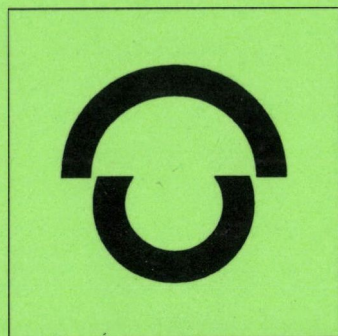


# **MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK**

## **CLUSIANA**

**Vol. 44. No. 1-2.**

**2005**



**Magyar Mikológiai Társaság**

## TARTALOM

<b>TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK</b>	<b>RESEARCH ARTICLES</b>
Albert L. és Dima B.: Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon I .....	3
EGRI K.: Adatok Sárospatak környékének nagygombáiról .....	23
RUDOLF K. és PÁL-FÁM F.: A nagygombák funkcionális eloszlásának vizsgálata erős antropogén hatásnak kitett élőhelyeken a Belső-Cserehátban .....	37
BÓSZÉ SZ. és FODOR L.: A nagygombák védelmének helyzete az Európai Unió országaiban .....	45
LEE, S. S.: Nagygombák diverzitása a Maláj-félszigeten, különös tekintettel az ektomikorrhizas fajokra .....	57
CHANG, Y. S., LEE, S. S. és NORASWATI, M. N. R.: Etnomikológia Malajziában .....	67
<b>SZÍNES OLDALAK</b>	<b>COLOUR PAGES</b>
Színes oldalak .....	73
<b>TUDOMÁNYOS MŰHELY</b>	<b>SCIENTIFIC ESSAYS</b>
SILLER I.: Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Óserdő) nagygombái .....	91
<b>TALLÓZÁS A SZAKIRODALOMBAN</b>	<b>LITERATURE SURVEY</b>
HELTAY I.: Irodalmi ismertetés (STIJVE és mtsai (2003): Az Agaricus Brasiliensis és egyéb termesztett és vadon termő ehető gombák toxikus anyagainak összehasonlító vizsgálata) .....	123
<b>HÍREK, ÉRDEKESSÉGEK</b>	<b>NEWS</b>
Törvényesen védett gomba- és zuzmófajok .....	127
Megverték a gombaellenőrt! .....	128

# **MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK**

## **CLUSIANA**

**Vol. 44. No. 1-2.**

**2005**

**Magyar Mikológiai Társaság  
Budapest**

# **MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK**

## **CLUSIANA**

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

**A szerkesztőség címe (editorial office):**  
**Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvári Kísérleti Állomás**  
**9601 Sárvár, Pf. 51., szanto@ertisarvar.hu**

**Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége**  
**Felelős szerkesztők: dr. Lőkös László és dr. Szántó Mária**

### **A KIADVÁNY LEKTORAI**

**Dr. RIMÓCZI Imre**  
**Dr. SILLER Irén**  
**Dr. SZÁNTÓ Mária**  
**Dr. VETTER János**

**HU - ISSN 0133-9095**

***A kiadvány nyomdai munkáit készítette***  
***Inkart Kft.***



## RITKA NAGYGOMBAFAJOK (BASIDIOMYCETES) ELŐFORDULÁSA MAGYARORSZÁGON I

ALBERT László<sup>1</sup> és DIMA Bálint<sup>2</sup>

<sup>1</sup>1121 Budapest, Karthauzi u. 4/a

<sup>2</sup>1029 Budapest, Kinizsi Pál u. 5/b

**Kulcsszavak:** bazídiumos gombák, első adatok, Magyarország, ritka fajok, taxonómia

**Key words:** Basidiomycetes, first occurrences, Hungary, rare species, taxonomy

### BEVEZETÉS

Hazánk nagyombáinak kutatottsága még napjainkban sem megfelelő mértékű, bár az ilyen jellegű munkák száma folyamatosan növekszik. Egyre több mikológiai-  
ilag feltáratlan területen kezdődnek fungisztikai, cönológiai, taxonómiai felmérések  
és jelennek meg publikációk ezek eredményeivel. Ennek ellenére Magyarország  
nagyombáinak dokumentáltságában jelentős hiányosság mutatkozik.

A hatvanas–nyolcvanas években jórészt Bohus Gábor és Babos Margit nevé-  
hez fűződtek a nagyombákkal foglalkozó publikációk, melyeken belül jelentős  
hányadot tettek ki a hazánk ritka gombáiról szóló cikkek is. A kilencvenes évek-  
ben napvilágot látott, és a hazai nagyomba kutatásban mérföldkönek számító,  
óriási mennyiségű termőhelyi adatot feldolgozó publikációk (BABOS 1989,  
RIMÓCZI 1994, VASAS és LOCSMÁNDI 1995) számos ritka és hazánkra nézve új  
fajt tartalmaztak, melyek egy része, azóta sem került elő az újabb területi kutatá-  
sok során.

Természetesen minden munka végeredményében találunk értékes adatokat ritka  
fajokról, melyek tovább növelik ismereteinket hazánk valóban ritka, vagy sok eset-  
ben csak ritkának tartott – kevés irodalmi adattal rendelkező – gombáiról, de szá-  
mos esetben tapasztaltuk, hogy egy, már alaposan feltérképezettnek hitt területen  
járva, a kutatás lezárását és a publikálást követően újabb és újabb, a megfigyelési  
időszak alatt nem talált fajok kerültek elő. Kifejezetten ritka fajokra specializáló-  
dott dolgozat azonban, az utóbbi tíz évben, kevesebb jelent meg (ALBERT 1996–  
2004, LUKÁCS 2002, 2004a, FODOR és PÁL-FÁM 2003, SILLER 1999, VASAS és  
LOCSMÁNDI 1999, VASAS 2002, VASS 2002, ZAGYVA 2000 stb.), legalább is a  
dokumentációk mennyiségi szempontjait figyelembe véve. A publikált adatok  
pedig egyáltalán nincsenek arányban a begyűjtött, meghatározott és herbáriumok-  
ban őrzött példányok számával.

Jelen munka – a tervek szerint – egy cikksorozat első része, mely hazánk ritka  
vagy kevés irodalmi adattal rendelkező gombáihoz és nem utolsósorban eddig  
még nem publikált vagy Magyarországra nézve új fajok megjelenéséhez nyújt  
ismereteket.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elmúlt néhány évben számos alkalommal végeztünk (külön-külön, együtt és többedmagunkkal) gombagyűjtéseket az ország más-más régióiban, vizsgálva, kutatva a különböző növénytársulások, termőhelyek nagygombáinak előfordulását, kiemelt célként kezelve a Magyarországra nézve ritka, ritkának vélt, illetve kevés adattal rendelkező fajok felderítését.

A terepmunkák során számos ritkaságot, eddig még nem detektált vagy nem publikált fajt találtunk, melyek közül most 25 faj előfordulási adatait közöljük, makro- és mikroszkópos, valamint termőhelyi jellemzésekkel, több esetben taxonómiai fejtegetésekkel, néhány faj esetében pedig színes fotó bemutatásával (lásd Színes oldalak). Feltüntettük a fajok mostanáig ismert, pontos gyűjtési idővel és termőhellyel jelzett adatait is, melyekhez az alábbi irodalmakat tekintettük át: ALBERT (1996–2004), ALBERT és mtsai (2004), BABOS (1959, 1982, 1989, 1999), BENEDEK (2002), BOHUS (1973), BOHUS és BABOS (1960, 1967), BOHUS és mtsai (1999), FODOR és PÁL-FÁM (2003), KERESZTY (1986), KONECSNI (1967, 1973, 1974), LOCSMÁNDI és VASAS (1996), LOCSMÁNDI és mtsai (1993), LUKÁCS (2002, 2004a, b), LUKÁCS és mtsai (1995, 2001), MOESZ (1942), NAGY (2004), PÁL-FÁM (2001), PÁL-FÁM és LUKÁCS (2002), RIMÓCZI (1992, 1993, 1994, 1997), RIMÓCZI és VETTER (1990), RIMÓCZI és mtsai (1997), SILLER (1986, 1999), SILLER és mtsai (2004), TAKÁCS és SILLER (1980), TÓTH (1999), UBRIZSY (1956), VASAS (2002), VASAS és ALBERT (1989, 1990), VASAS és mtsai (1991), VASAS és LOCSMÁNDI (1995, 1999), VASS (2002), ZAGYVA (2000).

Több esetben találtunk régebbi munkákban utalásokat a gomba előfordulásáról, termőhelyi és gyűjtési paraméterek megjelölése nélkül (BOHUS és mtsai 1951, BÁNHEGYI és mtsai 1953). Az ilyen jellegű utalásokat szintén jelezzük.

A gyűjtéseket az ország alábbi tájegységein, területein végeztük: Bakony, Belső-Somogy, Börzsöny, Budai-hegység, Bükk, Cserhát, Gerecse, Heves–Borsod-Abaúj-Zempléni-hegység, Mátra, Őrség, Pesti-síkság, Pilis, Vend-vidék, Visegrádi-hegység, Zempléni-hegység. A vizsgálandó régió kiválasztásakor figyelembe vett fő szempont a gombák számára kedvező időjárás megléte volt.

A dolgozatban szereplő fajok mindegyikéről herbáriumi anyag, valamint a legtöbb gyűjtésről színes dia vagy digitális felvétel készült. A példányok, illetve fotódokumentációk a szerzők gyűjteményeiben tekinthetők meg. A pontos ellenőrizhetőség végett megadtuk a herbárium és a fotók hivatkozási számait (AL = Albert László herbáriuma és fotója, DB = Dima Bálint herbáriuma és fotója). Az adatok közlésekor feltüntettük a faj gyűjtőjét, határozóját, a növénytársulás jellegét, a szimbionta gombák esetében a feltételezett gazdanövényt (sub), míg a szaprobionta gombák esetében termőközegét (mátrix = M) (ALBERT és mtsai 2004).

Ezenkívül az aktuális Vörös Lista tervezet alapján (RIMÓCZI és mtsai 1999) megadtuk a fajok veszélyeztetettségi kategóriáját, melyet VL rövidítéssel jeleztünk. Néhány fajnál új kategóriába történő besorolást javasoltunk, csakúgy, mint azoknál a taxonoknál, melyek nem szerepelnek a tervezetben.

A fajleírásoknál a gombafajok magyar elnevezéseit is feltüntettük, az ilyen névvel eddig nem rendelkezőknél pedig javaslatot tettünk a magyar név bevezetésére (pl.: „Rózsaszínes csigagomba”). A magyar elnevezésekhez az alábbi munkákat vettük figyelembe: BOHUS és mtsai (1951), BÀNHEGYI és mtsai (1953), PRISZTER (1988), RIMÓCZI (1995–2004).

A fajok meghatározásához számos határozókönyvet és monográfiát használtunk: ANTONIN és NOORDELOOS (1997), BASSO (1999), BON (1988, 1996), BREITENBACH és KRÄNZLIN (1986, 1991), CANDUSSO és LANZONI (1990), COURTECUISSE és DUHEM (1994), EINHELLINGER (1985), GALLI (1996), GERHARDT (2001), KORHONEN (1984), KRIEGLSTEINER (2000–2003), LADURNER és SIMONINI (2003), LANNOY és ESTADES (2001), LAUX (2001), MAAS GEESTERANUS (1975), MOSER (1978), NOORDELOOS (1992), REDEUILH (1990), RICEK (1974), ROMAGNESI (1985–1987).

A gombák családszintű rendszertani besorolásához KRIEGLSTEINER (2000–2003) munkáját vettük alapul, kivéve a Hygrophoraceae családot, ahol BON (1990) nomenklatúráját alkalmaztuk. A fajok nevezéktanánál RICEK (1974), BASSO (1999), LADURNER és SIMONINI (2003), valamint KRIEGLSTEINER (2000–2003) műveit használtuk fel. A növénytársulások besorolásánál BORHIDI és SÁNTA (1999) munkáját követtük.

## FAJLEÍRÁSOK

***Hygrocybe calyptriformis*** (Berk. et Br. 1838) Fayod 1889 (Agaricales, Hygrophoraceae) – Rózsás nedűgomba

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2000): 105–106. VL: 2; javaslat: 1.

**Irodalmi adatok:** ZAGYVA (2000) I adat: Vend-vidék: Kétvölgy.

**Herbáriumi adatok:** Vend-vidék: Kétvölgy, *Nardo-Callunetum*; leg. et det.: Albert L., Dima B., Németh M., 2004.10.16., herb.: AL 04/77; DB 1400, fotó: AL 3000; DB 1748.

**Megjegyzés:** A fajnak eddig mindössze egy termőfoltja volt ismert, egy előfordulással (ZAGYVA 2000). Az itt szereplő adat lelőhelye megegyezik a már ismerttel, azonban termőfoltja különbözik.

***Hygrophorus persicolor*** Ricek 1974 (Agaricales, Hygrophoraceae) – „Rózsaszínes csigagomba”

**Kalap:** 6–10 cm átmérőjű, domborúból kiterülő, nyálkás felületű, halvány rózsaszín, flamingószínű, gyengén bíborosan foltos. **Lemezok:** ritkán állók, vastagok, enyhén lefutók, fehérek, halványrózsásak, nem vagy csak gyengén foltosodók. **Tönk:** 5–10 cm, hengeres, némileg orsós, bázisban lehet kissé kihegyesedő, felülete finoman korpázott, szálasan pikkelykés, fehéres, halványrózsás (főleg a rágásnyomokban). **Hús:** fehéres, enyhén rózsásodó, nem sárguló, kissé gyümölcsillatú, enyhe ízű. **Spórák:** (6,7–)7,6–8,7 × 4,3–5,5 μm, ellipszis alakúak, sima felületűek, hyalinok. **Termőhely és idő:** hegyvidéki, szubmontán elterjedésű, nyár végi, őszi megjelenésű, mikorrhizapartnerre szinte kizárólag a lucfenyő (*Picea abies*). VL: –; javaslat: 2.

**Irodalmi adatok:** –.

**Herbárium adatok:** Őrség: Szalafő környéke, *Piceetum* cult.; leg.: Németh M., 2003.10.11., det.: Dima B., herb.: DB 525, fotó: DB 654.

**Megjegyzés:** Bon 1976-tól a *Hygrophorus erubescens* (Fries) Fries faj változatának tekintik (var. *persicolor* (Ricek) Bon), és KRIEGLSTEINER (2001) is ezt az értelmezést használja. Azonban MOSER (1978), KRIEGLSTEINER (1991), GERHARDT (2001) és véleményünk szerint is jól elkülöníthető a *H. erubescens*-től makroszkópos tulajdonságai alapján. Ennek a fajnak kezdetben fehér kalapja bíborvörösösen pikkelykés, majd – hasonlóan a lemezeihez – sárgásan foltosodó, tönkje bíborosan szálas és a bázisban sárguló, csakúgy, mint húsa, mely keserű, majd idővel csípős ízű lesz.

***Lepiota echinella* Quél. et G. E. Bernard 1888 (Agaricales, Lepiotaceae) – Sörtés özlábgomba**

(= *Lepiota setulosa* J. E. Lange 1935, *Lepiota rhodorhiza* Romagn. et Locq. 1945 ex P. D. Orton 1960)

**Kalap:** 1–3 cm, fiatalon kúpos, később domború, alig ellaposodó, rózsás alapon barnán pikkelyezett, közepe sötét vörösbarna, pikkelykékkel borított, a széle felé világosabb. **Lemezek:** sűrűn állók, felkanyarodók, fehéresek, legfeljebb krémrózsás árnyalatúak. **Tönk:** 2–6 × 0,2–0,5 cm, hengeres, színe rózsás, lefelé sötétebb, élénkvröses, barnás pikkelyekkel, a tövénél vörösbarna szőrözöttséggel. **Hús:** vékony, krémszínű, rózsás, gyenge, kissé a *Lepiota cristata*-ra emlékeztető szagú. **Spórák:** (4,8–)5–6,5 × 3–3,5 μm, tojásdadok, sima felületűek, hyalinok. **Termőhely és idő:** főleg homoktalajon, erdőszéleken, útszéleken, nitrófil területeken terem, akácok (*Robinia* spp.), nyárok (*Populus* spp.), de kéttűs fenyők (*Pinus* spp.) társaságában is. KRIEGLSTEINER (2003) adatai októberi előfordulást jeleznek, csakúgy, mint a hazai adatok is, kivéve NAGY (2004), aki júniusban jelzi. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 2 adat (sub nom. *L. rhodorhiza*): Budai-hegység: Makosmária, Gödöllői-dombvidék: Mende; NAGY (2004) 1 adat: Kiskunság: Hetényegyháza.

**Herbáriumi adatok:** Pesti-sikság: Csévharaszt, *Populetum* cult., M.: *Populus*-, *Robinia* lombkorhadék; leg.: Albert L., Dima B., 2003.10.23., det.: Albert L., herb.: DB 579, fotó: DB 718.

**Megjegyzés:** A *L. echinella*-tól a korábbi irodalmak a *L. setulosa*-t kevésbé rózsás árnyalatai és kisebb spórái miatt különítették el, míg a *L. rhodorhiza* esetében pedig az élénkebb vöröses szín megléte volt az elkülönítő bélyeg (CANDUSSO és LANZONI 1990, BON 1996). Ezek a különbségek azonban oly csekély mértékűek, hogy nem tekinthetők faji elkülönítő bélyegeknek, legalább is Vellinga és Huijser (ARNOLDS és mtsai 1995) felfogása szerint, melyet KRIEGLSTEINER (2003) is átvett. Ezek alapján napjainkban a három taxont a legrégebbi elnevezés elfogadása alapján *L. echinella* néven tárgyalják.

***Calocybe chrysenteron* (Bull. 1792) Singer 1962 (Agaricales, Tricholomataceae) – Sárga pereszke**

(= *Calocybe cerina* (Pers. 1794) Singer 1943)

**Kalap:** 2–5 cm átmérőjű, fiatalon félgömb alakú, később ellaposodó, végül enyhén benyomottá válik, higrofán, széle kezdetben kissé aláhajló, aranysárga, narancssárga színű. **Lemezek:** sűrűn állók, öblösen a tönkhöz nőttek, sárgák, kalapszínűek. **Tönk:** 4–6 × 0,6–0,8 cm, rövid, sárga színű, a bázis felé néha megfeketedik. **Hús:** sárgás, lisztzagú, kezdetben enyhe, majd kesernyés ízű. **Spórák:** 2,2–3,8 × 1,8–2,6 μm, ellipszis-gömbölyded alakúak, hyalinok. **Termőhely és idő:** KRIEGLSTEINER (2001) csaknem mindig lucosból és főleg szubmontán elterjedéssel említi. Mások lomb- és fenyőerdei társulásból is jelzik, míg a hazai adatok, az e cikkben megjelentet leszámítva, lomb- és fenyőerdei társulásból származnak. Augusztustól decemberig, még a gyenge fagyok után is terem. **VL:** 2.



**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 2 adat: Kiskunság: Bugac, Börzsöny: Berkenye; RIMÓCZI (1994) 1 adat: Mecsek: Mecseknádasd; PÁL-FÁM (2001) 1 adat: Mecsek. BOHUS és mtsai (1951) szerint ritka.

**Herbáriumi adatok:** Pilis: Pilisszentkereszt, *Piceetum* cult.; leg. et det.: Dima B., 2004.12.05., herb.: DB 1600, fotó: DB 1953.

**Megjegyzés:** A *Calocybe* Kühner ex Donk nemzetség helye a taxonómiában meglehetősen bizonytalan, régóta átalakulóban van és napjainkban is szerzőnként változó. 1938-ig a *Tricholoma* Fr. nemzetség – tehát a valódi pereszkek – között tárgyalták a ma ide tartozó fajokat, ekkor Kühner létrehozta a *Calocybe* nemzetséget, melyet érvénytelen publikálás miatt DONK 1962-ben érvényesített. Szintén KÜHNER volt az, aki 1980-ban a *Lyophyllum* Karsten nemzetségen belül már csak szekciós szinten említette a *Calocybe*-ket. BON 1991-ben, Raitelhuber nyomán a *Rugosomyces* nemzetségbe helyezte a fajokat. Ezek után az észti KALAMEES 1992-ben – Zerova után – a *Calocybe gambosa* (májusi pereszke) kivételével a *Tricholomella* nemzetségbe sorolta a gombákat. Az olasz CONSIGLIO és CONTU (2002) szerzőpáros a *Calocybe* fajokat alnemzetség szinten mutatja be a *Lyophyllum* nemzetségen belül. KRIEGLSTEINER (2001) Donk 1962-es nevezékét követve a *Calocybe* nevet használja. (A fenti ismertetés a teljesség igénye nélkül készült).

***Collybia fuscopurpurea* (Pers. 1798) P. Kumm. 1871 (Agaricales, Tricholomataceae)**  
– „Bíborvörös fülke”

(= *Collybia obscura* J. Favre 1948, nom. nud., *Collybia alkalivirens* Singer 1948 ss. auct. europ., non orig.)

**Kalap:** 2–4 cm átmérőjű, gömbölydedből kiterülő, csupasz felületű, higrofán, nedvesen sötét vörösbarna, feketésbarna, szárazon sárgásbarnára kifakuló. **Lemezek:** viszonylag sűrűn állók, sötétbarnák, vöröses árnyalattal. **Tönk:** 3–8 × 0,2–0,5 cm, a töve kiszélesedő, csúcsán finoman deres, a bázis felé szőrözött, sötétbarna, vörösbarna színű. **Hús:** vékony, különösebb íz és szag nélkül. **Spórák:** 5–8 × 2,5–4 μm, elliptikus, elnyújtott tojás alakúak, sima felületűek, hyalinok. Hifáinak falai és az azokon található inkruztáció KOH-ra zöldre színeződik. **Termőhely és idő:** túlnyomórészt bükkösök, büккеgyes lomberdei társulások nedves avarját részesíti előnyben. Júniustól novemberig, néha decemberig fordul elő. **VL:** 1; javaslat: 2.

**Irodalmi adatok:** TAKÁCS és SILLER (1980) 2 adat: Bükk: Őserdő, sub nom. *C. alkalivirens* Sing.; BABOS (1989) 1 adat: Budai-hegység: Normafa; RIMÓCZI (1994) 2 adat: Medves: Salgóbánya, Budai-hegység: Tök-hegy; SILLER (1999) 1 adat: Mátra: Kékes.

**Herbáriumi adatok:** Budai-hegység: Normafa, *Daphno laureolae-Fagetum*, M.: *Fagus* levél; leg. et det.: Albert L., 1995.06.10., herb.: AL 95/07, fotó: AL 1025. – Visegrádi-hegység: Lepence-völgy, *Mellitio-Fagetum*, M.: *Fagus* levél; leg. et det.: Dima B., 2004.10.18., herb.: DB 1434, fotó: DB 1780.

**Megjegyzés:** a *C. fuscopurpurea* interpretációja számos munkában eltérő. ANTONIN és NOORDELOOS (1997) monográfiájában található *C. fuscopurpurea*, megegyezik a PERSOON (1798), KUMMER (1871), RICKEN (1915), és BRESADOLA (1929) szerinti fajjal. Sok európai szerző erre a fajra tévesen használta a *C. alkalivirens* Singer nevet (MOSER 1978, BREITENBACH és KRÄNZLIN 1991, COURTECUISSÉ és DUHEM 1994), amely egy Észak-Amerikából leírt másik taxon. KONRAD és MAUBLANC (1924–1936), LANGE (1935–40), MOSER (1978), BREITENBACH és KRÄNZLIN (1991), COURTECUISSÉ és DUHEM (1994) munkáiban *C. fuscopurpurea*-ként (= *Marasmius fuscopurpureus* (Pers.) Fries 1838) feltüntetett faj világosabb színű, és KOH reakcióban is eltérő. Ezek az ismérvek a *C. fagiphila* Velenovsky 1939 fajra illenek rá. Mindezen elveket követve KRIEGLSTEINER (2001) is a *C. fuscopurpurea* (= *C. alkalivirens* ss. auct. europ.) név érvényességét ismeri el.

***Tricholoma psammopus*** (Kalchbr. 1873) Quél. 1875 (Agaricales, Tricholomataceae)  
– Vörösfenyő-pereszke

**Kalap:** 3–6 cm átmérőjű, domború, a közepén enyhén púpos, felülete száraz, sötétebben szemcsés, később finoman felpikkelyesedő, fiatalon okkersárga, okkerbarnás, rőtbarán színű. **Lemezek:** szélesek, foggal lekanyarodók, világos krémsárgák, később halványokkerekesek, vörösbarnán foltosodók. **Tönk:** 4–8 × 0,5–1,5 cm, hengeres, enyhén orsó alakú, okkeres, barnássárgás színű, a csúcán világosabb zónával, alatta sárgásan szemcsés, lefelé vörösbarnán szemcsés-pikkelykés. **Hús:** fehéres, később halványsárgás, szaga jelentéktelen, íze enyhén kesernyés. **Spórák:** (4,5–)5–6,5 × 4–5,5 μm, gömbölyded alakúak, sima felületűek, hyalinok. **Termőhely és idő:** kizárólag vörösfenyőkkel (*Larix* spp.) él együtt. Hazánkban telepített példányai alatt hegy- és dombvidéken is előfordulhat júniustól novemberig. **VL:** 2.

**Herbáriumi adatok:** Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Piceetum* cult., sub *Larix decidua*; leg. et det.: Dima B., 2004.08.19., herb.: DB 1105, fotó: DB 1418. – Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Piceetum* cult., sub *Larix decidua*; leg. et det.: Dima B., Albert L., 2004.08.28., herb.: AL 04/16, fotó: AL 2935.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 2 adat: Budai-hegység: Budakeszi, Zsámbék; LUKÁCS (2002) 3 adat: Pilis: Pilisszentkereszt, Zempléni-hegység: Háromhuta, Mátra: Bagolyirtás.

**Megjegyzés:** A fajt *Agaricus psammopus* néven Kalchbrenner Károly 19. századi felvidéki magyar mikológus írta le a Kárpátokból.

***Entoloma porphyrophaeum*** (Fr. 1857) P. Karst. 1879 (Agaricales, Entolomataceae)  
– Lilásbarna döggomba

**Kalap:** 3–8 cm átmérőjű, kezdetben kúpos-harang alakú, később domborúból kiterülő, a közepén púpos marad, felülete száraz, fiatalon szálasan nemezes, gyengén pikkelykés, később csupasz, néha kissé fénylő bíborbarna, gyakran lilásbarnás, lilásvörösés vagy szürkéslila árnyalattal, idősen barnásszürke. **Lemezek:** csaknem szabadon állók, viszonylag sűrűek, fiatalon fehéresek, később rózsásak. **Tönk:** 6–12 × 1–1,2 cm felfelé elvékonyodó, szálal felületű, a tövénél fehéren gyapjas, lilásbarna, idősen szürkésbarna színű. **Hús:** vékony, puha, törékeny, a tönkben idővel üregesedő, enyhe, később kellemetlen utóízű, szagtalan. **Spórák:** 8,2–11,7 × 5,5–7,6 μm, elliptikusan sokszögletű, spórapora rózsásbarna. **Termőhely és idő:** nedves hegyi réteken, főleg tápanyagban szegény talajon szeptember, október hónapokban terem. **VL:** 3.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 3 adat: Őrség: Szalafő, Mátra: Parádóhuta, Tornai-karszt: Aggtelek; RIMÓCZI (1994) 2 adat: Őrség: Szalafő, Mátra: Parádóhuta; ZAGYVA (2000) 1 adat: Vend-vidék: Apátistvánfalva. BOHUS és mtsai (1951) szerint nem ritka.

**Herbáriumi adatok:** Mátra: Parádóhuta (Tariska-rét), in prato (acidofil); leg. et det.: Albert L., 1990.10.21., herb.: AL 90/66, fotó: AL 1744. – Őrség: Nagyrákos, in prato (acidofil); leg.: Lovász K., 2004.10.17., det.: Dima B., herb.: DB 1415, fotó: DB 1761.

***Russula cicatricata*** Romagn. 1967 ex Bon 1987 (Russulales, Russulaceae) – „Olajzöld galambgomba”

**Kalap:** 5–8 cm átmérőjű, fiatalon gömbölyű, domború, majd ellaposodó, végül benyomottá válik. Felületén jellemzőek a koncentrikus körökben megjelenő ráncok, foltok (a *Russula olivacea*-hoz hasonlóan). Színe igen változatos, piszkos okkeres, olajos, barnás, szürkésbarnás, a szélén lehet ±rózsás is, közepe sárgászöldes vagy narancsbarnás, de lehet okkersárga és erőteljesebben zöldes is. **Lemezek:** sűrűn állók, morzsalékonyak, kezdetben

halvány krémszínűek, végül krémokkeresek, nyomásra barnulók. **Tönk:** 4–6,5 × 1–2,5 cm, hengeres, a bázisban ±bunkós, kezdetben fehéres, idősödve vagy érintésre okkeresen, barnásan foltosodó. **Hús:** tömör, kemény, idősödve puha és morzsalékony lesz, a vágásfelületen megbarnul, heringszagú, enyhe ízű. **Spórák:** 7,2–8,9(–10) × 6–7,1 μm, izoláltan rövid tüskések, néha enyhén összekötésekkel. Spórapora telt krémszínű-világosokker (II–IIIa) (KRIEGLSTEINER 2000). **Kémiai reakció:** FeSO<sub>4</sub> reakció a húsból zöldes. **Termőhely és idő:** ROMAGNESI (1967), MARCHAND (1977), EINHELLINGER (1985), KRIEGLSTEINER (2000) tölgyek (*Quercus* spp.), nyír (*Betula pendula*), rezgő nyár (*Populus tremula*), bükk (*Fagus sylvatica*) alól, savanyú talajról jelzik. Kedveli a vizenyős, mocsaras részeket is. Jelen dolgozatban szereplő egyik adat szintén ilyen élőhelyről származik (Mátra: Pisztrángos-tó), rezgő nyár (*Populus tremula*) és fehér fűz (*Salix alba*) alól. Hazánkban szeptember és október hónapokból ismert előfordulása. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** VASAS (2002) 2 adat: Körös–Maros köze: Gyula, Őrség: Farkasfa.

**Herbáriumi adatok:** Őrség: Fekete-tó, *Genisto nervatae-Pinetum*, sub *Betula* sp.; leg. et det.: Albert L., 2001.10.06., herb.: AL 01/67, fotó: AL 2765. – Mátra: Pisztrángos-tó, *Salicetum*, sub *Populus tremula*, *Salix alba*; leg.: Albert L., Németh M., 2004.09.09., det.: Albert L., herb.: DB 1262, fotó: DB 1592.

**Megjegyzés:** nemzetségén belül a taxonómusok a Viridantinae Melzer et Zvara 1927 szekcióba sorolják, ahová a *Russula xerampelina* (barnulóhúsú galambgomba) is tartozik (ROMAGNESI 1985–1987, GALLI 1996, KRIEGLSTEINER 2000).

### *Lactarius cremor* Fr. 1838 (Russulales, Russulaceae) – „Ráncoskalapú tejelőgomba”

(= *Lactarius rostratus* Heilm.-Claus. 1998)

**Kalap:** 1,5–5 cm átmérőjű, kezdetben laposan domború, hamar benyomottá, majd tölcseéssé válik, közepén gyakran kis púppal. Felülete matt, kissé higrofán, ráncos, széle sokáig aláhajló, szabálytalanul hullámos. Színe narancsvörös, narancsbarna, vörösbarna, széle felé kifakuló, közepén sötétebb. **Lemezok:** tönkre kissé lefutóak, köztes lemezek sűrűn előfordulnak, halvány hússzínűek, krémokkeresek, a spóraszóráskor barnás, rozsdás-vöröses árnyalatúvá válnak. **Tönk:** 1,5–3,5 × 0,5–0,7 cm, hengeres, lefelé elvékonyodó, kezdetben a lemezekkel majdnem megegyező színű, idősödve, főként a töve felé rozsdavörössé válik. **Hús:** kalapban vékony, rugalmas, laza szerkezetű, krémrózsás, a kalapbőr alatt és a bázisban vörösbarnás. Íze kezdetben enyhe, majd kissé csípős, kesernyés. Szaga jellegzetesen cikóriaszagú. **Tejnedv:** fehéresen opálos, enyhe ízű, bőséges. **Spórák:** 6,5–8,7 × 5,5–6,7 μm, kerek-ovális alakúak, részben hálózatos, részben izoláltan tarajos. **Termőhely és idő:** BASSO (1999) és KRIEGLSTEINER (2000) szerint savanyú talajú lomb- és fenyőerdőben, főleg bükk (*Fagus sylvatica*), szelídgesztenye (*Castanea sativa*) és lucfenyő (*Picea abies*) alatt júniustól-októberig terem. **VL:** –; javaslat: 1.

**Irodalmi adatok:** –.

**Herbáriumi adatok:** Őrség: Fekete-tó, *Galio rotundifolio-Fagetum*; leg. et det.: Albert L., 1989.09.17., herb.: AL 89/86, fotó: AL 1685. – Őrség: Szalafő, *Piceetum* cult.; leg.: Dima B., Siller I., 2004.06.27., det.: Dima B., herb.: DB 972, fotó: DB 1248.

**Megjegyzés:** Fries típusleírásában fellelhető hiányosságok miatt több mikológus tévesen használta a *L. cremor* nevet, ezért Heilmann-Clausen (HEILMANN-CLAUSEN és mtsai 1998) *L. rostratus* néven új fajként írta le. BASSO 1999-es munkájában ezzel nem ért egyet, így a Fries szerinti elnevezést tartja érvényesnek erre a fajra.

***Lactarius lacunarum*** Romagn. 1938 ex Hora 1960 (Russulales, Russulaceae) – Lápi tejelőgomba

**Kalap:** 2–5 cm átmérőjű, kezdetben laposan domború, hamar benyomottá válik, majd enyhén tölcésesedő, közepén gyakran kis púppal. Alakja sokszor szabálytalan, excentrikus, széle fiatalon aláhajló. Felülete sima vagy kissé ráncos, gyengén higrofán. Színe rőt vöröses, narancsbarna, nem kifakuló, legfeljebb a peremén sárgás-, rőt okkeres. **Lemezek:** lefutók, törékenyek, közepesen sűrűn állók, sok köztes lemezkével, színük krémsárgás, krémokkeres, sérülésre kissé barnulók. **Tönk:** 1,5–2 × 0,3–0,6 cm hengeres, bázis felé kissé kiszélesedő, felülete finoman ráncos, a kalappal majdnem megegyező színű, a töve felé narancsbarnás. **Hús:** krémokkeres, okkernarancsos, a tönkben szívacsos szerkezetű, a kalapban vékony. Íze enyhe, majd keserű, gyengén poloskaszagú. **Tejnedv:** fehér, hosszabb idő után (15–20 perc) gyengén sárgul, bőséges. Íz kezdetben enyhe, néhány másodperc után enyhén csípőssé válik. **Spórák:** 6,5–8,2 × 5,4–6,3 μm, határozottan ellipszis alakúak, hálózatosan díszítettek, elszórtan izolált szemcsékkel. **Termőhely és idő:** kifejezetten nedves élőhelyekhez kötött, mocsaras, vizenyős területeken, lápok peremzónájában terem, fűzek (*Salix* spp.), nyárok (*Populus* spp.), égerek (*Alnus* spp.), nyírek (*Betula* spp.), de tölgyek (*Quercus* spp.) alatt is, júniustól októberig. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 1 adat: Budai-hegység: Budakeszi; RIMÓCZI (1994) 1 adat: Budai-hegység: Tök-hegy.

**Herbáriumi adatok:** Budai-hegység: Budakeszi, *Caricetum elatae*, sub *Populus alba*; leg. et det. Albert L., 1982.08.28., herb.: AL 82/76, fotó: AL 648. – Bakony: Zalaszántó (Kovács-hegy), *Salicetum cinereae-Sphagnetum recurvi*, sub *Salix* sp.; leg.: Albert L., Vasas G., 1988.07.18., det.: Albert L., herb.: AL jegyzőkönyvi adat. – Őrség: Bárkás-tó, *Salicetum auritae*; leg. et det.: Albert L., 1989.10.30., herb.: AL jegyzőkönyvi adat. – Mátra: Sástó, sub *Populus alba*; leg. et det.: Albert L., 1995.10.22., herb.: AL 95/103, fotó: AL 2252. – Mátra: Sirok (Nyírjes-tó), *Salicetum cinereae-Sphagnetum recurvi*; leg.: Dima B., 2003.08.29., det.: Albert L., herb.: DB 425, fotó: DB 543. – Mátra: Sirok (Nyírjes-tó), *Salicetum cinereae-Sphagnetum recurvi*; leg. et det.: Albert L., Dima B., 2004.09.19., herb.: AL 04/38, DB 1291, fotó: AL 2954, DB 1628.

**Megjegyzés:** BON és VAN HALUWYN mikológusok 1981-ben e fajról neveztek el egy nedves élőhelyekhez kötött gombatársulást (*Lactarietum lacunarum* Bon et van Haluwyn).

***Lactarius lilacinus*** (Lasch 1828) Fr. 1838 (Russulales, Russulaceae) – Lila tejelőgomba

**Kalap:** 2,5–10 cm átmérőjű, kezdetben domború, majd ellaposodó, idősen benyomottá váló, széle fiatalon aláhajló, közepe gyakran tompán púpos. Felülete száraz, matt, nemezes, koncentrikusan pikkelykés, sötét rózsáslila, szürkéslila, idősen hússzínűre, okkeresre kifakuló. **Lemezek:** tönkre lefutók, ritkán állók, okkeresek, hússzínűek. **Tönk:** 2–6 × 0,5–2,5 cm, hengeres, gyakran hajlott, kezdetben tömör, később üregesedő, kalapszínű vagy világosabb, hamvas felületű. **Hús:** fehéres-krémszínű, megszáradva cikóriaszagú, eleinte enyhe, utána kissé csípős ízű. **Tejnedv:** fehér, vizenyős, megszáradva halvány szürkészöldes színű, először csaknem enyhe, később csípős ízű. **Spórák:** 6,9–8,9 × 5,4–6,7 μm, ovális-ellipszis alakúak, hálózatosan mintázottak, de izolált érdesség is látható. **Termőhely és idő:** állandóan nedves területeken, patakpartokon, égerlápokon, kizárólag égerfák (*Alnus* spp.) alatt terem augusztustól novemberig. **VL:** 1.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 1 adat: Soproni-hegység: Kecské-patak völgye; RIMÓCZI (1994) 1 adat: Soproni-hegység: Kecské-patak völgye; LUKÁCS (2002) 1 adat: Bakony: Bakonygyepes.

**Herbáriumi adatok:** Bakony: Bakonygyepes (Széki-erdő), *Carici pendulae-Alnetum*; leg. et det.: Albert L., Lukács Z., 2001.10.05., herb.: AL 01/57, fotó: AL 2726. – Mátra: Fekete-tó, *Aegopodio-Alnetum*; leg. et det.: Dima B., 2004.09.11., herb.: DB 1273, fotó: DB 1606.

### *Lactarius luteolus* Peck 1896 (Russulales, Russulaceae) – „Barnafoltos tejelőgomba”

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2005): 87–88. VL: –, javaslat: 2.

**Irodalmi adatok:** –

**Herbáriumi adatok:** Belső-Somogy: Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* spp., *Tilia* sp.; leg.: Dima B., Németh M., 2004.10.09., det.: Albert L., Dima B., herb.: DB 1361, fotó: DB 1706. – Belső-Somogy: Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* spp., *Tilia* sp.; leg. et det.: Albert L., Dima B., Németh M., 2004.10.15., herb.: AL 04/84, DB 1387, fotó: AL 2960, DB 1734, 1735.

**Megjegyzés:** a *Lactarius volemus* (kenyérgomba) közeli rokonát Amerikából írták le, és Európában eddig csak mediterrán országokból (Spanyolország, Olaszország, Franciaország) jelezték. Tavaly ősszel sikerült először megtalálnunk Magyarországon is, egy melegkedvelő hársal elegyes gyertyános-tölgyes erdőtársulásban, Somogy megyében.

### *Gomphidius maculatus* (Scop. 1772) Fr. 1838 (Boletales, Gomphidiaceae) – Foltos nyálkásgomba

**Kalap:** 3–7 cm átmérőjű, fiatalon domború, majd hamar ellaposodó, közepén gyakran púpos, fiatalon krémszínű, de hamar húsbarnás lesz, széle felé világosabb marad, idővel sötétbarnára színeződő, feketésen foltosodó, sima felületű, nyálkás és szárazon is tapadós. **Lemezek:** lefutók, ritkán állók, vastagok, néha villásan elágazók, eleinte világosszürkék, később sötét feketésszürkére színeződők, érintésre vörösbarnán foltosodók. **Tönk:** 3–8 × 0,5–1,5 cm, hengeres, általában karcsú, tövénél kihegyesedő krómsárga árnyalatú, felső része eleinte fehéres alapon fehér színű folyadékcspepekkel, melyek hamar vörösbarnává, majd feketéssé színeződők, később ezek beszáradva szemcsés mintázatot alkotnak. A nyálkás általános burok mülékony gyűrűzónát képez a tönk felső részén. **Hús:** fehéres, kissé barnás árnyalattal, vágásfelületen rózsásbarnásra színeződő, tönk tövében sárgás, enyhe ízű, szagtalan. **Spórák:** (16,2–)17,3–20(–20,5) × 6–7,5 μm, boletoid (orsó vagy nyújtottan ellipszis) alakúak, sima felületűek. Spórapora csaknem fekete színű. **Termőhely és idő:** augusztustól októberig, szubmontán, hegyvidéki fenyőerdőkben, kizárólag vörösfenyők (*Larix* spp.) alatt fordul elő. VL: 2.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 1 adat: Soproni-hegység: Brennbergbánya, LUKÁCS és mtsai (2001) 1 adat: Vend-vidék: Kétvölgy. BOHUS és mtsai (1951) szerint ritka.

**Herbáriumi adatok:** Őrség: Szalafő (Pityerszer), *Piceetum* cult., sub *Larix decidua*; leg. et det.: Albert L., 1993.07.24., herb.: AL 93/12, fotó: AL 2027. – Őrség: Szalafő (Pityerszer), *Piceetum* cult., sub *Larix decidua*; leg. et det.: Dima B., 2003.10.11., herb.: DB 523, fotó: DB 650.

### *Gyrodon lividus* (Bull. 1791) Fr. 1838 (Boletales, Boletaceae) – Éger-tinóru

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2005): 83–84. VL: 2.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 9 adat: Soproni-hegység: Sopron, Kisalföld: Lébény, Bakonyalja: Nyirád, Gyepükaján, Külső-Somogy: Balatonszemes, Mezőföld: Tengelic, Pesti-

síkság: Alsógöd, Ócsa; RIMÓCZI (1994) 2 adat: Pesti-síkság: Dabas, Bakony: Bakonygyepes; RIMÓCZI (1997) 1 adat: Nyírség: Bátorligeti-ösláp; PÁL-FÁM és LUKÁCS (2002) 1 adat: Mecsek. BOHUS és mtsai (1951) szerint nem gyakori.

**Herbáriumi adatok:** Bakony: Bakonygyepes (Széki-erdő), *Carici pendulae-Alnetum*; leg. et det.: Albert L., 1992.10.12., herb.: AL 92/28. – Tata: Öreg-tó, *Paridi quadrifoliae-Alnetum*; leg. et det.: Albert L., Dima B., 2004.09.18., herb.: AL 04/117, DB 1278, fotó: AL 2932, DB 1610.

***Tylophilus porphyrosporus*** (Fr. 1835) A. H. Sm. et Thiers 1971 (Boletales, Boletaceae) – Sötét tinóru

(= *Porphyrellus porphyrosporus* (Fr. 1835) E.-J. Gilbert 1931, *Porphyrellus pseudoscaber* Secr. ex Singer 1945)

**Kalap:** 5–12 cm átmérőjű félgömb alakúból kiterül, ellaposodik, szürkésbarna, feketésbarna színű, fiatalon bársonyos, nemezes később lecsupaszodó felületű, száraz időben berepedező. **Csővesrész:** szűk pórusú, a tönknél kis árokkal felkanyarodó, fiatalon szürkés-okker, később hús barnás árnyalatú, nyomásra néha zöldeskék, később sötétbarnás. **Tönk:** 5–12 × 1–3 cm hengeres, bunkós, finoman nemezes felületű, a csúcán a csöves részből kiindulóan bordás, szürkésbarna, feketésbarna színű, a tövénél fehéres, a rágásnyomokban kékeszölden foltos. **Hús:** egységesen fehéres, halványokkeres, később megbarnul és néha a tönk tövénél kékeszöldre színeződő, utóbb feketésre váltó, íze savanykás, szaga kissé szúrós. **Kémiai reakciók:** KOH-ra a kalaphús bíborvörös, FeSO<sub>4</sub>-ra szürkészöld. **Spórák:** 15,2–19,5 × 6,5–8 µm, orsó alakúak, sima felületűek, bíborbarnák. **Termőhely és idő:** erősen ragaszkodik a savanyú talajú, hegyvidéki jellegű erdőtársulásokhoz, ahol főleg lucfenyő (*Picea abies*), jegenyefenyők (*Abies* spp.) és bükk (*Fagus sylvatica*), de ritkán tölgyek (*Quercus* spp.) alatt is található, nyár végétől késő őszig. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** RIMÓCZI (1994) 1 adat: Mátra: Mátraháza. BOHUS és mtsai (1951) szerint ritka.

**Herbáriumi adatok:** Hajdúság: Hajdúhadház, *Quercetum*, leg. et herb.: Debreczeni G. (sub nom. *Boletus calopus*), 1980.07.26., rev.: Albert L. 80-22B. – Vend-vidék: Szakonyfalu, *Bazzanio-Abietum*; leg.: Albert L., Sarkadi Z., 1982.10.22., det.: Albert L., herb.: AL 82/26, fotó: AL 810. – Bükk: Hór-völgy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Bathó A., 1995.10.01., det.: Albert L., herb.: AL 95/71.

**Megjegyzés:** SINGER (1975) elkülönítése a *Tylophilus* és *Porphyrellus* nemzetségek között nem szignifikáns, főleg az észak-amerikai fajoknál, ezért SMITH és THIERS (1971) összevonta, és a *Tylophilus* név alatt tárgyalja az idetartozó fajokat. Számos európai szerzővel ellentétben KRIEGLSTEINER (2000) is ezt az elvet alkalmazza.

***Xerocomus armeniacus*** (Quél. 1884) Quél. 1888 (Boletales, Boletaceae) – Baracksárga nemezes tinóru

**Kalap:** 3–7(–10) cm átmérőjű, kezdetben félgömb alakú, később ellaposodó, széle hosszú ideig aláhajló. Felülete száraz, fiatalon ±hamvas, később bársonyos-nemezes, gyakran felrepedező, és ekkor láthatóvá válik a halványsárgás kalaphús. Színe fiatalon sárgás-narancs, baracksárga, ciklámen, élénk rózsásvörös vagy cseresznyepiros, sötét borvörös, idősödve néha rózsaszínre, narancsvörösre, narancsokkeresre vagy okkersárgásra kifakul. **Csővesrész:** pórusok kezdetben szűkek, enyhén labirintusos szerkezetűek, később kitágulnak és szögletesebbé válnak, fiatalon halványsárgák, majd élénksárgák, idősen zöldessárga színűek, érintésre kékülők. **Tönk:** 3–7 × 0,5–1,5 cm, változatos méretű és alakú, általában

hengeres, de lehet hasas vagy orsó alakú is, tövében sokszor kihegyesedő, narancsvörös alapszínű, a csúcán sárgás zónával, felülete vöröses, finom szálaspikkelyekkel díszített, a bázisemicélium sárgás. **Hús:** kalapban általában halványsárga, tönkbázisban narancsos, baracksárga, rebarbaraszínű, vágásra főleg a tönk csúcsában és a csövek felett ±kékül. Szaga és íze jelentéktelen. **Kémiai reakció:**  $\text{FeSO}_4$ -ra a tönkbázisban és a kalapfelületen sötét kékeszöld reakciót ad. **Spórák:** (10,6–)11–13,6  $\times$  4,7–5,6(–6,3)  $\mu\text{m}$ , orsós, széles ellipszis alakúak, sima felületűek. **Kalapbőr:** trichodermium jellegű, 5–11  $\mu\text{m}$  átmérőjű, kongóvörösre jellegzetesen foltosodó végsejtekkel. **Termőhely és idő:** hazánkban melegkedvelő lombérdőkben (tölgyesek, gyertyános-tölgyesek) fordul elő tölgyek (*Quercus* spp.) alatt, de LADURNER és SIMONINI (2003) szerint hársak (*Tilia* spp.) bükk (*Fagus sylvatica*), valamint fenyvesekben, kéttűs fenyők (*Pinus* spp.), jegenyefenyők (*Abies* spp.) és duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii*) alatt is előfordul. **VL:** 3.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 3 adat: Bakony: Uzsapuszta, Budai-hegység: Tök-hegy, Visegrádi-hegység: Apátkúti-völgy; RIMÓCZI (1994) 4 adat: Bakony: Badacsony, Őcsi-tó, Uzsapuszta, Pesti-síkság: Soroksári Bot. Kert.

**Herbáriumi adatok:** Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Quercetum petraeae-cerris*; leg. et det.: ALBERT L., 1988.07.27., herb.: AL 88/102. – Bakony: Uzsapuszta, *Luzulo-Carpinetum*; leg.: VASAS G., ALBERT L., 1991.08.03., det.: ALBERT L., herb.: AL 91/44, fotó: AL 1925. – Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Quercetum petraeae-cerris*; leg.: NÉMETH M., NAGY I., 2004.08.13., det.: NAGY I., herb.: DB 1088, fotó: DB 1399.

***Xerocomus bubalinus*** (Oolbekk. et Duin 1991) Redeuilh 1993 (Boletales, Boletaceae) – Nyárfá nemezestínóru

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2004): 87–88. **Termőhely:** mésztartalmú homoktalajon fehér nyár (*Populus alba*) alatt, szórványos. **VL:** –; javaslat: 3.

**Irodalmi adatok:** ALBERT (2004) 1 adat: Budapest: Óbuda.

**Herbáriumi adatok:** Budapest: Soroksári Bot. Kert, sub *Populus alba*; leg. et det.: ALBERT L., 1984.06.14., herb.: AL 84/55, fotó: AL 1147. – Budapest: Soroksár, Péterimajor; sub *Populus alba*; leg. et det.: ALBERT L., 1991.08.08., herb.: AL 91/67. – Ráckeve: Angyalisziget, sub *Populus alba*; leg.: RAUCH E., 2001.09.30., det.: ALBERT L., herb.: AL 01/50. – Budapest: XI. ker., ELTE Sportközpont, sub *Populus nigra* 'italica', *Tilia* sp.; leg.: DIMA B., 2003.06.07., det.: ALBERT L., herb.: DB 316, fotó: DB 289, 290. – Pesti-síkság: Csévharaszt, *Populetum albae* cult.; leg. et det.: DIMA B., 2004.05.23., herb.: DB 868, fotó: DB 1107. – Pesti-síkság: Üllő, *Populetum* cult.; leg. et det.: ALBERT L., DIMA B., GORTVA E., NÉMETH M.; 2004.05.29., herb.: AL 04/06, DB 877, fotó: DB 1122. – Budapest: ELTE Sportközpont, sub *Tilia* sp.; leg. et det.: DIMA B., 2004.06.02., herb.: DB 891, fotó: DB 1143.

**Megjegyzés:** A Pesti-síkság telepített nyárasaiból, valamint városi parkokból, kertekből, több helyről előkerült. Feltételezhető, hogy régebben *X. rubellus*-ként vagy *X. armeniacus*-ként határozták. Ezekről azonban termőhelye, valamint makro- és mikroszkópos bélyegei alapján jól elkülöníthető.

***Xerocomus moravicus*** (Vacek 1946) Herink 1964 (Boletales, Boletaceae) – Morava nemezestínóru

(= *Xerocomus leonis* (D. A. Reid 1966) Bon 1985)

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2005): 81–82. **VL:** 3.

**Irodalmi adatok:** BABOS (1989) 2 adat: Budai-hegység: Szépvölgy, Budakeszi; RIMÓCZI (1994) 1 adat: Budai-hegység: Budakeszi.

**Herbáriumi adatok:** Budai-hegység: Szépvölgy, *Quercetum petraeae-cerris*; leg. et det.: Albert L., 1984.08.28., herb.: AL 84/111, fotó: AL 1078. – Bükk: Bükkszentkereszt, *Luzulo-Carpinetum*; leg. et det.: Albert L., 1988.06.25., herb.: AL 88/50. – Budai-hegység: Budakeszi, *Quercetum petraeae-cerris*; leg. et det.: Albert L., 1991.08.11., herb.: AL 91/68, fotó: AL 1786. – Mátra: Parádsasvár, *Deschampsio flexuosae-Quercetum*; leg. et det.: Albert L., 1997.08.03., herb.: AL 97/39. – Cserhát: Bér, *Quercetum*; leg.: Koszty Gy., 2001.06.21., det.: Albert L., herb.: AL 01/08, fotó: AL 2708. – Heves–Borsodi-dombság: Kisterenye, *Quercetum petraeae-cerris*; leg.: Dima B., 2004.06.10., det.: Albert L., herb.: DB 913, fotó: DB 1168. – Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Quercetum petraeae-cerris*; leg. et det.: Dima B., Nagy I., 2004.08.13., herb.: DB 1092, fotó: DB 1403. – Budai-hegység: Szépvölgy, *Carpino-Quercetum*; leg. et det.: Dima B., 2005.07.22., herb.: DB 1712, fotó: DB 1080, AL 3056.

***Hydnellum spongiosipes* (Peck 1897) Pouzar 1960 (Aphyllphoranae, Thelephoraceae) – Bársonyos gereben**

(= *Hydnellum velutinum* (Fr. 1821) P. Karst. 1880, *Hydnellum velutinum* var. *spongiosipes* (Peck 1897) Maas-Geest. 1957)

**Termőtest:** kalapa és tönkre különül, változatos formájú. **Kalaprész:** kalap 10 cm átmérőig, szabálytalanul domború, később ellaposodó, majd bemélyedő, felülete párnásan dudoros, közepén göröngyös, a széle felé körkörösén ráncos, hullámos, fiatalon matt, később érdesen szálas felszínű. Fiatalon halvány sárgásfehér, húsbarnás, a közepén gyakran bíborbarnás, öregedve a közepe felől sötét fahéjbarnára színeződő, érintésre sötétén foltosodó (gyakran körbenövi az útjába kerülő növényeket). **Termőréteg:** tüskés szerkezetű, a csapok 5 × 0,3 mm-esek, tönkre lefutók, sűrűn állók, kezdetben szürkésfehér, később barnára színeződők. **Tönk:** 2–6 × 1–3 cm változatos alakú, ritkán hengeres, gyakran megduzzadt, orsó alakú, a tövénél gyökeresedő, felülete nemezes, világos- vagy sötét vörösbarna (sokszor összenő a szubsztrátum maradványokkal). **Hús:** fás állagú, szívós, főleg a tönkben kettős szerkezetű, színe sötét vörösbarna, világosabban sávós, gyengén lisztszagú, enyhe ízű. **Spórák:** (4,8–)5,2–6,9 × 4–6 μm, alakatlanul durván dudoros felületűek, a spórapor barnás. **Termőhely és idő:** nyáron-ősszel, egyesével vagy többedmagával, erősen savanyú talajú lomberdőkben, főleg bükk (*Fagus sylvatica*) és tölgyek (*Quercus* spp.) alatt terem. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** BÁNHÉGYI és mtsai (1953) szerint ritka (sub nom. *Calodon velutinum* (Fr.) Quél.). BOHUS és BABOS 1967-ben *Hydnellum velutinum* (Fr.) Karsten néven a Mátra, a Visegrádi- és a Zempléni-hegységből jelezték előfordulásait, az erősen savanyú talajú lomberdők egyik karakterfajaként említették. A faj mai érvényes nevén (*H. spongiosipes*) nem találtunk hazai irodalmi utalásokat.

**Herbáriumi adatok:** Zempléni-hegység: Háromhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1985.08.31., herb.: AL 85/H. – Mátra: Som-hegy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1997.08.15., herb.: AL 97/H, fotó: AL 2398. – Börzsöny: Vár-hegy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1999.08.15., herb.: AL 99/H, fotó: AL 2622. – Bükk: Bükkszentlászló, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Németh M., Gortva E., Dima B., 2004.08.21., det. Albert L., herb.: DB 1124, fotó: DB 1440. – Mátra: Csórréti víztározó környéke, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Németh M., 2005.07.21., det.: Dima B., herb.: DB 1708.



***Phellodon connatus*** (Schultz 1806) P. Karst. 1879 (Aphyllorphoranae, Thelephoraceae) – Szagos gereben

(= *Phellodon melaleucus* (Sw. ex Fr. 1815) P. Karst. 1881)

**Termőtest:** kalaprészre és tönkre különül, gyakran több kalap összenövéséből 10–20 cm átmérőjű termőtest alakulhat ki. **Kalaprész:** 2–8 cm átmérőjű, ritkán lapos, gyakran a közepén benyomott vagy tölcséresen bemélyedő, széle hullámos, felülete bársonyos, nemezes, idősen lecsupaszkodó, körkörösén ráncos, világosabban zónázott, színe kezdetben fehéres, majd a közepe felől szürkés, kékeszürkés, szürkésbarna, feketésbarna, feketés elszíneződésű. **Termőrétteg:** tüskés szerkezetű, a csapok 1–3 mm hosszúak, tönkre lefutók, fiatalon fehérek, később szürkés színűek. **Tönk:** 1–3 × 0,3–1 cm, hengeres, vagy a töve felé elvékonyodó, gyakran csoportosan összenövő, felülete csupasz vagy szálás, de nem nemezes, sötétbarna, feketésbarna színű. **Hús:** fás állagú, szívós, zónázott, szürkésbarna, bíorbarna színű, száradva Maggi-fűszerre emlékeztető szagú, enyhe vagy kissé kesernyés ízű. **Spórák:** 3,2–4,5 × 3–3,8 μm, gömbölyded vagy szélesen elliptikus alakúak, ±hegyesen tüskés felületűek, hyalinok. **Kémiai reakció:** KOH-ra a hús olajzöldesre vagy kékeszöldesre színeződik. **Termőhely és idő:** júliustól szeptemberig, hazánkban erősen savanyú talajú lombdökbén, bükk (*Fagus sylvatica*) és szelídgesztenye (*Castanea sativa*) alatt terem. Külföldi irodalmak fenyvesekből jelzik előfordulását. Kedveli az áfonyás (*Vaccinium* spp.) termőhelyeket. **VL:** 2.

**Irodalmi adatok:** PÁL-FÁM (2001) 2 adat: Mecsek.

**Herbáriumi adatok:** Börzsöny: Nagymaros, *Castanetum* cult.; leg. et det.: Albert L., 1988.09.15., herb.: AL 88/H, fotó: AL 1569. – Mátra: Parádsasvár, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 2001.08.06., herb.: AL 01/H, fotó: AL 3025. – Bükk: Bükkszentlászló, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Németh M., Gortva E., Dima B., 2004.08.21., det.: Albert L., Dima B., herb.: DB 1125, fotó: DB 1441.

**Megjegyzés:** a *Phellodon* nemzetség újabb vizsgálatai során (OTTO 1990) a korábban *Phellodon melaleucus* néven ismert fajt ma már a régebben leírt *Phellodon connatus* szinonimjaként tartják számon a két taxon kismértékű különbségei miatt.

***Phellodon niger*** (Fr.) P. Karst. 1881 (Aphyllorphoranae, Thelephoraceae) – Fekete gereben

**Termőtest:** kalaprészre és tönkre különül, gyakran egyesével, de néha többedmagával összenöve fordul elő. **Kalaprész:** 3–8 cm átmérőjű, kezdetben domború, később ellaposodik a közepén tölcséresen benyomott, a pereme szabálytalanul lebeszes, felülete bársonyos, felpikkelyesedő, közepe érdesen dudoros, körkörösén zónázott. Fiatalon kékesfekete, később fekete színű, a széle világosabb. **Termőrétteg:** tüskés szerkezetű, a csapok 3 mm hosszúak, tönkre lefutók, sűrűn állók, fiatalon kékeszürkés, majd fehéres, végül füstszürke vagy ezüstszürke színűek. **Tönk:** 2–5 × 1–2 cm, hengeres, a töve felé kissé kiszélesedő vagy elvékonyodó, bársonyos felületű, fekete színű. **Hús:** szívós, csaknem fás állagú, fekete színű, némi barnás árnyalattal, ±zónázott, a tönk belső részében keményebb, külső részében szivacsosabb állományú, szaga frissen gyenge, megszáradva erős Maggi-fűszerre emlékeztető, enyhe, fűszeres ízű. **Spórák:** (3,8–)4–4,5 × 3,2–4 μm, gömbölyded vagy szélesen elliptikus alakúak, finoman tüskés felületűek, hyalinok. **Kémiai reakció:** A tönkhús KOH reakciója erősen zöldes színű. **Termőhely és idő:** nyáron és ősszel terem, savanyú talajú erdőtarcsulásokban, fenyőfélék (*Picea* és *Pinus* spp.) és lombosfák – főleg – bükk (*Fagus sylvatica*) alatt. Életmódja, nemzetségének többi tagjához hasonlóan, mikorrhizás. **VL:** 2; javaslat: 1.

**Irodalmi adatok:** BÁNHEGYI és mtsai (1953) szerint ritka (sub nom. *Calodon nigrum*).

**Herbáriumi adatok:** Zempléni-hegység: Rostalló, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1985.08.31., herb.: AL 85/H. – Őrség: Fekete-tó, *Genisto nervatae-Pinetum*, leg. et det.: Albert L., 1989.09.17., herb.: AL 89/H, fotó: AL 1681. – Mátra: Som-hegy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1997.08.15., herb.: AL 97/H, fotó: AL 2399.

**Megjegyzés:** a fiatal termőtesteknek szép ibolyáskék színe lehet, ezért esetleg összetéveszthető a *Hydnellum caeruleum* (Hornem.) Karst. fajjal, melynek hazai előfordulási adata nem ismert.

***Sarcodon joeides* (Pass. 1872) Bat. 1924 (Aphyllphoranae, Thelephoraceae) – „Lilahúsú gereben”**

**Jellemzés és fotó:** ALBERT (2005): 89–90. VL: 2; javaslat: 1.

**Irodalmi adatok:** –.

**Herbáriumi adatok:** Zempléni-hegység: Háromhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1985.08.31., herb.: AL 85/H. – Mátra: Parádóhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1997.08.15., herb.: AL 97/H, fotó: AL 2425. – Mátra: Parádóhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Németh M., Albert L., Dima B., 2004.09.09., det.: Albert L., herb.: AL 04/H, DB 1251, fotó: AL 2948, DB 1581.

**Megjegyzés:** hazánkban eddig két termőfoltja ismert, mindkettő hegyvidéki mészkérülő bükkösből. Az elmúlt húsz évben összesen háromszor sikerült termőtesteire rálelni.

***Sarcodon scabrosus* (Fr. 1836) P. Karst. 1881 (Aphyllphoranae, Thelephoraceae) – Korpás gereben**

**Kalap:** 5–15 cm átmérőjű, kezdetben domború, majd kiterülő, közepe lehet kissé púpos, majd bemélyedő, felszíne fiatalon sima, selymesen nemezes, majd berepedező, öregedve kisebb-nagyobb pikkelyekre felszakadozó, színe rózsásbarnástól feketésbarnáig változik, a repedésekben vagy a pikkelyek között sárgás színű. **Termőréteg:** tüskés szerkezetű, a csapok 3–10 mm hosszúak, sűrűn állók, a tönkre lefutók, kezdetben szürkésfehérek, később biborbarnásak, világosabb csúcsúak. **Tönk:** 3–10 × 1–3 cm, hengeres, legtöbbször lefelé elvékonyodó, felülete kezdetben nemezes, szálas, később csupasz vagy felpikkelyesedő, hús-barnás, sötétbarna, néha ibolyás, a tönk tövéénél szürkészöld vagy kékeszöld színű. **Hús:** vastag, öregedve szívóssá váló, fehéres, krémszínű, a tönk tövében szürkészöld, lisztszagú, keserű és gyakran kellemetlenül csípős utóízű. **Spórák:** (5,8–)6–7,1 × (4,7–)5,4–6,3 μm, gömbölydedek, durva, lekerekített vagy lapos dudorokkal, a spórapor barnás. **Termőhely és idő:** hazánkban augusztustól októberig, erősen savanyú talajú lomb- és vegyes erdőben, főleg bükk (*Fagus sylvatica*), de lucfenyő (*Picea abies*) és erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) alatt is előfordul. VL: 2; javaslat: 1.

**Irodalmi adatok:** BOHUS és BABOS (1967) 1 adat: Vend-vidék: Szakonyfalu; LUKÁCS és mtsai (2001) 1 adat: Vend-vidék: Kétvölgy; PÁL-FÁM (2001) 1 adat: Mecsek. BÀNHEGYI és mtsai (1953) szerint ritka (sub nom. *Hydnum scabrosum* Fr.).

**Herbáriumi adatok:** Mátra: Parádsasvár, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1988.09.23., herb.: AL 88/H, fotó: AL 1580. – Mátra: Som-hegy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1997.08.15., herb.: AL jegyzőkönyvi adat, fotó: AL 2424. – Mátra: Parádóhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Albert L., Dima B., Németh M., 2004.09.09., det.: Albert L., herb.: DB 1250, fotó: AL 2947, DB 1580.

***Cantharellus melanoxeros* Desm. 1830 (Cantharellaceae, Cantharellaceae) – Lilássárga rókagomba, Sötétédőhúsú rókagomba**

(= *Cantharellus ianthinoxanthus* (Maire 1911) Kühner 1947, *Cantharellus ciliatus* Comer 1966)

**Termőtest:** 3–10 cm magas, tönkre és kalapra különülő, sokszor a termőtestek összenőnek. **Kalap:** 2–10 cm átmérőjű, lapos, majd bemélyedő, részben tölcséres, széle erősen hullámos, karéjos, felülete fiatalon bársonyos, öregedve sugarasan szálas, színe kezdetben okkersárga, később olívsárga árnyalatú, száraz időben a peremén megsűrűlő. **Termőrétteg:** eres-ráncos szerkezetű, tönkre lefutó, fiatalon éles bordákkal, melyek villásan elágazók, anasztomizáló, kezdetben rózsássárga, éretten világos lilásszürkés színű, ±szürkülő. **Tönk:** hengeres, a töve felé elvékonyodó, hosszan árkolt, a kalapnál ±élénkebb sárgás színű. **Hús:** krémfehéres, krémrózsás színű, ±feketedő (főleg szárítmányban), kellemes szagú és ízű. **Spórák:** 8,7–10,5 × (4,8–)5–6,9 μm, oválisak, sima felületűek, a spórapor krémsárgás. **Termőhely és idő:** hazánkban nyáron és ősszel tápanyagban szegény, savanyú talajú lomberdőkben, főleg mészkerülő bükkösökben termő ritka faj. **VL:** 1.

**Irodalmi adatok:** LUKÁCS és mtsai (1995) 1 adat: Őrség: Bajánsenye; VASAS és LOCSMÁNDI (1995) 1 adat: Őrség: Szalafő (= Rimóczi alábbi adatával). RIMÓCZI (1994) 1 adat (sub nom. *C. ianthinoxanthus*): Őrség: Szalafő; LUKÁCS és mtsai (1995) 1 adat: Őrség: Bajánsenye; PÁL-FÁM (2001) 1 adat: Mecsek. LUKÁCS (2004b) 3 adat: Mátra: Mátraszentimre, Pilis: Pilisszentkereszt (Kakas-hegy), Kőszegi-hegység: Kőszeg.

**Herbáriumi adatok:** Mátra: Parádsasvár, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1988.09.23., herb.: AL 88/H, fotó: AL 1576. – Börzsöny: Vár-hegy, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg. et det.: Albert L., 1999.08.15., herb.: AL 99/29, fotó: AL 2592. – Heves–Borsodi-dombság: Tarnalelesz, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*; leg.: Albert L., Dima B., 2004.08.28., det: Albert L., herb.: DB 1146, fotó: DB 1463. – Őrség: Fekete-tó, *Galio rotundifolio-Fagetum*; leg.: Németh M., 2004.10.17., det.: Albert L., herb.: AL 04/119, DB 1416, fotó: AL 2997, DB 1762.

**Megjegyzés:** a külföldi és hazai szakembereket is egyaránt megosztja a faj *C. ianthinoxanthus*-sal való összevonásának kérdése. Tulajdonképpen az egyetlen lényeges eltérő tulajdonság a termőtestek csekély méreti, színbeli, illetve spóraméreti különbségein kívül, hogy a *C. ianthinoxanthus* húsa feketedés előtt gyengén vörösödik, mely azonban több munkában is, mint esetleges, nem mindig előforduló tulajdonságként szerepel. Ezenkívül elgondolkoztató, hogy az esetek többségében „a két taxon” azonos termőhelyen és egy időben teremhet.

***Creolophus cirratus* (Pers. 1794) P. Karst. 1880 (Cantharellaceae, Hericiaceae) – Tüskés sörénygomba**

**Termőtest:** szabálytalan kagyló-, konzolfarmájú, egymásra nőtt kalapszerű képletekkel, széle szabálytalanul hullámos, felülete szemcsés vagy tompán pikkelyes, piszkosfehér, krémszínű, rózsás árnyalatokkal, idősödve vagy megszáradva sárguló. **Termőrétteg:** tüskés szerkezetű, a tüskék sűrűn állók max. 1,5 cm hosszúak, krémszínűek, enyhe lazacszínű árnyalattal. **Hús:** vastag, fiatalon puha, később szívóssá válik, fehéres, krémszínű, kellemes szagú és ízű. **Spórák:** 3–4,2 × (2,2–)2,5–3(–4) μm, gömbölyded alakúak, sima felületűek, hyalinok.

**Termőhely és idő:** elhalt lombos fákön, hazánkban főleg bükkön (*Fagus sylvatica*), de külföldi irodalmak alapján nyíren (*Betula pendula*), fűzekén (*Salix* spp.), és tölgyeken (*Quercus* spp.) is előfordulhat, nyár elejétől késő őszig. **VL:** 1.

**Irodalmi adatok:** Lukács (2002) 4 adat: Pilis: Budakalász (Lukas-hegy), Budai-hegység: Nagykovácsi, Kőszegi-hegység: Bozsok, Bükk: Bükkisztvázló. BÀNHEGYI és mtsai (1953) szerint ritka (sub nom. *Dryodon cirrhatum* (Pers.) Qué.).

**Herbáriumi adatok:** Budai-hegység: Normafa, M.: *Fagus sylvatica*; leg. et det.: Albert L., 1983.06.28., herb.: AL jegyzőkönyvi adat, fotó: AL 894. – Bükk: Répáshuta, M.: *Fagus sylvatica*; leg.: Dima B., 2004.08.06., det.: Dima B. et Makay A., herb.: DB 1063, fotó: DB 1363.

**Megjegyzés:** KRIEGLSTEINER (2000) szerint a régóta használt és ismert *Creolophus cirrhatus* írásmód helytelen, a helyesen használt név *Creolophus cirratus*. KIRK és mtsai (2005) által vezetett internetes adatbázis (The Index Fungorum) a *Hericium cirrhatum* (Pers. 1794) Nikolajeva 1950 név érvényességét ismeri el.

## TERMÉSZETVÉDELMI ÉRTÉKELÉS

A dolgozatban szereplő fajok természetvédelmi jellemzése RIMÓCZI (1997) kategóriabesorolása és hazánk aktuális gomba vörös lista tervezete alapján (RIMÓCZI és mtsai 1999) a következőképpen oszlanak meg:

Az **eltűnéssel, vagy kihalással fenyegetett**, 1-es kategóriájú (IUCN: critically endangered (CR)) fajok száma 4: *Cantharellus melanoxeros*, *Collybia fuscopurpurea* (sub nom.: *C. alkalivirens*), *Creolophus cirratus*, *Lactarius lilacinus*. A *Collybia fuscopurpurea*-ról feltételezhető, hogy hazánkban is gyakoribb előfordulású, mint azt a herbáriumi adatok mutatják, mivel KRIEGLSTEINER (2001) mezofil bükkösök karakterfajának tekinti, ezért javasoljuk a 2-es kategóriába történő átsorolást.

Az **erősen veszélyeztetett** 2-es kategóriájú (IUCN: endangered (EN)) fajok száma 14: *Calocybe chrysenteron*, *Gomphidius maculatus*, *Gyrodon lividus*, *Hydnellum spongiospies*, *\*Hygrocybe calyptriformis*, *Lactarius lacunarum*, *Lepiota echinella* (sub nom.: *L. setulosa*), *Phellodon connatus*, *\*Phellodon niger*, *Russula cicatricata*, *\*Sarcodon joeides*, *\*Sarcodon scabrosus*, *Tricholoma psammopus*, *Tylopilus porphyrosporus* (sub nom.: *Porphyrellus porphyrosporus*). A csillaggal jelölt négy faj esetében az 1-es kategóriába történő besorolást javasoljuk (*Hygrocybe calyptriformis*-nál ZAGYVA 2000 után), mivel a vörös lista tervezetében csak nemzetségszinten kaptak védelmet, melyet nem tartunk megfelelőnek, a fajok előfordulási adatai, élőhelyei és egyéb tényezők figyelembe vétele alapján.

A **veszélyeztetett**, 3-as kategóriájú (IUCN: vulnerable (VU)) fajok száma 3: *Entoloma porphyrophaeum*, *Xerocomus armeniacus*, *Xerocomus moravicus*.

Négy faj nem szerepelt az 1999-es munkában, így ezek veszélyeztetettségi kategóriájára jelen munkában teszünk javaslatot: *Hygrophorus persicolor*: 2, *Lactarius cremor*: 1, *Lactarius luteolus*: 2, *Xerocomus bubalinus*: 3.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A több év alatt összegyűlt herbáriumi gyűjteményből 25 ritka gombafaj termőhelyi adatait, valamint makro- és mikroszkópos jellemzését közöljük, taxonómiai fejtegetésekkel, vörös lista kategória megjelölésével, javaslatokkal, irodalmi adatok megadásával. A 25 fajból a szakirodalom részletes tanulmányozása során a *Lactarius cremor* Fr., a *Lactarius luteolus* Peck, a *Hygrophorus persicolor* Ricek, és a *Sarcodon joeides* (Pass.) Bat. fajok előfordulására utaló publikációt nem találtunk, így ezek a fajok Magyarországra nézve újak tekinthetők. A *Hydnellum spongiosi-*

*pes* (Peck) Pouz. (= *H. velutinum*) e munkát megelőzően 1967-ben, míg a *Phellodon niger* (Fr. : Fr.) Karst., 1953-ban tűnt fel utoljára hazai publikációban.

További ritka fajok: *Calocybe chrysenderon*, *Cantharellus melanoxeros*, *Collybia fuscopurpurea*, *Creolophus cirratus*, *Entoloma porphyrophaeum*, *Gomphidius maculatus*, *Gyrodon lividus*, *Hygrocybe calyptriformis*, *Lactarius lacunarum*, *Lactarius lilacinus*, *Lepiota echinella*, *Phellodon connatus*, *Russula cicatricata*, *Sarcodon scabrosus*, *Tricholoma psammopus*, *Tylophilus porphyrosporus*, *Xerocomus armeniacus*, *Xerocomus bubalinus*, *Xerocomus moravicus*.

\* \* \*

**Köszönetnyilvánítás** – Köszönettel tartozunk dr. Siller Irénnek, dr. Vasas Gizellának és Lukács Zoltánnak, hogy rendelkezésünkre bocsátották a témával kapcsolatos szakirodalmi munkákat, valamint Németh Máriaának a terepi gyűjtőmunkákban való aktív és lelkes részvételéért.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ALBERT L. (1996): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 35(3): 4–76.
- ALBERT L. (1997a): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(1): 88–90.
- ALBERT L. (1997b): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(2–3): 59–64.
- ALBERT L. (1998): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 37(1–3): 91–104.
- ALBERT L. (1999): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 79–96.
- ALBERT L. (2000): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 39(1–2): 93–110.
- ALBERT L. (2001a): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 40(1–2): 155–172.
- ALBERT L. (2001b): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 40(3): 101–118.
- ALBERT L. (2002a): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(1): 81–98.
- ALBERT L. (2002b): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 129–146.
- ALBERT L. (2003a): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 42(1–2): 143–160.
- ALBERT L. (2003b): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 42(3): 45–62.
- ALBERT L. (2004): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 43(1–3): 83–100.
- ALBERT L. (2005): Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 44(1–2): 73–90.
- ALBERT L., ZÖLD-BALOGH Á., BABOS M. és BRATEK Z. (2004): A Kárpát-medence úszólápjainak jellemző kalapos gombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 43(1–3): 61–74.
- ANTONIN, V. és NOORDELOOS, M. E. (1997): A monograph of Marasmius, Collybia and related genera in Europe. Part 2: Collybia, Gymnopus, Rhodocollybia, Crinipellis, Chaetocalathus and additions to Marasmius. – *Libri Botanici*, Vol. 17, IHW-Verlag, Eching, 256 pp.
- ARNOLDS, E., KUYPER, TH. W. és NOORDELOOS, M. E. (1995): Overzicht van de paddestoelen in Nederland. – *Wijster*, 871 pp.
- BABOS M. (1959): Notes on the occurrence in Hungary of Lactarius species, with regard to their range in Europe. – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* 51: 171–196.
- BABOS M. (1982): Higher fungi of the Hortobágy. – In: *The flora of the Hortobágy National Park*. Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 63–87.
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s.l.) jegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 28(1–3): 3–234.
- BABOS M. (1999): Higher fungi (Basidiomycotina) of the Kiskunság National Park and its environs. – In: LÖKÖS L. és RAJCSY M. (eds): *The flora of the Kiskunság National Park, Cryptogams*. MTM, Budapest, pp. 199–298.
- BASSO, M. T. (1999): Lactarius Pers. – In: *Fungi Europaei* 7. Mykoflora, Allassio.
- BÁNHÉGYI J., BOHUS G., KALMÁR Z. és UBRIZSY G. (1953): Magyarország nagygombái a kalaposgombák kivételével. – *Akadémiai Kiadó*, Budapest.
- BENEDEK L. (2002): Nagygombák a Pilis- és a Visegrádi-hegységből. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 3–34.

- BOHUS G. (1973): Soil acidity and the occurrence of fungi in deciduous forests. – *Annl. hist.-nat. Mus. nat. hung.* **65**: 63–81.
- BOHUS G. és BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. – *Bot. Jahrb.* **80**: 1–100.
- BOHUS G. és BABOS M. (1967): Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. – *Bot. Jahrb.* **87**(3): 304–360.
- BOHUS G., KALMÁR Z. és UBRIZSY G. (1951): Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BOHUS G., VASAS G. és LOCSMÁNDI Cs. (1999): Two new fungus species from Hungary (Basidiomycetes, Agaricales). – *Annl. hist.-nat. Mus. nat. hung.* **91**: 37–44.
- BON, M. (1988): *Pareys Buch der Pilze*. – Paul Parey Verlag, Hamburg.
- BON, M. (1990): Flore Mycologique d'Europe 1. Les Hygrophores Hygrophoraceae. – *Doc. Mycol. Mém. hors sér. 1*, Lille.
- BON, M. (1991): Les genres *Echinoderma* (Locq. ex Bon) st. nov. et *Rugosomyces* Raithehlhuber ss. lato. – *Doc. Mycol.* **21**(82): 61–66.
- BON, M. (1996): Flore Mycologique d'Europe 3. Les *Lepiotes* Lepiotaceae. – *Doc. Mycol. Mém. hors sér. 3*, Lille.
- BON, M. és VAN HALUWYN, Ch. (1981): *Lactarietum lacunarum*, nouvelle association fongique des lieux inondables. – *Doc. Mycol.* **11**(44): 19–23.
- BORHIDI A. és SÁNTA A. (eds) (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2. – Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1986, 1991): *Pilze der Schweiz*, Band 2–3. Nichtblätterpilze. – Verlag Mykologia, Luzern.
- BRESADOLA, J. (1929): *Iconographia Mycologica*, X. – Arti Grafiche Pizzi et Pizio, Milano, 500 pp.
- CANDUSSO, M. és LANZONI, G. (1990): *Lepiota* s.l. – In: *Fungi Europaei* 4. Libr. ed. Giovanna Biella.
- CONSIGLIO, G. és CONTU, M. (2002): Il genere *Lyophyllum* P. Karst. emend. Kühner, in Italia. – *Rivista di Micologia* **45**(2): 99–181.
- COURTECUISE, R. és DUHEM, B. (1994): *Guides des champignons de France et d'Europe*. – Delachaux et Niestlé, Paris.
- DONK, M. A. (1962): The generic names proposed for Agaricaceae. – *Beih. Nova Hedwigia* **5**: 1–320.
- EINHELLINGER, A. (1985): Die Gattung *Russula* in Bayern. – Verlag d. Gesellsch., Regensburg, pp. 5–348.
- FODOR L. és PÁL-FÁM F. (2003): A Szigetközben előforduló ritka, veszélyeztetett fajok élőhelyi jellemzése és hazai elterjedése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(1–2): 15–44.
- GALLI, R. (1996): *Le Russule*. – Edinatura, Milano.
- GERHARDT, E. (2001): *Der große BLV-Pilzfürher für unterwegs*. – BLV Verlag, München.
- HEILMANN-CLAUSEN, J., VERBEKEN, A. és VESTERHOLT, J. (1998): The genus *Lactarius*. – *Fungi of Northern Europe* 2. Denmark.
- KALAMEES, K. (1992): *Tricholomella*, a new genus, with distribution data of *Tricholomella constrictum*, comb. nov. in East Europe and Asia. – *Persoonia* **14**(4): 445–447.
- KERESZTY Z. (1986): Adatok a Váli-erdő nagygombaflórájához. – *Bot. Közlem.* **73**(1–2): 49–71.
- KIRK, P. és mtsai (2005): CABI Bioscience Databases. Index Fungorum. – <http://www.indexfungorum.org>.
- KONECSNI I. (1967): A gyömrői homoki feketefenyő erdő gombái. (Gomba ökológiai és cönológiai vizsgálatok, II. rész). – *Mikol. Közlem.* **67**(2): 43–64.
- KONECSNI I. (1973): Homoki akácerdők mikoökológiai és mikocönológiai viszonyai. – *Mikol. Közlem.* **73**(3): 125–130.
- KONECSNI I. (1974): Adatok a Csevharashti Természetvédelmi Terület és a ligeterdők gombáihoz. – *Abstracta Botanica* **2**: 77–93.
- KONRAD, P. és MAUBLANC, A. (1924–1936): *Icones selectae Fungorum*, I–VI. – Paul Lechevalier, Paris.
- KORHONEN, M. (1984): *Suomen rouskut*. – Otavan, Helsinki.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1991): *Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands*, Band 1, Teil B: Blätterpilze. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (Hrsg.) (2000–2003): *Der Großpilze Baden-Württembergs*, Band 1–4. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KUMMER, P. (1871): *Der Führer in die Pilzkunde*. – C. Luppe, Zerbst, 146 pp.

- KÜHNER, R. (1980): Les Hyménomycètes agaricoides. Etude générale et classifications. – *Bull. Mens. Soc. Lin. de Lyon* **49**.
- LADURNER, H. és SIMONINI, G. (2003): Xerocomus s. l. – In: *Fungi Europaei* 8. Edizioni Candusso, Italia.
- LANGE, J. E. (1935–1940): Flora Agaricina Danica I–V. – Kopenhagen.
- LANNOY, G. és ESTADES, A. (2001): Flore Mycologique d'Europe 6. Les Bolets Boletaceae. – *Doc. Mycol. Mém. hors sér.* 6, Lille.
- LAUX, H. E. (2001): Der große Kosmos Pilzführer. – Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (1996): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of the „Aggteleki-karszt”. – In: TÓTH E. és HORVÁTH R. (eds): Proceedings of the “Research, Conservation, Management” Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May 1996, Volume I, pp. 39–45.
- LOCSMÁNDI CS., VASAS G. és ALBERT L. (1993): Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, IV. (Basidiomycetes, Agaricales). – *Studia bot. hung.* **24**: 23–26.
- LUKÁCS Z. (2002): Újabb adatok Magyarország nagygombavilágához I. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 45–52.
- LUKÁCS Z. (2004a): Újabb adatok Magyarország nagygombavilágához II. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 75–82.
- LUKÁCS Z. (2004b): Újabb adatok Magyarország kalaposgomba flórájához (fungájához) I. Rókagombák. – *Magyar Gombász* **2**(3): 8–14.
- LUKÁCS Z., KIRÁLY I. és TÖBI GY. (1995): Feketedő és vörösödő rókagombák Nyugat-Dunántúlról: *Cantharellus melanoxeros* Desm. és *C. ianthinoxanthus* (R. Maire) Kühner. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **34**(2–3): 12–15.
- LUKÁCS Z., NYILAS I., BATHÓ A., GÁBOR E. és POLGÁRI J. (2001): Gombakutatások az Őrségben és a Zala megyei Csődén, illetve a szomszédos Vas megye néhány településének környékén. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 77–88.
- MAAS GEESTERANUS, R. A. (1975): Die terrestrischen Stachelpilze Europas. – Amsterdam, London.
- MARCHAND, A. (1977): Champignons du Nord et du Midi, Tome 5: Les Russules. Perpignan, Hachette, pp. 7–303.
- MOESZ G. (1942): Budapest és környékének nagygombái. – *Bot. Közlem.* **39**: 281–602.
- MOSER, M. M. (1978): Die Röhrlinge und Blätterpilze. – In: *Kleine Kryptogamenflora* IIb/2. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- NAGY L. (2004): Fungisztikai vizsgálatok az Alföldön 1997 és 2003 között. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 15–46.
- NOORDELOOS, M. E. (1992): *Entoloma* s.l. – In: *Fungi Europaei* 5. Libr. ed. Giovanna Biella, Saronno.
- OTTO, P. (1990): Die terrestrischen Stachelpilze der DDR. Taxonomie, Ökologie, Verbreitung und Rückgang. – Diss., Univ. Halle, Halle, 186 pp.
- PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek-hegység nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 5–66.
- PÁL-FÁM F. és LUKÁCS Z. (2002): A Mecsek-hegység nagygombái 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 35–44.
- PERSOON, C. H. (1798): *Icones et descriptiones fungorum minus cognitorum*. – Lipsiae.
- PRISZTER SZ. (1988): A nagygombák magyar és latin névjegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **27**(1–2): 3–158.
- REDEUILH, G. (1990): Études nomenclatures sur le Boletes VI. Corrections, Additions et Commentaires aux Études I–V. – *Doc. Mycol.* **20**(79): 25–46.
- RICEK, E. W. (1974): *Hygrophorus persicolor* sp. nov. – *Z. Pilzkunde* **40**(1–2): 6.
- RICKEN, A. (1915): *Die Blätterpilze (Agaricaceae)*. – Theodor Oswald Weigel Verlag, Leipzig, 480 pp.
- RIMÓCZI I. (1992): A Tarna-völgyi erdők nagygombái. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* **17**: 131–138.
- RIMÓCZI I. (1993): Gombacönológiai és aszeptusvizsgálatok a Pesti-síkság védett területén. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **32**(1–2): 43–68.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **33**(1–2): 3–180.
- RIMÓCZI I. (1995–2004): *Gombaválogató* 3–5. – Tudomány, Budapest.
- RIMÓCZI I. (1997): Magyarország nagygombáinak természetvédelmi helyzete és Vörös Könyvének terve. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **36**(2–3): 65–108.
- RIMÓCZI I. és VETTER J. (eds)(1990): *Gombahatározó* I–II. – OEE MT., Budapest.

- RIMÓCZI I., MÁTÉ J. és LENTI I. (1997): Osztott bazidiumú- és nem lemezes nagygombák a Bátorligeti-öslápon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(2–3): 13–29.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 107–132.
- ROMAGNESI, H. (1967): Les Russulales d'Europe et d'Afrique du Nord. – Bordas, Paris, 998 pp.
- ROMAGNESI, H. (1985–1987) (ins Deutsche übersetzt von EINHELLINGER, A.): Russula-Monographie Romagnesis. – IHW-Verlag, Eching, 1990 pp.
- SILLER I. (1986): Nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 25(2–3): 95–116.
- SILLER I. (1999): Ritka nagygombafajok a Kékes Észak erdőrezervátumában I. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 11–24.
- SILLER I., VASAS G., PÁL-FÁM F., BRATEK Z. és ZAGYVA I. (2004): Védelemre javasolt nagygombafajok. – kézirat, KvVM, Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 35 pp.
- SINGER, R. (1975): The Agaricales in modern taxonomy. – Weinheim, FL-Vaduz, Königstein.
- SMITH, A. H. és THIERS, H. D. (1971): The Bolets of Michigan. – Ann. Arbor, Michigan, 427 pp.
- TAKÁCS B. és SILLER I. (1980): A Bükk hegységi Ösbükkös nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 18(3): 121–132.
- TÓTH B. (1999): Gombacönológiai vizsgálatok a Gyepes-völgyben (Heves-Borsodi dombság). – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 25–52.
- UBRIZSY G. (1956): Neuere Untersuchungen über die Zönologie bodenbewohnender Großpilze des Waldtypen. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 2: 391–424.
- VASAS G. (2002): Interesting macrofungi in Hungary, IV. Three rare Russula species (Basidiomycetes, Russulales). – *Studia bot. hung.* 33: 65–69.
- VASAS G. és ALBERT L. (1989): Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, I. – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* 81: 49–52.
- VASAS G. és ALBERT L. (1990): Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, II. – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* 82: 61–64.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (1995): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of Őrség, Western Hungary. (Natural History of Őrség Landscape Conservation Area I). – *Savaria* 22(2): 265–294.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (1999): Contributions to the knowledge of macrofungi of the forests along the Fekete-Körös, SE Hungary. – *Studia bot. hung.* 30–31: 79–86.
- VASAS G., LOCSMÁNDI CS. és ALBERT L. (1991): Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, III. (Basidiomycetes, Agaricales). – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* 83: 87–89.
- VASS A. (2002): Két ritka kalaposgomba a Mecsek-hegységből. – In.: SALAMON-ALBERT É. (ed.): Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. PTE Növénytani Tanszék, Pécs, pp. 305–306.
- ZAGYVA T. (2000): Szubalpin gyepek mikológiai felmérése az Őrségi Tájvédelmi Körzetben. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 39(1–2): 31–92.

## OCCURRENCES OF RARE BASIDIOMYCETES IN HUNGARY I

Twenty-five rare basidiomycetes from Hungary are described and discussed from long years collected herbarium data. Species descriptions are containing macro- and microscopical characterisations, taxonomic part, literature data and proposed categories for the red list. *Hygrophorus persicolor*, *Lactarius cremor*, *Lactarius luteolus*, and *Sarcodon joeides* are new records for Hungary, because no references were found for these in the literature. The last appearance of *Hydnellum spongiosipes* (= *H. velutinum*) in the Hungarian mycological literature was in 1967, while that of *Phellodon niger* was in 1953.

Other rare species are discussed: *Calocybe chrysenteron*, *Cantharellus melanoxeros*, *Collybia fuscopurpurea*, *Creolophus cirratus*, *Entoloma porphyrophaeum*, *Gomphidius maculatus*, *Gyrodon lividus*, *Hygrocybe calyptriformis*, *Lactarius lacunarum*, *Lactarius lilacinus*, *Lepiota echinella*, *Phellodon connatus*, *Russula cicatricata*, *Sarcodon scabrosus*, *Tricholoma psammopus*, *Tylopilus porphyrosporus*, *Xerocomus armeniacus*, *Xerocomus bubalinus*, *Xerocomus moravicus*.





## ADATOK SÁROSPATAK KÖRNYÉKÉNEK NAGYGOMBÁIRÓL

EGRI Károly

Árpád Vezér Gimnázium

3950 Sárospatak, Arany János út 3–7

**Kulcsszavak:** környezetvédelem, nagygombák, Sárospatak

**Key words:** macrofungi, protection of the environment, Sárospatak

### BEVEZETÉS, KÖRNYEZETI VISZONYOK

Sárospatak elsősorban történelmi, iskolatörténeti nevezetességeiről ismert. Csak kevesen tudják, hogy a vidék páratlanul szép természeti környezete mikológiai szempontból is figyelemre méltó, ami főleg a terület kedvező elhelyezkedésének köszönhető. A város három tájegység: a Hegyalja, a Zempléni-hegység és a Bodrogköz találkozásánál fekszik, ami a gombászok számára is vonzóvá teszi, mert a közvetlen közelben változatos adottságú termőterületek találhatók. A környék gombabőségéről már egy 18. századi verses leírás is megemlékezik, így említve a pataki piacot: „... *Melyen jó vására van minden árosnak / Hotykáról gombákat hordó kuzuposnak ...*” (Debreczeni Ember András) (PAP 1987).

Megfelelő mennyiségű nyári és őszi csapadék esetén (ami a legutóbbi 15 évben elég ritkán fordult elő együtt) a hegyvidék tölgyesei, bükkösei jelentik a legjobb megfigyelési lehetőségeket: itt a legtöbb nagygombafaj július–augusztus, illetve szeptember–október fordulóján jelenik meg. Az itteni terület környezeti sajátosságai közül két tényezőt fontos kiemelni. Egyrészt, ez a vidék nemcsak a Zempléni-hegység, hanem a Magyar Középhegység legészakkeletibb sarka is. Éghajlata ezért elég sok kontinentális vonással bír (kb. 600 mm évi csapadék, uralkodó északkeleti szelek), ami kedvezőtlenül hat a gombaprodukcóra. Egy másik tényező viszont ellensúlyozza ezt: a viszonylag fiatal (kb. 12–15 millió éves) vulkanikus eredetű hegység erősen tagolt. A mély völgyek, szakadékok páratartalma kedvező hatású, és a rövid távú szintkülönbségek növelik a diverzitást.

Szárazabb nyarakon a holtágakat kísérő ligeterdősávok, ősszel pedig a még dús aljnövényzetű, fiatalabb, telepített fenyvesek nyújtanak alkalmat a vizsgálatra, ahol ilyenkor is elegendő a talajnedvesség és a páratartalom a termőtestek kifejlődéséhez. A fátlan társulások (a hegyi rétek és a Bodrog menti legelők) szintén érdekesek lehetnének a kutatások szempontjából, de a szélsőséges környezeti tényezők (tavaszi ár- és belvizek, nyári kiszáradás) következtében a rájuk jellemző kevesebb gombafaj megjelenése is esetleges, ezért nehezen megfigyelhető. Ezek a legkevésbé állandó ökoszisztémák, melyeket az ember környezetromboló tevékenysége leginkább károsít.

Sajnos, ez utóbbi alól a környék erdői sem jelentenek kivételt, a még megmaradt nagygombák is állandó veszélynek vannak kitéve. Bizonyos fajok állandó,

nagy mennyiségben történő begyűjtése és – gyakran illegális – exportja; egyéb, ritka, kímélendő, máshol már védett gombák termőtesteinek leszedése, okatlan pusztítása éppúgy fenyegető jelenség, mint élőhelyeik felszámolása. A régió természeti értékeinek megóvását tekintve a huszonnegyedik órában vagyunk!

## ELŐZMÉNYEK, CÉLKITŰZÉSEK, MÓDSZER

Az Északi-középhegység részletesebb mikológiai kutatása közel fél évszázada kezdődött: Bohus Gábor és Babos Margit a Bükkben (a Samassa-hegyen és a Balázs-hegyen) fekvő két mintaterületen végzett vizsgálatokat 1955–57-ben (BOHUS és BABOS 1960, 1967). Szintén a Bükk gombavilágával foglalkoztak Siller Irén és Takács Béla a hetvenes években, doktori disszertáció témájaként (TAKÁCS és SILLER 1980). A kép az utóbbi évtizedben egyre bővül és finomodik: a Mátra és a Börzsöny nagygombáiról is egyre többet tudunk, Pál-Fám Ferenc (PÁL-FÁM 1997) a 90-es évek közepén a csereháti Szanticskai-erdő gombáit írta le. A legközelebről Rimóczi Imre Erdőbénye környéki adatai származnak (RIMÓCZI 1994). A környék növényföldrajzi feltérképezését már közel 30 éve elvégezte Simon Tibor „Vegetációtanulmányok a Zempléni-hegységben” c. nagy jelentőségű munkájában (SIMON 1977). Az itteni nagygombákról azonban még kevés az információ. Fontosnak érzem tehát, hogy ez a terület – amely nemcsak a Magyar Középhegység, hanem egyben hazánk egyik legszebb vidéke – se maradjon „fehér folt” az ország mikológiai térképén.

Kutatásaim célja: a Zempléni-hegység északkeleti, valamint a Bodrogek köznyugati részének minél teljesebb mikológiai feltérképezése, előbb rendszertani, majd társulástani és ökológiai szempontból is. Bár közel két évtizede járom a vidék „gombászösvényeit”, az alaposabb, tudományos igényű vizsgálódásokra csak az utóbbi években nyílt lehetőségem. Ezért az eddigi eredmények mind a vizsgált területeket, mind az ott talált fajokat illetően csak munkám köztes stádiumát tükrözhetik. A rendelkezésemre álló adatok rövid időn belül remélhetőleg mind mennyiségi, mind tartalmi szempontból jelentősen bővülnek majd.

Kiindulásként 5 különböző környékbeli fás társulás (gyertyános-tölgyes, cseres-kocsánytalan tölgyes, mészkerülő bükkös, telepített, vörös tölgygel egyes fekete-fenyves és ártéri ligeterdő) nagygombáit kezdtem el regisztrálni, de a Zempléni-hegység más területeiről is gyűjtöttem adatokat. (Részben még az 1980-as évek végéről, amikor hasonló témájú szakdolgozatomat írtam.) 2000 márciusától mostanáig több mint 80 alkalommal sikerült a terepen vizsgálatokat végezni, melyeket jegyzőkönyveztem. Munkám dokumentálásaként eddig közel 150 nagygombáról készítettem színes diafelvételt a helyszínen, Zenit-E fényképezőgéppel, 2/58-as objektívvel. Körülbelül ugyanennyi gombafajról rendelkezem fungáriumi anyaggal, melyeknél a módosított Herpell-féle tartósítási eljárást követtem (BOHUS 1963, VASAS 1993). Főként az említett társulásokból idáig 94 nemzetség 227 fajt sikerült beazonosítanom. Az idén tovább fejlődhetnek dokumentációs lehetőségeim egy Panasonic DMC-F1-K típusú digitális fényképezőgép beszerzésével, amellyel idáig mintegy 30 gomba képeit rögzítettem.

A társulások típusának megállapításánál és elnevezésénél Simon Tibor már említett művét vettem alapul. A fajok meghatározásánál és megnevezésénél főként a Gombahatározót (RIMÓCZI és VETTER 1990) tekintetem mérvadónak. Az *Auricularia*, *Auriscalpium*, *Bovista*, *Calvatia*, *Cantharellus*, *Clavaria*, *Clavicornia*, *Craterellus*, *Cyathus*, *Daedalea*, *Exidia*, *Fistulina*, *Fomes*, *Fomitopsis*, *Ganoderma*, *Geastrum*, *Helvella*, *Hydnellum*, *Hydnum*, *Laetiporus*, *Langermannia*, *Lycoperdon*, *Merulius*, *Mitrophora*, *Morchella*, *Otidea*, *Peziza*, *Phallus*, *Pseudocraterellus*, *Ramaria*, *Sarcodon*, *Sarcoscypha*, *Scleroderma*, *Scutellinia*, *Trametes*, *Tremella* és *Xylaria* genusoknál, valamint a *Boletus purpureus* és *Verpa conica* fajok esetében PHILLIPS (1981) és LÆSSØE (1998) munkáit használtam fel, melyek képanyaga is hasznos segítséget jelentett számomra.

A *Verpa bohemica*-nál az „Atlas húb” c. könyvben (HAGARA 1993) szereplő elnevezést vettem át, a *Mycenastrum corium* és a *Helvella ephippium* leírását pedig a „Gombaválogató” 3. és 4. kötetében (RIMÓCZI 1995a, b) találtam meg.

## A VIZSGÁLT TERÜLETEK RÖVID LEÍRÁSA

**Gyertyános-kocsánytalan tölgyes** (*Quercus petraeae-Carpinetum*). A Hotykapatak völgyében található, Sárospataktól kb. 8, Makkoshotykától kb. 1,5 km-re ÉNy-i irányban, a Sójaj-gödör nevű szakadék két oldalán. Mintegy 50–100 m-es sávban, közel fél km hosszan terül el, 180–200 méteres tszf-i magasságban. A névadókon kívül gyakrabban előforduló fásszárúak: *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris* (telepített), *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*. A nagyfokú árnyékolás miatt lágyszárú aljnövényzet gyakorlatilag nincs, jellemző a vastag avartakaró, a szakadékok oldalát helyenként mohabevonat borítja. Nem ritka a meredek, 50–60 fokos lejtő, a riolitufa alapkőzet több helyen előbukkan. Extrazonálisnak tekinthető erdőtípus.

**Csertölgygel elegyes kocsánytalan tölgyes** (*Quercetum petraeae-cerris*). Az előző területet É–Ény-ről félkör alakban övező, kb. hasonló nagyságú, kissé magasabb (200–220 m) fekvő, klímazonálisnak tekinthető társulás. A szakadékot övező lejtő itt már csak 20–30 fokos. Talaja – az előzőhöz hasonlóan – gyakran előbukkanó, podzolosodó barna erdőtalaj mohapárnákkal. Gyakori fásszárúi még: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Juniperus communis*, *Pinus nigra* (telepített), *P. sylvestris*, *Rosa canina*. A fényben gazdagabb területen a lágyszárú aljnövényzet és a cserjeszint jóval erőteljesebb, bár ez utóbbi inkább csak az irtások közelében jelentős. A terület DNy-i és DK-i széle bokorerdő jellegű, illetve most visszaerdősülő irtás.

**Mészkerülő bükkös** (*Deschampsio-Fagetum sylvaticae*). Az előző mintaterületek közelében, a patak túloldalán, a műútról DNy-i irányban nyíló Ölfák-völgy ÉNy-i, meredek (kb. 40–50 fokos) lejtőjén található fiatal, extrazonális bükkerdő, 160–180 m-es tszf-i magasságban, kb. 300 m × 50 m-es területen. Talaja az előzőekéhez hasonló, de még kisavanyodottabb, jellemzőek a vastag mohapárnák, a lejtő alját összegyűlő avartakaró fedi. Szórványosan előforduló egyéb fásszárú növények: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*. Mindhárom eddig említett terület a Zemlényi Tájvédelmi Körzethez tartozik.

**Vörös tölgyel elegyes feketefenyves.** Sárospataktól kb. 1 km-re ÉNy-ra a Botkő dombon fekvő, nagyjából 150 m × 200 m-es telepített erdő mintegy 140 m-es tszf-i magasságban, köves-sziklás, hidrokvarcitos riolittufán kialakult vázталajon. A széljárásnak kitett, meglehetősen száraz területen a cserjeszint, illetve a fiatalabb telepítésű részeken a fűtakaró biztosítja a szükséges nedvességet. A domb aljában található mocsaras terület is növeli a páratartalmat. Jellemző fafajok: *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Quercus rubra*; egyéb fásszárúak: *Acer platanoides*, *Crataegus monogyna*, *Populus alba*, *Quercus petraea*, *Robinia pseudacacia*, *Rubus fruticosus*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*.

**Ártéri ligeterdősáv.** A várostól keletre lévő, a 19. sz. végén leválasztott, egymás folytatását képező két Bodrog-holtág: a Berek és az Oroly déli partját határoló erdősávok, kb. egy–másfél km-en át mintegy 50 m szélességben húzódó részei 90–100 m-es tszf-i magasságban. (Az utóbbi az egykori Longi-erdőhöz tartozott.) A terület jellegzetességei a „kubikgödörök”, melyek az áradások után vízzel telnek meg. Az árvíz sokfelé elhordja az avartakarót, helyenként nagy farönk- és ágkupacok halmozódnak föl a nitrogénben gazdag öntéstalajon. A terület jellemző fásszárú: *Populus alba*, *P. nigra*, *Quercus robur*; egyéb előforduló fák és cserjék: *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*, *Fraxinus angustifolia*, *Rubus caesius*, *Salix alba*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *Vitis sylvestris*.

## A VIZSGÁLT TERÜLETEK GOMBAVILÁGÁNAK FŐBB VONÁSAI

Bár az eddigi adatok még sok tekintetben kiegészítésre szorulnak, néhány alapvető következtetés levonható ezekből, illetve több összefüggés is adódik, melyek pontosabb megfogalmazásához még további kutatások szükségesek. Érdekes kérdések vetődnek fel, melyek megválaszolása nemcsak a mikológusok feladata.

A gyertyános-tölgyes fajgazdagsága – ahogyan az várható is volt – a legnagyobb mértékű. Ezt a mikorrhizás kapcsolatok lehetősége, valamint a gombák élettevékenysége szempontjából kedvező nagyobb nedvesség és magasabb páratartalom magyarázza. A fajbőség azonban egy elég szűk időtartamra, a nyári vagy őszi csapadékmaximumok idejére korlátozódik, ennek hiányában teljesen el is maradhat. A Zempléni-hegységnek a bevezetésben már említett erős tagoltsága egyrészt jelentős időbeli (pl. az Aranyosi-völgy és a Sátoros-hegyek között csaknem kéthetes eltolódás is mutatkozhat a termőtestek megjelenésében), másrészt mennyiségi eltéréseket okozhat. (Jó példát jelent erre a Hegyköz, vagy a hegység nyugati lejtőinek viszonylagos gombabősége akkor, amikor a délkeleti részeken szinte nincs is mit vizsgálni.) Bár ez minden erdőtípusban megfigyelhető, a gyertyános-tölgyesekben különösen szembeötlő jelenség.

A cseres-kocsánytalan tölgyesben jóval kevesebb fajjal és nemzetséggel találkozhatunk, ezt a xerotherm környezet egyértelműen megmagyarázza. Valószínűleg ez lehet az oka a mikorrhizás fajok általam tapasztalt nagyobb arányának is, hiszen a nagygombák közül a gyökérkapcsolt fajok megjelenésének esélyei nagyobbak a kedvezőtlenebb viszonyok között. A déli lejtők sok melegkedvelő, ritka fajnak nyújtanak menedéket. Közülük csak a *Boletus regius*-t és az *Amanita*

*caesarea*-t említem, mint legszebb példákat; az utóbbi években sikerült több tucat példányukat is megfigyelnem az említett területen. (A királyvargánya augusztusban és októberben is előjött, a császárgombára pedig – nagy meglepetésemre – több szomszédos, feketefenyővel elegyes, illetve vörös tölgytelételezett területen is rábukkantam!)

A megvizsgált fiatal mészkerülő bükkös gombaflórája számomra meglepően szegényesnek tűnt, ennek pontos okait még nem sikerült kiderítenem. A legvalószínűbb magyarázatot talán a talaj kedvezőtlen adottságai jelenthetik. Az általam mért 6,3 körüli pH-értékek csak néhány tizeddel voltak alacsonyabbak a többi mintaterületénél. Feltűnőek itt néhány faj, pl. a *Cantharellus cibarius* „miniatűr” termőtestei. Több ritka, a kisavanyodott talajt valószínűleg kedvelő faj is megtalálható: így a *Lycoperdon echinatum*, a *Ramaria botrytis* a *Sarcodon imbricatum*, vagy a *Strobilomyces strobilaceus*.

A vörös tölgytelételezett feketefenyővel a legkedvezőtlenebb élőhely az eddigiek közül, egy-egy csapadékosabb júniusban vagy októberben mégis viszonylag sok gombát fedezhetünk föl itt is. Legmelegebb a 2000. decemberi fajgazdagság volt számomra, amikor a mediterrán vidékekre emlékeztető enyhe, csapadékos télben több tucat gombafaj bukkant elő, köztük több *Russula* és az *Amanita muscaria* is! Februárban rendszeresen megjelenik a területet határoló, melegvizű mocsár szélén a tavasz „gombahírnöke” a kecses *Sarcoscypha coccinea*.

A magas páratartalom és talajvízszint, valamint a vegyes összetételű faállománnyal kialakított sokféle mikorrhizás kapcsolat jól magyarázza az ártéri ligeterdősáv gyertyános-tölgyesét követő fajgazdagságát. Érdekes kérdés, hogy a hetekig tartó vízborítás okozta oxigénhiányt hogyan viselik el az itt élő nagygombák. Ritka fajok itt is szép számmal akadnak: 1994-ben a *Verpa conica* néhány példányára, két évvel később az *Agaricus bohusii* tucatszámú termőtestcsoportjára (!) sikerült rátalálnom. A parazita fajok aránya itt a legnagyobb, ennek valószínű oka a puhafák túlsúlya, az erdőművelés hiánya és a „megélhetési”, derékban történő fakivágás lehet.

## TERMÉSZETVÉDELMI VONATKOZÁSOK

Megfigyeléseim kapcsán sajnos, számos helyen és alkalommal tapasztaltam a környezet egyre fokozódó pusztítását, nemcsak a nagygombákat érintő vonatkozásokban. A *Boletus edulis* és a *Cantharellus cibarius* „kitermelése” a Zempléni-hegységben is egyre fokozódik, amelyből az itt lakók megélhetési nehézségeit kihasználó, telhetetlen „üzletemberek” tekintélyes extraprofithoz jutnak. Eközben egyéb, védelemre szoruló fajokat (*Amanita caesarea*, ritka *Boletus*-ok) sem kímélnék. Szomorú példa erre a máshol már védett *Leccinum nigrescens*, amelynek több tucat példányát tiporják össze a vargányát kereső „gombavadászok”.

A legnagyobb veszélyt azonban nem is ez, hanem a nagygombák élőhelyeinek tönkretétele, felszámolása jelenti. A Bot-kőn például a kevés kis nedvességet konzerváló cserjeszintet – ki tudja, milyen okból – kiirtották. (A kivágott fák azóta is ott hevernek a szemétkupacok között az elméletileg természetvédelmi területen.) Az ártéri erdősáv egyre ritkább tavaszi gombatermését eddig is több-

szőr tönkretették az avartüzek, az árvízvédelmi töltést „rekonstrukció” kapcsán elhordták, a fokozódó urbanizáció megpecsételheti az értékes, sok ritka gombafajt is rejtő ökoszisztéma sorsát! A legaggasztóbb a Sóhaj-gödör melletti gyertyános-tölgyest, mint mikológiai szempontból legértékesebb területet fenyegető ritkító vágás. Országunkban egyre több a nemzeti park, egyik legszebb és legértékesebb szeglete, a Zempléni-hegység azonban máig sem lett azzá nyilvánítva! A mindig is hátrányos helyzetű régió felzárkózására azonban nincs esély valódi természetvédelem nélkül, ez az egyedüli alternatíva! Az uniós csatlakozás lehetőségeit kihasználva, mindent meg kell tennünk annak érdekében, hogy ez a terület is megőrizhesse értékeit unokáink számára!

## A GOMBAFAJOK BETŰRENDES LISTÁJA ÉS ADATAI

A listában a 2004.VIII.31-ig fellelt gombafajokat tüntettem fel. Az alkalmazott rövidítések magyarázatai: Ém. = életmód: M = mikorrhizás, P = parazita, S = szaprotróf. (Azon farontó gombák esetén, ahol mindkét utóbbi megfigyelhető, azt vettem alapul, amelyik jellemzőbb volt az adott fajra.); Gy.idő = a gyűjtés időpontja (hónapjai); Megj. = a termőhelyre és az aljzatra vonatkozó megjegyzések; f.fenyves = feketefenyves; v.tölgyes = vörös tölgyes; Gy.t. = gyertyános-tölgyes; Kt.t. = kocsánytalan tölgyes; Mk.b. = mészkerülő bükkös; F.-vt. = vörös tölgygel elegyes feketefenyves (telepített); Á.le. = ártéri ligeterdő; M.hotyka = Makkoshotyka; A.szántó = Abaújszántó; H.homok = Halászhomok; A.homok = Apróhomok; E.horváti = Erdőhorváti.

Fajnév	Ém.	Gy.idő	Eddig regisztrált előfordulás					Egyéb megj.
			Gy.t.	Kt.t.	Mk.b.	F.-vt.	Á.le.	
<i>Agaricus arvensis</i>	S	V, IX–X	+	–	–	–	+	tisztásokon
<i>Agaricus bohusii</i>	S	VIII, X	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Agaricus campestris</i>	S	VI–X	–	–	–	–	+	erdőszélen
<i>Agaricus essettei</i>	S	IX–X	+	–	–	–	–	gyerty. alatt
<i>Agaricus haemorrhoidarius</i>	S	VIII–X	+	–	–	–	–	Aranyosi-völgy
<i>Agaricus macrosporus</i>	S	IX–X	–	+	–	–	–	M.hotyka, irtásrét
<i>Agaricus placomyces</i>	S	X	–	–	–	–	+	(var. <i>meleagris</i> J. Schff.)
<i>Agaricus xanthoderma</i> var. <i>xanthoderma</i>	S	VI–X	–	–	–	–	–	S.patak, belváros
<i>Amanita caesarea</i>	M	VIII–IX	+	+	–	–	–	Regéc, Várhegy, vörös-tölgyesben is!
<i>Amanita citrina</i>	M	VIII–X	+	+	–	–	–	
<i>Amanita crocea</i>	M	IX–X	+	–	–	–	+	
<i>Amanita muscaria</i>	M	VIII–XI	–	–	–	+	+	
<i>Amanita pantherina</i>	M	VII–X	+	+	+	+	+	
<i>Amanita phalloides</i>	M	VII–IX	+	+	+	–	–	
<i>Amanita rubescens</i>	M	V–X	+	+	+	+	+	
<i>Amanita vaginata</i>	M	VI–X	+	+	–	–	+	
<i>Armillariella mellea</i>	P	IX–XI	+	+	+	+	+	

<i>Armillariella tabescens</i>	P	VII–IX	+	+	–	–	+	
<i>Auricularia auricula-judae</i>	P	V–XII	+	–	–	–	+	
<i>Auriscalpium vulgare</i>	S	VII, X–XI	–	–	–	+	–	M.hotyka, e.fenyves
<i>Boletus aereus</i>	M	VI–VIII	+	+	–	–	+	
<i>Boletus appendiculatus</i>	M	VII	–	+	–	–	+	
<i>Boletus calopus</i>	M	VIII	–	–	+	–	–	Kácsárd, mohán
<i>Boletus edulis</i>	M	VI–X	+	+	+	+	+	
<i>Boletus luridus</i>	M	VI–VIII	+	+	–	–	+	
<i>Boletus purpureus</i>	M	VI–VIII	–	+	–	–	–	
<i>Boletus queletii</i>	M	VII–VIII	+	+	–	–	+	
<i>Boletus radicans</i>	M	VIII	–	–	–	–	–	A.szántó, Kácsárd
<i>Boletus regius</i>	M	VI–VIII	+	+	+	–	–	A.szántó
<i>Boletus satanas</i>	M	VI–VIII	–	+	–	–	–	
<i>Boletus speciosus</i>	M	VI–VIII	+	+	–	–	+	
<i>Bovista plumbea</i>	S	VII–IX	–	–	–	–	–	S.patak, Kis- patak, M.hoty- ka, futb.pálya
<i>Calocybe gambosa</i>	S	IV–V	–	–	–	–	+	
<i>Calvatia excipuliformis</i>	S	IX–X	–	–	–	–	–	M.hotyka, irtásrét
<i>Calvatia utriformis</i>	S	VIII–X	–	–	–	–	–	M.hotyka, irtásrét
<i>Cantharellus cibarius</i>	M	VI–X	+	+	+	–	+	
<i>Camarophyllus pratensis</i>	S	X	–	–	–	–	–	A.szántó, lege- lőn Cekeháza
<i>Chalciporus piperatus</i>	M	VII–XII	+	–	–	+	–	
<i>Chroogomphus rutilus</i>	M	IX–X	–	–	–	+	–	
<i>Clavaria vermicularis</i>	S	XII	–	–	–	+	–	
<i>Clavicornia pyxidata</i>	S	VI–IX	+	–	–	–	–	korhadt ágon
<i>Clitocybe cerussata</i>	S	VII–X	+	–	–	–	+	
<i>Clitocybe dealbata</i>	S	IX–X	+	–	–	–	–	erdőszélen
<i>Clitocybe geotropa</i>	S	VII, X	+	–	–	–	–	
<i>Clitocybe gibba</i>	S	VI–IX	+	–	–	–	–	
<i>Clitocybe odora</i>	S	VII–X	+	–	–	–	–	
<i>Clitopilus prunulus</i>	S	VII–IX	+	–	–	–	–	
<i>Collybia butyracea</i>	S	IX–XI	+	–	–	+	–	
<i>Collybia dryophila</i>	S	V–X	+	+	–	–	+	
<i>Collybia fusipes</i>	P	VII–IX	+	+	–	–	–	tölgy tövéen, tuskóján
<i>Collybia maculata</i>	S	VII–IX	–	–	–	+	–	fenyőtuskón
<i>Collybia peronata</i>	S	VII–IX	–	–	–	+	–	
<i>Coprinus comatus</i>	S	VII–X	–	–	–	–	–	S.patak, bel- város
<i>Coprinus disseminatus</i>	S	VI–X	+	–	–	–	–	
<i>Coprinus micaceus</i>	S	V–X	+	–	–	+	+	tuskón
<i>Coprinus picaceus</i>	S	VIII–X	+	–	+	–	–	
<i>Coprinus plicatilis</i>	S	VI–X	+	–	–	–	+	
<i>Cortinarius hinnuleus</i>	M	VIII	+	–	–	–	–	
<i>Cortinarius infractus</i>	M	VIII, X	+	–	–	–	–	
<i>Cortinarius purpurascens</i>	M	X–XI	–	–	–	+	–	
<i>Cortinarius rufolivaceus</i>	M	X	+	–	–	–	–	

<i>Cortinarius trivialis</i>	M VII–X	+	–	–	–	+	
<i>Cortinarius vibratilis</i>	M VIII	+	–	–	–	–	
<i>Craterellus cornucopioides</i>	M VII–X	+	–	+	–	–	
<i>Cyathus striatus</i>	S VI–VIII	+	–	–	–	+	
<i>Daedalea quercina</i>	P I–XII	+	+	–	–	+	
<i>Dermocybe punicea</i>	M VIII	–	–	+	–	–	mohán
<i>Entoloma clypeatum</i>	M V–VI	+	–	–	–	–	kökény alatt
<i>Entoloma rhodopolium</i>	S X	+	–	–	–	–	
<i>Entoloma sinuatum</i>	S VIII–X	+	–	–	–	+	
<i>Exidia glandulosa</i>	S X	+	–	–	–	–	tuskón
<i>Fistulina hepatica</i>	P VIII–IX	–	+	–	–	+	öreg tölgyön
<i>Flammulina velutipes</i>	P XI–III	–	–	–	+	+	akáccon, fűzön
<i>Fomes fomentarius</i>	P I–XII	+	+	+	–	+	
<i>Fomitopsis pinicola</i>	P I–XII	–	–	–	+	–	
<i>Ganoderma lucidum</i>	P VI–VIII	+	–	+	–	–	gyertyán és tölgy tövéén
<i>Geastrum fimbriatum</i>	S VIII	–	+	–	–	+	tölgy-avaron
<i>Gymnopilus hybridus</i>	S X–XI	–	–	–	+	–	fenyő ágon
<i>Gyroporus castaneus</i>	M VIII	+	+	–	–	–	
<i>Hebeloma clavulipes</i>	M X–XI	–	–	–	+	–	fűben
<i>Hebeloma sacchariolens</i>	M X–XI	–	–	–	+	–	
<i>Hebeloma sinapizans</i>	M IX–X	+	–	–	–	+	
<i>Helvella crispa</i>	S VII	–	–	–	–	–	M.hotyka, talajon v. tölgyes
<i>Helvella ephippium</i>	S VII	+	–	–	–	–	avaron
<i>Helvella lacunosa</i>	S VII	–	–	–	–	–	M.hotyka, talajon v. tölgyes
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	M VIII	–	–	+	–	–	mohán
<i>Hydnum repandum</i>	M VII	–	–	–	–	–	Kácsárd
<i>Hydnum rufescens</i>	M VII–VIII	+	+	–	–	–	
<i>Hygrocybe marchii</i>	S X	–	–	–	+	+	fűben, mohán
<i>Hygrocybe nigrescens</i>	S VIII	+	–	–	–	–	
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	S XI–I	–	–	–	+	–	fenyő-korhadék
<i>Hygrophorus hypothejus</i>	M XI–I	–	–	–	+	–	
<i>Hygrophorus penarius</i>	M X	+	–	–	–	–	bükk alatt
<i>Hypholoma fasciculare</i>	S VI–X	+	–	–	–	+	tuskón
<i>Hypholoma sublateritium</i>	S X–XI	+	–	+	–	–	tuskón
<i>Inocybe asterospora</i>	M VIII	+	–	–	–	–	
<i>Inocybe cookei</i>	M VIII–XI	+	–	–	+	–	
<i>Inocybe fastigiata</i>	M VIII	+	–	–	–	–	
<i>Inocybe geophylla</i>	M VII–X	+	–	–	–	+	
<i>Inocybe pyriodora</i>	M VIII	+	–	–	–	–	
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	S VI–X	+	–	–	–	–	
<i>Laccaria amethystina</i>	M VIII	–	–	–	+	–	
<i>Laccaria laccata</i>	M VII–XI	+	–	–	+	+	
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	M VII–IX	+	+	–	–	–	
<i>Lactarius circellatus</i>	M VI–IX	+	–	–	–	+	gyerty. alatt
<i>Lactarius controversus</i>	M VII–IX	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Lactarius deliciosus</i>	M VII–XI	–	–	–	+	–	
<i>Lactarius insulsus</i>	M VII–IX	–	+	–	–	+	tölgy alatt
<i>Lactarius pergamenus</i>	M VIII–IX	+	–	–	–	–	

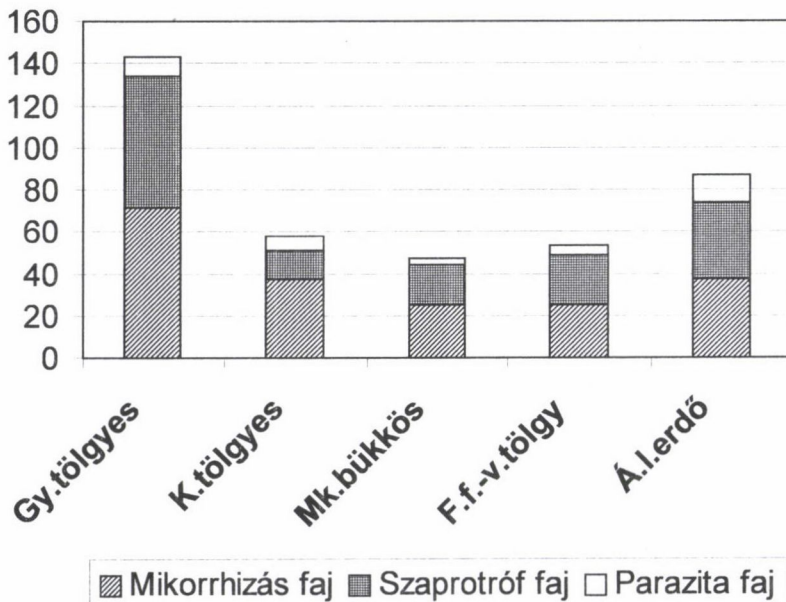


<i>Lactarius piperatus</i>	M VII–IX	+	+	+	–	–	
<i>Lactarius quietus</i>	M VII–X	–	+	–	–	+	
<i>Lactarius rufus</i>	M X–XII	–	–	–	+	–	
<i>Lactarius subdulcis</i>	M VII–IX	–	–	–	–	+	
<i>Lactarius uvidus</i>	M VIII	+	–	–	–	–	
<i>Lactarius volemus</i>	M VII–IX	+	–	+	–	+	
<i>Laetiporus sulphureus</i>	P V–X	–	–	–	–	+	fűzfán
<i>Langermannia gigantea</i>	S VII–X	–	–	–	–	–	S.patak, belváros
<i>Leccinum carpini</i>	M VI–VIII	+	–	+	–	+	
<i>Leccinum duriusculum</i>	M VI–XI	+	–	–	–	+	
<i>Leccinum nigrescens</i>	M VII–VIII	+	+	–	–	+	tölgy alatt
<i>Leccinum quercinum</i>	M VII–X	+	+	–	–	–	
<i>Leccinum rufum</i>	M VIII–X	+	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Lentinus cyathiformis</i>	S V–X	–	–	–	–	+	nyárfa tuskóján
<i>Lepiota aspera</i>	S X	+	–	–	–	–	
<i>Lepiota cristata</i>	S VI–X	+	–	–	–	–	
<i>Lepista inversa</i>	S IX–XII	+	–	–	+	–	
<i>Lepista luscina</i>	S VII–X	+	–	–	–	+	erdőszélen
<i>Lepista nebularis</i>	S X–XII	+	–	+	–	+	
<i>Lepista nuda</i>	S IV, IX–XII	+	–	–	+	+	
<i>Lepista saeva</i>	S X–XI	–	–	–	–	–	A.szántó, legelőn, Golop, erdőszélen, H.homok
<i>Lycoperdon echinatum</i>	S VIII, X	–	–	+	+	–	
<i>Lycoperdon mammiforme</i>	S VIII	+	–	–	–	–	
<i>Lycoperdon perlatum</i>	S VI–X	+	+	+	+	+	
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	S IX–X	+	–	–	–	+	korhadó tuskón
<i>Lyophyllum decastes</i>	S X–XII	–	–	–	+	–	
<i>Macrolepiota mastoidea</i>	S IX–XI	+	+	–	–	–	
<i>Macrolepiota procera</i>	S VII–XI	+	+	+	+	+	
<i>Macrolepiota rhacodes</i>	S VII–X	+	–	–	+	–	
<i>Marasmius alliaceus</i>	S XI	–	–	+	–	–	Kőkapu
<i>Marasmius epiphyllus</i>	S VIII–X	+	–	+	–	–	
<i>Marasmius oreades</i>	M V–XI	–	–	–	+	+	erdőszélen
<i>Marasmius wynnei</i>	S VII–VIII	–	–	+	–	–	
<i>Merulius tremellosus</i>	S IX–X	–	–	–	–	+	korhadó tuskón
<i>Micromphale brassicolens</i>	S VII–X	+	–	+	–	–	bükkágon
<i>Mitrophora semilibera</i>	S IV–V	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Morchella elata</i>	S IV–V	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Mycena epipterygia</i>	S X–XII	–	–	–	+	–	
<i>Mycena galericulata</i>	S X	–	–	–	–	–	S.patak, tuskón, belváros
<i>Mycena polygramma</i>	S X–XI	+	–	–	–	+	
<i>Mycena pura</i>	S VII–XI	+	+	–	+	+	
<i>Mycena rosea</i>	S IX–X	+	–	–	–	–	
<i>Mycenastrum corium</i>	S VI	–	–	–	–	–	A.homok, trágyadomb
<i>Omphalotus olearius</i>	S X	+	–	–	–	–	
<i>Otidea onotica</i>	S VIII	+	–	–	–	–	Kácsárd
<i>Oudemansiella mucida</i>	P IX	–	–	–	–	–	Kőkapu, öreg bükkön, füzéri Vár-hegy

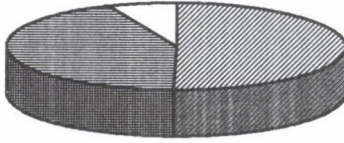
<i>Oudemansiella platyphylla</i>	S VII–X	+	–	–	–	–	
<i>Oudemansiella radicata</i>	S VII–IX	+	+	+	–	–	
<i>Panellus stypticus</i>	S VI–XI	+	+	+	+	+	
<i>Panus tigrinus</i>	S V–X	–	–	–	–	+	fűzfatuskón
<i>Paxillus atrotomentosus</i>	S VIII–X	–	–	–	+	–	fenyőtuskón
<i>Paxillus involutus</i>	M VIII–XI	+	–	–	+	+	
<i>Peziza badia</i>	S VI–VIII	+	–	–	–	–	
<i>Phallus impudicus</i>	S VII–IX	+	–	+	–	–	
<i>Pholiota aurivella</i>	P IX–X	–	–	–	–	+	fűzfán
<i>Pholiota destruens</i>	P IX–XI	–	–	–	–	+	nyárfán
<i>Pholiota lenta</i>	S X–XII	–	–	–	+	–	
<i>Pleurotus ostreatus</i>	P X–III	–	–	–	–	+	nyárfán
<i>Pleurotus pulmonarius</i>	S VI–VIII	+	–	–	–	–	kidőlt fán
<i>Pluteus atricapillus</i>	S VI–X	+	+	+	–	+	tuskón
<i>Pluteus aurantiorugosus</i>	S VIII	–	–	–	–	+	korhadt ágon
<i>Pluteus crysophaeus</i>	S VII–VIII	+	–	–	–	–	korhadékon
<i>Pluteus patricius</i>	S VI, X	+	–	–	–	–	A.szántó, fűrészporon, Szak.isk.
<i>Polyporus brumalis</i>	S XI–III	+	–	–	–	+	
<i>Polyporus squamosus</i>	P V–X	–	–	–	–	+	nyárfán
<i>Polyporus varius</i>	P VII–IX	+	+	–	–	–	gyökéren
<i>Psathyrella candolleana</i>	S VI–X	+	–	–	+	+	
<i>Psathyrella hydrophila</i>	S VI–X	+	–	–	+	–	
<i>Pseudocraterellus sinosus</i>	M VIII	+	–	+	–	–	mohán
<i>Ramaria botrytis</i>	S VII–VIII	–	+	+	–	–	mohán
<i>Ramaria flava</i>	S VI–VIII	+	–	+	–	–	
<i>Ramaria formosa</i>	S VI–IX	+	–	+	–	–	
<i>Russula anthracina</i>	M VII–VIII	+	–	–	–	–	
<i>Russula atropurpurea</i>	M VI–X	+	+	+	+	+	
<i>Russula aurata</i>	M VII–VIII	+	–	–	–	–	
<i>Russula cyanoxantha</i>	M VII–IX	+	+	–	–	–	
<i>Russula delicata</i>	M VII–VIII	+	+	+	–	–	
<i>Russula foetens</i>	M VII–IX	+	+	+	–	+	
<i>Russula fragilis</i>	M VII–X	+	–	–	+	–	
<i>Russula heterophylla</i>	M VI–IX	+	+	+	–	+	
<i>Russula laurocerasi</i>	M VII–IX	+	+	–	–	–	
<i>Russula lepida</i>	M VI–IX	+	–	+	–	–	
<i>Russula lutea</i>	M VII–VIII	+	–	+	–	–	
<i>Russula luteotacta</i>	M VII–IX	+	–	–	–	+	
<i>Russula nigricans</i>	M VII–IX	+	+	+	–	–	
<i>Russula solaris</i>	M VIII–IX	+	–	–	–	–	
<i>Russula vesca</i>	M VII–VIII	+	+	+	–	–	
<i>Russula virescens</i>	M VII–IX	+	+	–	–	+	
<i>Russula xerampelina</i>	M VI–VIII	+	–	–	–	–	
<i>Sarcodon imbricatum</i>	M VII–VIII	–	–	+	–	–	mohán
<i>Sarcoscypha coccinea</i>	S II–III	–	–	–	+	–	E.horvát, ág- darabon
<i>Schizophyllum commune</i>	S I–XII	+	+	+	+	+	
<i>Scleroderma citrinum</i>	M VI–IX	+	–	–	–	–	
<i>Scleroderma verrucosum</i>	M VII–IX	–	–	–	–	+	
<i>Scutellinia scutellata</i>	S VII	+	–	–	–	–	talajon
<i>Strobilomyces strobilaceus</i>	M VII–VIII	+	–	+	–	–	Kácsárd
<i>Stropharia aeruginosa</i>	S IX–XI	+	–	–	–	+	

<i>Suillus granulatus</i>	M	VI–X	–	–	–	+	–	
<i>Suillus luteus</i>	M	VIII–X	–	–	–	+	–	
<i>Suillus variegatus</i>	M	VII	–	–	–	–	–	M.hotyka, f.fenyves
<i>Trametes versicolor</i>	P	I–XII	+	+	–	+	+	
<i>Tremella mesenterica</i>	S	V–XII	+	–	–	–	+	ágdarabon
<i>Tricholoma album</i>	M	VIII	+	–	–	–	–	
<i>Tricholoma populinum</i>	M	IX–X	–	–	–	–	+	
<i>Tricholoma sejunctum</i>	M	X–XI	–	–	–	+	–	
<i>Tricholoma sulphureum</i>	M	X	+	–	–	–	–	
<i>Tricholoma terreum</i>	M	IX–XI	–	–	–	+	–	
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	S	VIII	–	–	–	–	–	E.horvái, tus- kón
<i>Verpa bohemica</i>	S	III–IV	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Verpa conica</i>	S	IV	–	–	–	–	+	nyár alatt
<i>Volvariella bombycina</i>	S	VII	–	–	–	–	–	S.patak, Vég- ardó, tuskón
<i>Xerocomus badius</i>	M	IX–XI	–	–	–	+	–	
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	M	VI–IX	+	+	–	–	–	
<i>Xerocomus porosporus</i>	M	VI–VIII	+	+	–	–	–	
<i>Xerocomus rubellus</i>	M	VII–VIII	+	–	–	–	+	
<i>Xerocomus spadiceus</i>	M	VII–VIII	+	+	–	+	–	
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	M	VI–IX	+	+	+	–	+	
<i>Xylaria polymorpha</i>	S	I–XII	+	+	+	–	–	
Regisztrált fajok száma:		17*	143	58	47	53	87	
Regisztrált nemzetségek száma:		6*	63	27	30	38	52	

\*A mintaterületeken kívül regisztráltak száma



1. ábra. A gombafajok számának összehasonlítása életmód szerint.

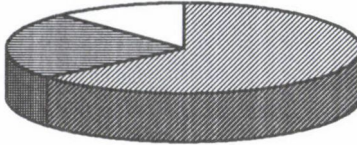
**Gyertyános-tölgyes**

■ 1

■ 2

□ 3

Mikorrhizás (1): 51%  
 Szaprotróf (2): 43%  
 Parazita (3): 6%

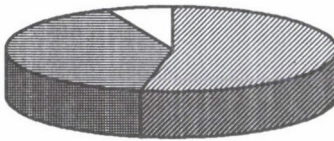
**Kocsánytalan tölgyes**

■ 1

■ 2

□ 3

Mikorrhizás (1): 64%  
 Szaprotróf (2): 24%  
 Parazita (3): 12%

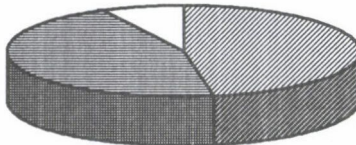
**Mészkerülő bükkös**

■ 1

■ 2

□ 3

Mikorrhizás (1): 54%  
 Szaprotróf (2): 40%  
 Parazita (3): 6%

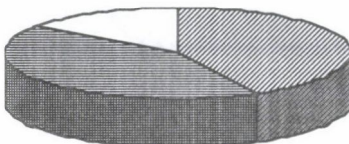
**Feketefenyő-vörös tölgy**

■ 1

■ 2

□ 3

Mikorrhizás (1): 47%  
 Szaprotróf (2): 45%  
 Parazita (3): 8%

**Ártéri ligeterdő**

■ 1

■ 2

□ 3

Mikorrhizás (1): 42%  
 Szaprotróf (2): 43%  
 Parazita (3): 15%

2. ábra. A gombafajok életmód szerinti összehasonlítása (%-ban).

## ÖSSZEFOGLALÁS

Munkámban vázlatosan ismertetem Sárospatak környékén, a Zempléni-hegységben és a Bodroglóközben 2004 őszeig végzett mikológiai megfigyeléseim eredményeit. Feltüntettem az 5 különböző fás társulásban eddig gyűjtött nagygombák adatait, életmódjukat, röviden utalva a környezeti tényezőkre is. Egyúttal szeretném fölhívni a figyelmet a környék ritka, védendő gombafajaira és megóvandó természeti értékeire is.

\* \* \*

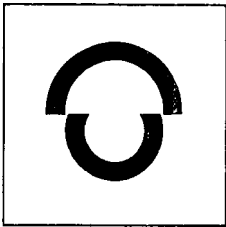
*Köszönetnyilvánítás* – Ezúttal szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, dr. Rimóczi Imre tanszékvezető egyetemi tanárnak az anyag gyűjtésében, feldolgozásában és összeállításában nyújtott segítségéért.

## IRODALOMJEGYZÉK

- BOHUS G. (1963): New suggestions for preparing fleshy fungi for the herbarium. – *Mycologia* 55: 128–130.
- BOHUS G. és BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. – *Bot. Jahrb.* 80: 1–100.
- BOHUS G. és BABOS M. (1967): Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. – *Bot. Jahrb.* 87: 304–360.
- HAGARA, L. (1993): Atlas húb. 2nd ed. – Neografie š. p., Martin, 461 pp.
- LÆSSØE, T. (1998): Gombák. – Panemex Kft. és Grafo Kft., Budapest, 304 pp.
- PAP M. (1987): Debreczeni Ember András és Márton János leírása a Tokaj-Hegyalja és Zemplén településeiről. – Herman Ottó Múzeum, Miskolc, 47 pp.
- PAI-FÁM F. (1997): Adatok a Mecsek hegység és a Cserehát makroszkopikus gombáinak ismeretéhez. – Szakdolgozat, JPTE Növénytan Tanszék, Pécs.
- PHILLIPS, R. (1981): Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe. – Pan MacMillan Ltd., London, 287 pp.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 33(1–2): 5–180.
- RIMÓCZI I. (1995a): Gombaválogató 3. – Tudomány Kiadó, Budapest, 128 pp.
- RIMÓCZI I. (1995b): Gombaválogató 4. – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest, 131 pp.
- RIMÓCZI I. és VETTER J. (eds) (1990): Gombahatározó I–II. – Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest, 473 pp.
- SIMON T. (1977): Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. Vegetációtanulmányok a Zempléni-hegységben. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 350 pp.
- TAKÁCS B. és SILLER I. (1980): A Bükk hegységi Ósbükkös gombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 3: 121–132.
- VASAS G. (1993): A gombák régi és új konzerválási módja a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 32(1–2): 33–42.

## MYCOLOGICAL DATA IN THE SURROUNDINGS OF SÁROSPATAK

In this work I briefly present the results of my mycological observations around Sárospatak, in the Zemplén Mountains and in the Bodroglóköz till the autumn of 2004. A list of macrofungi, together with their ecotypes and the connection with the environmental effects, was prepared. I would like to present the rare fungus species that we will have to protect in the future and the importance of the environmental protection also should be stressed in this region.





## A NAGYGOMBÁK FUNKCIONÁLIS ELOSZLÁSÁNAK VIZSGÁLATA ERŐS ANTROPOGÉN HATÁSNAK KITETT ÉLŐHELYEKEN A BELSŐ-CSEREHÁTBAN

RUDOLF Kinga<sup>1</sup> és PÁL-FÁM Ferenc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6, rukingu@freemail.hu

<sup>2</sup>Kaposvári Egyetem, Növénytani és Növénytermesztés-tani Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40, pff3@hotmail.com

**Kulcsszavak:** antropogén hatás, Belső-Cserehát, funkcionális eloszlás, makrogombák  
**Key words:** Belső-Cserehát, functional distribution, human influence, macrofungi

### BEVEZETÉS

A nagygombák és a növényi közösségek között létrejövő bonyolult kapcsolatrendszer már régóta foglalkoztatja a kutatókat. A nagygombák különböző funkcionális csoportjai rendkívül fontos szerepet játszanak a lombhullató erdők anyagforgalmában és az ott lezajló lebontási folyamatokban (BUJAKIEWICZ 1992). Számos publikáció jelent már meg ebben a témakörben: ARNOLDS 1981, BOHUS és BABOS 1960, 1967, HAAS 1932, JAHN és mtsai 1967, LISIEWSKA 1972, 1974, PÁL-FÁM 2002.

Magyarország területének jelentős része mikológiai szempontból kevésbé vagy egyáltalán nem kutatott. Ilyen terület a belső-cserehádi dombvidék is, amely vizsgálataink kezdetéig (1995) mikológiai és botanikai szempontból egyaránt feltáratlan volt. A mikológiai vizsgálatokon kívül növénycönológiai és -ökológiai felmérésekre is sor került. A kutatások eredményei már több munkában publikálásra kerültek (CSOLTKÓ 1997, RUDOLF 1997, PÁL-FÁM 1997, 1999, PÁL-FÁM és RUDOLF 1999, 2003, RUDOLF és PÁL-FÁM 2002).

Európában, így Magyarországon is megfigyelhető, hogy az antropogén hatásra bekövetkező élőhely-degradáció egyre nagyobb területeket érint. A Belső-Cserehát olyan vidék, amely az emberi beavatkozás valamennyi bélyegét magán viseli. Az eredeti vegetáció a táj kultúrterületként való erőteljes hasznosítása miatt jelentős mértékben átalakult. A helytelen erdőgazdálkodás és a túlzott erdőhasználat következtében a terület klímazonális erdőtársulásai (cseres-tölgyesek, mezei juharos tölgyesek) csupán kis kiterjedésű, leromlott állományú foltokként maradtak fenn.

### ANYAG ÉS MÓDSZER

#### A Cserehát rövid geográfiai és növényföldrajzi jellemzése

A Cserehát dombvidéke a Magyar Flóratartomány (*Pannonicum*) Magyar Középhegységi flórávidéke (*Matricum*) Tornai-karszt flórajárásába (*Tornense*) tartozik. Klímazonális erdőtársulásai a cseres-tölgyesek (*Quercetum-petraeae cerris*) és a gyertyánelegyes mezei juha-

ros tölgyesek (*Aceri campestri-Quercetum roboris*) (ZÓLYOMI 1989). A terület klímája viszonylag hűvös, évi középhőmérséklete 8–8,5 °C. Az évi csapadékmennyiség 600 mm körüli, ennek jelentős része, kb. 400 mm a tenyészidőszak alatt hullik le. Legjellemzőbb talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, amely lösz alapkőzeten alakult ki (DOR-GAI 1986). A mintaterületek Miskolctól 60 km-re, Abaújlak, Szanticska és Nyésta között, 200–250 m tengerszint feletti magasságon helyezkednek el.

### A vizsgált növénytársulások jellemzése

A középhegységi **cseres-tölgyes** (*Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963) a terület klíma-zonális erdőtársulása, amely 250 m-es tengerszint feletti magasságon fordul elő. Két lombkoronaszintje alakult ki. A felsőt a csertölgy (*Quercus cerris*) uralja, de állományalkotó fafajként szerepel a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* s. l.) és a mezei juhar (*Acer campestre*) is. Az alsó lombkoronaszintet 10–12 m magas cserjék alkotják: *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*. A nitrogénjelző gyomfajok (*Galium aparine*, *Geranium robertianum*) helyenként tömeges jelenléte és a specialista fajok alacsony száma (*Dictamnus albus*, *Lilium martagon*) a társulás zavartságára utal. Az állomány MORSCHHAUSER (1995) kategóriái alapján „közepesen zavart” (DK 30%).

A hegyvidéki **gyertyános-tölgyes** (*Carici pilosae-Carpinetum* Neuhausl et Neuhauslová-Novotná 1964 em. Borhidi 1996) állománya extrazonálisan, 200 m-es tengerszint feletti magasságban helyezkedik el, egy lombkoronaszinttel rendelkezik. Két legjellemzőbb fafaja a gyertyán (*Carpinus betulus*) és a csertölgy (*Quercus cerris*), de megjelenik még a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), a mezei juhar (*Acer campestre*), a vadcsereznye (*Cerasus avium*) és a fehér akác (*Robinia pseudo-acacia*). Az erősen zárt lombkoronaszint miatt a cserjeszint gyér megjelenésű. A gyepszint borítása csak a kora tavaszi aspektusban jelentős. A gyomnövények jelentős előfordulása és a specialista fajok alacsony száma a rendszeres erdészeti beavatkozásoknak köszönhető. Az állomány MORSCHHAUSER (1995) kategóriái alapján „közepesen zavart” (DK 35,5%).

A **tatárjuharos-lössztölgyes** (*Aceri tatarici-Quercetum roboris* Zólyomi 1957) erősen átalakított maradványállománya a vizsgált erdőtársulások közül a legidősebb, amelyet 60–80 éves fák alkotnak. 250 m-es tengerszint feletti magasságban fordul elő, és kettős lombkoronaszinttel rendelkezik. A felső kialakításában három fafaj vesz részt: *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. robur*. Az alsó lombkoronaszintben a *Quercus petraea* és a *Fraxinus excelsior* dominál. Cserjeszintjében (*Acer campestre*, *A. tataricum*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*), főleg xero-mezofil elemek uralkodnak. Az állomány cönológiai besorolása az erdészeti beavatkozások során történt jelentős átalakítások és a karakterfajok alacsony száma miatt rendkívül nehéz. A természetes növénytakaró térképe (ZÓLYOMI 1989) és néhány jellemző faj jelenléte alapján azonban arra lehet következtetni, hogy a lösszel borított területeken egykor nagyobb kiterjedésben is jelen lehettek a kontinentális hatás alatt álló mezei- és tatárjuharos tölgyesek. Az állomány MORSCHHAUSER (1995) kategóriái alapján „enyhén zavart” (DK 25%).

Az **erdeifenyves kultúrerdő** (*Pinetum sylvestris cultum*) tájidegen, az erdészet által másodlagosan kialakított erdőtársulás, amely valószínűleg egy cseres-tölgyes helyére lett betelepítve. A lombkoronaszint uralkodó fafaja az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*), emellett szerepet kap még a csertölgy (*Quercus cerris*) és a fehér akác (*Robinia pseudo-acacia*). Cserjeszintjében a cseres-tölgyesre is jellemző xero-mezofil fajok dominálnak. Az állomány területén intenzív legeltetést folytattak, ezért a gyepszintben előforduló növények többsége gyom-, illetve nitrogénjelző növény (*Anthriscus cerefolium*, *Ballota nigra*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*). Az állomány MORSCHHAUSER (1995) kategóriái alapján „erősen zavart” (DK 64,7%).



Az akác (*Robinietum cultum*) teljes egészében akácból álló lombkoronaszintű, 0,5 ha-os állomány cserjeszint nélkül, a szegényes gyepszintben tömeges a *Bromus sterilis*, valamint gyom- és nitrogénjelző fajok (*Ballota nigra*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*). Az állomány MORSCHHAUSER (1995) kategóriái alapján „erősen zavart” (DK 60% felett).

Az elegyes állomány (*Silva mixta*) fiatal, egykorú, elegyes 2,5 ha-os állományú, a lombkorona szintben *Acer*, *Carpinus*, *Cornus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Robinia*, *Sambucus* fajokkal, minimális aljnövényzettel.

## A vizsgálatok

A mikológiai terepi mintavételeket (16 terepnap) 1995 augusztusában kezdtük, és 2002 októberéig tartottuk, a mintavételezésre augusztus–november között került sor.

A terület nagyomba-fajlistájának összeállítására mellett vizsgáltuk az egyes növényzeti egységekben a nagyombák funkcionális eloszlását is (ARNOLDS és mtsai 1995). A funkcionális eloszlást csak az antropogén állományokban vizsgáltuk.

A növénytársulások jellemzése RUDOLF (1997), a degradáltsági kategóriák megállapítása MORSCHHAUSER (1995), a társulások elnevezése BORHIDI és SÁNTA (1999) alapján készült.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A Belső-Cserehát 1995–2002 közötti feltárása során 320 nagyombafaj 1164 előfordulási adatát sikerült regisztrálni a vizsgálati területen előforduló növénytársulásokból. A vizsgált területek közül a Nyésta és Szanticska környéki növényzeti egységek antropogén hatásnak kitett állományjaiból 285 faj 1026 előfordulási adatát lehetett kimutatni. A természetközeli irotai és felsővadász erdőkben összesen 134 faj fordult elő 141 adattal.

Az állományok többségében (1. és 2. ábrák) magas a mikorrhizás fajok százalékos aránya (42–81%), különösen szembeűő ez az érték (81%) a *Quercetum petraeae-cerris* esetében. Mindez a kedvező talajtani adottságokkal (szerkezet, vízellátottság, alacsony pH) és a sokféle mikorrhizapartner jelenlétével magyarázható. Feltűő azonban a *Silva mixta* (20%) és különösen a *Robinietum cultum* (4%) esetében a mikorrhizás fajok alacsony aránya. A *Silva mixta* vizsgált állománya fiatal, homogén, a mikorrhizapartnerek összetétele sem kedvező (a kevés tölgyfaj miatt) és a talaj tápanyagtartalma is magasabb az előző társulásokénál. Az akácokban ez az alacsony arány a talaj magas nitrogéntartalmának és a mikorrhizapartnerek elenyésző számának köszönhető.

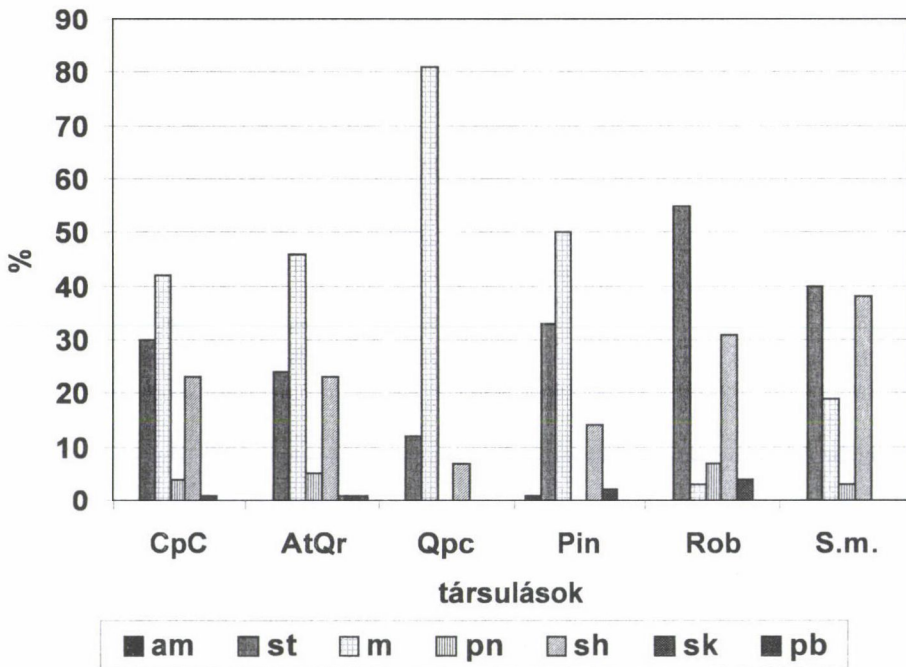
A talajon élő szaprotrófok százalékos aránya 24–40% közötti a legtöbb társulásban. A legmagasabb értéket (55%) a *Robinietum cultum*, a legalacsonyabbat (12%) a *Quercetum petraeae-cerris* mutatja. A *Robinietum cultum* esetében ennek oka valószínűleg a magas tápanyagtartalmú talaj, amely ideális közeg a törmelék- és humuszlebontó gombafajok számára. A *Quercetum petraeae-cerris* vizsgált állományánál a talaj alacsony tápanyagtartalma a lombkoronaszintben domináns csertölgy lassan lebomló avarjával áll összefűgésben.

A faanyagban élő szaprotrófok a társulások nagy részében 23–37%-os arányban képviseltetik magukat. Kicsit alacsonyabb ez az érték (14%) a *Pinetum cultum*-nál, a legalacsonyabb azonban a *Quercetum petraeae-cerris* állományában. Ennek oka va-

lőszínűleg az, hogy a rendszeres erdészeti kezelés következtében kevesebb a korhadó faanyag (vékonyabb gallyak vannak csak), amin ezek a fajok megtelepedni tudnak.

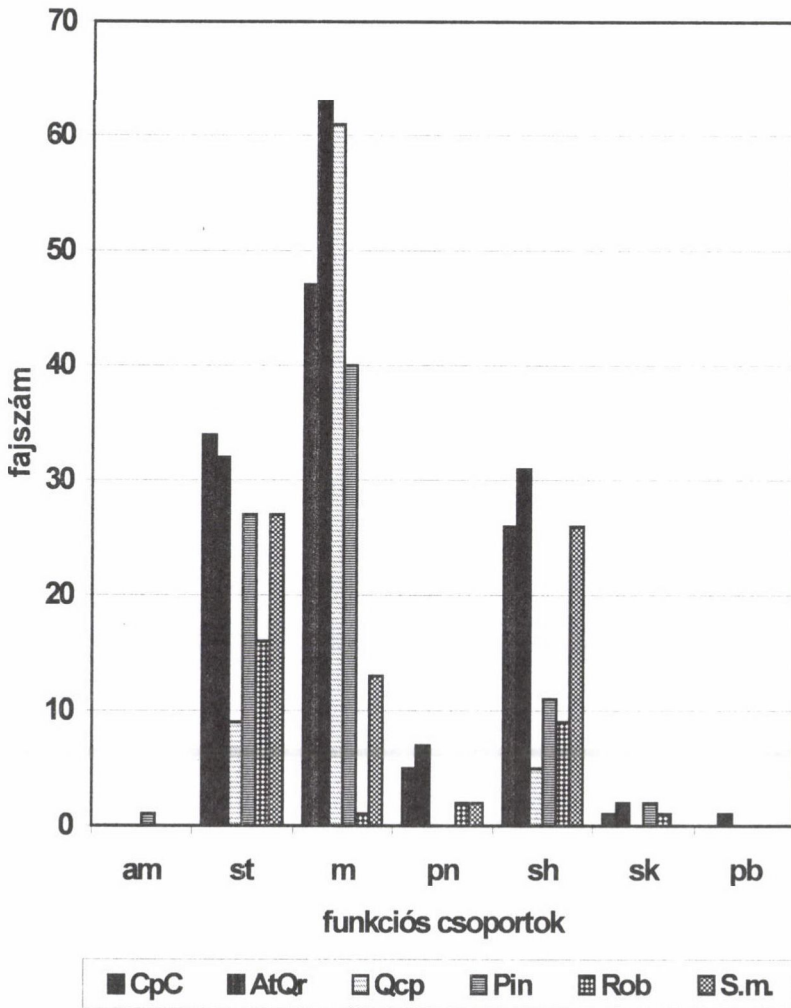
A növényi maradványokon élő szaprotrófok, a nekrotróf és biotróf paraziták, valamint a mohához kötött fajok százalékos aránya valamennyi társulásban alacsony (1–7%).

A *Carici pilosae-Carpinetum* állományában (1. és 2. ábrák) a mikorrhizás fajok száma a legmagasabb, de a talajon és fán élő szaprotrófok száma is jelentős. A mikorrhizás fajok dominanciája a változatos mikorrhizapartnereknek és a talaj alacsonyabb tápanyagtartalmának köszönhető. A hűvösebb mikroklímájú gyertyános-tölgyes leginkább a *Russula*, *Lactarius*, valamint a *Hygrophorus* és az *Inocybe* nemzetség fajainak kínál kedvező termőhelyi feltételeket. A rendszertelen erdészeti kezelés következtében felhalmozódott holt faanyag és a mélyebb, szerkezetesebb talaj kedvez az *Agaricus*, a *Clitocybe* és a *Mycena* nemzetségbe tartozó szaprotróf fajok számára.



**1. ábra.** A nagygombák funkcionális csoportok szerinti százalékos eloszlása a vizsgált társulásokban. (m = mikorrhizás; st = talajon élő szaprotróf; sh = fán élő szaprotróf; pn = nekrotróf parazita; sk = növényi maradványon élő szaprotróf; pb = biotróf parazita; am = mohához kötött; Cpc = *Carici pilosae-Carpinetum*; AtQr = *Aceri tatarici-Quercetum roboris*; Qpc = *Quercetum petraeae-cerris*; Pin = *Pinetum* cultum; Rob = *Robinetum* cultum; S.m. = *Silva mixta*).

**Fig. 1.** Functional distribution of macrofungi belonging to the investigated stands. (m = mycorrhizal; st = soil saprotrophic; sh = wood saprotrophic; pn = necrotrophic parasite; sk = saprotrophic on plant remains; pb = biotrophic parasite; am = associated with moss; Cpc = *Carici pilosae-Carpinetum*; AtQr = *Aceri tatarici-Quercetum roboris*; Qpc = *Quercetum petraeae-cerris*; Pin = *Pinetum* cultum; Rob = *Robinetum* cultum; S.m. = *Silva mixta*).



2. ábra. A nagygombák fajszámán alapuló funkcionális megoszlása a vizsgált élőhelyeken.  
Fig. 2. Species number of the investigated stands belonging to different functional groups.

Az *Aceri tatarici-Quercetum roboris* esetében szintén a mikorrhizás fajok száma a legmagasabb, amit az is alátámaszt, hogy a *Russula*, az *Amanita*, a *Cortinarius*, a *Lactarius* és a *Tricholoma* nemzetségbe tartozó fajok preferálják leginkább ezt az élőhelyet. A fán és talajon élő szaprotrófok száma megegyezik, ezek számára kedvező életfeltételeket biztosít ez a társulás. Valamennyi közül ez a legidősebb állomány, erdészetileg alig kezelt, így sok holt faanyagot tartalmaz, ezért a *Mycena*, a *Clitocybe*, a *Lepiota* és a *Trametes* nemzetségbe tartozó fajok részesítik előnyben. A nekrotróf paraziták száma 7, ami a normál, kezelt dombvidéki erdőknek megfelelő.

A *Quercetum petraeae-cerris* állományában a mikorrhizás fajok száma magas, azonban meglepően alacsony (valamennyi társulás közül a legalacsonyabb) a szaprotrófok száma. A tölgyek nehezen lebomló avara miatt a talaj tápanyagszegény, sa-

vanyú (pH = 5), ami kedvez a mikorrhizás fajoknak, viszont ezek a tényezők, valamint a kevés és egyféle holt faanyag a szaprotrófok visszaszorulását eredményezik. A területen az *Amanita*, a *Boletus* és a *Russula* nemzetség fajai dominálnak. Az erőteljes erdészeti beavatkozások miatt a nekrotróf paraziták hiányoznak a területről.

A *Pinetum cultum* érdekes abból a szempontból, hogy egy cseres-tölgyes helyére lett beültetve, így az erdeifenyő mellett a csertölgy is mikorrhizapartnerként szerepel. A savanyú, tápanyagszegény és a mohaborítás miatt nedvesebb talaj több mikorrhizás fajnak (*Hygrophorus*, *Russula*, *Tricholoma*) teremt megfelelő életfeltételeket. Ebben a társulásban fordul csak elő a *Rickenella fibula*, amely egy mohához kötött faj.

A *Robinetum* cultumban az *Agaricus* és a *Macrolepiota* nemzetséghez tartozó, talajon élő szaprotrófok találhatóak a legnagyobb számban. Számukra ideális feltételeket biztosít a lombkoronaszintben egyeduralkodó akác gyorsan lebomló, tápanyagban gazdag avarja. A mikorrhizapartnerek csekély száma azt eredményezi, hogy mindössze 1 mikorrhizás faj, a *Laccaria laccata* regisztrálható a területen.

A *Silva mixta* fiatal, homogén állományában legnagyobb számban a talajon és fán élő szaprotrófok (*Clitocybe*, *Coprinus*, *Macrolepiota*) fordulnak elő. Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy a lombkoronaszintet alkotó fafajok többségének lombja gyorsabban bomlik le, így emeli a talaj tápanyagtartalmát. A magasabb tápanyagtartalom és az időnkénti elárasztás viszont nem kedvez a mikorrhizás kapcsolatok kialakulásának. Ez az állomány nagyombáinak funkció szerinti megoszlása hasonló a Bujakiewicz által vizsgált ártéri ligeterdőkhoz.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Összegzésként megállapítható, hogy a Belső-Cserehát antropogén hatásnak kitétt állományai közül a kevésbé degradált erdőtársulásokban a legmagasabb a mikorrhizás fajok száma és aránya. Az ültetvények közül az erősen leromlott állapotú erdei fenyvesben a magas mikorrhizás arány, a tájidegen mikorrhizapartner beültetésének köszönhető. Az akácosban ez az arány nagyon alacsony, mivel az akác az egyedüli mikorrhizapartner és a tápanyagban gazdag talaj sem kedvez ezen fajok elterjedésének. Az emberi tevékenység tehát csökkenti a mikorrhizás arányt, viszont növeli a talajlakó szaprotrófok jelenlétét, így ezek száma és aránya az akácosban a legmagasabb. A fabontó szaprotrófok a korhadó faanyag mennyiségét és minőségét jelzik. Arányuk és számuk a társulások többségében elég alacsony az erdészeti kezelés miatt. A *Silva mixta* esetében azonban a rendszertelen erdészeti kezelés következtében felhalmozódott holt faanyagnak köszönhetően, kiemelkedően magas a fabontó szaprotrófok száma és aránya. A nekrotróf paraziták rendkívül érzékenyek az emberi beavatkozásra. A gyertyános-tölgyesben és a tatárjuharos lösz-tölgyes maradvány-állományában számuk és arányuk irodalmi adatok alapján a normális, kezelt lomberdei állományokéhoz hasonló. Ezek az értékek az akácosban viszonylag magasak, de a kis fajsám miatt nem vehetőek figyelembe. A cseres-tölgyesből a nekrotróf paraziták az erőteljes kezelés következtében teljesen hiányoznak.

Az emberi beavatkozás mértéke tehát a mikorrhizás, a fabontó szaprotróf és a nekrotróf parazita fajok számát és arányát csökkenti, míg a talajlakó szaprotrófokét növeli.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ARNOLDS, E. (1981): Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and synecology. – *Bibl. Mycol.* **83**: 1–410.
- ARNOLDS, E., KUYPER, TH. W., NOORDELOOS, M. E. (1995): Overzicht van de paddestoelen in Nederland. – *Nederlandse Mycologische Vereniging*.
- BOHUS G. és BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macrofungi of deciduous forests. – *Bot. Jahrb.* **80**: 1–100.
- BOHUS G. és BABOS M. (1967): Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. – *Bot. Jahrb.* **87**: 304–360.
- BORHIDI A. és SÁNTA A. (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2. – Természetbúvár Kiadó, Budapest.
- BUJAKIEWICZ, A. (1992): Macrofungi on soil in deciduous forests. – In: WINTERHOFF, W. (ed.): *Fungi in Vegetation Science*, Vol. 19. Kluwer, Dordrecht, pp. 49–78.
- CSOLTKÓ G. (1997): Szanticska növénytársulásainak állapotfelmérése. – Szakdolgozat, JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, 34 pp.
- DORGAI L. (1986): Cserehát. – BAZ Megyei Mezőgazdasági Szövetkezetek Szövetsége. MTA Miskolci Akadémiai Bizottság.
- HAAS, H. (1932): Die bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. – *Beih. Bot. Centralbl.* **50B**: 35–134.
- JAHN, H., NESPIAK, A. és TÜXEN, R. (1967): Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern des Wesergebirges. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N. F.* **11–12**: 159–197.
- LISIEWSKA, M. (1972): Mycosociological research on macromycetes in beech forest associations. – *Mycopath. Mycol. Appl.* **48**: 23–34.
- LISIEWSKA, M. (1974): Macromycetes of beech forests within the eastern part of the Fagus area in Europe. – *Acta Mycol.* **10**: 3–72.
- MORSCHHAUSER T. (1995): A flóra és vegetáció indikációja és térinformatikai elemzése a Budai-hegységben. – Doktori disszertáció, JPTE Növénytani Tanszék, Pécs.
- PÁL-FÁM F. (1997): Adatok a Mecsek hegység és a Cserehát makroszkopikus gombáinak ismeretéhez. – Szakdolgozat, JPTE Növénytani Tanszék, Pécs.
- PÁL-FÁM F. (1999): Macrofungi species recommended to be protected in Belső-Cserehát. – *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.* **46**(2–3): 321–322.
- PÁL-FÁM F. (2002): Mycological characterization and comparison of climax forests associations in the Mecsek mountains. – *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.* **49**(2–3): 177–191.
- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (1999): Data to the knowledge of macrofungi of some habitats exposed to anthropogenous influence in Belső-Cserehát. – *Publ. Univ. Hort. Industr. Aliment.* **59**: 183–190.
- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (2003): Macrofungi as indicators in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát. – II. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia kiadványa, I kötet, pp. 336–341.
- RUDOLF K. (1997): Szanticska növénytársulásainak cönológiai felmérése. – Szakdolgozat, JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, 34 pp.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2002): Erős antropogén hatásnak kitett erdők nagygombáinak természetvédelmi értékelése a Belső-Cserehátban. – *Term.véd. Közlem.* **11**: 175–183.
- ZÓLYOMI B. (1989): Rekonstruált növénytakaró 1 : 1 500 000. – In: PÉCSI M. (szerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza. MTA Földrajztudományi Intézet, pp. 21–31.

### FUNCTIONAL DISTRIBUTION OF MACROFUNGI IN FOREST STANDS STRONGLY INFLUENCED BY MAN IN BELSŐ-CSEREHÁT, HUNGARY

Habitat degradation resulted by human influence have been extending in bigger and bigger regions in Europe and Hungary, too. These activities modifies considerably the functional distribution of macrofungi communities.

A significant part of Hungary is hardly researched from mycological point of view. Such area is Belső-Cserehát too, up to the beginning of our investigations (1995) botanical-

ly and mycologically unexplored. Results of mycological, phytocoenological and phytoecological researches have been published in many papers in 1997 (Csoltkó, Rudolf, Pál-Fám), 1999 (Pál-Fám, Pál-Fám és Rudolf), 2002 (Rudolf és Pál-Fám) and 2003 (Pál-Fám és Rudolf). Habitat degradation resulted by human activities have been extending in bigger and bigger regions both in Europe and Hungary. Cserehát is a good example of forest degradation caused by strong forestry management and exploration. Its climax associations, *Quercetum petraeae-cerris*, *Aceri tatarici*- and *Aceri campestri-Quercetum roboris* forests remained only in small, degraded and disturbed stands.

Field surveys have been made between August 1995 and November 2002 (totally 16 days), mycological relevés have been taken of six floral types. Species list was made and functional distribution (Arnolds et al. 1995) was examined in particular forest stands. Functional distribution was examined only in forest stands strongly influenced by man.

Occurrence data of 320 species with 1,164 data have been recorded from characteristic floral types between 1995 and 2002 in Belső-Cserehát. From these 285 species with 1,026 data have been recorded from the six forest associations and some floral type strongly influenced by man in surroundings of Nyésta and Szanticska. Furthermore 134 macrofungi species with 141 occurrence data were recorded from seminatural forest stands in surroundings of Irota and Felsővadász.

As summary it can be proved that number and percentage of mycorrhizal species is the highest in the less degraded stands. In the case of *Pinetum* cultum strongly influenced by man number and percentage of mycorrhizal species is high due to planted foreign mycorrhizal partners. In *Robinietum* cultum this rate is very low because the *Robinia* is exclusively the mycorrhizal partner, as well as nitrogen proportion in the soil is very high. Accordingly the mycorrhizal function is decreased as result of human activities. On the other hand human influence increased soil saprotrophic function, so this value is the highest in locust plantation. Quantity and quality of punkwood are marked by wood saprotrophs. Its rate and number are low enough in majority of plant associations because of forestry management, but these values are very high in the case of *Silva mixta*. It is due to accumulated punkwood because of irregular forestry activities. Necrotrophic parasites are very sensitive to human interferences. Their rate is similar to normal, interferenced broad-leaved deciduous forests in *Carici pilosae-Carpinetum* and *Aceri tatarici-Quercetum roboris*. This value is high enough in *Robinia* plantation, but must leave it out of consideration because of low species number. Necrotrophic parasites are not to be found in consequence of strong forestry management of *Quercus cerris* association.

It can be proved that number and percentage of mycorrhizal species, wood saprotrophs and necrotrophic parasites decreased by degree of human influence. On the other hand number and rate of soil saprotrophs increased. Summarising our investigations we can consider that this change are: soil saprotrophic species number and rate increase, parallel with mycorrhizal, wood saprotrophic and necrotrophic parasite number and percentage decrease. Intensity of these changes follows the degree of human influence in the particular habitats.



## A NAGYGOMBÁK VÉDELMEINEK HELYZETE AZ EURÓPAI UNIÓ ORSZÁGAIBAN

BŐSZE Szilvia<sup>1</sup> és FODOR Lívია<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1;  
boszisz@hotmail.com és Bosze@mail.kvvm.hu

<sup>2</sup>Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, 1121 Budapest, Költő u. 21;  
kisne@mail.kvvm.hu

**Kulcsszavak:** EU25, törvényi védelem, védelemi helyzet, vörös lista

**Key words:** EU25, legal protection, Red List, status of protection

### BEVEZETÉS

A gombák a természetes életközösségek szervesanyag-forgalmában rendkívül fontos szerepet töltenek be. Az élőhelyek degradációja, az életközösségek átalakulása veszélyezteti azok gombaközösségének fennmaradását is. A nagygombakutatás fellendülésével egyre pontosabb ismeretünk alakul ki a gombák forma- és fajgazdagságáról, valamint az ökoszisztémák működésében betöltött rendkívül fontos szerepükről. Az ismeretek bővülésével azonban egyre nyilvánvalóbbá válik – az elsősorban antropogén hatásokból adódó – veszélyeztetettségük és így természetvédelmi fontosságuk is.

Egyre több országban készítették el a mikológusok a veszélyeztetett fajokat felsoroló vörös listákat, amelyek jogszabályi védelmet ugyan nem jelentenek, de jól mutatják az adott fajok veszélyeztetettségét és védelmük, megőrzésük fontosságát. A gombavédelem európai helyzetéről néhány évvel ezelőtt KOUNE (1999) készített összefoglaló tanulmányt.

Az európai természetvédelmi egyezményekben a gombák védelme még nem került megfogalmazásra, de egyre több fórumon hívják fel a figyelmet a gombák veszélyeztetettségére. Az ECCF (European Council for the Conservation of Fungi) munkatársai 1991-től dolgoznak egy olyan fajlista összeállításán, amely helyet kaphatna a Berni Egyezmény, illetve később az EU élőhelyvédelmi irányelvének mellékletében (DAHLBERG és CRONEBORG 2003). Ez erősebb nemzetközi összefogást eredményezne, valamint kötelezettséget róna a tagországokra a gombák védelmének érdekében. A gombák európai vörös listájának elkészítése 2004-ben kezdődött meg.

Az egyes országok tevékenységét tekintve Európában először 1981-ben iktattak be olyan természetvédelmi törvényt, amely bizonyos nagygombafajokat is törvényi oltalom alá helyez. A törvényi védelem terén Anglia példáját több európai ország is követte, az országok jelentős részében azonban ma sincsenek jogszabályok által védett nagygombafajok.

A természetvédelem Magyarországon is felismerte a nagygombák védelmének szükségességét, és megkezdődött a jogszabályi oltalom szakmai előkészítése. Több, korábban SILLER és VASAS (1993, 1994, 1995), valamint RIMÓCZI (1997) által publikált javaslatot követően hazánkban, 1999-ben szakmai konszenzus alapján RIMÓCZI és mtsai (1999) által kialakított „Magyarország nagygombáinak javasolt Vörös Listája” című anyag készült, amely bemutatja a hazánkban veszélyeztetett nagygomba fajokat, és veszélyeztetettségük mértékét (IUCN kategória rendszer alapján). A lista nem hivatalos, de a napi gyakorlatban alkalmazzák, segítséget nyújthat a hazai mikológiai eredmények elemzéséhez, a vizsgált területek és gombaközösségek természetvédelmi értékeléséhez.

Az új jogszabályi előírások előkészítésénél és bevezetésénél minden esetben körültekintően meg kell vizsgálni a létező külföldi példákat és tapasztalatokat. Ezen munka keretein belül megvizsgáltuk a nagygombák védelmének helyzetét az Európai Unió országain belül.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az Európai Unió tagországainak a nagygombák védelme terén folytatott tevékenységek felmérése érdekében a nemzetközileg publikált irodalmi forrásokat, az Interneten megtalálható honlapok hivatalos adatait gyűjtöttük össze és az adott tagország illetékes szakembereitől kértünk információt. Összeállítottuk a jelenleg ismert legaktuálisabb információbázist a nagygombák jogi védelmének témakörében. Vizsgáltuk a vörös listák meglétét, a vörös listán szereplő fajok számát, valamint a jogszabályi védelem meglétét, jogszabályi szintjét, a védett fajok számát és a védelem megvalósítására vonatkozó előírásokat, korlátozásokat, kötelezettségeket. Az alábbiakban országokra lebontva, azokat ABC sorrendben tárgyalva közöljük az információkat.

## EREDMÉNYEK

### Ausztria

Országos szinten 1999 óta létezik hivatalos vörös lista (KRISAI-GREILHUBER 1999), amely 593 gombát foglal magába.

A jogi védelem országosan nem egységes, azokról a tartományok önállóan rendelkeznek. A hét osztrák tartomány közül ismereteink szerint több tartomány saját hatáskörben jogi eszközöket alkalmaz a gombák gyűjtésének szabályozására, korlátozására a módszerekre, időpontra és mennyiségre vonatkozóan (pl. Tirol, Karintia) (KOUNE 1999). Felső-Ausztriában például a természetvédelem általános rendelkezéseit a 129. tartományi törvény<sup>1</sup> rögzíti. A jogi védelemre emelt fajok listáját a 73. tartományi rendelet<sup>2</sup> foglalja magába, amely 7 gombafajt sorol fel.

<sup>1</sup> Landesgesetz Nr. 129 mit dem das Oberösterreich Natur- und Landschaftsschutzgesetz 2001 (Oö. NSchG 2001) erlassen und das Oö. Nationalparkgesetz sowie das Oö. Umweltschutzgesetz 1996 geändert werden. – Landesgesetzblatt für Oberösterreich (2001), Linz, pp. 503–516.

<sup>2</sup> Verordnung Nr. 73 der Oö. Landesregierung über den Schutz wildwachsender Pflanzen und Pilze sowie freilebender Tiere (Oö. Artenschutzverordnung). – Landesgesetzblatt für Oberösterreich (2003), Linz, pp. 185–189.



## Belgium

Vörös lista (WALLEYN és VERBEKEN 2000) a Flamand tartományban készült.

Belgiumban a természetvédelmi előírások meghatározása a három tartomány (Flamand, Vallon, Brüsszel) önálló hatáskörébe tartozik. Egyik tartományban sincsenek jogilag védett gombák, míg néhány régióban a szedhető mennyiség korlátozott. (André Fraiture és Walleyrn Ruben közlése.)

## Ciprus

A nagygombák védelmének ciprusi helyzetéről nem kaptunk és nem találtunk információkat.

## Csehország

Csehországban létezik a gombák vörös listája (ANTONIN és BIEBROVA 1995), valamint a magyar természetvédelmi törvényhez hasonló, a Nemzeti Tanács 114/1992 sz. törvénye<sup>3</sup> biztosítja a természeti értékek jogi védelmét. A törvény a gombákat a növényekhez sorolja, és a veszélyeztetettségüknek megfelelően hármas rendszerbe (veszélyeztetett, fokozottan veszélyeztetett, kritikusan veszélyeztetett) kategorizálja. A törvényt a Környezetvédelmi Minisztérium 395/1992 sz. rendelete<sup>4</sup> egészíti ki, amely a három különböző veszélyeztetettségi kategóriának a fajlistáit tartalmazza (összesen 46 nagygomba faj).

## Dánia

A dán vörös lista 1997-ben készült és 1998-ban publikálták (STOLTZE és PIHL 1998). A növény- és állatfajok mellett 878 gombafajt tartalmaz (<http://www.plant-talk.org/country/denmark.html>).

Jogsabályok által védett gombák nincsenek Dániában (Jan Vesterholt közlése).

## Egyesült Királyság

Tudomásunk szerint az Egyesült Királyságban 1992-ben publikált vörös lista (ING 1992) nem hivatalos.

Az 1998-ban módosított 1981-es élővilág- és vidékvédelmi törvény<sup>5</sup> 23 gombafaj jogi védelmét biztosítja. A védelmet a gombaszedők etikai kódexe<sup>6</sup> egészíti ki, amely ugyan nem jogi dokumentum, de a gombaszedés gyakorlati leírásával nagyban hozzájárul a veszélyeztetett fajok megőrzéséhez.

<sup>3</sup> 114/1992 (1992. 02. 19.) National Council Act on the Protection of Nature and the Landscape (Czech Republic)

<sup>4</sup> Decree No. 395/1992 of the Ministry of the Environment (Czech Republic)

<sup>5</sup> Wildlife and Countryside Act (1981) (UK)

<sup>6</sup> The Wild Mushroom Pickers' Code of Conduct (UK)

## Észtország

Az 1996–1998 között észti mikológus szakemberek által összeállított, 91 gombafajt magába foglaló vörös listát 1998-ban csatolták az észti vörös könyvhöz (LILLELEHT 1998), amely azonban nem emelkedett hivatalos szintre. Ez azt jelenti, hogy sem állami szerv, sem pedig a tudományos akadémia nem fogadta el, a köznapiban viszont alkalmazzák.

2004-ben átdolgozásra kerültek az észti természetvédelmi jogszabályok, amelyek során az új természetvédelmi törvény az addig jogilag védett gombafajok listáját 30 fajról 46-ra bővítette. Az észti természetvédelmi törvény<sup>7</sup> három kategóriába sorolja a fajokat, azok veszélyeztetettsége alapján. Az I. és II. kategóriás fajokról kormányrendelet<sup>8</sup>, míg a III. kategóriás fajokról miniszteri rendelet<sup>9</sup> rendelkezik. Az észti természetvédelmi törvény értelmében az I. kategóriás fajok összes élőhelye, a II. kategóriás fajok élőhelyének minimum 50%-a és a III. kategóriás fajok élőhelyének minimum 10%-a jogi védelem alá kell, hogy essen. A rendeletek 9 fajt az I., 27 fajt a II., míg 10 fajt a III. kategóriába sorolnak (Erast Parmasto közlése).

## Finnország

A finn vörös lista (RASSI és mtsai) 2001-ben került publikálásra, a 313 gombafajt az IUCN kategóriákba besorolva tartalmazza.

Finnországban az általános természetvédelmi előírásokról a természetvédelmi törvény<sup>10</sup> rendelkezik. A veszélyeztetett és védett fajok listáját a természetvédelmi rendelet<sup>11</sup> tartalmazza. Európában szinte egyedülálló módon, a finn rendelet 4. mellékletében (veszélyeztetett fajok) felsorolt 285 nagygomba faj mellett 20 mikrogomba faj is feltüntetésre került. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy semelyik jogszabály nem ír elő konkrét, szigorú intézkedéseket.

## Franciaország

Az 1997-es, nem hivatalos vörös lista (COURTECUISSÉ 1997) aktualizálását és publikálását 2003-ra tűzték ki (DAHLBERG és CRONEBORG 2003), de tényleges elkészüléséről nincs információ.

A rendelkezésre álló információk alapján a gombáknak jogi védelmet nyújtó francia jogszabály jelenleg nem létezik.

<sup>7</sup> Nature Conservation Act (2004) of the Estonian Republic

<sup>8</sup> Regulation of the Government of the Estonian Republic No. 195, 20 May 2004 based on the Nature Conservation Act (2004) § 10/3

<sup>9</sup> Regulation of the Minister of Environment No. 51, 19 May 2004 based on the Nature Conservation Act (2004) § 10/4 (Estonia)

<sup>10</sup> 1096/1996 Nature Conservation Act (Finland)

<sup>11</sup> 160/1997 Nature Conservation Decree (Finland)

## Görögország

Görögország esetében gombákra vonatkozó hivatalos vörös lista, valamint gombákra vonatkozó jogi szabályozás nem készült.

## Hollandia

A holland vörös lista (ARNOLDS és mtsai) 1996-ban került publikálásra.

A gombák jogi védelmére nem létezik egységes, az ország egész területére kiterjedő rendelkezés, az önkormányzatok saját hatáskörben döntenek a gombák gyűjtésének korlátozásáról.

## Írország

Írország esetében gombákra vonatkozó hivatalos vörös listáról vagy jogi védettségről nem sikerült információt szereznünk.

## Lengyelország

A lengyel vörös lista legutóbbi (második) kiadása (WOJEWODA és LAWRYNOWICZ 1992) 1013 nagygombafajt tartalmaz. A lista frissítése jelenleg zajlik, az új lista várhatóan körülbelül 960 fajra fog kiterjedni (Anna Ronikier közlése).

A lengyel Környezetvédelmi Miniszter 2004. július 9-i rendelete<sup>12</sup> összesen 54 gombafaj jogi védelmét határozza meg, amelyek közül 52 faj fokozottan védett, 1 faj védett, de bizonyos szigorú szabályozások mellett gyűjthető.

## Lettország

A lett vörös könyv gombákat tartalmazó kötetét<sup>13</sup> 1994-ben adták ki.

A 2000. évi, fajok és élőhelyek védelmét biztosító törvény<sup>14</sup> a természeti értékek védelméről rendelkezik. Ezt egészíti ki a 396/14.11.2000 kormányrendelet<sup>15</sup>, amely 31 gombafaj jogszabályi védelmét rendeli el.

## Litvánia

Az 1992-ben publikált litván vörös könyv (BALEVICIUS és LADYGA 1992) 134 gombafajt tartalmaz.

Litvániában a vörös könyv listája egyben a törvényi védelmet élvező fajok listája is. Külön jogszabály nincs a gombák jogi védelmére.

<sup>12</sup> [http://www.mos.gov.pl/lakty\\_prawne/rozporzadzenia\\_ms/04.168.1765.shtml](http://www.mos.gov.pl/lakty_prawne/rozporzadzenia_ms/04.168.1765.shtml)

<sup>13</sup> SALASPILS (1994): Red Data Book of Latvia – Fungi and Lichen

<sup>14</sup> Law on the Protection of Species and Habitats (2000. 03. 16.) (Latvia)

<sup>15</sup> 396/14.11.2000 Regulations of the Cabinet of Ministers on the List of specially protected species and species with exploitation limits (Latvia)

## Luxemburg

Luxemburgban nem készült vörös lista vagy vörös könyv, amely a gombákat tartalmazza.

Az országban 1989 óta minden gombafaj védett. Ezek közül mintegy 50 ehető gombafaj napi gyűjthető mennyisége 1 kg/fő-ben van limitálva. A többi faj esetén maximum három termőtest gyűjthető egy nap. A kereskedelmi célú gyűjtéshez miniszteri engedély szükséges (Marie-Thérèse Tholl közlése).

## Magyarország

Hazánkban gombákat tartalmazó vörös lista javaslata 1999-ben került publikálásra (RIMÓCZI és mtsai), amely 118 nemzetséget, 280 fajt és 5 alfajt tartalmaz.

A természeti értékek védelmét a természetvédelmi törvény<sup>16</sup> alapozza meg. Ezt egészíti ki a 13/2001-es KöM rendelet<sup>17</sup>, amely a védett és fokozottan védett fajok listáját is közzéteszi. Ebben a fajlistában jelenleg nem szerepelnek gombák, de előkészítés alatt áll a nagygombák védetté nyilvánítása. Ennek megalapozása érdekében elkészült a védelemre javasolt 30 faj listáját tartalmazó (SILLER és mtsai 2004) szakmai háttéranyag.

## Málta

Málta-szigetének vörös könyvét 1989-ben publikálták. A nagygombákra vonatkozó fejezet (LANFRANCO 1989) 18 nagygomba fajt foglal magába, közülük négyet alfaji szinten leírva (Edwin Lanfranco közlése).

Máltában nincsenek jogilag védett gombák. A belföldi gombafogyasztást természetők és importőrök biztosítják, így a gyűjtésből származó veszély nem jelentős. A gombák védelmét Málta különböző élőhelyvédelmi intézkedésekkel és szabályozásokkal igyekszik megvalósítani (Darrin Stevens közlése).

## Németország

Az 1992-ben kiadott német vörös lista (BENKERT és mtsai 1992) 943 gombafajt tartalmaz.

A természeti értékek védelméről a BNatSchG 2002 (25. März 2002) természet- és tájvédelmi törvény<sup>18</sup> rendelkezik. A védett fajok listáját a BArtSchV 1999 (14. Oktober 1999) a vadon előforduló állat- és növényfajok védelméhez kapcsolódó rendelet<sup>19</sup> tartalmazza, amely 12 gombafajt és 6 nemzetséget foglal magába.

<sup>16</sup> 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről

<sup>17</sup> 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről

<sup>18</sup> BNatSchG 2002: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (25. März 2002) (Germany)

<sup>19</sup> BArtSchV 1999: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (14. Oktober 1999) (Germany)

## Olaszország

A 23 gombafajt tartalmazó olasz javasolt vörös lista (VENTURELLA és mtsai 1996) nem igazodik az IUCN kategóriákhoz.

Jelenleg nincs a gombafajok védelmét biztosító jogszabály Olaszországban. A 352/1993 sz. törvény kimondja, hogy a régiók önállóan rendelkeznek a gombák gyűjtésének korlátozásáról (Dupre Eugenio közlése).

## Portugália

Portugáliában nincs gombákra vonatkozó hivatalos vörös lista és/vagy jogi védelem (J. L. Baptista Ferreira közlése).

## Spanyolország

A spanyol vörös lista (GRACIA 2003) nem hivatalos.

A nagygombák jogi védelméről nem sikerült információt szereznünk.

## Svédország

A hivatalos svéd vörös lista<sup>20</sup> 609 nagygomba fajt tartalmaz, az IUCN kategóriáknak megfelelő besorolással ellátva.

A svéd jogszabályok 5 gombafajnak nyújtanak jogi védelmet (Anders Dahlberg közlése).

## Szlovákia

A szlovák vörös lista (BALÁŽ és mtsai 2001) 304 gombafajt tartalmaz.

Az 543/2002 sz. törvény<sup>21</sup> határozza meg a természeti értékek általános védelmét, míg a Környezetvédelmi Miniszter 24/2003 sz. rendelete<sup>22</sup> tartalmazza a gyakorlati védelem előírásait, valamint a védett és fokozottan védett fajok listáját, amely 24 fokozottan védett és 77 védett gombafajról rendelkezik (Pavel Lizon közlése).

## Szlovénia

Hivatalos vörös lista nem került kidolgozásra és publikálásra.

Szlovéniában 1998 óta élvez 70 gombafaj törvényi oltalmat, a szlovén természetvédelmi törvényre alapuló gombavédelmi rendeletnek köszönhetően. Ezen fajok gyűjtése és kereskedelme tiltott, az egyéb tevékenységek köre szigorúan szabályozott. A többi fajtól naponta maximum 3 kg/fő gyűjthető (Tine Grebenc közlése).

<sup>20</sup> The 2000 Red List of Swedish Species (2000). ArtDatabanken, SLU, Uppsala

<sup>21</sup> Act No. 543/2002 Coll. on the Nature and Country Protection (Slovakia)

<sup>22</sup> Order of the Ministry of Environment No. 24/2003 administrating Act No. 543/2002 on Nature and Landscape Protection implementing the EU directives was passed (Slovakia)

## ÖSSZEFOGLALÁS

A bemutatott információk alapján elmondható, hogy nagyon sokféle megközelítés létezik, amelyek alkalmazása jogszabályok segítségével megalapozhatja a gombák védelmét.

A jelenleg 25 tagországból álló Európai Unióban 15 tagország rendelkezik hivatalos, gombákat tartalmazó vörös listával (Ausztria, Belgium, Csehország, Dánia, Észtország, Finnország, Hollandia, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Málta, Németország, Olaszország, Svédország, Szlovákia). További 4 országban, pedig elkészült a vörös lista javaslata (Egyesült Királyság, Franciaország, Magyarország, Spanyolország). A vörös lista törvényi oltalmat nem nyújt, kivéve Litvánia esetében, ahol a vonatkozó jogszabály a vörös listában szereplő fajokat helyezi jogi védelem alá, ehhez azonban intézkedéseket nem kapcsol.

Összesen 13 országban vannak jogszabályok által védett gombafajok (Ausztria, Csehország, Egyesült Királyság, Észtország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Németország, Olaszország, Svédország, Szlovákia, Szlovénia). Mindössze öt olyan ország van, ahol már több mint tízéves tapasztalattal rendelkeznek a gombák jogi védelme terén.

A természeti értékek védelmét egyszerre több jogszabály és intézkedés is biztosíthatja. Magyarországon például egyelőre nincsenek jogszabály által védett gombák. Bizonyos egyéb jogszabályok azonban korlátozzák a gombák gyűjtését is. Ilyen a természetvédelmi törvény, amely a védett területeken (nemzeti park, természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, helyi védett terület) az illetékes hatóság előzetes engedélyéhez köti az egyéb természeti értékekkel együtt a gombák gyűjtését is. A Büntető törvénykönyv<sup>23</sup> a magántulajdon védelmének érdekében a terület tulajdonosának előzetes engedélyéhez köt bármiféle, magánterületen végzett tevékenységet. Az erdőről és az erdő védelméről szóló 1996. évi LIV. törvény 58. § (4) bekezdése értelmében erdőterületen csak az erdőgazdálkodó előzetes írásbeli engedélyével végezhető gombagyűjtés. Ezek a jogszabályok általában korlátozzák, és engedélyhez kötik a gombák gyűjtését.

Ezeket a területalapú szabályozásokat egészítheti ki a faji védelem, amelynek köszönhetően az adott faj nem csak védett területen belül élvez oltalmat, hanem az összes előfordulási helyén. A fajokra vonatkozó általános tilalmak a gyűjtésre, szedésre, kiásásra vagy bármiféle egyéb zavarásra és károsításra szoktak kiterjedni. Néhány ország esetében (pl. Egyesült Királyság, Lettország, Németország) az általános tilalmak mellett a védett fajok árusítása vagy bármilyen árucseréje, szállítása, termesztése és kiállítása is korlátozott. Vannak olyan országok, ahol a jogszabályok az összes gombafajra kiterjednek. Ilyen például Luxemburg, ahol 1989 óta minden gombafaj védett, de gyűjtésük bizonyos megkötésekkel és korlátozásokkal megengedett, és Szlovénia, amely a védett fajok gyűjtését megtiltja, de a jogszabály meghatározza, hogy a nem védett gombafajokból is maximum napi 3 kg/fő gyűjthető. Csehországban és Észtországban a vonatkozó jogszabályok értelmében a védett fajok élőhelye is törvényi oltalom alá kerül.

<sup>23</sup> 1978. évi IV. törvény a Büntető törvénykönyvről (Btk.)

Négy országban sem vörös lista, sem jogszabály nem hívja fel a figyelmet a gombák veszélyeztetettségére, illetve védelmük szükségességére.

Remélhetőleg a jövőben több alkalom nyílik majd a nagygombák védelme érdekében tett intézkedések hatékonyságáról, további fejlesztési lehetőségeiről és gyakorlati megvalósításairól értekezni.

\* \* \*

*Köszönetnyilvánítás* – Köszönet illet meg minden külföldi kollégát, név szerint: Anders Dahlberg (Svédország), André Fraiture (Belgium), Anna Ronikier (Lengyelország), Darrin Stevens (Málta), Dupre Eugenio (Olaszország), Edwin Lanfranco (Málta), Erast Parmasto (Észtország), Irmgard Greilhuber (Ausztria), J. L. Baptista Ferreira (Portugália), Jan Vestersholt (Dánia), Marie-Thérèse Tholl (Luxemburg), Pavel Lizon (Szlovákia), Tine Grebenc (Szlovénia), Walley Ruben (Belgium), akik megkeresésünkre válaszolva hozzájárultak az áttekintés elkészítéséhez és pontosításához.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ANTONIN, V. és BIEBROVA, Z. (1995): Chranene houby CR. (Protected Fungi of the Czech Republic). – Ministerstvo životního prostředí CR, Praha, 88 pp.
- ARNOLDS, E. J. M., KUYPER, T. H. W. és NOORDELOOS, M. E. (eds) (1996): Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Supplement 2. Namenlijst, Rode Lijst. – Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster, 221 pp.
- Arnolds, E. J. M. és van Ommering, G. (1996): Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. – Toelichting op de Rode Lijst.
- BALÁŽ, D., URBAN, K. és URBAN, P. (eds) (2001): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. (Red list of plants and animals of Slovakia nature conservation). – Ochrana prírody, suppl. 20: 6–13.
- BALEVICIUS, K. és LADYGA, A. (1992): *Lietuvos raudonoji knyga*. (The Red Data Book of Lithuania). – Lithuanian Department of Environmental Conservancy, Vilnius, 364 pp.
- BENKERT, D. és mtsai (1992): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. – Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V., Naturschutz Deutschland e.V., IHW-Verlag, Eching.
- COURTECUISSE, R. (1997): Liste rouge des champignons menaces.
- DAHLBERG, A. és CRONEBORG, H. (2003): 33 threatened fungi in Europe, complementary and revised information on candidates for listing in Appendix I of the Bern Convention. – T-PVS (2001) 34 rev 2.
- GRACIA, E. (ed.) (2003): Hongos españoles amenazados. – Bank of Edible and Medicinal Fungi.
- ING, B. (1992): A provisional Red Data List of British Fungi. – *Mycologist* 6: 124–128.
- KOUNE, M. J. P. (1999): Étude sur les champignons menacés en Europe. – Council of Europe, T-PVS (99)39.
- KRISAI-GREILHUBER, I. (1999): 5. Pilze. Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs, 2. Fassung. – In: NIKL FELD, H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Ed. pp. 229–266.
- LANFRANCO, E. (1989): The Flora. – In: SCHEMBRI, P. J. és SULTANA, J. (eds): Red Data Book for the Maltese Islands. – Department of Information, pp. 5–70.
- LILLELEHT, V. (1998): Red Data Book of Estonia. – online (2002-től), <http://www.zbi.ee/punane>.
- RASSI, P., ALEN, A., KANERVA, T. és MANNERKOSKI, I. (eds) (2001): Suomen lajien uhanalaisuus 2000. (The 2000 Red List of Finnish species). – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 422 pp.
- RIMÓCZI I. (1997): Magyarország nagygombáinak természetvédelmi helyzete és Vörös Könyvének terve. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(2–3): 65–108.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt Vörös Listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 107–132.
- SILLER I. és VASAS G. (1993): Védelemre javasolt magyarországi nagygombák. – *Mikol. Közlem.* 32: 75–80.

- SILLER I. és VASAS G. (1994): List of macrofungi proposed for protection in Hungary. – *Acta bot. hung.* **38**(1–4): 309–314. (1993–1994).
- SILLER I. és VASAS G. (1995): Red list of macrofungi of Hungary (revised edition). – *Studia bot. hung.* **26**: 7–14.
- SILLER I., VASAS G., PÁL-FAM F., BRATEK Z. és ZAGYVA I. (2004): Védelemre javasolt nagygombafajok. – A Magyar Mikológiai Társaság elnökségének beadványa a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának helyettes államtitkára részére, Budapest, 35 pp.
- STOLTZE, M. és PHIL, S. (1998): Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. (Red list of plant and animal species in Denmark). – Miljø- og Energiministeriet, Copenhagen, <http://www.plant-talk.org/country/denmark.html>.
- VENTURELLA, G., PERINI, C., BARLUZZI, C., PACIONI, G., BERNICCHIA, A., PADOVAN, F., QUADRACCIA, L. és ONOFRI, S. (1996): Towards a Red Data List of fungi for Italy. – *Bocconea* **5**(2): 867–872.
- WALLEYN, R. és VERBEKEN, A. (2000): Een gedocumenteerde Rode Lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. – Instituut voor Natuurbehoud, 86 pp.
- WOJEWODA, W. és LAWRYNOWICZ, M. (1992): Red list of threatened macrofungi in Poland. – In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W. és HEINRICH, Z. (eds): List of threatened plants in Poland (2nd ed.) Polish Academy of Sciences, W. Szafer Institute of Botany, Cracow, pp. 27–56.

## HASZNOS LINKEK

1. Az EU15 tagországok környezetvédelmi minisztériumainak és egyéb érintett szerveinek internetes elérhetőségei: <http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/links.htm#aus>

Az EU25-ök környezetvédelmi minisztériumainak elérhetőségei:

<http://www.environment.fgov.be/Root/setlnkE.htm>

2. A Plant Talk adatbázisa: <http://www.plant-talk.org/country/>

3. Európai mikológiai társaságok elérhetőségei: <http://fungus.org.uk>

4. Az európai országok hivatalos vörös listái és vörös könyvei:

[http://biodiversity.eionet.eu.int/activities/products/redbooks/rb\\_at\\_national\\_alpha/index\\_html](http://biodiversity.eionet.eu.int/activities/products/redbooks/rb_at_national_alpha/index_html)

## PROTECTION OF MUSHROOMS IN SEVERAL EUROPEAN COUNTRIES

Mushrooms play a significant role in the circulation of organic substance in ecosystems. Fungi are involved in many biological interactions and several ecosystem processes. Through the development of scientific research of fungi on national and international level, the knowledge on the great diversity of species and the ecological importance of fungi has increased, thereby it became realised how seriously they are threatened.

Due to the international importance of the issue, more and more countries have developed their own Red Data Book or Red List including fungi. Although official Red List does not provide legal protection of species listed, but it does give a realistic view on the level of endangerment and the need of their protection. Several European countries have implemented laws and regulations with species list to provide legal protection for the most endangered fungi species.

As the elaboration of a scientific proposal on the amendment of Regulation No. 13/2001 of the Minister of Environment (Hungary) is in progress, for inclusion of fungi a species list was developed. After a couple of years of harmonisation of different proposals made by different experts, the final list including 30 fungi species was completed at the end of 2004.

To be able to provide the best available legal protection for the threatened species, we decided to collect and review the practices of Member States (EU25) in this field. We examined each country whether one has an official or unofficial Red List and legal protection on fungi.

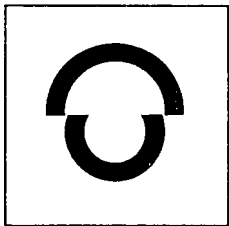


We have used information directly handed in by the experts of the certain country, data that were published in papers and information found on the internet. We have found, that 15 out of the 25 EU countries have developed their own official Red List on fungi (Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Germany, Italy, Latvia, Lithuania, Malta, the Netherlands, Poland, Slovakia, Sweden), further 4 countries have unofficial Red List on these organism (France, Hungary, Spain and United Kingdom) and 13 countries have legally protected fungi species (Austria, Czech Republic, Estonia, Germany, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Poland, Slovakia, Slovenia, Sweden, United Kingdom). Four countries do not have either Red List or legal protection on fungi.

Legal protection does not mean the same in all countries, so we examined the main measures and the most specific cases as well. In most countries it is forbidden to collect, cut, dig up and take any part of the protected fungi or to destroy or disturb specimen, population and/or habitat of them. Many countries have taken legal restrictions on the collection of mushrooms (methods, period and quantity).

We hope there will be more and more opportunity to discuss experiences and findings of implementation of measures and to ground further tasks to protect fungi.

We would like to thank for all experts, namely Anders Dahlberg (Sweden), André Fraiture (Belgium), Anna Ronikier (Poland), Darrin Stevens (Malta), Dupre Eugenio (Italy), Edwin Lanfranco (Malta), Erast Parmasto (Estonia), Irmgard Krisai-Greilhuber (Austria), J. L. Baptista Ferreira (Portugal), Jan Vesterholt (Denmark), Marie-Thérèse Tholl (Luxembourg), Pavel Lizon (Slovakia), Tine Grebenc (Slovenia), Walley Ruben (Belgium) who provided information for us and so directly helped our work.





## MACROFUNGAL DIVERSITY IN PENINSULAR MALAYSIA FOCUSING ON THE ECTOMYCORRHIZAL FUNGI

LEE, Su See

*Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong, 52109 Kuala Lumpur, Malaysia;  
leess@frim.gov.my*

**Key words:** diversity, ectomycorrhizal fungi, Malaysia

**Kulcsszavak:** diverzitás, ektomikorrhizás gombák, Malajzia

### INTRODUCTION

Malaysia is a tropical country located at 2° 30' N, 112° 30' E, and is made up of Peninsular Malaysia and the states of Sabah and Sarawak on the island of Borneo. It has a total land area of 329,758 sq km and experiences a tropical climate with warm and humid weather all year round. Average daily temperatures range from 21 °C to 32 °C and annual rainfall varies from 2,000 mm to 2,500 mm. The main climatic climax forest formations consist of mixed dipterocarpous forests, and montane oak and ericaceous forests. A comprehensive description of the various forest types in Malaysia can be found in SYMINGTON (2004). The ectomycorrhizal family, the Dipterocarpaceae, is the most dominant tree family in the tropical rain forests of Malaysia. Other dominant tree families are the Fagaceae, Leguminosae and the Myrtaceae which are also known to contain ectomycorrhizal members.

Malaysia is considered one of the world's 12 mega diverse countries and is species rich in most groups of organisms. Over 15,000 species of flowering plants, 286 species of mammals, more than 150,000 species of invertebrates, over 1,000 species of butterflies and 12,000 moth species, and more than 4,000 species of marine fishes are known (WCMC 1994). Yet the Malaysia: Country study on biological diversity (ANONYMOUS 1997) reports a total of only 400 species of fungi. In a recent publication, JONES and HYDE (2004) through information obtained from personal communication, report Malaysia as having 2,015 documented fungi, but it is not known how many of these are macrofungi. Data obtained from a search of the few publications on Malaysian macrofungi show that appr. 80% of the macrofungi discovered were new taxa (Table 1). The late Prof. E. J. H. Corner who undoubtedly was the most prolific and authoritative mycologist in Malaysia (WATLING 2001) showed that 100 of the 140 species described from Malaysia for just one family, the Boletaceae were new (CORNER 1972), and this trend extends to other families as well.

A recent study of putative ectomycorrhizal fungi in a lowland rain forest in Pasoh, Malaysia also clearly illustrates the large number of tropical fungi yet to be discovered (LEE et al. 2003). Of the 296 taxa of putative ectomycorrhizal fungi recorded, 66% are undescribed, reflecting the poor knowledge of macrofungi in the

tropics. In another study also conducted at Pasoh, more than 200 species of polypores were found from a relatively small area of about 4 ha and along trails (HATTORI and LEE 2003). The authors of that study estimate that about 300 species of polypores might be expected from this single research site compared to only about 330 species recorded from the whole of Europe where most of the species have already been listed (RYVARDEN and GILBERTSON 1993, 1994). These examples are from only a few studies in Malaysia and even up until the early 1990s the now late Prof. E. J. H. Corner estimated that up to 70% of the fungi in Malaysia had yet to be discovered. Therefore, it would be safe to say that the figure of 2,015 fungi quoted by Jones and his co-author (2004) is still an underestimate of the fungal diversity of Malaysia.

Since the early 1990s, various authors have published a number of papers in various publications on the putative ectomycorrhizal fungi in Peninsular Malaysia. This paper systematically lists and documents the putative ectomycorrhizal macrofungi which are known from Peninsular Malaysia, thereby contributing to the expanding pool of information on Malaysian macrofungal diversity.

**Table 1.** List of families/genera of Malaysian (including Singapore) macrofungi from selected publications. (Source: LEE and CHANG 2003).

**1. táblázat.** Nagygombacsaládok és -nemzetségek listája Malajziából (Szingapurral együtt) a feltüntetett publikációk adatai alapján. (Forrás: LEE and CHANG 2003).

Family/Genus	Number of species	Number of new taxa	Reference
<i>Amanita</i>	39	30	CORNER and BAS 1962
<i>Amauroderma</i>	16	14	CORNER 1983
<i>Baeospora</i>	2	2	CORNER 1981
<i>Boletus*</i>	132	106	CORNER 1972
<i>Bondarzewia</i>	4	3	CORNER 1984
<i>Buglossoporus</i>	10	9	CORNER 1984
<i>Cantharellula</i>	1	1	CORNER 1981
<i>Cantharellus</i>	14	10	CORNER 1966
<i>Clitocybe</i>	10	9	CORNER 1994
<i>Collybia</i>	5	5	CORNER 1981
<i>Craterellus</i>	2	1	CORNER 1966
<i>Echinochaete</i>	7	6	CORNER 1984
<i>Ganoderma</i>	24	12	CORNER 1983
<i>Gyroporus</i>	2	1	CORNER 1972
<i>Haddowia</i>	2	1	CORNER 1983
<i>Heimiella</i>	4	3	CORNER 1972
<i>Laetiporus</i>	2	2	CORNER 1984
<i>Lentinus</i>	5	–	CORNER 1981
<i>Lepista</i>	5	5	CORNER 1994
<i>Leucopaxillus</i>	4	4	CORNER 1994
<i>Limacella</i>	2	2	CORNER 1981
<i>Meripilus</i>	2	2	CORNER 1984
<i>Mycena</i>	45	39	CORNER 1981
<i>Panus</i>	8	4	CORNER 1981
<i>Pleurotus</i>	10	8	CORNER 1981
<i>Polyporus</i>	26	16	CORNER 1984
<i>Pulveroboletus</i>	2	1	CORNER 1972
<i>Strobilomyces</i>	5	4	CORNER 1972

<i>Termitomyces</i>	6	–	PEGLER and VANHAECKE 1994
<i>Tricholoma</i>	49	47	CORNER 1994
<i>Trogia</i>	33	27	CORNER 1966
Total	470	370 (78.7%)	

\*Inclusive of all taxa placed in Corner's subgenera of *Boletus*, *Tylopilus*, *Austroboletus*, *Boletellus*, *Leccinum*, *Pulveroboletus*, *Ixocomus* and *Xerocomus*. All these subgenera have now been promoted to genera. However, since not all of Corner's species have been re-examined for new placement, they are retained in *Boletus* for convenience.

\* Valamennyi taxon a Corner-féle fent jelzett alnemzetségekre volt sorolva, és mára valamennyi alnemzetség nemzetséggé lépett elő. Nem minden „Corner-faj” revideálása történt meg az új besorolás szerint, a fajok végleges ellenőrzéséig a *Boletus*-ba tartozónak tekintettük valamennyit.

## SOURCE OF DATA

Research on the diversity of putative ectomycorrhizal fungi, particularly those associated with the Dipterocarpaceae in Peninsular Malaysia began in 1991 when I started collaborating with Dr Roy Watling, now retired from the Royal Botanic Garden, Edinburgh. Results from this collaboration were published in several papers and the data from these and other related papers on putative ectomycorrhizal fungi were used for this compilation as follows:

WATLING (1994), WATLING and LEE (1995, 1998) and LEE et al. (2002) for collections made in the FRIM grounds. The first two references also include data for collections made on short day trips to the Awana Golf and Country Club in Pahang, the forests in Sungai Lalang, and Ulu Langat in Selangor and Pasoh Forest Reserve in Negeri Sembilan.

LEE et al. (1995) for collections made from Temengor Forest Reserve, Perak.

TURNBULL and WATLING (1999) for collections made from several localities in Selangor and Negeri Sembilan.

WATLING and LEE (1999) for collections made from Semangkok Forest Reserve, Selangor.

LEE et al. (2002, 2003) and WATLING et al. (2002) for collections made from Pasoh Forest Reserve, Negeri Sembilan.

The voucher specimens of the material are housed either in the herbarium of the Royal Botanic Garden, Edinburgh, or at the herbarium at FRIM, Kepong.

A search was then made of all available publications, particularly those of the late Prof. E. J. H. Corner, to find out whether the putative ectomycorrhizal fungi listed or described in the papers surveyed here had been found in Malaysia before 1990.

## RESULTS AND DISCUSSION

Based on the papers surveyed here, a total of 208 putative ectomycorrhizal fungi were collected and identified at least up to genus level from various locations in Peninsular Malaysia (Table 2). Members of the Entolomataceae are included in the list as some members are ectomycorrhizal (BRUNDRETTE et al. 1996).

The majority of the fungi reported are members of the Russulaceae, Boletaceae and Amanitaceae making up approximately 27%, 20% and 18%, respectively. Of

the 37 *Amanita* species listed on Table 2, 31 species had not previously been found in Peninsular Malaysia although they had been collected and described from neighbouring Singapore (CORNER and BAS 1962). The boletes are in a better situation, only 11 of those listed on Table 2 had not previously been found by Corner in Malaya (CORNER 1972). However, many members of the Russulaceae remain to be described and no doubt several will be new to science. CORNER (1969) observed that many Malayan species of *Russula* could have been taken for European species but he could not identify them because microscopic features of the pileus were so different. Apart from the papers discussed here, there are presently no other published information on Russulas in Peninsular Malaysia. Several collections of the Cantharellaceae could not be keyed out despite the help of Corner's monograph on Cantharelloid fungi (CORNER 1966) and would most probably prove to be new species. Of the 8 species listed here, 4 were previously reported from Peninsular Malaysia. A similar situation is found in *Phylloporus* where only 4 of the 8 species had previously been reported from Peninsular Malaysia. Among the Cortinariaceae, only 3 species had been previously described from Malaysia, the remaining 12 being new records (TURNBULL and WATLING 1995). Ten species of the putative ectomycorrhizal fungus *Thelephora* had been previously reported from Peninsular Malaysia (CORNER 1968). However, none was reported in the papers surveyed here although one other member of the Thelephoraceae, *Sarcodon thwaitsei*, was found. Hypogeous fungi from the families Chamonixiaceae, Elasmomycetaceae, Gauteriaceae, Secotiaceae and Sclerodermataceae were also recorded but were mostly discovered by accident. Little is known about Malaysian hypogeous fungi; only one paper has been published by CORNER and HAWKER in 1953. It is possible that if concerted efforts are made to look for hypogeous fungi, several more collections or species might be found.

From the limited areas covered in the surveys and the irregular and relatively short duration of the collecting periods, it is obvious that the diversity of the putative ectomycorrhizal fungi listed here represents only a very small proportion of the actual macrofungal diversity in the forests. Several other groups of ectomycorrhizal macrofungi, such as the Tricholomataceae are poorly represented in these collections and could have been overlooked or perhaps were not fruiting during the collection periods. Similarly species of the ectomycorrhizal *Ramaria* are also known to occur in Peninsular Malaysia but none were reported in these publications.

It should also be noted that the data discussed here are based on collections of basidiomata only. SUPAART et al. (2003) have shown that the diversity of dipterocarpaceous ectomycorrhizal fungi is quite different when assessed using molecular techniques such as PCR-RFLP (polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism). They found that the most common dipterocarpaceous ectomycorrhizal fungi were members of the Thelephoraceae, Russulaceae and Boletaceae. In contrast, only one member of the Thelephoraceae was recorded from the above-ground collections but this was not unexpected as basidiomata of the Thelephoraceae are often inconspicuous and/or cryptic. Other studies have also shown

that there is a low correspondence between the above-ground and below-ground ectomycorrhizal communities (GARDES and BRUNS 1996, HORTON and BRUNS 2001). This only emphasises how little we know about our fungal diversity.

There is little knowledge of or appreciation for macrofungi and macrofungal diversity in Peninsular Malaysia due to a variety of reasons. Firstly, there is a lack of awareness about macrofungi among the general population. There is no tradition of collecting wild fungi for food and/or medicine, unlike in Europe and China, except among some of the more remote indigenous rural communities, which make up a very small proportion of the population. Secondly, macrofungi are difficult to observe and collect, as they are often obscure, ephemeral, seasonal and short-lived. In addition, the forests where many fungi can be found are usually quite remote and not easily accessible. Although the public is now more aware of nature and the environment, particularly the forest, and the importance of conservation, most members of the public are still not keen to go into the forest for fear of various insects, animals, unknown dangers, etc. Moreover, the curricula of local schools and universities pay little or no attention to mycology and fungal taxonomy. Apart from the works and publications of the late Prof. E. J. H. Corner, there are few comprehensive studies on macrofungi, and this is compounded by the lack of well-trained taxonomic mycologists, particularly for macrofungi, in Malaysia.

**Table 2.** Putative ectomycorrhizal macrofungi found in the FRIM grounds Kepong, lowland dipterocarpous forests of Pasoh Forest Reserve, Temengor Forest Reserve, Gombak, Sungai Lalang and Ulu Langat, and hill forest around the Awana golf and country club, Semangkok Forest Reserve and Fraser's Hill.

**2. táblázat.** A FRIM jelzett állomásain, valamint a jelzett nemzeti parkokban talált ektomikorrhizás nagyombataxonok listája.

<b>Amanitaceae</b>	<i>A. perpasta</i> Corner et Bas
<i>Amanita</i> sp. 1 Corner et Bas	<i>A. pilosella</i> Corner et Bas
<i>Amanita</i> sp. 2 Corner et Bas	<i>A. princeps</i> Corner et Bas
<i>Amanita</i> sp. 6 Corner et Bas	<i>A. privigna</i> Corner et Bas
<i>Amanita alauda</i> Corner et Bas	<i>A. cf. privigna</i> Corner et Bas
<i>Amanita</i> cf. <i>alauda</i> Corner et Bas	<i>A. sculpta</i> Corner et Bas
<i>A. angustilamellata</i> (Hohn.) Boedijn	<i>A. sychnopyraxis</i> Corner et Bas
<i>A. cetunculus</i> Corner et Bas	<i>A. tjibodensis</i> Boedijn
<i>A. cinctipes</i> Corner et Bas	<i>A. tristis</i> Corner et Bas
<i>A. demissa</i> Corner et Bas	<i>A. vestita</i> Corner et Bas
<i>A. duplex</i> Corner et Bas	<i>A. virginea</i> Masee
<i>A. elata</i> (Masee) Corner et Bas	<i>A. xanthogala</i> Bas
<i>A. elephas</i> Corner et Bas	<i>A. cf. xanthogala</i> Corner et Bas
<i>A. fritillaria</i> f. <i>malayensis</i> Corner et Bas	<i>A. xanthomargaros</i> Corner et Bas
<i>A. gymnopus</i> Corner et Bas	<i>Amanita</i> sp. (Gymnopodae)
<i>A. hemibapha</i> subsp. <i>similis</i> (Boedijn) Corner et Bas	<i>Limacella singaporeana</i> Corner
<i>A. mira</i> Corner et Bas	<b>Boletaceae</b>
<i>A. modesta</i> Corner et Bas	<i>Austroboletus rostrupii</i> (H. et P. Sydow) Horak
<i>A. obsita</i> Corner et Bas	<i>B. (Austroboletus) rubicolor</i> Corner
<i>A. ochrophylla</i> gr.	<i>Boletus aureomycelinus</i> Pat. et Baker
<i>A. ovalispora</i> Boedijn	<i>B. catervatus</i> Corner
<i>A. pausiaca</i> Corner et Bas	<i>B. cutifractus</i> Corner
	<i>B. destitutus</i> Corner

- B. fumosipes* Peck  
*B. nigroviolaceus* Heim  
*B. nigropurpureus* Corner  
*B. peltatus* Corner et Watling  
*B. peltatus* var. *decolorans* nom. prov.  
*B. pernanus* Pat. et Baker  
*B. phaeocephalus* Pat. et Baker  
*B. polychrous* Corner  
*B. rufoaureus* Masee  
*B. tristior* Corner  
*B. tristis* Pat. et Baker  
*B. tristiculus* Masee  
*B. valens* Corner  
*B. umbilicatus* Corner (= *P. corrugatus*)  
*Boletus* sect. *Subpruinosa*  
*Boletus* sp.  
*Boletus* sp. (xerocomoid)  
*Boletellus emodensis* (Berk.) Singer  
*Hiemiella retispora* (Pat. et Baker) Boedijn  
*Leccinum intusrubens* (Corner) Hoiland  
*Mucopilus* sp.  
*Pulveroboletus frians* (Corner) Horak  
*P. icterinus* (Pat et Baker) Watling  
*P. ?viridis* Heinem. et Gooss  
*Pulveroboletus* sp. (probably new)  
*Rubinoletus ballouii* (Peck) Heinem. et Rammeloo  
*R. ballouii* var. *fuscatus* (Corner) Heinem. et Rammeloo  
*Strobilomyces mollis* Corner  
*S. polypyraxis* Hook. f. *apend* Berk.  
*S. velutipes* Cooke et Masee  
*Tylopilus maculatus* (Corner) Watling et Lee  
*T. nigerrimus* (Heim) Watling et Lee  
*T. spinifer* (Pat. et Baker) Watling et Lee  
*T. viscidulus* (Pat. et Baker) Watling et Lee  
*Tylopilus* sp.
- Cantharellaceae**  
*Cantharellus ianthinus* Corner  
*C. lilacinus* Cleland et Cheel  
*C. luteopunctatus* (Beeli) Heinem.  
*C. odoratus* (Schw.) Fr.  
*C. omphalinoides* Corner  
*Cantharellus* sp. B  
*Cantharellus* sp.  
*Craterellus cornucopioides* var. *mediosporus* Corner
- Chamonixiaceae**  
*Chamonixia mucosa* (Petri) Corner et Hawker
- Clavulinaceae**  
*Clavulina cartilaginea* (B. et Per.) Corner
- Cortinariaceae**  
*Cortinarius* cf. *violaceus* (L.) Fr.  
*Hebeloma* sp.
- Inocybe aequalis* (Horak) Turnbull et Watling  
*I. angustifolia* Corner et Horak  
*I. asterospora* (Quél.) Quél.  
*I. aurantiocystidiata* Turnbull et Watling  
*I. avellanea* Kobayasi  
*I. corneri* (Horak) Garrido  
*I. cutifracta* Petch  
*I. fastigiata* (Schaeff.) Quél.  
*I. fuscospinulosa* Corner et Horak  
*I. lutea* Kobayasi et Hongo  
*I. palaeotropica* Turnbull et Watling  
*I. sphaerospora* Kobayasi  
*Phaeocollybia* spp. (2 unidentified species)
- Elasmomycetaceae**  
*Arcangeliella* sp.  
*Zelleromyces malaiensis* (Corner et Hawker) A. H. Smith
- Entolomataceae\***  
*Entoloma assimulatum* Corner et Horak  
*E. cf. burkilliae* Corner et Horak  
*E. coeruleoviride* Corner et Horak  
*E. corneri* Horak  
*E. flavidum* (Masee) Corner et Horak  
*E. pallidoflavum* (Hennings et Nyman) Horak  
*E. pingue* Corner et Horak  
*E. singularisporum* Corner et Horak  
*Entoloma* sp.  
*Inocephalus murrayi* (Berk. et M. A. Curtis) Rutter et Watling  
*Leptonia decolorans* var. *decolorans* (Horak) Largent  
*L. decolorans* f. *cystidiosa* (Hessler) Largent  
*Leptonia mougeotti* (Fr.) P. D. Orton  
*Nolanea cystopus* (Berk.) Pegler  
*N. maderaspatana* Pegler  
*Nolanea* sp. (2 species)
- Gautieriaceae**  
*Gautieria* sp. 1
- Gomphaceae**  
*Gloeocantharellus echinosporus* Corner  
*Gloeocantharellus okapaensis* Corner  
*Gomphus retisporus* Corner
- Hydnaceae**  
*Hydnum repandum* L. : Fr.
- Hymenochaetaceae**  
*Coltricia oblectens* (Berk.) Cunn.
- Hymenogastraceae**  
*Dendrogaster cambodgensis* Pat. (= *Mycosporium amaranthus*)
- Paxillaceae**  
*Phylloporus bellus* (Masee) Corner  
*P. bellus* var. *cyaneus* (Masee) Corner  
*P. bogoriensis* Hoehn.  
*P. brunneolus* Corner



- P. orientalis* Corner  
*P. orientalis* var. *brevisporus* Corner  
*P. parvisporus* Corner  
*P. rufescens* Corner  
**Pisolithaceae**  
*Pisolithus aurantioscabrosus* Watling  
**Russulaceae**  
*Lactarius gerardii* Peck  
*L. hygrophoroides* Berk. et Curt.  
*L. cf. pterosporus* Romagn.  
*L. cf. rubiginosus* Verbeken  
*Lactarius* sp. 1 (*Plinthogalli*)  
*Lactarius* sp. 2 (*Plinthogali*)  
*Lactarius* sp. 3 (*Plinthogali*)  
*Lactarius* sect. *Piperites*  
*Lactarius* sect. *Russulares*  
*L. ruginosus* Romagn.  
*L. subplinthogalus* Coker  
*L. subserifluus* Longyear  
*L. sumsteinii* Peck  
*L. vellereus* (Fr.) Fr.  
*Russula alboareolata* Hongo  
*R. albonigra* (Krombh.)  
*R. castanopsidis* sect. *Ilicinae*?  
*R. chloroides* var. *parvispora* Romagn.  
*R. crustosa* Peck  
*R. aff. cutefracta*  
*R. cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.  
*R. delicata* Fr.  
*R. delicata* var. *trachyspora* Romagn.  
*R. eburneoareolata* Hongo  
*R. fragrantissima* Romagn.  
*R. heterophylla* (Fr.) Fr.  
*R. cf. illota* Romagn.  
*R. japonica* Hongo  
*R. nauseosa* f. *japonica* Hongo  
*R. nigricans* (Bull.) Fr.  
*R. pallidospora* (Bl. in Romagn.) Romagn.  
*R. senecis* Imai  
*R. singaporensis* Singer  
*R. cf. sororia* (Fr.) Romell  
*R. subfoetens* Smith  
*R. subnigricans* Hongo  
*R. cf. variata* (Bann. apud Peck)  
*R. cf. vesca* Fr.  
*R. violeipes* Quéf.  
*R. virescens* (Schaeff.) Fr.  
*Russula* ?*Echinospirinae*  
*Russula Felleinae/Citrinae* #1  
*Russula Felleinae/Citrinae* #2  
*Russula* sp. *Foetentinae* #1  
*Russula Foetentinae* #5 (*consobrina*-like)  
*Russula Heterophyllae* #1  
*Russula Indolentae* #1  
*Russula Lepidinae* #1  
*Russula Messapicae*  
*Russula Nigricantinae* #3  
*Russula Nigricantinae* #5  
*Russula Plorantinae* #3  
*Russula* ?*Plorantinae* #4  
*Russula 'Minutae'* #3  
*Russula 'Minutae'* #4  
*Russula* spp. (15 unidentified field morphotypes)  
**Sclerodermataceae**  
*Horakiella* sp.  
*Scleroderma columnare* Berk. et Br.  
*S. dictyosporum* Pat.  
*S. echinatum* (Petri) Guzmán  
*S. leptopodium* Har. et Pat.  
*S. sinnamariense* Mont.  
*S. verrucosum* Pers.  
*Scleroderma* sp.  
**Secotiaceae** (unidentified)  
**Thelephoraceae**  
*Sarcodon thwaitsei* (B. et Br.) Maas Geest.  
**Tricholomataceae**  
*Laccaria murina* Imai  
*L. vinaceoavellanea* Hongo  
*Tricholoma mons-fraseri* Corner  
*T. rhizophora* Corner  
*T. termitomycetoides* Corner

## CONCLUSION

CORNER (1993) speaking of Malesia, the region stretching from Sumatra to the Solomon Islands said, "It holds the richest and most varied angiosperm flora and, in consequence ... the richest fungus biota, though it is the least known". He went on to state "In 1929 ... The belief then was that tropical forest was distinguished in its evergreen growth by the absence of any spectacular display of fungi ... In three years I discovered the mistake ... an unbelievable sprouting of fruit bodies in such incredible variety that, in the course of 15 years, I was never able to study all in

*the living state*" (CORNER 1993). Numerous studies have since been undertaken and papers written on the fungi of Malaysia but it is clear that much more sustained and long-term research needs to be carried out for a better understanding and comprehension of Malaysian fungal diversity. The present paper which only highlights the diversity of the putative ectomycorrhizal fungi in Peninsular Malaysia has tried to fill in some of the gaps of our knowledge on Malaysian macrofungi but it also clearly illustrates that there is a lot more that remains unknown.

## REFERENCES

- ANONYMOUS (1997): Malaysia: Country study on biological diversity. Assessment of biological diversity in Malaysia. – Ministry of Science, Technology and the Environment, Malaysia, 186 pp.
- BRUNDRETTE, M., BOUGHER, N., DELL, B., GROVE, T. and MALAJCZUK, N. (1996): Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. – ACIAR Monograph 32. Canberra, Australia, 374 pp.
- CORNER, E. J. H. (1966): A Monograph of Cantharelloid Fungi. – London, Oxford University Press, 255 pp.
- CORNER, E. J. H. (1968): A Monograph of Thelephora (Basidiomycetes). – *Beih. Nova Hedwigia* 27: 1–110.
- CORNER, E. J. H. (1969): Larger fungi of the Solomon Islands. – In: A discussion of the results of the Royal Society Expedition to the British Solomon Islands Protectorate, organised by E.J.H. Corner, 1965. – *Phil. Trans. R. Soc. London* B255: 579.
- CORNER, E. J. H. (1972): Boletus in Malaysia. – Singapore Botanic Gardens, Singapore, 263 pp.
- CORNER, E. J. H. (1981): The Agaric Genera *Lentinus*, *Panus* and *Pleurotus* with particular reference to Malaysian species. – *Beih. Nova Hedwigia* 69: 1–169.
- CORNER, E. J. H. (1983): Ad Polyporaceas I. – *Beih. Nova Hedwigia* 75: 1–182.
- CORNER, E. J. H. (1984): Ad Polyporaceas II & III. – *Beih. Nova Hedwigia* 78: 1–222.
- CORNER, E. J. H. (1993): I am a part of all that I have met (Tennyson's Ulysses). – In: ISAAC, S., FRANKLAND, J., WATLING, R. and WHALLEY, T. (eds): Aspects of Tropical Mycology. Cambridge University Press, pp. 1–13.
- CORNER, E. J. H. (1994): Agarics in Malesia. I. Tricholomatoid. II. Mycenoid. – *Beih. Nova Hedwigia* 109: 1–271.
- CORNER, E. J. H. and BAS, C. (1962): The genus *Amanita* in Malaya and Singapore. – *Persoonia* 2(3): 241–304.
- CORNER, E. J. H. and HAWKER, L. E. (1953): Hypogeous fungi from Malaya. – *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 36: 125–137.
- GARDES, M. and BRUNS, T. D. (1996): Community structure of ectomycorrhizal fungi in a *Pinus muricata* forest: above- and below-ground views. – *Canad. J. Bot.* 74: 1572–1583.
- HATTORI, T. and LEE, S. S. (2003): Community structure of wood-decaying basidiomycetes in Pasoh. – In: OKUDA, T., MANOKARAN, N., MATSUMOTO, Y., NIYAMA, K., THOMAS, S. C. and ASHTON, P. S. (eds): Pasoh. Ecology of a lowland rain forest in Southeast Asia. Springer Verlag, Tokyo, pp. 161–170.
- HORTON, T. R. and BRUNS, T. D. (2001): The molecular revolution in ectomycorrhizal ecology: peeking into the black-box. – *Molecular Ecology* 10: 1855–1871.
- JONES, E. B. G. and HYDE, K. D. (2004): Introduction to Thai fungal diversity. – In: JONES, E. B. G., TANTICHAROEN, M. and HYDE, K. D. (eds): Thai fungal diversity. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC), Thailand, pp. 7–35.
- LEE, S. S. and CHANG, Y. S. (2003): Macrofungal diversity: the poor state of knowledge in Malaysia. – In: SHIMURA, J. (ed.): Global taxonomic initiative in Asia. Research report from the National Institute for Environmental Studies, Japan No. 175. National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, pp. 212–216.
- LEE, S. S., BESL, H. and SALMIAH, U. (1995): Some fungi of the Sungai Halong and surrounding areas, Temengor Forest Reserve, Hulu Perak, Malaysia. – *Malayan Nature Journal* 48: 147–155.

- LEE, S. S., WATLING, R. and NORAINI SIKIN, Y. (2002): Ectomycorrhizal basidiomata fruiting in lowland rain forests of Peninsular Malaysia. – *Bois et Forêts des Tropiques* 274: 33–43.
- LEE, S. S., WATLING, R. and TURNBULL, E. (2003): Diversity of putative ectomycorrhizal fungi in Pasoh Forest Reserve. – In: OKUDA, T., MANOKARAN, N., MATSUMOTO, Y., NIYAMA, K., THOMAS, S. C. and ASHTON, P. S. (eds): Pasoh. Ecology of a lowland rain forest in Southeast Asia. Springer Verlag, Tokyo, pp. 149–159.
- PEGLER, D. N. and VANHECKE, M. (1994): Termitomyces of Southeast Asia. – *Kew Bulletin* 49(4): 717–736.
- RYVARDEN, L. and GILBERTSON, R. L. (1993): European Polypores 1. – Fungiflora, Oslo, pp. 1–393.
- RYVARDEN, L. and GILBERTSON, R. L. (1994): European Polypores 2. – Fungiflora, Oslo, pp. 394–743.
- SUPAART, S., NORIMITSU, S., STEPHAN, P., LEE, S. S., FARIDAH, H.I., LEE, H.S., NANTINEE, S., TAWEERAT, V., WEERACHAI, N., ALFRED, E. S. and TSUNEYUKI, Y. (sic) (2003): Diversity of ectomycorrhizal fungi associated with Dipterocarpaceae in Malaysia. – In: AZMY et al. (eds): Proceedings of the International Conference on Forestry and Forest Products Research (CFFPR 2001), 1–3 October 2001, Kuala Lumpur. FRIM, Kepong, pp. 547–550.
- SYMINGTON, C. F. (2004): Foresters' Manual of Dipterocarps. Malayan Forest Records No. 16. – In: ASHTON, P. S., APPANAH, S. and BARLOW, H. S. (eds): Forest Research Institute Malaysia & Malaysian Nature Society. Kuala Lumpur, 519 pp.
- TURNBULL, E. and WATLING, R. (1995): *Inocybe* in Peninsular Malaysia. – *Edinb. J. Bot.* 52: 351–359.
- TURNBULL, E. and WATLING, R. (1999): Taxonomic and floristic notes on Malaysian Larger Fungi III. – *Malayan Nature Journal* 53: 189–200.
- WATLING, R. (1994): Taxonomic and floristic notes on some larger Malaysian fungi. – *Malayan Nature Journal* 48: 67–78.
- WATLING, R. (2001): John Corner's contribution to tropical mycology. – In: SAW, L. G., CHUA, L. S. L. and KHOO, K. C. (eds): Taxonomy: the cornerstone of biodiversity. Proceedings of the Fourth International Flora Malesiana Symposium 1998. Forest Research Institute Malaysia, Kepong, pp. 33–40.
- WATLING, R. and LEE, S. S. (1995): Ectomycorrhizal fungi associated with members of the Dipterocarpaceae in Peninsular Malaysia I. – *J. Trop. Forest Sci.* 7: 657–669.
- WATLING, R. and LEE, S. S. (1998): Ectomycorrhizal fungi associated with members of the Dipterocarpaceae in Peninsular Malaysia II. – *J. Trop. Forest Sci.* 10: 421–430.
- WATLING, R. and LEE, S. S. (1999): Some larger fungi of Semangkok Forest Reserve, Selangor. – *Malayan Nature Journal* 53: 315–322.
- WATLING, R., LEE, S. S. and TURNBULL, E. (2002): The occurrence and distribution of putative ectomycorrhizal basidiomycetes in a regenerating South-east Asian rainforest. – In: WATLING, R., FRANKLAND, J. C., AINSWORTH, A. M., ISAAC, S. and ROBINSON, C. H. (eds): Tropical mycology, Vol. 1. Macromycetes. CAB International, Wallingford, pp. 25–43.
- World Conservation Monitoring Centre (WCMC) (1994): Species database. – <http://www.unep-wcmc.org>.

## NAGYGOMBÁK DIVERZITÁSA A MALÁJ-FÉLSZIGETEN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ EKTOMIKORRHIZÁS FAJOKRA

A „Bevezetés”-ben a szerző tájékoztatást ad Malajzia ökológiai adottságairól, így ismertette azokat a környezeti viszonyokat, amelyekben a vizsgálatok történtek. Malajzia trópusi ország, amely az északi szélesség 2° 30' és a keleti hosszúság 112° 30' fokán található. Az országot a Maláj-félsziget, valamint Sabah és Sarawak államok – melyek Borneo szigetén találhatók – alkotják. Az ország területe 329 758 km<sup>2</sup> trópusi klímával, meleg és csapadékos időjárással egész évben. Az átlagos napi hőmérséklet 21–32 °C között van és az átlagos évi csapadék 2000–2500 mm. A fő természetes erdőtakarót kevert *Dipterocarpus* erdők, montán tölgyesek és erikás

erdők alkotják. Az ország különböző erdőtípusainak legátfogóbb leírását SYMINGTON (2004) munkájában találhatjuk meg. Malajzia élővilágának sokszínűségét jól érzékeltetik a következő számok: több mint 15 000 virágzó növényfaj, 286 emlős, több mint 150 000 gerinctelen, 1000 feletti a lepkék fajsza, 12 000 a lepkefajok száma és több mint 4000 az ismert tengeri halfajok száma (WCMC 1994). Ami a gombákat illeti az eddig dokumentált fajok száma 2015 – minden gombafajt beleértve. A nagygombák vonatkozásában egyes vélemények szerint még legalább a fajok 70%-a felfedezésre vár. A 90-es évek elejétől kezdődően – főleg jelen munka szerzőjének is a részvételével – folyik a nagygombáknak szisztematikus kutatása Malajziában.

Az „Adatok eredete” című fejezetben tájékoztatást kapunk arról, hogy mely munkáinak az adatait, eredményeit értékelte ki, összegezte jelen munkájában a szerző.

Az „Eredmények és megvitatásuk” fejezetben megtudhatjuk, hogy 208 feltételezhetően ektomikorrhizas faj gyűjtése és határozása készült el legalább nemzetség szintig – ezeket az adatokat tartalmazza a 2. táblázat. A felsorolt 31 *Amanita* fajt eddig nem publikálták a Maláj-félszigetről, a szomszédos Szingapúrból vannak csak adatok róluk. A *Boletus* fajok közül csak 11 volt olyan, amelyet eddig nem publikált. A legnehezebb dolog a *Russula* fajokkal van, hiszen az európai fajok leírásai nem tudnak segíteni a határozásban. A kalap mikroszkopikus bélyegei ugyanis rendkívül eltérőek az eddig ismertektől. Nagyon valószínű, hogy szinte valamennyi *Russula* faj a tudományra nézve új lesz. A Cantharellaceae felsorolt 8 faja közül is csupán 4 faj publikált adata ismert a Maláj-félszigetről. Hasonló a helyzet a 8 *Phylloporus* fajjal. A Cortinariaceae fajok között csupán 3 adata volt már előzőleg is ismert, 12 adat újnak bizonyult. Tíz feltételezhetően ektomikorrhizas *Thelephora* faj adatát ismertük már előzetesen a Maláj-félszigetről, jelen munka során azonban egy újabb fajt találtunk, a *Sarcodon thwaitsei*-t. A föld alatti fajokról kevés az információ, eddig csupán egy publikáció jelent meg róluk, az is 1953-ban. Az ektomikorrhizas *Ramaria* fajokról vannak adatok, de a vizsgált publikációkban nem volt egy sem. Az ektomikorrhizas fajok előfordulásával kapcsolatosan a szerző kiemeli, hogy eddigi eredményei ebben a témában a begyűjtött és meghatározott termőtestek alapján készültek. Egyes molekuláris (PCR-RFLP) vizsgálati eredmények alapján az látszik valószínűnek, hogy a trópusi ektomikorrhizas fajok a leggyakrabban a Thelephoraceae, Boletaceae és a Russulaceae családba tartozók közül kerülnek ki. A szerző azonban például csupán egyetlen Thelephoraceae fajt talált. Továbbá irodalmi adatok azt mutatják, hogy a nagyon ritkán „találkoznak” a talajfelszín alatt és felett gyűjtött ektomikorrhizas kapcsolatokat vizsgáló adatok, azaz feltételezhető, hogy más a diverzitása a gyökérhez közvetlenül kapcsolódott fajoknak és megint más a felszín felett kialakult és gyűjthető termőtesteknek. Mindenképpen kijelenthető, hogy ebben az irányban is további kutatások szükségesek.

Az eddigi adatokból levonható „Következtetések”-ben az mondható el, hogy még mindig csupán az adatok gyűjtésénél tartunk, és a feltételezhetően ektomikorrhizas fajok diverzitásáról csak előzetes következtetéseket vonhatunk le.



## **ETHNOMYCOLOGY IN MALAYSIA**

CHANG, Yu Shyun, LEE, Su See and NORASWATI, M. N. R.

*Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong, 52109 Kuala Lumpur, Malaysia*

**Key words:** ethnomycology, fungal utilisation, Malaysia,

**Kulcsszavak:** etnomikológia, gombafogyasztás, Malajzia

### **INTRODUCTION**

Ethnomycology is the utilisation of fungi by people. In Malaysia, there is very little documented information on the utilisation of fungi by the local people. Macrofungi or more commonly referred to as mushrooms of various forms are found in the Malaysian forests. Some are edible while many others are inedible and/or poisonous and yet others are used in traditional remedies by local communities. However, there is very limited published information on fungi utilisation (BURKILL 1933, CHIN 1981, 1988, CHANG and LEE 2003, LEE et al. 2004, NORASWATI et al. 2004). Much of the indigenous knowledge is still with the people.

With intense external pressures to modernise the traditional cultures and ways of life of the Orang Asli are rapidly disappearing. There is a need to preserve the traditional knowledge of the Orang Asli on fungi utilisation. The Forest Research Institute Malaysia (FRIM) recently initiated a project to document and record macrofungi utilised by local communities for food and medicine. Local communities for the project include Malays, Chinese and Indians living in rural areas as well as Orang Asli or indigenous people living in Peninsular Malaysia. This paper will report on some of the findings from the surveys of Orang Asli.

Malaysia has a total population of 23 million. The ethnic composition of Malaysia is made up of three major races (Malays, Chinese and Indians) and many indigenous groups in Peninsular Malaysia, Sabah and Sarawak. The indigenous peoples living in Peninsular Malaysia are collectively called the Orang Asli. There are three major tribes consisting of Negrito, Senoi and Proto Malays. Within each tribe there are six sub-tribes (Table 1). The total population of Orang Asli (all tribes) in Peninsular Malaysia for 2003 was 147,412 (JHEOA 2003).

### **ETHNOMYCOLOGICAL SURVEY**

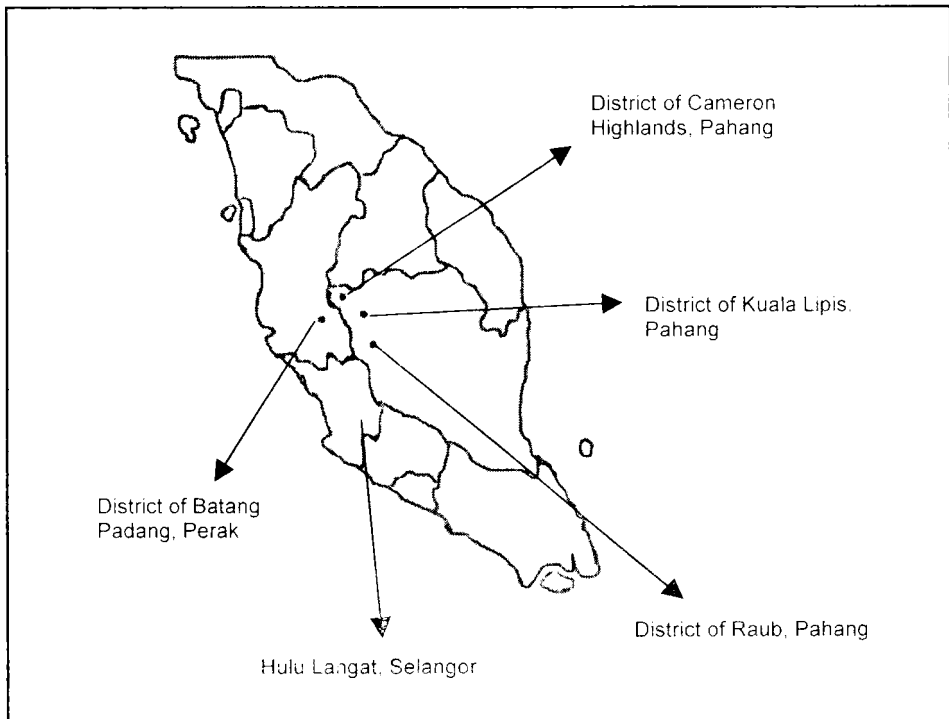
The communities or villages to be surveyed were identified based on distribution and accessibility in Peninsular Malaysia with input from the Department of Orang Asli Affairs (JHEOA). A questionnaire and colour illustrated guide of some commonly encountered forest fungi were prepared. The survey was conducted through formatted interviews of individuals using a prepared questionnaire and the

illustrated fungal guide. Preliminary visits to some selected rural communities were carried out to assess the feasibility and practicality of the questionnaire.

**Table 1.** The major tribes and sub-tribes of Orang Asli or indigenous people of Peninsular Malaysia. (1. táblázat. A Maláj-félsziget lakosságának megoszlása, a legfontosabb népcsoportok, törzsek és al-törzsek, az őslakosok.)

Tribe	Negrito	Senoi	Proto Malays
Sub-tribe	Kensiu	Temiar	Temuan
	Kintak	Semai	Semelai
	Lanoh	Semoq Beri	Jakun
	Jahai	Che Wong	Orang Kanak
	Mendriq	Jahut	Orang Kuala
	Bateq	Mahmeri	Orang Seletar
Population (JHEOA 2003)	4,001	81,826	61,585
Total population (JHEOA 2003)			147,412

The surveyed communities included the sub-tribes Temuan, Semai, Bateq and Che Wong in the states of Selangor, Perak and Pahang in Peninsular Malaysia (Fig. 1). During the questionnaire survey, wherever possible, samples of fungi utilised were photographed and collected with the villagers and any additional information or data not covered in the questionnaire recorded.



**Fig. 1.** Location of the surveyed communities in Peninsular Malaysia. (1. ábra. Az adatgyűjtés helyszínei a Maláj-félszigeten.)

## SURVEY RESULTS

All trips to the selected communities were conducted together with officials from the Department of Orang Asli Affairs. Some of the communities visited were easily accessible by road while a few were located in fairly remote areas and access could sometimes be difficult. Yet others were along rivers and could only be reached by boat.

During each visit to the selected community, the Batin or Head of the village or community would be consulted, interviewed and he was usually the more knowledgeable on fungi utilisation. However, sometimes other elders including women were invited to take part in the interview. The interviewee was asked questions from the questionnaire and shown pictures of fungi in the illustrated fungal guide. Some fungi were recognised and the name in the local language was recorded. Wherever possible, the villagers were pre-informed to collect and bring the fungi utilised for the interview. In some cases, the village was visited again for a foray with the interviewee.

### Common edible fungi

There were more than 20 species of fungi eaten by the four sub-tribes. The commonly eaten species by Semai, Temuan, Bateq and Che Wong were *Schizophyllum commune*, *Termitomyces microcarpus*, *T. heimii*, *Auricularia* sp. and *Clavulina* sp. Knowledge on edible fungi differed between and within the sub-tribes. *Lentinus* cf. *sajor caju* was eaten by more Semai villagers in the state of Pahang than in Perak. This same species was hardly eaten by the Temuan, Bateq and Che Wong. Similarly with *Hygrocybe* sp. and *Lentinus squarrosulus*. The fungi were usually eaten on their own and not allowed to mix with meat or other vegetables. They were usually cooked in a soup or barbecued with some salt added. The knowledge on the edible fungi was passed down orally from one generation to another and the young usually learned by following the elders in forest forays. Very often, only species taught by the elders to be edible were eaten.

### Common medicinal fungi

Fewer species of fungi were used for medicinal purposes, a total of 13 species was used for this purpose by the communities surveyed (Table 2). Uses for the same species differed between the sub-tribes. The Semai tended to use more species of fungi for medicinal purposes than the other three sub-tribes. There were some similarities in the uses between the Temuan and Semai of *Lignosus* sp., *Microporus xanthopus* and *Xylaria polymorpha* (Table 2). Some of the uses were not strictly medicinal. For example, *Coriolus hirsutus* was used to repel mosquitoes; *Xylaria* species were used to stop bed-wetting in children and a species of *Amauroderma* was used to stop a child from crying continuously.

**Table 2.** Some medicinal mushrooms and their uses according to the Orang Asli surveyed.  
(2. táblázat. Néhány gyógyhatású faj és amire az őslakosok használják azokat.)

Fungi	Uses (kezelés)	Sub-tribes (népcsoport)			
		Semai	Te-muan	Bateq	Che Wong
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	To treat sore eyes (fájó szem kezelése)	+	+		+
	To treat stomachache (gyomorfájás ellen)				+
<i>Lignosus</i> sp.	To treat fever, asthma and relieve cough (asztma, köhögés és láz ellen)	+	+		
	As an energy food to revitalise body (ált. revitalizálás)	+	+	+	
	To treat cancer and food poisoning (rák és mérgezések)	+			
	To stave off hunger (kóros éhség)	+			
	To treat itchiness (viszketegség)				+
	To treat swollen breasts (duzzadt emlő)				+
<i>Microporus xanthopus</i>	To relieve pain in the uterus after given birth (szülési fájdalom csökkentése)	+	+		
	To treat menstrual problems				+
<i>Cookeina sulcipes</i>	To treat stomachache (gyomorfájás ellen)	+			
	As a diuretic (vizelethajtás)		+		
<i>Daldinia</i> spp.	To treat festering wounds (gennyeseb kezelése)	+			
	To cure fungal skin infections (bőrgombás fertőzés)	+			
	To treat liver infection (májbetegség kezelése)				+
<i>Thelephora</i> cf. <i>fuscella</i>	To relieve lower back pain (fájdalom csökkentése)	+			
<i>Cortolus hirsutus</i>	To repel mosquito (moszkító riasztás)	+			
	To relieve pain in chest (mellkasi fájdalom csökkentése)				+
<i>Xylaria polymorpha</i>	To stop bed-wetting in children (gyermkek ágybavizelése ellen)	+	+	+	
	To wean a baby (a gyermek elválasztásánál)				+
<i>Amauroderma</i> sp.	To stop continuous crying in children (gyermekeknél folyamatos sírás ellen)	+			
<i>Biscogniauxia</i> sp.	To cure fungal infections on skin (bőrön gombás fertőzés ellen)	+			
<i>Phellinus</i> sp.	Anti-malarial (malária ellen)	+			
	To reduce appetite (étvágycsökkentés)		+		
<i>Lenzites acutus</i>	To treat stomachache (gyomorfájás ellen)	+			
	To repel mosquito (moszkító riasztása)	+			

### Poisonous fungi

Some known edible species of fungi based on literature and other sources were, however, considered poisonous by the Orang Asli. These included *Russula virescens*, *Scleroderma sinnamariense*, *Boletus aureomycelinus*, *Craterellus cornucopioides* and *Amanita hemibapha* subsp. *similes*. Nearly all the interviewees considered *Dictyophora indusiata* poisonous, an edible species highly prized by the



Chinese, as poisonous. As most of the Orang Asli walked around barefooted, species of *Calvatia* were to be avoided by not walking over or stepping on them. It was believed that their feet would become swollen by doing so. Some of the species of fungi such as *Scleroderma communare* and *Daldinia concentrica* (mixed with the latex from *Antiaris toxicaria*) were used as dart poison in hunting.

## CONCLUDING REMARKS

The data collected so far is still not representative of the traditional knowledge on fungal utilisation for there are still gaps to be filled. There is also a need to verify the interview data with collections of fresh specimens. This will have to be carried out during the mushroom season together with the local villagers. The differences in the extent of knowledge on fungal utilisation of the different sub-tribes further strengthen the need to document such indigenous knowledge before it is lost. Our survey shows that not all forest dwelling or older Orang Asli are knowledgeable about mushroom utilisation in particular edible mushrooms. Some younger Orang Asli are very knowledgeable about mushrooms. There are external pressures on the Orang Asli in general to modernise. During the process of modernisation, there will be changes in life style and hence, certain aspects of their traditional knowledge and culture will be sidestepped. This project is the beginning of the documentation of the traditional knowledge of fungi utilisation of the Orang Asli in Peninsular Malaysia. However, much work is needed to gather information from other tribes and to validate the species mentioned by the Orang Asli in the survey.

\* \* \*

*Acknowledgements* – The authors thank FRIM for permission to publish this paper and the financial assistance from the Ministry of Science, Technology and Innovations is gratefully acknowledged.

## REFERENCES

- BURKILL, I. H. (1935): A dictionary of the economic products of the Malay peninsula. 2 Vols. – Crown Agents for the Colonies, London, 2402 pp.
- CHANG, Y. S. and LEE, S. S. (2003): Utilisation of wild mushrooms by the Temuans in Selangor, Malaysia. – In: Tropical forestry research in the new Millennium: Meeting demands and challenges. Proceeds Intern. Conf. Forestry and Forest Products Research, 1–3 Oct. 2001, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 488–489.
- CHIN, F. H. (1981): Edible and poisonous fungi from the forests of Sarawak. Part I. – *Sarawak Museum Journal* 29: 211–225.
- CHIN, F. H. (1988): Edible and poisonous fungi from the forests of Sarawak. Part II. – *Sarawak Museum Journal* 60: 195–201.
- JHEOA (2003): Basic Information on Orang Asli from the Department of Orang Asli Affairs. – 39 pp. (in Malay).
- LEE, S. S., NORASWATI, M. N. R. and CHANG, Y. S. (2004): Edible fungi of the Semai, an indigenous community in Peninsular Malaysia. – IVth Asia-Pacific Mycological Congress & IXth International Marine and Freshwater Mycology Symposium, 14–19 Nov. 2004, Chiang Mai, Thailand.

NORASWATI, M. N. R., CHANG, Y. S., LEE, S. S. and KAM, K. W. (2004): Utilisation of macrofungi by the Temaun and Semai in Peninsular Malaysia. – Poster, Seminar on medicinal and aromatic plants. Forest Research Institute Malaysia, 21–22 July 2004, Kuala Lumpur, Malaysia.

## ETNOMIKOLÓGIA MALAJZIÁBAN

A „Bevezetés”-ben a szerzők összefoglalják a még meglévő etnomikológiai adatok összegyűjtésének és mielőbbi dokumentálásának a jelentőségét. Az „Adatok származása” fejezetben informálnak arról, hogy azok összegyűjtése során egyrészt kérdőíveket, másrészt terepi közös gyűjtések alapján történő azonosításokat alkalmaztak a fajok meghatározására. Minden esetben a fajok felismeréséhez termőtestképeket is használtak, s a képek és az őslakosok elmondása alapján közösen próbálták meghatározni a fajokat. Az „Eredmények”-ben három csoportba osztották a fajokat, ehető, gyógyhatású és mérgező fajok. Az ehető fajok között sorolták fel többek között a *Schizophyllum commune*, *Termitomyces microcarpus*, *T. heimii*, az *Auricularia* és a *Clavulina* fajokat. Viszonylag gyakran találtak ellentmondásos adatokkal, amikor is egy bizonyos fajt az egyik népcsoport ehetőnek jelölt meg, a másik pedig mérgezőnek. Ugyanez tapasztalható volt egyes gyógyhatású fajnál is. Az irodalmi adatok alapján ehető fajok némelyikére az őslakosok viszonylag gyakran mondták, hogy mérgező. Ezek közé tartozott például a *Russula virescens*, *Scleroderma sinnamariense*, *Boletus aureomycelinus*, *Craterellus cornucopioides* és az *Amanita hemibapha* subsp. *similes*. Egy érdekes adat a *Calvatia* fajokkal kapcsolatos. Az a hiedelem ugyanis, hogy ha egy őslakos rálép egy ilyen fajra (ők természetesen a leggyakrabban mezítláb közlekednek), akkor feldagad a lába. Másik érdekesség hogy a *Scleroderma communare* és a *Daldinia concentrica* fajok termőtestét mérgezett nyílhegyek készítéséhez vadászatok alkalmával használták. Az eddig összegyűjtött adatok alapján a szerzők által levont „Következtetés” az, hogy óriási a jelentősége a még meglévő adatok mielőbbi dokumentálásának azon vesztély miatt, hogy ezek a pótolhatatlan tradicionális ismeretek örökre elveszhetnek.



A Mikológiai Közlemények, Clusiana „Színes oldalak” rovatának szerkesztője Albert László. A fajleírásokat dr. Szántó Mária fordította.

Colour pages are edited by László Albert. English translation was made by Dr. M. Szántó.

A rovatban eddig megjelent fajok listája kötettség-hivatkozással.  
List of species presented in Colour pages with volume references.

<i>Agaricus cappellii</i>	36(2–3)
<i>Agaricus maskae</i>	42(3)
<i>Agaricus pampeanus</i>	36(2–3)
<i>Albatrellus pes-caprae</i>	42(1–2)
<i>Amanita caesarea</i>	41(1)
<i>Amanita leptoioides</i>	37(1–3)
<i>Amanita vittadinii</i>	41(2–3)
<i>Armillaria gallica</i>	41(1)
<i>Aureoboletus gentilis</i>	37(1–3)
<i>Boletus depilatus</i>	38(1–3)
<i>Boletus edulis</i>	40(1–2)
<i>Boletus fechtneri</i>	43(1–3)
<i>Boletus fragrans</i>	40(3)
<i>Boletus legaliae</i>	42(3)
<i>Boletus pinophilus</i>	40(1–2)
<i>Boletus radicans</i>	41(1)
<i>Boletus rhodopurpureus</i>	40(3)
<i>Boletus rhodoxanthus</i>	43(1–3)
<i>Callistosporium luteo-olivaceum</i>	38(1–3)
<b><i>Cantharellus ianthinoxanthus</i></b>	<b>44(1–2)</b>
<i>Cortinarius alboviolaceus</i>	38(1–3)
<i>Cortinarius balteatocumatilis</i>	42(1–2)
<i>Cortinarius croceocaeruleus</i>	41(2–3)
<i>Cortinarius cyanites</i>	38(1–3)
<i>Cortinarius europaeus</i>	40(1–2)
<i>Cortinarius fulvoincarnatus</i>	41(2–3)
<i>Cortinarius limonius</i>	42(1–2)
<i>Cortinarius mucosus</i>	42(3)
<i>Cortinarius olivascentium</i>	35(3)
<i>Cortinarius paleiferus</i>	40(1–2)
<i>Cortinarius paracephalixus</i>	42(3)
<i>Cortinarius phoeniceus</i>	42(1–2)
<i>Cortinarius pratensis</i>	40(3)
<i>Cortinarius purpurascens</i> var. <i>largusoides</i>	40(3)
<b><i>Cortinarius rufolivaceus</i></b>	<b>44(1–2)</b>
<i>Cortinarius semisanguineus</i>	43(1–3)
<b><i>Cortinarius odagnitus</i></b>	<b>44(1–2)</b>
<i>Cortinarius uliginosus</i>	37(1–3)
<i>Cortinarius xanthophyllus</i>	35(3)
<i>Craterellus konradii</i>	36(2–3)
<i>Cystoderma adnatifolium</i>	41(2–3)

<i>Floccularia rickenii</i>	41(1)
<i>Gomphidius roseus</i>	38(1-3)
<i>Gomphus clavatus</i>	36(2-3)
<b><i>Gyrodon lividus</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Gyromitra parma</i>	42(1-2)
<i>Gyroporus cyanescens</i>	40(3)
<i>Haasiella venustissima</i>	41(2-3)
<i>Hebeloma ochroalbidum</i>	38(1-3)
<i>Hygrocybe calciphila</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe laeta</i>	40(3)
<i>Hygrocybe psittacina</i> var. <i>perplexa</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe punicea</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe reidii</i>	39(1-2)
<i>Hygrocybe subpapillata</i>	40(1-2)
<b><i>Inocybe aeruginosus</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Inocybe haemacta</i>	41(2-3)
<i>Lactarius controversus</i>	39(1-2)
<b><i>Lactarius cremor</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<b><i>Lactarius luteolus</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<b><i>Lactarius salmonicolor</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Leccinum avellaneum</i>	43(1-3)
<i>Leccinum brunneogriseolum</i>	37(1-3)
<i>Leccinum crocipodium</i>	42(1-2)
<i>Leccinum duriusculum</i>	41(2-3)
<i>Leccinum holopus</i>	36(1)
<i>Leccinum molle</i>	38(1-3)
<i>Leccinum quercinum</i>	40(1-2)
<i>Leccinum umbrinoides</i>	42(3)
<i>Leccinum varicolor</i>	43(1-3)
<i>Leccinum versipelle</i>	43(1-3)
<b><i>Lepiota echinella</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Leucopaxillus rhodoleucus</i>	37(1-3)
<i>Lyophyllum decastes</i>	41(1)
<i>Oudemansiella mucida</i>	41(1)
<b><i>Phellodon niger</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Polyporus umbellatus</i>	41(1)
<i>Porpoloma spinulosum</i>	42(1-2)
<i>Pulverolepiota pulverulenta</i>	40(1-2)
<i>Russula laccata</i>	40(3)
<i>Russula nigricans</i>	41(1)
<b><i>Sarcodon joeides</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Tricholoma fucatum</i>	40(3)
<i>Tricholomopsis decora</i>	38(1-3)
<i>Tricholosporum goniospermum</i>	38(1-3)
<i>Volvariella caesiotincta</i>	43(1-3)
<i>Xerocomus bubalinus</i>	43(1-3)
<i>Xerocomus communis</i>	42(3)
<i>Xerocomus ferrugineus</i>	42(3)
<b><i>Xerocomus moravicus</i></b>	<b>44(1-2)</b>
<i>Xerocomus porosporus</i>	42(1-2)
<i>Xerocomus pruinatus</i> (syn. <i>Boletellus</i> p.)	36(1)
<i>Xerocomus ripariellus</i>	40(1-2)



**Cantharellus melanoxeros**

**Sötétedőhúsú rókagomba**



**Lepiota echinella**

**Sörtés őzlábgomba**



**Phellodon niger**  
Feketegereben



**Lactarius cremor**  
Ráncoskalapú tejelőgomba



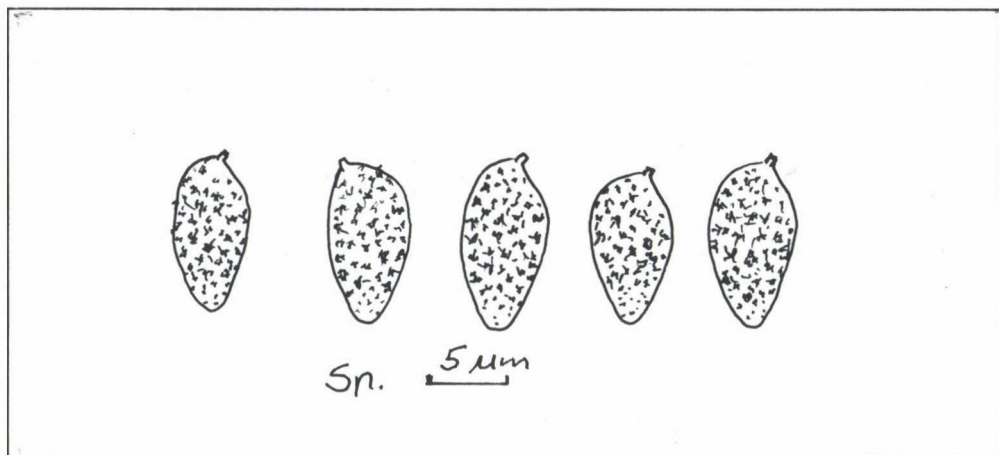
**Lactarius salmonicolor**

Jegenyefenyő-rizike



*Cortinarius sodagnitus* Hry.

Ibolyáskék pókhálógomba



*Cortinarius sodagnitus* Hry.

„Ibolyáskék pókhálógomba”

**Kalap:** 5–10 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, ellaposodó, csupasz, nedvesen ragadós, élénk ibolyáskék színű, enyhe lilás árnyalattal, gyakran vízfoltos, öregedve a közepén okkersárgásan kifakuló. **Lemezek:** sűrűn állók, keskenyek, a tönkhöz foggal illeszkedők, fiatalon élénk ametisztkékek, később ibolyásbarnára színeződők (az éle sokáig ibolyás marad). **Tönk:** 6–12 × 0,8–1,5 cm, a tövénél erősen peremesen gumós, ibolyakék, a tövénél fehéres, kék színű pókhálós részleges burokkal. **Hús:** vékony, törékeny, a tönk csúcsán élénk ibolyakék, a kalapban és a tönk tövénél világosabb kékes vagy csaknem fehér, enyhe ízű, a kalapbőr keserűs. **Kémiai reakció:** KOH-ra a kalapbőr kárminvörös, a hús rózsás, korallpiros. **Spórák:** 10–12 × 5,5–6,2 μm, mandula alakúak, érdesen szemcsés felületűek. **Termőhely:** főleg meszes alapközetű bükkösökben, de néha tölgyek (*Quercus* spp.) és gyertyán (*Carpinus betulus*) alatt is előforduló ritka gombafaj. **Lelőhely:** Nyírség, Bátorligeti-ösláp, *Convallario-Quercetum roboris tiliosum*, 2004. október 1.

**Leg.:** Albert L., Dima B., Lukács Z. és Németh Gy. **Det.:** Albert L. és Lukács Z.  
**Herb.:** Albert 04/46 **Foto:** Albert, No. 2966

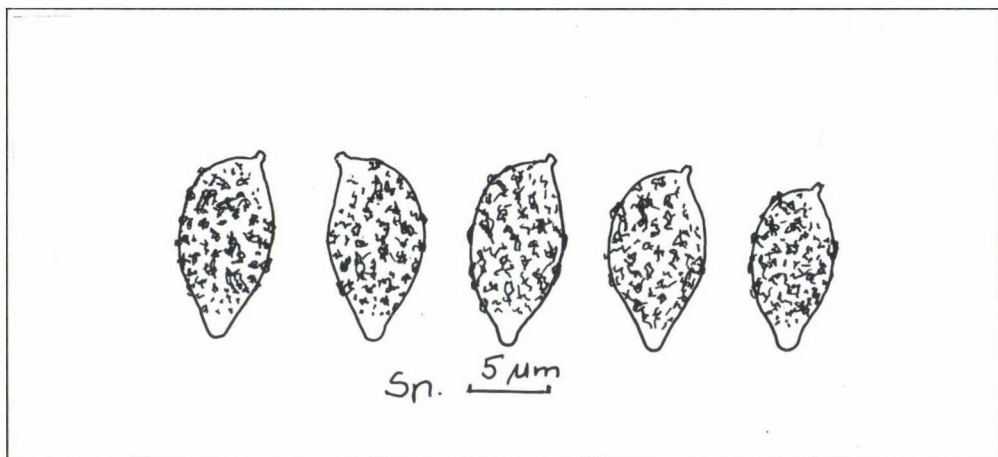
**Cap:** 5–10 cm Ø, from hemispherical expanding, becoming flat, naked surface, glutinous when wet, vivid violaceous blue, with slightly lilac tinge, often with drop-like spots, discolouring ochre-yellow at centre with age. **Gills:** crowded, tight, intended, amethyst-blue when young, later colouring violet-brown (edge stay long violet). **Stipe:** 6–12 × 0.8–1.5 cm, with very distinct marginated bulb, violet-blue, whitish at the base, cortina is bluish. **Flesh:** thin, fragile, bright violet-blue at the apex, lighter blue or almost whitish in the cap and at the base, taste mild, only the cap cuticle slightly bitter. **Chemical reaction:** KOH reaction carmine-red upon cap surface, rose, coral-red in flesh. **Spores:** 10–12 × 5.5–6.2 μm, almond-shaped roughly granulated. **Habitat:** mostly in beech forests on calcareous ground, but sometimes under oaks and hornbeam. **Rare. Collected:** Nyírség, Bátorligeti-ösláp, *Convallario-Quercetum roboris tiliosum*, 1 October 2004.





**Cortinarius rufolivaceus (Pers.: Fr.) Fr.**

**Ibolyásvörös pókhálógomba**



*Cortinarius rufoolivaceus* (Pers.) Fr.

*Ibolyásvörös pókhálógomba*

**Kalap:** 6–10 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, ellaposodó, a pereme sokáig aláhajló, nedvesen ragadós, nyálkás, szárazon matt felületű, kezdetben ibolyásszürke, bíborbarnás színű, később a közepe felől borvörösre elszíneződő. **Lemezek:** sűrűn állók, a tönkhöz foggal illeszkedők, zöldes színűek, de gyakran szürkés-kék árnyalat is megfigyelhető, öregedve rozsdabarnára színeződnek. **Tönk:** 5–12 × 1–2 cm, a tövénél peremes gumós, élénk ibolyakékes színű, a gumónál lilásvörös elszíneződésű, a pókhálós burok szürkés-kék árnyalatú. **Hús:** vastag, kompakt, halványkék, a tönk csúcsán ibolyakék vagy néha zöldes árnyalatú, a tönk gumójában vörösödő, az idősebb példányoknál a kalapban fehéres, krémsárgás színű, de másnapra megvörösödik, enyhe ízű, öregén dohszagú. **Kémiai reakció:** KOH-ra a hús először zöldesre, később vörösbarnára színeződik. **Spórák:** 10,5–13,2 × 5,8–6,5 μm, citrom alakúak, erősen érdes felületűek. **Termőhely:** üde, humuszgazdag talajú lombdökbekben bükk és gyertyán alatt terem. **Lelőhely:** Belső-Somogy, Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* spp., *Tilia argentea*, 2004. október 15.

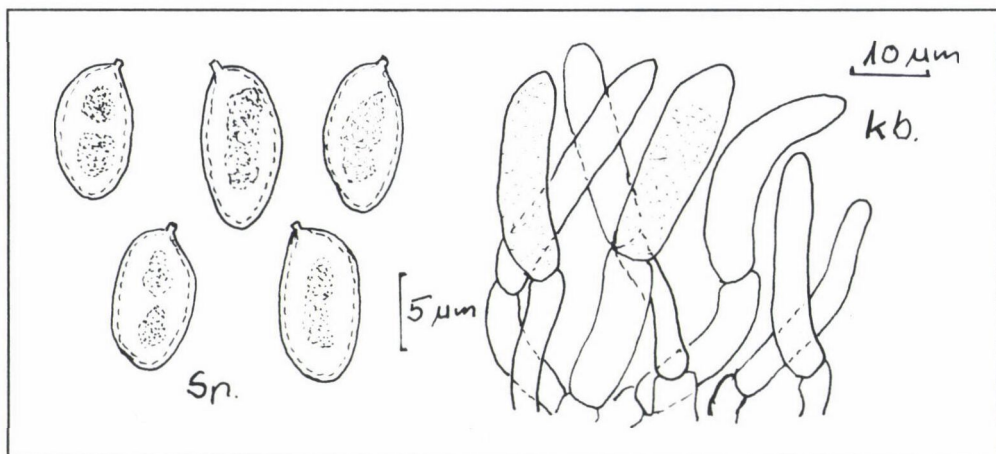
**Leg., det.:** Albert L. és Dima B. **Herb.:** Albert 04/118 **Foto:** Albert, No. 2962

**Cap:** 6–10 cm Ø, from hemispherical becoming flat, margin long incurved, viscid, glutinous when wet, dull when dry, initially violet-grey, purple-brownish, turning vinaceous red from centre. **Gills:** crowded, intended, greenish, but often with greyish-blue tinge, colouring rusty-brown with age. **Stipe:** 5–12 × 1–2 cm, with marginated bulb at the base, vivid violet-bluish, lilac-red at the bulb, the cortina is greyish-blue. **Flesh:** thick, compact, pale bluish, violet-blue or sometimes green-tinted at the apex, turning red at the bulb, whitish, cream-yellowish in the cap with age, but becoming reddish to the next day. Taste mild, smell musty, when old. **Chemical reaction:** KOH reacts greenish, then later reddish brown in flesh. **Spores:** 10.5–13.2 × 5.8–6.5 μm, lemon-shaped, coarsely verrucose. **Habitat:** in fresh, humus-rich deciduous forests under beech, or hornbeam. **Collected:** Belső-Somogy, Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* spp., *Tilia argentea*, 15 October 2004.



*Xerocomus moravicus* (Vacek) Herink

Morava nemežtinóru



*Xerocomus moravicus* (Vacek) Herink

Morava nemezestínóru

**Kalap:** 2–8 cm Ø, félgömb alakú, majd ellaposodó, néha szabálytalanul hullámos peremű, bársonyos, nemezes felületű, idősebb korában vagy száraz időben berepedező, okkeres, sárgásbarna, rézbarna színű. **Csővesrész:** fiatalon labirintusos, később kitáguló, a tönknél kissé felkanyarodó, okkersárgás, élénksárgás, idős korban narancsbarnás, sérülésre nem kékül. **Tönk:** 3–8 × 0,8–3 cm, hengeres vagy orsó alakú, gyakran gyökerező, halványsárgás, okkersárgás alapon barnásan korpás, néha bordás, hálózatos, a tövénél élénkebb sárga. **Hús:** vékony, hamar megpuhuló, halvány okkersárgás, a kalapbőr alatt barnás, a tönk tövében sárga, enyhe ízű, gyümölcsillatú (*Suillus*-okra emlékeztető). **Spórák:** 9–11 × 4,8–5,4 µm, szélesen ellipszis alakúak, sima felületűek. **Kalapbőr:** physalo-palisadoderm jellegű, 6–12 µm Ø, legömbölyített végsejtekkel. **Termőhely:** lomberdőben előforduló melegkedvelő faj, főleg tölgyek, de gyertyán és hársak mikorrhizapartnere. **Lelőhely:** Budai-hegység, Szépvölgy, *Quercetum petraeae-cerris*, 2005. augusztus 26.

**Leg., det., herb.:** Albert L. 05/28

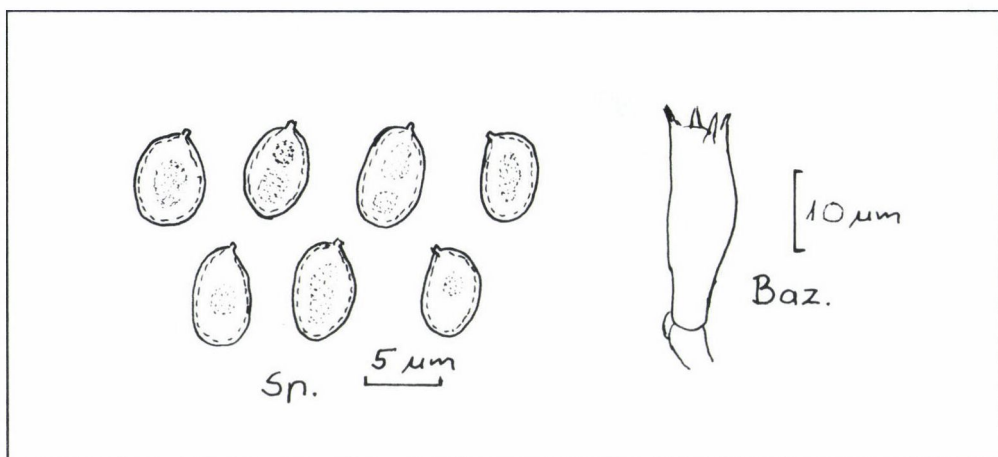
**Foto:** Albert, No. 3056

**Cap:** 2–8 cm Ø, hemispherical, then flattened, sometimes irregular flexuous on margin, velvety, felty, splitting by dry weather, or when older, ochraceous, yellowish-brown, copper-brown. **Pores:** labyrinthian when young, later becoming wide, slightly adnexed at the stipe, ochraceous-yellowish, vivid yellowish coloured, orange-brownish when old, not turning blue when injured. **Stipe:** 3–8 × 0.8–3 cm, cylindrical or fusiform, often radicating, pale yellowish, with brownish scales on ochraceous-yellow base, sometimes ribbed, net-like, more vivid at the base. **Flesh:** thin, soon becoming soft, pale ochraceous-yellow, brownish under the cuticle, yellow at the base, taste mild, smell fruity (*Suillus*-like). **Spores:** 9–11 × 4.8–5.4 µm, broadly ellipsoid, smooth. **Cuticle:** physalo-palisadoderm-like, with 6–12 µm Ø cylindrical end cells. **Habitat:** in warm deciduous forests mostly under oaks, but also under hornbeam and limes. **Collected:** Buda Mts, Szépvölgy, *Quercetum petraeae-cerris*, 26 August 2005.



*Gyrodon lividus* (Bull.: Fr.) Karst.

Éger-tinóru



*Gyrodon lividus* (Bull.) Fr.

Éger-tinóru

**Kalap:** 4–10 cm Ø, domborúból ellaposodó, öregén kissé benyomott közepű, a pereme fiatalon aláhajló később éles és hullámos, felülete kezdetben nemezes, lecsupaszodó, nedves időben tapadós, színe szalmasárga, okkerbarna, idős korban piszkos szürkésbarna. **Csővesrész:** keskeny, a tönkre lefutó, a kalaphúsról nehezen lefejthető, fiatalon szűk, labirintusos csövecskékkel, ezek később kitágulók, megnyúltan szögletesek, sárgás árnyalatúak, sérülésre piszkos zöldeskékre színeződők. **Tönk:** 4–8 × 0,5–2 cm, hengeres, a töve felé elvékonyodó, csupasz felületű, sárgás árnyalatú, a tövénél piszkosbarna színű, fakósárga bázisomicéliummal. **Hús:** puha, öregén szívós, gumyszerű, egységesen halványsárga színű, enyhén kékül, később megbarnul, enyhe, kissé savanykás ízű, jellegtelen szagú. **Spórák:** 5–6,8 × 3,5–4,5 μm oválisak, sima felületűek, a bazídiumon kapcsos. **Termőhely:** üde, vizes részeken kizárólag égerfák (*Alnus* spp.) alatt termő gomba. **Lelőhely:** Tata, Öreg-tó, *Paridi quadrifoliae-Alnetum*, sub *Alnus* sp., 2004. szeptember 18.

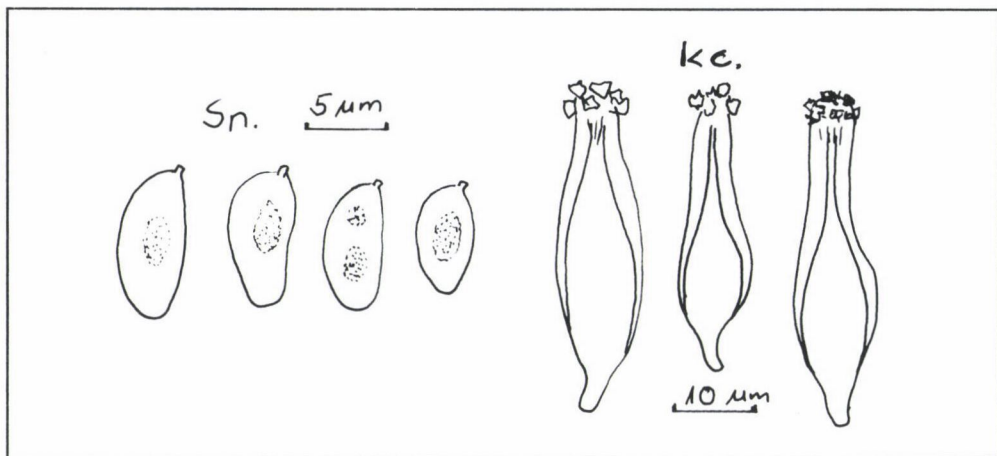
**Leg., det:** Albert L. és Dima B. **Herb.:** Albert 04/117 **Foto:** Albert, No. 2932

**Cap:** 4–10 cm Ø, from convex expanding, slightly depressed in the middle, young margin incurved, later sharp and flexuous, surface is felty at the beginning, then getting naked, sticky in moist weather, straw-yellow, ochraceous-brown, dirty greyish-brown when old. **Pores:** thin, decurrent, hard to develop from the capflesh, young with narrow and labyrinthian tubes, later becoming wide, elongated angular, with yellowish tinge, changing dirty greenish-blue when injured. **Stipe:** 4–8 × 0.5–2 cm, cylindrical, tapering towards base, naked on surface, with yellowish tinge, dirty brown at the base, basal mycelia pale yellow. **Flesh:** soft, older tough, rubber-like, pale yellow, slightly turning blue, later becoming brownish, taste mild or little acidulous, smell indistinct. **Spores:** 5–6.8 × 3.5–4.5 μm, oval, with smooth surface. **Habitat:** wet areas, fens or marshlands with alder trees. **Collected:** Tata, Öreg-tó, *Paridi quadrifoliae-Alnetum* sub *Alnus* sp., 18 September 2004.



*Inocybe aeruginascens* Babos

Zöldülőtönkű susulyka



*Inocybe aeruginascens* Babos

Zöldülőtönkű susulyka

**Kalap:** 1,5–4 cm Ø, tompán kúpos, később kiterülő, a peremén behasadozó, csu-  
 pasz felületű, de a növekedés során sugarasan repedező, világos szalmasárga,  
 okkerbarna színű, idős korában a peremén olívvzöldes árnyalatú. **Lemezek:** sűrűn  
 állók, felkanyarodók, tönkhöz nőttek, fehéresből sötét agyagbarnára színeződők,  
 világosabb lemezélűek. **Tönk:** 3–6 × 0,3–0,7 cm, hengeres, a tövénél kissé gumós,  
 a felső részén korpás felületű, fehér színű, később a töve felől olívvzöld, kékeszöld  
 elszíneződésű. **Hús:** vékony, törékeny, fehér színű, a tönk tövénél zöldesen elszí-  
 neződő (következő napra), enyhe ízű, kissé spermatikus szagú. **Spórák:** 7–10 ×  
 4,2–6,5 µm, oválisak, sima felületűek. **Cisztidák:** 35–55 × 13–20 µm orsó- vagy  
 bunkó alakúak, vastag falúak, kristályszemesekkel a csúcson. **Termőhely:** mésztartalmú  
 homoktalajokon, nyárfákkal (*Populus* spp.) gyökérkapcsoltan előforduló,  
 helyenként gyakori, mérgező (!) gombafaj. **Lelőhely:** Pesti-síkság, Üllő, *Popule-*  
*tum* cult., sub *P. alba*, *P. nigra*, 2004. május 29.

**Leg., det.:** Dima B., Gortva G. és Németh M.

**Herb.:** Dima 878

**Foto:** Dima, No. 1124

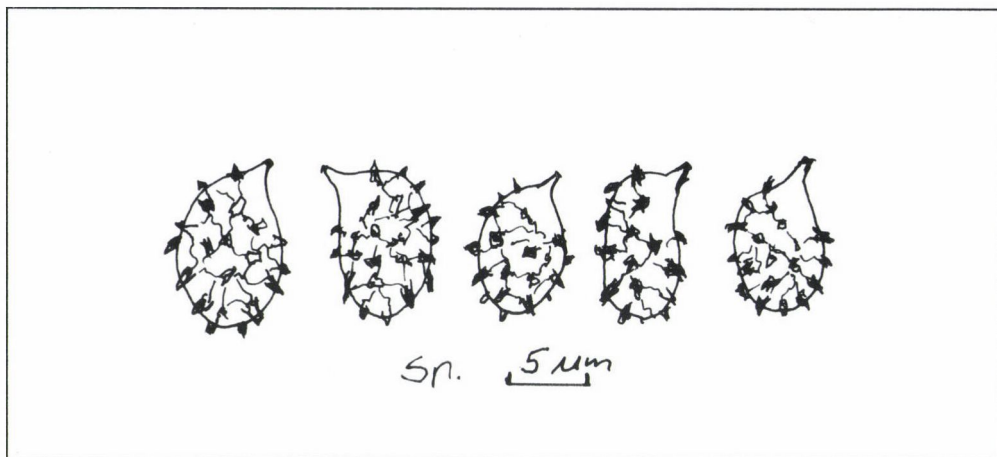
**Cap:** 1.5–4 cm Ø, low conical when young, then expanded, on margin become  
 shaky, glabrous, but radially splitting by growing, light straw-yellow, olive-brown,  
 on margin later with olivaceous green tinges. **Gills:** crowded, adnexed, adnate,  
 colouring from white to dark clay-brown, with light gill-margin. **Stipe:** 3–6 × 0.3–  
 0.7 cm, cylindrical, slightly bulbous at the base, scaly on the surface at the top,  
 white, later olive-green, bluish-green from the base. **Flesh:** thin, fragile, white,  
 discolouring greenish at the base (to the next day), mild, smell slightly spermat.  
**Spores:** 7–10 × 4.2–6.5 µm, oval, with smooth surface. **Cystides:** 35–55 × 13–20  
 µm, fusiform or clavate, thick walled with a crystal at the top. **Habitat:** on calci-  
 ferous sandy soils, under poplars (*Populus* spp.), somewhere frequent. **Poisonous!**  
**Collected:** Pesti-síkság, Üllő, *Populetum* cult., sub: *P. alba*, *P. nigra*, 29 May  
 2004.





**Lactarius luteolus** Peck

**Barnaftoltos tejelógomba**



*Lactarius luteolus* Peck

„Barnafoltos tejelőgomba”

**Kalap:** 4–8 cm Ø, lapos a közepén benyomott, a pereme aláhajló, később tölcséresedő, nemezes felületű, fiatalon fehéres, krémszínű, később okkeres-szürkés-barnára elszíneződő. **Lemezek:** ritkán állók, tönkhöz nőttek, fiatalon krémfehérek, később barnás árnyalatúak, a nyomáshelyeken sötétbarnán foltosak. **Tönk:** 4–7 × 1–2,5 cm, hengeres, a töve felé elvékonyodó, hamvas, bársonyos felületű, fehéres színű, de a kalaphoz hasonlóan megbarnul. **Hús:** kemény, pattanva törő, a tönkben kioldvasodó, fehéres, de a levegővel való érintkezéskor hamar barnássá válik, fanyar, kaparó ízű, jellegzetesen halszagú, hasonlóan a *L. volemus*-hoz. **Tejnedv:** opálos fehér, megbarnul. **Spórák:** 8,2–10,5 × 6–8,2 μm, oválisak, hálózatos mintázattal. **Termőhely:** első magyarországi adata, de Dél- és Nyugat-Európában sem gyakori gombafaj, ahol tölgyek (*Quercus* spp.) és gyertyán (*Carpinus* sp.) alól jelezték. **Lelőhely:** Belső-Somogy, Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* sp., *Tilia* sp., 2004. október 15.

**Leg.:** Albert L., Dima B. és Németh M.

**Det.:** Albert L. és Dima B.

**Herb.:** Dima 1387

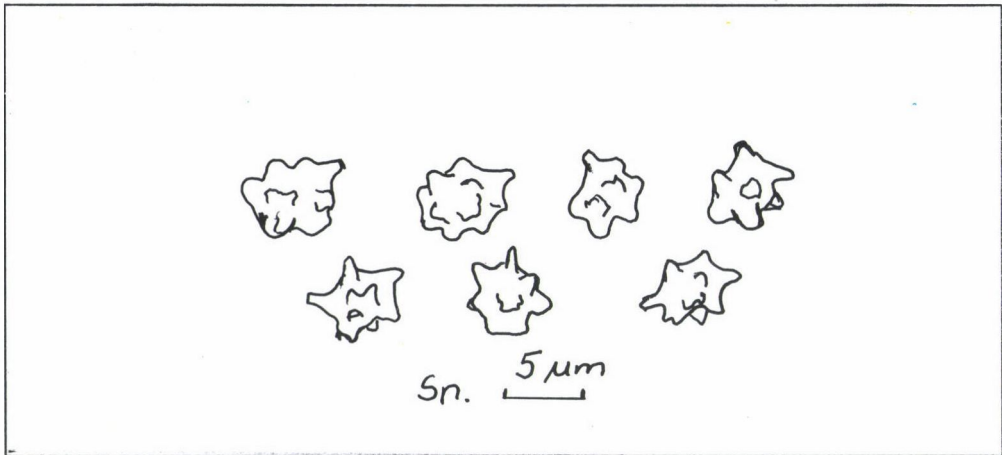
**Foto:** Dima, No. 1735

**Cap:** 4–8 cm Ø, flat, depressed in the middle, margin incurved, later getting funnel-shaped, felty on surface, white, cream, when young, later discolouring ochraceous greyish-brown. **Gills:** distant, adnate, young cream-white, later with brownish tinge. **Stipe:** 4–7 × 1–2.5 cm, cylindrical, tapering towards base, pruinose, velvety, whitish, but getting brownish like the cap. **Flesh:** hard, cracking when broken, chambered in the stipe, whitish, but soon changing brownish on the air, taste tart and scratched, smell is characteristic fish-like, similar to *L. volemus*. **Latex:** opaline-whitish, changing brown. **Spores:** 8.2–10.5 × 6–8.2 μm, oval, with reticulate surface. **Habitat:** First Hungarian record under oak and hornbeam. **Collected:** Belső-Somogy, Böhönye, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, sub *Carpinus betulus*, *Quercus* spp., *Tilia* sp., 15 October 2004.



**Sarcodon joeides (Pass.) Bat.**

**Lilahúsú gereben**



*Sarcodon joeides* (Pass.) Bat.

„Lilahúsú gereben”

**Kalap:** 5–10 cm Ø, kezdetben félgömb alakú, később kiterülő, öregben betölcséresedő, sima, később felszakadozó vagy pikkelyesedő felületű, sárgás-, szürkésbarna, később húsbarnás, dohánybarnás színű. **Termőrétteg:** tüskés szerkezetű, 3–5 mm hosszúak, a tönkre lefutók, fiatalon szürkésbarnák, éretten bíborbarna színűek. **Tönk:** 3–6 × 0,8–3 cm, hengeres, a tövénél elkeskenyedő, néha gyökerező, sima, később nemezes vagy pikkelykés felületű, a kalaphoz hasonló színű, öregben a tövénél szürkészöld árnyalatú. **Hús:** fiatalon rugalmas, később szívós, törékeny állományú, rózsáslila, ibolyás színű, öregben a tönk tövénél szürkés, jellegzetesen liszt illatú, kellemetlenül kaparó-csipős ízű. **Spórák:** 5–6 × 3,5–4,5 μm, amorf, erősen dudoros, tarajos felületűek, barnás színűek. **Termőhely:** mészkerülő lomb-erdőkben előforduló ritka, fokozott védelemre javasolt faj. **Lelőhely:** Mátra, prope Parádóhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum*, 2004. szeptember 9.

**Leg.:** Albert L., Németh M. és Dima B.

**Det.:** Albert L.

**Herb.:** Dima 1251

**Foto:** Dima N° 1581

**Cap:** 5–10 cm Ø, young hemispherical, then expanding, getting funnel-shaped by old specimens, smooth, later becoming splitted or scaly on surface, yellowish-, greyish-brown, then flesh-brown, tobacco-brownish coloured. **Hymenium:** spinulose, 3–5 mm long, on stipe decurrent, young greyish-brown, purplish-brown when mature. **Stipe:** 3–6 × 0.8–3 cm, cylindrical, tapering towards base, sometimes radicating, smooth, then felty or scaly on the surface, colour resembling to the cap, with greyish-green tinges at the base when mature. **Flesh:** elastic when young, later tough, fragile, rose-lilac, violet coloured, greyish at the base when old, smell is typically mealy, taste unpleasant scratched-acrid. **Spores:** 5–6 × 3.5–4.5 μm, amorphous, strongly verrucose, crestate, brownish. **Habitat:** rare species of acidophilous deciduous forests. Proposal for increased protection! **Collected:** Mátra, prope Parádóhuta, *Luzulo nemorosae-Fagetum*, 9 September 2004.



## HAZAI MONTÁN BÜKKÖS ERDŐREZERVÁTUMOK (MÁTRA: KÉKES ÉSZAK, BÜKK: ÓSERDŐ) NAGYGOMBÁI

Doktori (PhD) értekezés tézisei, Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar

SILLER Irén

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Zoológia Intézet, Növényteni Tanszék  
1400 Budapest, Pf. 2; Turcsanyine.Siller.Iren@aotk.szie.hu

### BEVEZETÉS, TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK

Az európai bükkerdők évszázadok óta erős gazdasági befolyás alatt állnak (PETERKEN 1996). Ezért a még megmaradt és hosszú ideje magukra hagyott, természetközeli állapotban lévő erdőket nagy számban vonták az elmúlt évtizedekben védelem alá mind Európában, mind hazánkban. A természetes – klímáx stádiumban lévő – erdő fejlődésének irányát a természetes bolygatások (a környezet lassú vagy hirtelen, kisebb-nagyobb erősségű, katasztrófaszerű eseményei) szabják meg. Hatásukra megváltozik az erdőben a faállomány összetétele és szerkezete, különböző mozaikok összessége alakul ki. Idős fák uralta állományrészekben sok a kidőlt fa, kisebb-nagyobb lécek (gap-ek) fordulnak elő, és ezekben növekvő fiatalos foltok figyelhetők meg. Térségünkben a kisebb lékméretű természetes bolygatások jellemzők.

A természetes és/vagy természetközeli erdőkben jellegzetesen nagy mennyiségű és változatos minőségű korhadó faanyag található. A holt fa meghatározó jelentőségű különböző élőlénycsoportok (mohák, zuzmók, gerinctelenek, kétéltűek, madarak, kismélsők), így a gombák életében is. A fán élő parazita és szaprotróf gombák gyakran erősen kötődnek egy-egy fafajhoz, ezáltal a faállomány faji összetétele alapvetően meghatározza az erdő fán élő gombaközösségeinek összetételét (WINTERHOFF 1989). Számos tanulmány (GROSSE-BRAUCKMANN 1999, HAAS és KOST 1985, KOST és HAAS 1989, VEERKAMP és KUYPER 1993, WINTERHOFF 1989) megállapította a védett erdők ritka lignicol gombafajokban való gazdagságát. A holt fa biodiverzitást növelő szerepe mellett tápanyagraktár is; hosszú ideig nemcsak élőhelyül, hanem tápláléklul is szolgál a különböző élőlények számára. A lebontási folyamatok befolyásolják a talajon élő avarbontó és mikorrhizás gombaközösségek megjelenését is (VEERKAMP és KUYPER 1993). Viszonylag keveset tudunk ezen erdők dinamikai folyamatainak és az ott megjelenő gombaközösségeknek a kapcsolatáról.

A faanyaglebomlás folyamatának elsődleges tényezői a gombák (RAYNER és BODDY 1988). A fajokat felmérő munkák mellett több (JAHN 1958, KREISEL 1961, 1968, PIRK és TÜXEN 1957) is foglalkozik a bükkfákon megjelenő gombatársulások leírásával. Néhányan (JAHN 1958, 1968, RICEK 1967–68) felhívják a figyelmet az egyes fán élő gombafajok ökológiai igényeire (preferenciáira) is. ANDERSSON

(1995, 1997) foglalkozott a gombafajok megjelenése és a fatuskók átmérője közötti összefüggéssel is. HELFER és SCHMID (1999) megállapította a gyakoribb fajok holtfaátmérő-igényét.

KREISEL (1961), RICEK (1967–68), valamint RUNGE (1975) tisztázta, hogy a gombaszukcesszió hasonló módon játszódik le a különböző lombos fafajokon. LANGE (1992) a kidőlt bükkfatörzsek korhadását már korhadási fázisonként követte figyelemmel. A korhadó fa gombatársulásának struktúráját a mikroklíma, a szubsztrátum minősége és az erdő története (az erdőhasználat) határozza meg (RAYNER és BODDY 1988, HØILAND és BENDIKSEN 1996). Nagyon kevés az olyan gombaökológiai jellegű tanulmány (HØILAND és BENDIKSEN 1996, HEILMANN-CLAUSEN 2001), amely a környezeti tényezőknek a gombatársulások alakulásában játszott szerepét többváltozós adatfeltárási módszerekkel próbálja megállapítani.

A magyar mikológusok korábban nem fordítottak kiemelt figyelmet a védett erdők vizsgálatára. IGMÁNDY (1981) nevéhez fűződik Magyarország csövestaplógombáinak feldolgozása, valamint ő foglalkozott bükköseink gyakori és ritka farontó taplógombáival is (IGMÁNDY 1964). A különböző erdőtársulások cönológiai felmérése (BOHUS és BABOS 1960, 1967) után megkezdték a nemzeti parkok és más, kisebb védett területek mikológiai felmérését (BABOS 1982, 1999, VASAS és ALBERT 1991, VASAS és LOCSMÁNDI 1995). Ez a munka tovább folytatódott országos (BABOS 1989, IGMÁNDY 1981, RIMÓCZI 1994), valamint regionális (BENEDEK 2002, FODOR 2003, FODOR és PÁL-FÁM 2003, LUKÁCS 2002, PÁL-FÁM 2001, PÁL-FÁM és LUKÁCS 2002, RIMÓCZI és mtsai 1997, ZAGYVA 2000) szinten. A Mecsek hegységben található Kőszegi-forrás rezervátum és a bükki Őserdő gombáit SILLER és mtsai (2002) hasonlították össze. Jelen munka előzményein (SILLER 1986, 1999, SILLER és MAGLÓCZKY 1999, 2000a, b, 2002, SILLER és TURCSÁNYI 2002, SILLER és mtsai 2002, 2003, TAKÁCS és SILLER 1980, TURCSÁNYI és mtsai 2000) kívül a farontó gombákat TRECZKER és SZABÓ (2002) mérte fel a ropolyi erdőrezervátumban.

Munkánk során mikológiai adatokat kívántunk gyűjteni két montán bükkös erdőrezervátumban abból a célból, hogy megpróbáljuk feltárni a klimax stádiumú erdőben bekövetkező erdődinamikai változások és a gombaközösségek összetétele, illetve a természetközeli erdőállományok különböző mozaikos foltjaiban a lombkoronaszint borítása és a gombák frekvenciája közötti kapcsolatot. Mindezen túl kiemelten vizsgáltuk a holt fán élő, ún. lignikol nagygombák frekvenciáját, és igyekeztünk feltárni e fajok környezeti igényeit (preferenciáit). A környezeti igények tisztázása lehetőséget nyújt olyan indikátorfajok felismerésére, amelyekkel egy-egy élőhely értékességét adhatjuk meg. A fakorhadásban részt vevő lignikol fajok feltáráásával megismerhetjük a szukcessziós folyamatot, leírhatjuk karakterfajait, szukcessziós modelleket alkothatunk. Végezetül a gombafajok természetvédelmi értékelésével segítséget nyújthatunk a gyakorlati természetvédelem számára a területek mikológiai alapú értékességének megállapításához.

## CÉLKITŰZÉSEK

Az erdőrezervátumok és/vagy természetközeli erdők mikológiai vizsgálata, a nagygombák inventarizálásán túl, segít megérteni az erdők természetes folyamatait és azokban a gombák működését, szerepét. A természetközeli erdők erdődinamikai változásai, holt faanyagban való gazdagságuk azonban számos további kérdést vetnek fel mikológiai szempontból.

Azon túl, hogy a mikológiai adatok gyűjtésével a magyarországi gombaflóra teljesebb megismerése céljából összeállítást kívántunk adni a vizsgált erdőrezervátumok gombafaj-készletéről is, munkánk során mindenekelőtt az alábbi kérdésekre kerestünk választ.

1. Mennyire bővíthetők az erdőrezervátumokról szerzett ismereteink a nagygombák segítségével, kimutatható-e kapcsolat az erdő szerkezetének időbeli változásai (az erdőfejlődési fázisok) és a gombák között?
  - Van-e különbség az egyes erdőfejlődési fázisok gombaközösségeinek fajszáma, abundanciája, funkcionális csoportjai és diverzitása között?
  - Használható-e a gombaközösségek diverzitásstruktúrájának vizsgálata az állományok összehasonlítására?
  - Milyen hasonlóságok és különbségek állapíthatók meg a két vizsgált terület között gombaközösségeik összehasonlításával?
  - Van-e különbség az erdőrezervátumok magterületeinek és pufferzónájának gombaközösségei között? Kimutatható-e az erdészeti tevékenység hatása a pufferzónák gombaközösségeire?
2. Mi a jelentősége a holt faanyagnak a lignikol fajok számára, és milyen környezeti feltételek befolyásolják ezek megjelenését?
  - Melyek a lignikol fajok főbb élőhely-preferenciái (pl. korhadási fázis vagy törzsátmérő iránti igényei)?
  - Milyen szukcessziós utak írhatók le a korhadó fák vizsgálata alapján?
  - Milyen háttérváltozók befolyásolják a korhadó fákon található lignikol közösségek összetételét?
3. Találhatunk-e olyan gombafajokat, amelyek speciális környezeti tényezők bioindikátorai?
4. Mi a jelentőségük az erdőrezervátumoknak a gombák védelme, biodiverzitásuk megőrzése szempontjából?
5. Mely módszerekkel (diverzitásrendezés, természetvédelmi értékek alkalmazása, SSI-fajok figyelembevétel) kaphatunk pontosabb képet egy-egy terület értékességéről, természetességéről?

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A vizsgálati területek bemutatása

Mindkét terület montán bükkös (*Aconito-Fagetum*) állományaiban végeztünk vizsgálatokat. A Kékes Észak erdőrezervátum a Kékes északi oldalán 750–950 m tengerszint feletti

magasságban helyezkedik el. Északi, meredek kitétsége a lejtőt szabadaló vápák és szikla-sorok miatt változatos, átlagos lejtése 30–33°-os. Az alapkőzet piroxén andezittufa és agglomerátum (DÁVID 1992), amely sokszor előbukkan vagy sziklagörgetegeket alkot. Genetikai talajtípusa ranker és változó vastagságú, többnyire agyagbemosódásos barna erdőtalaj (KOVÁCS 1975), amely helyenként erősen kilúgozott. Éghajlata magashegyvidéki (SZÉKELY 1964). Területe 63,4 ha. 1986-ban nyilvánították fokozottan védetté, majd 1993-ban jelölték ki rezervátumnak. A magterület 2/3-ában erdőgazdálkodás soha nem folyt. A legnagyobb kiterjedésű montán bükkös társulás (*Aconito-Fagetum*) mellett a kőgörgeteges területeken andezit-szurdokerdő (*Parietario-Aceretum*) és hársas törmeléklejtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) található. A sziklák tetejének vékony talaján mészkerülő bükkös (*Luzulo-Fagetum subcarpathicum*) helyezkedik el (PÁSZTY 1998).

A bükki **Őserdő** a Bükk-fennsíkot régebben borító, összefüggő montán bükkösök maradványa. A Virágossár oldalában fekszik. Tengerszint feletti magassága 830–850 m. Uralkodó kőzete mészkő. Enyhe domborzati kiemelkedéseit karsztos képződmények (dolinnák) teszik változatosabbá. Talaja barna erdőtalaj, amely helyenként podzolosodik. Klímája hűvös, montán jellegű. Az 1942 óta védett, 59,3 ha-os terület régen gazdaságilag hasznosított, egykorú erdő volt. A lombkoronaszintet kizárólag a bükk alkotja, szórványosan és főleg a peremrészeken fordul elő juhar (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*) és magas kőrís (*Fraxinus excelsior*).

Az 1. célkitűzés megvalósítása érdekében mindkét erdőrezervátum magterületének felújulási, optimális, öregedési és összeroppanási fázisaiban, továbbá a rezervátumok magterületével határos pufferzónában is kijelöltünk egy-egy 500 m<sup>2</sup> nagyságú, állandó mintaterületet. Ezen 5–5 mintaterületen kívül a mátrai erdőrezervátum hársas törmeléklejtő-erdejéből (*Mercuriali-Tilietum*) is bevontunk a vizsgálatokba egy összeroppanási fázisban lévő, szintén állandó mintaterületet.

A 2. célkitűzés megvalósításához, azaz a holt faanyagban élő gombaközösségek fajösszetételének, ökológiai igényeinek és szukcessziós útjainak feltáráshoz a Kékes Észak erdőrezervátum területén 97, az Őserdő területén pedig 110 kidőlt bükkfát jelöltünk ki, a fák korhadási állapotát és törzsvastagságát figyelembe vevő szempontok szerint. LANGE (1992) módszerét továbbfejlesztve 6 korhadási fázist különítettünk el. A törzsvastagság alapján szintén 6 kategóriát (15–30, 31–45, 46–60, 61–75, 76–90, >90 cm) alakítottunk ki.

A vizsgált, korhadó fákat kidőlésük módja miatti megjelenésük alapján az alábbi csoportokba soroltuk: L („log”) = földön fekvő fatörzs vagy fatörzsmaradvány, amelynek hiányzik a gyökértányérja vagy csonkja; U („uprooted tree”) = szél által gyökértányérral együtt kifordított fatörzs; S+L („snag and log”) = álló facsonk és földön fekvő törzse.

A kiválasztott fákat a többváltozós adatfeltáráshoz az EU-5-ös projekt keretében a következő szempontok alapján jellemeztük: ország, vizsgált terület, korhadási fázis, mellmagasságban mért törzsátmérő, kéreg mennyisége, lékben vagy zárt erdőben való elhelyezkedés, talajkontaktus minősége.

A 3–5. célkitűzések teljesítéséhez az egyes begyűjtött gombafajok termőhelyi jellemzőinek vizsgálatán és a saját megfigyeléseink felhasználásán kívül irodalmi adatok igénybevételével kerestünk megoldást.

## A mikológiai felvételezések módszerei és időpontjai

Az erdőfejlődési fázisokkal kapcsolatos vizsgálatok elvégzése érdekében 1998-tól 2000-ig a májustól októberig terjedő időszakban rendszeresen, évente összesen 6–8 alkalommal látogattuk a mintaterületeket. Egy-egy felvételezés alkalmával följegyeztük az



egy-egy mintaterületeken termő fajokat, termőtesteik mennyiségét, valamint aljzatát. A mintaterületek rendszeres vizsgálata mellett alkalmanként bejártuk mindkét rezervátum teljes területét a rezervátumok lehető legteljesebb fajlistájának összeállítására céljából.

A holt faanyagban élő gombafajok vizsgálatához 2000 nyarán jelöltük ki a fákat. Ezt követően 2000-ben és 2001-ben összesen 3 alkalommal (2000 kora őszén, 2001 tavaszán és 2001 késő őszén) végeztünk felvételezést az egyes fatörzseken található gombafajok listájának összeállításával. Ezen alkalmakkor a felvételezett fajok szubsztrátumának minőségi jellemzőit is följegyeztük. A vizsgálatokhoz, megegyezés alapján, az alábbi taxonokhoz tartozó fajokat vettük figyelembe:

- Agaricales (de a cifeloid fajok közül csupán a *Henningsomyces* nemzetség képviselői),
- Boletales, Russulales,
- Gasteromycetes,
- A Hericiales rendből a *Clavicornia*, a *Climacodon*, a *Dentipellis* a *Hericium* és a *Lentinellus* nemzetségek fajai,
- Poliporoid nagygombák (*Ganoderma*, *Hymenochaete*, *Inonotus*, *Phellinus*, *Poriales*, bevonva a *Schizophora* genus fajait is),
- Koralloid gombák (*Clavulina*, *Kavinia*, *Lentaria*, *Ramaria*),
- Kortikoid gombák (*Byssomerulius*/*Meruliopsis*, *Chondrostereum*, *Cristinia*, *Cystostereum*, *Laxitextum*, *Lopharia*, *Mycoacia*, *Peniophora*, *Phlebia*, *Plicaturopsis*, *Schizophyllum*, *Steccherinum*, bevonva a *Junghuhnia nitida* és a *Stereum* fajokat),
- Heterobasidiomycetes: *Auricularia* s. l., *Calocera*, *Exidia*, *Myxarium*, *Phleogena*, valamint a *Tremella* nemzetség nagyobb fajai,
- Discomycetes: *Aleuria*, *Ascocoryne*, *Ascotremella*, *Bulgaria*, *Catinella*, *Discina*, *Gyromitra*, *Helvella*, *Hypocrea* s. l., bevonva a *Creopus*, a *Neobulgaria* és a *Peziza* nemzetség képviselőit is,
- Pyrenomycetes: *Biscougniauxia*, *Camarops*, *Daldinia*, *Eutypa*, *Hypoxyton*, *Kretzschmaria*/*Ustulina*, *Nemania*, *Xylaria* nemzetségek.

A felvételezett fajokból bizonyító herbáriumi példányokat tettünk el, illetve – lehetőség szerint – fényképfelvételeket is készítettünk róluk. A gombaherbárium a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karának Növénytan Tanszékén található meg.

## Rendszerezés és nomenklatúra

A gombafajok megnevezésére a „Flora Agaricina Neerlandica” (BAS és mtsai 1988–2001) és a „Nordic Macromycetes” (HANSEN és KNUDSEN 1992–2000) c. művek nomenklatúráját használtuk. Az említett művekből hiányzó fajok azonosítására további határozók (CANDUSSO és LANZONI 1990, JÜLICH 1984, MOSER 1983, MOSER és JÜLICH 1985–2003), illetve szakcikkek szolgáltak. A következő esetekben az egyes gombafajok taxonómiai értelmezését a határozási nehézségek miatt kitégítettük:

*Ceriporia excelsa* (incl. *C. viridans*),

*Galerina marginata* (incl. *G. autumnalis*, *G. unicolor*),

*Peziza micropus* (fajkomplex),

*Trametes versicolor* (incl. *T. multicolor*),

*Tubaria furfuracea* (incl. *T. hiemalis*, *T. romagnesiana*).

Az *Armillaria mellea* fajt s. str. értelmeztük, és a fajok makroszkópos jegyeinek elkülönítéséhez MARXMÜLLER és HOLDENRIEDER (2000) munkáját követtük.

## Az adatok feldolgozásának módszerei

Az erdőfejlődési fázisokkal kapcsolatos kutatásokat a Kékes Észak erdőrezervátumban 1998-tól 2000-ig, a bükki Őserdőben, pedig 1999-től 2000-ig folytattunk. A kutatási eredmények teljes földolgozása ellenére jelen dolgozatban a Kékes Észak rezervátumban, 1998-ban, valamint a bükki Őserdőben 1999-ben gyűjtött adatokat elemezzük részletesebben. Az elemzés során a NuCoSA programcsomag (TÓTHMÉRÉSZ 1993) segítségével összehasonlítottuk a mintaterületek gombáinak diverzitását. A statisztikai analízishez az ugyanezen programcsomag által kínált *t*-próbát alkalmaztuk. Tekintettel arra, hogy a megszámlálható termőtestű kalaposgombák és a meg nem számlálható termőtestű taplók, korallgombák stb. abundanciájának megállapításához egymástól eltérő információtartalmú skálákat alkalmaztunk, a megszámlálható termőtestű gombákra vonatkozó intervallumskálát le kellett egyszerűsíteni a meg nem számlálhatóak ordinális skálájára annak érdekében, hogy a gombaközösségek diverzitását megállapíthassuk. A diverzitátszámításokhoz az adott év összes mintavételezése során észlelt új (vagyis nem több mintavételezés idején áthúzódó) előfordulások hármaskálával jelölt abundanciájának összegét használtuk fel (ennek következménye, hogy az abundanciákat jelölő táblázatokban háromnál nagyobb értékek is szerepelnek). A teljes gombaközösség diverzitása mellett külön-külön a lignikol és a nem lignikol közösségek diverzitását is kiszámoltuk minden mintavételi helyre. A diverzitátszámításhoz a Shannon–Wiener-féle diverzitás korrigált formáját (HUTCHESON 1970) használtuk. A diverzitásvizsgálatokhoz a diverzitásindexen kívül faj-abundancia-görbék (MAGURRAN 1988), valamint a Rényi-féle általánosított entrópiafüggvény segítségével végzett diverzitásrendezést (TÓTHMÉRÉSZ 1993) is alkalmaztunk. A környezeti tényezők szerepét a holt faanyagon élő gombaközösségek összetételének meghatározásában a CANOCO 4,5-ös program (TER BRAAK és ŠMILAUER 2002) segítségével, kanonikuskorrespondenciaelemzéssel elemeztük. Az alábbi változók és a gombafajok fruktifikációja közötti összefüggéseket vizsgáltuk meg: állomány, fekvés a lékben, fatörzs érintkezése a talajjal, fatömeg, álló facsonk jelenléte, növényfedettség, mohafedettség, kéregfedettség, átlagos korhadási fázis, korona jelenléte.

RENVALL (1995) módszere alapján az egyes fajok által elfoglalt korhadási fázisok számértékeit (1-es, 2-es, 3-as stb.) a bennük tapasztalt előfordulási számokkal (frekvenciákkal) súlyoztuk az ún. súlyozott korhadásifázis-átlagok kiszámításának érdekében.

Az egyes fajok indikátorértékét irodalmi adatok (ARNOLDS és mtsai 1995, BON 1988, BUJAKIEWICZ 1979, 1981, BREITENBACH és KRÄNZLIN 1984–2000, GROSSE-BRAUCKMANN 1999, HAAS és KOST 1985, JAHN 1979, KOST és HAAS 1989, KRIEGLSTEINER 1999, 2000–2003, LISIEWSKA 1974, MOSER 1983, RUNGE 1975, WINTERHOFF 1977, WÖLDECKE 1998, OHENOJA szóbeli közlés) és korábbi vizsgálataink alapján állapítottuk meg.

A holt faanyagon élő gombák vizsgálatokor – a gombák európai vörös listájának hiányában a hazai javaslatok (RIMÓCZI és mtsai 1999) és más országok vörös listái (WOJEWODA és LAWRIKOVICZ 1992, ARNOLDS és VAN OMMERING 1996, STOLTZE és PHIL 1998) alapján – összeállítottuk (ÓDOR és mtsai 2003) a holt faanyagon élő, kiemelt figyelmet érdemlő fajok (SSI = „Species of Special Interest”) listáját. A lista összeállításakor csak a valóban lignikol (kizárólag korhadó faanyagon élő) fajokat vettük figyelembe. Az SSI alábbi három osztályát definiáltuk:

A csoport fajai: szélesen elterjedtek, de nagyon ritkák és Európában mindenütt veszélyeztetettek (az IUCN természetvédelmi kategóriái közül „veszélyeztetett” vagy „különösen veszélyeztetett” kategóriák),

**B** csoport fajai: szélesen elterjedtek, de ritkák egész Európában, és számos országban veszélyeztetettek (az IUCN kategóriái közül „veszélyeztetettség közeli” vagy „sebezhető” kategóriák),

**C** csoport fajai: lokálisan ritkák és veszélyeztetettek (az IUCN kategóriái közül egy vagy több európai országban/régióban „sebezhető” vagy „különösen veszélyeztetett” kategóriák), de más országokban/régiókban frekvensek. Néhány kevésbé ismert, de nyilvánvalóan ritka előfordulását faj is ebbe a kategóriába tartozik.

A további nagyombafajok természetvédelmi értékelését a magyarországi védelemre javasolt gombák listája alapján végeztük el (RIMÓCZI és mtsai 1999).

Valamennyi vizsgálat eredményeinek kiértékelése során a nagyombák életmódjának megállapításához ARNOLDS és mtsai (1995) munkáját használtuk fel.

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

### A vizsgált erdőrezervátumok gombaközösségeinek fajszáma

A vizsgált területeken összesen 370 nagyombafajt, közöttük Magyarországra nézve 9 új fajt mutattunk ki. Az alábbiak új fajoknak bizonyultak a hazai mikoflórában: *Botryobasidium aureum*, *Ceriporia excelsa*, *C. reticulata*, *Dentipellis fragilis*, *Discina parva*, *Helvella pezizoides*, *Henningsomyces candidus*, *Phanerochaete tuberculata*, *Podostroma alutaceum*. A lignikol fajok vizsgálatakor 207 főtörzsen 227 faj előfordulását bizonyítottuk. A területek fajlistájának összeállítása értékes adatokat szolgáltat nagyombafajaink hazai elterjedésének megállapításához.

### Az erdőfejlődési fázisok gombaközösségeire vonatkozó vizsgálati eredmények

Az erdők szerkezetének időbeli változásait a nagyombák is követik. A termőtestek vizsgálata alapján különbséget tapasztaltunk az egyes erdőfejlődési fázisok gombaközösségeinek fajszámban, faji összetételében, az egyes populációik abundanciájában, funkcionális csoportjaik részarányában és diverzitása alakulásában is. Jelentős volt az eltérés az egyes fázisok fajszáma között, és csaknem minden esetben szignifikáns különbséget mutattunk ki a teljes, valamint a lignikol nagyombaközösségek diverzitása között. A gombaközösségek diverzitásstruktúrájának vizsgálata jelentős segítséget nyújtott az állományok összehasonlításához. A lignikol és a nem lignikol, illetve az egyes erdőfejlődési fázisokhoz kötődő nagyombaközösségek elkülönítése valamelyest alapot adott a kompozíciós, illetve a funkcionális ökológiai diverzitás (lásd STANDOVÁR és PRIMACK 2001-es munkájában) – nem matematikai, hanem inkább csak teoretikus – vizsgálatához is. Ennek alapján úgy tűnik, hogy a Kékes Észak erdőrezervátum – a nagyomba-diverzitása tekintetében – kedvezőtlenebb klimatikus adottságai ellenére is nagyobb élőhelyi variabilitása miatt versenyképes a bükki Őserdővel. A diverzitás növeléséhez különösen a kiemelkedő mennyiségű holt faanyagot tartalmazó és számos lignikol gombafajnak élőhelyet adó összeroppanási fázisok járulnak hozzá. A pufferzónákban folytatott erdészeti tevékenység mindenekelőtt a holt faanyag kitarításával csökkenti a nagyombaközösségek diverzitását. Úgy tűnik, hogy a holt faanyag jelenléte közvetve a nem lignikol gombaközösségek fajgazdagságát is pozitívan befolyásolja.

## A HOLT FA GOMBAFAJAINAK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

### A biodiverzitás indikátorai

A HEILMANN-CLAUSEN és CHRISTENSEN (2000) által ismertett gombafajok olyan, az európai bükkerdőkben, bükkfatörzseken található indikátor gombafajok, amelyek a termőhely értékességére, magas biodiverzitására utalnak. Az itt leírt 41 faj közül 22-t a magyarországi vizsgálatok során is kimutattunk. További 5 faj jelenlétét a vizsgálatokon kívül eső fákon, illetve korábbi gyűjtőmunkák alkalmával igazoltuk.

### A holt fa gombafajainak előfordulási gyakorisága (frekvenciája)

A 227 faj közül a legnagyobb gyakorisággal előforduló az *Eutypa spinosa*, amely a faminták 72,46%-án volt megtalálható. Utána következik a *Fomes fomentarius* és az *Ustulina deusta*, egyaránt 57%-os aránnyal. E három domináns faj után egyre kisebb előfordulási %-kal vegyesen következnek különböző életmódú fajok. 34 faj alkotja a frekvencia döntő részét, fajonként 10 és 72% közötti értékkel. Jellemző frekvens fajok pl. a lignikol szaprotrófok közül a *Mycena arcangeliana*, a *Marasmius alliaceus* és a *Stereum hirsutum*, majd az avaron és vékony gallyakon élő *Mycena crocata*, a tuskókon előforduló *Lycoperdon pyriforme*, a *Mycena crocata*-hoz hasonló életmódú *Marasmius rotula* és a mikorrhizás *Lactarius subdulcis*. A fennmaradó 195 faj egyenkénti frekvenciája 10% alatti, azaz igen nagy a ritka előfordulású fajok száma. Ezek közül 47 fajt (az összes 20%-át) csupán egyszer detektáltunk! Mindez azt támasztja alá, hogy a holt faanyag változatos élőhelyet biztosít a kis frekvenciájú, ritka, minden bizonnyal specialista fajoknak.

### A holt fa gombafajainak kötődése a korhadási fázisokhoz

A fajok egyes lebontási fázisokra jellemző frekvenciái alapján leírható a fabontásban részt vevő gombák szukcessziója. Az egyes fajok megjelenésének, maximális előfordulásának, valamint eltűnésének a különböző lebontási fázisokhoz való kötődéséből következtethetünk szubsztrátum iránti igényükre, valamint a szubsztrátum és egyéb körülmények változása és a konkurens megjelenése iránti toleranciájukra. Csoportosításuk a korhadási fázishoz való kötődésük alapján a következő:

Az első korhadási fázisban érik el előfordulási gyakoriságuk maximumát a következő fajok: *Ascocoryne sarcoides*, *Auricularia auricula-judae*, *Bjerkandera adusta*, *Daedalopsis confragosa*, *Datronia mollis*, *Exidia glandulosa*, *Flammulina velutipes*, *Fomes fomentarius*, *Hypoxylon fragiforme*, *H. multiforme*, *Inonotus cuticularis*, *I. nodulosus*, *Lentinellus cochleatus*, *Oudemansiella mucida*, *Panellus stypticus*, *Phlebia radiata*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Schizophyllum commune*, valamint *Tremella mesenterica*. A *Trametes* nemzetség taplófajai (*Trametes cervina*, *T. gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. versicolor*) a következő, 2–3-as korhadási fázisokban is jelentős gyakorisággal fordulnak elő.

A **második korhadási fázisban** kiemelkedő frekvenciát mutató fajok a következők: *Armillaria mellea*, *Auricularia mesenterica*, *Biscogniauxia nummularia*, *Calocera cornea*, *Ceriporia* spp., *Hypoxylon multiforme*, *H. polymorpha*, *Lepiota clypeolaria*, *Panellus serotinus*, *P. stypticus*, *Peziza micropus*, *Pholiota aurivellus*, valamint *Simocybe centunculus*. Ebben a fázisban már több taplógombafaj (például az *Antrodiella* spp., a *Cerrena unicolor*, a *Ganoderma lipsiense*, az *Ischnoderma resinosum*, a *Meripilus giganteus*, a *Postia subcaesia*, valamint a *Postia tephroleuca*) eléri frekvenciája maximumát.

A **harmadik korhadási fázisban** éri el legnagyobb frekvenciáját a *Ceriporiopsis gilvescens*, a *Coprinus lagopus*, a *Dentipellis fragilis*, a *Flammulaster limulatus*, a *Hyphodontia paradoxa*, a *Marasmius rotula*, a *Mycena renati*, a *Phlebia tremellosa*, a *Pholiota squarrosa*, a *Pluteus nanus*, a *P. phlebophorus*, valamint az *Ustulina deusta*. A *Mycena crocata* a 3-as, a 4-es és az 5-ös fázisokban egyaránt nagy frekvenciával fordul elő.

A **negyedik korhadási fázisban** legnagyobb gyakoriságukat elérő fajok az *Armillaria lutea*, a *Crepidotus applanatus*, az *Eutypa spinosa*, a *Fomitopsis pinicola*, a *Hypholoma fasciculare*, a *Lenzites betulinus*, a *Mycena arcangeliana*, a *M. haematopus* és a *Pluteus cervinus*. Erre a fázisra jellemző, hogy a kifejezetten lignikol fajok mellett már megjelennek az avarbontók (*Clitocybe nebularis*, *Lepista flaccida*, *Marasmius torquescens*, *Mycena pura*, *Psathyrella fusca*, *Stropharia cyanea*) is.

Az **ötödik korhadási fázisban** maximális frekvenciát mutató fajok a *Clitocybe candicans*, a *C. fragrans*, a *C. gibba*, a *C. phyllophila*, a *Collybia peronata*, a *Laccaria laccata*, a *Lepiota aspera*, a *Lycoperdon pyriforme*, a *Marasmius alliaceus*, a *Melanophyllum haematospermum*, a *Micromphale brassicolens*, a *Mycena pelianthina*, a *M. rosea*, az *Omphalina epichysium* és a *Phlebia tremellosa*. Ebben a fázisban az avarbontók tömegesen lépnek fel, és csökken a lignikol fajok száma.

A **hatodik korhadási fázisban** érik el előfordulási gyakoriságuk maximumát a következő fajok: *Clavulina coralloides*, *Clitocybe odora*, *Collybia confluens*, *C. dryophila*, *Cystolepiota seminuda*, *Galerina marginata*, *Geastrum triplex*, *Hydropus subalpinus*, *Lepiota boudieri*, *L. castanea*, *Mycena galericulata*, *M. galopus*, valamint *Xerula radicata*. A mikorrhizás fajok közül is ebben a fázisban jelennek meg leggyakrabban a *Lactarius blennius*, a *L. serifuluus*, a *L. subdulcis*, a *Russula cyanoxantha* és a *Tricholoma stiparophyllum*. A két utolsó fázisban tehát az avarszaprotróf és a mikorrhizás fajok erőteljes előretörését tapasztalhatjuk.

A holt fa gombafajainak életmódspektruma

Az ökológiai fajcsoportok a két vizsgált erdőrezervátum faanyagának különböző korhadási fázisaiban jellemző megoszlást mutatnak. A kezdeti (1–4-es) korhadási fázisokban legnagyobb a lignikol fajok előfordulása, miközben a terrikol vagy talajszaprotróf fajok fokozatos emelkedést mutatnak. A mikorrhizás fajok aránya a végső (5–6-os) fázisokban emelkedik kismértékben.

## A holt fa gombafajainak preferenciája a fatörzs vastagsága iránt

A korhadási fázisnak és a fatörzs vastagságának a fajsámra gyakorolt hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a fajsám az 1. fázishoz képest megnövekszik a 2–5. fázisokban, majd a végső fázisban újból lecsökken. A törzsméret növekedése végig emeli a fajsámot. A legvastagabb (>90 cm-es átmérőjű) fák fajsáma a legnagyobb értéket a 2-es fázisban éri el, de ugyanezen fatörzsek 1-es és 3-as fázisai is meglehetősen fajgazdagok. A védett fajok arányát tekintve azt tapasztaljuk, hogy ezek száma is növekszik a törzsméret egyre nagyobb vastagságával és a korhadási fázisok előrehaladtával.

## Szukcessziós utak a különböző holt faanyagokon

A faanyagon megjelenő gombaközösségek fajösszetételét a korhadási fázison és a fatörzs méretén kívül a fa pusztulásának okai, vagyis a földre kerülését megelőző történések is befolyásolják. A főképp szélöntés vagy fagykár következtében tányérosan kifordult fák, pl. a kidőlésüket megelőzően többé-kevésbé egészségeseknek mondhatók. A törzstörött vagy lábon elhaló fák azonban inkább korábbi gombainfekcióknak esnek áldozatául. A bükkön leggyakrabban előforduló három nekrotróf faj (*Fomes fomentarius*, *Ganoderma lipsiense* és *Fomitopsis pinicola*) frekvenciáját hasonlítottuk össze a fa pusztulási típusának és a korhadás mértékének figyelembevételével. A törzstörött vagy lábon elhalt fákon a *Fomes fomentarius* gyors és frekvens behatoló, és a későbbi fázisokban is meghatározó a tevékenysége. A tányérosan kifordult fákon jelentős a *Ganoderma lipsiense* lebontó szerepe is. A bontás folyamán a középső (2–4.) fázisokban megjelenik a barnakorhasztó *Fomitopsis pinicola* is. Jelentős különbség tapasztalható a fehér- és a barnakorhasztó taplogombák arányában az előbbiekre javára. A barnakorhasztók mindenképp a tülevelű fák faanyagának lebontásából részesednek, és aktivitásuk maximuma RENVALL (1995) megállapítása szerint a 2–4-es fázisokban figyelhető meg. Az általunk vizsgált fatörzseken a *Fomitopsis pinicola* hasonlóan viselkedett ahhoz, ahogyan azt az említett szerző a tülevelű fákon megfigyelte. Ez a jelenség arra mutat rá, hogy az elsősorban tülevelű fákat korhasztó *Fomitopsis pinicola* a bükkön is a korhadás ugyanazon fázisaiban képes helyet szorítani magának a fehérkorhasztók mellett. A meghatározott korhadási fázisokhoz való kötődése valószínűleg ősi tulajdonság.

## Szubsztrátumspecialista fajok

A bükk faanyagának viszonylag kevés specialista gombafajai közül megtaláltuk a *Diatrype disciformis*, a *Hypoxyton cohaerens*, a *H. fragiforme* és a *Melanamphora spinifera* fajokat a Pyrenomycetes körből, a *Creolophus cirrhatus*, a *Ganoderma pfeifferi*, a *Hericium clathroides*, az *Inonotus nodulosus*, az *Ischnoderma resinosum* és a *Meripilus giganteus* fajokat az Aphyllophorales s. l. körből és a *Hydropus subalpinus*, a *Marasmius alliaceus*, a *Megacollybia platyphylla*, a *Mycena crocata*

és az *Oudemansiella mucida* fajokat a kalaposgombák közül (KRIEGLSTEINER 1999, WÖLDECKE 1998).

Egyéb háttérváltozók befolyása a fajösszetételre

Az egyes vizsgált környezeti tényezők CCA-analízis során alkalmazott egyenkénti kihagyása a számításokból a környezeti változók fontosságának csökkenését mutatta az alábbi sorrendben: átlagos korhadási fázis, vizsgált állomány, fatömeg, kéregfedettség, fekvés a lékben, fatörzs érintkezése a talajjal, növényfedettség, álló facsonk jelenléte, mohafedettség, lombkorona jelenléte. Ezek közül szignifikáns hatása volt a modellre az átlagos korhadási fázisnak, az állománynak, a fatömegnek, a kéregfedettségnek, valamint a lékben való fekvésnek.

A gombaközösségek fajösszetételének legfontosabb meghatározó tényezője tehát a korhadási állapot. A fákon megjelenő első gombák patogének, illetve latens propagulumokkal rendelkeznek. Mindkét csoport stressztoleráns. Őket a széles toleranciájú, gyakori, kompetitív fajok követik, majd a végső stádiumokban az avarbontó és a mikorrhizaképző fajok jellemzőek.

## AZ ÉLŐHELY MINŐSÉGÉT JELZŐ INDIKÁTORFAJOK

Jellemző ökológiai igényük alapján kiválaszthatók olyan gombafajok, amelyek az erdők állapotának megfelelő indikátorai. Vizsgálataink során kimutattunk a területekről természetességet, zavartalan állapotot jelző, az öreg erdőket jellemző, a faanyag különböző korhadási állapotát indikáló, a tápanyagkínálatot jelző (nitrofrekvens), a talajhumuszhoz kötődő (humikol), az avart preferáló (herbikol), valamint zavarást, bolygatást jelző fajokat.

## A VIZSGÁLT TERÜLETEK NAGYGOMBÁINAK TERMÉSZETVÉDELMI ÉRTÉKELÉSE

Az erdőrezervátumokban azonosított nagygombafajok 36%-a (136 faj) a magyarországi vörös lista-tervezet által (RIMÓCZI és mtsai 1999) védelemre javasolt. Közöttük nem fordul elő az IUCN által 0-ás kategóriába sorolt "eltűnt, kihalt faj". Az eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett fajok (IUCN 1-es kategóriája) száma 3. Ezek a következők: *Collybia alkalivirens*, *Creolophus cirrhatus* és *Melanoleuca arcuata*. Az erősen veszélyeztetett fajok (IUCN 2-es kategóriája) száma 23, vagyis az összfajszám 6,2%-a. A veszélyeztetett fajok (IUCN 3-as kategóriája) száma 87, a kímélendő, potenciálisan veszélyeztetett fajoké (IUCN 4-es kategóriája) 23.

A lignikol fajok vizsgálata során kijelölt összesen 99 SSI-faj közül 51-et detektáltunk az erdőrezervátumainkban vizsgált fatörzseken. Ezek közül 7 erősen veszélyeztetett (SSI-A kategóriájú), 24 pedig ritka vagy potenciálisan veszélyeztetett (SSI-B kategóriájú) volt, és 20 tartozott a lokálisan ritka és veszélyeztetett fajok (SSI-C) csoportjához. Az SSI-fajok száma a vizsgálatokban részt vevő országok közül Magyarországon volt a legtöbb (51). Hasonlóan Magyarországon kaptuk a legnagyobb értéket az SSI-fajokra vonatkozó feljegyzések számában (301) is. E két

adat felhívja a figyelmet arra, hogy a vizsgált magyarországi területek európai viszonylatban is rendkívül értékes élőhelyek a lignikol fajok számára. SSI-kategóriákba való besorolásuk alapján javasoljuk néhány lignikol gombafaj [*Biscogniauxia nummularia* (Bull. : Fr.) O. K., *Ceriporiopsis gilvescens* (Bres.) Dom., *Ceriporiopsis pannocincta* (Rom.) Gilb. et Ryv., *Dentipellis fragilis* (Pers. : Fr.) Donk, *Lentinellus cochleatus* (Pers. : Fr.) P. Karst., *Lenzites betulinus* (L. : Fr.) Fr., *Lopharia spadicea* (Pers. : Fr.) Boid., *Pachykytospora tuberculosa* (DC. : Fr.) Kotl. et Pouz., *Polyporus badius* (Pers.) Schw., *Trametes cervina* (Schwein.) Bres.] hazai vörös listába való felvételét.

## JAVASLATOK A VIZSGÁLT TERÜLETEK NAGYGOMBÁINAK MEGŐRZÉSÉRE

A gombák, az erdőrezervátumok anyagforgalmában betöltött kiemelkedő jelentőségük miatt, kiemelt figyelmet érdemelnek. Megőrzésük, további fejlődésük biztosítása érdekében szükség van az erdőrezervátum-program eddigi eredményeinek megőrzésére, illetve a program további fejlesztésére.

Láthatjuk, hogy az erdőrezervátumok lignikol gombafajokban való gazdagságának alapja a folyamatosan és változatos minőségben jelenlévő holt fa. A lignikol fajok számára tehát a holt faanyag kulcsforrás (STANDOVÁR és PRIMACK 2001), amely az erdő teljes szervesanyag-készletéhez viszonyított, tömegben kifejezhető részesedésénél aránytalanul fontosabb szerepet tölt be az életükben. Ezen fajok jelenléte (vagy éppen hiánya) hosszabb időre visszatekintve tükrözi az erdőállományok történetét, jellemző a fakorhadás egyes fázisaira és előfordulása hozzájárul az erdőrezervátumok természetességéhez. Indikátorértékük tehát nyilvánvaló. A gombák egy jelentős része – különösen az, amely a hatalmas törzseket preferálja, illetve kései szukcesszionális szaprotróf faj – veszélyeztetett.

További problémát jelent, hogy a természetes és a természetközeli erdők egyre inkább fragmentálódnak, izolálódnak a nagy kiterjedésű, művelt erdők között. Ezért sok ritka faj túlélése a terjedési képességétől és a kolonizációs stratégiájától függ. Ma még keveset tudunk arról, hogy a gyenge terjedési képességű fajok kis területen és/vagy kis populációban való fennmaradása milyen mértékben vezethet genetikai leromláshoz. STENLID és GUSTAFSSON (2001) vizsgálata rámutatott, hogy a kicsiny populációkkal rendelkező fajokat, ellentétben a gyakori farontó taplógombafajokkal, a genetikai beszűkülés és spóráik életképességének gyengülése fenyegeti. A beltenyésztés következtébeni depresszió lehet kétségtelenül az oka számos ritka farontó gombafaj rekolonizációra való képtelenségének.

Éppen ezért fontos feladat a természetközeli erdőgazdálkodásban a **megfelelő mennyiségű és minőségű holt fa megtartása az erdőkben, a hagyásfákhoz és/vagy hagyásfacsoportokhoz való visszatérés gyakorlata**. Ennek segítségével tudunk ugyanis a gyengébb terjedési képességű lignikol fajok számára is fennmaradást, illetve terjedési lehetőséget biztosítani.

A gombák esetében valószínű, hogy a ritka és/vagy gyenge kolonizációs képességű fajok megtartásában különleges szerepe van a **közepes és nagyméretű holt**



**fának.** A vastagabb fatörzsek hosszú évek alatt bomlanak le, jól tárolják a nedveséget és változatos felszíneket/microsite-okat kínálnak a megtelepedésre. Ezek a tényezők lehetőséget adnak a lassan növekvő, gyenge kolonizációs képességű vagy kevésbé kompetitív fajoknak is az életben maradásra. Ilyen vastag, korhadó fatörzsekből van azonban erdeinkben a legkevésbé. Ezek mennyiségének növeléséhez szükség van az erdészeti gyakorlat megváltoztatására: a nagyobb törzsméretű osztályok holt faanyagából is többet kellene az erdőkben hagyni.

Az erdőrezervátumok megőrzése mellett ugyanakkor azok sok szempontú, **gondos megtervezésére** is szükség van! Hogyan őrizhetjük meg tartósan a túl kicsi és más rezervátumoktól izolált erdőket, azok élővilágát? Erre a kérdésre ma még nem tudunk pontos választ adni. További kutatásokat igényelnek az ökológiai hálózatokkal kapcsolatos olyan elképzelések, amelyek a gombapopulációk közötti távolságot is redukálni szándékozzák. A különböző farontó gombafajok terjedési képessége között hatalmas különbségek lehetnek, de ismereteink ezekről is egyelőre hiányosak. A gombák megőrzése érdekében úgy véljük, hogy az **egymástól „nem túl távoli”, és minél régebb óta bolygatatlan erdőrezervátumok létesítése** lehet a helyes gyakorlat. A megfelelő távolságok pontos meghatározása azonban további részletes kutatásokat igényel. Ennek a rezervátumhálózatnak lehetnének azután közlekedő útvonalai, „lépőkövei” a közöttük lévő természetközeli erdőkben is itt-ott meghagyott öreg, előbb-utóbb a helyszínen elkorhadó fák. A rezervátumok gombavilágának megőrzéséért tehát a tőlük viszonylag távoli területeken folytatott természetvédelmi tevékenységgel is valószínűleg sokat tehetünk.

A lignikol gombafajok kulcsszervezetei az öreg (természetes és természetközeli) erdőkben zajló dinamikai folyamatoknak, az elpusztult, korhadó fák lebontásának. Védelmük lehetőségei nagymértékben függenek attól is, hogy milyen mélységben értjük meg a holt fa korhadását és a rajta fejlődő gombaközösség dinamikáját.

## **MACROFUNGI OF MONTANE BEECH FOREST RESERVES (MÁTRA MOUNTAINS: KÉKES ÉSZAK, BÜKK MOUNTAINS: ŐSERDŐ)**

Theses of PhD dissertation, Corvinus University, Faculty of Horticulture

Dr. SILLER Irén

*Department of Botany, Institute of Zoology, Faculty of Veterinary Sciences, Szent István University, 1400 Budapest, Pf. 2, Hungary; Turcsanyine.Siller.Iren@aotk.szie.hu*

### **INTRODUCTION, SCIENTIFIC PRECEDENTS**

Most of the European beech forests have been intensively managed for several centuries (PETERKEN 1996). This is why those beech forests, which had not been managed for a long time and had remained in a natural state, were drawn under protection in a great number in the last decades in whole Europe, including Hungary as well. The direction of the development of natural climax forests is

determined by natural disturbances (slow or sudden, more or less strong catastrophic events in the environment). Upon such impacts the species composition and the structure of the forest changes, and a complex of different, mosaic-like patches is coming into existence. In those parts of the forests, where the number of fallen trees is high, lesser or greater gaps occur, in which patches of young saplings can be observed. In our region natural disturbances result in relatively small gaps.

Natural and semi-natural forests are mostly characterised by containing decaying wood of variable quality in a large quantity. Dead wood has a crucial importance in the life of different groups of living creatures (mosses, lichens, several invertebrates, amphibians, birds and small mammals), amongst them of fungi as well. As most of the wood inhabiting parasitic and saprotrophic fungi are strongly dependent upon one tree species, the species composition of the forest fundamentally determines the composition of the lignicolous fungal assemblages as well (WINTERHOFF 1992). Several publications (GROSSE-BRAUCKMANN 1999, HAAS and KOST 1985, KOST and HAAS 1989, VEERKAMP and KUYPER 1993, WINTERHOFF 1989) mention the richness of the protected forests in rare lignicolous fungi. Dead wood, in addition to its role in the increase of biodiversity, serves as a store of nutrients as well; it provides not only habitats, but also nutrients for different living creatures. Decomposition processes influence the appearance of terricolous and mycorrhizal fungal assemblages as well (VEERKAMP and KUYPER 1993). Our knowledge is relatively few about the relationship between the dynamic processes of the forests as well as the appearance of fungal assemblages.

Fungi are the main influencing factors of the decay of wood (RAYNER and BODDY 1988). In addition to the works reporting about inventories of species of different regions, some publications (PIRK and TÜXEN 1957, KREISEL 1961, JAHN 1958, 1968) describe fungal communities inhabiting the wood of beech trees as well. Some authors (JAHN 1958, 1968, RICEK 1967–68) draw our attention to the ecological demands (preferences) of the lignicolous fungi as well. ANDERSSON (1995, 1997) was dealing with the relationships between the diameters of the stumps and the appearance of fungal species. HELFER and SCHMID (1999) established the demands of the more frequent species as to the volume of dead wood.

KREISEL (1961), RICEK (1967–68), as well as RUNGE (1975) revealed, that fungal succession is very similar on different deciduous tree species. LANGE (1992) followed already the decay process of beech trunks distinguishing some decay phases. The structure of the lignicolous fungal communities is determined by the microclimate, the quality of the substrate, and the history (management) of the forest (HØILAND and BENDIKSEN 1996, RAYNER and BODDY 1988). Until now only very few ecological studies (HEILMANN-CLAUSEN 2001, HØILAND and BENDIKSEN 1996) have tried to clear the role of environmental factors in the formation of fungal communities by the application of the methods of multivariate analysis.

Hungarian mycologists earlier did not pay particular attention to the investigation of protected forests. IGMÁNDY (1981) was who thoroughly treated the species of the Polyporaceae family of Hungary, and described the frequent and rare lignivorous fungi of our beech forests as well (IGMÁNDY 1964). Following the

mycocoenological investigation of the different forest communities (BOHUS and BABOS 1960, 1967), the compilation of mycological inventories has begun in some national parks and other smaller protected areas (BABOS 1982, 1999, VASAS and ALBERT 1991, VASAS and LOCSMÁNDI 1995). This work is still continuing on both regional (BENEDEK 2002, FODOR 2003, FODOR and PÁL-FÁM 2003, PÁL-FÁM 2001, PÁL-FÁM and LUKÁCS 2002, LUKÁCS 2002, RIMÓCZI et al. 1997, ZAGYVA 2000) and country-wide (BABOS 1989, IGMÁNDY 1981, RIMÓCZI 1994) levels. The macrofungi of the Kőszegi-forrás (Kőszeg spring) forest reserve in the Mecsek mountains and the Őserdő forest (Virgin forest) reserve in the Bükk mountains were compared by SILLER et al. (2002). Besides the precedents (SILLER 1986, 1999, SILLER and MAGLÓCZKY 1999, 2000*a, b*, 2002, SILLER and TURCSÁNYI 2002, SILLER et al. 2002, 2003, TAKÁCS and SILLER 1980, TURCSÁNYI et al. 2000) of the present work the lignicolous fungi of the forest reserve in Ropoly were investigated by TRECZKER and SZABÓ (2002).

In the course of the present work mycological investigations were carried out in two montane beech forest reserves in order to reveal relationships between the dynamic changes of the climax forest and the composition of its fungal assemblages, as well as between the opening of gaps and the frequency of macrofungi. In addition, special attention was focused on the frequency of the lignicolous macrofungi, and it was tried to determine their environmental demands as well. The determination of the environmental demands makes it possible to find species, which are good indicators of the nature conservation value of the biotop. Revelation of the lignicolous species participating in the decomposition of the wood in the investigated forests provides us knowledge about the successional process and its characteristic species, and makes it possible to compile succession models. Finally, by the evaluation of the macrofungus species from the point of view of nature conservation, aid can be offered for the practical nature conservation to the establishment of the mycological value of any area.

## OBJECTIVES OF THE WORK

Mycological investigation of forest reserves as well as semi-natural forests, in addition to the benefits of the compilation of lists of macrofungi occurring in them, also helps us to understand natural processes in the forests as well as the function and role played by the macrofungi in them. Dynamic processes of semi-natural forests, as well as their richness in dead wood, however, raises several further questions for the mycologist.

In addition to the compilation of a detailed list of macrofungi of the investigated forest reserves, what may contribute to a more complete knowledge of the Hungarian mycota, first of all the following questions had to be answered during our investigations:

1. How much can our knowledge about the forest reserves be broaden with the investigation of macrofungi? Is it possible to find connection between the temporal

changes of the structure of the forests (the developmental phases) and the composition of their fungal assemblages?

- Are there differences among the species numbers, the abundances, the functional groups and the diversities of the fungal assemblages of the forest developmental phases?
  - Is the investigation of the diversity structure of the fungal assemblages suitable for the comparison of forest parts or forests?
  - What kind of similarities and differences can be established between the two investigated forest reserves with the comparison of their fungal assemblages?
  - What kind of differences can be established between the fungal assemblages of the core areas and the buffer zones of the forest reserves? Do the fungal assemblages indicate any impacts of the silvicultural activities upon the fungal assemblages of the buffer zones?
2. What is the significance of the dead wood for the lignicolous macrofungi, and what kind of environmental factors do influence the appearance of the letters?
    - What kind of habitat preferences do the lignicolous species have? What kind of demands do they have as to the decay phase and the volume of the dead wood?
    - What kind of successional routes can be described on the basis of the investigation of the decaying wood in the forest reserves?
    - What kinds of background parameters do the composition of the lignicolous macrofungal assemblages of the decaying trees influence?
  3. Is it possible to find macrofungal species, indicative of special environmental factors?
  4. What kind of significance do the forest reserves have in the preservation of the fungal biodiversity?
  5. What kind of methods (diversity ordering, the application of nature conservation values, or the SSI system of species) are suitable for the determination of the valuability and naturalness of an area?

## MATERIAL AND METHODS

In both areas stands of montane beech forests (*Aconito-Fagetum*) were investigated. The **Kékes North** forest reserve is situated on the northern slope of the peak Kékestető, at an elevation of 750–950 m. As a consequence of its northern exposure and steep slopes with an average inclination of 30–33°, it is articulated by ravines and terraces. The basic rock of the area is pyroxenic andesite tufa, which often comes to the surface or forms rock avalanches (DÁVID 1992). Characteristic soil type of the forest is Ranker and in smaller patches lessivated brown forest soil (KOVÁCS 1975). In some places the soil is strongly leached. Characteristic climate of the forest is mountainous (SZÉKELY 1964). The core area of it lies on 63.6 ha. In 1986 it has got strictly protected, in 1993 it has been designated to a forest reserve. In two third of the core area there has never been any forest management activity. Besides the *Aconito-Fagetum* community, which has the largest extension, alongside rockslides occur either *Phyllitidi-Aceretum subcarpathicum* or *Mercuriali-Tilietum*

communities. Where cliffs are covered by a shallow soil layer, *Luzulo-Fagetum subcarpaticum* is characteristic (PÁSZTY 1998).

The **Virgin Forest** of the Bükk mountains is the remnant of the continuous montane beech forests, which used to cover the Bükk plateau. Its elevation is 830–850 m. The basic rock of it is limestone. Its mild surface prominences are alternating with karstic formations (sinkholes). The brown forest soil, characteristic of the area is in some places podsolising. The climate is cool, mountainous. The 59.3 ha forest, which used to be managed, and the trees of which used to be, consequently, of the same age, has been protected since 1942. The only constituent of the crown layer is beech, only sporadically appear on the edges maples (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*) or European ash (*Fraxinus excelsior*).

In order to fulfil the **first objective** set be the first question of the previous chapter, in the renewal, the optimal, the senescing, and the collapsing phases of the forests as well as in the buffer zones bordering the core areas of the reserves, 500 m<sup>2</sup> permanent sampling plots were appointed. In addition to these an 11th plot from the collapsing phase of the *Mercuriali-Tilietum* community in the forest reserve of the Mátra mountains was also drawn in the investigations.

In order to explore the species composition, the ecological demands, as well as the successional routes of the lignicolous fungal assemblages (**second objective**), in the Kékes Észak Forest Reserve 97, whereas in the Óserdő Forest Reserve 97 fallen beech trees were appointed on the basis of general standpoints of the NAT-MAN project, taking into consideration the phase of decay of the wood as well as the thickness of the logs. Improving the method of LANGE (1992), 6 decay phases were distinguished. Similarly, on the basis of the trunk thickness also 6 categories (15–30, 31–45, 46–60, 61–75, 76–90, >90 cm) were established. The investigated, decaying trees were ranked on the basis of their appearance resulted in by the way of their fall into the following groups: **L** (“log”) = tree-trunk or the rest of it, lying on the soil surface and having no root plate or snag; **U** (“uprooted tree”) = tree uprooted by the wind together with its root plate; **S+L** (“snag and log”) = erect snag and its log lying on the soil surface.

**Objectives 3, 4 and 5** were tried to get performed – in addition to the investigation of the habitat characteristics of the collected mushroom species, and taking into consideration our own observations, by the application of literature data as well.

## Methods and dates of the mycological investigations

In order to perform the investigations related to the forest developmental phases, sampling in the plots was carried out from May to October in the years 1998–2000 regularly, 6–8 times every year. On every occasion the names of the fruit body forming macrofungi, the amounts of their fruiting bodies, as well as the types of their substrates were recorded. In addition to the regular investigation of the sampling plots, occasionally the whole area of both forest reserves was walked all over, in order to compile a possibly complete list of macrofungal species occurring in the reserves.

For the investigation of the lignivorous macrofungal species the trees were appointed in the summer of 2000 (NAT-MAN project). Following this, investigation of the fallen trees was carried out altogether three times in 2000 and 2001 (in the early autumn of 2000, as well as in the spring and in the late autumn of 2001) by gathering the lists of macrofungi found on each tree, respectively. On these occasions, the qualitative characteristics of the substrates of the identified mushrooms were also recorded. During this work, on the basis

of an international agreement, the list of the following, previously appointed fungal taxa was taken into consideration:

- Agaricales (but only the representatives of the genus *Henningsomyces* out of the cyphelloid species),
- Boletales, Russulales,
- Gasteromycetes,
- The species of the genera *Clavicornia*, *Climacodon*, *Dentipellis*, *Hericium*, and *Lentinellus*, out of the order Hericiales,
- Polyporoid macromycetes (*Ganoderma*, *Hymenochaete*, *Inonotus*, *Phellinus*, *Poriales*, including the species of the genus *Schizophora* as well),
- Coralloid mushrooms (*Clavulina*, *Kavinia*, *Lentaria*, *Ramaria*),
- Corticous mushrooms (*Byssomerulius*/*Meruliopsis*, *Chondrostereum*, *Cristinia*, *Cystostereum*, *Laxitextum*, *Lopharia*, *Mycocacia*, *Peniophora*, *Phlebia*, *Plicaturopsis*, *Schizophyllum*, *Steccherinum*, including *Junghuhnia nitida* and the species of the genus *Stereum*),
- Heterobasidiomycetes: *Auricularia* s. l., *Calocera*, *Exidia*, *Myxarium*, *Phleogena*, and the bigger species of the genus *Tremella*,
- Discomycetes: *Aleuria*, *Ascocoryne*, *Ascotremella*, *Bulgaria*, *Catinella*, *Discina*, *Gyromitra*, *Helvella*, *Hypocrea* s. l., including the representatives of the genera *Creopus*, *Neobulgaria*, and *Peziza*,
- Pyrenomycetes: genera *Biscougniauxia*, *Camarops*, *Daldinia*, *Eutypa*, *Hypoxylon*, *Kretzschmaria*/*Ustulina*, *Nemania*, *Xylaria*.

At each occasion each fallen dead tree, including eventual snag and crown were carefully inventoried for fungal sporocarps, which were either identified in the field or collected for microscopical identification. Within the basidiomycetes all morphological groups, excluding fully resupinate corticoid fungi, were included, while non-stromatic pyrenomycetes and inoperculate discomycetes with sporocarps regularly smaller than 10 mm were excluded from the ascomycetes.

Of the species found, samples are stored in a fungal herbarium ("fungarium"), and, depending on the possibilities, photos were taken. The fungarium is located at the Botanical Department of the Veterinary Faculty of the Szent István University in Budapest.

### Systems and nomenclature used

Scientific naming of the species in the present work followed the nomenclature used by the "Flora Agaricina Neerlandica" of BAS et al. (1988–2001), as well as by the "Nordic Macromycetes" of HANSEN and KNUDSEN (1992–2000). For naming of the species missing from the mentioned works further identification books (CANDUSSO and LANZONI 1990, JÜLICH 1984, MOSER 1983, MOSER and JÜLICH 1985–2003), as well as specialised articles were used. As a consequence of identification difficulties the taxonomic interpretation of the following macrofungal species was widened:

- Ceriporia excelsa* (incl. *C. viridans*),
- Galerina marginata* (incl. *G. autumnalis*, *G. unicolor*),
- Peziza micropus* (species complex),
- Trametes versicolor* (incl. *T. multicolor*),
- Tubaria furfuracea* (incl. *T. hiemalis*, *T. romagnesiana*).

The species *Armillaria mellea* was interpreted in broad sense (s. str.), and in order to distinguish the macroscopic features of the species the work of MARXMÜLLER and HOLDENRIEDER (2000) was followed.

### Methods of data processing

Investigations as to the forest developmental phases were carried out in the Kékes Észak Forest Reserve from 1998 to 2000, whereas in the Óserdő of the Bükk mountains from 1999 to 2000. In spite of the complete elaboration of the results of our investigations, in the present work only the data from 1998 of the Kékes North forest reserve as well as those from 1999 of the Óserdő are analysed in details. By the use of the program package NuCoSA (TÓTHMÉRÉSZ 1993) the diversities of the macrofungi of the sampling sites were compared. For the statistical analysis of the diversities the *t*-probe of this same program package was used. As a consequence of the different scales used for the estimation of abundances of fungi with countable and noncountable carpophores, we had to simplify – inavoidably with some loss of information – the interval scale of the countable carpophores to an ordinal one, in order to have the possibility to estimate the diversities of the entire macrofungal communities. For the diversity calculations the sum of these simplified abundances of the new occurrences (that is: not passing through the time of more samplings), observed at any sampling during the investigation year was taken into consideration (the consequence of which is, that in the tables, indicating the abundances, also values above 3 can be found). In addition to the diversities of the complete macrofungal assemblages, those of the lignicolous and nonlignicolous assemblages were also calculated for all sampling sites. For diversity calculations the corrected form of the Shannon–Wiener index (HUTCHESON 1970) was used. Rank abundance plots (MAGURRAN 1988), as well as diversity orderings by the use of the generalised entropy function of RÉNYI (TÓTHMÉRÉSZ 1993) were also applied for diversity investigations. The role of the environmental factors in the determination of the composition of the lignicolous macrofungal assemblages was analysed by canonical correspondence analysis using the program package CANOCO 4.5 (TER BRAAK and ŠMILAUER 2002). Relationships between the fruit body formation of the fungus species and the following variables were analysed: investigated forest reserve, location in the gap, contact of the substrate with the soil, volume of the wood, presence of snag, field layer cover, moss cover, bark cover of the log, average decay phase, presence of crown.

On the basis of the method of RENVALL (1995) the numerical value of each decaying phase (from 1 to 6) was weighted with the number of occurrences (frequencies) of the given macrofungus species in order to calculate the means of the decaying phases preferred by the species.

Indicator values of the species were established on the basis of literature data (ARNOLDS et al. 1995, BON 1988, BUJAKIEWICZ 1979, 1981, BREITENBACH and KRÄNZLIN 1984–2000, GROSSE-BRAUCKMANN 1999, HAAS and KOST 1985, JAHN 1979, KOST and HAAS 1989, KRIEGLSTEINER 1999, KRIEGLSTEINER 2000, LISIEWSKA 1974, MOSER 1983, RUNGE 1975, WINTERHOFF 1977, WÖLDECKE 1998, OHENOJA personal communication) as well as our previous investigations.

When investigating the lignicolous macrofungi within the NAT-MAN project, failing a whole-European red list of fungi, a list of the lignicolous species deserving special interest (SSI = “Species of Special Interest”) has been compiled on the basis of Hungarian suggestions (RIMÓCZI et al. 1999) as well as red lists of other countries (ARNOLDS and VAN OMMERING 1996, STOLTZE and PHIL. 1998, WOJEWODA and LAWRINOVICZ 1992). For the

compilation of this list only the obligate lignicolous species were taken into consideration (which are inhabiting exclusively decaying wood). The following three groups of SSI have been defined:

Group A: include widespread species regarded as very rare and severely threatened (IUCN threat categories generally "Endangered" to "Critically endangered") everywhere in Europe.

Group B: includes widespread species regarded as rare all over Europe, and threatened in several countries (IUCN threat categories Near Threatened to "Vulnerable").

Group C: encompasses locally rare and threatened species (IUCN threat categories "Vulnerable" to "Critically endangered" in one or several European countries/regions), which are frequent in other covered countries/regions. Also a few poorly known but apparent rare species are included in this category.

The further evaluation of macrofungi from the point of view of their nature conservation values was accomplished on the basis of the list of fungus species suggested for protection in Hungary (RIMÓCZI et al. 1999).

Within all of our investigations to the establishment of the life forms of macrofungi the work of ARNOLDS et al. (1995) was applied.

## NEW SCIENTIFIC RESULTS

### Species numbers of the investigated forest reserves

Altogether 370 fungus species were identified in the investigated areas, of which 11 were new for Hungary. The new species of the native mycoflora were as follows: *Botryobasidium aureum*, *Ceriporia excelsa*, *C. reticulata*, *Ceriporiopsis gilvescens*, *Climacodon septentrionalis*, *Dentipellis fragilis*, *Discina parma*, *Helvella pezizoides*, *Henningsomyces candidus*, *Phanerochaete tuberculata*, *Podostroma alutaceum*. During the investigation of the lignicolous species, the occurrence of 227 species on 207 tree stems was proved. A comparison of the species lists of the investigated areas offers valuable data to the establishment of the distribution of several macrofungus species within Hungary.

### Results of the investigations of the macrofungal assemblages of the forest developmental phases

Temporal changes of the structure of the forests are followed by the macrofungi as well. On the basis of the investigation of the fruiting bodies differences were detected between the species numbers, the species compositions, the abundances of the constituting species, the ratios of their functional groups, as well as the diversities of the separate forest developmental phases. Significant was the difference between the species numbers of the different phases, and in almost all cases differences were established between the diversities of the total and lignicolous macrofungal assemblages. Investigation of the diversity structure significantly contributed to the comparison of the forests. Separation of the macrofungal assemblages of the lignicolous and the non-lignicolous assemblages, as well as of those, connected to the different forest developmental phases, gives some basis for the



investigation of the compositional and functional ecological diversity – in a theoretical and not mathematical sense – as well (see at STANDOVÁR and PRIMACK 2001). On the basis of these investigations it seems, that the Kékes Észak forest reserve – in respect of its macrofungal diversity – is, in spite of its less favourable climatic conditions, competitive with the Őserdő of the Bükk mountains as a consequence of its larger habitat variability. First of all the collapsing phases, containing outstanding amounts of dead wood, and providing habitats for several lignicolous fungi, contribute to the increase of diversity. On the other hand, sylvicultural activity in the buffer zones, first of all with clearing the dead wood from the forests, decreases the diversity of the macrofungal assemblages. It seems, that the presence of dead wood indirectly positively influences the species richness of the non-lignicolous fungal assemblages as well.

## RESULTS OF THE INVESTIGATIONS OF THE LIGNICOLOUS SPECIES

### Indicators of biodiversity

HEILMANN-CLAUSEN and CHRISTENSEN (2000) mentioned several lignicolous fungal species of beech trees in the European beech forests, which are good indicators of the preciousness of the biotope, referring to its high biodiversity. Of the 41 species mentioned here, 22 have been detected during our investigations carried out in the two forest reserves. The presence of further 5 species has been proved either on trunks not drawn into our investigations, or during previous collecting routes.

### Frequency of the macrofungi on the dead wood

Of the 227 species most frequent was *Eutypa spinosa*, which was detected on 72.46% of the trunk samples. It was followed by *Fomes fomentarius* and *Ustulina deusta* with 57% occurrence each. The next ones after the three dominant species with an ever decreasing percentage of occurrence were intermingled species of different life forms. 34 species constitute the main part of the frequency, with values between 10 and 72% each. Amongst the characteristic frequent species are e.g. *Mycena arcangeliana*, *Marasmius alliaceus* and *Stereum hirsutum*, which are lignicolous saprotrophs, *Mycena crocata*, growing on litter and thin twigs, *Lycoperdon pyriforme*, occurring on snags, *Marasmius rotula*, the life form of which is similar to that of *Mycena crocata*, and the mycorrhizal *Lactarius subdulcis*. Altogether 195 species constitute the rest with a frequency of less than 10% each, what means, that the number of rare species is fairly high. Of these species 47 (20% of the total number) was detected only once! All this suggests, that dead wood provides variable habitats for the rare, small frequency species, which are in all probability specialists.

## Linkage of the lignicolous species to the decay phases

On the basis of the frequencies of the species characteristic of the different decay phases, the succession of the macrofungi participating in the wood decay can be described. From the appearance, maximal occurrence and disappearance of the different species conclusions can be drawn about their substrate demands as well as their tolerances towards changes in the substrate or other conditions, and the appearance of concurrents. On the basis of their linkage to the different decay phases the following groups can be distinguished.

In the **first decay phase** the following species reach the maximum of their appearance: *Ascocoryne sarcoides*, *Auricularia auricula-judae*, *Bjerkandera adusta*, *Daedalopsis confragosa*, *Datronia mollis*, *Exidia glandulosa*, *Flammulina velutipes*, *Fomes fomentarius*, *Hypoxylon fragiforme*, *H. multiforme*, *Inonotus cuticularis*, *I. nodulosus*, *Lentinellus cochleatus*, *Oudemansiella mucida*, *Panellus stypticus*, *Phlebia radiata*, *Pleurotus ostreatus*, *P. pulmonarius*, *Schizophyllum commune*, and *Tremella mesenterica*. Polypores of the *Trametes* genus (*Trametes cervina*, *T. gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. versicolor*) are present also in the next decay phases (2 and 3) with significant frequencies.

In the **second decay phase** the following species show outstanding frequencies: *Armillaria mellea*, *Auricularia mesenterica*, *Biscogniauxia nummularia*, *Calocera cornea*, *Ceriporia* spp., *Hypoxylon multiforme*, *H. polymorpha*, *Lepiota clypeolaria*, *Panellus serotinus*, *P. stypticus*, *Peziza micropus*, *Pholiota aurivellus*, and *Simocybe centunculus*. In this phase already more polypores (e.g. *Antrodiella* spp., *Cerrrena unicolor*, *Ganoderma lipsiense*, *Ischnoderma resinum*, *Meripilus giganteus*, *Postia subcaesia*, and *Postia tephroleuca*) reach the maxima of their frequencies.

In the **third decay phase** *Ceriporiopsis gilvescens*, *Coprinus lagopus*, *Dentipellis fragilis*, *Flammulaster limulatus*, *Hyphodontia paradoxa*, *Marasmius rotula*, *Mycena renati*, *Phlebia tremellosa*, *Pholiota squarrosa*, *Pluteus nanus*, *P. phlebophorus*, and *Ustulina deusta* reach the maxima of their frequencies. *Mycena crocata* occurs with an equally high frequency in decay phases 3, 4 and 5.

In the **fourth decay phase** the highest frequencies are reached by the following species: *Armillaria lutea*, *Crepidotus applanatus*, *Eutypa spinosa*, *Fomitopsis pinicola*, *Hypholoma fasciculare*, *Lenzites betulinus*, *Mycena arcangeliana*, *M. haematopus*, and *Pluteus cervinus*. Characteristic of this phase is, that saprophytic species (*Clitocybe nebularis*, *Lepista flaccida*, *Mycena pura*, *Marasmius torquescens*, *Psathyrella fusca*, *Stropharia cyanea*) also appear nearby the pronouncedly lignicolous ones.

In the **fifth decay phase** the species showing their maximal frequencies are as follows: *Clitocybe candicans*, *C. fragrans*, *C. gibba*, *C. phyllophila*, *Collybia peronata*, *Laccaria laccata*, *Lepiota aspera*, *Lycoperdon pyriforme*, *Marasmius alliaceus*, *Melanophyllum haematospermum*, *Micromphale brassicolens*, *Mycena pelianthina*, *M. rosea*, *Omphalina epichysium*, and *Phlebia tremellosa*. In this phase sap-

rotrophes appear in large numbers, whereas the number of lignicolous species is decreasing.

In the **sixth decay phase** the following species reach the maxima of their frequencies: *Clavulina coralloides*, *Clitocybe odora*, *Collybia confluens*, *C. dryophila*, *Cystolepiota seminuda*, *Galerina marginata*, *Geastrum triplex*, *Hydropus subalpinus*, *Lepiota boudieri*, *L. castanea*, *Mycena galericulata*, *M. galopus*, and *Xerula radicata*. Also in this phase appear with their highest frequencies some mycorrhizal species, as e.g. *Lactarius blennius*, *L. serifuluus*, *L. subdulcis*, *Russula cyanoxantha*, and *Tricholoma stiparophyllum*. Consequently, in the last two decay phases a strong advance of the litter-saprotrophic and mycorrhizal species can be experienced.

#### Life form spectrum of the dead wood inhabiting fungus species

The ecological species groups show characteristic distribution in the different decay phases of the wood of the two investigated forest reserves. In the early decay phases (1–4) highest is the occurrence of the lignicolous species, whereas the terricolous or soil-saprotrophic species show a gradual increase. The ratio of mycorrhizal species shows some increase in the last phases (5–6).

#### Preference of the dead wood inhabiting fungus species towards the thickness of the trunks

On the basis of the investigations concerning the impacts of the decay phases as well as the thickness of the trunks upon the appearing species numbers of macrofungi it was established, that the species number, in comparison with the first phase, increases in the phases 2–5, and later on, in the last phase, decreases again. An increase in the trunk diameter steadily increases the species number. The species number of the thickest trunks (>90 cm diameter) reaches its highest value in the second phase, but the first and the third phases of these same trunks are also fairly rich in macrofungus species. The available number of those species, which are included in the draft of the Hungarian red list, also increases in the forest reserves with the increase of the trunk diameters, as well as the advance of the decay phases.

#### Successional routes on different dead woods

The species composition of the macrofungal assemblages of the dead wood is, in addition to the decay phase and the thickness of the trunk, also influenced by the causes of the decay of the tree, that is the events preceding its felling. Those trees for example, which fell as a consequence of uprooting by the wind or frost damages, can be considered before their felling as more or less healthy. On the contrary those trees, the trunks of which either break or die standing, are mostly the victims of previous fungal infections. The frequencies of the most frequent necrotrophic species of the beech (*Fomes fomentarius*, *Ganoderma lipsiense* and *Fomitopsis*

*pinicola*) were compared taking into consideration the type of the death of the tree as well as the degree of its decay: On the trees, the trunks of which was broken or died standing, *Fomes fomentarius* was a quick and frequent invader, and the activity of this fungus species was also in the following phases determinative. On the uprooted trees *Ganoderma lipsiense* also has a significant role in the decomposition. In the intermediate decay phases (2–4) the brown rotting *Fomitopsis pinicola* also appears. Significant difference can be established between the white and the brown rotting species in favour of the first ones. Brown rotting species participate first of all in the decomposition of the wood of the coniferous trees, and, on the basis of the establishment of RENVALL (1995), the maximum of their activity can be observed in the decay phases 2–4. On the trunks investigated by us, the behaviour of *Fomitopsis pinicola* was significant to that described by the mentioned author for coniferous trees. This suggests, that *Fomitopsis pinicola*, decomposing first of all coniferous species, is able to find place among the white rotting species on the wood of the beech in the same decay phases, as in the case of the coniferous trees. Its linkage to definite decay phases is probably an ancient feature.

#### Substratum specialists

The wood of the beech has relatively few specialist macrofungal species; most of the lignicolous macrofungi of the deciduous trees can be detected on it as well. As tightly linked to the beech are known *Diatrype disciformis*, *Hypoxylon fragiforme*, *H. cohaerens*, and *Melanamphora spinifera* from the Pyrenomycetes class, *Creolophus cirrhatus*, *Ganoderma pfeifferi*, *Hericium clathroides*, *Inonotus nodulosus*, *Ischnoderma resinsum*, and *Meripilus giganteus* from the Aphyllophorales s. l. order, and *Hydropus subalpinus*, *Marasmius alliaceus*, *Megacollybia platyphylla*, *Mycena crocata*, and *Oudemansiella mucida* from the cap forming group of fungi (KRIEGLSTEINER 1999, WÖLDECKE 1998).

#### The impacts of further background parameters upon the species composition

Omission of the individual investigated factors from the calculations during the CCA analysis showed a decrease of the importance of the environmental parameters in the following rank of order: mean decay phase, investigated forest reserve, volume of the wood, coverage of the bark, situation in the gap, contact of the log with the soil, plant cover, presence or absence of snag, moss cover, presence or absence of tree crowns. Of the mentioned factors the mean decay phase, the investigated forest reserve, the volume of the wood, the coverage of the bark, as well as the situation in the gap had significant impact upon the model.

Consequently, the most important factor, influencing the species composition of the macrofungal assemblages, is the decay phase. The first fungi to appear on the trees are pathogens or species with latent propagules. Both groups are stress tolerants. They are followed by frequent, competitive species, which have a broad toler-

ance, whereas in the last phases saprotrophic and mycorrhizal species are characteristic.

## INDICATORS OF THE BIOTOPE QUALITY

On the basis of their ecological demands macrofungus species can be selected, which are appropriate indicators of the state of the forests. During our investigations some species have been detected, which are indicators of at least one of the following environmental features: naturalness of the forests, undisturbed or disturbed conditions, old forests, the presence of different decay phases of the wood, of available nutrients (nitrorequent species), of soil humus (humicolous species), or of litter (herbiculous species).

## EVALUATION OF THE MACROFUNGI OF THE INVESTIGATED FORESTS FROM THE POINT OF VIEW OF NATURE CONSERVATION

36% (136 species) of the macrofungus species detected in the forest reserves are suggested for protection by the draft of the Hungarian red list (RIMÓCZI et al. 1999). Amongst them there is not any species ranked by the IUCN into the category "0", considered as vanished or extinct. The number of species endangered by vanishing or extinction (category "1" of the IUCN) has been 3. These are as follows: *Collybia alkalivirens*, *Creolophus cirrhatus*, and *Melanoleuca arcuata*. The number of critically endangered species (category "2" of the IUCN) has been 23, that is 6.2% of the total species number. The number of endangered species (category "3" of the IUCN) has been 87, whereas that of the potentially endangered species (category "4" of the IUCN) has been 23.

Of the 99 SSI species, appointed during the investigation of the lignicolous species, 51 have been detected on the investigated trunks of the two forest reserves. Of these 7 are critically endangered (category SSI-A), 24 rare or potentially endangered (category SSI-B), and 20 locally rare and endangered (category SSI-C). The number of SSI species has been the highest (51) in Hungary amongst the countries participating in the investigations. Similarly, the number of recordings (301) with regard of the SSI species has been the highest in Hungary. These two data draw the attention to the fact, that the investigated forest reserves as biotopes for the lignicolous macrofungus species are also in a world-wide comparison exceptionally valuable. On the basis of their rankings among the SSI categories the inclusion of some lignicolous macrofungus species [*Biscogniauxia nummularia* (Bull. : Fr.) O. K., *Ceriporiopsis gilvescens* (Bres.) Dom., *Ceriporiopsis pannocincta* (Rom.) Gilb. et Ryv., *Dentipellis fragilis* (Pers. : Fr.) Donk, *Lentinellus cochleatus* (Pers. : Fr.) P. Karst., *Lenzites betulinus* (L. : Fr.) Fr., *Lopharia spadicea* (Pers. : Fr.) Boid., *Pachykytospora tuberculosa* (DC. : Fr.) Kotl. et Pouz., *Polyporus badius* (Pers.) Schw., *Trametes cervina* (Schwein.) Bres.] in the draft of the Hungarian red list is suggested.

## SUGGESTIONS FOR THE PRESERVATION OF THE MACROFUNGI OF THE INVESTIGATED FOREST RESERVES

Fungi, as a consequence of their outstanding role in the circulation of the chemical elements of the forest reserves, deserve special attention. For the sake of their preservation and further development, it is important not only to sustain the forest reserve program, but also to develop it.

It has been demonstrated in the present work, that the precondition of the richness of forest reserves in lignicolous fungus species is the continuous presence of dead wood of variable quality. Consequently, dead wood is a key resource (STANDOVÁR and PRIMACK 2001) for the lignicolous species, and plays a much more significant role in the life of the forest, than it is suggested by the comparison of its volume with the total amount of organic material in the forest. The presence (or just the absence) of these species reflects for a longer term retrospectively the history of the forests, and is characteristic of the separate decay phases. The lignicolous species significantly contribute to the naturalness of the forest reserves as well. However, a significant part of the lignicolous macrofungi – first of all those, which prefer huge logs or are late saprophytes of the successional series – are endangered.

A further problem is that natural and semi-natural forests get more and more fragmented and isolated amongst the extensive, managed forests. As a consequence, the survival of several rare species depends upon its spreading capability as well as colonisation strategy. Our knowledge is still very insufficient about the degree of genetical degeneration in the case of the species, which have survived in small areas and/or in small populations as a consequence of their weak spreading capabilities. The investigations of STENLID and GUSTAFSSON (2001) proved that the species of small populations, in contrast with the frequent xylophagous polypores, are threatened by genetical tapering off as well as the weakening of the viability of their spores. It is obvious, that depression as a consequence of inbreeding is the cause of the disability of several rare xylophagous mushroom species for recolonisation.

Just this is why it is a very important task of the **semi-natural forest management to maintain dead wood of adequate quantity and quality in the forests**, to let some trees or groups of trees grow old and die on the spot. These can then insure the survival and the spread of lignicolous species of weak spreading capability as well.

Presumably in the maintenance of the rare and/or weak colonising capability species **dead wood of medium and large size** plays an outstanding role. Thick logs need long time to get decomposed, are good storers of humidity, and offer variable surfaces/microsites for the settlement of different organisms. These features make also for slow growing, weak colonising capability species possible to survive. However, the amount of thick, decaying logs is the least in our forests. In order to increase their quantity, the silvicultural practice has to be changed: more pieces of dead wood with larger log diameter should be left in the forests.

Additionally to the preservation of forest reserves, their **precise planning**, which takes into consideration several aspects, would be also important. How can we durably preserve those forests and their living creatures, which are too small and isolated from other forest reserves? At present, we do not know the correct answer onto this question. Concepts of ecological networks, which intend to reduce distances amongst fungal populations as well, require further investigations. There may be significant differences amongst the spreading capabilities of the different lignicolous macrofungal species, but our knowledge about these is still also rather insufficient. We think, that for the sake of the preservation of fungi, **the establishment of forest reserves, which are not too far away from each other, and which have not been disturbed for a long time, would be the good practice.** The exact determination of the appropriate distances, however, needs further detailed investigations. "Stepping stones" amongst the constituents of the net of forest reserves could be then small groups of old trees left here and there amongst the forest reserves, which are then subjected to death and decay on the spot. Consequently, preservation of the mycota of the forest reserves can probably be aided by activities carried out in relatively large distances from the forest reserves as well.

Lignicolous macrofungi are key species of the dynamic processes of the old, natural or seminatural forests, of the decomposition of the dead trees. The possibilities of their preservation depend to a great extent upon the depth of our understanding the decay of the dead wood as well as the dynamics of the fungal assemblages developing upon it.

## IRODALOMJEGYZÉK / REFERENCES

- ANDERSSON, H. (1995): Untersuchungen zur Pilzflora von Fagus sylvatica-Stubben. – *Z. Mykol.* **61**: 233–244.
- ANDERSSON, H. (1997): Pilzfruchtkörper an 10 gleichaltrigen Fagus sylvatica-Stubben im Ölper Holz in Braunschweig. – *Z. Mykol.* **63**: 51–62.
- ARNOLDS, E. és VAN OMMERING, G. (1996): Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. – Rapport IKC Natuurbeheer 24, Wageningen.
- ARNOLDS, E., KUYPER, W. és NOORDELLOS, M. E. (eds) (1995): Overzicht van de Paddestolen in Nederland. – Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster, 871 pp.
- BABOS M. (1982): Higher fungi of the Hortobágy. – In: SZUKÓ-LACZA J. (ed.): The flora of the Hortobágy National Park. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 63–90.
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s. l.) jegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **1–3**: 3–234.
- BABOS M. (1999): Higher fungi of the Kiskunság National Park and its environs. – In: LÖKÖS L. és RAJCSY M. (eds): The flora of the Kiskunság National Park. Cryptogams. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 199–298.
- BAS, C., KUYPER, T. W., NOORDELLOS, M. és VELLINGA E. C. (eds) (1988–2001): Flora Agaricina Neerlandica. Vols 1–5. – Balkema, Rotterdam/Brookfield.
- BENEDEK L. (2002): Nagyombák a Pilis és a Visegrádi-hegységből. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41(2–3)**: 3–34.
- BOHUS G. és BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. – *Bot. Jahrb.* **80**: 1–100.

- BOHUS G. és BABOS M. (1967): Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. – *Bot. Jahrb.* **87**: 304–360.
- BON, M. (1988): Pareys Buch der Pilze. – Verlag P. Parey, Hamburg, 361 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1984–2000): Pilze der Schweiz. Band 1–5. – Verlag Mykologia, Luzern.
- BUJAKIEWICZ, A. (1979): Grzyby Babiej Góry. I. Mikoflora lasów. (Fungi of Mt. Babia Góra. I. Mycoflora of forests.) – *Acta Mycol.* **15**(2): 213–294.
- BUJAKIEWICZ, A. (1981): Grzyby Babiej Góry. II. Wartość wskaźnikowa macromycetes w zespołach leśnych. (Fungi of Mt. Babia. II. Indicative value of macromycetes in the forest associations.) – *Acta Mycol.* **17**: 63–125.
- CANDUSSO, M. és LANZONI, G. (†) (1990): Lepiota s. l. – Fungi Europaei 4. Libreria editrice G. Biella Saronno, 743 pp.
- DÁVID L. (1992): A Mátra északi lejtőinek csuszamlásos felszínfejlődése. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* **17**: 9–27.
- FODOR L. (2003): A szigetközi erdők mikológiai alapú természetvédelmi értékelése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(1–2): 45–70.
- FODOR L. és PÁL-FÁM F. (2003): A Szigetközben előforduló ritka, veszélyeztetett fajok élőhelyi jellemzése és hazai elterjedése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(1–2): 15–44.
- GROSSE-BRAUCKMANN, H. (1999): Holzbewohnende Pilze aus dem Naturwaldreservat Kniebrecht (Odenwald, Südhessen). – *Z. Mykol.* **65**(2): 115–171.
- HAAS, H. és KOST, G. (1985): Basidiomycetenflora des Bannwaldes „Waldmoor-Torfstich”. – Waldschutzgebiete in Rahmen der Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Band 3: 105–123.
- HANSEN, L. és KNUDSEN, K. (eds) (1992–2000): Nordic Macromycetes. Vol. 1–3. – Nordsvamp, Copenhagen.
- HEILMANN–CLAUSEN, J. (2001): A gradient analysis of communities of macrofungi and slime moulds on decaying beech logs. – *Mycological Research* **105**: 575–596.
- HEILMANN–CLAUSEN, J. és CHRISTENSEN, M. (2000): Fungi on dead wood of beech. Indicators of habitat quality in European beech forests. – <http://www.flec.kvl.dk/indicators.html>
- HELPER, W. és SCHMID, H. (1999): Das Vorkommen holzbewohnender Pilze in Abhängigkeit vom Substratdurchmesser. – *Z. Mykol.* **65**(2): 173–198.
- HØILAND, K. és BENDIKSEN, E. (1996): Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Sør-Trøndelag County, central Norway. – *Nord. J. Bot.* **16**: 643–659.
- HUTCHESON, K. (1970): A test for comparing diversities based on the Shannon formula. – *J. Theor. Biol.* **29**: 151–154.
- IGMÁNDY Z. (1964): Bükköseink farontó taplógombái. – *Erdészeti és Faipari Egyetem tud. közl.* **1**: 101–107.
- IGMÁNDY Z. (1981): Hazánk csövestapló (Polyporaceae s. l.) flórája és a fajok növénykórtani jelentősége. – Kandidátusi értekezés, Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.
- JAHN, H. (1958): Pilzbewuchs an Baumstümpfen auf einem Kahlschlag im Teutoburger Wald. – *Westfälische Pilzbriefe* **1**(3): 25–30.
- JAHN, H. (1968): Das Bisporetum antennatae, eine Pilzgesellschaft auf den Schnittflächen von Buchenholz. – *Westfälische Pilzbriefe* **7**(3–4): 41–47.
- JAHN, H. (1979): Pilze, die an Holz wachsen. – Buse, Herford, 268 pp.
- JÜLICH, W. (1984): Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora, IIb/1. – G. Fischer Verlag, Stuttgart, 626 pp.
- KOST, G. és HAAS, H. (1989): Die Pilzflora von Bannwäldern in Baden-Württemberg. – Waldschutzgebiete in Rahmen der Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Band 4: 9–182.
- KOVÁCS, M. (1975): Beziehungen zwischen Vegetation und Boden. Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátra Gebirges. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KREISEL, H. (1961): Die Entwicklung der Mykozönose an Fagus-Stubben auf norddeutschen Kahlschlägen. – *Feddes Repertorium* **139**: 227–232.



- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000–2003): Die Grosspilze Baden-Württembergs. Band 1–4. – Ulmer Verlag, Stuttgart/Hohenheim.
- KRIEGLSTEINER, L. (1999): Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation. – *Regensb. Mykol. Schr.* 9(I–IV): 1–905.
- LANGE, M. (1992): Sequence of macromycetes on decaying beech logs. – *Persoonia* 14: 449–456.
- LISIEWSKA, M. (1974): Macromycetes of beech forests within the eastern part of the Fagus area in Europe. – *Acta Mycologica* 10: 3–72.
- LUKÁCS Z. (2002): Újabb adatok Magyarországi nagygombavilágához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 45–52.
- MAGURRAN, A. E. (1988): Ecological diversity and its measurement. – Croom Helm, New South Wales, 179 pp.
- MARXMÜLLER, H. és HOLDENRIEDER, O. (2000): Morphologie und Populationstruktur der beringter Arten von *Armillaria mellea* s. l. – *Mycologia Bavarica* 4: 9–32.
- MOSER, M. (1983): Die Röhrlinge und Blätterpilze. 5. Auflage. Kleine Kryptogamenflora, IIb/2. – G. Fischer Verlag, Stuttgart, 533 pp.
- MOSER, M. és JÜLICH, W. (1985–2003): Farbatlas der Basidiomyceten. – G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- ÓDOR P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., VAN DOORT, K., PILTAVER, A., SILLER I., VEERKAMP, M., WALLEYN, R., STANDOVÁR T. és VAN HEES, A. F. M. (2003): Diversity and structure of dead wood inhabiting fungal and bryophyte communities in semi-natural beech forests in Europe. – Manuscript.
- PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek hegység nagygombái 1. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 40(1–2): 5–66.
- PÁL-FÁM F. és LUKÁCS Z. (2002): A Mecsek hegység nagygombái 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 35–44.
- PÁSZTY G. (1998): A Kékes Észak erdőrezervátum vegetációtérképe. – Szakdolgozat, ELTE, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék.
- PETERKEN, G. F. (1996): Natural woodland. Ecology and conservation in northern temperate regions. – Cambridge University Press, Cambridge, 522 pp.
- PIRK, W. és TÜXEN, R. (1957): Das Trametetum gibbosae, eine Pilzgesellschaft modernder Buchenstümpfe. – *Mitteil. Flor.-Soziol. Arbeitsgem., Neue Folge* 6(7): 120–126.
- RAYNER, A. D. C. és BODDY, L. (1988): Fungal decomposition of wood: its biology and ecology. – John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 541 pp.
- RENVALL, P. (1995): Community structure and dynamics of wood-rotting basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. – *Karstenia* 35: 1–51.
- RICEK, E. W. (1967–1968): Untersuchungen über die Vegetation auf Baumstümpfen. – *Jahrb. Oberösterr. Musealver.* 112: 185–252, 113: 229–256.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 33(1–2): 5–180.
- RIMÓCZI I., MÁTÉ J. és LENTI I. (1997): Osztott bazídiumú és nem lemezes nagygombák a Bátorligeti őslápon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(2–3): 13–34.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt Vörös Listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 107–132.
- RUNGE, A. (1975): Pilzsukzession auf Laubholzstümpfen. – *Zschr. Pilzkunde* 41: 31–38.
- SILLER I. (1986): Nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. – *Mikol. Közlem.* 86(2–3): 95–116.
- SILLER I. (1999): Ritka nagygombafajok a Kékes Észak erdőrezervátumban 1. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 38(1–3): 11–24.
- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (1999): Mycological investigations in the “Kékes North” forest reserve. – I. Magyar Mikológiai Konferencia, Budapest. – *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* 46: 327. (előadás-kivonat).
- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2000a): A Kékes Észak erdőrezervátum nagygombáinak indikátorértéke. – *Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung.* 11(1): 138. (előadás-kivonat).

- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2000b): Zárójelentés a KKA 98/3647. sz. A gombák szerepe az erdei életközösségben c. pályázat teljesítéséről. – Kézirat, KvVM, Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2002): Mikológiai vizsgálatok módszerei. – In: HORVÁTH F. és BORHIDI, A. (szerk.): Az erdőrezervátum-kutatás célja, koncepciója és módszerei. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 8. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 182–202.
- SILLER I. és TURCSÁNYI G. (2002): New and rare macrofungi species of two forest reserves in Hungary. 29. Mykologische Dreiländertagung, Graz, 9–14. 09. 2002. – *Fritschiana* 42: 48–58.
- SILLER I., BRATEK Z. és ALBERT L. (2003): A Gyromitra parva (Breitenbach & Geesteranus) Kotl. & Pouz., egy új tömlősgombafaj Magyarországról. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 42(1–2): 3–6.
- SILLER I., PÁL-FÁM F. és FODOR L. (2002): Erdők állapotváltozásának nyomon követése nagygombák segítségével. – 1. Magyar Természetvédelmi Konferencia, Sopron, 2002. november 14–17. Poszter.
- SILLER I., TURCSÁNYI G., MAGLÓCZKY ZS. és CZÁJLIK P. (2002): Lignicolous macrofungi of the Kékes North forest reserve in the Mátra mountains, Hungary. – *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* 49(2–3): 193–205.
- STANDOVÁR T. és PRIMACK, R. B. (2001): A természetvédelmi biológia alapjai. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 542 pp.
- STENLID, J. és GUSTAFSSON, M. (2001): Are rare wood decay fungi threatened by inability to spread? – *Ecological Bulletins* 49: 85–92.
- STOLTZE, M. és PHIL, S. (1998): Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. (Red List of plant and animal species in Denmark). – Miljø- og Energiministeriet, Copenhagen, <http://www.plant-talk.org/country/denmark.html>.
- SZÉKELY A. (1964): A Mátra természeti földrajza. – *Földr. Közlem.* 12(88): 199–218.
- TAKÁCS B. és SILLER I. (1980): A Bükk hegységi Ösbükkös gombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 3: 121–132.
- TER BRAAK, C. J. F. és ŠMILAUER, P. (2002): CANOCO 4.5. – Biometris, Wageningen, České Budějovice.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1993): NuCoSA 1.0: Number Cruncher for Community Studies and other Ecological Applications. – *Abstracta Botanica* 7: 283–287.
- TREČEKER K. és SZABÓ I. (2002): Farontó gombák a ropolyi erdőrezervátumban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 67–94.
- TURCSÁNYI G., SILLER I., MAGLÓCZKY ZS. és CZÁJLIK P. (2000): Makrogomba-diverzitás a Kékes Észak erdőrezervátumban. – *Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung.* 11(1): 164. (előadókivonat).
- VASAS G. és ALBERT L. (1991): Über Interessante Pilzfunde aus Ungarn, 3. (Basidiomycetes, Agaricales). – *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.* 71: 65–72.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (1995): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of Őrség, Western Hungary. – *Savaria, a Vas megyei múzeumok értesítője* 22(2): 265–294.
- VEERKAMP, M. és KUYPER, T. W. (1993): Mycological investigations in forest reserves in the Netherlands. – In: BROEKMEYER, M. E. A., VOS, W. és KOOP, H. (eds): European forest reserves. Proceeds of the European forest reserves workshop, 6–8 May 1992, Wageningen, pp. 127–143.
- WINTERHOFF, W. (1977): Die Pilzflora des Naturschutzgebietes Sandhausener Dünen bei Heidelberg. – *Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege, Baden-Württemberg* 44/45: 51–118.
- WINTERHOFF, W. (1989): Die Bedeutung der baden-württembergischen Bannwälder für den Pilzartenschutz. – *Waldschutzgebiete in Rahmen der Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt. Band 4*: 183–190.
- WOJEWODA, W. és LAWRIKOWICZ, M. (1992): Red list of threatened macrofungi in Poland. – In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. (eds): Red list of threatened plants in Poland. ed. 2. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences in Krakow, pp. 27–56.
- WOLDECKE, K. (1998): Die Grosspilze Niedersachsens und Bremens. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Hannover* 39: 1–536.
- ZAGYVA T. (2000): Szubalpin gyepek mikológiai felmérése az Őrségi Tájvédelmi Körzetben. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 39(1–2): 31–92.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK PUBLICATIONS WRITTEN IN THE THEME OF THE DISSERTATION

### Tudományos publikációk / Scientific publications

- TAKÁCS B. és SILLER I. (1980): A Bükk hegységi Ösbükkös gombái. – *Mikol. Közlem.* **3**: 121–132.
- TURCSÁNYINÉ SILLER I. (1986): Nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. – *Mikol. Közlem.* **2–3**: 95–116.
- SILLER I. (1999): Ritka nagygombafajok a Kékes Észak erdőrezervátumban I. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**: 11–24.
- SILLER I., TURCSÁNYI G., MAGLÓCZKY ZS. és CZÁJLIK P. (2002): Lignicolous macrofungi of the Kékes North forest reserve in the Mátra mountains, Hungary. – *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* **49**(2–3): 193–205.
- SILLER I. és TURCSÁNYI G. (2002): New and rare macrofungi species of two forest reserves in Hungary. 29. Mykologische Dreiländertagung, Graz, 9–14. 09. 2002. – *Fritschiana* **42**: 48–58.
- SILLER I., BRATEK Z. és ALBERT L. (2003): A Gyromitra parva (Breitenbach & Geesteranus) Kotl. & Pouz., egy új tömlősgombafaj Magyarországról. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(1–2): 3–6.
- SILLER I., PÁL-FÁM F. és FODOR L. (2004): Erdők állapotváltozásának nyomon követése nagygombák segítségével. – *Term.véd. Közlem.* **11**: 185–194.
- ÓDOR P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., van DORT, K. W., PILTAVER, A., SILLER I., VEERKAMP, M. T., WALLEYN, R., STANDOVÁR T., van HEES, A. F. M., KOSEC, J., MATOČEC, N., KRAIGHER, H. és GREBENC, T. (2004): Diversity of dead wood inhabiting fungal and bryophyte assemblages in semi-natural beech forests in Europe. – *Biological Conservation* (in press).

### Előadások / Scientific lectures

- SILLER I. (1999): Gombaritkaságok a Kékes Észak erdőrezervátumból. – A Magyar Mikológiai Társaság ülése, 1999. III. 31., Budapest.
- SILLER I. (2000): A vadon termő gombák védelme. – A Délnyugat-Dunántúl–Alpok–Adria régió gombatermesztőinek tanácskozása. Veszprémi Egyetem, 2000. III. 28., Keszthely.
- TURCSÁNYI G., SILLER I., MAGLÓCZKY ZS. és CZÁJLIK P. (2000): Makrogomba-diverzitás a Kékes Észak erdőrezervátumban. – *Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung.* **11**(1): 164.
- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2000): A Kékes Észak erdőrezervátum nagygombáinak indikátorértéke. – *Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung.* **11**(1): 138.
- ÓDOR P., SILLER I. és STANDOVÁR T. (2003): A korhadó fák jelentősége a gombák, mohák és edényesek kompozíciójában természetközeli bükkösökben. – Előadások és poszterek összefoglalói, 6. Magyar Ökológus Kongresszus, Gödöllő, 2003. augusztus 27–29, p. 206.
- SILLER I. (2003): A holt faanyag szerepe erdeinkben. – A Magyar Mikológiai Társaság ülése, 2003. XI. 12., Budapest.

### Poszterek / Scientific posters

- SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (1999): Mycological investigations in the „Kékes North” forest reserve. I. Magyar Mikológiai Konferencia, Budapest. – *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* **46**: 327.
- PÁL-FÁM F., SILLER I. és FODOR L. (2002): Macrofungi as indicators of forest regeneration and forest developmental processes. – Abstracts, 3rd European Conference on Restoration Ecology, 25–31 August 2002, Budapest, pp. 109–110.
- SILLER I., PÁL-FÁM F. és FODOR L. (2002): Erdők állapotváltozásának nyomon követése nagygombák segítségével. – Program- és absztraktkötet, 1. Magyar Természetvédelmi Konferencia, Sopron, 2002. november 14–17, p. 196.

ÓDOR P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., van DORT, K. W., PILTAVER, A., SILLER I., VEERKAMP, M. T., WALLEYN, R., STANDOVÁR T., van HEES, A. F. M., KOSEK, J., MATOČEC, N., KRAIGHER, H. és GREBENC, T. (2004): Diversity and composition of dead wood inhabiting bryophytes and fungi in European near-natural beech forests from Slovenia to Denmark. – Presentation, 5th European Conference on the Conservation of Bryophytes. Valencia, Spain.

### Könyvrészlet / Chapter of book

SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2002): Mikológiai vizsgálatok módszerei. – In: HORVÁTH F. és BORHIDI A. (szerk.): Az erdőrezervátum-kutatás célja, koncepciója és módszerei. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 8. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 182–202.

### Egyéb: szakértői munkák, kéziratok/ Research reports

SILLER I. (1986): Xilofág nagyombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. – Doktori disszertáció, ELTE.

SILLER I. és MAGLÓCZKY ZS. (2000): Zárójelentés a KKA 98/3647. sz. A gombák szerepe az erdei életközösségben c. pályázat teljesítéséről. (kézirat).

RIMÓCZI I., PÁL-FÁM F., SILLER I., JAKUCS E. és VASAS G. (2000): Javaslat a Nemzeti Biodiverzitásmonitorozó Rendszer nagyomba komponensének kidolgozásához (3. változat). – KvVM Természetvédelmi Hivatala (kézirat).

CHRISTENSEN, M., VEERKAMP, M., SILLER I., PILTAVER, A. és HEILMANN-CLAUSEN, J. (2001): Fungi found on beech logs in Europe. – EU-5 kutatási jelentés (kézirat).

ÓDOR P., SILLER I. és STANDOVÁR T. (2002): The effects of decay phase and size of dead trees on the composition of plant (bryophyte and vasculars) and fungi assemblages in Hungarian NAT-MAN sites. – EU-5 kutatási jelentés (kézirat).

HEILMANN-CLAUSEN, J. és CHRISTENSEN, M. (2000): Fungi on dead wood of beech. Indicators of habitat quality in european beech forests (contributors: WALLEYN, R., HOLEC, J., BERAN, M., LAESSOE, T., VESTERHOLT, J., LANGE, C., STORGAARD, A., RAPILLY, J., ARNELANG, N., KREISEL, H., SILLER I., AINSWORTH, M., ADAMCIK, S., PILTAVER, A., OLOFSSON, D., HANSSON, S-A., KUFFER, N.). – <http://www.flec.kvl.dk/indicators>

ÓDOR P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., VAN DOORT, K., PILTAVER, A., SILLER I., VEERKAMP, M., WALLEYN, R., STANDOVÁR T., VAN HEES, A. F. M. (2003): Diversity and structure of dead wood inhabiting fungal and bryophyte communities in semi-natural beech forests in Europe. – EU-5 kutatási jelentés (kézirat).

SILLER I. (2003): Zárójelentés a 2000–2003. évi nagyomba-monitorozásról a Bükk hegységi Őserdő erdőrezervátumban. – KvVM Természetvédelmi Hivatala (kézirat).

SILLER I. és PÁL-FÁM F. (2003): Szakvélemény a Berni Konvenció listájára javasolt Magyarországon dokumentált nagyombafajokról. – KvVM Természetvédelmi Hivatala (kézirat).



## AZ *AGARICUS BRASILIENSIS* ÉS EGYÉB TERMESZTETT ÉS VADON TERMŐ EHEŐ GOMBÁK TOXIKUS ANYAGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

**Irodalmi ismertetés:** STIJVE, T., PITTET, A., ANDREY, D., LOPES DE ALMEIDA AMAZONAS, M. A. és GOESSLER, W. (2003): Potencial toxic constituents of *Agaricus Brasiliensis* (*A. Blazei* ss. Heinem.) as compared to other cultivated and wild-growing edible mushrooms. – *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 99: 475–481.

HELTAY Imre

Svájc

Az *Agaricus brasiliensis* Wasser, Didukh, de Amazonas et Stamets (= *A. blazei* Murrill ss. Heinem.) egy újabban termesztett étkezési és gyógygomba, mely Braziliában, Japánban, Kínában kedvelt fogyasztási cikk. A rokon *Agaricus* fajokban a toxikus kadmium és az agaritin fordulnak elő, így indokolt volt termesztett amerikai, brazil és kínai *A. brasiliensis* mintákat nemcsak a két említett anyagra, hanem nyomelemekre, másodlagos anyagcseretemékekre, radionukleidekre és peszticid-maradványokra is vizsgálni.

Összehasonlításként a svájci piacon árusított, fontosabb termesztett és vadon termő étkezési gombákból, valamint az Ázsiában igen elterjedten fogyasztott *Volvariella volvacea*-ból is mintákat vettek. Az anyag terjedelme miatt az ismertetést a táblázatok lényegének közlésére és néhány magyarázó sorra korlátozzuk.

**I. táblázat.** Az *A. brasiliensis* agaritin, urea és triptofán tartalma a szárazanyag %-ában.

A minta származása	Agaritin	Urea	Szabad triptofán
Micélium, liofilizált, Olympia, WA	>0.02	>0.02	>0.01
Gomba, fűrészporon termett, Olympia, WA	0.10	0.15	0.12
Gomba, tehéntrágyán termett, Olympia, WA	0.65	0.30	0.11
Gomba, Kalifornia	0.10	0.60	0.12
Gomba, brazil termelőktől, N = 8, középtérték	0.2–0.65	0.20–1.40	0.055–0.20
Gomba, vadon termett, N = 2	0.10	0.60–1.0	0.075–0.10
Gomba, Kína, Szingapúr	0.40	0.90	0.08

A minta származásától függetlenül, az *A. brasiliensis* agaritin, urea és szabad triptofán tartalma azonos a termesztett csiperkéével. A Braziliából és az USA-ból (Olympia, WA és Kalifornia) származó mintákban peszticidok és radionukleidek nem voltak kimutathatók. Kivétel: egy kínai minta, melyben kevés HCH-t és delta-methrint mértek. Cézium-137 az európai vadon termő gombákból kimutatható volt, de mennyisége a tűréshatár alatt maradt.

**2. táblázat.** Az *A. brasiliensis* ásványi elemeinek mennyiségei (mg/kg; kivéve P és K, melyek %-ban adottak).

	P	K	Na	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	Cu
1	0.3	0.29	160	1,170	108	24	32!	20	4.0
2	1.31	1.97	155	1,080	62	79	6.5	112	14
3	0.99–1.16	3.40–3.78	144–166	1,000–1,210	85–147	65–97	4.7–6.9	81–125	170–193
4	0.91	1.96	69	1,050	735	59	7.7	108	145
5	0.79–1.12	1.73–2.06	16–54	870–1,140	202–731	44–130	44–130	49–100	31–149
6	0.98–1.17	2.15–4.26	21–23	1,230–1,590	249–307	248–518	12.5–16.1	73–111	138–184
7	1.48	3.12	140	1,270	650	85	8.1	120	168

1 = Micélium, liofilizált (Olympia, WA); 2 = Gomba, fűrészporról (Olympia, WA); 3 = Gomba, tehéntrágyáról (Olympia, WA); 4 = Gomba, Kalifornia; 5 = Gomba, paránai termelőktől (N = 8); 6 = Gomba, vadon termett (N = 2); 7 = Termesztett, Kína.

**3. táblázat.** Potenciálisan toxikus elemek a szárított *A. brasiliensis*-ben (mg/kg).

A minta származása	Cd	Pb	Hg	As	Se
Micélium, liofilizált, Olympia, WA	>0.05	0.077	>0.05	0.13	>0.05
Gomba, fűrészpör, Olympia, WA	0.53	>0.05	>0.05	>0.05	0.64
Gomba, tehéntrágya, Olympia, WA	0.2–0.86	0.06–0.076	>0.05	0.23–0.26	1.09–1.20
Gomba, Kalifornia	0.90	>0.05	>0.072	3.2!	1.10
Gomba, paránai termelőktől, N = 8	0.31–2.0	0.045–0.15	0.04–0.38	0.058–0.68	0.10–0.45
Gomba, vadon termett, N = 2	1.9	0.91–0.95	0.34–0.38	0.25–0.36	0.38–0.53
Gomba, Kína	2.75!	0.10	0.25	1.57	1.95

A nagyobb Cd-érték fontos probléma; az USA-ból és Braziliából származó gombákban mért értékek megfeleltek az európai követelményeknek, egy kínai minta azonban nem. A laskában és a shiitake-ben a Cd mennyisége meghaladta az EU-előírás maximális értékeit. Érdekes, hogy a micélium és a termőtestek elem-tartalma eltérő.

**4. táblázat.** Nehézfémek megengedett határértéke termesztett gombákban.

	Pb	Cd	Hg
EEC előírás, 2001/22 EC	0.3	0.2	– mg/kg friss súly
Svájci határérték OSEC, 4.4 2000/KU (kivéve: <i>A. bisporus</i> )	1	5	0.5 mg/kg szárazsúly
Mint előbbi, <i>A. bisporus</i>	1	0.5	0.5 mg/kg szárazsúly

**5. táblázat.** Potenciálisan toxikus elemek a fontosabb termesztett és vadon termő, a svájci piacon árusított gombákban (minden adat mg/gk sz.a., kivéve: Radio Cs, amely Bq/kg friss anyag egységre vonatkozik).

Termesztett gombák	Pb	Hg	Cd	As	Se	Radio Cs
<i>A. bisporus</i>	0.09–0.85	0.05–0.19	0.30–0.43	0.05–1.50	0.87–1.65	>10
<i>P. ostreatus</i>	0.10–0.30	0.06–0.13	0.23–2.44	0.10–0.21	0.47–0.90	>10–30
Shiitake	0.10–0.25	>0.05	0.19–1.60	0.05–0.40	0.65–0.75	10–30
<i>Lepista nuda</i>	1.80–2.6	0.10–0.35	0.50–0.75	1.15–3.10	0.65–1.10	>10
<i>V. volvacea</i>	1.54–2.43	0.15–0.17	0.16–0.20	0.66–1.36	0.16–0.22	25–30
<b>Vadon termők</b>						
<i>Boletus edulis</i>	1.85–3.50	1.55–3.22	1.65–2.20	0.40–0.62	7.8–12.2	50–95
<i>C. cibarius</i>	0.18–0.35	0.05–0.15	0.50–1.25	0.08–0.36	0.12–0.14	110
<i>C. tubaeformis</i>	1.10–1.60	0.35–0.45	0.78–0.84	0.35–0.41	0.16–0.20	>10–55
<i>Craterellus c.</i>	2.10–2.80	0.06–0.14	0.25–0.30	0.15–0.27	0.31–0.51	>10–25
<i>Hydnum repandum</i>	0.65–1.70	0.65–2.08	0.42–0.47	0.30–0.45	0.12–0.65	77–105
<i>Sarcodon imbricatus</i>	1.25	4.50	0.77	0.89	3.50	95

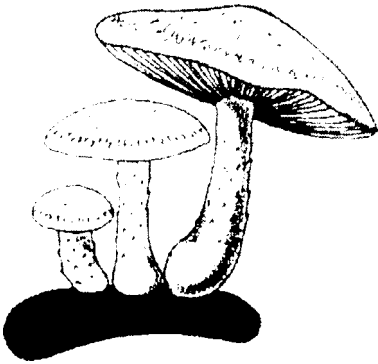
6. táblázat. Az *A. brasiliensis* halogén elem tartalmai.

Minta származása	Bromid (mg/kg)	Klorid (mg/kg)	Jodid (µg/100 g)	Össz-jód (µg/100 g)
Micélium, Olympia, WA	>5	370	>5	10
Gomba, fűrészporról, Olympia, WA	>5	1360	>5	25
Gomba, tehéntrágya komposztról, Olympia, WA	6	5200	>5	23
Brazil termesztőktől (N = 7)	10–65	1850–6010	10–15	30–48
Vadon termő (N = 2)	72–82	2560–3720	>5–10	45–90

7. táblázat. Termesztett és vadon termő gombák peszticid-tartalma (A: szerves klorin peszticidok és szintetikus pyretroidok; B: Szerves foszforsav észterek; C: különböző fungicidok; D: Chlormequat) valamennyi érték mg/kg friss súlyban; a körzárójelben ( ) azon minták száma, melyekben peszticidok voltak; n.k. = nem kimutatható.

Minta származása	A	B	C	D
<b>Termesztett fajok</b>				
<i>A. brasiliensis</i> , USA, N = 3	Dieldrin: 0.001	Diazinon: 0.02	n.k.	n.k.
<i>A. brasiliensis</i> , Brazília, N = 8	n.k.	n.k.	n.k.	n.k.
<i>A. brasiliensis</i> Kína, N = 1	BHC isomerek: 0.25 deltametrin: 0.10	n.k.	n.k.	n.k.
<i>A. bisporus</i> , fehér, (N = 2)	n.k.	n.k.	Benomyl: 0.05	n.k.
<i>Pleurotus ostreatus</i> , (N = 2)	n.k.	Chlorfenvinphos: 0.01	n.k.	0.75
Shiitake	n.k.	n.k.	n.k.	0.10
<i>Volvariella volvacea</i> , (N = 2)	BHC isomerek: 0.03–0.08 Total DDT: 0.10–0.25 Dieldrin: 0.001–0.003	Fenitrothion: 0.02	n.k.	n.k.
Az 5. táblázat vadon termő fajai	n.k.	n.k.	n.k.	n.k.

Fenti vizsgálati eredmények alapján az *A. brasiliensis* nem jelent nagyobb kockázatot, mint az egyéb termesztett gombafajok. A termesztett gombák potenciálisan toxikus elemtartalma, a vadon termőkhöz viszonyítva, veszélytelenebb, feltéve, ha a termelők ügyelnek arra, hogy a tápközegek ne legyenek ezen elemekkel szennyezettek.



## SHIITAKE (illatos gomba)

Különleges ízű,  
Jótékony élettani hatású  
gomba

Shiitake a gomba japán neve, a kínaiak illatos gombának hívják, erős fokhagymaillata és különleges aromája miatt. Hazai erdeinkben nem fordul elő, őshazája a Távol-Kelet, ahol már évezredek óta termesztik. A shiitake gomba fogyasztása a világon egyre jobban terjed, már hazánkban is lehet vásárolni Budapesten a Fővám- és a Lehel téri Csarnokban.

A shiitake gombát nemcsak a kínai császári udvarokban, de a távol-keleti népi gyógyászatban is ismerték és a testet-lelket felfrissítő ételelixírnak tartották. Az utóbbi évtizedekben a tudományos vizsgálatok egész sora bebizonyította, hogy a gomba kedvező élettani hatása több hatóanyagtól (lentinán, eritadenin, thioprolin stb.) származik. Az egyik legjelentősebb egy helikális poliszacharid, a lentinán, melyet 1969-ben sikerült egy japán tudósnek izolálnia. A hatóanyagok a shiitake gombaporban is megtalálhatók.

A shiitake gomba ideális ételiszem, hiszen rostanyagban gazdag és alacsony kalóriatartalmú. Több, a szervezet számára nélkülözhetetlen aminosavat tartalmaz, de különösen lizinben és leucinban gazdag. Jelentős B- és D-vitamin forrás. Ásványi anyagai közül említésre méltó magas cink- és káliumtartalma.



Forgalmazza:  
MIKOSZFÉRA KUTATÓ-FEJLESZTŐ KFT.  
1107 Budapest, Bihari u. 3/C. Tel.: 06/30/9313405





## TÖRVÉNYESEN VÉDETT GOMBA- ÉS ZUZMÓFAJOK

A Magyar Közlöny 2005. augusztus 31-én megjelent, 2005/117-es száma tartalmazza a törvényesen védendő gomba- és zuzmófajok listáját, mely 2005. szeptember 1-től lépett életbe. A 23/2005. (VIII. 31.) KvVM miniszteri rendelet „a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről” szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosítása, így hivatkozni a jövőben a korábbi rendelet alapján lehet. Ennek megfelelően a 35 védett gombafaj és az 5 zuzmófaj listáját a 23/2005.(VIII. 31.) KvVM rendelet 5. melléklete (mely egyben a módosított 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet 9. melléklete) tartalmazza.

### VÉDETT GOMBAFAJOK

<i>Amanita vittadinii</i>	őzlábgalóca	2 000
<i>Battarrea phalloides</i>	álszömörcsög	5 000
<i>Cantharellus melanoxeros</i>	sötétedőhúsú róka-gomba	10 000
<i>Cortinarius (Phl.) paracephalixus</i>	nyárfa-pókhálógomba	5 000
<i>Cortinarius (Phl.) praestans</i>	óriás pókhálógomba	5 000
<i>Hericium cirrhatum</i>	tüskés sörénygomba	5 000
<i>Elaphomyces anthracinus</i>	köldökös álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces leveillei</i>	patinás álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces maculatus</i>	foltos álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces mutabilis</i>	bundás álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces persooni</i>	kékbelű álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces virgatosporus</i>	csíkosspórájú álszarvasgomba	5 000
<i>Endoptychum agaricoides</i>	lemezes pöfeteg	5 000
<i>Gastrum hungaricum</i>	honi csillag-gomba	10 000
<i>Gomphidius roseus</i>	rózsaszínű nyálkás-gomba	5 000
<i>Gomphus clavatus</i>	disznófülgomba	10 000
<i>Gyrodon lividus</i>	égetinóru	5 000
<i>Hericium erinaceum</i>	közönséges süngomba	5 000
<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	rózsaszínű nedű-gomba	10 000
<i>Hypsizygus ulmarius</i>	laskapereszke	5 000
<i>Lactarius helvus</i>	daróc-tejelő-gomba	5 000
<i>Leccinum variicolor</i>	tarkahúsú érdestinóru	5 000
<i>Leucopaxillus macrocephalus</i>	gyökeres álpereszke	5 000
<i>Phylloporus pelletieri</i>	lemezes tinóru	5 000
<i>Polyporus umbellatus</i>	tüske-gomba	10 000
<i>Polyporus tuberaster</i>	olasz-gomba	5 000

<i>Rhodotus palmatus</i>	tönkös kacszagomba	5 000
<i>Russula claroflava</i>	krómsárga galambgomba	5 000
<i>Sarcodon scabrosus</i>	korpás gereben	5 000
<i>Scutiger pes-caprae</i>	barnahátú zsemlegomba	10 000
<i>Squamanita schreieri</i>	sárga pikkelyesgalóca	10 000
<i>Strobilomyces strobilaceus</i>	pikkelyes tinóru	2 000
<i>Pseudoboletus parasiticus</i>	élősdí tinóru	5 000
<i>Tulostoma volvulatum</i>	bocskoros nyelespöfeteg	10 000
<i>Volvariella bombycina</i>	óriás bocskorosgomba	2 000

### VÉDETT ZUZMÓFAJOK

<i>Cetraria aculeata</i>	tüskés vértecs	5 000
<i>Cladonia magyarica</i>	magyar tölcséruzuzmó	5 000
<i>Usnea florida</i>	virágos szakálluzuzmó	5 000
<i>Xanthoparmelia pseudohungarica</i>	magyar bodrány	10 000
<i>Xanthoparmelia subdiffluens</i>	terülékeny bodrány	10 000



### MEGVERTÉK A GOMBAVIZSGÁLÓT!

Budapesten, a békásmegyeri piacon, augusztus 25-én történt. A gombavizsgáló, Kiss Attila tette a dolgát, határozta a fajokat, ellenőrizte a gombák állapotát és eldöntötte fogyaszthatóságukat, illetve árusíthatóságukat a gyűjtők és a vásárlók egészsége védelmében. Egy olyan tételnél, amely fertőzött és vizes volt természetesen nem adott engedélyt az árusításra. Az elkobozott tétel 3 kg vargánya volt a begyűjtött 14 kg-ból. A „gyűjtő” azonban mindenképpen el akarta adni az egész tételt. Az árusításra alkalmatlan 3 kg vargánya valahogy „visszajutott” a „gyűjtőhöz”, aki ezt is kínálta a vevőknek. A fogyasztásra alkalmatlan, egészségre káros, fertőzött, vizes termőtesteket! A gombavizsgáló azonban észrevette. Ismét szóvá tette a dolgot, és ekkor következett az, hogy megverték a szakellenőrt, aki 8 napon túl gyógyuló sérüléseket szenvedett.

Valakinek ennyit ér a gomba? És a más ember egészsége? És mennyi ér a szakellenőr?

Pálfalvi György



## CONTENTS

### **RESEARCH ARTICLES** **TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK**

- ALBERT, L. and DIMA, B.: Occurrences of rare basidiomycetes in Hungary I ..... 3  
EGRI, K.: Mycological data in the surroundings of Sárospatak ..... 23  
RUDOLF, K. and PÁL-FÁM, F.: Functional distribution of macrofungi in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát, Hungary ..... 37  
BÓSZÉ, SZ. and FODOR, L.: Protection of mushrooms in several European countries ..... 45  
LEE, S. S.: Macrofungal diversity in Peninsular Malaysia focussing on the ectomycorrhizal fungi ..... 57  
CHANG, Y. S., LEE, S. S. and NORASWATI, M. N. R.: Ethnomycology in Malaysia .... 67

### **COLOUR PAGES** **SZÍNES OLDALAK**

- Colour pages ..... 73

### **SCIENTIFIC ESSAYS** **TUDOMÁNYOS MŰHELY**

- SILLER, I.: Macrofungi of montane beech forest reserves (Mátra mountains: Kékes Észak, Bükk mountains: Óserdő) ..... 91

### **LITERATURE SURVEY** **TALLÓZÁS A SZAKIRODALOMBAN**

- HELTAY, I.: Review (STIJVE et al. (2003): Potencial toxic constituents of *Agaricus Brasiliensis* (A. Blazei ss. Heinem.) as compared to other cultivated and wild-growing edible mushrooms) ..... 123

### **NEWS** **HÍREK, ÉRDEKESSÉGEK**

- Legally protected macrofungi and lichen species ..... 127  
Mushroom inspector was assaulted! ..... 128

## ÚTMUTATÓ A SZERZŐKNEK

Folyóiratunk a *Mikológiai Közlemények Clusiana* célja, hogy lehetőséget adjon a mikológiai témájú tudományos dolgozatok magyar nyelven – angol összefoglalóval – történő megjelenésének.

**Formai követelmények:** a szerkesztés számítógéppel történik, a kéziratokat Winword 6.0/95 'doc' vagy 'rtf' formátumban kérjük. Formázási beállítások: 11-es betűnagyság, szimpla sortávolság, Times New Roman CE betűtípus, A4-es papírméretben 13 × 20 cm-es tükör (= a margók felül: 4,8 alul: 4,9 jobb és bal: 4–4 cm); fejléc, lábléc, oldalszámozás és stílus beállítás nélküli szerkesztés. A kéziratoknak kulcsszavakat, ill. magyar és angol összefoglalót is kell tartalmaznia.

**A lektorálás rendje:** a szerkesztőséghez beérkezett formai elvárásoknak megfelelő kéziratok tudományos színvonalát szakmai lektorok minősítik, majd amennyiben szükséges ennek nyomán egyeztetés történik a szerzővel és a szerkesztőbizottság csak ezek után dönt a dolgozat megjelenéséről.

**A kéziratok leadási rendje:** a folyóiratba szánt kéziratokat nyomtatásban; floppy lemezen és/vagy e-mail-en a szerző címének és telefonszámának feltüntetésével kell elküldeni a felelős szerkesztőjének címére.

**A kéziratok leadási határideje:** március 31. és szeptember 30.

**A felelős szerkesztők:** dr. Lökös László és dr. Szántó Mária, Erdészeti Tudományos Intézet, 9601 Sárvár, Pf.: 51. Tel.: 30/4438287, E-mail: szanto@artisrvar.hu

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The *Mikológiai Közlemények Clusiana* is devoted to publish original papers in the field of mycology. The papers are written in Hungarian with English summary.

**Preparation of manuscripts:** the manuscripts should be prepared using Winword 6.0/95 word-processing software and saved in 'doc' or 'rtf' format. When preparing a manuscript please observe the following requirements: font type: Times New Roman CE; font size: 11; line spacing: single; typing area on A4 paper: 13 × 20 cm (margins top: 4.8, bottom: 4.9, left and right: 4 cm); do not use header, footer, page numbering and style definition. The manuscript should include key words and abstracts in Hungarian and in English.

**Reviewing process:** all manuscripts will be reviewed by competent referees and the final decision relating to a manuscript's suitability rests solely with the Editorial Board.

**Submission of manuscripts:** one hardcopy version of the manuscript accompanied by an electronic form on a disk should be submitted to the Editors. Please include the address and phone number of the corresponding author.

**Deadline for submission of manuscripts:** March 31 and September 30.

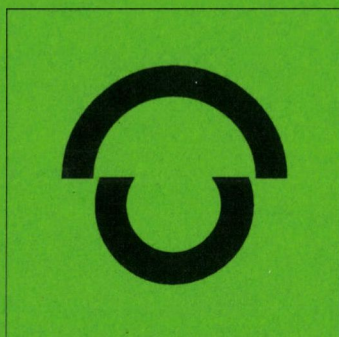
**Editors:** Dr. Lökös László and Dr. Szántó Mária, Erdészeti Tudományos Intézet 9601 Sárvár Pf. 51. Phone: 30/443-8287, E-mail: szanto@artisrvar.hu

# **MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK**

## **CLUSIANA**

**Vol. 44. No. 3.**

**2005**



**Magyar Mikológiai Társaság**

# **BOHUS GÁBOR EMLÉKSZÁM**

**MIKOLÓGIAI  
KÖZLEMÉNYEK**

**CLUSIANA**

**Vol. 44. No. 3.**

**2005**

**Magyar Mikológiai Társaság  
Budapest**

# **MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK**

## **CLUSIANA**

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

**A szerkesztőség címe (editorial office):  
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar  
Növényteni Tanszék,  
1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.  
1400 Budapest, Pf. 2.  
E-mail: maria.szanto@freemail.hu**

**Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége  
Felelős szerkesztők: dr. Lőkös László és dr. Szántó Mária**

**HU - ISSN 0133-9095**

***A kiadvány nyomdai munkáit készítette  
Inkart Kft.***



# TARTALOM

## BOHUS GÁBOR EMLÉKSZÁM

<b>EMLÉKEK, EMLÉKEZÉSEK</b>	<b>MEMORIES</b>
Képemlékek, életképek .....	5
Önéletrajz .....	9
SZUJKÓ-LACZA J.: Bohus Gáborra emlékezve .....	10
BABOS M.: Emlékezés dr. Bohus Gáborra .....	13
<b>TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK</b>	<b>RESEARCH ARTICLES</b>
VASAS G. és DIMA B.: Dr. Bohus Gábor (1914–2005) mikológiai munkássága ...	19
<b>SZÍNES OLDALAK</b>	<b>COLOUR PAGES</b>
Színes oldalak .....	35
<b>HASONMÁS KIADÁS</b>	<b>REPRINT</b>
BOHUS G.: Psalliota/Agaricus studies I–XIII .....	49

# CONTENTS

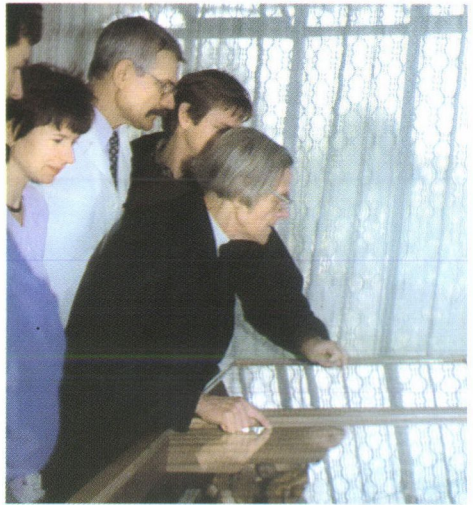
## IN MEMORIAM BOHUS GÁBOR

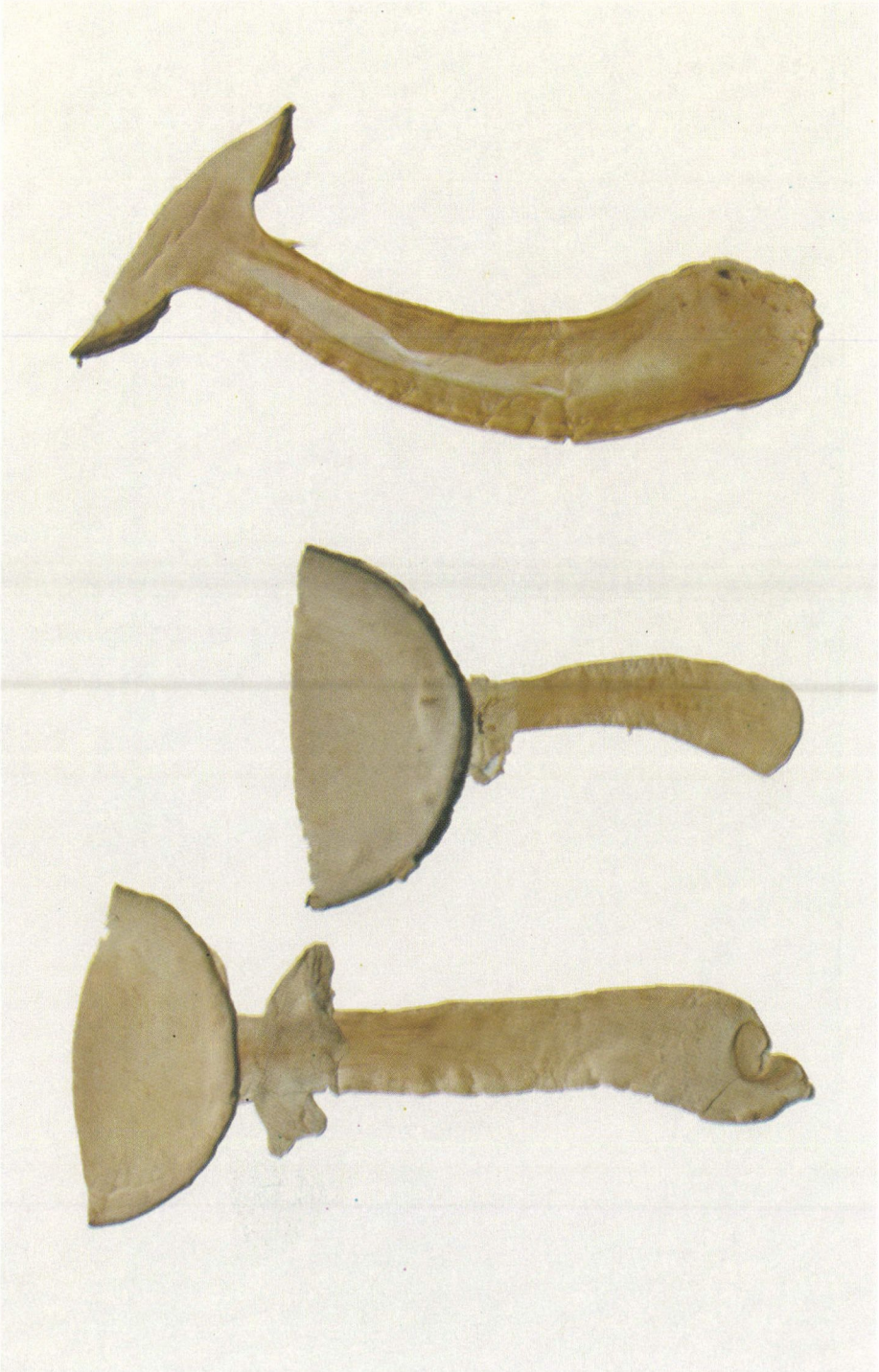
<b>MEMORIES</b>	<b>EMLÉKEK, EMLÉKEZÉSEK</b>
Memories in pictures .....	5
Curriculum vitae .....	9
SZUJKÓ-LACZA, J.: Remembering to Gábor Bohus .....	10
BABOS, M.: Memories of Gábor Bohus .....	13
<b>RESEARCH ARTICLES</b>	<b>TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK</b>
VASAS, G. and DIMA, B.: Mycological activity of Dr. Gábor Bohus (1914–2005) .....	19
<b>COLOUR PAGES</b>	<b>SZÍNES OLDALAK</b>
Colour pages .....	35
<b>REPRINT</b>	<b>HASONMÁS KIADÁS</b>
BOHUS, G.: Psalliota/Agaricus studies I–XIII .....	49



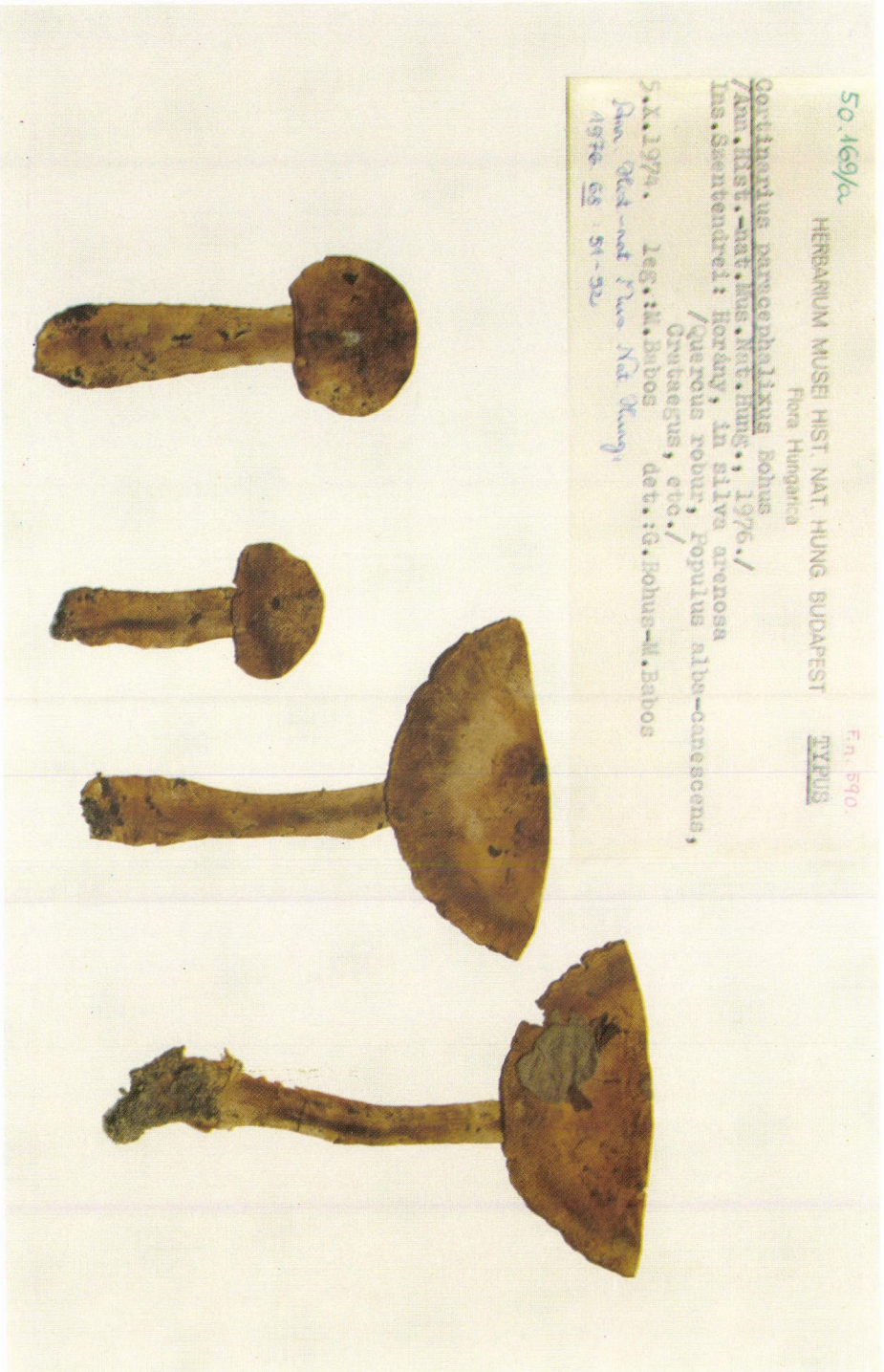
**Dr. BOHUS GÁBOR**

**1914–2005**





Az *Agaricus macrosporoides* Bohus herbáriumi lapja

A *Cortinarius paracephalixus* Bohus típusanyagának herbariumi lapja

ORSZÁGI TUDOMÁNYOS KÖZPONT  
Tudománytörténelmi  
gyűjteménye

311497

## Dr. behárfalvi Bohus Gábor életrajza.

Budapestem 1914. Vn. 4.-én születtem. Iskolai tanulmányaim helyre a Sándorffy Péter Tudományegyetem volt 1932-1937.-ig. Itt természettan- kémia- földrajz szakon közép iskolai tanári oklevelet, mérvegykezdés-tan, ásványtan- kémia tárgyakból pedig doktori oklevelet nyertem. Itt gombák iránti érdeklődésem első egyetemi évemtől kezdődően tart. Feljártam a Gombászati Országos délutáni határozásaira, első egyetemi utána a gombászati tanfolyamot. Még az egyetemi évek alatt hét előadást tartottam a gombákról.

Műveumi vizsgálatomat 1937.-ben kezdtem próbavizsgálattal, ezután ösztöndíjas majd ÁDOB-os gyakornoki lettem, végül <sup>1941-ben</sup> fémmentek a középiskolai tanári státuszba. Itt mai napig eltelt időből több mint három évet hatonai vizsgálatban töltöttem. Feladatam a gombakutatás és a gombakörbáriummal való törődés. Emellett célul tűntem ki a magyar mikológia fejlesztését minden eszék során Működés és érdeklődés a magasabbrendű gombák területére veti. Ennekre tematikailag jelentek meg dolgozataim és ezekről tartottam előadásokat a Természettudományi Társulatban. Itt magyar mikológia fejlesztését vizsgálta a hazai mikológusok együttműködésének előkészítése gombakörbáriumok és monoxifaik megalapítására. Ugyanent a célt vizsgálta egy magyar mikológiai folyóirat megindítására irányuló javaslatom. Ma a magyar mikológusok, Magyar Gombászati Lapok címen folyóiratot adnak ki, amelynek szerkesztését irányítottam 1948-ig Dr. Kalmár Zoltánnal együtt. 1943-ban a bécsi Collegium Hungaricumba ösztöndíjat kaptam, amellyel azonban a háború miatt elni nem tudtam.

1944-ben sajtó alá rendeztem Fiemere László: "Magyarország nagyobb gombái" című munkáját és előkészíttem a "Bevezető" részü hét fejezetét.

Itt külföldi kutatók körül Frans Kallensbach-al tartottam fenn kapcsolatot. Itt ő javaslatára készítettem el a magyarországi törökigomba- Boletus-ada-tok kritikai feldolgozását. Ezt követte a galambgombák Russulák- kritikai feldolgozása. Ez utóbbi <sup>amely</sup> sajnos elveszett.

## Bohus Gáborra emlékezve

Ha tudná, hogy most róla fogok írni, teljes erejéből tiltakozna, határtalan szerénységétől indítatva. Ennek ellenére és tudatában úgy vélem, néhány vele kapcsolatos esemény és eredmény feltétlenül említést érdemel, különösen arra való tekintettel, hogy közülük számosra valószínűleg már csak én emlékezem, vagy csak nekem volt róla annak idején tudomásom.

### A sokoldalú ember

Gombaspecialista munkásságát a szakmai körökben akceptált nagyszámú taxon, vagy a korábban mások által leírtak revíziója reprezentálja. Ehhez szorosan kapcsolódik a Herpell–Bohus-féle gombapreparálási módszer, amely a leírásokban szereplő, vagy új lelőhelyet jelentő típusok és locus jelző példányok megőrzését minden korábban alkalmazott eljárásnál jobban biztosította.

A holotípus példányokat – amelyekről az új taxont leírtak – a Múzeum nem szívesen kölcsönzi, de az ugyanabból a populációból, a holotípussal azonos időben és lelőhelyről gyűjtött cotípusok a külföldi és hazai kollégák számára is kikölcsönözhetők voltak. Bohus, egy külföldi kérésnek eleget téve, röviden egy számára kissé meghökkenítő levelet kapott. A kolléga azt írta, köszöni az élethű gombafestményeket, de Ő az eredeti gombapéldányokat kívánja látni. Bohus, a maga udvarias módján így válaszolt, kedves kolléga, ön az eredeti gombát, s nem a róla készült festményt tartja a kezében.

A Herpell–Bohus-féle módszerrel nemcsak az összes karakter (pl. szín, spóra és cisztida) megőrzését, hanem a gombagyűjtemény gazdaságos és biztonságos tárolását is biztosította. Elterjedését rendkívüli munkai igényessége korlátozhatja.

A múzeumokban, a kollektciók biztonságos tárolása a napi gondok közé tartozik. A Bohus Gábor és Babos Margit által gyűjtött és preparált anyag lehetővé teszi a taxonok dokumentatív reprezentációját és a kompakt tárolást.

### Terepen és a laboratóriumban

Bohus Gábor számára a terepmunka nemcsak a taxonómiai vagy florisztikai célú gyűjtésekre korlátozódott. Élete egy szakaszában ehhez hozzátartozott a „gombacönózisok” produkció vizsgálata is. A Braun-Blanquet-féle (1928) cönológia szerint, adott növénytársulásokban a mohák, gombák és zuzmók a cönózis szinuziumát (kriptogám szintjét) alkotják. A virágos növény cönológusok által alkalmazott 1-től 5-ig tartó skála, amely az egyes fajok borítási értékeit becsülte, a gombáknál nem volt alkalmazható. Ehelyett a gombász az egy-egy cönózis vizsgálatonkénti gombasúly produkciót és darabszámot vette alapul fajonkénti bontásban. A megközelítés teljesen újszerű volt.

A terepbotanizálással párhuzamosan folytatta laboratóriumi kísérleteit. Eredményei közül számomra kettő volt a legkiemelkedőbb. Az *Agaricus bisporus* egyik varietása szépen fruktifikált laboratóriumi körülmények között. Munkatársaival szép produkciót sikerült elérni termesztési körülmények között is. Hamarosan a magyar gombatermesztők egy része – tudtával vagy anélkül – a Bohus-féle csiper-



két természetű, egyik-másik exportálta is. A másik jelentős eredményének vélem a következőt: Számos gombafaj kísérletbe vonásával, táptalajai pH-értékének rendszeres mérésével kimutatta, hogy a gomba a habitat-ot (azaz a közvetlen környezetét), jelen esetben a táptalaj pH-értékét transzformálja (szekréciónak révén savanyítja). Ezzel a mikorrhizában részt vevő partnerfajok számára „optimalizálódik” a tápanyag-felvételi lehetőség. (Ismert, hogy pl. az élőlények számára nagyfontosságú kalcium-foszfát felvételével csakis alacsony pH-értékű talajokból lehetséges.) Bohus ezen vizsgálataival a szimbiózis egy nagyon jelentős előfeltételét detektálta.

### **Bohus, mint a Növénytár vezetőhelyettese**

A második világháború utáni gazdasági helyzet nagyon nehéz működési feltételeket jelentett a Múzeumokban is. A Természettudományi Múzeum valamennyi Tára, így a Növénytár is erősen megszorító intézkedések közepette végezte munkáját. A Múzeum gazdasági igazgatója nehéz feladatainak megoldását még nehezítette saját belső félelmei diktálta szabályokkal is. Így a legkisebb anyagszükséglet (géppapír, toll stb.) beszerzése előtt telefonon engedélyeztetni kellett a vásárlást. Ez a függőség csak akkor lazult kissé, amikor sikerült bebizonyítani, hogy a város különböző helyein lévő Tárak magas telefonszámlája és a túlszabályozott engedélyezési rendszer között van némi összefüggés. Az ilyen napi kiadásokra azonban nem volt a Tárnak anyagi fedezete. Bohus, hogy az alapvető működési feltételeket megteremtse, saját pénzből helyezett el egy összeget az irodában (Az Ő anyagi helyzete, fizetése ugyanolyan szűkös és szerény volt, mint minden múzeumi dolgozóé!). A számlákat a Tárakban szignózni kellett, s a „GH” csak ezután rendezte a kifizetéseket, s Bohus „visszakapta” az összeget. Valójában ez a pénz volt az állandó forgótőke, amelyet szükség esetén Gabi bácsi még további összegekkel egészített ki.

Ez a belső rendszer működött mindaddig, míg a kiváló gazdasági szakember, Bukovszki R. meg nem teremtette a Tárak bizonyos fokú anyagi önállóságát. A számlák szigorú ellenőrzése továbbra is érvényben volt, de a Tárak, létszámuktól függően, rendelkeztek egy bizonyos összeggel napi bevásárlásaik finanszírozására. Bohus Gábor csak ekkor szabadult meg kényszerbankár szerepétől. Áldozathozataláról csak az irodás és a tárvezető tudott. Ő nem várt ezért semmiféle köszönetet.

### **Lelkiismeret**

1956 ősze kezdetben a naiv hit, majd a hatalomért folytatott harc, a felszított, elszabadult indulatok ideje volt. A Növénytár akkor a városligeti Vajdahunyad várában volt, s tőle alig néhány száz méter távolságra a Dózsa György úton az emberek eltávolították a középületekről az ötágú csillagot és ledöntötték Sztálin több méter magas bronzszobrát. A városban folyó harcok és a fűtés hiánya miatt a munkafeltételek nem voltak számunkra biztosítva. Nekünk muzeológusoknak a központi anyagmozgatásban kellett segídeni. Ugyanis, a harcok következtében belövés érte a Baross utcai épületet és a Természettudományi Múzeum „Afrika-kiállítás”-át is. Utóbbi a Magyar Nemzeti Múzeum főépületében volt. Menteni kellett, ami menthető volt. Bohus Gábor eközben Budáról, a Júlia utcai lakásából gyalog,

vagy időnként kényelmesebb lehetőséggel (ha jártak a villamosok), de bejárt a Növénytárba, gyakran napokig benntartózkodott. Vigyázva, vajon nem keletkezik-e kár az épületben, veszélyeztetve a gyűjteményeket. A fővárosban zajló események, s a magány erősen megviselte Bohusné idegeit, de valószínű, hogy Bohus Gáborét is.

Bohuson kívül a Növénytárban időnként Hambalkó J. hivatalsegéd tartózkodott azokban a napokban, amikor lábával nem tudott eljutni vidéki otthonába a vonatközlekedés bizonytalansága, vagy éppen hiány miatt. E vészterhes időkben bármikor látogattam is be a Növénytárba, Bohus Gábor mindig a dolgozószobájában tartózkodott, őrizte a Növénytarat.

### **Kéznyújtás**

Az 1964-ben történt vezetői kinevezésem után megváltozott a korábbi muzeológus-tárvezető-helyettesi viszonyunk. (Vezetőváltáskor a munkatársak és az új vezető egyaránt kissé bizonytalan helyzetbe kerül. A vezető legjobb szándékú tenni-akarása mellett is beavatkozik az eddigi életrendbe, s ott van a kétség, vajon mennyire fogadják el.) Saját helyzetem is ilyen volt, s nem rendelkeztem kellő vezetői tapasztalattal. Bohus Gábor a lehető legnagyobb tapintattal, s a megszokott módon a háttérbe maradván támogatót. Megnyugtatót, tapasztalatai alapján rávilágított az eseményekre, ha a történések, vagy emberi magatartások felzaklattak. Nyugodt megfontoltságot sugallt. S mindemellett továbbra is végezte a gyakran időrabló vezetői feladatait. Részt vállalt a Növénytár mindennapi gondjainak megoldásában.

Empátiája nemcsak a főnöknőre vonatkozott. Mindenki, aki munkája elismerését vagy segítséget várt tőle, bizvást fordulhatott hozzá. Begitter E., a ma élő legidősebb egykori preparátorunk a közelmúltban is emlegette „Gabi bácsi nekem azal segített, hogy értékelte a munkámat”. Őszinte sajnálatomra, 1974-ben magas vérnyomás következtében egyik fülére elveszítette a hallását, orvosi tanácsra visszavonult. De élete végéig járt a Növénytárba, végezte a herbáriumi, a laboratóriumi és a taxonómiai munkáit.

### **Személyre szóló varázs**

Névnapomra minden alkalommal várt a szobámban néhány szál virág, s mellette egy apró cédula. Rajta, a jókívánságok mellett egy aranyos vicc (nagyon szellemes és nagyon ártatlan), az ő szép zsinórirásával. Így névnapjaim a virág és a humor keltette kellemes érzésekkel kezdődtek az Intézetben.

Ezzel az írással Bohus Gábor, a vezetőt és a muzeológust kívántam bemutatni, akit ilyen tekintetben talán kevesebben ismertek, s ezzel a róla alkotott kép teljesebbé válik.

SZUJKÓ-LACZA Júlia  
az MTM Növénytára ny. igazgatója

### Emlékezés dr. Bohus Gáborra

Nehéz időszakban, az első világháború kitörésével csaknem egy időben, 1914. június 4-én született. Édesanyja Kitschalesz Paula otthon kertészkedett, édesapja, Bohus Róbert MÁV alkalmazott volt. Édesapja volt az első hallgatója a Szemere László által 1926-ban megindított első gombaismerői tanfolyamnak. Terepre is sokat járt gyűjteni, később pedig ő maga is előadója volt a tanfolyamnak (Szemere L. (1946): Megemlékezés Bohus Róbertről. – Magyar Gombászati Lapok III(1–4), p. 3.) Gabi bácsinak tehát volt kitől örökölnie a természet, a gombák és a kertészkedés szeretetét. Bohus Gábor a fásori evangélikus gimnáziumban érettségizett, majd 1932–1937 között a Pázmány Péter Tudományegyetem Természettudományi Karán folytatta tanulmányait. Növénytant, kémiát, ásványtant tanult. 1937-ben írt doktori disszertációjának címe: „Mesterséges tenyésztéskísérletek a *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. gombával”.

Bohus Gábor 1937-ben került a Természettudományi Múzeumhoz, a Növénytár fizetés nélküli gyakornoka, majd ösztöndíjasa lett. Később középiskolai helyettes-tanári besorolást kapott. Itt dolgozott nemcsak a nyugdíjba vonulásáig (1974), hanem csaknem a haláláig, közel 68 esztendőn át. 2005. március 30-án hunyt el, közel a 91. születésnapjához.

Egészséges életmódjához a korai kelés, a precíz étkezés, a rendszeres kertészkedés és korábban még a sok terepmunka is hozzátartozott. Sőt, mesélte, hogy fiatal korában a gimnáziumban és az egyetemen Pasarétről Pestre leginkább gyalog járt.

1938–1945 között többször is kapott katonai behívót. Összesen 45 hónapot töltött katonai szolgálattal. Sőt, emlékszem, hogy még évekkel később is katonai továbbképzésre kellett járnia. De – a lehetőségek szerint – a háború alatt is kutatta a gombákat. Egyszer említette, hogy a mikroszkópja állandóan vele volt a katonaságnál is. Összeszámoltam, 1939–1947 között tucatnyi cikke jelent meg a sajnos nagyon rövid életű – 1944-től 1947-ig kiadott – Magyar Gombászati Lapokban és a Borbásia c. folyóiratban.

Amikor végre a háború után visszatérhetett a Növénytárba – amely helyileg akkor a Magyar Tudományos Akadémia harmadik emeletén volt –, sajnos egy elpusztult gombagyűjtemény várta. A bombázások elől az MTA épületéből vidékre menekített gombagyűjtemény megsemmisült, csak az ún. „nem beosztott” anyagok és duplum-példányok maradtak meg. A gyűjtemény újbóli létrehozásának nagy feladata várt rá.

Időrendi sorrendbe igyekszem venni dr. Bohus Gábor életének állomásait, bár az összefüggések miatt ez nem mindig sikerül.

1947-ben megnősült, felesége Kassáról Novabilszky Jolán. Gabi bácsi múzeumi munkája mellett szerződés kötötte egy ideig a Chinoin gyárhoz is. Bizonyos növényvédelmi anyagok kipróbálását végezte (pl. az almavarasodás elleni permetezést Vácrátóton).

1950-ben a tárvezető, dr. Zólyomi Bálint akadémikus helyettesévé nevezték ki. 1966-tól pedig Szujkóné dr. Lacza Júlia tárvezető igazgatóhelyettese volt egészen a nyugdíjba vonulásáig, 1974-ig.

Az adminisztratív feladatokon – tervek készítésén, jelentéseken – kívül még egy sokkal nagyobb feladat is hárult Gabi bácsira az 1950-es évek elején. Ugyanis 1949-ben a Magyar Tudományos Akadémiának a harmadik emeletre is szüksége volt, s ezért felmondott a Növénytárnak. 1950–1951-ben történt a Növénytár jelentős részének kiköltöztetése a Vajdahunyad várába, a Mezőgazdasági Múzeum még romos, felújítás alatt álló barokk és renaissance épületrészébe. A múzeumi anyag szállítása, szállíttatása igen nagy és felelősségteljes feladat volt.

Itt, az új helyen sikerült Bohusnak a dolgozószobán kívül két kisebb helységhez is jutnia, az egyikben történt a gyűjtött gombák preparálása, a másik szoba pedig a laboratórium lett, a későbbiekben úgy megoldva, hogy abban steril munkát is lehetett végezni. A gombagyűjtemény szekrényei egy földszinti teremben kaptak helyet a mikroba gyűjteménnyel együtt. Itt említem meg, hogy jelentős eredmény volt, amikor 1967-ben a gyűjtemény vörösfenyő szekrényei jól záródó alumínium szekrényekre lettek kicserélve.

Az 1950-es évek elején Bohus Gábor mikológus kollégáival együtt már javában dolgozott két határozókönyvön. 1951-ben jelent meg a Bohus–Kalmár–Ubrizsy: „Magyarország kalaposgombái” c. munkájuk, 1953-ban pedig a Bánhegyi–Bohus–Kalmár–Ubrizsy: „Magyarország nagygombái” c. határozókönyv az Akadémiai Kiadónál. Mindkét könyv nagy segítség volt az ekkor már rendszeresen induló gombaszakértői, gombaismerői tanfolyamok hallgatóinak. (Ugyanezen évben jelent meg az osztrák M. Moser közismert határozókönyve és a francia R. Kühner–H. Romagnesi határozója.)

Gabi bácsit 1951 áprilisában még az Akadémián ismertem meg. Ekkor az „Első természettudományos preparátorképző-tanfolyam” hallgatója voltam. A 9 hónapos tanfolyam hallgatóit a Természettudományi Múzeum kutatói, preparátorai oktatták az egyes szaktárgyakra, ő természetesen a gombákra és a gombák preparálására. Első fiam a tanfolyam vége felé született meg, s ezután pár héttel, éppen karácsony másnapján – mert akkor ez munkanap volt – kerültem segédpreparátorként dr. Rásky Klárához a paleobotanikára. De onnan két hét múlva „kölcsonként” dr. Kol Erzsébet az algológiára. Ez a feladat is nagyon érdekes volt, de a gombák iránt még nagyobb volt az érdeklődésem, ezért 1952-ben munkaidőn kívül elvégeztem a gombaszakértői tanfolyamot. 1953 júliusában ismét fiam született. Ekkor készült a Vajdahunyad várában a Magyar Növénytani Kiállítás. Augusztus 20-i megnyitójára egyenesen a klinikáról mentem. A kiállítás a nagy lépcsőház körül és a hozzá kapcsolódó két folyosón volt. Az egyik folyosó anyaga a gombákkal foglalkozott. A Múzeum művészeti gipszgomba modelleket készített Bohus útmutatása alapján, de ezenkívül az egész kiállítás szervezésében is részt vett. A későbbi időszakos- és vándorkiállításokat már közösen készítettük.

Bohus 15 éven keresztül tanított a gombaszakértői tanfolyamokon és továbbképzőkön, népszerűsítő előadásokat tartott a TIT-ben és tudományos munkájáról a Magyar Botanikai Társaságban, az Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Szakosztályában, később pedig a Magyar Mikológiai Társaságban. Tisztségeket is viselt e társaságok elnökségében.

1953-ban a Magyar Tudományos Akadémia addigi munkássága alapján kandidátusi fokozatra tartotta érdemesnek.

Bohus Gábor már az 1950-es évek elején megkezdte a gombacönológiai kutatásokat a Budai-hegységben, a Hársbokor-hegyen. 1952-ben és 1954-ben jelentek meg e témáról dolgozatai. 1954-ben kapcsolódtam be én is a cönológiai vizsgálatokba, melynek során fito- és zoocönológiai módszereket is alkalmaztunk. A Budai-hegységben a Szarvas-hegyen és a Tök-hegyen 3 társulásban kijelölt parcellákban végeztük a felvételezéseket. A gombaszegzonban minden szabadidőmet ezzel töltöttem, s nagy segítségünkre volt férjem is a munkában. A cönológiai felvételezések során nagyon sokat tudtam tanulni, s ezért 1955-ben le is mertem vizsgázni a gombaszakértői tanfolyamon.

1955 különösen jó gombatermő év volt, rendszerese, bő csapadékkal. Ekkor a Budai-hegységben folytattuk a munkát, a Bükk hegységben pedig újabb 12 darab 500 m<sup>2</sup>-es mintaparcellában végeztünk vizsgálatokat. Én még ekkor az algológian dolgoztam, így hát férjemmel együtt a szabadságunkat is a Bükk hegységben töltöttük, Gabi bácsi és felesége, Jolika társaságában. A fiaim ellátását szerencsére édesanyám vállalta. Rengeteg volt a gomba! Mivel a falutól 9 km-re laktunk egy üresen álló kis erdészházban, élelmiszerhez jutni nem volt könnyű feladat, így hát gombát ettünk gombával. (Férjem azóta sem rajong a gombás ételekért.) Én mindent preparálni akartam, Jolika volt a konyhafelelős, férjem a műszaki segédszemélyzet tüzugyújtásban, szalmazsáktömésben és egyebekben. Gabi bácsi volt az igazságos döntőbíró, ő mondta meg mit preparáljak és melyik gomba mehet a konyhára. Ezt a nyarat nem lehet elfelejteni! Ezekről a vizsgálatokról 1960-ban jelent meg közös cikkünk Stuttgartban, a Botanische Jahrbücher-ben. Ezt követte a savanyú talajú erdőtársulásokban évekig végzett vizsgálatok publikációja szintén Stuttgartban, 1967-ben. Felvételezéseink ekkor már az ország más területeire is kiterjedtek. Jártuk a Zempléni-hegységet, a Mátra egyes részeit, a Visegrádi-hegységet, a Bakonyt, a Soproni-hegyvidéket, a Muravidéket és az Őrséget. Kiszállásunk körülményeiről röviden annyit, hogy vonattal vagy autóbusszal utaztunk. A közelebbi helyekről – pl. a Mátrából stb. – még aznap visszatértünk és bevittük a gyűjtött anyagot a Növénytar hűtőszekrényébe (ekkor ugyanis még otthon nem volt hűtőnk). Távolabbi helyekre úgy jártunk, hogy délután vagy este vonatra ültünk, hajnalban kigyalogoltunk a felvételezések helyére. Elvégeztük a gyűjtést és mérést, számolást, visszagyalogoltunk s a délutáni vonattal indultunk Pestre. Nem akartuk, hogy megromoljon az anyag. Ha ősszel a vonatot már fűtötték, akkor kiálltunk a dobozokkal a hideg nyitott peronra – akkor még ilyen vagonok közlekedtek, – így a gombák épségben kerültek preparálásra. Többnapos kiszállásra csak a Bükk hegységbe mentünk, oda viszont nagy mennyiségű itatóst-újságpapírt kellett cipelnünk, hogy a gombák preparálását a Gabi bácsi által kidolgozott „módosított Herpell-eljárással” helyben el tudjam végezni.

1956 elején egy preparátorcsere folytán kerülhettem végre a gombalaborba. Ekkor feladatommá vált a Bohus által létrehozott tisztatenyészet gyűjtemény készítése, 3 havonkénti átoltása és Bohus labormunkájában való segédkezés, táptalajkészítés és másfajta labormunkák is. Az átoltást és a vele járó munkákat mindig nagyon

gyorsan és sterilen végeztem, főnököm nagy megelégedésére. Most itt bevallom, hogy azért igyekeztem mindig gyorsan elkészülni vele, mert ezt a munkát nem szerettem, de a feladatom volt. Ezért igyekeztem mielőbb túl lenni rajta. A gombák gyűjtését, határozását, preparálását, mikroszkopizálását, vagyis a terep- és a herbáriumi munkát szerettem. Gabi bácsi viszont egyformán kedvelte a laboratóriumi kísérleti munkát és a gombagyűjtéssel, határozással kapcsolatos feladatokat. A cönológiát és taxonómiát pl. együtt végeztük. De megosztottuk egymás között a feladatokat, ő foglalkozott az *Agaricus*, *Hebeloma*, *Cortinarius*, *Leucopaxillus* nemzetségekkel, én meg a *Lepiota* s.l., *Pluteus*, *Inocybe*, *Gastrocybe* stb. genuszokkal. Témáink nem ütköztek, én az alföldet, a homokot, a nemzeti parkokat kutattam és jó témám volt még pl. a fűrészpor és az üvegházak gombái. Gabi bácsi kedvenc témája volt a talaj-pH és a gombák megjelenésének vizsgálata. Ebben én a preparátori munkát végeztem.

Bohus 1974-ben ment nyugdíjba, s engem ekkor neveztek ki főpreparátorból muzeológusnak. Gabi bácsi továbbra is rendszeresen bejárt a Növénytárba kísérleteit végezni, és taxonómiai témáit megoldani. Tevékenyen részt vett az 1980-as költözködésben is, ugyanis a Mezőgazdasági Múzeumnak kellett a hely, így menünk kellett a Vajdahunyad várából is. Ekkor költözött a Növénytár a Könyves Kálmán körútra, a Néprajzi Múzeum helyére. Dolgozószobája mellett itt is kapott egy laboratóriumot, ezért tovább tudta vinni a kísérleti munkáját is.

Anyagi erőnkől az eltelt évtizedek során 2 Európai Mikológiai Kongresszusra tudtunk elutazni. 1960-ban Prágában, 1966-ban Varsóban voltunk. Az 1985-ös oslói kongresszusra nem tudtunk elutazni, de mindkettőnk előadását megjelentették a kongresszusi kiadványban. 1978-ban szerencsére Budapesten volt az Európai Mikológiai Kongresszus az OEE Mikológiai Társasága rendezésében. 1994-ben pedig a Cortinarius Kongresszus vendégeit fogattuk Budapesten. E két alkalommal lehetőségünk volt a külföldi vendégekkel gyűjtőutakat tenni vizsgálati területeinken.

Az évtizedek folyamán a Növénytárban sok külföldi vendég fordult meg. A teljesség igénye nélkül megemlítek néhány nevet, akik egyszer vagy többször is meglátogatták, a gyűjteményben dolgoztak vagy gyűjtőútra vittük őket: USA: Rolf Singer, Bernard Lowy; Európa: Franciaország: Roger Heim, Henri Romagnesi, Georges Malençon; Hollandia: Cornelius Bas, Thomas W. Kuyper, Eef Arnolds; Ausztria: Meinhard Moser; Svájc: Egon Horák; Norvégia: Gro Gulden; Svédország: Stellan Sunhede; Finnország: Esteri Ohenoja; Dánia: Morten Lange; Németország: Hans Kreisel; Csehország: Albert Pilát, František Kotlaba, Zdenek Pouzar, Vladimír Antonín, Jan Kuthan, Josef Herink, Jiřího Kubička; Szlovákia: Pavel Lizoň, Igor Fábry; Lengyelország: Maria Lisiewska, Maria Ławrynowicz, Władysław Wojewoda; Románia: László Kálmán; Ukrajna: Marija Ja. Zerova, Solomon P. Wasser.

A múzeumi növénycsere kapcsán éveken át kis kollekciókat küldtünk 10 helyre szerte a világba a Bohus által módosított Herpell-eljárással preparált gombákból. Különlenyomat cserét és szakmai levelezést a világ számos mikológusával folytattunk.

Több dolgozatában az *Agaricus bisporus*, az *Agaricus macrosporoides* és más fajok termésmennyiségének növelésére irányuló laboratóriumi kutatásokról szá-

molt be. Együtt dolgozott a Gombatermesztési Nemzeti Vállalat, majd a Duna MgTSz kutatóival. Ide kapcsolódik a „Magyarország Kultúrflórája” sorozatban Bohus–Koronczyné–Uzonyiné: „Termesztett csiperke” c. kötete (1961).

A faanyagvédelem területén együttműködött pl. a MÁV Fatelítő Vállalattal. Ilyen irányú dolgozatai, pl. a „Fenolszármazékok fungicid hatása” vagy „A hőmérséklet hatása egyes farontó gombák micéliumára” stb.

Az Orvostudományi Egyetem Gyógyszertani Intézetének és a Phylaxia Vállalatnak a munkatársaival is volt közös munkája, pl. a magasabbrendű gombák antibiotikus hatásának vizsgálata rezisztens baktériumokra és gombákra stb.

Társszerzőkkel együtt írt határozókönyveit már korábban említettem, az előbbiekben pedig a „Termesztett csiperke” c. könyvről volt szó. Dr. Kalmár Zoltánnal közösen írták 1956-ban a később még egy kiadást megért „Erdő-mező gombái” c. gombaismertető, népszerűsítő könyvet. Többekkel társszerzőségben készült a „Carolus Clusius: Fungorum in Pannoniis observatorium brevis historia et Codes Clusii” c. kötet (Akadémiai Kiadó, Budapest, Graz, 1983), amelyben Bohus a Clusius által 400 évvel ezelőtt leírt és Batthyány Boldizsár támogatásával lefestetett gombafajokat azonosította.

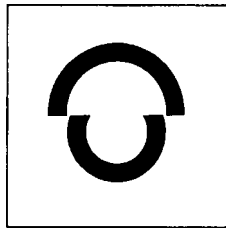
Az OEE Mikológiai Társaság által 1990-ben kiadott „Gombahatározó” létrejöttében is közreműködött.

Mindezek mellett kertészkedéssel, gyümölcsstermesztéssel is foglalkozott. Ez irányú hajlamát és a kertet kertészkedő édesanyjától örökölte. Édesanyjáról nevezett el a Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet által is elismert „Bohusné vajkörtéje” nevű körtefajtát, melyet ő nemesített. Erről a Kertészet és Szőlészet c. folyóirat is beszámolt. Lehet, hogy több gyümölcsfajtát is szabadalmaztatott, mint ahogyan a gombatermesztéssel kapcsolatosan bejelentett szabadalmi is voltak, de ezek részleteit nem ismerem.

Kitüntetéseiről nem tudok sokat mondani. Azt tudom, hogy az elsők között kapta meg az Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társaságától a Clusius emlékérmét. Számos minisztériumi kitüntetése volt, még 90 éves korában is kapott elismerést. Úgy hallottam, hogy néhány évvel korábban a „Munka Érdemrend Ezüst fokozatát” is megkapta, de ezekről nem beszélt soha.

Gabi bácsi sokat dolgozott. Értékes munkát végzett. Köszönöm a sorsomnak, hogy tőle tanulhattam.

BABOS Margit







## DR. BOHUS GÁBOR (1914–2005) MIKOLÓGIAI MUNKÁSSÁGA

VASAS Gizella<sup>1</sup> és DIMA Bálint<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, 1087 Budapest, Könyves K. krt. 40,  
vasas@bot.nhmus.hu

<sup>2</sup>1029 Budapest, Kinizsi Pál u. 5/b, cortinarius@citromail.hu

**Kulcsszavak:** antifungális anyagok, gombacönológia, gombagénbank, gombaökológia, gombataxonómia, gombatermesztés, gyógygombák, mikológia

**Key words:** antifungal components, fungal coenology, -ecology, -taxonomy, mushroom-production, mushroom-genebank, mushrooms with medicinal properties, mycology

### SZAKMAI PÁLYAFUTÁSA

**1937:** Pázmány Péter Tudományegyetemen végzett, ahol növénytan, kémia és ásványtan tárgyakból doktorált.

**1953:** tudományos munkájának elismeréseként megkapta a biológiai tudományok kandidátusa fokozatot.

**1937 (november) – 2005 (március):** 68 éven át a Magyar Természettudományi Múzeum (MTM) Növénytárának Makrogomba Gyűjteményében dolgozott.

**1950–1974:** MTM Növénytárának igazgatóhelyettese volt.

**Nyelvtudása:** németül, franciául, angolul, latinul és olaszul írt és olvasott, németül és angolul beszélt.

**Publikációi:** 136 tudományos cikket, 5 tudományos könyvet és 11 ismeretterjesztő munkát írt.

**Elismerések:** tudományos munkásságát több kitüntetéssel is elismerték, megkapta a munkaérdemrend ezüst fokozatát.

A következőkben csoportosítjuk a különböző mikológiai területeken elért eredményeit és publikációit.

### A NAGYGOMBÁK HERBÁRIUMI TARTÓSÍTÁSÁNAK KIDOLGOZÁSA

Bohus Gábor mindig törekedett arra, hogy a nagygombák preparálása megfeleljen a kutatói igényeknek és a muzeológiai elvárásoknak. 1954-ben a kalaposgombák preparálására új eljárást dolgozott ki, amelynek lényege, hogy a gombából készült néhány mm vastag metszeteket celofán közé helyezve, naponta egyre több itatóspapírt rétegezve rá, kíméletesen préselik és a teljes kiszáradás után kartonlapra ragasztják. Ezek a preparátumok kis helyen elférnek, szinte korlátlan ideig tárolhatók és tanulmányozhatók rajtuk a határozás szempontjából fontos bélyegek. E módszerről, az ún. módosított Herpell-féle eljárásról publikáció is jelent meg egy rangos mikológiai folyóiratban, a *Mycologia*-ban, 1963-ban. Ezzel az igen szép

gombapreparátumokat eredményező tartósítási eljárás kidolgozásával lehetővé vált az intenzív, egész országra kiterjedő gyűjtőmunka. Bohus Gábor létrehozta Babos Margittal közösen az MTM Növénytarának világhírű Makrogomba Gyűjteményét, ahol jelenleg Bohus módszerével preparált 23 000 kapszula makrogomba anyagot őriznek. A Makrogomba Gyűjtemény alapját képezte (mint referenciaanyag) taxonómiai munkásságának is.

Publikációi a gombatartósítás témából: BOHUS (1941a, 1947b, 1963).

## GOMBATAXONÓMIAI MUNKÁSSÁGA

Legnagyobb tudományos sikerekeit a gombataxonómia terén érte el. Citációs indexe kiemelkedik a magyar mikológusok közül. A nagyobb termőtestű, húsosabb gombák tanulmányozása vonzotta, ezért szerette vizsgálni az *Agaricus*, *Boletus* s.l., *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Russula* és a *Tricholoma* s. l. nemzetség fajait. Gombataxonómiai kutatásainak eredményeképpen 53, a tudományra nézve új gombataxont írt le, ebből 28 az új faj. Többnyire a hazai mikológiai folyóiratokban publikált angol, német és magyar nyelven, de rangos külföldi folyóiratokban (*Schweizerische Zeitschr. für Pilzkunde*, *Beihefte zur Sydowia*, *Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas*, *Doc. Mycol.*) is szívesen közölték taxonómiai munkáit. A külföldi elismerés egyik bizonyítéka, hogy felkérésre kaptak Babos Margittal közösen a neves mikológiai sorozat, a *Fungorum rariorum icones colorate VIII.* kötetének a megírására. Gombataxonómiai munkáinak eredményeit összefoglalva társszerzőkkel együtt három gombahatározó könyvet írt.

Társszerzőkkel írt gombahatározó könyvek: ALBERT és mtsai (1990), BÁNHÉGYI és mtsai (1953), BOHUS és mtsai (1951).

Az általa vagy társszerzőkkel leírt új taxonok nagy részét a tudományos közvélemény elfogadta, kisebb része revízióra szorul.

Az alábbi listában Bohus Gábor által, ill. szerzőtársakkal együtt leírt taxonok eredeti elnevezéseit tüntetjük fel, jöllehet időközben számos faj/taxon rendszertani helyzete és neve megváltozott. Ezekben az esetekben a jelenlegi érvényes nevet zárójelben jelezzük.

*Agaricus annulospecialis* Bohus, Locsmándi et Vasas 1999, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 91: 37–39.

*Agaricus arvensis* Schaeff. : Fr. ssp. *macrolepis* (Pilát et Pouz.) Bohus 1990, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 81: 41.

*Agaricus arvensis* Schaeff. : Fr. var. *subarvensis* Bohus 1990, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 81: 39–40.

*Agaricus arvensis* Schaeff. : Fr. var. *umbrelloideus* Bohus 1974, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 66: 82–83.

*Agaricus babosi* Bohus 1990, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 81: 37–39.

*Agaricus bernardiiiformis* Bohus 1975, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 67: 37–38.

*Agaricus bisporus* (Lange) Sing. var. *perrubescens* Bohus 1980, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 72: 93–94.

*Agaricus bresadolamus* Bohus 1969, *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 61: 154.

- Agaricus campestris* (L. : Fr.) f. *ferruginascens* Bohus 1980, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 72: 94.
- Agaricus campestris* (L. : Fr.) var. *xanthodermatoides* Bohus 1982, Studia hot. hung. 16: 41–42.
- Agaricus cappellianus* Bohus 1992, Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 9: 51–53.
- Agaricus cappellii* Bohus et Albert 1985, Boll. Gruppo Mycol. Bresadola 28: 4–7.
- Agaricus floccipes* (Moell.) Bohus emend. Bohus 1978, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 70: 107–109. (= *A. moellerianus* Bon)
- Agaricus gennadii* (Chat. et Boud.) Ort. ssp. *microsporus* Bohus 1975, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 67: 38–39. (= *A. pequinii* (Boud.) Sing.)
- Agaricus macrosporoides* Bohus 1974, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 66: 84–85.
- Agaricus macrosporus* (Moell. et J. Schff.) Pil. var. *excellens* (Moell.) Bohus 1990, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 81: 41–42.
- Basionym: *Psalliota excellens* Moell. 1952, Friesia 4: 178. (= *Agaricus macrosporus* (Moell. et J. Schff.) Pil. ssp. *excellens* (Moell.) Bohus 1978, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 70: 105.)
- Agaricus maskae* Pilát var. *imrehii* Bohus 1974, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 66: 83–84.
- Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus 1974, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 66: 78–79.
- Basionym: *A. xanthodermus* Génev. var. *pilatianus* Bohus 1971, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 63: 80–81.
- Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus f. *magnus* Bohus 1974, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 66: 79–80.
- Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus var. *silvaticoides* Bohus 1974, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 66: 80.
- Agaricus pseudopratensis* (Bohus) Wasser 1976 var. *niveus* Bohus 1980, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 72: 95–96.
- Agaricus pseudoumbrella* Bohus 1995, Mikol. Közlem., Clusiana 34(1): 26.
- Agaricus silvicolae-similis* Bohus et Locsmándi 1992, Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 9: 51–52.
- Armillaria rickenii* Bohus 1970, Bot. Közlem. 57(1): 16–18. (= *Floccularia rickenii* (Bohus) Wasser 1974 ex Bon 1990)
- Clitocybe dealbata* (Sow. : Fr.) Kumm. var. *corda* (Schulz. em. Szem.) Bohus 1990, Bot. Közlem. 57(1): 22.
- Coprinus mitraesporus* Bohus 1970, Bot. Közlem. 57(1): 18–19.
- Cortinarius ammophiloides* Bohus 1979, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 71: 69–71.
- Cortinarius diabolicorigens* Bohus 1976, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 68: 56.
- Cortinarius erythrinus* (Fr.) Fr. var. *russulaesporus* Bohus 1979, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 71: 71.
- Cortinarius moserianus* Bohus 1970, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 62: 141.
- Cortinarius paracephalixus* Bohus 1976, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 68: 51–53.
- Cortinarius parafumatus* Bohus 1979, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 71: 65–66.
- Cortinarius rigentoides* Bohus 1982, Studia Bot. Hung. 16: 42. (= *C. pseudorigens* Bohus 1976, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 68: 54–56., non *C. pseudorigens* Rob. Henry 1970).
- Cortinarius subcompar* Bohus 1979, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 71: 65–67.
- Hebeloma ammophilum* Bohus 1978, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 70: 101.
- Hebeloma birrum* (Fr.) Gill. var. *odoratulum* Bohus 1991, Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung. 83: 84–85.

- Hebeloma collariatum* Bruchet f. *psammicola* (Bohus) Bohus 1995, Doc. Mycol. 25(98–100): 87.  
 Basionym: *H. psammocolum* Bohus 1978, Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung. 70: 103. (= *H. subcaespitosum* Bon var. *psammocolum* (Bohus) Bohus 1982, Studia bot. hung. 16: 42).
- Hebeloma mesophaeum* (Pers.) Quél. var. *ochraceum* Bohus 1995, Doc. Mycol. 25(98–100): 87.
- Hebeloma ochroalbidum* Bohus 1972, Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung. 64: 71.
- Lepista irinoides* Bohus 1979, Studia bot. hung. 13: 23–24.
- Lepista luscina* (Fr.) Sing. var. *irinoides* Bohus 1970, Bot. Közlem. 57(1): 19–20. (= *L. bohusii* Ballero et Contu 1991)
- Lepista luscina* (Fr.) Sing. var. *parva* Bohus 1970, Bot. Közlem. 57(1): 20.
- Leucopaxillus giganteus* (Fr.) Sing. ssp. *bükkensis* Bohus 1958, Bot. Közlem. 47(3–4): 275–276.
- Leucopaxillus lepistoides* (Mre.) Sing. var. *pannonicus* (Bohus) Bohus 1966, Fragm. Bot. 4(1–4): 35–36.  
 Basionym: *Tricholoma pannonicum* Bohus 1960, Bot. Közlem. 48(3–4): 232–234.
- Leucopaxillus macrocephalus* (Schulz.) Bohus 1966, Fragm. Bot. 4(1–4): 37.
- Leucopaxillus paradoxus* (Cost. et Dufour) Bours. f. *subaerugineus* Bohus 1979, Studia Bot. Hung. 13: 22.
- Psalliota edulis* (Vitt.) Buchw. var. *nánayi* Bohus 1961, Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung. 53: 187–188. (= *Agaricus bitorquis* var. *nánay* (Bohus) Bohus ined.)
- Psalliota pseudopratenensis* Bohus 1939, Borbásia 1(8): 113–114. (= *Agaricus pseudopratenensis* (Bohus) Wasser 1976)
- Rhodocybe mundula* (Lasch) Sing. f. *luteolamellata* Bohus 1994, Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 9: 47.
- Tricholoma eosinobasis* Babos, Bohus et Vasas 1991, Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung. 83: 83–84.
- Tricholoma nodulosporum* Bohus et Babos 1982, Studia bot. hung. 16: 41. (= *Tricholosporum nodulosporum* (Boh. et Bab.) Contu 2000)
- Tricholosporum subgoniospermum* Bohus et Vasas 1999, Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung. 91: 40–43.
- Xerocomus chrysenteron* (Bull. : St. Amans) Quél. var. *acidophilus* Bohus 1970, Bot. Közlem. 57(1): 20–21.

A hazai és a nemzetközi elismerés egyik jele, hogy róla is elneveztek három gombafajt és egy változatot.

- Agaricus bohusii* Bon 1983, Doc. Mycol. 13(49): 56.
- Lepista bohusii* Ballero et Contu 1991, Atti Soc. Toscana Sc. Nat., mem. ser. B 98: 259.
- Leucoagaricus bohusii* (Wasser) Bon 1981, Doc. Mycol. 11(43): 62.  
 Basionym: *Leucocoprinus bohusii* Wasser 1975, Ukr. Bot. Zh. 32(1): 33.
- Tricholoma populinum* Lange var. *bohusii* Nagy L. 2005, Österr. Z. Pilzk. 14: 298.

### Az *Agaricus* genus taxonómiai vizsgálata

Mikológiai kutatásainak legfontosabb területe az *Agaricus* nemzetség vizsgálata volt, melynek tanulmányozása során 25 tudományra nézve új *Agaricus* taxont – ebből a tudományra nézve 12 új faj írt le. Az *Agaricus* nemzetségből összesen 29

dolgozatot publikált, s ezzel lehetővé tette a nemzetség teljesebb megismerését. 13 részből álló sorozatot indított el 1961-ben „*Psalliota/Agaricus studies*” címmel. A munka befejező részében, 1995-ben elkészítette az Európából ismertté vált *Agaricus* fajok és faj alatti egységek határozókulcsát. A sorozat legtöbb része, tíz cikk az MTM évkönyvében az *Annales historico-naturales Musei nationales Hungarici*-ben jelent meg, de a VII. részt a *Beiheft zur Sydowia*-ban, a XII. részt a *Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas*-ban, a XIII. részt pedig a *Mikológiai Közlemények*-ben közölte le.

A tudományra nézve új taxonok:

*Agaricus annulospecialis*  
*Agaricus arvensis* ssp. *macrolepis*  
*Agaricus arvensis* var. *subarvensis*  
*Agaricus arvensis* var. *umbrelloideus*  
*Agaricus babosi*  
*Agaricus bernardiiiformis*  
*Agaricus bisporus* var. *perrubescens*  
*Agaricus bresadolanus*  
*Agaricus campestris* f. *ferruginascens*  
*Agaricus campestris* var. *xanthodermatoides*  
*Agaricus cappellii*  
*Agaricus cappellianus*  
*Agaricus floccipes* (= *A. moellerianus*)  
*Agaricus gennadii* ssp. *microsporus* (= *A. pequinii*)  
*Agaricus macrosporus* var. *excellens*  
*Agaricus macrosporoides*  
*Agaricus maskae* var. *imrehii*  
*Agaricus pilatianus*  
*Agaricus pilatianus* f. *magnus*  
*Agaricus pilatianus* var. *silvaticoides*  
*Agaricus pseudopratensis* var. *niveus*  
*Agaricus pseudoumbrella*  
*Agaricus silvicolae-similis*  
*Psalliota edulis* var. *nánayi* (= *Agaricus bitorquis* var. *nánayi*)  
*Psalliota pseudopratensis* (= *Agaricus pseudopratensis*)

Publikációi az *Agaricus* nemzetségből: BOHUS (1939b, 1941c, 1954c, 1960a, 1961, 1969, 1971, 1973a, 1974, 1975b, d, 1976a, 1978a, 1979a, c, 1980, 1981, 1982, 1990a, b, 1992, 1995b, 2000), BOHUS és ALBERT (1985), BOHUS és BABOS (1977), BOHUS és URAI (1976), BOHUS és mtsai (1994, 1999), IMREH és BOHUS (1969).

### A *Cortinarius* genus taxonómiai vizsgálata

A *Cortinarius* nemzetségből hét tudományra nézve új fajt, és egy változatot írt le. Az egyik faj a *C. paracephalix* 2005. szept. 1-től védetté vált. A *Cortinarius* nemzetségből összesen nyolc dolgozatot publikált. 1970-ben kezdte el és 1979-ben fejezte be a három részből álló *Cortinarius* sorozatát („*Interessantere Cortinarius-*

Arten aus dem Karpaten-Becken”) az *Annales historico-naturales Musei nationales Hungarici*-ben.

A tudományra nézve új taxonok:

*Cortinarius ammophiloides*  
*Cortinarius diabolicorigens*  
*Cortinarius erythrinus* var. *russulaesporus*  
*Cortinarius moserianus*  
*Cortinarius paracephalixus*  
*Cortinarius parumatus*  
*Cortinarius rigentoides*  
*Cortinarius subcompar*

Publikációi a *Cortinarius* nemzetségből: BOHUS (1958a, 1970a, 1976b, 1979b, 1982, 1987b, 1995c), BOHUS és mtsai (1993).

### A *Hebeloma* genus taxonómiai vizsgálata

A *Hebeloma* nemzetségből két tudományra nézve új fajt és három változatot írt le, összesen 8 dolgozatot publikált. 1972-ben és 1978-ban két részt írt a „*Hebeloma Studies*” sorozatban az *Annales historico-naturales Musei nationales Hungarici*-ben. 1995-ben a sorozat utolsó harmadik részében a *Doc. Mycol.*-ban revízió alá vette a nemzetség *Hebeloma* sensu Moser szekcióját.

A tudományra nézve új taxonok:

*Hebeloma ammophilum*  
*Hebeloma birrum* var. *odoratum*  
*Hebeloma collariatum* f. *psammicola*  
*Hebeloma mesophaeum* var. *ochraceum*  
*Hebeloma ochroalbidum*

Publikációi a *Hebeloma* nemzetségből: BABOS és mtsai (1991), BOHUS (1945b, 1958a, 1972b, 1973a, 1978b, 1982, 1995a).

### A *Russula* genus taxonómiai vizsgálata

A *Russula* nemzetség fajai esztétikai élményt jelentettek számára. A nemzetséggel a mikológiai tevékenysége elején foglalkozott, és a megjelent tíz cikke közül ötöt a *Magyar Gombászati Lapok*-ban hármát a *Botanikai Közlemények*-ben, egyet egyet pedig a *Borbásia*-ban, valamint a *Annales historico-naturales Musei nationales Hungarici*-ben publikált.

Publikációi a *Russula* nemzetségből: BOHUS (1943, 1944a, k, 1946a, b, 1947c, 1954a, c, 1962), BOHUS és BABOS (1960a).

### A *Boletus* s. l. taxonómiai vizsgálata

A tinóruk vizsgálatát már a mikológiai munkássága legelején elkezdte. Összesen 15 cikket publikált a tinóru fajokról, ebből nyolcat a *Magyar Gombászati Lapok*-ban, ötöt a *Botanikai Közlemények*-ben és kettőt a *Mikológiai Közlemények*-ben jelentetett meg.

A tudományra nézve új taxon:

*Xerocomus chrysensteron* var. *acidophilus*

Publikációi a *Boletus* s. l.-hoz tartozó fajok vizsgálatából: BOHUS (1941b, 1944b, c, d, g, i, 1945a, c, d, k, 1954a, c, 1958a, 1970c, 1972a).

### A *Tricholoma* s. l. taxonómiai vizsgálata

Pályafutása során a *Tricholoma* alakköréhez tartozó több nemzetség fajait is behatóan tanulmányozta. A tudományra nézve hat fajt és öt változatot írt le és összesen 12 cikket publikált e témakörben nemcsak hazai, hanem rangos nemzetközi folyóiratban, ill. kiadványban (*Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas, Fungorum Rariorum Icones Colorates*) is.

A tudományra nézve új taxonok:

*Armillaria rickenii* (= *Floccularia rickenii*)

*Lepista irinoides*

*Lepista luscina* var. *irinoides* (= *L. bohusii*)

*Lepista luscina* var. *parva*

*Leucopaxillus giganteus* ssp. *bükkensis*

*Leucopaxillus lepistoides* var. *pannonicus*

*Leucopaxillus macrocephalus*

*Leucopaxillus paradoxus* f. *subaerugineus*

*Tricholoma eosinobasis*

*Tricholoma nodulosporum* (= *Tricholozporum nodulosporum*)

*Tricholozporum subgoniospermum*

Publikációi a *Tricholoma* s. l.-hoz tartozó gombákról: BABOS és mtsai (1991), BOHUS (1945e, 1954c, 1960a, 1962, 1966, 1967a, 1970c, 1982, 1985), BOHUS és BABOS (1977), BOHUS és mtsai (1999).

### Egyéb genusok fajainak taxonómiai vizsgálata

Bohus Gábor többnyire a nagytermetű, robosztusabb gombafajokat tartalmazó, a fent bemutatott gombanemzetségeket tanulmányozta, de ezen kívül a *Botanikai Közlemények*-ben, a *Magyar Gombászati Lapok*-ban, ill. a *Mikológiai Közlemények*-ben összesen 13 cikket írt más kisebb és nagyobb termőtestű gombafajokról is, melyek az *Amanita*, *Armillaria*, *Clitocybe*, *Coprinus*, *Entoloma*, *Hydnum*, *Hygrophorus*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Lentinus*, *Pleurotus*, *Rhodocybe*, *Volvariella* nemzetségbe tartoznak. A *Magyar Gombászati Lapok*-ban 1944-ben megjelentette a lemezes gombák határozó kulcsát.

A tudományra nézve új taxonok:

*Clitocybe dealbata* var. *corda*

*Coprinus mitraesporus*

*Rhodocybe mundula* f. *luteolamellata*

Publikációi egyéb genusok fajairól: BABOS és mtsai (1992), BOHUS (1939a, 1944e, f, 1945f, g, i, j, 1954a, 1958a, 1968, 1970c), BOHUS és VÉSSEY (1968).

## GOMBACÖNOLÓGIAI KUTATÁSAI

Az 1950-es évek elején kezdte el gombacönológiai vizsgálatait Babos Margittal együtt, a Budai-hegységben, a Bükkben és a Bakonyban. Kidolgozta a gombacönológiai kutatás módszertanát. Vizsgálta a nagygombák szerepét a lomberdei ökoszisztémában. Megállapította, hogy a savanyú talajú lomberdei biocönózisokban a mikorrhizás fajok nagyobb faj- és egyedszámot, továbbá tömeget képviselnek, mint a szaprotrófok. Gombacönológiai kutatásainak eredményeit az 1960-ban és 1967-ben Babos Margittal közösen készített publikációjában a *Botanische Jahrbuch*-ban összegezte, melyek kivonatát a *Mikológiai Közleményekben* is megjelenítette magyar nyelven. Összesen tíz gombacönológiával foglalkozó publikációja jelent meg. Ezeket a műveket a mai napig a szakterület alapvető munkáinak ismerik el.

Publikációi gombacönológiai témából: BOHUS (1952a, 1954b, 1970b, 1984a), BOHUS és BABOS (1960b, 1963, 1966, 1967, 1973, 1978).

## MAKROGOMBA GÉN BANK LÉTREHOZÁSA

Gombatermesztési és gombaökológiai vizsgálatok elvégzéséhez tisztatenyészekre volt szükség, ezért a Növénytar Gombalaboratóriumában Bohus Gábor 1950-től kezdett gombaizolátumokat készíteni. Az egyszerűbb fenntartás, ill. a génanyag tökéletesebb és biztonságosabb megőrzése érdekében – két OTKA pályázat támogatásával – Locsmándi Csabával és Vasas Gizellával együtt 1990-ben létrehozta hazánk legnagyobb, folyékony nitrogénben tárolt, makrogomba génbankját, melyben jelenleg 350 gombaizolátum található.

Publikációi a makrogomba génbank témaköréből: VASAS és mtsai (1998a, 1998b).

## GOMBAÖKOLÓGIAI KUTATÁSAI

Gombaökológiai kutatásokat végzett egyrészt a laboratóriumban, másrészt a terepen. A laboratóriumban, a génbankban meglévő *Agaricus bisporus*, *A. macrosporoides*, *A. maskae*, *Lentinus cyathiformis* fajok izolátumainak a tenyészeitein vizsgálta egyes környezeti tényezőknek a micélium növekedésére gyakorolt hatását. A vizsgált tényezők között szerepeltek a levegő hőmérséklete, pára- és széndioxid-tartalma, a természetközeg pH-jának alakulása, a különböző nitrogénforrások, szerves savak és cukorfélék. Terepen a gombák termőteste alól talajmintát vett, majd laboratóriumban megmérte annak pH-ját, összefüggést keresve a talaj aciditása és a lomberdőben növő nagygomba fajok előfordulása között. 230 faj esetében vizsgálta meg a gombafaj termőhelyének pH-viszonyát. Vizsgálatainak összesítéseként a gombafajokat pH-függésük alapján hat osztályba csoportosította. Tanulmányozta a talaj nedvességtartalma és gombák fejlődése közötti összefüggést ill. egyes fajok szárazságtűrő képességét is. 1954-ben kilenc részből álló sorozatot indított el a kalaposgombák rendszertani és ökológiai vizsgálati eredményeinek publikálására, melynek első hat része a *Botanikai Közleményekben*, míg az utolsó



három része a *Studia Botanica Hungarica*-ban jelent meg. Összesen 26 cikkben foglalkozott gombaökológiai témával.

Publikációi gombaökológiai témából: BOHUS (1937, 1939c, 1945f, 1947a, 1956a, 1957a, b, 1960b, 1967b, 1973b, c, 1975c, 1979c, 1981, 1982, 1984b, 1986, 1990c, 1993a, b, 1998, 2001, 2003), BOHUS és GYARMATI (1957), BOHUS és PODHRADSKY (1952), IMREH és BOHUS (1969).

## GOMBATERMESZTÉSI KUTATÁSOK

A gombatermesztési kutatások területén is jelentős eredményeket ért el. Már mikológiai pályafutása elején foglalkoztatta a gombatermesztési téma, és a *Marasmius oreades* termesztéséről írt cikket. Az 1950-es években kutatást végzett az *Agaricus bisporus* termés mennyiségének növelésére, és életfolyamatainak megismerésére, ill. a vadon termő formák nemesítésben történő felhasználására. Az 1970-es években kidolgozta az általa leírt új csiperke faj, az *Agaricus macrosporoides* termesztésbe vonását. Gombatermesztési témakörben egy tudományos könyvet (1961), valamint nyolc cikket publikált, ezek közül kettőt az *Acta Agronom. Acad. Sci. Hung.*-ban és egy hosszabb tanulmány a neves mikológiai lapban, a *Mushroom Science*-ben jelent meg.

Publikációi a gombatermesztés témából: BOHUS (1944h, j, 1958b, 1960b, 1978c, 1987a), BOHUS és mtsai (1954, 1961), UZONYI-LÁTKÓCZKY és BOHUS (1962).

## ANTIFUNGÁLIS ANYAGOK ÉS A FUNGISZTÁZIS VIZSGÁLATA

Az 1950-es évek óta foglalkozott antifungális anyagoknak (fenolszármazékok, fenilmerkuriklorid, anyarozs alkaloidok) egyéb gombafajokra gyakorolt hatásával. Egy új trichothecin-féle antifungális antibiotikumról írt cikket több szerzőtársával együtt egy rangos folyóiratban, a *Nature*-ben. Az 1990-es évek végén OTKA pályázat keretében Locsmándi Csabával és Vasas Gizellával együtt vizsgálta a fungisztázis jelenségét is. A *Mikológiai Közlemények*-ben két folytatólagos cikkben publikálta a *Cephalosporium crotocinigenum* antifungális crotocin-produkciójára és micéliumnövekedés egyes feltételeire vonatkozó kísérleteinek eredményeit. Az antifungális anyagok vizsgálatából hat tudományos dolgozata jelent meg.

Publikációi az antifungális anyagok vizsgálatából: BOHUS (1955, 1996, 1997), BOHUS és SZABÓ (1951), GLÁZ és BOHUS (1958), GLÁZ és mtsai (1959).

## GYÓGYHATÁSÚ GOMBÁK ÉS HATÓANYAGAIK KUTATÁSA

A nagygombák egészségre gyakorolt hatása mindig foglalkoztatta, öt közleménye jelent meg ebből a témakörből. Az *Acta Biologica Hungarica*-ban 1961-ben megjelent cikkében 60 antibiotikus hatású makrogomba fajról számol be. Már 1980-as évek elején felfigyelt a *Lentinus cyathiformis* poliszacharidjainak anti-tumor aktivitású, immunrendszert erősítő hatására. Utolsó két publikációja is, amely 2001-ben, ill. 2003-ban a *Mikológiai Közlemények*-ben jelent meg, ennek az immunstimuláns gombafajnak az ökológiájával foglalkozik.

Publikációi a gyógyhatású gombákról: BOHUS (1956b, 2001, 2003), BOHUS és mtsai (1961), RÉTHY és mtsai (1983).

## MÉRGEZŐ GOMBÁK TANULMÁNYOZÁSA

Ezzel a témakörrel csupán mikológiai pályafutása elején foglalkozott. Valamennyi ebben a témakörben megjelent munkája közül a legjelentősebb a MTM évkönyvében, az *Annales historico-naturales Musei nationales Hungarici*-ben 1942-ben megjelent, fehér *Clitocybe*-k mérgező hatásáról beszámoló publikációja.

Publikációi a mérgező gombákról: BOHUS (1941d, 1942, 1944b, 1945j, 1946c, 1952b), BOHUS és KALMÁR (1953a, b).

## A CLUSIUS CODEX GOMBÁINAK KUTATÁSAI

A Clusius Codex gombaképeinek megfejtése nagyon fontos kérdés volt számára, munkája során öt dolgozatot is megjelentetett a témában. 1945-ben a *Boletus* s. l., 1947-ben a *Russula* fajok, míg 1975-ben a Codex teljes képanyagának a revízióját elvégezte. Az 1983-as reprint anyagban társszerzőkkel együtt méltatást írt Clusiusról.

Publikációi a Clusius Codex gombáiról: AUMÜLLER és mtsai (1983), BOHUS (1945a, d, 1947c, 1973d, 1975a).

## REFERENCIÁK MIKOLÓGUS PÁLYATÁRSÁK MUNKÁIRÓL

Bohus Gábor az *Acta Botanica*-ban, a *Magyar Gombászati Lapok*-ban és a *Mikológiai Közlemények*-ben 1945–1980-ig több nagyhirű mikológus, így Moesz G., Lange, J. E., Harmaja, H., Babos M., Darimont, F. és mások jelentősebb munkáját értékelte.

Referenciák: BOHUS (1945h, 1946d, 1970d, e, 1976c, d), NAGY és mtsai (1980).

## TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTÉS

A tudományos ismeretterjesztésből is kivette részét, különösen mikológiai pályafutása elején. A tanfolyamokon 15 évig oktatta a gombaismeretet. Több előadásában, diafilmeken, az Egészségügyi Minisztérium részére készített két propaganda füzetben és további ismeretterjesztő cikkekben népszerűsítette az ehető és mérgező gombákat. 1956-ban, majd 1961-ben ismét megjelent javított, átdolgozott kiadásban a Kalmár Zoltánnal együtt írt sikeres könyve, az „Erdő-mező gombái”. Babos Margittal együtt több gombakiállítás rendezett.

Ismeretterjesztő publikációi: BABOS és BOHUS (1963), BOHUS (1939c, 1941d, e, 1952b, 1956b, 1973d), BOHUS és KALMÁR (1953a, b, 1956, 1961).

## ÖSSZEFOGLALÁS

Dr. Bohus Gábor a mikológia szinte minden ágával – gombataxonómia, gombacönológia, gombaökológia, gombamérgezések, gombatermesztés, tenyészetek hosszú

távú fenntartása, fungicid hatású anyagok és gyógygombák ill. azok hatóanyagainak kutatása – foglalkozott, de a legjelentősebb eredményeit a gombataxonómia terén, az *Agaricus* nemzetség vizsgálatával érte el.

## BOHUS GÁBOR TELJES BIBLIOGRÁFIÁJA

- ALBERT, L., BABOS L.-NÉ, BOHUS, G., RIMÓCZI, I., SILLER, I., VASAS, G. és VETTER, J. (1990): Gombahatározó (*Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*). – Országos Erdészeti Egyesület, Mikológiai Társasága, Budapest, 473 pp.
- AUMÜLLER, S.A., BERENDS, J.G., BOHUS, G., JEANPLONG, J., KATONA, I., MAKKAJ, L., PETKOVSEK, V., POZSÁR, B., SMIT, P., SZ. LACZA, J. és ÜBRIZSY, A. (1983): *Carolus Clusius Fungorum in Pannoniis observatorum Brevis Historia et Codex Clusii*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 247 pp.
- BABOS, M. és BOHUS, G. (1963): A gombák színéről. – *Búvár* 8: 84–86.
- BABOS, M., BOHUS, G. és VASAS, G. (1991): Zwei neue Pilztaxa aus Ungarn (*Basidiomycetes, Agaricales*). – *Annl. hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* 83: 83–85.
- BABOS, M., BOHUS, G., LOCSMÁNDI, Cs. és VASAS, G. (1992): Über den Formenkreis von *Rhodocybe popinalis* (Fr.) Sing. und *Rh. mundula* (Lasch) Sing. – *Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas* 9: 45–50.
- BÁNHÉGYI, J., BOHUS, G., KALMÁR, Z. és ÜBRIZSY, G. (1953): Magyarország nagygombái. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 368 pp.
- BOHUS, G. (1937): Mesterséges tenyésztési kísérletek a *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. gombával. – Kir. Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézete, Budapest, 8. füzet.
- BOHUS, G. (1939a): De *Limacio arbustivo* et var. *mesotephro*. – *Borbásia* 1(3–7): 91–93.
- BOHUS, G. (1939b): Addimenta ad cognitionem fungorum montium Vértes. – *Borbásia* 1: 112–114.
- BOHUS, G. (1939c): A növények kiválasztó működésére vonatkozó újabb vizsgálatok. – *Term. Tud. Közl.* 1939(71)pótf.: 1–5.
- BOHUS, G. (1941a): Magasabbrendű gombák preparálása herbárium részére és konzerválása folyadékban. – *Bot. Közlem.* 38(5–6): 370–374.
- BOHUS, G. (1941b): *Boletus impolitus* Fr. nagy mennyiségben való előfordulása Magyarországon. – *Bot. Közlem.* 38(5–6): 380.
- BOHUS, G. (1941c): *Psalliota pseudopratensis* Bohus újabb előfordulása. – *Bot. Közlem.* 38(5–6): 381.
- BOHUS, G. (1941d): A legveszedelmesebb gomba. – *Természet* 37: 126–127.
- BOHUS, G. (1941e): A növényi és állati rák néhány kérdéséről. – *Term. Tud. Közl.* 1941(73) pótf.: 54–56.
- BOHUS, G. (1942): Über die Giftkeite der “Weissen” *Clitocyben* (*Clitocybe corda* Schulz.). A fehér *Clitocybe*-k mérgező hatásáról. – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1942: 101–106.
- BOHUS, G. (1943): *Russula*-Forschungen. – *Borbásia Nova* 1943(13): 1–9.
- BOHUS, G. (1944a): A szép *Russula aurora* Krombh. előfordulása a Szent-Anna tó közelében. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(1): 13–14.
- BOHUS, G. (1944b): Mérgező gombák: I. Farkastinóru – *Boletus pachypus* Fr. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(1): 26–28.
- BOHUS, G. (1944c): A *Boletus scaber* csoportról. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(1): 28–32.
- BOHUS, G. (1944d): A *Boletus scaber* csoportról. (folytatás). – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(2): 62–65.
- BOHUS, G. (1944e): Mézszinű tölcsergomba – *Clitocybe (Armillaria) mellea* Vahl. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 95–97.
- BOHUS, G. (1944f): *Agaricaceae* család-Lemezes gombák határozó kulcsa. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 97–101.
- BOHUS, G. (1944g): A *Boletus scaber* csoportról (folytatás). – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 111–118.
- BOHUS, G. (1944h): A szegfűgomba – *Marasmius oreades* – termesztése. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 118–119.

- BOHUS, G. (1944i): Enumeratio critica Boletorum Hungariae. A magyarországi Boletusok kritikai felsorolása – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1944: 17–65.
- BOHUS, G. (1944j): Megoldásra váró tudományos feladatok. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 111.
- BOHUS, G. (1944k): A *Russula sardonica* kérdés. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 1944(3–4): 123–127.
- BOHUS, G. (1945a): Clusius tinórugombáinak megfejtése. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 1–8.
- BOHUS, G. (1945b): Megoldásra váró tudományos feladatok. A *Hebeloma* nemzetség európai monográfiájának elkészítése. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 43–45.
- BOHUS, G. (1945c): A *Boletus pseudo-scaber* 1944-ben is előkerült a Kárpát-medencéből. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(3–4): 68.
- BOHUS, G. (1945d): Clusius tinórugombáinak megfejtése. Befejező rész. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(3–4): 69–76.
- BOHUS, G. (1945e): Szentgyörgypereszke – *Tricholoma gambosum* Fr. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(3–4): 86.
- BOHUS, G. (1945f): A *Lentinus lepideus* termőtestének alkalmazkodása a spórákiszóráshoz. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(3–4): 94–95.
- BOHUS, G. (1945g): *Volvaria* – Boeskorosgombák határozó kulcsa. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(3–4): 95–96.
- BOHUS, G. (1945h): Moesz Gusztáv: “Fungi Hungariae” munkasorozata. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 45–49.
- BOHUS, G. (1945i): Közönséges laskagomba – *Pleurotus ostreatus* (Jacqu.) Fr. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 42–45.
- BOHUS, G. (1945j): Mérges gombák, 4. Téglaörsös susulyka – *Inocybe patouillardii* Bres. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 40–41.
- BOHUS, G. (1945k): Tinórugombák (*Boletus*, *Boletinus*, *Gyrodon*, *Strobilomyces*) határozó kulcsa. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 2(1–2): 50–56.
- BOHUS, G. (1946a): *Russula vinosopurpurea* J. Schaeff. előfordulása Magyarországon. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 3(1–4): 8–10.
- BOHUS, G. (1946b): A *Russulák* – galambgombák határozó kulcsa. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 3(1–4): 55–71.
- BOHUS, G. (1946c): Megoldásra váró tudományos feladatok. A *Sclerodermák* – áltriflák méréganyagának kikutatása. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 3(1–4): 47.
- BOHUS, G. (1946d): Lange, J. E.: Flora Agaricina Danica. Copenhagen (1935–1939). Editio: Recato A/S. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 3(1–4): 55.
- BOHUS, G. (1947a): Néhány gomba micéliumának hőigénye. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 4(1–2): 12–15.
- BOHUS, G. (1947b): A gombák preparálása. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 4(1–2): 69–75.
- BOHUS, G. (1947c): Clusius Codex galambgombáinak megfejtése. – *Magyar Gombászati Lapok, Acta Mycol. Hung.* 4(1–2): 55–65.
- BOHUS, G. (1952a): Növénytársulások, életfeltételek, a gombafajok száma és mennyisége a budai-hegységi Hársbokor-hegyen és környékén. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1952: 281–285.
- BOHUS, G. (1952b): Ismerjük meg az ehető és mérges gombákat. – Diafilm szövegkönyve, Magyar Fotó, Dia Osztálya, Budapest, pp. 15.
- BOHUS, G. (1954a): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei I. – *Bot. Közlem.* 44(1–2): 59–62.
- BOHUS, G. (1954b): A Hársbokor-hegy környékén levő erdő-társulásokban termő gomba súlyára vonatkozó mérések és számítások. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1954: 121–130.
- BOHUS, G. (1954c): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei II. – *Bot. Közlem.* 45(3–4): 231–233.
- BOHUS, G. (1955): Fenolszármazékok fungicid hatása – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1955: 105–120.

- BOHUS, G. (1956a): On the drought-resistance of fungi. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1956: 263–270.
- BOHUS, G. (1956b): Az antibiotikum kutatás története és eredményei. – *Természet és Társadalom* 115: 156–159.
- BOHUS, G. (1957a): Experiments to determine drought resistance in fungi. – *Acta. Biol. Hung. Suppl.* 1957(1): 52.
- BOHUS, G. (1957b): On the results of resarches concerning the temperature claims of macroscopic fungi. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1957: 79–86.
- BOHUS, G. (1958a): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei III. – *Bot. Közlem.* 47(3–4): 273–276.
- BOHUS, G. (1958b): Adatok a termesztett csiperke életfolyamatainak ismeretéhez. – *Klny.: A II. Biológiai Vándorgyűlés Előadásainak Ismertetése*: 52. (Szeged, 1958. Május 19–21.).
- BOHUS, G. (1960a): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei IV. – *Bot. Közlem.* 48(3–4): 232–234.
- BOHUS, G. (1960b): Investigations concerning the life processes of the cultivated mushroom. – *Mushroom Science* 4: 86–131.
- BOHUS, G. (1961): *Psalliota* Studies I. Critical Species, Critical Notes. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* 53: 187–194.
- BOHUS, G. (1962): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei V. – *Bot. Közlem.* 49(3–4): 246–250.
- BOHUS, G. (1963): New suggestions for preparing fleshy fungi for the herbarium. – *Mycologia* 55: 128–130.
- BOHUS, G. (1966): *Leucopaxillus* Arten in Ungarn. – *Fragm. Bot.* 4(1–4): 33–42.
- BOHUS, G. (1967a): A *Leucopaxillus* nemzetség magyarországi fajai. – *Mikol. Közlem.* 1967(2): 71–74.
- BOHUS, G. (1967b): The utilization of L-sorbose by *Agaricus macrosporus* (Moell. et J. Schaeff.) Pilat. – *Acta Biol. Hung.* 18(4): 387–401.
- BOHUS, G. (1968): A “*Clitocybe corda*” kérdésről. – *Mikol. Közlem.* 1968(2): 67–73.
- BOHUS, G. (1969): *Agaricus* Studies II. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 61: 152–156.
- BOHUS, G. (1970a): Interessantere *Cortinarius*-Arten aus dem Karpaten-Becken. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 62: 137–148.
- BOHUS, G. (1970b): Megjegyzés Smarda és Bohus-Babos mikocönológiai tanulmányában levő ellentmondások feltételezett okairól. – *Mikol. Közlem.* 1970(2): 83–84.
- BOHUS, G. (1970c): A kalaposgombákra (*Agaricales*) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei VI. – *Bot. Közlem.* 57(1): 13–22.
- BOHUS, G. (1970d): Harmaja, H.: A tölcsérgomba nemzetség (The genus *Clitocybe* (*Agaricales*) in Fennoscandia). *Karstenia*, Helsinki, 1969.(10) pp.121. – *Mikol. Közlem.* 1970(1): 47–48.
- BOHUS, G. (1970e): Babos, M.: Egy új *Inocybe*-faj Magyarországon (*Inocybe aeruginascens* n.sp.) (Eine neue *Inocybe*-Art in Ungarn). *Fragm. Bot.* 6(1–4): 19–22. – *Mikol. Közlem.* 1970(1): 47.
- BOHUS, G. (1971): *Agaricus* Studies III. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 63: 77–82.
- BOHUS, G. (1972a): Amit ma a *Boletaceae* mikorrhiza kapcsolatairól tudunk. – *Mikol. Közlem.* 1972(1): 3–8.
- BOHUS, G. (1972b): *Hebeloma* Studies I. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 64: 71–78.
- BOHUS, G. (1973a): Rendszertani problémák az *Agaricus* és *Hebeloma* nemzetségben. – *Mikol. Közlem.* 1973(3): 135–136.
- BOHUS, G. (1973b): Soil acidity and the occurrence of fungi in deciduous forests. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 65: 63–81.
- BOHUS, G. (1973c): Erscheinen der Fruchtkörper von steppenbewohnenden *Agaricus*-Arten und die niedrige Luftfeuchtigkeit. – *Schweizerische Zeitschr. für Pilzk.* 51: 101–104.
- BOHUS, G. (1973d): Mikológiai érdekességek a Clusius Codex-ből. – *Vasi Szemle* 27: 582–585.
- BOHUS, G. (1974): *Agaricus* Studies IV. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 66: 77–85.
- BOHUS, G. (1975a): A Clusius Codex gombafajainak revíziója. – *Mikol. Közlem.* 1975(3): 121–136.
- BOHUS, G. (1975b): A Kárpát-medence *Agaricus* fajainak áttekintése. – *Mikol. Közlem.* 1975(3): 115–120.
- BOHUS, G. (1975c): Talajaciditás és a gombaelőfordulások lomberdőkben. – *Mikol. Közlem.* 1975(2): 93–95.

- BOHUS, G. (1975d): *Agaricus* Studies V. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **67**: 37–40.
- BOHUS, G. (1976a): *Agaricus* Studies VI. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **68**: 45–49.
- BOHUS, G. (1976b): Interessantere *Cortinarius*-Arten aus dem Karpaten-Becken, II. – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* **68**: 51–58.
- BOHUS, G. (1976c): Darimont, F.: Recherches mycosociologiques dans les forets de Haute Belgique I–II. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Mémoire No. 170. 1973. pp. 220, with coloured map, 34 colour plates and 30 tables. – *Acta. Bot. Hung.* **22**(1–2): 262–263.
- BOHUS, G. (1976d): Gombatársulási kutatások Felső-Belgium erdeiben, I–II. (Darimont, F.: Recherches mycosociologiques dans les forets de Haute Belgique I–II. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Mémoire No. 170. 1973. pp. 220, with coloured map, 34 colour plates and 30 tables. – *Mikol. Közlem.* 1976(1–2): 77–78.
- BOHUS, G. (1978a): *Agaricus* Studies VIII. (*Basidiomycetes, Agaricaceae*) – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* **70**: 105–110.
- BOHUS, G. (1978b): *Hebeloma* Studies II. (*Basidiomycetes, Cortinariaceae*) – *Annlis hist.-nat. Mus. natn. Hung.* **70**: 99–104.
- BOHUS, G. (1978c): The intraduction of *Agaricus macrosporoides* into cultivation. – *Acta Agronom. Acad. Sci. Hung.* **71**: 65–72.
- BOHUS, G. (1979a): *Agaricus* Studies VII. – Beihefte zur Sydowia, *Annales Mycologici* II. **7**: 63–70.
- BOHUS, G. (1979b): Interessantere *Cortinarius*-Arten aus dem Karpaten-Becken (*Agaricales, Cortinariaceae*), III. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **71**: 65–72.
- BOHUS, G. (1979c): Some results of systematical and ecological research on *Agaricales*, VII. – *Studia Bot. Hung.* **13**: 19–27.
- BOHUS, G. (1980): *Agaricus* Studies IX. (*Basidiomycetes, Agaricaceae*) *Agaricus* Flora in the Carpathian Basin. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **72**: 91–96.
- BOHUS, G. (1981): Some results of systematical and ecological research on *Agaricales*, VIII. – *Studia Bot. Hung.* **15**: 25–30.
- BOHUS, G. (1982): Some results of systematical and ecological research on *Agaricales*, IX. – *Studia Bot. Hung.* **16**: 41–47.
- BOHUS, G. (1984a): Erdőtípusok talajlakó gombacónóizisainak néhány jellemzőjéről, összefüggéséről. – *Mikol. Közlem.* 1984(2–3): 77–101.
- BOHUS, G. (1984b): Studies on the pH requirement of soil-inhabiting mushrooms: the R-spectra of mushroom assemblages in deciduous forest communities. – *Acta Bot. Hung.* **30**(1–2): 155–171.
- BOHUS, G. (1985): *Tricholoma sectio Iorigida* Sing. in Europe and North-Africa. – *Agarica* **6**(12): 381–386.
- BOHUS, G. (1986): Szerves savak stimuláló hatásának vizsgálata gombákon. – *Mikol. Közlem.* **1986**(1): 5–20.
- BOHUS, G. (1987a): Supplementary investigations concerning the introduction of *Agaricus macrosporoides* into cultivation. – *Acta Agronom. Acad. Sci. Hung.* **36**: 245–258.
- BOHUS, G. (1987b): Zur Variabilitat des *Cortinarius uraceus* Fries. – *Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas* **3**: 305–306.
- BOHUS, G. (1990a): *Agaricus* Studies X. (*Basidiomycetes, Agaricaceae*) – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **81**: 37–44.
- BOHUS, G. (1990b): *Agaricus* Studies XI. (*Basidiomycetes, Agaricaceae*), A monographical key. – *Annlis hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **82**: 39–59.
- BOHUS, G. (1990c): Nitrát-felhasználásra vonatkozó vizsgálatok *Agaricus bisporus* és *A. macrosporoides* fajoknál. – *Mikol. Közlem.* 1990(1–3): 5–12.
- BOHUS, G. (1992): *Agaricus* Studies XII. – *Beitr. zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas* **9**: 51–56.
- BOHUS, G. (1993a): Nitrogénforrások koncentrációjának hatására vonatkozó megfigyelések az *Agaricus macrosporoides*-nél összehasonlítva a fán élő *Lentinus cyathiformis*-szal. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **32**(3): 5–16.
- BOHUS, G. (1993b): Többirányú vizsgálat a talaj kémhatásának szerepére vonatkozóan a nagygombák esetében. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **32**(1–2): 5–25.
- BOHUS, G. (1995a): *Hebeloma* Studies III. A revision of *Hebeloma* sect. *Hebeloma* ss. Mos. in the Carpathian Basin. – *Doc. Mycol.* **98–100**: 85–90.

- BOHUS, G. (1995b): *Agaricus* tanulmányok XIII. Európából ismertté vált *Agaricus* fajok és faj alatti egységek határozókulcsa. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 34(1): 5–35.
- BOHUS, G. (1995c): A Moser könyvében (Moser, M. (1983) Die Röhlinge und Blatterpilze in H. Gams: Kleine Kryptogamenflora, II b/2. – G. Fischer Verlag, Stuttgart/ még nem említett *Cortinarius* fajokról megjelent képek jegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 34(2–3): 109–127.
- BOHUS, G. (1996): *Cephalosporium crocacinigenum* Schol-Schwarz gombára vonatkozó tanulmányok. 1. Az antifungális crocacin-produkció és a micéliumnövekedés egyes feltételei. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 35(1–2): 21–40.
- BOHUS, G. (1997): *Cephalosporium crocacinigenum* Schol-Schwarz gombára vonatkozó tanulmányok. 2. Az antifungális crocacin-produkció és a micéliumnövekedés egyes feltételeire vonatkozó további kísérletek. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 36(1): 21–32.
- BOHUS, G. (1998): Adatok a makrogombák nitrogén táplálásához. 1. A pH szerepe a szerves N-források felhasználásában néhány *Ascomycetes* és *Basidiomycetes* esetében. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 37(1–3): 55–70.
- BOHUS, G. (2000): Diagnoses latinae of the new subsections of the subgenus *Agaricus*. – *Studia bot. hung.* 30/31: 141–143.
- BOHUS, G. (2001): Vizsgálatok az immunstimuláns *Lentinus cyathiformis* (Schff.: Fr.) Bres. ökológiájára vonatkozóan 1. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 40(3): 59–64.
- BOHUS, G. (2003): Vizsgálatok az immunstimuláns *Lentinus cyathiformis* (Schff.: Fr.) Bres. ökológiájára vonatkozóan 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 42(1–2): 7–14.
- BOHUS, G. és ALBERT, L. (1985): Nuova specie di fungo *Agaricus cappellii* sp.n. – *Boll. Gruppo Mycol. Bresadola* 28: 4–7.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1960a): Notes on the occurrence in Hungary of *Russula* species, with regard to their range in Europe. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 52: 123–146.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1960b): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. – *Bot. Jahrb.* 80: 1–100.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1963): A gombacönológiai kutatás módszertana. – *Mikol. Közlem.* 1963(2): 3–34.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1966): Savanyú talajú lombdők mikocönológiai vizsgálata Magyarországon. – *Mikol. Közlem.* 1966(2): 73–76
- BOHUS, G. és BABOS M. (1967): Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. – *Bot. Jahrb.* 87: 304–360.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1973): Adatok a talajlakó nagygombák szerepéhez lomberdei ökoszisztémákban. – *Mikol. Közlem.* 1973(2)75–79.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1977): *Fungorum rariorum icones colorate VIII.*– Cramer Verlag, Vaduz, pp. 1–20.
- BOHUS, G. és BABOS M. (1978): Data to the role of terricolous macrofungi in deciduous forest ecosystems. – *Mikol. Közlem.* 1978: 75–79.
- BOHUS, G. és GYARMATI, B. (1957): The effects of temperature and pressure on fungi causing wood decay. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1957: 71–77.
- BOHUS, G. és KALMÁR, Z. (1953a): Fontosabb ehető és mérges gombáink. – Egészségügyi Miniszt. prop. füz., 24 pp.
- BOHUS, G. és KALMÁR, Z. (1953b): Mérges gombák. – Egészségügyi Miniszt. prop. füz., 20 pp.
- BOHUS, G. és KALMÁR, Z. (1956): Erdő-mező gombái. 1. Kiadás. – Budapest, 182 pp.
- BOHUS, G. és KALMÁR, Z. (1961): Erdő-mező gombái. 2. Kiadás. – Budapest, 223 pp.
- BOHUS, G. és PODHRADSKY, J. (1952): A búza köüszögjéet okozó *Tilletia*-fajok hő és talajnedvesség igényére vonatkozó vizsgálatok. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1952: 37–46.
- BOHUS, G. és SZABÓ, K. (1951): Permetezési kísérletek fenilmerkuri-kloriddal az almavarasodás leküzdésére. – *Ann. Sect. Horti. et Vit. Univ. Sci. Agr.* 2: 211–219.
- BOHUS, G. és URAL, P. (1976): A magyarországi *Agaricus* fajok határozó táblázata. – *Mikol. Közlem.* 1976(1–2): 17–21.
- BOHUS, G. és VÉSEY, E. (1968): Adatok ritka, érdekes gombákról. – *Mikol. Közlem.* 1968(2): 79–80.
- BOHUS, G., BABOS, M. és ALBERT, L. (1994): Das Bild der *Agaricus*-flora in Ungarn. Magyarország csiperke gombái – *Mikol. Közlem., Clusiana* 33(3): 23–26.

- BOHUS, G., GLÁZ, E. és SCHEIBER, E. (1961): The antibiotic action of higher fungi on resistant Bacteria and Fungi. – *Acta Biol. Hung.* **12**(1): 1–12.
- BOHUS, G., HELTAY, I. és WONNESCH, I. (1954): A csiperkegomba termésmennyiségének növelésére irányuló kutatások. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung.* 1954: 105–120.
- BOHUS, G., KALMÁR, Z. és UBRIZSY, G. (1951): Magyarország kalaposgombái. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 512 pp.
- BOHUS, G., KORONCZYNÉ-I.-né. és UZONYI S.-né (1961): A termesztett csiperke, *Psalliota bispora* (Lange) Treschow. – Magyarország kultúrflórája I/11. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 162
- BOHUS, G., RIMÓCZI, I. és CSILLAG, A. (1993): *Cortinarius* fajok spóramorfológiai vizsgálata és taxonómiai vonatkozásai. – *Ann. Univ. Sci. Budapest. R. Eötvös Nom., Sect. Biol. Pars Bot. Suppl.* **43/44**: 71–72.
- BOHUS, G., VASAS, G. és LOCSMÁNDI, CS. (1999): Two new fungus species from Hungary (*Basidiomycetes, Agaricales*). – *Annls hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **91**: 37–44.
- GLÁZ, E. és BOHUS, G. (1958): Magasabbrendű gombák anyarozs-alkaloida tartalmának vizsgálata I. – *MTA. Biol. és Orvostud. Oszt. Közlem.* **8**(4): 423–426.
- GLÁZ, E., SCHEIBER, E. és GYIMESI, J., HORVÁTH, I., STOCZEK, K., SZENTIRMAI, A., BOHUS, G. (1959): A new trichothecin-like antifungal antibiotic. – *Nature* **184**: 908–910.
- IMREH, L. és BOHUS, G. (1969): Studien zu den ökologischen Verhältnissen von *Agaricus maskae* Pilat. – *Schweizerische Zeitschr. für Pilzkunde.* **47**(2): 17–25.
- NAGY, L., BOHUS, G., KERESZTY, Z., RAJCSY, M., JAKUCS, P. és JÁRÓ, Z. (1980): Recensiones. – *Acta Bot. Akad. Sci. Hung.* **26**(1–2): 223–229.
- RÉTHY, L., BOHUS, G., SOLTÉNSZKY, J. és GÉMESI, M. (1983): The hosts defence increasing (anti-tumor) acticity of polysaccharides from *Lentinus cyathiformis*. – *Ann. Immunol. Hung.* **21**: 285–290.
- UZONYI-LÁTKÓCZKY, A. és BOHUS, G. (1962): Der Formenkreis des *Agaricus* (*Psalliota*) *bisporus* (Lange) Treschow und die Benützung der wildwachsenden Formen (Sorten) beim Züchtungsverfahren. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung.* **54**: 191–197.
- VASAS, G., BOHUS, G. és LOCSMÁNDI, CS. (1998a): Gombagénbank a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **37**(1–3): 41–54.
- VASAS, G., BOHUS, G. és LOCSMÁNDI, CS. (1998b): Genetic resource collection of macrofungi in Hungary. – *Studia Bot. Hung.* **29**: 17–34.

## MYCOLOGICAL ACTIVITY OF DR. GÁBOR BOHUS (1914–2005)

Dr. Gábor Bohus made studies of almost every part of mycology, such as fungal taxonomy, coenology, ecology, mushroom-poisoning questions, mushroom-production, culture-collection for long-term storage, genetic resource collection of macrofungi, antifungal antibiotics of higher fungi, medicinal-mushrooms and their nutritional analysis, but his most successful work was the taxonomic investigation of the genus *Agaricus*.





A Mikológiai Közlemények, Clusiana „Színes oldalak” rovatának szerkesztője Albert László. A fajleírásokat Dima Bálint fordította. Az *Agaricus annulospecialis* fajleírását, angol fordítását és mikroszkópiai rajzát Nagy István készítette.

Colour pages are edited by László Albert. English translations were made by Bálint Dima. Species description, English translation and microscopical drawing of *Agaricus annulospecialis* were made by István Nagy.

A rovatban eddig megjelent fajok listája kötetszám-hivatkozással.  
List of species presented in Colour pages with volume references.

<i>Agaricus annulospecialis</i>	44(3)	<i>Cortinarius purpurascens</i> var. <i>largusoides</i>	40(3)
<i>Agaricus bresadolanus</i>	44(3)	<i>Cortinarius rufoolivaceus</i>	44(1–2)
<i>Agaricus cappellii</i>	36(2–3)	<i>Cortinarius semisanguineus</i>	43(1–3)
<i>Agaricus maskae</i>	42(3)	<i>Cortinarius odagnitus</i>	44(1–2)
<i>Agaricus pampeanus</i>	36(2–3)	<i>Cortinarius subcompar</i>	44(3)
<i>Agaricus pilatianus</i>	44(3)	<i>Cortinarius uliginosus</i>	37(1–3)
<i>Agaricus pseudoprattensis</i>	44(3)	<i>Cortinarius xanthophyllus</i>	35(3)
<i>Albatrellus pes-caprae</i>	42(1–2)	<i>Craterellus konradii</i>	36(2–3)
<i>Amanita caesarea</i>	41(1)	<i>Cystoderma adnatifolium</i>	41(2–3)
<i>Amanita lepiotooides</i>	37(1–3)	<i>Floccularia rickenii</i>	41(1)
<i>Amanita vittadinii</i>	41(2–3)	<i>Gomphidius roseus</i>	38(1–3)
<i>Armillaria gallica</i>	41(1)	<i>Gomphus clavatus</i>	36(2–3)
<i>Aureoboletus gentilis</i>	37(1–3)	<i>Gyrodon lividus</i>	44(1–2)
<i>Boletus depilatus</i>	38(1–3)	<i>Gyromitra parma</i>	42(1–2)
<i>Boletus edulis</i>	40(1–2)	<i>Gyroporus cyanescens</i>	40(3)
<i>Boletus fechtneri</i>	43(1–3)	<i>Haasiella venustissima</i>	41(2–3)
<i>Boletus fragrans</i>	40(3)	<i>Hebeloma ammophilum</i>	44(3)
<i>Boletus legaliae</i>	42(3)	<i>Hebeloma ochroalbidum</i>	38(1–3)
<i>Boletus pinophilus</i>	40(1–2)	<i>Hygrocybe aurantiosplendens</i>	39(1–2)
<i>Boletus radicans</i>	41(1)	<i>Hygrocybe calciphila</i>	39(1–2)
<i>Boletus rhodopurpureus</i>	40(3)	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	39(1–2)
<i>Boletus rhodoxanthus</i>	43(1–3)	<i>Hygrocybe cantharellus</i>	39(1–2)
<i>Callistosporium luteo-olivaceum</i>	38(1–3)	<i>Hygrocybe laeta</i>	40(3)
<i>Cantharellus ianthinoxanthus</i>	44(1–2)	<i>Hygrocybe psittacina</i> var. <i>perplexa</i>	39(1–2)
<i>Cantharellus melanoxeros</i>	44(1–2)	<i>Hygrocybe punicea</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius alboviolaceus</i>	38(1–3)	<i>Hygrocybe reidii</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius balteatocumatilis</i>	42(1–2)	<i>Hygrocybe sciophanoides</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius croceocaeruleus</i>	41(2–3)	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius cyanites</i>	38(1–3)	<i>Hygrocybe subpapillata</i>	40(1–2)
<i>Cortinarius europaeus</i>	40(1–2)	<i>Inocybe aeruginosus</i>	44(1–2)
<i>Cortinarius fulvoincarnatus</i>	41(2–3)	<i>Inocybe haemacta</i>	41(2–3)
<i>Cortinarius limonium</i>	42(1–2)	<i>Lactarius controversus</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius mucosus</i>	42(3)	<i>Lactarius cremor</i>	44(1–2)
<i>Cortinarius olivascentium</i>	35(3)	<i>Lactarius luteolus</i>	44(1–2)
<i>Cortinarius paleiferus</i>	40(1–2)	<i>Lactarius salmonicolor</i>	44(1–2)
<i>Cortinarius paracephalixus</i>	42(3)	<i>Leccinum avellaneum</i>	43(1–3)
<i>Cortinarius phoeniceus</i>	42(1–2)	<i>Leccinum brunneogriseolum</i>	37(1–3)
<i>Cortinarius pratensis</i>	40(3)	<i>Leccinum crocipodium</i>	42(1–2)

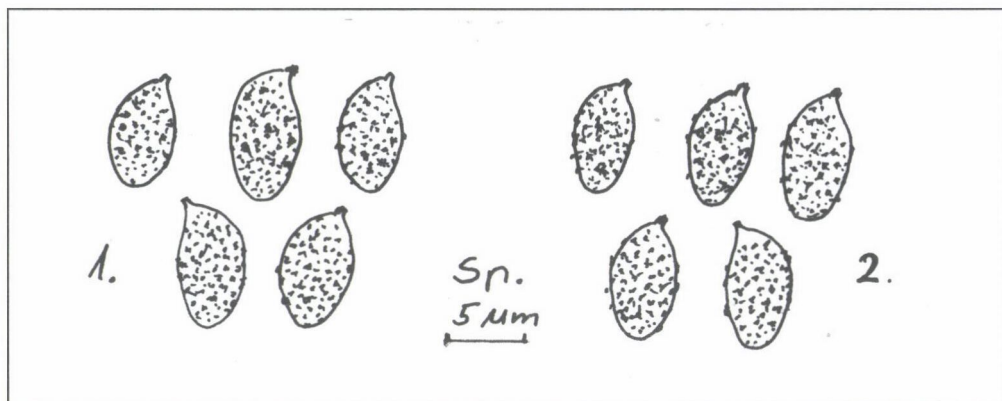
<i>Leccinum duriusculum</i>	41(2-3)	<i>Russula nigricans</i>	41(1)
<i>Leccinum holopus</i>	36(1)	<i>Sarcodon joeides</i>	44(1-2)
<i>Leccinum molle</i>	38(1-3)	<i>Sarcoscypha austriaca</i>	42(3)
<i>Leccinum quercinum</i>	40(1-2)	<i>Scutellinia crinita</i>	41(2-3)
<i>Leccinum umbrinoides</i>	42(3)	<i>Tapesia retincola</i>	41(2-3)
<i>Leccinum variicolor</i>	43(1-3)	<i>Tricholoma fucatum</i>	40(3)
<i>Leccinum versipelle</i>	43(1-3)	<i>Tricholomopsis decora</i>	38(1-3)
<i>Lepiota echinella</i>	44(1-2)	<i>Trichosporum goniospermum</i>	38(1-3)
<i>Leucopaxillus rhodoleucus</i>	37(1-3)	<i>Volvariella caesiotincta</i>	43(1-3)
<i>Lyophyllum decastes</i>	41(1)	<i>Xerocomus bubalinus</i>	43(1-3)
<i>Oudemansiella mucida</i>	41(1)	<i>Xerocomus communis</i>	42(3)
<i>Phellodon niger</i>	44(1-2)	<i>Xerocomus ferrugineus</i>	42(3)
<i>Polyporus umbellatus</i>	41(1)	<i>Xerocomus moravicus</i>	44(1-2)
<i>Porpoloma spinulosum</i>	42(1-2)	<i>Xerocomus porosporus</i>	42(1-2)
<i>Pulverolepiota pulverulenta</i>	40(1-2)	<i>Xerocomus pruinatus</i> (syn. <i>Boletellus p.</i> )	36(1)
<i>Pyronema domesticum</i>	41(2-3)	<i>Xerocomus ripariellus</i>	40(1-2)
<i>Russula laccata</i>	40(3)		



*Cortinarius subcompar* Bohus

„Tömzsi pókhálógomba”





*Cortinarius subcompar* Bohus

„Tömzsi pókhálógomba”

**Kalap:** 3–6 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, a közepén laposan púpos marad, fiatalon erősen fehérén szálás, később lecsupaszodó, nedvesen tapadós, de higrofán jellemű, szürkés, okkerbarnás, a peremén kékes árnyalatú. **Lemezek:** keskenyek, sűrűn állók, a tönkhöz foggal illeszkedők, világoskékblől fakó rozsdabarnára színeződők. **Tönk:** 2–4 × 0,5–1 cm, bunkós, a tövénél gumós, száraz, fehérésen szálás felületű, eltérő mértékben kékes árnyalatú, fiatalon halványkék pókhálós részleges burokkal. **Hús:** vékony, nedvesen márványozottan foltos, kékes-lilás árnyalatú, a tövében okkeresedő, kissé kaparós ízű, nem jellegzetes szagú. **Spórák:** 7–8,5 × 4,2–5 µm, oválisak, szilva alakúak, szemcsés felületűek. **Kémiai reakció:** KOH-ra barnás. **Termőhely:** acidofil lombdőkben tölgyek (*Quercus* spp.) alatt terem augusztustól október végéig. **Lelőhely:** (1) Budai-hegység, Budakeszi, *Deschampsio flexuosae-Quercetum*, 2005. augusztus 26.

**Leg., det.: Albert L., Dima B. Herb.: Dima 1775 Foto: Dima N<sup>o</sup> 2171** (felső kép)

(2) Belső-Somogy, Böhönye, *Asphodelo-Quercetum roboris*, 2005. szeptember 1.

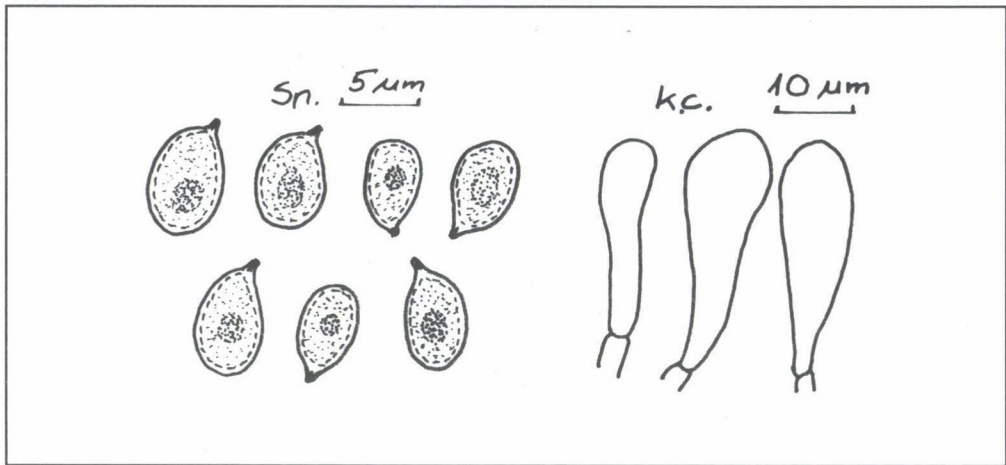
**Leg.: Albert L., Németh M. Det., herb.: Albert 05/43 Foto: Albert N<sup>o</sup> 3088** (alsó kép)

**Cap:** 3–6 cm Ø, from hemispherical expanding, in the middle often with shallow umbo, young strongly white fibrillose, later naked, sticky when wet, but with hygrophan character, greyish, ochraceous-brownish, with bluish tinges at the margin. **Gills:** narrow, crowded, indented, turning from light blue to pale rusty brown. **Stipe:** 2–4 × 0.5–1 cm, clavate, bulbous at the base, dry, whitish fibrillose surface, with bluish tinges in different degree, young with pale bluish cortina. **Flesh:** thin, marbly spotted when wet, bluish-violet, becoming ochre at the base, taste slightly scrapping, smell indistinct. **Spores:** 7–8.5 × 4.2–5 µm, oval, plum-shaped, verrucose. **Chemical reaction:** KOH reaction brownish. **Habitat:** in broadleaved forests on acid soil under oaks (*Quercus* spp.), from August till the end of October. **Collected:** (1) Buda Mts, Budakeszi, *Deschampsio flexuosae-Quercetum*, 26 August 2005. (2) Belső-Somogy, Böhönye, *Asphodelo-Quercetum roboris*, 1 September 2005.



*Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus

Fenolszagú csiperke



*Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus

*Fenolszagú csiperke*

**Kalap:** 5–12 cm Ø, erősen domború, később ellaposodó, fehéres, de a közepe felé eltérő mértékben szürkés, barnás színű, odanyomottan pikkelyes, száraz időben berepedező, nyomásra krómsárgán foltosodó. **Lemezek:** a tönknél felkanyarodók, sűrűn és szabadon állók, fiatalon fehéres-szürkék, később húsrózsáson keresztül feketésbarnára színeződök. **Tönk:** 5–12 × 2–3 cm, hengeres, vagy a töve felé elkeskenyedő, fehér, érintésre sárguló, a gallérja vastag, gyűrűszerű, az alsó részén jellegzetesen barnás. **Hús:** vastag, fehér színű, vágáskor a tönk tövében erősen krómsárgára színeződő, állás során megbarnul, szaga jellegzetesen fenolszerű, íze enyhe. **Spórák:** 5,5–7 × 4,5–5,5 μm, oválisak, csepp alakúak, sötétbarna színűek. **Keilocisztidák:** 20–35 × 6–10 μm, nyújtottan bunkó alakúak, hialinok. **Termőhely:** kertekben, parkokban, ruderalis részeken elforduló gyakori faj. **Gyengén mérgező!** **Lelőhely:** Budai-hegység, Hárs-hegy, füves parkban, 1987. május 29.

**Leg.:** Varga Gy.

**Det., herb.:** Albert L. 87/14

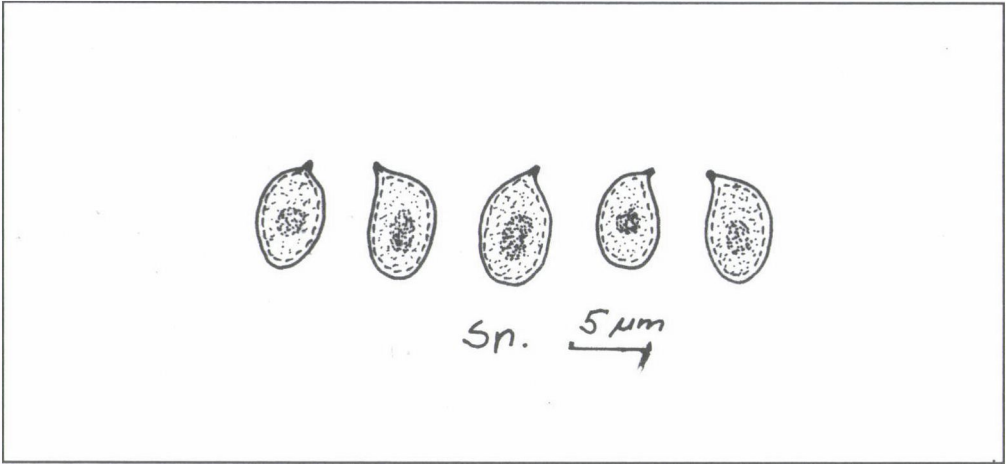
**Foto:** Albert N<sup>o</sup> 1368

**Cap:** 5–12 cm Ø, strongly convex, later becoming flat, whitish, but in different degree greyish, brownish towards centre, with appressed scales, breaking up when dry, spotted chrome-yellow when handled. **Gills:** adnexed, crowded and free, young whitish-greyish, later turning from fleshy-rosaceous to blackish-brown. **Stipe:** 5–12 × 2–3 cm, cylindrical, or attenuated towards base, white, turning yellow when handled, partial veil thick, ring-like, characteristic brownish at the lower part. **Flesh:** thick, white, turning strongly chrome-yellow at the base when cut, browning upon standing, smell characteristic phenol-like, taste mild. **Spores:** 5.5–7 × 4.5–5.5 μm, oval, drop-shaped, dark brown. **Cheilocystidia:** 20–35 × 6–10 μm, drawn-clavate, hyalin. **Habitat:** in gardens, in parks, on ruderal places, common. **Weakly poisonous!** **Collected:** Buda Mts, Hárs-hegy, in grassy park, 29 May 1987.



*Agaricus bresadolanus* Bohus

Akác-csiperke



***Agaricus bresadolanus* Bohus**

**Akác-csiperke**

**Kalap:** 5–10 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, ellaposodó, a közepén idős korban benyomottá válik, sugarasan szálás felületű, a peremén fehéres, a közepe felé szürkésbarnán szálás, néha odanyomottan pikkelyes. **Lemezek:** sűrűn állók, a tönknél felkanyarodók, a tönköt nem érintik, fiatalon rózsás hússzínűek, később feketésbarnák. **Tönk:** 4–8 × 1–2 cm, a tövénél bunkós, vagy gumós, fehéres, a lemezek alatt fiatalon rózsás, a részleges burok vékony, hártvás gallért alkot a tönk csúcán, a tövénél gyökérszerű micéliumistránggal, nyomásra enyhén sárgulhat. **Hús:** viszonylag vékony, fehéres, a tönk csúcán rózsás, nem színeződő, enyhe ízű, kellemes „csiperke” illatú. **Spórák:** 6–7 × 4–4,5 μm oválisak, sima felületűek, sötétbarnásak. **Bazídiumok:** 30–45 × 8–12 μm, négyspórásak, keilocisztida nincs. **Termőhely:** homoktalajokon, akác (*Robinia pseudo-acacia*) alatt termő gombafaj. **Lelőhely:** Szentendrei-sziget, Horány, *Robiniatum cult.*, 1991. szeptember 22.

**Leg., det.:** Albert L., Babos M. **Herb.:** Albert 91/106

**Foto:** Albert N<sup>o</sup> 1811

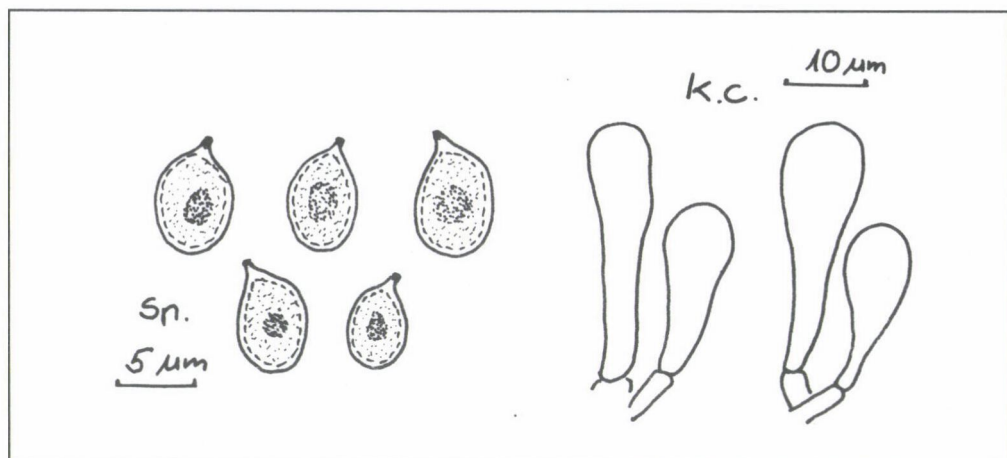
**Cap:** 5–10 cm Ø, from hemispherical expanding, becoming flat, depressed in the middle with age, radially fibrillate surface, whitish at the margin, greyish-brown fibrillosed towards middle, sometimes with appressed scales. **Gills:** crowded, adnexed, not reaching the stipe, young rosaceous-fleshy coloured, later blackish-brown. **Stipe:** 4–8 × 1–2 cm, clavate, or bulbous, whitish, under the gills rose when young, the partial veil forms a thin, membranous ring at the apex, with root-like micelium-strand at the base, slightly yellowing when handled. **Flesh:** relative thin, whitish, rosaceous at the apex, not changing, taste mild, smell pleasant „Agaricus-like”. **Spores:** 6–7 × 4–4.5 μm, oval, smooth, dark brownish. **Basidia:** 30–45 × 8–12 μm, four-spored, cheilocystidia absent. **Habitat:** on sandy soil, under acacia (*Robinia pseudoacacia*). **Collected:** Szentendre island, Horány, *Robiniatum cult.*, 22 September 1991.





*Agaricus pseudopratensis* (Bohus) Wasser

Homoki csiperke



*Agaricus pseudoprattensis* (Bohus) Wasser

*Homoki csiperke*

**Kalap:** 3–7 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, hamar ellaposodó, fehéres (var. *niveus* Bohus), vagy a közepe felé szürkésbarna, sugarasan szálás, eltérő mértékben felpikkelyesedő, nyomásra enyhén sárguló. **Lemezek:** sűrűn állók, felkanyarodók, a tönköt nem érintik, fiatalon szürkésfehérek, később húsrózsásból feketésbarnára színeződők, világosabb élűek. **Tönk:** 3–6 × 0,5–1,2 cm, hengeres, vagy a tövénél gumós, fehér színű, gallérja vastag, de gyakran mülékony, kétrétegű, az alsó része barnás. **Hús:** viszonylag vékony, fehéres, de a tönkben enyhe sárgulás után barnás-, borvörösre elszíneződő, enyhe ízű, nedves időben erősen karbolzagú, a száraz példányoknál csaknem szagtalan. **Spórák:** 5–7 × 4–5,5 μm, oválisak, sima felületűek, sötétbarnák. **Keilocsztidák:** 15–30 × 8–15 μm, bunkó alakúak. **Termőhely:** homoktalajon, kertekben, utak szélén, ruderalis erdőszéleken, májustól októberig termő gyakori gombafaj. **Lelőhely:** Pesti-síkság, Péteri-major, *Quercetum roboris cult.*, 1982. augusztus 4.

*Leg., det., herb.: Albert L. 82/25*

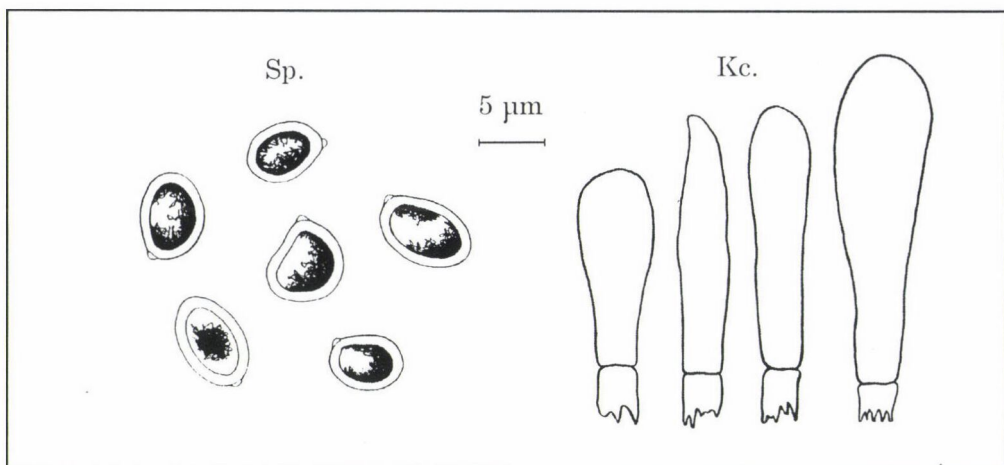
*Foto: Albert N° 690*

**Cap:** 3–7 cm Ø, from hemispherical expanding, soon becoming flat, whitish (var. *niveus* Bohus), or greyish-brown towards centre, radially fibrillose, getting scaly, weakly yellowing when handled. **Gills:** crowded, adnexed, not reaching the stipe, young greyish-white, later turning from flesh-rosaceous to blackish-brown, edge lighter. **Stipe:** 3–6 × 0.5–1.2 cm, cylindrical, or bulbous at the base, white, with thick, but often fugaceous double ring, with brownish lower part. **Flesh:** relatively thin, whitish, but in the stem turning brownish-, wine red after a weakly yellowing, taste mild, smell strongly carbol when wet, almost without smell by dried specimens. **Spores:** 5–7 × 4–5.5 μm, oval, smooth, dark brown. **Cheilocystidia:** 15–30 × 8–15 μm, clavate. **Habitat:** on sandy soil, in gardens, on roadsides, on ruderal skirts of the forests, from May to October, common. **Collected:** Pesti-síkság, Péteri-major, *Quercetum roboris cult.*, 4 August 1982.



*Agaricus annulospecialis* Bohus, Locsmándi et Vasas

„Körösi csiperke”



***Agaricus annulospecialis* Bohus, Locsmándi et Vasas „Körösí csiperke”**

**Kalap:** 5–10 cm Ø, fehér, később okkeresen-szürkésen foltosodik, sima vagy repedező, szélén gyenge burokmaradványokkal, az érintések helyén 1–2 óra alatt erősen megsárgul. **Lemezek:** keskenyek, felkanyarodók, szabadon és sűrűn állók, élénk rózsaszínből sötétbarnára érnek. **Tönk:** 5–12 × 0,8–2,1 cm, néha csokros megjelenésű, fehér, érintésre hamar sárgul, nyúlánk, hengeres vagy bunkós, alsó része lehet mülékony burokmaradványokkal díszített, a gallér keskeny, fiatalon szálás, nem csüngő, peremén a részleges és az általános burok élben található, később csüngő, vékony, mülékony. **Hús:** a kalapban fehér, a tönkben fehéres-okkeres, íze enyhe, illata kellemes, nem jellegzetes. **Spórák:** 5,4–7,4 × 3,9–5,2 µm, elliptikusak-ováliak, sötétbarnák. **Keilocisztidák:** 15–25 × 4–9 µm, bunkósak vagy hengeresek, ritkán kihegyesedők. **Termőhely:** juhar (*Acer campestre*, *A. tataricum*), kőris (*Fraxinus angustifolia*), tölgy (*Quercus robur*) alatt. **Ritka! Csak néhány termőhelye ismert! Lelőhely:** Gyula, Körös-erdő, *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, 2003. május 3.

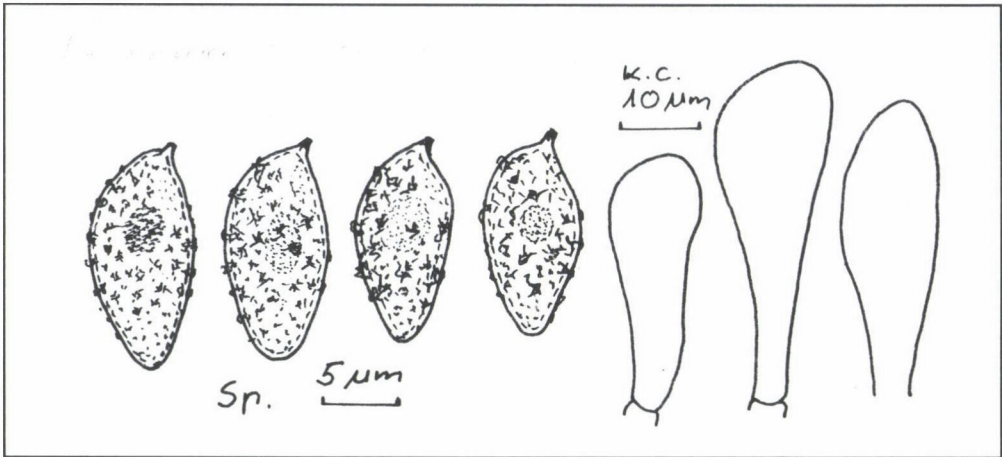
**Leg., det., herb.:** Nagy I. 03-006 **Rev.:** Vasas G. **Foto:** Nagy I. N-a\_IV/5-1117

**Cap:** 5–10 cm Ø, white, later ochraceous-greyish in spots, smooth or breaking up, slightly veiled at the margin, colour turning strongly yellow after 1–2 hours of contacting. **Gills:** narrow, adnexed, free and crowded, vivid pink when young, finally dark brown. **Stipe:** 5–12 × 0.8–2.1 cm, sometimes growing in clusters, white, soon turning yellow when handled, slender, cylindrical or clavate, lower part sometimes with fugaceous velum remnants, ring narrow, fibrillose when young, not pendant, with an edge where partial and universal veil meet, later pendant, thin, fugaceous. **Flesh:** white in the cap, whitish-ochraceous in the stipe, taste mild, smell pleasant, non characteristic. **Spores:** 5.4–7.4 × 3.9–5.2 µm, ellipsoid-ovoid, dark brown. **Cheilocystidia:** 15–25 × 4–9 µm, clavate or cylindrical, seldom pointing. **Habitat:** under maples (*Acer campestre*, *A. tataricum*), ash (*Fraxinus angustifolia*) and oak (*Quercus robur*) trees. **Rare! Known only from a few localities! Collected:** Gyula, Körös-erdő, *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, 3 May 2003.



*Hebeloma ammophilum* Bohus

Homoki fakógomba



***Hebeloma ammophilum* Bohus**

***Homoki fakógomba***

**Kalap:** 2–6 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, ellaposodó, csupasz, nedvesen ragadós, homokszemcsékkel erősen borított, okkerbarnás, a peremén világosabb. **Lemezek:** sűrűn állók, szélesek, a tönknél felkanyarodók, világosabb élűek, okkerbarnák, később sötétbarnán foltos élűek. **Tönk:** 3–6 × 0,5–1 cm, hengeres, a tövénél homokgumóval, a csúcán korpás, világos okkerbarna, öregedve sötétbarna. **Hús:** vékony, törékeny, a tönkben üregesedő, világos krémokker, szagtalan vagy enyhén retekszerű, kissé kaparó utóízű. **Spórák:** 12–17 × 7–9,5 µm, mandula alakúak, érdes felületűek. **Keilocsisztidák:** 33–50 × 8–17 µm, bunkó alakúak. **Termőhely:** mésztartalmú csupasz homoktalajon, homokbuckák peremén nyárfák (*Populus alba*, *P. nigra*) mikorrhiza partnereként fordul elő, nedves és hűvös időben, a termőtestek jellegzetesen a felszín alatt alakulnak ki. **Lelőhely:** Kiskunság, Fülöpháza, *Festucetum vaginatae*, sub *Populus alba*, 1989. május 30.

**Leg., det.:** Albert L., Babos M. **Herb.:** Albert L. 89/130 **Foto:** Albert N<sup>o</sup> 1633

**Cap:** 2–6 cm Ø, from hemispherical expanded, becoming flat, naked surface, glutinous when wet, strongly covered with grains of sand, ochraceous-brown, lighter at the margin. **Gills:** crowded, broad, adnexed, ochraceous-brown, with lighter, later dark brown spotted edge. **Stipe:** 3–6 × 0.5–1 cm, cylindrical, with a bulb of sand at the base, fleecy at the apex, light ochraceous-brown, dark brown with age. **Flesh:** thin, fragile, becoming hollow in the stipe, pale creme-ochraceous, smell indistinct, or slightly radish-like, after-taste a little bit scrapping. **Spores:** 12–17 × 7–9.5 µm, amygdaliform, verrucose. **Cheilocystidia:** 33–50 × 8–17 µm, clavate. **Habitat:** on naked calcareous sandy soil, at the border of the dunes under poplars (*Populus alba*, *P. nigra*), in wet and cool weather. Fruitbodies develop characteristic under the ground. **Collected:** Kiskunság, Fülöpháza, *Festucetum vaginatae*, sub *Populus alba*, 30 May 1989.

**Psalliota Studies I.  
Critical Species, Critical Notes**

By G. BOHUS, Budapest

**1. Supplementary note on the possibility of merging the species *Agaricus* (*Psalliota*) *bisporus* (Lange) Pilát and *A. hortensis* (Cooke) Pilát**

With reference to *Psalliota hortensis*, characterized especially by the whitish cap, the present author listed in a former paper (1960) all data allowing the inference that it be nothing else but the whitish form of *Psalliota bispora*. Investigations were continued with Cultivation P. c. 17. It could be established that the produced fruit bodies, according to culture experiences, constantly excelled by their white color, though the cap of the original fruit body was brown. Thus, in fact, *Psalliota bispora* became *P. hortensis* in culture.

**2. *Psalliota edulis* (Vitt.) Buchw. var. *nánayi* n. var.\***

*A typo differt stature robustiore, carne valde dura, fracta non raro vivide rubescenti. A var. valida Moeller (1950) et a typo habitatione et modo crescendi speciali differt.*

This form differs from the nominate form by its larger stature (the diameter of the cap being over 10 cm in fully developed fruit bodies), compactness, special habitat and appearance of fruit bodies, and by the fact that its flesh may turn a vivid red. Its habitat is the inundation area of the Danube (a higher level of the new Holocene) in the vicinity of Bogyiszló. Its appearance is exclusively bound to the basic, compact, clayey soil of the inundation area, but free from any plant association connection, at least according to the present state of investigations. As calculated on the basis of soil samples taken by E. Nánay from 31 different localities, the pH of the soil varies between 7,4–8,4 at a depth of 15–20 cm. Its occurrence independent of plant associations is proved by the fact that it appears in forest clearings, on fields, in dense weeds of ruderal sites, in locust or oak woods or in mixed forests of these two species, in *Juglans nigra* plantations, and on the edge of manure heaps in woods. The appearance of the fruit bodies is also special, resembling that of the cultivated mushroom in artificial conditions. Within the area of some square meters of a mycelial thallus, the fruit bodies develop in a quite unusual quantity. As related to the expanse of the mycelial thallus, it is one of the highest productive species.

\* The dedication was to honour E. Nánay, working assiduously since 1954 on the habit and introduction (settling) problems of this variety.

Due to this extraordinary productivity, it was possible to gather several wagon-loads in some years from the not too extensive neighbourhood of the village Bogyisló. After the protracted winter flood in 1956, it occurred only sporadically, probably owing to the consequences of the flood. In that year, it fructified only in artificially irrigated areas (wherein it was formerly introduced) and on the dam, and the situation was the same in 1957. In 1958, it appeared in paprika plantations, and in 1959 in irrigated areas. In 1960, many kilograms per day could be gathered, and it burst forth in woods where it had been unknown before. Similarly unfruitful periods in the last 50 years were the following ones: 1947–50, 1933–35, 1928–30, 1919–26, 1911–12.

### 3. Some data referring to *Psalliota maškae* Pilát

A large-sized species of interesting oecology was found in masses in the environments of Szekszárd. Since, for a time, no traces of it could be found in literature, we recorded it as *Psalliota imrehii*\*. Later investigations shew

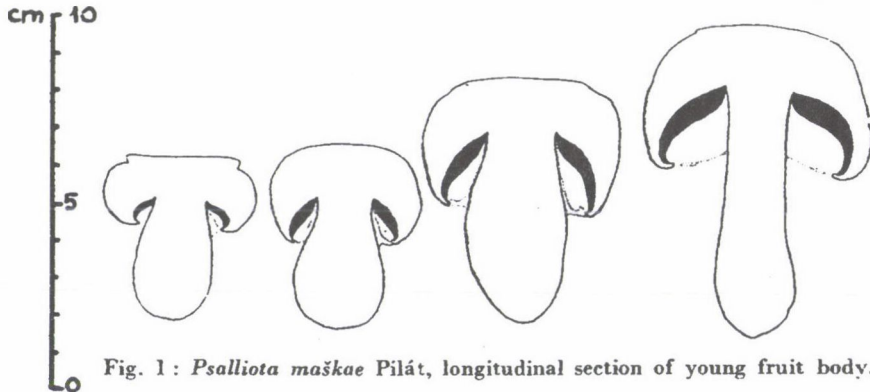


Fig. 1: *Psalliota maškae* Pilát, longitudinal section of young fruit body.

that it is identical with *Agaricus maškae*, described by Pilát in 1954. As no further data were published since the description of the species and as Pilát had a very meagre material for his diagnosis, it seems worth while to discuss in details the material at hand.

Cap (6)–10–20 cm in diameter. At first hemispherical, frequently more or less angular, but middle always flat or slightly impressed, later expanding yet generally convex with sunken center; entirely flat only in old state. White, whitish, creamy, or possibly greyish white, rosy white, or center and scales greyish ochreous to greyish brownish (on white base); when handled, more or less yellowish, light yellow or unaltered mostly on next day; after preparation by our method ochreous, ochreous yellow or unaltered. At first, and not seldom also later, smooth (but traces of breaking up into floccose scales visible under magnifying glass also at that time), frequently, however, shredding to scales or fibrillose scales at least partly; scales from minute to roughly imbricate shape, with also rim-like scales extending to several centimeters; breaking

\* The dedication was to honour gymnasium-teacher L. Imreh in Szekszárd, who observed the oecology of this species for 35 continuous years, kindly putting his observations at my disposal.



up into scales combined with areolate cracking, this latter sometimes preponderant; color of scales agreeing with basic color or darker: ochreous, ochreous brownish, greyish brownish; scaling depending mainly on sunshine and drying air currents. Margin at first deflexed, later straight, frequently with remains of veil (in such cases ring weaker developed or whole velum parziale remaining on edge of cap and no ring present). Cuticle more or less extending over margin of cap. Gills 4–12 mm wide. At first whitish,—with fine rosy color of gills not infrequently persisting on fruit bodies of certain thalli—later discoloring through pale rosy-fleshy color to chocolate brown. Their edge (visible under magnification) finely floccose, at first whitish and also later lighter; dry. Velum: connecting margin of cap with top of stem thicker than that covering stem. When separating itself from margin of cap, sometimes indented as a cog-wheel, ring then crenate. Ring pendent, rarely erect, broad when young, thin or thicker (when thick underside with areolate ornamentation), upper side mostly not costate, underside downy, usually soon withering. Remnants of velum covering stem: scales or downs (also in rings), with (rarely) linear second ring at base of stem. Stem relatively short (3–11 cm) and wide (2–5 cm). Frequently of uniform thickness, but also swollen, bulbous or even tapering downwards, no infrequently continuing in mycelial strand. Surface below ring glabrous or floccoso-squamulose, sometimes with verticillate decoration. White, whitish; when handled later brownish below. Flesh strikingly thick: 1,5–4,5 cm. Compact yet not tough, white; in lower portion of stem and mostly later also more or less rusty brown. Rate of discoloration of cut surface different: frequently unchanged or but slightly flesh-colored, in single cases deep flesh-colored in stem, sometimes reddish above gills. Edible, on unanimous account one of most savoury mushrooms. Smell agreeable, psalliotid, never aniseed-like, sometimes a bit disagreeable in old specimens (then conforming to smell of older specimens of cultivated mushroom; characteristically unpleasant odor of young *Psalliota bernardii* Quél. specimens being quite different). Spores short-elliptical, 6,4–9,8 x 5,0–6,0  $\mu$ ; colorless, apiculum well recognizable. Cystids few in numbers on edges of gills, clavate, hardly larger than basidia (23–30 x 8–10  $\mu$ ), separable from undeveloped basidia with difficulties only. Basidia 4-sterigmate, 23–25 x 6–8  $\mu$ .

**Variability:** The fruit bodies of certain thalli have greyish caps, and are less compact. Specimens fructifying in the late fall may be deeper gray, better resembling *Psalliota bernardii*, but they can also be of a more or less brownish hue. The fruit bodies of some other thalli are striking in their gills remaining pink for a longer time, they are also thicker, undulating, and the flesh compacter. Certain thalli — on a more barren soil — produce always hard and heavy (200–300 g) fruit bodies which are always wholesome (free of worms). On the other hand, there are thalli on a blacker humus soil, which bring forth less solid fruit bodies, — these are frequently wormy even when they are not bigger than a nut.

**Occurrence:** the fungus fructifies in fairy-rings, on sandy soil, in the association *Festucetum vaginatae danubiale* (pH 5,3–6,7 at a depth of about 5 cm, on the basis of 5 samples), on the pastures of Kölesd, Kiskajdacs, Nagydorog; further on sandstone in the old clearings (meadows) of Pilishorosjenő; finally in the grazing fields of the Hortobágy in an unknown plant association (marketed in small quantities, together with *Psalliota bernardii* and *P. macrospora*).

**Herbarium data:** Kölesd (Kajdacs-Nagydorog), 18 June 1959, leg. L. Imreh; 22 August 1959, 2 August 1960, leg. G. Bohus et L. Imreh; around Szekszárd, 27 July 1959, leg. L. Imreh; Pilisborosjenő, 8–9, August 1960, leg. G. Bohus & M. Babos; Hortobágy, August 1960, leg. F. Dénesi.

**Oecological data:** On the basis of observations made up to now, *Psalliota maškæ* is in all probability a facultative? micorrhizal species, as also *Psalliota bernardii* (of the species similar to it), while *Psalliota macrospora*, as shown by laboratory investigations in this respect, establishes micorrhizal connections but occasionally.

The development of the radially expanding mycelial thallus of *Psalliota maškæ* causes the discoloration of the grass, therefore there is a possibility to make some indirect observations. Subsequently to the first plentiful rains in the spring (end of April–beginning of May), the grass turns rusty along the external convex margin of the fairy-rings, indicating the advance of the mycelium. After later rains, the fruit bodies appear on the outer border of the rusty zone, frequently on the still uninjured, green, grassy margin. On the place of the zone of the preceding year, along the inner or concave side of the fructifying patch, the grass will occasionally more or less perish, resulting in a path-like, plant-free or scantily grown zone, only rarely wider than 20–25 cm. Many times, however, there can be seen a vivid green patch of dense grasses within the rusty zone. The thalli may be recognized by these very dark green circles. One may assume that in the rusty zone there functions the active, micorrhizal (?), sometimes even parasitic, work of the mycelium, while, in the dark green zone, there comes to the fore the transitional increasing in mainly nitrogen content of the soil, due to the decomposing work, that is, the death, of the mycelium. Shantz & Piemeisel (1917) explain the development of the barren or scantily covered zones in the case of *Agaricus tabularis* Peck on the grassy plains of Eastern Colorado by pointing out that the mycelium interweaves so densely the soil to a depth of 8–30 cm that, especially in dry years, the soil is hardly impregnated by the rains.

According to the observations and measurements made by L. Imreh the advance, that is, the expanding of the thalli attains an average of 15–20 cm per year, and even 30–40 cm in the last two very precipitous years. In this way, one may compute the approximate age of the thalli. The diameter of the largest thallus, that is, circle is about 65–67 m (not an exact circle), therefore it is about 160–220 years old. One might find probably much older thalli too, if the radii of the arc fragments, to be found in several places, had been determined. Becker mentions (1944) that the age of the circular *Clitocybe geotropa* thallus near Belfort was found to be almost 700 years. Shantz & Piemeisel (1917) show an *Agaricus tabularis* thallus some 600 years old in Eastern Colorado. Also, according to Parker–Rhodes (1955), there is a connection between the relative numbers and ages of the thalli. The less the numbers of specific thalli are as related to the areal unit, the more possibility there is for a secular development of a given thallus.

There is about 260 thalli on the site of observation, a grazing field of some 130–160 hectares. Few new thallus develops about one per a year on the average. The thalli begin to fructify only after having reached a certain size. The decay of the thalli apparently without any external cause is a rare phenomenon similar to their birth. The meeting of the thalli, that is, fairy rings is an interesting occurrence. In this respect L. Imreh found that development stops at the point of meeting, as observed by also other authors in the case of other species. Thalli to be found in various localities, resembling the arch of an eyebrow, are the remnants of circles destroyed by intersecting each other. The thalli had also perished where the soil was intensely upset when planting breakwind alleys. Thalli can be found equally in more or less intensely grazed fields; no substantial difference can be found between the rate of the intensity of grazing and the numbers of thalli.

The numbers of the fruit bodies vary according to thalli. Some thalli bring forth fruit bodies often and abundantly, while others only in very favourable precipitation conditions, and others again produce some few only and also rarely.

The appearance of the fruit bodies, after ample rains begins generally on the seventh to eighth day culminating on the ninth and tenth, then the production decreases and terminates on the thirteenth to fourteenth. The number of the fruit bodies increases if the favourable precipitation was preceded by a vegetative period of some weeks of one or two months, — a time of moderate rains, development and the storing up of nutritive substances. It could also be established that the regulation of evaporation and mainly the rate of water circulation of the fruit bodies were better than in numerous other fungus species. Therefore the development of the fruit bodies will continue even in strong sunshine and intense heat, contrary, e. g. to

*Psalliota campestris*, *Lepiota naucina*, etc., whose fruit bodies will dry out in these periods. Parallel with the effects of insolation and the decreasing amount of water supply the areolate breaking up of the cap increases and this phenomenon occurs in thalli which produce normally smooth-capped fruit bodies only.

Calculations with respect to the amount of fruit bodies show that a single thallus produces 500–1000 g fruit bodies on 100 m<sup>2</sup> per day. If we count with but four good days of production—and about five production period per year—subsequently to the more abundant rains, the amount of fruit bodies may be estimated as about 10–20 kg for a thallus of 100 m<sup>2</sup>. In spite of the not too great numbers of the thalli, a yearly average of 200–300 kg *Psalliota maškae* is marketed from the environs of Szekszárd. Since we have here a species significant also from an agricultural point of view, it seemed practical to produce laboratory spawns for introducing purposes, and to increase the numbers of the thalli. The planting experiment was made in 1960.

**Remarks:** There are but few data in literature which might possibly be referred to *Psalliota maškae*. Kučer's description and figures (1923–24) will probably refer to this species. Details supporting this assumption in Kučer's description are as follows: "flesh white, turning to rusty on cut surface, especially in stem" (and never discoloring to a vivid purple or red as in the case of *Psalliota bernardii*); "pure white when young, weakly greyish later, dingy yellowish at apex" and, when handled, it will not become more or less reddish to light vinous, as the cap of *Psalliota bernardii*). Kučer's description also contains a contradictory datum to a degree, namely that the cap "margin involuted for a longer period", while the subsequent expression is "margin deflexed", further that the fungus has "a disagreeable smell" (there is the possibility that the author alluded this to the odor of only the older specimens, identical in this respect with the smell of the cultivated mushroom, but differing from the characteristically disagreeable odor of even the young fruit bodies of *Psalliota bernardii*). Pilát (1951) incorporated Kučer's description, together with that of the real *Psalliota bernardii*, on the basis of Moeller. Konrad & Maublanc (1952) considered Kučer's *Psalliota bernardii* as referring to some other species. Vasilkov (1955) mentions, from among the mushrooms occurring on the sztyep zone, an *Agaricus bernardii* with flesh failing to turn rosy. Since Pilát (1954), in the description of *Psalliota maškae*, could give but a partial picture concerning the color properties of the flesh of the fruit bodies, he incorporated also J. Maška's field observations, but these contain contradictions, too.

Our species seems to be closely connected with *Agaricus tabularis* Peck, described from Colorado, both from a morphological and an oecological-physiological point of view. It is necessary, however, to study further the morphology and the anatomy of *Agaricus tabularis*, since the present data are insufficient for the clarification of the problem. Shantz & Pie-meisel's (1917) data, though partial only, and especially their photographs, give the impression as though the two species were very close allies.

**Delimitation.** *Psalliota maškae* Pilát resembles *P. macrospora* Moell. & Schaeff., and *P. bernardii* QuéL. Features separating it from *P. macrospora* are: 1. Even the young specimens have no aniseed smell, 2. There are no oval or ballon-shaped cystids on the edges of the gills, 3. The spores are smaller (6.4–9.8  $\mu$ , but 8–14  $\mu$  in *P. macrospora*), 4. The cap does not turn a conspicuous yellow, 5. The cap is strongly inclined to a shredding into rough scales and an areolate break-up (a rare occurrence in *P. macrospora*).

The following characteristics separate it from *P. bernardii*: 1. Its flesh is not vividly and rapidly reddening, never turning later to a smoky brown color, 2. The cap never reddens when handled, but becomes, usually on the

next day, yellowish, light yellow, ochreous, or remains unchanged, 3. The margin of the cap is not involuted like the horn of a ram (fig. 1, 2), 4. It has no disagreeable smell, especially not when young.

#### 4. The mass occurrence of *Psalliota bernardii* Quél. in Hungary

*Psalliota bernardii* is, according to some data (Pilát, 1954), "an uncertain species even today". Some authors consider it as identical with *P. macrospora* Moell. & Schaeff. One source of the uncertainties is the *P. bernardii* discussed by Kučera (1923–24), which, on the basis of the above exposal, is not *P. bernardii* Quél., but *P. maškae* Pilát.

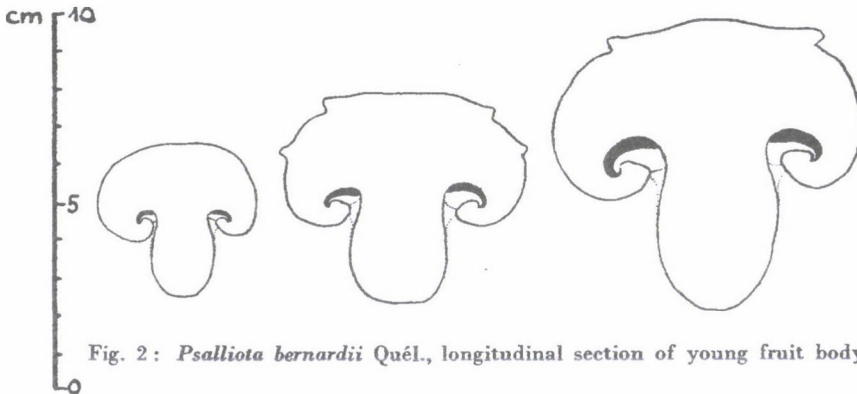


Fig. 2: *Psalliota bernardii* Quél., longitudinal section of young fruit body.

In reality, *P. bernardii* Quél. is one of the most characteristic *Psalliota* species. Its collective features are as follows: The skin of the cap and the underlying layers shred to rough scales or break up to an areolate sculpture; the cap, when handled, turns vinous to red; the flesh, when cut, will soon turn a vivid morello red to purple (temporarily even orange red), and later smoky brown; the margin of the cap is involuted like the horn of a ram; its smell is disagreeable even when young. It is also an interesting halophytous species, its habitats having been up to now the saline fields of the Atlantic seashores. In Hungary, it fructifies on alkaline fields, mainly in the Hortobágy. In favourable precipitation conditions, it appears in masses. Thus, according to A. Jakab's data, about 1900 kg fruit bodies, grown on the Hortobágy, were marketed in Budapest., in 1960.

#### 5. Critical remarks concerning the species *Agaricus (Psalliota) radicans* Vitt. sensu Bres. apud Romagnesi

Bresadola (1931) publishes an excellent figure (tab. 827) and description by the name *Psalliota campestris* L. var. *radicata* Vitt. According to Romagnesi's (1937) statement, Bresadola's conception cannot stand, and *Agaricus (Psalliota) radicans* cannot be the variety of *P. campestris*, since *A. radicans* has marginal cells on the edges of its gills, while *P. campestris* has not. Furthermore, the cap of *A. radicans* turns yellow in its center. According to Romagnesi (1937), there really exists also a radicate variety of *P. campestris*, differing, however, from *A. radicans* by failing to show the above-mentioned features.

We succeeded to collect several specimens of a fungus, entirely agreeing with Bresadola's material, in a sandy locust tree wood in Mende (Com. Pest), on 27 Oct. 1960. (fig. 3). A painstaking study revealed that there are no marginal cystids, nor could we observe any yellowing of the cap. What will therefore be the relegation of this material, and the conforming *P. campestris* var. *radicata* sensu Bres.? It can be stated that there exists *P. radicata* Vitt. sensu Romagnesi, listed by Romagnesi from the vicinity of inhabited areas in several points of France (in Vittadini's original description: "in locis pinguibus"). The characteristic features are: the cap turns



Fig. 3: *Psalliota campestris* L. var. *radicata* Bres.

Reduced  $\times \frac{1}{3}$ .

more or less yellow in the middle; there are marginal cells on the edges of the gills; the stem is short, clavate, with a long, tough root. Then there exists, with a similarly long root, *P. campestris* var. *radicata* Bres., whose typical form (Bresadola's material and the one originating from Mende) differs also in habits from *P. campestris*, since the base of the stem is more or less swollen to bulbous. The cap is radially fibrillose and silky, greyish brown to brown or hardly brownish, especially in its center, with adpressed-innated fibrils or scales; not even the center of the cap turns yellow; there are no marginal cystids on the edges of the gills; it fructifies in grassy spots under trees, in grassy locust-tree forests. The stem of the less typical specimens is not swollen or bulbous.

References: 1. Becker, G.: Les myceliums annulaires (Rev. Myc., 9, 1944. Suppl. p. 22–27). — 2. Bohus, G.: Resultats of systematical and ecological researches concerning of the Agaricales. IV. Some data to the taxonomy of the cultivated mushroom (Bot. Közl., 48, 1960, p. 232–234). — 3. Bresadola, J.: Iconographia Mycologica XVII (Mediolani, 1931). — 4. Konrad, P. & Maublanc, A.: Les Agaricales II (Paris, 1952). — 5. Kučera, J.: Pečárka Bernardova (*Psalliota Bernardi* Quél.) (Čas. Česk. houbařů, 2, 1923–1924, p. 119–120). — 6. Kühner, R. & Romagnesi, H.: Flore analytique des champignons supérieurs

- (Paris, 1953). — 7. Moeller, F. H.: Danish *Psalliota* species I, II (*Friesia*, 4, 1950, p. 1–60; 5, 1951, p. 135–217). — 8. Parker-Rhodes, A. F.: Fairy ring kinetics (*Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 38, 1955, p. 59–72). — 9. Pilát, A.: České druhy žampionů (*Agaricus*) (The Bohemian species of the genus *Agaricus*) (*Sborník Národního Musea v Praze*, 7, B, 1, 1951, p. 1–142). — 10. Pilát, A.: Pečárka Maškova — *Agaricus Maškae* Pilát, nový druh z blízkého příbuzenstva *P. velkovýtrusé* (*Česká Mykologie*, 8, 1954, p. 159–164). — 11. Romagnesi, H.: Liste des champignons supérieurs recueillis à Paris (*Bull. Soc. Myc. Fr.*, 53, 1937, p. 117–133). — 12. Shantz, H. L. & Pie-meisel, R. L.: Fungus fairy rings in Eastern Colorado and their effect on vegetation (*Journ. Agr. Res.*, 11, 1917, p. 191–245). — 13. Васильков, Б. Л.: Очерк географического распространения шляпочных грибов в СССР (Москва–Ленинград, 1955). 14. Vittadini, C.: *Descrizione dei funghi mangerecci piu comuni dell' Italia* (Milano, 1835).

## Agaricus Studies II.

By G. BOHUS, Budapest

### The *Silvaticus*-group (*Rubescentes* p.p.)

Of the 12 European species of this group, 7 have been discovered in the Carpathian Basin. The species as yet unknown from the area are put in square brackets in the key.

A. Spores large: 9–11  $\mu$

B. Pileus pure white with fine fibrils. Spores 9–11  $\times$  5–6  $\mu$

**A. deyllii** PILÁT

B. Pileus at the apex light ochraceous brownish, the rest whitish, cracked into ochraceous brown or reddish squamules. Spores 9–11  $\times$  5–5.5  $\mu$

[**A. annae** PILÁT]

A. Spores shorter

B. Spores small: 4.5–6–(6.5)  $\mu$

C. Pileus pure white. Spores 5–5.5  $\times$  3.5–4  $\mu$

[**A. benesii** (PILÁT) SING.]

C. Pileus  $\pm$  brown. Stem with  $\pm$  bulbous base.

D. Pileus with depressed centre and with broad, brown, adpressed fibrillose scales. Spores 5.5–6  $\times$  5–5.5  $\mu$

**A. lanipes** (MOELL. & SCHFF.) SING

D. Other characters.

E. Smell like *Lepiota cristata*. Flesh turning faintly red. Spores 5–6  $\times$  3–3.5  $\mu$

[**A. variegans** MOELL.]

E. Other characters.

F. Under coniferous trees. Pileus with ochraceous brown to dark brown adpressed fibrillose squamules on lighter or whitish ground. Spores 4.5–6  $\times$  3–3.5  $\mu$

**A. silvaticus** SCHFF.

F. Under deciduous trees. Pileus with adpressed nut-brown or dark brown fibrils or squamules on ground of the same colour. Spores 4.5–6  $\times$  3–3.5  $\mu$

**A. haemorrhoidarius** KALCHBR. & SCHULZ.

B. Spores larger: 6–9  $\mu$ .

C. Pileus whitish, covered with numerous pale or brownish squamules, densest towards the edge. Spores 6–7.5  $\times$  3.5–4.8  $\mu$

**A. squamuliferus** (MOELL.) PILÁT

152

G. BOHUS

- C. Pileus alutaceous with a faint flesh-coloured tinge, slightly radially fibrillose or fibrilloso-squamulose. Spores  $7-8.5 \times 4-5 \mu$   
[*A. depauperatus* (MOELL.) PILÁT]
- C. Pileus brown.  
D. Stem with brown squamules below. Spores  $6-8 \times 4-4.5 \mu$   
[*A. medio-fuscus* (MOELL.) PILÁT]
- D. Stem without brown squamules.  
E. Pileus densely and finely, radially fibrillose without scales. In deciduous woods. Spores  $5-7.2 \times 3.8-4.5 \mu$   
*A. fusco-fibrillosus* (MOELL.) PILÁT.
- E. Pileus densely, appressedly fibrillose scaly and fibrillose. Especially in coniferous woods. Spores  $7-9 \times 4-5 \mu$   
*A. lanzei* (MOELL.) MOELL.

#### *Agaricus fusco-fibrillosus* (MOELL.) PILÁT.

This species was rarely listed in literature since its description. Five data became known from the Carpathian Basin, 4 from hornbeam-oakwoods (pH value of soil about 6), and 1 from *Lithospermum*-oakwoods (pH about 7). It occurred singly in the hornbeam-oakwood, the fruit-bodies were slender and thin-fleshed, like MOELLER's specimens, whereas there were also more compact exemplars among those collected in the *Lithospermum*-oakwood. In this association, the species appeared at some points, with about 10 fruit-bodies having developed in one of the sites. This occurrence is interesting also for the fact that the shallow humus, interspersed with limestone rocks, of the *Lithospermum*-oakwood is a poor mushroom producing habitat, not only because of the nearly neutral soil reaction but owing also to the dry and warm (steep and south-south-western) exposition of the locality. The *Agaricus fusco-fibrillosus* specimens were quite fresh, whereas the fruit-bodies of the concomitantly fructifying other species (merely 3) have been small and desiccating. It seems therefore that for this rare fungus species this kind of habitat, unfavourable for mushrooms, is the favourable one; the subacidophilous hornbeam-oakwood and *Quercus cerris* wood are less suitable, and it is wholly absent from acidophilous woods.

Description on the basis of material collected in the *Lithospermum*-oakwoods of the Remetehegy (Buda Hills), 8 October, 1968:

Pileus: diameter up to 9 cm; first semispherical, then convex, occasionally with a slightly depressed centre; dark nutbrown, rarely lighter brown, often with a darker centre; centrally smooth, outwards radially fibrillose with fine, darker, hair-like, innate and densely spaced fibrils. Gills: free, crowded, 3–5 mm wide, a beautiful rosy pinkish in colour, finally blackish brown; edge whitish, sterile. Stem:  $5-7 \times 0.8-1.5$  cm; cylindrical, white, finally light brown; not fibrillose (only mature specimens, when touched). Ring sheathed above; whitish, membranaceous; first wide, later narrow; simple. Flesh: thin or more compact; white; assuming a crimson rosy tinge when cut, especially at apex of stem and young gills. Spore powder blackish-brown. Spores ovoid,  $6-7.2 \times 3.8-4.5 \mu$ , 1-guttulate or with small guttae. Cystidia on edge numerous, hyaline, balloon-shaped to ovate,  $14-28 \times 12-24 \mu$ . (Fig. 1).

According to MOELLER, the species can be distinguished from the nearly allied *A. lanzei* by the finely fibrillose pileus, the smaller stature and smaller spores. The diagnosis can be completed by pointing out the differences in habitat:



## AGARICUS STUDIES II.

153

*A. langei* fructifies mainly in coniferous woods, occurring, however, in acidophilous deciduous forests in the Carpathian Basin. On the other hand, *A. fusco-fibrillosus* appears, according to our observations, in deciduous woods on slightly acidic or nearly neutral soils.

## Herbarial data:

Mts. Visegrád: around the Rekettyési lake, *Quercus cerris-petraea* forest, 15 Oct., 1968, leg. G. BOHUS & M. BABOS; — Nyalkabérc, near the Gizella-settlement, hornbeam-oakwood, 16 August, 1963, leg. G. BOHUS.

Buda-Hills: Tökhegy, hornbeam-oakwood, 6 Sept., 1965, leg. M. BABOS & P. SZENTESI; in deciduous forest, Sept., 1963, leg. L. BABOS; Remetehegy, *Lithospermum calciphilous* oakwood, 8 Oct., 1968, leg. G. BOHUS.

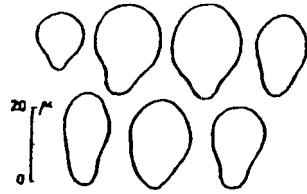


Fig. 1. *Agaricus fusco-fibrillosus* (MOELL.) PILÁT., cystids.

*Agaricus deyllii* PILÁT

There are again very few data in literature subsequently to the description of this rare species.

On the basis of our own observations, the section of the diagnosis treating the discoloration of the flesh can now be supplemented. According to PILÁT (1951): "*Caro alba, secta distincte sed parum intensive rubescens, parte insertionis stipitis saepe rubescens tinctu aurantiaco vel rebarbarino. Etiam loci vulnerati in stipitis superficie leniter rubescunt*". In 1953, he writes as follows: "*Caro secta praecipue parte superiore stipitis modo intensivo tinctu salmoneo-rubescit, caro pilei solum parum, dein potius tinctu salmoneo-ferrugineo coloratur*". Again, in 1965, PILÁT writes that "*Haec species in affinitatem Agarici benesii PILÁT pertinet, sed caro eius minus rubescit...*" The fresh specimens, collected at the edge of a sandy oakwood near Mende (22 Oct., 1960), showed a very strong reddening; when handled, even the surface of the stem turned an intense carmine to vinous tinge. A specimen found in the same locality, but on another occasion (17 Sept., 1968), reddened only slightly. Hence the intensity of rubescence is varying.

The mushroom is clear white, surface of pileus with fine white fibrils. Gills when young, rosy. Stem relatively long; below ring finely floccose. Ring of two layers; lower one dentate at margin. Spores  $8.7-10 \times 4.8-6.0 \mu$ .

## Herbarial data:

Mende, Com. Pest, at edge of oakwood on sand, 22 Oct., 1960, leg. G. BOHUS, M. BABOS & I. KONECNI; same, 17 Sept., 1968, leg. G. BOHUS, M. BABOS, I. FERENCZ & E. VÉSEY.

The *Campester*-group (*Rubescentes* p.p.)*Agaricus eupreo-brunneus* (SCHFF. & STEER ex MOELL.) PILÁT.

The species may not be as rare as the meagre records of literature would indicate.

MOELLER's description might be completed by some observations: pileus occasionally also blackish purplish-brown; margin lighter, seldom even whitish; stem smooth or floccose above ring but frequently squamuloso-floccose in zones below it. Flesh mostly unchanging white on cut surface.

Its habitat is rather special in Hungary; the fungus appeared in rather ample quantities on the natron pastures of the Hortobágy. It was rather this

species collected for the table than *A. campester*, fructifying in masses in the same area, since the former is more compact, tolerates transport rather well, and can be stored without any appreciable changes for several days. It was sold also on the open-air markets in Budapest.

Herbarial data:

Environs of Kónya, Hortobágy, Com. Hajdú-Bihar, on natron pastures, 8–10 Nov., 1966, leg. F. Tóth; same, 16 Nov., 1966, leg. G. Bohus & E. Véssey; same, 19 Sept., 1967, leg. F. Tóth; same, 15 Nov., 1967, leg. J. Öri.

### *Agaricus porphyrocephalus* MOELL.

F. H. MOELLER described the mushroom as a species (1950), but M. MOSER suggests (1967) that it is merely a variety of *A. cupreo-brunneus*. The taxon differs from this latter by a frequently ventricose stem and smaller spores. The spores of *A. cupreo-brunneus* are according to our measurements (7)–7.5–9.3–(10) × 4.7–6.2 μ, according to literature 7–9 × 4–5 μ; the sporal dimensions of *A. porphyrocephalus* are 5.4–7 × 3.2–4.7 μ, according to literature 5–7 × 3.25–4.5 μ. When drying, it yellows more intensely by the appearance of a rusty yellowish tinge, whereas the herbarial specimens of *A. cupreo-brunneus* exhibit at most a yellowish shade. Fruitbodies with a light pileus resemble *A. campester* (L.) FR. var. *squamulosus* REA, but the spores of this latter are bigger.

Herbarial datum: Szob, Com. Pest, 22 Sept., 1967, leg. S. Both.

### *Agaricus bresadolianus* sp.n.

(Fig. 2)

In the preceding paper (G. BOHUS, 1961), it was mentioned that there are two taxa most similar to one another, namely *Psalliota radicata* VITT. ss. ROMAGN., and *P. campestris* var. *radicata* VITT. ss. BRES. (J. BRESADOLA, 1931, tab. 827).

The examination of a copious material, deriving from several collectings, indicates that the latter fungus differs at least as much from *Agaricus campester* (L.) FR. as the other species of the *Campester*-group. It seems therefore advisable to separate it as a distinct species. The specific name „*bresadolianus*” indicates that BRESADOLA (l.c.) gave an excellent description and illustration of this mushroom.

*Pileo carnoso, ex hemisphaerico expanso-depresso, 5–10 cm lato, primitus albido vel griseoalbido, centro ± brunneolosubfumoso vel fumososubgriseo, dein fibrillis vel fibrillosquamulis adpressis fumosogriseis vel griseosubbrunneis oblecto, vel griseosubbrunneo maculato (quasi squamuloso), post unam diem ± flavescenti; lamellis liberis, confertis, primitus roseis, demum fuscis-purpureofuscis, usque 7 mm latis, acie fertili; stipite 3–7 cm longo, 9–20 mm crasso (basi usque 30 mm), plerumque bulboso, cum radice, albo, bulbo tactu ferrugineolutescente, gossypino-farcto, dein subcavo, ± minute fibrilloso-flocculoso, supra annulum saepe striato; annulo supero, albo, tenue, haud amplo, interdum evanido; carne alba, fracta leviter erubescente, ± compacta; odore debile, grato. Sporis ellipsoideo-ovoideis, 6–7 × 4–4.8 μ, acervatim fuscis-purpureofuscis; basidiis tetrasporis; clavato-subcapitatis, 23–30 × 6.2–10 μ.*



Fig. 2. *Agaricus bresadolianus* spec. nov., longitudinal section of fruit-body.

*Habitatio*: gregarie in robineto arenoso, 4 Oct. 1968. Rákoshegy prope Budapest, Hungaria, leg. M. BABOS & I. FERENCZ. *Typus*: 44.016 in herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest.

*Differt ab Agarico radicato* VITT. ss. ROMAGN. *praecipus acie lamellarum fertili, forma stipitis, sporis minoribus et habitatione.*

Further herbarial data: Pamuk, Com. Somogy, 28 Sept., 13 Oct., 1950, leg. L. SZEMERE (water-colour painting); Mende, Com. Pest, locust-tree woods on sand, 27 Oct., 1960, leg. G. BOHUS & M. BABOS; same, 5 Nov., 1963, leg. M. BABOS; same, 16 Sept., 1966, leg. M. BABOS, G. BOHUS, I. FERENCZ & E. VÉSSEY; Kölesd, Com. Tolna, in locust-tree woods, 11 July, 1962, leg. G. BOHUS; Kiskunfélegyháza, Com. Bács-Kiskun, in locust-tree woods, 15 July, 1962, leg. M. CSENKI; Ócsa, Com. Pest, in locust-tree woods on sand, 2, 6 Sept., 1964, leg. I. FERENCZ & E. VÉSSEY; Újpest (Budapest), in locust-tree woods on sand, 24 Sept., 1966, leg. M. BABOS, I. FERENCZ & L. NAGY; Soroksár-Péterimajor (Budapest), in poplar woods with some locust shrubs, 22 Sept., 1968, leg.: M. BABOS.

### The Maskae-group (Intermediae)

#### *Agaricus maskae* PILÁT

This interesting, rather xerophilous species of the meadows was hitherto known only from Czechoslovakia and Hungary. Since the earlier, detailed paper (G. BOHUS, 1961), it was found in additional localities, and PILÁT (1967) also published its second occurrence in Czechoslovakia. We submit the following heretofore unknown herbarial data:

Hortobágy, near Debrecen, Com. Hajdú-Bihar, in meadow, 12 Nov., 1960, leg. F. DENCSI; Máriabesnyő, Com. Pest, in a forest clearing, Corno-Quercetum association, 19 May, 1961, leg. M. BABOS; Hajdúböszörmény, Com. Hajdú-Bihar, in meadow, 23 Sept., 1964, leg. ?; Stara voda, near Szentendre, Com. Pest, in meadow, 6 June, 1965, leg. M. BABOS; Felsőtárkány, Com. Heves, in meadow, 22 Sept., 1967, leg. G. BOHUS & M. BABOS.

Additional diagnostic data: Spores mainly 7–8  $\mu$  long (limits given in 1961 as 6.4–9.8  $\mu$ ). The specimens from Felsőtárkány excelled by their vivid rosy gills.

**The *Comtulus*-group (Minores)**  
***Agaricus porphyrizon* ORTON**  
 (= (*A. purpurascens* (CKE.) PILÁT))

This rare species became known from two localities of the Carpathian Basin. It was collected in a birch copse on sandy soil (Pamuk, Com. Somogy, 10 Nov. 1949, leg. G. BOHUS), and at the edge of a hornbeam-oakwood on clayey soil (Mts. Visegrád Nyalkabérc, near the Gizella-settlement, 22 August, 1963, leg. G. BOHUS). From this latter locality, some further specimens were found (30 Sept. 1963) in which the lilac tinge is no more observable on the pileus; they may represent a transition to *A. brunneolus* (LGE.) Mos. (Perhaps *A. brunneolus* itself is an extreme form of *A. porphyrizon* without the lilac shade). The stems of the material collected at Pamuk turned a more intense ferruginous yellow. The same colour appeared on the preparations, especially on the younger specimens, deriving from the Nyalkabérc, just as on M.C. COOKE's illustration (1881–1891; 530/B; s.n. *A. silvaticus* SCHFF.) which, I believe, may be considered *A. porphyrizon* or *A. brunneolus*. As defined by H. ESSETTE (1964), this yellowish colour is "jaune abricot".

**References:** BOHUS, G.: *Psalliota* Studies I. Critical Species, Critical Notes (Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 53, 1961, p. 187–194). — BRESADOLA, J.: *Iconographia Mycologica* XVII (Mediolani, 1931). — COOKE, M.C.: *Illustrations of British Fungi* (London, 1881–1891). — ESSETTE, H.: *Les Psalliotes. Atlas Mycologiques* 1. (Paris, 1964). — HEINEMANN, P.: *Notes sur les Psalliotes (Agaricus) du Maroc* (Bull. Soc. Myc. Fr., 81, 1965, p. 372–401). — MOELLER, F. H.: *Danish Psalliota Species I, II.* (Friesia, 4, 1950, p. 1–60; 5, 1951, p. 135–217). — MOSER, M.: *Basidiomyceten II. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales)* (Stuttgart, 1967, 3<sup>rd</sup> ed.). — PILÁT, A.: *The Bohemian species of the genus Agaricus* (Sborník Národního Musea v Praze, 7, B, 1, 1951, p. 1–142). — PILÁT, A.: *Hymenomycetes novi vel minus cogniti Českoslovakiae III.* (Sborník Národního Musea v Praze, 11, B, 2, 1955, p. 1–31). — PILÁT, A.: *Agarici deyllii Pilát nova localita in Bohemia* (Česká Mykologie, 19, 1965, p. 52). — PILÁT A.: *Agaricus maskac Pilát 1954 in Bohemia* (Česká Mikologie, 21, 1967, p. 120–121).

### Agaricus Studies III.

By G. BOHUS, Budapest

#### The Vaporarius-group

*Agaricus elvensis* sensu CKE., BOUD., non B. et BR.

The species was collected on some occasions in England and France in the last quarter of the nineteenth and the first one of the twentieth centuries. It was not recorded in recent literature, save as an occasional synonym. Thus MOELLER (1951) considered it a drought form of *A. vaporarius*; DENNIS, ORTON and HORA (1960) equalled it with *A. vaporarius*, whereas LEBEDJEVA (1949) believed it to be a synonym of *A. augustus*.

In my experience, however, it is a well distinguishable species, one of the easily identifiable *Agaricus* taxa. Its cespitose appearance, similar to that of *Collybia fusipes*, at other times to *Cortinarius damascenus*, and the special form of the stem, are rather unusual characteristics in the genus *Agaricus*.

A brief description was given by COOKE (1883), a more detailed one by BOUDIER (1905—1910) and REA (1922). The description given below was made on the basis of a rich material of about 50 fruit bodies.

Fruit body at first covered with a universal veil, brown on the pileus and white on the stem.

Pileus subglobose, semiglobate, then expanded; fleshy; 8—18 cm.; young brown and smooth; pellicle soon breaking up on a brown or brownish white ground into nice, fibrillose and pointed brown squames, medially into squamules, as on BOUDIER's (1905—1910) Figure 134. Gills free; 4—8 mm. broad; at first whitish, then dirty rosa, finally blackish brown; reddening when cut young. Stem cespitose (on one occasion in a fascicle of 27 fruit bodies); attenuated towards base or with a taproot or swollen in middle and attenuated at base; rarely branching; 8—18 cm. long, 12—50 mm. thick; fistulose or not; when young whitish or dirty whitish, soon, or when touched, turning brown or more rarely reddish brown; above ring a bit fibrillose, below with one or two zones as rudimentary rings, or with veil-squamules or fibrils. Ring double: upper layer thin, whitish, young vividly turning red when touched, sheathed above; lower layer felty, thick, soon brownish, peronate, dentate at edge or broken here and there or breaking up into fibrils. Young flesh in pileum whitish, in stem brownish; when cut turning here and there vinaceousred, then, or without reddening, rapidly turning brownish; firm; chemical reactions: with strong nitric acid immediately red then rapidly yellow; with ammonia, sodium hydroxide, Lugol and Schäffer reagents negative; with phenol-aniline, guaiacol and pyramidon solutions positive. Young specimens during drying turning here and there—especially on upper layer of ring—orange-red. Smell pleasant. Edible. Young specimens tasty, older ones tarty when cooked. Spores roundish ovate: 6.0—6.5×4.2—5.4  $\mu$ . Basidia 4-spored; clavate: 19—23×6—7—(8)  $\mu$ . Marginal cystidia clavate or cylindrical: 21—35×6.5—8  $\mu$ .

## Herbarial data:

Mts. Börzsöny: between Szokolya and Királyrét, under *Carpinus* at border of rivulet, 7 Sept., 1969, leg. E. KISVÁRI; — near Magyarkút, in deciduous wood (*Quercus*, *Carpinus*), 18 Aug., 1970, leg. S. MAGYAR; — near Nógrádverőce, Mt. Borbélyhegy, in deciduous wood (*Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*), 30 Aug., 1970, leg. I. FERENCZ.

Mts. Visegrád: near Esztergom, in hornbeam-oakwood, 20 Aug., 1970, leg. GY. KISSÉKELYI.

Abádszalók, Com. Szolnok (brought to market in Budapest), 6 Sept., 1970, leg. Mrs. TÓTH.

Remarks: *Agaricus elvensis* sensu B. & B. is a *Lepiota* of the *acutesquamosa* group, according to examinations by DENNIS, ORTON and HORA (1960), HEINEMANN (1955), and REID (1970). On the basis of a photocopy received of the type-material, and the results of examinations made on the spores, I am of the same opinion. I avail myself of this opportunity to thank D. A. REID for his kind help in this problem.

## The Campester-group

*Agaricus campester* (L.) FR. var. *equestris* MOELL.

The cap and stem of this variety turns yellowish when touched. It could be established, however, that the yellow discoloration of the fruit bodies, appearing at various times in the same site, is of different rate, not infrequently quite weak. The yellow tint tends to deepen in the course of the modified Herpell-preparation, so that the herbarial material is quite distinct from the other varieties of the species.

## The Radicatus-group

*Agaricus radicatus* VITT. sensu ROMAGN. (Fig.)

Rarely mentioned in literature. The species is very similar to *Agaricus bresadolianus*, as already mentioned in the description of this latter taxon (BOHUS, 1969). The distinguishing features are the shape of the stem, the sterile edge of the gill, the larger spores, and the different habitat. Identification is further facilitated by the fact that *A. radicatus* does not produce such regular fruit-bodies (with a round pileus) as *A. bresadolianus*.

For the sake of establishing the limits of variations, a description based on numerous specimens from Hungary seems to be warranted.

Pileus semiglobate. convex then expanded with a flattened, finally depressed, centre; fleshy; 4–9 cm.; first whitish or dirty whitish, then on a whitish or some lighter ground with appressed, more or less brownish or greyish brown, sometimes ochreous yellowish squamules or squames, or radially fibrillose, not rarely turning yellowish when touched. Gills free; 3–6 mm. broad; at first light or vivid rose-coloured, finally blackish brown. Stem clavate or tapering upwards from a wide base, or cylindrical, but below nearly always obconical; short, 3–6 cm. long, (8)—10–20 mm. thick; at first pithy, finally fistulose; white or whitish, turning yellow or rusty yellow when touched; with one or some vigorous mycelial strands. Ring pendulous, white, thin, sometimes fugacious. Flesh white; when cut not changing, or turning rusty ochre or carneous rusty ochreous; chemical reactions: with SCHAEFFER and Lugol reagents with phenol-aniline, guaiac tincture, guaiacol solution positive, with strong sodium hydroxide immediately yellow. Smell as in

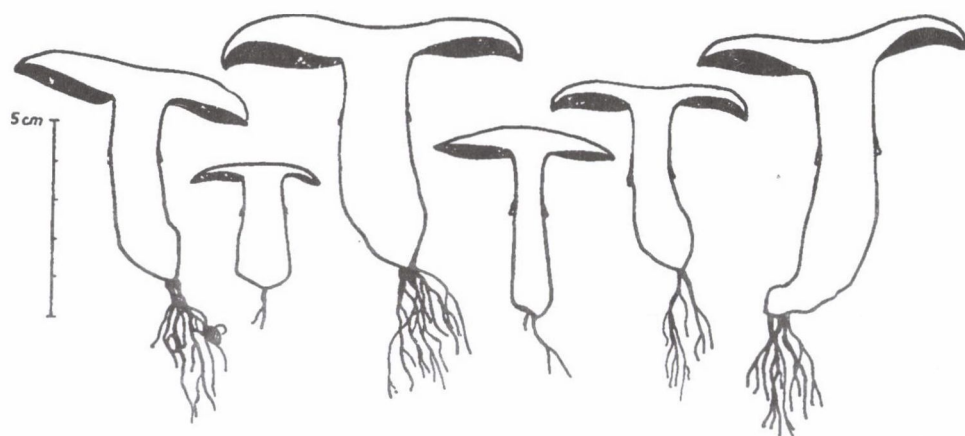


Fig. 1. *Agaricus radicatus* VITT. sensu ROMAGN., longitudinal section of fruit body

*Agaricus campester*. Spores ellipsoid,  $6.5-8 \times 3.8-5 \mu$ . Basidia 4-spored,  $16-24 \times 5-8 \mu$ . Marginal cystidia clavate,  $30-40 \times 8-12 \mu$ .

In gardens, among grass on road-border and in parks.

Herbarial data:

Harkányfűrdő, Com. Baranya, in park, 1 May, 1959, leg. G. BOHUS.

Budapest: Mts. Buda, Budakeszi, among grass on road-border, 7 July, 1958, leg. G. BOHUS—M. BABOS; Mt. Táborhegy, in garden, 18 Sept., 1960, 29 Sept., 15 Oct., 1963, 30 July, 12 Sept., 1965, 13 Oct., 15 Oct., 1967, 12 Sept., 1968, 16 Sept., 1969, 3 Sept., 1970, leg. M. BABOS, A. BABOS, E. GRESKOVITS.

### The Maskae-group

#### Peak production of the fructification of *Agaricus maskae* PILÁT

IMREH and BOHUS (1969) discussed, on the basis of 18 years of observations and investigations (1948–1965), the ecological conditions of *A. maskae*, fructifying in the pastures around Szekszárd, Com. Tolna.

During this time, the maximum production per period was 240 kg./40 days. (Broken down to a unit of 10 days period: 60 kg./10 days.) The production in 1970 has considerably exceeded this amount. According to IMREH's measurements, 303 kg. were collected during 30 days, from 14 August till 13 September (101 kg./10 days). The amount of yield was still larger, but on the days showing the greatest fructification, the gathering of the entire production was physically impossible. On certain days, merely about one-fifth of the fruit bodies could be collected.

This peak production affords some interesting ecological inferences. *A. maskae* fructifies regularly beginning with the middle of April. In 1970, however, it could produce hardly any fruit bodies for 4 months owing to the unfavourable weather, but, in view of the above statements, the activity of the mycelial colonies has continued normally in the soil and there was produced such a large amount of reserve substance during this "vegetative" period that it was sufficient to yield the biggest peak production during the 23 years of observation.

**The Xanthodermus-group**  
***Agaricus xanthodermus* sensu lato**

PILÁT (1951, p. 122–123) stated the followings: "This *Ag. xanthodermus* of Karlstejn differs perhaps from the forms of this species which grow in parks or deciduous woods. First of all the Karlstejn fungus has when alive a hardly perceptible bad smell and in cooking only a slight one, and it cannot be said that this smell though slightly unpleasant is reminiscent of carbolic acid, cresol or chlorine. Perhaps a slight smell of gallnut ink, to which J. SCHAEFFER compares it, would correspond best to the smell of this Karlstejn fungus when fresh. Of course I have never observed in the Karlstejn fungus the strong smell of carbolic acid which the forms from deciduous forests are said to emit in cooking as described in literature. For years I have collected this Karlstejn fungus of the spruce forests, and in our family we have eaten tens of kilogrammes of it without any ill effects. Also other people gather it in this area, and I have never heard that it could cause stomach trouble. Fresh it is almost without smell, in cooking it smells slightly . . . In this respect the Karlstejn fungus of the spruce forests thus differs from *Ag. xanthodermus* of the deciduous forests, at least according to the reports in the literature. Unfortunately I have not collected this species or form of the deciduous forests, which in cooking smells strongly of carbolic acid, and thus I cannot establish the differences."

Studying the Hungarian herbarial material, conserved by the modified HERPELL-method, it becomes apparent that the "white-capped" *Agaricus xanthodermus* represents two taxa:

***Agaricus xanthodermus* GENEV.**

The elongated stem and stature, resembling *A. abruptibulbus* or *A. silvicola*, are characteristic of the type. During preparation, the white colour of the pileus turns to isabel-coloured or dirty isabel-coloured, and the stem tends to darken. Spores elliptic, 3.7–4.1  $\mu$  wide. Smell weak, reminiscent of gall-ink. Fructifying in forests, edges of woods, rarely in meadows.

Such is also the "Karlstejn fungus".

***Agaricus xanthodermus* GENEV. var. pilatianus n. var.**

Differing from the type in the following characters: fruit body more or less squat (stem comparatively short). During preparation pileus and stem turning rusty yellowish or rusty (to be noted in future collecting how far this feature is constant!). Spores roundish-ovate, 4.3–5  $\mu$  wide. Smell, especially when cooked, a more or less intense carbolic acid smell. Fructifying generally in sites under human interference: parks, gardens, cemeteries, pastures, etc.

*A typo differt: statura plus-minus brevis (stipes relative brevis). Sporae rotundo-ovatae, 4.3–5  $\mu$  latae. Odor, praesertim inter cocturam, phenoli similis, plus-minus intensivus. Per praeparationem color pilei et stipitis in luteo-ferrugineum, vel ferrugineum vertitur (an semper?). Habitat: in genere in locis ab hominibus affectis: in hortis publicis et privatis, in coemeteriis, in pascuis, etc.*

Sporal measurements (in  $\mu$ )

<i>A. xanthodermus</i>		<i>A. xanthodermus</i> var. <i>pilatianus</i>	
Budapest:		Budapest:	
Mt. Csúcshegy	5.6–5.9 × 3.7–3.9	Farkasrét	5.5–6.5 × 4.5–5.1
Mt. Csúcshegy	5.3–5.5 × 3.7–4.1	Alsógöd, Com. Pest	5.5–5.8 × 4.3–4.7
Mt. Tökhegy	5.5–5.8 × 4.0–4.1	Veszprém,	



## AGARICUS STUDIES III.

81

Julianna-major	5.8–6.0 × 3.9–4.0	Com. Veszprém	5.8–6.5 × 4.3–5.0
Törökbálint	5.2–6.0 × 3.9–4.0		
Mts. Visegrád:			
Reketyési-tó	5.5–5.6 × 3.9–4.0		
Mende, Com. Pest	5.7–6.0 × 3.9–4.1–(4.5)		
Mts. Bükk:			
Stimetz-ház	5.6–5.8 × 3.8–4.0		
Brasov, Romania	5.5–5.7 × 3.9–4.1		

Typus: 44.849 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Budapest: Farkasrét, in coemeterio, 1 Junii 1962, leg. G. BOHUS.

## Further herbarial data:

Alsógöd, Com. Pest, in garden, 31 May, 1962, leg. J. HAMBALKÓ;  
Veszprém, in park, 27 June, 1962, leg. G. BOHUS.

*Agaricus pseudoprattensis* (BOHUS) BOHUS

Besides the species of a large stature and a slender, comparatively elongated stem of the *Xanthodermus*-group, there is also one with a stature like that of *Agaricus campester*. This was described in 1939, the Latin diagnosis having been founded on one collection. On the basis of materials collected since then, a more detailed and extended description would run as follows:

Characteristics: stature squat, measurements resembling those of *Agaricus campester*. Pileus whitish or greyish white with a greyish brown centre or entirely greyish brown, soon breaking up into appressed squamules or squames. Spores roundish ovate or ovate. Fructifying in sites under human interference, mainly in sandy areas.

Pileus semiglobate or convex, often with flattened, sometimes depressed, centre; 2.5–7 cm.; whitish or greyish white, with a greyish brown centre, or entirely grayish-brownish; soon breaking up into appressed squamules or squames, in dry weather middle cracking, areolate. Gills free; 2–4 mm. broad; vivid rosaceous or rosy carneous, finally blackish brown; with sterile edge. Stem cylindrical or often with a thicker and bulbous base; rather short, 2–5.5 cm. long, 7–12–(18) mm. thick; white, smooth. Ring pendulous; white, on upperside or at edge sometimes brownish; rather tough; sometimes fairly thick. Flesh white, whitish; when cut turning chrome yellow at base or also a little above, thereafter yellow colour fading and often turning to carneous or brownish red. Smell slight, or intenser, resembling ink or carbolic acid. Spores roundish ovate or ovate; 5.1–6.9 × 4.2–5.3 μ. Basidia 4-spored; clavate; 15–26 × 5–7 μ. Marginal cystidia clavate; 16–26 × 7–12 μ.

Sporal measurements of *A. pseudoprattensis* (in μ)

Mts. Vértes: Fáni valley	5.9–6.9 × 4.2–5.0
Budapest:	
Városliget	5.3–5.8 × 5.0–5.3
Rákospalota	6.0–6.8 × 4.6–5.0
Rákoshegy	5.5–5.8 × 4.5–4.8
Surány, Com. Pest	5.7–6.1 × 4.3–4.5
Mende, Com. Pest	5.1–5.8 × 4.5–4.8
Mende, Com. Pest	6.0–6.2 × 4.9–5.3
Csévharaszt, Com. Pest	5.5–6.0 × 4.0–4.7

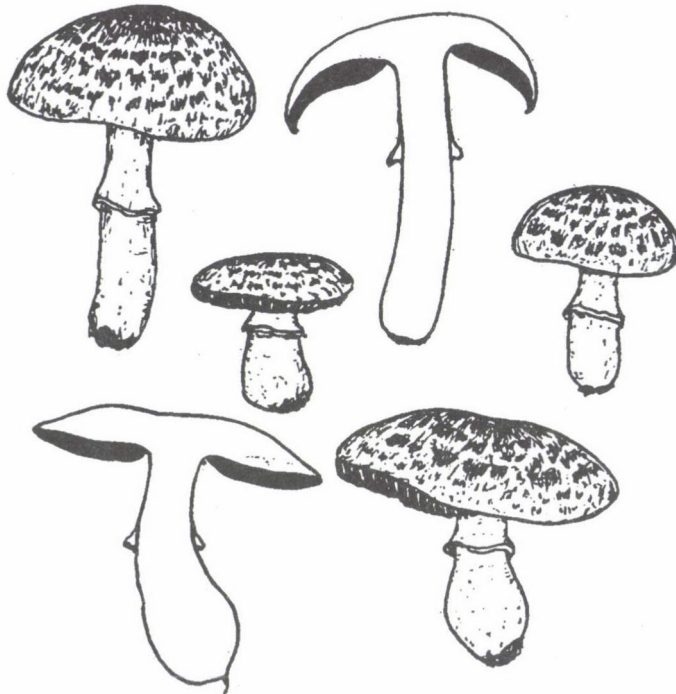


Fig. 2. *Agaricus pseudoprattensis* (BOHUS) BOHUS, natural size

#### Herbarial data:

Mts. Vértes: near Fáni valley, in pasture, 25 Oct., 1938, leg. G. BOHUS.

Budapest: Városliget, in park, in grass, 11 June, 1959, leg. G. BOHUS; Rákospalota, in garden on sand, 27 Aug., 1944, leg. J. KELLER; Rákoshegy, in locust-tree wood on sand, 4 Oct., 1968, leg. M. BABOS—I. FERENCZ.

Surány, Com. Pest, in garden on sand, 4 Oct., 1969, leg. G. BOHUS.

Mende, Com. Pest, in open *Picea* plantation on sand, among *Urtica*, 28 Oct., 1964, leg. G. BOHUS—M. BABOS; in locust-tree wood on sand, among *Urtica*, 16 Sept., 1966, leg. M. BABOS—G. BOHUS—I. FERENCZ—E. VÉSSEY.

Csévharszt, Com. Pest, in garden on sand, 21 July, 1970, leg. M. BABOS—I. RIMÓCZI—E. VÉSSEY.

**References:** BOHUS, G. (1939): Additamenta ad cognitionem fungorum montium Vértes. *Borbásia* 1: 112–114. — BOHUS, G. (1961): *Psalliota* Studies I. Critical Species, Critical Notes. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 53: 187–194. — BOHUS, G. (1969): *Agaricus* Studies II. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 61: 151–156. — BOUDIER, E. (1905–1910): *Icones Mycologicae* Paris. — COOKE, M. C. (1883): *Handbook of British Fungi*. London, pp. 398. — DENNIS, R. W. G., ORTON, P. D. & HORA, F. B. (1960): New check list of British Agarics and Boleti. *Suppl. Trans. Brit. Myc. Soc.* Cambridge, pp. 225. — IMREH, L. & BOHUS, G. (1969): Studien zu den ökologischen Verhältnissen von *Agaricus maskae* Pilát. *Schw. Zeitschrift f. Pilzkunde*, 47: 17–25. — Лебедева, Л. А. (1949): Определитель шляпочных грибов (*Agaricales*). Москва Ленинград, стр. 547. — MOELLER, F. H. (1951): Danish *Psalliota* Species II. *Friesia*, 5: 135–217. — PILÁT, A. (1951): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. *Sbornik Národního Musea v Praze*, 7, B, 1: 1–142. — REA, C. (1922): *British Basidiomyceteae*. Cambridge, pp. 799.

## Agaricus Studies, IV.

By G. BOHUS, Budapest

**Abstract** – The description of 6 new taxa is given: *Agaricus pilatianus* sp. n. and its two forms, *A. arvensis* var. *umbrelloideus* var. n., *A. maskae* var. *imrehii* var. n., *A. macrosporoides* sp. n. – 2 figures.

### The Xanthodermus-group

The European species may be divided into two groups. The species of one group with a stature relatively slender. Stem slender, generally bulbous, may even be marginately bulbous. Smell moderate at most and rather of ink. Spores thin: 3–4–(4.2)  $\mu$ . To this group belong: *A. xanthodermus* s. str., *A. phaeolepidotus*, *A. placomyces* and its form group.

The species of the other group with a stature more or less squat. Stem not slender and not bulbous. Smell mostly intense carbolic (rarely moderate and at *A. iodismus* iodoforme like). Spores broader: 4–5  $\mu$ , mostly short ovoid. To this group belong: *A. ammophilus*, *A. pseudopratenensis*, *A. iodismus*, *A. pilatianus*.

### Key

- A. Spores relatively large: 7–9  $\times$  5–5.5  $\mu$   
*A. ammophilus* s. BÉGUET 1967
- A. Spores smaller: 5–7  $\times$  3–5.3  $\mu$
- B. Spores relatively broad: 4–5.3  $\mu$ , short ovoid (roundish ovate) or ovoid, only rarely ellipsoid
- C. With a stature like that of *A. campester*  
*A. pseudopratenensis* (BOHUS) BOHUS
- C. Medium-sized or large species
- D. Large: pileus in diam. 12–20 cm.  
 Pileus brownish grey or almost lead coloured
- E. Smell weak, iodoforme-like  
*A. iodismus* HEINEM. 1965
- E. Smell strong, carbolic  
*A. pilatianus* BOHUS f. *magnus* BOHUS
- D. Medium-sized: pileus in diam. 6–12 cm. Against *A. xanthodermus*: With a stature more or less squat, stem relatively thick and not bulbous, marginal cystidia not globately ovoid or balloon-shaped, but clavate, smell more or less intense carbolic, unsavoury as food, may be disagreeable with the stomach.  
*A. pilatianus* BOHUS et f. *silvaticoides* BOHUS

78

G. BOHUS

B. Spores thinner: 3 – 4 – (4.2) , ellipsoid

C. Pileus at first white and also later, when growing in shadow. Against *A. pilatianus*: With a stature not squat, stem slender, mostly bulbous, marginal cystidia globately ovoid or balloon-shaped, smell mostly weak or moderate, rather of ink, but also carbolic, savoury as food

*A. xanthodermus* GENEV s. str.

C. Pileus cinnamon brown squamulose

*A. phaeolepidotus* (MOELL.) MOELL

C. Pileus with fine brown, grey or black scales

*A. placomyces* PECK (*meleagris* J. SCHAEFF.)  
and its form group

### *Agaricus pilatianus* sp. n. (Fig. 1)

Syn. *A. xanthodermus* var. *pilatianus* BOHUS, Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 1971, 63: 80.

This taxon was separated in 1971 only as a variety of *A. xanthodermus*. But the further investigation of the taxon revealed that certain other species stand closer to this taxon than the nominate species *A. xanthodermus* itself.

*Pileus convexo-expansus, primum nonnunquam parum truncatus, 6–12 cm diam., in statu recenti et juvenili, in locis umbrosis: albus, caeterum plerumque maiorem partem fumoso-brunneolus vel rarius brunneo-griseolus (in locis soli expositis obscurior) et tantum albido- vel cremeo-maculatus, superficie rarius levis, plerumque leniter vel asperius fusco-squamosus, non raro rimose areolato-squamosus; in statu recenti et juvenili tactu chromio-flavus. Lamellae liberae, 3–5 mm latae, ad ambos fines angustatae, vel raro parum obtusae, primum albidae dein roseae, tandem chocoletario-brunneae, raro purpureo-tinctae. Stipes basin versus gradatim attenuatus, clavatus, subtus et superne attenuatus vel cylindricus, 4,5–8 cm longus (15)–20–30 cm crassus (satis crassus in comparatione illius Agarici xanthodermi), albus, fortuito superne vel subtus fumoso-brunneolus vel brunneolus, in statu recenti et juvenili tactu chromio-flavus; levis. Annulus superne adnatus, duplex, acie non raro brunneolus vel pallide ochraceus. Caro albus, albidus, in stipite fracto prope basin et raro infra cutem colore chromio-flavescentis. Odor, praesertim tempore cocturae, plus-minus intense carbolicus (extraordinarie: odor moderatus). Sporae late ovoideae (rotundate ovatae) vel rarius ovoideae (nonnullae sporarum ellipsoideae tantum), 5,5–6,7 × 4,3–5,0–(5,3) μ. Basidia tetraspora, clavata, 20–27 × 6–8 μ. Cystidia marginalia, clavata vel late clavata, magnitudine basidiorum aequalia vel maiora, 22–30 × 11,0–13,5 μ.\**

*Fructificat praesertim in locis ab hominibus affectis: in hortis publicis et privatis, in coemeteriis, etc.*

Typus: 44.849 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Budapest: Farkasrét, in coemeterio, 1 Junii 1962, leg. G. BOHUS.

Further herbarial data: Budapest: Városliget, in park, 11 June 1959, leg. G. BOHUS. – Budapest: Farkasrét, in cemetery, 6 June 1971, 6 August 1972, leg. J. et G. BOHUS.

\*They are readily recognized when appearing in tufts. The given dimensions – greater than those of basidia – and Fig. 1 do not refer to the marginal cystidia of the type specimen but to another specimen collected at the very same locality though at a different time.

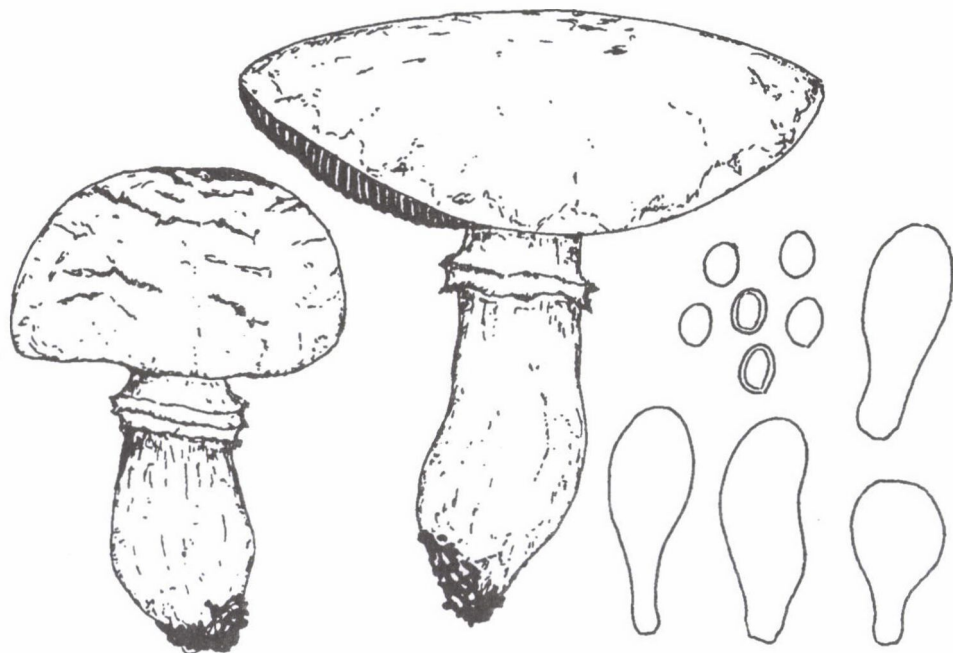


Fig. 1. *Agaricus pilatianus* sp. n., marginal cystidia and spores (right)

— Budapest, Pasaréti út, 3 Sept. 1972, leg. J. BOHUS. — Alsógöd (Com. Pest), in garden, 31 May 1962, leg. HAMBALKÓ. — Dunaharaszti (Com. Pest), 6 June 1969, leg. ?. — Veszprém (Com. Veszprém), in park, 27 June 1962, leg. G. BOHUS. — Tokod (Com. Komárom), in wood impregnating plant, 8 May 1972, leg. GYARMATI.

The variability of the species, including the f. *silvaticoides* and f. *magnus*, as far as the colour and the squamosity of the pileus are concerned is so great that the extreme forms do not seem to belong to one species. One of the extremities is f. *silvaticoides* much resembling *A. silvaticus* and *A. haemorrhoidarius*, in which the pileus at first is entirely light brown or greyish brown and of a fibrillose structure, later squamulose on a lighter ground. The other extreme form is f. *magnus*, of a great size with thick flesh, with a pileus at first entirely brownish grey, soon breaking up on a lighter ground darker fibrillose-squamose. A further extremity may have a white pileus later with a finely fibrillose structure.

During preparation, the white colour of the pileus turns into ochre rusty or rusty (though not always), at *A. xanthodermus* to dirty isabel-coloured.

*Agaricus pilatianus* f. *magnus* f. n.

Differing from the type in the following characters: pileus 13–18 cm in diam.; at first entirely brownish grey. It is like an *A. pseudopratensis* but much larger, also resembling *A. iodosmus*, but with an other smell.

*A typo differt: Pileus 13–18 cm diam., primum omnino brunneolo-griseus.*

Typus: 49.103 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Budapest, Mosoly-utca, in horto, 5 Maii 1971, leg. BABOS.

Pileus convex-expanded, finally with a flattened centre, 13–18 cm in diam., fleshy (about 2 cm thick); entirely brownish grey; pellicle soon breaking up and becoming on a lighter ground darker fibrilloso-squamose, towards the margin fibrillose. Gills free, broad: 8–18 mm deep; finally dark chocolate brown. Stem attenuated towards base, 8–9 cm long, 25–50 mm thick; dirty whitish. Ring sheathed above; double; margin thick; whitish. Flesh whitish, turning in the base chrome yellow with an orange tinge, when cut. Smell strong, carbolic, more pungent when boiled. Spores short ovoid or ovoid, rarely ellipsoid,  $5-7 \times 4.3-5 \mu$ . Marginal cystidia basidium-like or larger, as the type.

*Agaricus pilatianus* f. *silvaticoides* f. n.

Differing from the type in the following characters: pileus at first entirely light brown or greyish brown and with a fibrillose structure, later squamulose-squamose on a lighter ground.

*A typo differt: Pileus primum omnino pallide brunneus vel griseo-brunneus et structura fibrillosus, dein super substratum clariorem squamulosus-squamosus.*

Typus: 49.105 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Budapest, Rómaifürdő, "Május 1 csónakház" (= boathouse) ad viam, 9 Iunii 1971, leg. KISSZÉKELYI.

Further herbarial data: Budapest, Rómaifürdő, same site as for type, 4 Oct. 1968, 1 June 1971, 3 Sept. 1972, leg. KISSZÉKELYI.

The same thallus at different times may give fruit bodies much resembling either *A. silvaticus* or *A. haemorrhoidarius*, at other time the same thallus develops specimens rather reminiscent of *A. pilatianus*. The description of the specimens least resembling *A. pilatianus* is as follows:

Pileus at first semiglobate, then convex, 4–7 cm in diam., at first entirely lighter dirty brown or greyish brown with a fibrillose structure; pellicle later breaking up and becoming on a lighter or whitish ground densely fibrilloso-squamose, like an *A. silvaticus* or *A. haemorrhoidarius*. Gills free, about 3 mm deep, at first whitish, then greyish rosy, at length chocolate brown. Stem clavate or attenuated below, 6–7 cm long, 15–18 mm thick, white, smooth. Ring sheathed above, double, edge threefold, white, edge may be brownish. Flesh white, turning in the base lemon chrome when cut. Smell strong, carbolic, smelling months long. Spores short ovoid or ovoid, rarely ellipsoid,  $5-6.5 \times 4-5 \mu$ . Marginal cystidia basidium-like.

This form well represents how the threefold edge of the ring developed characteristic of *A. pilatianus*. At first the stem is entirely surrounding velum universale is divided at the middle of the stem. Its upper part forms the inner layer of the ring while the lower disappears without a trace. The velum parziale gives rise to the outer layer of the ring. The ring has three edges, these may partially be coloured, the two inner edges developed from the velum universale.

*Agaricus xanthodermus* GENEV. s. str.

The characteristics separating it from *A. pilatianus* have been mentioned in the key. Morphological and anatomical differences may be perceived and even in its mode of living the two species diverge from each other.

The stem of *A. xanthodermus* is slender, thinner than that of *A. pilatianus*, and mostly bulbous. Smell mostly weak or moderate, rather of ink, but may be of carbolic-like, too. Spores ellipsoid and thinner (3–4  $\mu$ ) as at *A. pilatianus*. Marginal cystidia not clavate, basidium-like, but globately oval or balloon-shaped. It is found on the skirts of forest, in meadow and other grassy sites. The habit of the species was studied on a pasture near Kölesd, where several of its thalli had been found, it was found that the grass near the thalli is just as dark green as it is in the proximity of *A. maskae* and *Marasmius oreades* inhabiting other sites of the same pasture. On the contrary, it was established in connection with *A. pilatianus* that this species in sites under human interference, like in the case of *A. bitorquis*, has no relationship with plants.

The description of the species, illustrations: PILÁT (1951): p. 116–124, excepting the dimensions of the spores. – MOELLER (1951): p. 168–170, excepting a part of the, data referring to odour. – ESSETTE (1964): Plate 38, excepting a part of the data referring to odour. The illustration is excellent. – KONRAD & MAUBLANC (1924–1930): Plate 30, excepting data referring to odour. The spores are large, PEARSON (1946) also established the same. The illustration excellent. – HENNIG (1958): Figure 27, p. 149. – WAKEFIELD & DENNIS (1950): Plate 71, p. 186. It is interesting to quote the authors following establishment: "Most Continental authors describe the species as having a very unpleasant smell, but we have been unable to detect this in the British specimens seen by us." A similar conclusion was reached by PILÁT (1951) who observed this species in the environs of Karlstejn in great numbers. Consequently, where it does not grow or the authors were unable to collect *A. pilatianus*, there the description of *A. xanthodermus* is unambiguous, it is devoid of characteristics referring to *A. pilatianus*.

#### *Agaricus ammophilus* (s. BÉGUET)

This species described in 1967 much resembles *A. pilatianus*. But it differs from it in the following: The spores are much bigger. Marginal cystidia are about the same as those of *A. xanthodermus*. Gills are more rounded. Its habitat is in sea-shore dunes.

As far as stature is concerned, against *A. xanthodermus*, BÉGUET emphasizes almost the very same what bears reference to the separation of *A. pilatianus* and *A. xanthodermus* as well: "Quant au port: *Ps. xanthoderma* donne souvent une impression de gracilité, avec un pied maigre au bulb petit et un peu marginé, un chapeau souvent assez grand pour ce pied, presque trop large . . . *Ps. ammophila*, au contraire trapue et massive, a des proportions plus équilibrées un stipe . . . régulierement épaissi, sous un chapeau mieux proportionné . . ."

#### *Agaricus iodoformicus* SPEG.

This species was described from Argentina, but many authors consider it synonymous with *A. xanthodermus*. HEINEMANN (1962): says, however, that it differs from the latter as follows: *A. iodoformicus* has an intensive iodoform smell, the size of spores smaller its colour atropurpur. According to the author's opinion it should further be considered that the shape of the spores is globoso ovate, furthermore, that according to the description the *A. iodoformicus* is a fairly smaller fungus of its kind (pileus 3–6 cm in diam., stem 4–6 cm long).

The chemical reactions of some of the taxa of the *Xanthodermus* group show the following:

Reagents	Examined taxa of the <i>Xanthodermus</i> group				
	<i>A. xanthodermus</i>	<i>A. pilatianus</i>	<i>A. pilatianus</i> <i>f. magnus</i>	<i>A. pilatianus</i> <i>f. sitobaticoides</i>	<i>A. pseudo-prulensis</i>
Ammonia	–	– or yellow	yellow	–	–
Formaldehyde	–	–	–	– or yellowish	–
Guaiacol	+ or yellow, and later +	+ or yellow, and later +	+	+ or yellow and later +	–
Lugol reagent	–	–	–	–	–
Mohr salt solution	–	–	–	–	–
Phenol-aniline	+	+ or yellow and later +	+	+ or at once yellow and later +	+
Pyramidon reaction	yellow and later +	yellow and later +	yellow and later yellow-brown	+ or at once yellow and later +	+
Schäffer reaction	–	–	–	–	–
Sodium hydroxide	at once yellow	at once yellow	at once yellow	at once yellow	at once yellow
Strong nitric acid	(+)	(+)	–	–	–

Although chemical reactions characteristic of the group are present, still, since the reactions are rather uniform, they are unsuitable for qualifying the individual species.

#### The Arvensis group

*Agaricus arvensis* SCHFF. ex FR. var. *umbrelloideus* var. n.

This form of *A. arvensis* inhabits locust-tree woods in Hungary, it is desirable to separate it since certain of its characteristics used in the identification key of this group are differing. Without separation this divergent form could not easily be identified.

Characteristic features: The shape of the stem's basis is transitional between *A. abruptibulbus* and *A. arvensis*. The fully developed fungus rather umbelliform. After bruising often a slow yellowing process takes place, not always perceptible at the site, but appears on the next day. Gills may sometimes be vivid flesh-rose coloured, too.

*A typo differt: Stipes forma inter illos Agarici abruptibulbi et Agrarici arvensis medius, forte tam procerus quam ille Agarici abruptibulbi. Carposomata evoluta*



*umbrelloidea. Flavescentia per pressionem causata semper tarda: color ochraceo-flavidus plerumque die subsequente tantum conspicuus.*

Typus: 44.847 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Mende (com. Pest), in Robinieto, 17 Sept. 1968, leg. BOHUS, BABOS, FERENCZ & VÉSSEY.

Further herbarial data: Csévharaszt (Com. Pest), in locust-tree wood on sand, 20 June 1967, leg. BOHUS, BABOS, KONECSNI & VÉSSEY, 16 June 1969, leg. BABOS & VÉSSEY. – Budapest, Pestlőrinc, in locust-tree wood on sand, 20 Sept. 1970, leg. SUNHEDE. – Budapest, Soroksár-Péterimajor, in Bot. Garden, in locust-tree wood on sand, 23 May 1972, leg. BABOS & RIMÓCZI.

Pileus 8–18 cm in diam., white, creme, when old eventually ochre yellow, when young finely floccose-fibrillose (magnifying glass), upon pressure becoming ochre yellow after a day. Gills at first dirty whitish then greyish flesh-coloured, or eventually vivid flesh rosy, at length blackish brown. Stem 9–20 cm long, 10–20 cm thick, at base gradually swollen to a bulb more or less marginate as in the figure of *A. arvensis* (HENNIG 1958, Fig. 25), rather slender, whitish, when old becoming blackish above or not. Ring white, double, on the under side formed as cog-wheel. Flesh whitish, not changing or very late (after a day). Smell more or less of anise. Spores ovate,  $6.3\text{--}7.7 \times 4.5\text{--}5.5 \mu$ . Marginal cystidia often ovate, but also vesiculose-ampellaceous,  $9\text{--}30 \times 6.5\text{--}13.5 \mu$ .

### The Maskae-group (Intermediae)

#### *Agaricus maskae* PILÁT var. *imrehii* var. n. (Fig. 2)

The late LÁSZLÓ IMREH has drawn my attention the variability of certain characteristics of *A. maskae* populations rich in the pastures in the environs of Szekszárd. Such features were the colour of the pileus, the superficial structure of the pileus, the development of velum parziale, the structure of the lower surface of the ring, the degree of discoloration of the flesh, and some other variable characteristics.

These variable characteristics were manifested in such a combination in one form that the fruit-bodies neither in situ nor when they are prepared they hardly resemble *A. maskae*. In fact, in order to make identification easier it would have been more expedient to separate it as a subspecies, however, all the variable characteristics extreme as they may be have transitional forms pointing to the type, thus, may only be regarded as a variety.

It differs from the type: Pileus imbricate, ornamented with pointed fibrillose squames rather resembling thereby *A. elvensis*. Velum parziale well developed, owing to this the edge of the pileus is fringed. On the lower surface of the ring has a cock-wheel-like ornamentation. No discoloration may be observed on the fungus, and it hardly changes even during prolonged drying.

*A typo differt: Pileus imbricate squamosus, squamis acutatis, elongatis, illis Agarici elvensis similibus. Velum parziale bene evolutum, propterea margo pilei fimbriatus. Annulus in facie interiore radiatim fissus. Color carposomatum haud alteratur: etiam tempore exsiccationis conspicue vix mutatur.*

Typus: 38.420 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Kölesd (Com. Tolna), in pascuo (Festucetum vaginatae danubiale), 11 Julii 1962, leg. IMREH & BOHUS.



Fig. 2. *Agaricus mizskze* PİLÁT var. *im rehii* var. n.: specimens from the herbarium (2/3)

#### *Agaricus macrosporoides* sp. n.

This new species is apparently a transitional form between the *Arvensis* and the *Macrosporus* groups. Pileus yellowing, flesh  $\pm$  reddening as in the species of the *Macrosporus* group, but spore dimensions smaller. The size of the spore coincides with the upper extreme value for the *Arvensis* group. In the *Arvensis* group there is a species — *A. fissuratus* (MOELL.) MOELL. — whose flesh also reddens (“Flesh . . . at length slightly flesh colour in the stem.”).

But in several respects they differ from each other. Thus, e.g. in the case of *A. fissuratus* “stem . . . with round, white grains towards the ring, easily dropping off, . . . ring with numerous roundish, white or gradually ochraceous scales, 2 mm broad, on the underside in a circle along the edge”. In the case of *A. macrosporoides* the superficial structure is different, stem more or less floccososquamulose (under cultivation only below squamose), ring dentate at the edge, on the underside more or less as a cog-wheel.

*Pileus* 17 cm diam., *primum* semiglobosus, *deinde* explanatus, *carinosus*, *parum nitidus*, *albidus*, *compressus* plus minus *flavescens*, *omnino* vel *in medio* tantum *floccososquamulosus* vel *squamulosus*, *forte* radialiter *rimosus* (*in cultura* *albus* vel *flavidus*, *nudus* vel *nonnullis* *floccis* *ornatus*). *Lamellae* 6 mm *latae*, *per* *pallide carneum* *tardè*; *obscurascentes* (*in cultura* *semper* *roseae*), *and* *ultimum* *nigrofuscae* *in acie* *steriles*. *Stipes* 9 cm *longus*, 40 mm *crassus*, *basin* *versus* *plus-minus* *crassior* *vel clavatus*, *albus*, *plus-minus* *floccosus-squamulosus* (*in cultura* *tantum* *inferne* *squamosus*). *Annulus* *superne* *adnatus*, *albus*, *acie* *dentatus*, *in facie* *interiore* *rotae* *dentaate similis*. *Caro* *alba*, *in stipite* *dissecto* *lente* *carnea* *vel ferrugineocarnea* (*in cultura* *plerumque* *immutatus*), *reactiones* *eius* *chimicae*: *reactio* *Schäfferii* *negativa* *vel* *positiva*, *per* *formaldehydum* *solutum* *tardè* *incarnata*, *per* *natrium* *hydroxidatum* *pallide* *fla-*

*va, per acidum nitricum pallide flava (cutis tantum), per phenol-anilinum et solutionem Pyramidon reactio positiva, per ammoniam, ferrum sulphuricum oxydatum et solutionem Lugol immutatus. Odor exiguus, amygdalinus. Sporae ovatae, 8–9,5 × 5,3–6 μ. Basidia tetraspora, 20–28 × 7–9 μ Cystidia marginalia, hyalina, plerumque clavata 11–22 × 3,5–13 μ.*

Typus: 20.635 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Hortobágy (Com. Hajdú-Bihar), in pascuo, 2 Maii 1954, leg. SCHUSTER.

Budapest, cultivated in laboratory, 11 Febr. 1959, leg. BOHUS; 24–26 July 1961, leg. BOHUS; 7 April 1962, leg. BOHUS; 15 Dec. 1968, leg. UZONYI; 14 July 1972, leg. BOHUS; 27 March 1973, leg. BOHUS.

#### References

- BÉGUET, A. (1967): Une espèce méconnue: *Psalliota ammophila* Ménier. – *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 83: 981–988.
- BOHUS, G. (1971): *Agaricus* Studies, III. – *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 63: 77–82.
- ESSETTE, H. (1964): Les *Psalliotes*. – Paris, p. 1–84, tab. 1–50.
- HEINEMANN, P. (1962): *Agarici Austroamericani*, V. – *Bull. Soc. Inst. Agronom. Stat. Recherch. Gembloux*, 30: 273–282.
- HEINEMANN, P. (1965): Notes sur les *Psalliotes* (*Agaricus*) du Maroc. – *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 81: 372–401.
- HENNIG, B. (1958): *Handbuch für Pilzfreunde*, I. – Jena, p. 1–260, fig. 1–200.
- KONRAD, P. & MAUBLANC, A. (1924–1930): *Icones selectae Fungorum*, I. – Paris, tab. 1–100.
- MOELLER, F. H. (1951): Danish *Psalliota* species, II. – *Friesia*, 5: 135–217.
- PEARSON, A. (1946): New records and observations III. – *Trans. Brit. Myc. Soc.*, 29: 191–210.
- PILÁT, A. (1951): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. *Sbor. Narod. Mus. Praze*, 7 (B, 1): 1–142, tab. 1–16.
- WAKEFIELD, E. M. & DENNIS, R. W. G. (1950): *Common British fungi*. – London, p. 1–290, tab. 1–111.

Author's address: Dr. G. BOHUS

Botanical Department of the  
Hungarian Natural History Museum  
H–1146 Budapest, Vajdahunyadvár  
Hungary

## Agaricus Studies, V.

by G. BOHUS, Budapest

**Abstract** — Description of two new taxa *Agaricus bernardiiformis* sp. n. and *A. gennadii* ssp. *microsporus* ssp. n., furthermore, floristical-taxonomical data of four known species. With 2 figures.

*Agaricus bernardiiformis* sp. n.

This species has been collected in the *Festuca pseudovina*-grassland of the saline pastures of Hortobágy. It occurs under similar conditions also in the environment of Szalkszentmárton lying 150 kilometres from the above territory. It grows in both areas together with the similar species *A. bernardii*. The two species can be distinguished also by collectors for market sale, for if they cut off the lower part of the stem and it does not turn red, it is not *A. bernardii*. Further characteristics: the ring and the veil covering the stem is of a cottony structure (on *A. bernardii* membranaceous); it has not a bad smell; the pileus at first breaking up into — especially matted — fibrillose scales; up to now no areolate scales, characteristic of *A. bernardii* have been recognized; the substance of the pileus is elastic though loose, therefore the fruit bodies — according to our measurements — are about one quarter lighter than the similar specimens of *A. bernardii*. It should be remarked that the vegetative mycelium is — observed in pure cultures — also of cottony structure and it differs from the appearance of the mycelium of *A. bernardii*.

Pileus usque ad 15 cm latus, etiam posterius convexus, vel etiam in medio planus vel incavatus, margine incurvatus, carne crassus, primo albidus, deinde griseolus-griseobrunneolus-brunneolus, nonnunquam roseotinctus; in squamas fibrillosas plerumque cirratas imprimis ad marginem scinditur. Lamellae angustae, primo cremeae-griseocremae, deinde roseae, postremo nigrobrunneae. Stipes curtus, 3–5 cm longus, 1,5–3,5 cm crassus, in medio ventricosus, subtus paulatim tenuescens, albus, in statu juvenili velo universalis, structurae gossypinae cooperatus. Annulus inferne adnatus, structurae gossypinae. Caro in pileo mollis, sed elastica, in stipite durior, alba, immutata, tantum in speciminibus nonnullis in altitudine lamellarum parum flavida; reactiones chinicae: reactio Schafferii negativa, per ammoniam, formaldehydum solutum, solutionem Lugol, solutionem guajacoli, tincturam guajaci, acidum nitricum, solutionem phenol-anilinum et solutionem Pyramidon immutata, per anilinum purpurea vel vinacea, per natrium hydroxydatum pallide flava; lamellae per ferrum sulphuricum oxydatum pallide grisea. Odor exiguus. Sporae ovatorotundatae, plerumque cum guttula magna singulari, 6,2–8,2 × 5,4–6,4 μm. Cystidia marginalia hyalina, clavata, 17–35 × 7–9,5 μm. Edulis.

*Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 67, 1975

Typus: 49.956 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. Hortobágy: Kónya, Com. Hajdú-Bihar, in pascuo salso, 22 Maii, 1974. leg. M. BABOS.

Further herbarial data: 1. Szalkszentmárton, Com. Bács-Kiskun, in saline pastures, 10 August, 1972. leg. ? — 2. Hortobágy, Com. Hajdú-Bihar, in saline pastures, 16 June 1974, leg. Mrs. TÓTH.

*Agaricus gennadii* (CHATIN et BOUD.) ORTON  
ssp. *microsporus* ssp. n. (Fig. 1.)

It has been found on two occasions in the environment of Budapest. From a site according to *A. bitorquis* and with similar spores, but showing the morphological properties of *A. gennadii* (with some difference).

A typo differt: sporis minoribus (6,3—6,9 × 4,7—5,6 μm) et stipite in parte media alte vel leniter striato (an semper?).

Typus: 49.957 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest, Mts. Budai: Normafa, ad viam, 25 Augusti 1974. leg. F. BROZÁK.

Description of the type material:

Pileus convex-expanded, slightly depressed in centre; 11—15 cm in diam.; very thick; dirty light ochraceous, towards the margin creme; smooth, old on margin innate matted fibrillose. Gills free; 6—7 mm deep; pinkish, rosy, finally chocolate. Stem slightly clavate, pointed at the base; 7.5—9.5 cm long, 3.5—4.5 cm thick;

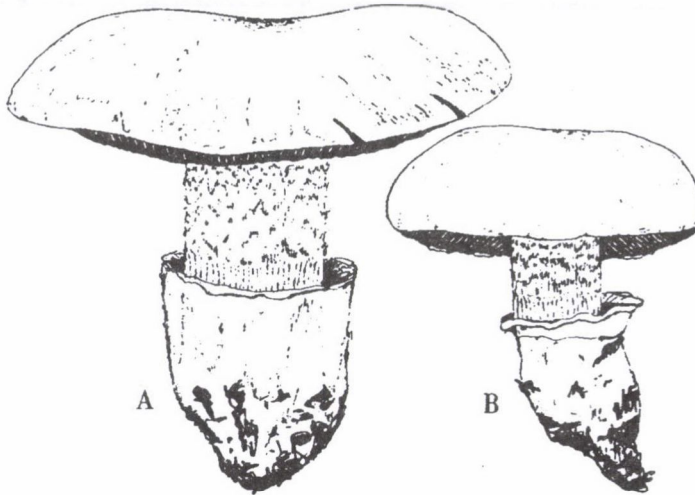


Fig. 1. *Agaricus gennadii* (CHATIN et BOUD.) ORTON ssp. *microsporus* ssp. n. — A = Mts. Budai, Normafa, B = Mts. Budai, Táborhegy (reduced × 1/2)

upwards white, volva more or less dirty ochraceous; towards the apex with densely often erected squamules, often concentric, below towards the volva coarsely or finely striate. Veil forming a thick basal volva. Flesh firm; white, slightly ochraceous in stem, not changing when cut; chemical reactions: with ammonia, formaldehyde, guaiacol solution, guaiac tincture, Lugol reagent, phenol-aniline, Pyramidon solution, Schäffer reaction, sodium hydroxide, strong nitric acid negative.

Smell not special or old more or less urinascens. Spores broadly ellipsoid-ovoid or roundish ovoid;  $6.3\text{--}6.9 \times 4.7\text{--}5.6 \mu\text{m}$ . Marginal cystidia clavate;  $18\text{--}22 \times 6\text{--}10 \mu\text{m}$ . Edible, delicate.

Further herbarial data: Mts. Budai: Táborhegy, on roadside, 7 May, 1972. leg. M. BABOS.

Spore-size of the macrosporic type according to ORTON (1960)  $(7)\text{--}8\text{--}10\text{--}(11) \times (5)\text{--}6\text{--}7 \mu\text{m}$ , according to EINHELLINGER (1973) by early growing specimens  $7\text{--}9 \times 5\text{--}7 \mu\text{m}$ , by those growing late  $(7)\text{--}8\text{--}10\text{--}(11) \times (5)\text{--}6\text{--}7\text{--}(8) \mu\text{m}$ .

*Agaricus macrosporoides* BOHUS (Fig. 2)

Supplement. We succeeded in finding the species for the second time: Hortobágy: Nagyiván, Com. Szolnok, in pasture, 11 June, 1974. leg. M. BABOS.

Pileus broader than by the type:  $18\text{--}25 \text{ cm}$ ; stem  $8 \text{ cm}$  long and  $3.5\text{--}4.5 \text{ cm}$  thick; lamellae reaching  $12 \text{ mm}$ . The pileus may concentrically break up into scales due to sunshine. The scales are increasing in number from the edge towards the centre; the centre may be areolate. Spore-size:  $8\text{--}9.4 \times 5\text{--}5.5 \mu\text{m}$ .

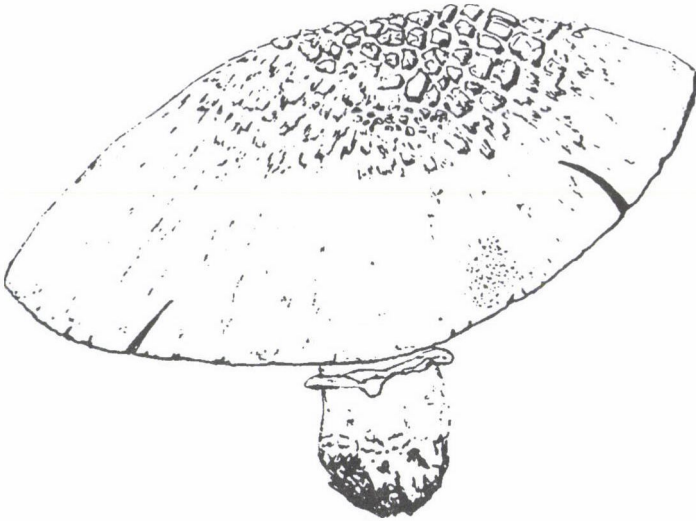


Fig. 2. *Agaricus macrosporoides* BOHUS (reduced  $\times 1/2$ )

*Agaricus pilatianus* BOHUS

Supplement. We succeeded in finding a thallus where not only the young fruit bodies but also the older specimens turned intensively yellow. Here the pileus, stem and ring when touched, the flesh almost on the whole cut surface turned chrome-yellow, dark yellow.

*Agaricus pilatianus* BOHUS f. *magnus* BOHUS

Supplement. A further datum of its occurrence: Budapest, Pestimre, at border of sandy field, 2 Oct. 1974. leg. J. FALTUSZ.

*Agaricus squamuliferus* (MOELL.) PILÁT

Interesting occurrence. E. VÉSSEY observed a fairy ring of 32 m diameter of this species in the environment of Telki, Com. Pest, 9 Sept. 1974. Here the fungus was found in a sparse hornbeam-oakwood, on a plateau. Number of fruit bodies of this fairy ring was over 1000, about 15 specimens per metre. It was as if the deep black forest soil had been mixed with flour on account of the crumbling mass of mycelia. The same could be observed at a depth of 15 cm.

*Agaricus subperonatus* (LANGE) SINGER

A further datum and description of this not frequent species for the establishment of its occurrence and the range of variation.

Pileus 11 cm; rusty ochre brown as on ESSETTE's Table 20 (1964), with darker brown, rather broad, adpressed fibrillose squames; along the margin with a whitish, 4 mm wide velum zone. Gills flesh coloured, at length blackish brown. Stem 7 cm long, 2 cm wide; cylindrical; whitish, turning ochre brownish when touched; when young the lower part covered with universal veil, from which upon aging two or three rusty ochre brown, oblique zones are formed. Ring sheathed above, remarkably thick (2.5 mm), with double edge. Flesh thick; firm; whitish, immediately turning light rusty flesh colour when cut. Smell pleasant, normal *Agaricus*-like. Schäffer reaction negative. Spores roundish ovoid;  $6-7.5 \times 4.8-6 \mu\text{m}$ .

Herbarial data: Dabas, Com. Pest, on sand, 21 April, 1974. leg. L. GÉMESI.

## References

- EINHELLINGER, A. (1973): Die Pilze der Pflanzengesellschaften des Auwaldgebiets der Isar zwischen München und Grüneck. — *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **44**: 5–99.  
ESSETTE, H. (1964): Les Psalliotés. — Paris, p. 1–84, tab. 1–50.  
ORTON, P. D. (1960): New check list of British Agarics. III. — *Trans. Brit. Myc. Soc.*, **43** (2): 159–439.

Author's address: Dr. G. BOHUS

Botanical Department  
Hungarian Natural History Museum  
H-1146 Budapest, Vajdahunyadvár  
Hungary

## Agaricus Studies, VI.

by G. BOHUS, Budapest

**Abstract** — Data are given to 8 *Agaricus* species. With 2 figures.

### Data on the form circle of *Agaricus arvensis* Schff. ex Fr.

According to the statement of PILÁT: “*Ag. arvensis*... is very variable, or rather a series of weak species belongs here, whose systematic value is in many respects not yet elucidated”. True enough, quite often materials come forward which do not correspond to the typical *A. arvensis*. Mycologists have to set aside these collections without precisely determining them.

PILÁT (1951a) separated *A. osecanus*, *A. arvensis* var. *macrolepis* and var. *cretaceus* from *A. arvensis*, and BOHUS did the same for *A. macrosporoides* and *A. arvensis* var. *umbrelloideus*. Without separating it, one can state on the basis of the Hungarian material that there exists a form with small spores and another with bigger spores. A large material has been collected in the Hortobágy (Com. Hajdú—Bihar) from the form having small spores (6.3–7 × 4.5–5 μm): Nagyiván, 23 May 1974, leg. E. BEGITTER. Óhat, meadow, 27 May 1974, leg. M. BABOS. grassy locust-tree wood, 24 June 1974, leg. M. BABOS, Kónya, pasture, 22 Sept 1967, leg. Mrs. TÓTH.

Spore dimensions of form with bigger spores: 7.4–8.2 × 5.2–5.8 μm: Mts. Pilis, Leányfalu, grassy place, 15 October 1958, leg. G. BOHUS and M. BABOS. — 7.2–9 × 4.9–5.9 μm: Hortobágy, prope Debrecen, pasture, 5 May 1960, leg. Mrs. SZABÓ. — 7.5–8.8 × 5–6 μm: Hortobágy, prope Debrecen, pasture, 9 November 1960, leg. F. DENCSI.

### Key to the group *Arvenses* s. str.

- |  |  |
|--|--|
| 1 Under trees  | 1  |
| — In grassy places without trees   | 5  |
| 2 Under locust trees. Stem-shape intermedium between <i>A. abruptibulbus</i> and <i>arvensis</i> .<br>Fruit-body slender, umberelloid                          | <i>A. arvensis</i> var. <i>umbrelloideus</i> BOHUS       |
| — Under other trees  | 3  |
| 3 Stem hardly or not bulbous   | 4  |
| — Stem sharply bulbous. Pileus cracked already in youth into imbricate to subconcentric and adpressed scales   | <i>A. arvensis</i> var. <i>macrolepis</i> PILÁT & POUZ.  |
| 4 Fruit-body medium-sized. Pileus up to 10 cm. Stem relatively short, 5–6 cm. Spores globose-ellipsoid, much more globose than generally in <i>A. arvensis</i> | <i>A. osecanus</i> PILÁT                                 |
| — Fruit-body large. Pileus 9–27 cm. Spores ellipsoid   | <i>A. arvensis</i> var. <i>cretaceus</i> (PILÁT) (1951b) |
| 5 Lamellae rosy. Pileus broad: 17–25 cm, may break up into scales, centre may be areolate. Stem thick and relatively short. Spores 8–9.5 × 5–6 μm              | <i>A. macrosporoides</i> BOHUS                           |
| — With other characters  | 6  |
| 6 Spores smaller: 6.3–7 × 4.4–5 μm   | <i>A. arvensis</i> SCHFF. ex FR. small-spored form       |
| — Spores larger: 7.2–9 × 4.9–6 μm.   | <i>A. arvensis</i> SCHFF. ex FR                          |

### Further data on *Agaricus deyllii* Pilát (Fig. 1)

This species has been scarcely reported up to now. Earlier it has been mentioned when the degree of reddening has been discussed. Now on the basis of four occurrences in 1974 it is necessary to refer to the different sizes of the fruit-bodies. The specimen collected in 1960 and 1968 approached though did not reach the size of PILÁT's material from Karlštejn, where the thickness of the stem was about 20 mm. The rather rich collections of 1974 and 1975 show a transition to the small specimens of the

*Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 1976, 68.



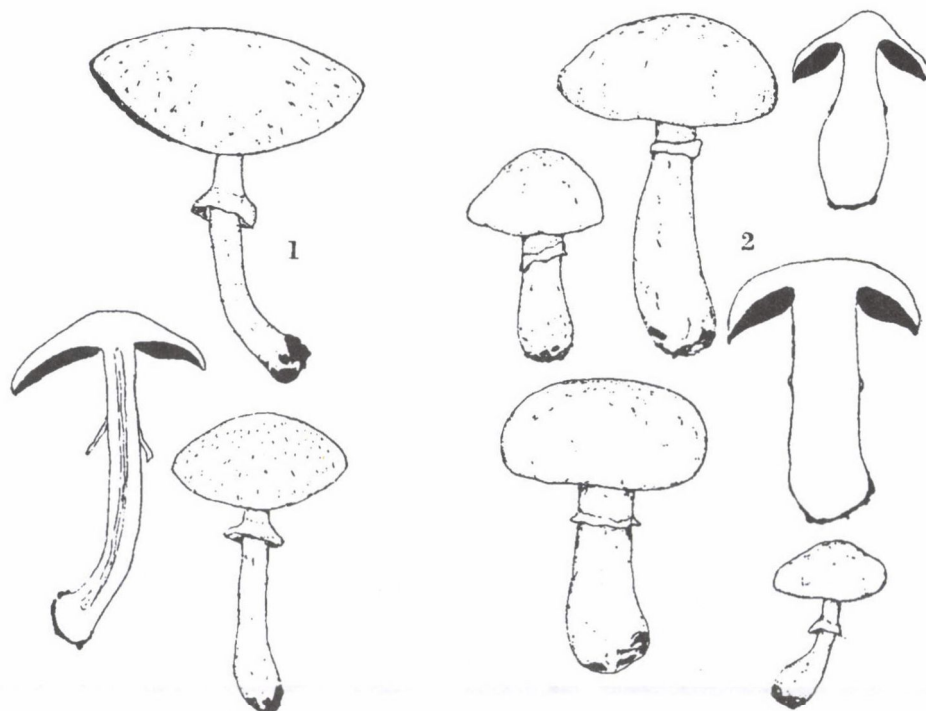


Fig. 1. *Agaricus deyllii* PILÁT. — Fig. 2. *Agaricus luteo-maculatus* (MOELL.) MOELL. ( $\times \frac{2}{3}$ ).

similarly rich material collected in Telki, where the thickness of the stem was only about 10 mm. (The length of the stem is generally equal to the diameter of the pileus, as opposed to the slim stem of *A. benesii*, the length of which may be twice as long as the breadth of the pileus.)

Besides, these collections showed also among others the following constant features: white pileus with fine fibrils distinctly visible or under the magnifying glass and the relatively larger spores in the *Silvaticus*-group. An interesting feature is the light yellow colour appearing after drying in the centre of the pileus or in the lower part of the stem.

**Herbarial data:** Mts. Mátra, Tarnalelesz, at edge of frondose wood, 20 June 1974, leg. L. VAJDA, (spores:  $7.2-8.5 \times 4.4-5.2 \mu\text{m}$ ). — Mts. Budai, Telki, frondose wood, 9 September 1974, leg. E. VÉSSEY (spores:  $7.5-8.8 \times 4.6-5.0 \mu\text{m}$ ) — Budapest, Kamaerdő, frondose wood (*Fraxinus, Quercus, Acer*), 16, 23 October 1974, leg. G. BOHUS — E. VÉSSEY, (spores:  $7.5-9.5 \times 4.7-5.5 \mu\text{m}$ ); 22 July 1975, leg. M. BABOS, G. BOHUS, I. RIMÓCZI & E. VÉSSEY, (spores:  $7.9-9 \times 4.7-5.5 \mu\text{m}$ ).

#### *Agaricus excellens* (Moell.) Moell.

**Herbarial data:** Budapest, Kamaerdő, frondose wood, 25 June 1924, leg. F. KOVÁCS. — Budapest, Hűvösvölgy, frondose wood, September 1963, leg. A. FRANKÓ. — Budapest, Kamaerdő, shrubby, 30 May 1968, leg. Mrs. TÓTH. — Törökbálint (Com. Pest), oakwood, 4 October 1968, leg. A. FRANKÓ. — Mts. Budai, Mt. Guggerhegy, mixed wood, 22 June 1969, leg. BARTOS; pr. Mt. Csillebérc, 25 August 1970, leg. ?; pr. Szentendre, 22 June 1975, leg. ? It has been found in our country first of all in deciduous forests.

It ought to be mentioned here that the size of this species (diameter of pileus, thickness of flesh) may reach that of *A. macrosporus* if it grows on such rich sites (pine-needle piles) like the material of RICKEN (1910) (sub nomine *Psalliota augusta*). This may have led to the probably improper statement that *A. macrosporus* sometimes occurs also in pine-woods (HENNIC 1967).

### The problem of *Agaricus luteolorufescens* Orton

This species of the *Silvaticus*-group was described in 1960 and its chief characteristics are that besides the reddening of the flesh also the lower part of the stem becomes yellow. ORTON distinguishes it from *A. lanipes*, *silvaticus* and *haemorrhoidarius*.

We succeeded in collecting a similar fungus (Budapest, garden, on ground on a hazel stump, 25 June 1969, leg. G. BOHUS), of which flesh in pileus and in upper part of the stem reddened and the bulb of the stem turned chrome yellow when touched.

**Description:** Pileus 4–5 cm; convex then expanded; at first smooth and lighter chocolate brown, then  $\pm$  concentrically with broad fibrillose scales in chocolate brown colour on lighter ground, centre almost smooth. Stem 3–4 cm long, 5 mm wide, bulb 10 mm; bulbous; above ring whitish, below ring brown fibrilloso-floccose; base turning chrome yellow when handled. Ring pendulous, white, edge below brownish villous. Flesh whitish, reddening in pileus and above in stem. Spores 4.9–5.4  $\times$  3.4–4.0  $\mu$ m.

In comparing the two descriptions, there is a difference in the colour and size of the pileus. The colour of the pileus of *A. luteolorufescens* shows a reddish shade (though during drying a pink shade could be observed also on the fungus from Budapest). The smaller size is due to the poor soil.

On the basis of literature and my own observations, the following data can be found regarding the possible turning of yellow of the *Silvaticus*-group:

*Agaricus lanipes* — HENNING (1958, p. 146): "Stiel mit rundlicher, fast abgesetzter, oft chromgelb anlaufender Knolle." The aquarelle shows besides a chrome yellow colour on the cut surface in the base of the stem. — MOELLER (1950, p. 26): "the base . . . ends in a white, later yellowish . . . mycelial strand . . . in older specimens the flesh at the base of the stem is yellow."

*Agaricus haemorrhoidarius* — MOELLER (1950, p. 34): "Flesh . . . sometimes finally ochraceous at the base of the stem." — ESSETTE (1964, Tab. 14): "Chair blanche, parfois ochracée à la fin." On the coloured plate reddening of the stem and the turning yellow of the stem bulb can be seen on the cut surface.

*Agaricus langei* — In case of fungi collected on 31 May 1970 the flesh in pileus and in upper part of the stem turned red, lower part became yellow. (Spores 8.2–8.8  $\times$  5.0–5.3  $\mu$ m.)

On the basis of these examples *A. luteolorufescens* cannot be regarded as a distinct species and this has been referred to also by ORTON (p. 183): "It remains to be seen if this is really distinct from *A. lanipes* . . ."

### Recent occurrences of *Agaricus luteo-maculatus* (Moell.) Moell. (Fig. 2)

Regarding the species collected in 1937 on one occasion and described in 1951 by MOELLER, there is only one further datum to be found in literature concerning this species (HEINEMANN, 1965). In the autumn of 1974 — the weather being very rainy — a rather rich material could be collected at several sites of Budapest: Kamaraerdő and so the species could be studied more intensively. By using the description of MOELLER, the further statements made on the basis of the above material were put into brackets. The most interesting characteristic feature of the fungus was its rapid colouring into apricot yellow. On several thalli no purplish colour was to be seen on the fruit-bodies. There were thicker and thinner specimen (see drawing, Fig. 2).

Pileus 3–4 cm (3–7 cm); semiglobate, then flattened; silky; straw yellow with purplish brown centre, in Latin: medio purpureo-tincto (whitish or cream, with purplish centre or here and there with light lilae, purplish lilae spots or often only cream without any purplish tinge); turning apricot yellow (rusty yellow) on the slightest touch; under the lens minutely flocculose (under the lens short-fibrillose or possibly minutely scaly). At the margin small teeth from the veil (not always). Gills free; crowded, rather broad; pale (long cream, then possibly rosy), later grey, finally dark. Edge sterile. Stem 3–4 cm  $\times$  5–7 mm (4–7 cm  $\times$  6–18 mm); cylindrical with a somewhat marginate, suddenly swelling, bulbous base, up to 13 mm broad (or clavate or bulbous, up to 20 mm broad); pithy-hollow; white (whitish), but becoming apricot yellow (rusty

yellow) on the least touch; silky; under the lens minutely floccose (or short-fibrillose or naked) in the portion under the ring. Ring sheathed above; white; thin; 4–5 mm broad; obliquely pendulous (or not), simple. Flesh somewhat thin; white, soon becoming apricot yellow (rusty yellow, rusty yellow with reddish tinge, orange yellowish) both in the cap and stem. Smell almond-like. Schäffer reaction positive, (with potassium hydroxide yellow). Spores ovate, 5.5–6 × 3.75–4 μm (5–6.5 × 3.8–4.5 μm). Basidia 4-spored, clavate, 22 × 7 μm (18–22 × 5–7 μm). Marginal cystidia numerous; ballon-shaped (to shortly clavate), 16–24 (30) × 10–15 μm.

**Herbarial data:** Budapest, Kamaraerdő, wood consisting chiefly of *Fraxinus*, 16 September 1974, leg. G. BOHUS & E. VÉSSEY, 30 September 1974, leg. G. BOHUS & M. BABOS.

#### Different sites of *Agaricus maskae*

The occurrence in great quantities of this species can be observed on pastures with slightly acidic soils. Sporadically it has been found also in other grassy areas (without grazing).

**Localities:** Máriabesnyő (Com. Pest), grassy places at the edge of forest, 19 May 1961, leg. M. BABOS, 26 September 1969, leg. J. SZATMÁRI. — Felsőtárkány (Com. Heves), meadow, 22 September 1967, leg. G. BOHUS & M. BABOS. — Stara voda, near Szentendre (Com. Pest), mountain slope meadow, 6 June 1965, leg. M. BABOS.

#### Data on the occurrence of *Agaricus phaeolepidotus* (Moell.) Moell.

We succeeded in collecting this scarcely mentioned species, too. It ought to be noted that regarding the colour of the pileus there is some difference between the expression "reddish brown" ("rufescens, rufus") of the description of the species and the following statement to be found in the note: (p. 172): "*P. phaeolepidota* despite several years' observations of numerous fruit bodies always is a constant pure brown". The colour of the numerous specimens collected by us were pure brown and hazel brown. Characteristic is the discolouring of the flesh: when cut turning moderate yellow especially in the base of the stem, then slowly flesh coloured of fleshy brownish. Smell slightly as ink, possibly hardly noticeable.

**Herbarial data:** Budapest, Kamaraerdő, wood consisting of *Fraxinus*, *Quercus*, *Robinia*, 16, 23 October, leg. G. BOHUS & E. VÉSSEY, 30 October 1974, leg. M. BABOS & G. BOHUS. — Szentendrei sziget: Horány (Com. Pest), mixed wood (*Quercus robur*, *Pinus silvestris*, *Robinia*), 14 June, leg. M. BABOS, 17 June 1975, leg. M. BABOS & G. BOHUS.

#### *Agaricus porphyizon* Orton

Correction: The correct date on p. 156 (Bohus, 1969) is 13 Sept. instead of 30 Sept.

#### Edibility of *Agaricus xanthodermus* Genev. s. str.

According to many years of observation PILÁT (1951) found this species always edible in the environment of Karlštejn. He and his family as well as other persons have collected and consumed it in great quantities. My own observations up to now were the same. Therefore we can find in the elaboration of the *Xanthodermus*-group by *A. xanthodermus* the following remark: "savoury as food" (BOHUS 1974, p. 78).

There exists, however, a material of typical *A. xanthodermus* (Budapest, Kamaraerdő, 16 October 1974, mixed wood), that after cooking gave off a strong carbolic smell. Thus not only *A. pilatianus* is inedible, but seldom also the specimens of *A. xanthodermus* are unsuitable for consumption.

## References

- BOHUS, G. (1974): *Agaricus* Studies, IV. — *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, **66**: 77–85.
- ESSETTE, H. (1964): *Les Psalliotes*. — Paris, p. 1–50, tab. 1–57.
- HEINEMANN, P. (1965): Notes sur les *Psalliotes* (*Agaricus*) du Maroc. — *Bull. Soc. Myc. France*, **81**: 372–401.
- HENNIG, B. (1958): *Handbuch für Pilzfreunde*, I. — Jena, p. 1–260, tab. 1–120.
- HENNIG, B. (1967): *Handbuch für Pilzfreunde*, IV. — Jena, p. 1–326, tab. 1–120.
- MOELLER, F. H. (1950, 1951): Danish *Psalliota* species, I. II. — *Friesia*, **4**: 1–60., **4**: 135–220.
- ORTON, P. D. (1960): New check list of British *Agaricus* and *Boleti*, III. — *Trans. Brit. Myc. Soc.* **43**(2): 159–439.
- PILÁT, A. (1951a): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. — *Sbor. Nár. Mus. Praha*, **7** (B,1): 1–142, tab. 1–16.
- PILÁT, A. (1951b): *Hymenomycetes novi vel minus cogniti Čechoslovakiae*. — *Studia Bot. Čechosl.*, (12)1: p. 1–72.
- RICKEN, A. (1910–1915): *Die Blätterpilze*. — Leipzig, p. 1–480, tab. 1–128.

Author's address: DR. GÁBOR BOHUS

Botanische Abteilung  
Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum  
H-1146 Budapest, Vajdahunyadvár  
Ungarn

Separat-Abdruck aus  
**Beihefte zur Sydowia, Annales Mycologici Ser. II.**  
 Beiheft VIII, 1979  
 Verlag Ferdinand Berger & Söhne, OHG., Horn, NÖ., Austria

## *Agaricus* Studies VII.

By G. BOHUS

4476

Természettudományi Múzeum Növénytár, H-1140 Budapest, Hungaria

p. 222.

### A. The problem of *Agaricus crocodilinus*—*kuehnerianus*—*macrosporus*

About 100 kg of a very fresh mushroom has been conveyed on 10 June, 1975, from the neighbourhood of the Szelidi Lake to a market in Budapest. <sup>1)</sup> This material, grown in the meadow, allowed a study of the problems posed by *A. crocodilinus* and *A. kuehnerianus*. In our material, the diameter of the pileus was 10–30 cm, but some specimens reached even 50 cm. Among the younger specimens, there were some highly similar to the figure published by LANGE (1939, Tab. 139 C), while among the older ones some showed a cap surface agreeing with HEINEMANN'S description concerning *A. kuehnerianus* (1974), as follows: "on observe quelques longues crevasses radiales, puis se crevassant en profondeur en grosses squames pyramidales". A detailed description was made of the collected material, and specimens of various stages of development have also been conserved by our method, among them an exemplar with a cap exceeding 30 cm in diameter.

The reddening of the flesh, the yellowing of the pileus surface, the large stature and the thick flesh, when young, the fine and dense scales at least towards the margin of the pileus, the squamules or scales of the stem, the large spores, the special marginal cells and the habitat in meadows or pastures are the complex of features which characterize *A. macrosporus*.

A discussion of the problems on the basis of characteristics:

#### a. Colour and colour-changes of the flesh

##### *A. macrosporus*

Hungarian material: white, in pileus mostly unchanging, in stem changing more or less rusty flesh colour.

ss. BRESADOLA (1931): "albida, in stipite vero fracta ochraceo-sublateritia"

ss. LANGE (1939): It is not mentioned.

ss. MOELLER (1951): "white, shot with flesh colour or rust, when cut in the stem"

<sup>1)</sup> In the followings: „Hungarian material“, preserved in the herbarium (PB) of the Botanical Department, Hungarian Natural History Museum, Budapest.

*A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): It is not mentioned.

*A. crocodilinus*

ss. SMITH (1939): "white, unchanging"

ss. BON—CHEVASSUT et al. (1974): "un peu rosissante mais vite ocracé brunâtre en haut du stipe et sous la cuticule"

## b. Colour and colour-changes of the pileus

*A. macrosporus*

Hungarian material: first white, creamy, then creamy ochre, scales eventually ochre brownish

ss. BRESADOLA (1931): "luride stramineus, mox in squamulis, fulvidulis decorticatus"

ss. LANGE (1939): "white, slightly alutaceous with age"

ss. MOELLER (1951): "white or alutaceous, on hard pressure becoming pale lemon yellow, sometimes in dry weather quite ochre yellow"

*A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): "blanc ou blanchâtre ... exsiccatum crème"

*A. crocodilinus*

ss. SMITH (1939): "color white or tinged cinnamonbuff over the disc, the tips of the scales frequently tinged brownish (near avellaneous), no yellow color noted at any stage either when wet or dry"

ss. BON—CHEVASSUT et al. (1974): "d'abord d'un blanc pur puis + ou - jaunissant sur l'extrémité des squames"

On the basis of the two characteristics discussed above, the American *A. crocodilinus* appears to be different, since its flesh does not turn red nor is there any yellow colour "noted at any stage" on its pileus.

## Cap diameter

*A. macrosporus*

Hungarian material: 10—30—(50) cm (thickness of stem even 8 cm)

ss. BRESADOLA (1931): 10—20 cm

ss. LANGE (1939): 10—16 cm or more

ss. MOELLER (1951): 10—15 cm

*A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): 20—50 cm

*A. crocodilinus*

ss. SMITH (1939): 10–35 cm

ss. BON—CHEVASSUT et al. (1974): 15–30 cm

## Cap surface

*A. macrosporus*

Hungarian material: mostly half or two-thirds rather densely with squamules-squamules, in some specimens only towards margin, and in one exemplar wholly and densely scaly, then in middle cracking as in *A. bernardii*

ss. BRESADOLA (1931): “mox in squamulis ... decorticatus”

ss. LANGE (1939): “minutely scaly in the outer half”

ss. MOELLER (1951): “markedly floccose-squamose everywhere with concolorous scales, which, however, later partly drop off, in the centre sometimes cracking when dry”

*A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): “d’abord squamuleux sur toute sa surface, par rupture superficielle en squamules plus ou moins disposées en cercles concentriques, généralement de taille décroissante vers la marge où l’on observe quelques longues crevasses radiales, puis se crevassant en profondeur en grosses squames pyramidales”

*A. crocodilinus*

ss. BON—CHEVASSUT et al. (1974): “cabossée (strobiliforme), surtout au centre”

ss. SMITH (1939): “pressed scales, ... finally the flesh becomes deeply cracked into a series of overlapping scales ..., sometimes the surface remains merely adpressed-fibrillose and smooth (usually on fruiting bodies in shady places)”

Two remarks could be made with respect to the features of the cap:

1. The separation of *A. kuehnerianus* was made partly on the large stature; the extremely large cap diameter can be observed also in *A. macrosporus*.

2. Surface features are to a certain extent depending also on growth stage and weather. (LANGE shows, for example, the characteristics of the young specimens.)

## Stem surface

Every author states unequivocally that the stem, originating from the velum below the ring, is covered more or less with squamules, flocci-squamules or squamules.

A difference against the opinion of the authors cited above can be found only in the description of BON—CHEVASSUT et al. (1974):

“fortement chiné ... de bagues de plus en plus annuliformes vers la base à la manière des restes de volve d’Amanites”. The cause of this statement might have been the irregular formation of the velum of the examined specimens, with the ring also having stuck to the pileal margin.

### Spore dimensions

#### *A. macrosporus*

Hungarian material: 9,5–12–(14) × 6–7–(7,5) μm

ss. BRESADOLA (1931): 12–14 × 6–8 μm

ss. LANGE (1939): 9–11 × 5 μm

ss. MOELLER (1951): 8–12–(14) × 5,5–6,5–(7) μm

#### *A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): 9,5–11,5 × (5,7)–6–6,8 μm

#### *A. crocodilinus*

ss. BON–CHEVASSUT et al. (1974): 10–13–(15) × 6–7–(7,5) μm

ss. SMITH (1939): 8–11 × 5,7–6,8 μm and comparatively large numbers: 12–16 × 7–8 μm

ss. MURRILL (1912): 11–13 × 6–7 μm

### Characteristics of marginal cystidia

#### *A. macrosporus*

Hungarian material: formed of rows or groups of cells: cells spherical, ovoid, ellipsoid to vesiculose; 7–25 × 7–12 μm

ss. BRESADOLA (1931): —

ss. LANGE (1939): “inflated, often formed of rows of cells (like *Saccharomyces cerevisiae*)”

ss. MOELLER (1951): “ovate-balloon shaped, in rare cases clavate, hyaline”. On one of his drawings: clavate-vesiculose, on another one spherical-ovoid cells, loosely connected with each other, in several rows (2 different finds). “8–31 × 6–16 μm”

#### *A. kuehnerianus*

ss. HEINEMANN (1974): “brunes ou jaunes, simples, de 20–33 × 9–11 μm, ou plus souvent caténulées à élément globuleux ou ellipsoïdes de 7–22 × 6–16 μm, ± incrustées d’un pigment jaune”

#### *A. crocodilinus*

ss. BON–CHEVASSUT et al. (1974): “en chaînettes à éléments petits (10–15–20 × 5–12–15 μm)”

ss. SMITH (1939): “42–50 × 7–12 μm, form a sterile band on the margins of the gills”



There is no essential difference in the size of the spores. In this respect, *A. crocodilinus* ss. SMITH and MURRILL displays no essential difference against the European collections cited above. However, the marginal cystids are different, of a relatively large size, and the characteristics of the European material, namely that they are "formed of rows of spherical to ellipsoid cells like *Saccharomyces cerevisiae*" is not mentioned.

On the basis of the preceding survey one may draw the conclusion that *A. crocodilinus* MURR. ss. SMITH differs, on the basis of the known material, in three essential characteristics from *A. macrosporus* (MOELL. et SCHFF.) PILÁT: the flesh is not reddening in the stem, there is no yellow colour on the cap, and the marginal cystids large and different in form. On the basis of agreements, *A. kuehnerianus* Heinem. and *A. crocodilinus* Murr. ss. Bon—Chevassut et al. are identical with *A. macrosporus*. It is rather striking that *A. macrosporus* occurs both in subalpine localities and in low elevations above sea level, on the meadows and pastures of the lowland plains, but some other *Agaricus* species are similar examples.

### B. The problem of *Agaricus tabularis*

Original diagnosis: *Agaricus tabularis* PECK, Bull. Torrey Bot. Club, p. 325, 1898.

"Pileus very thick, fleshy, firm, convex, deeply rimose-areolate, whitish, flesh whitish, tinged with yellow, the areolae pyramidal, truncate, tomentose; lamellae narrow, close, free, blackish-brown when mature; stem short, thick, solid; spores broadly elliptical, 7,5–9  $\mu$  long, 6–7,5  $\mu$  broad, generally containing a single large nucleus."

Pileus 5–10 cm broad; stem 2,5–5 cm long, 1,5–2,5 cm thick.

In clay soil by roadsides, Craig, Colorado, August, F. BETHEL.

"This species is remarkable for the peculiar upper surface of the pileus which is broken into pyramidal areas. The sides of these are marked by parallel lines in such a way that they appear as if formed by small tablets placed one upon another, each successive tablet being a little smaller than the one immediately preceding it. Only dried and broken specimens have been seen by me and the notes of the collector do not give the color of the young lamellae. There is a trace of a thick annulus on the broken stem of one specimen."

(The spore dimensions of the description should be modified, because A. H. SMITH found them, according to the letter communication in 1975, to be 6,5–8 $\times$ 5–6  $\mu$ m when examining the type-material.)

The name *Agaricus tabularis* PECK was occasionally cited in the literature of the USA and the Soviet Union. In their ecological study, SCHANTZ—PIEMEISEL (1917) published only photographs when using this name. In the Soviet literature, several authors published occurrence data under this name, the earliest LEBEDEVA (1949). ZEROVA (1974) published a coloured figure under the name *A. tabularis* in her atlas.

The kind examination of the type by A. H. SMITH and the study of the Soviet material by S. P. WASSER — to be thanked also in this place — helped to form a clearer picture concerning *A. tabularis*. SMITH's notes on the type are as follows (letter communication): "The species is not well known over here and I doubt if it has been correctly reported". "Type similar to *A. rutescens* or possibly more robust, color and cap markings the same. The annulus is double. The breaking up of the cap surface is purely a matter of weathering — find other characters — it is apparently fibrillose scaly at first.

Microscopic data on type.

- 1.) Spores 6,5–8×5–6 μm, broadly ellipsoid, very dark fuscous under microscope;
- 2.) Sterile cells on gill edge 30–35×10–12 μm, clavate;
- 3.) Basidia 18–24×6–7 μm, 4-spored, hyaline;
- 4.) Oleiferous hyphae present;
- 5.) Gill trama subparallel; subhymenium cellular;
- 6.) Cap trama homogenous (interwoven hyphae), yellowish in KOH.

Note: Cannot distinguish this from *A. arvensis*, cap character purely a matter of weathering."

As far as the other literature data of *A. tabularis* are concerned, the situation is as follows: *A. tabularis* as recorded by SCHANTZ—PIEMEISEL resembles, as was already remarked by BOHUS (1961), *A. maskae* PILÁT, but it lacks a description. The exsiccatum in our herbarium, a specimen identified by ZEROVA as *A. tabularis* and originating from the Soviet Union, as well as the coloured illustration of ZEROVA's atlas, extremely resembling of the exsiccatum mentioned above, could be interpreted as *A. maskae* PILÁT. This has smaller spores, with dimensions 7–8×4,8–5,5 μm. S. P. WASSER stated, in the course of investigations on fresh material for the sake of interpreting the other data given in the soviet literature, that (letter communication, 1976) some specimens published under the name "*A. tabularis*" is a distinct species, nearly allied to *A. maskae* PILÁT. The spores of these mushrooms are larger than those of *A. maskae*: according to WASSER's measurements (7)–8–10×6–7 μm. An "*A. tabularis*" of this kind is recorded by VASILKOV (1974), with the spore measurements (7,5)–8–10–(12)×(5,5)–6,5–7,5–(8,5) μm.

One may therefore infer that the species *A. tabularis* PECK does not exist.

### C. The problem of *Agaricus dulcidulus*

A study of literature revealed that there are two kinds of *A. dulcidulus*.

The fungus described by SCHULZER (1874) was questionmarked by PILÁT (1951) as *A. rubellus* (GILL.) SACC. (= *semotus* FR.). It seems

that, on the basis of the description and the figure, it really cannot be distinguished from *A. semotus*.

*A. dulcidulus* ss. LANGE (1926, 1939) should be distinguished from the other species of the group *Minores* by the following characteristics: Pileus conico-convex, somewhat umbonate when expanding, set with minute dark brown fibrils. Marginal cystidia ovoid-globose (in the

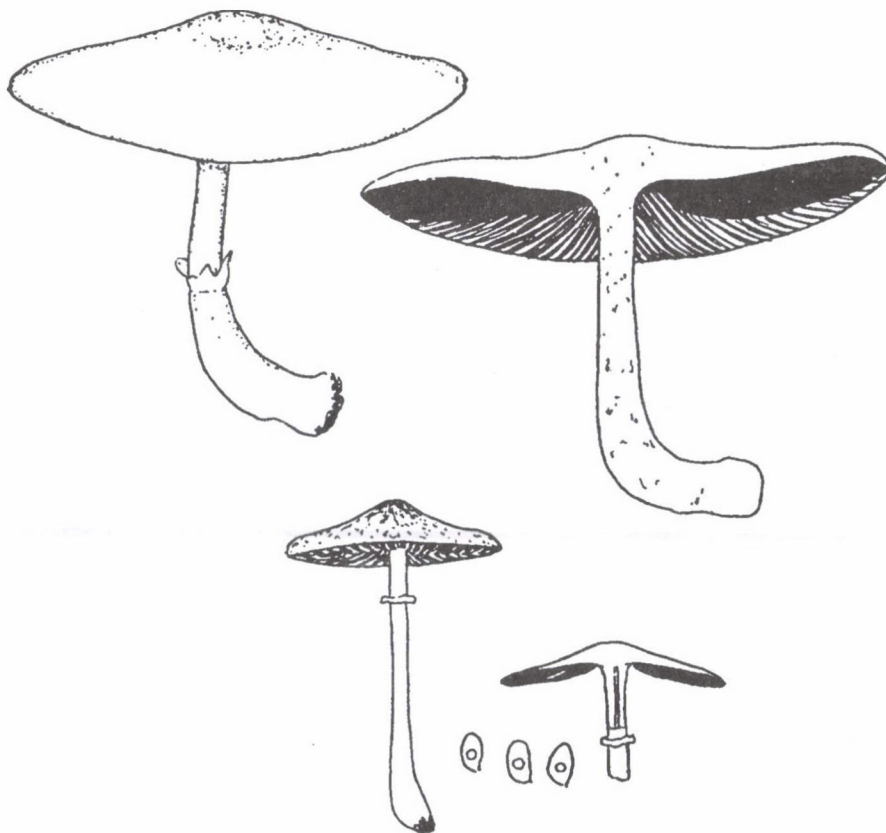


Fig. 1. Above: *Agaricus (Psalliota) dulcidulus* SCHULZER. Sketch executed after KALCHBRENNER—SCHULZER's figures 1 : 1. Below: *Psalliota dulcidulus* SCHULZER. Sketch executed after LANGE's figure 1 : 1

other species of the *Minores*: broadly clavate, balloon-shaped or vesiculose). Stem thin and therefore fruitbody very slender.

Accordingly, it appears to be a well separable species, and therefore its correct name is *A. dulcidulus* ss. LANGE.

For the sake of comparison, I submit the two kinds of diagnosis and the published figures:

KALCHBRENNER, K.—SCHULZER, I. (1874): *Icones selectae Hymenomycetum Hungariae*. Pest, p. 29. Tab. 17/1.

“Ad *Magnovaradinum*, sub *Quercubus sociatim degens*. Aug. Sept. Stipes subsolidus, fragilis, basi incurvus et subbulbosus, 1–2” longus, 2–3” crassus, glabriusculus, cum annulo membranaceo, medio, persistente, erecto, pileo concolor. — Pileus margine excepto carnosus, e convexo planus, leviter gibbus, 1–2” latus, glabriusculus, siccus, luride albus vel ochraceus, vertice subfuscus vel sordide violascens. — Lamellae liberae, antice latescens, 2” latae, admodum confertae, juniores pallide griseae, demum atrae. Caro alba. Odor suavis. Sapor dulcidulus.”

LANGE, J. F. (1926): Studies on the Agarics of Denmark VI. — Dansk Bot. Arkiv, 4, p. 11.

(1939): Flora Agaricina Danica IV. — Copenhagen, p. 61., Tab. 135 C.

” Spores broadly ovate,  $5 \times 3\frac{1}{2}$   $\mu$ . Basidia 4-spored. Sterile cells obovato-spheric, about 10  $\mu$  broad.

Erholm, near Årup, solitary in wood of *Fagus* and *Picea*, Sept. 1913.

Cap only 3 cm broad, conic-convex, then expanding and somewhat umbonate, umbo comparatively fleshy. The fundamental colour of the cap is white (slightly brownish in the middle), but it is everywhere (rather sparsely) set with minute, innate, silky, dark purplish-brown fibrils (especially in the centre). The gills are narrow (2 mm), pallide grey, with a slight flush of brown. The stem is 4–5 cm  $\times$  2 mm (base swollen to about 5 mm), slightly fibrillose-squamulose, whitish, (yellow to the touch), with yellowish flesh and a rather narrow, thin ring.”

#### References

- BOHUS, G. (1961). *Psalliota* Studies, I. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 53, p. 187–194.
- BON, M., CHEVASSUT, G. et al. (1974). Agaricales de la region “Languedoc-Cevennes”. — Docum. Mycol., 4/15, p. 1–35.
- BRESADOLA, J. (1931). Iconographia Mycologica, XVII. — Mediolanum, Tab. 801–850.
- HEINEMANN, P. (1974). *Agaricus kuehnerianus* nov. sp., la Psalliotte géante des Alpes de Haute Provence. — Travaux mycol. dédiés à R. KÜHNER, num. spéc. du Bull. Soc. Linn. de Lyon, p. 181–187.
- KALCHBRENNER, K., SCHULZER, I. (1873–1877). Icones selectae Hymenomycetum Hungariae. — Pest, p. 1–66., Tab. 1–40.
- LANGE, J. E. (1926). Studies on the Agarics of Denmark, VI. — Dansk Bot. Arkiv, 4, p. 1–52.
- (1939). Flora Agaricina Danica, IV. — Copenhagen, p. 1–119, Tab. 121–160.
- LEBEDEVA, L. A. (1949). Agaricales. — Moskva–Leningrad, p. 1–548, Tab. 1–12.
- MOELLER, F. H. (1951). Danish *Psalliota* species, II. — Friesia, 4, p. 135–220.
- MURRILL, W. A. (1912). The Agaricaceae of the Pacific Coast, III. — Mycologia, 4, p. 294–300.
- PECK, C. H. (1898). New species of fungi. — Bull. Torr. Bot. Club, 25, p. 325.
- PILÁT, A. (1951). The Bohemian species of the genus *Agaricus*. — Sbor. Národ. Mus. Praze, 7 (B 1), p. 1–142, Tab. 1–16.
- SHANTZ, H. L., PIEMEISEL, R. L. (1917). Fungus fairy rings in Eastern Colorado and their effect on vegetation. — Journ. Agr. Res., 11, p. 191–245.
- SMITH, A. H. (1939, publ. 1940). Studies in the genus *Agaricus*. — Pap. Mich. Acad. Sci. Arts and Letters, 25, p. 107–138, Tab. 1–10.
- VASILKOV, B. P. (1974). Species generis *Agaricus* in Regione Arctica URSS. — Novosti systemat. niz. rast., 11, p. 169–173.

## Agaricus Studies, VIII. (Basidiomycetes, Agaricaceae)

by G. BOHUS, Budapest

**Abstract** — Two new statuses: *Agaricus macrosporus* (MOELL. et SCHFF.) PILÁT ssp. *excellens* (MOELL.) stat. n., *A. floccipes* (MOELL.) BOHUS emend. BOHUS stat. n. Further discussion on *A. pampeanus* SPEG., *A. nivescens* (MOELL.) MOELL. and *A. usecanus* PILÁT is given. With 3 figures.

*Agaricus macrosporus* (MOELL. et SCHFF.) PILÁT ssp. *excellens* (MOELL.) stat. n.

Syn. *A. excellens* (MOELL.) MOELL., Danish Psalliota Species, 1951, p. 178.

Concerning its microscopic characters, *A. excellens* does not differ from *A. macrosporus*, the difference is apparent only macroscopically owing to its relatively more slender habit, and, besides this, it occurs in woods. In some cases it does not differ even macroscopically: thus, if we examine the photographs of *A. macrosporus* published by PILÁT (1953), we shall find that there are also specimens with characters of *A. excellens* among them, which is indicated by the characterization related to the stem in the description given on the basis of the collected material: "ca diametri pilei aequilongus". (MOELLER, 1951, said when describing *A. excellens* that the pileus was 10–15 cm, while the stem 10–14 cm long.) *A. macrosporus* specimens of even longer stem than this were gathered in one of the pastures of Hungary (Szil, Com. Győr-Sopron, 21 Sept. 1975, leg. SZILI). The maximum measure found here was as follows: pileus 17 cm, stem 20 × 3 cm. RICKEN's (1910–1915, s. n. *Psalliota augusta*) fungus is interesting. It was found in a pine forest, in accumulated pine needles. MOELLER considered it *A. excellens*, because of its habitat, although its measures correspond to those of *A. macrosporus*: pileus 25 cm, stem 12 cm long and 6 cm thick. A further difference between the two species, according to MOELLER, was the fully white colour of the *A. excellens* pileus; this, however, occurs also with *A. macrosporus*, when it grows in cloudy weather.

The ecological difference evident only in habitat does not justify the categorization of *A. excellens* as an independent species.

### DATA TO THE KNOWLEDGE OF THE CAMPESTER-GROUP

#### *Agaricus pampeanus* SPEG.

HEINEMANN (1962, 1965) thoroughly dealt with this species, which — according to his statement — is widespread in Argentina. The material of a gathering in Morocco (Témara sur la côte entre Rabat et Casablanca) also proved to be this species. It is likewise widespread in the saline pastures of Hortobágy in Hungary; in one occasion (16–17 Nov. 1966), it grew in such a huge quantity that the grasslands looked white. HEINEMANN saw two gatherings from Hortobágy and he informed us about his opinion in his letter as follows: "Je pense que les deux récoltes peuvent être rattachées *A. pampeanus* SPEG.". Hereby I express my sincere gratitude for his kind examination.

HEINEMANN (1965) makes an interesting statement on this species: "*A. campester* s. str. est une espèce mésophile préférant les prairies pâturées établies sur sol frais ou peu sec (*Lolieto-Cynosuretum* notamment). Dans les formations herbeuses sur sol plus sec il existe des espèces voisines — dont probablement *A. pampeanus* — qui ont généralement été confondues avec *A. campester* dont elles semblent ne différer que par un petit nombre de caractères quantitatifs." This view is justified by the ecological conditions prevailing in the habitat of *A. pampeanus* in Hungary. Here the association is *Festucetum pseudovinae*. Its occurrence along the coasts of Morocco is also remarkable. In the saline pastures of Hortobágy, there are several other coastal *Agaricus* species occurring besides *A. pampeanus* such as *A. bernardii*.

It can be distinguished from *A. campester* by the following features: Spores large (at the type:  $8.5-10 \times 5.5-7 \mu\text{m}$ , at our gatherings:  $8-10 \times 5.5-7 \mu\text{m}$ ); apical pore mostly evident, not rarely fish-mouth like; often enough there are numerous spores with abnormal measure and shape. It is difficult to find characteristics belonging to macroscopical features; the only remarkable thing is that *A. pampeanus* is somewhat more squat. This can be shown by the fact that in specimens with wide pileus the stem is relatively short — 6 : 2, 8 : 2.5, 8 : 3, 9 : 4, 11 : 4 cm. As for the rest: pileus whitish or later a little brownish too, more or less innato-fibrillose, fibrillose-squamulose or squamose.

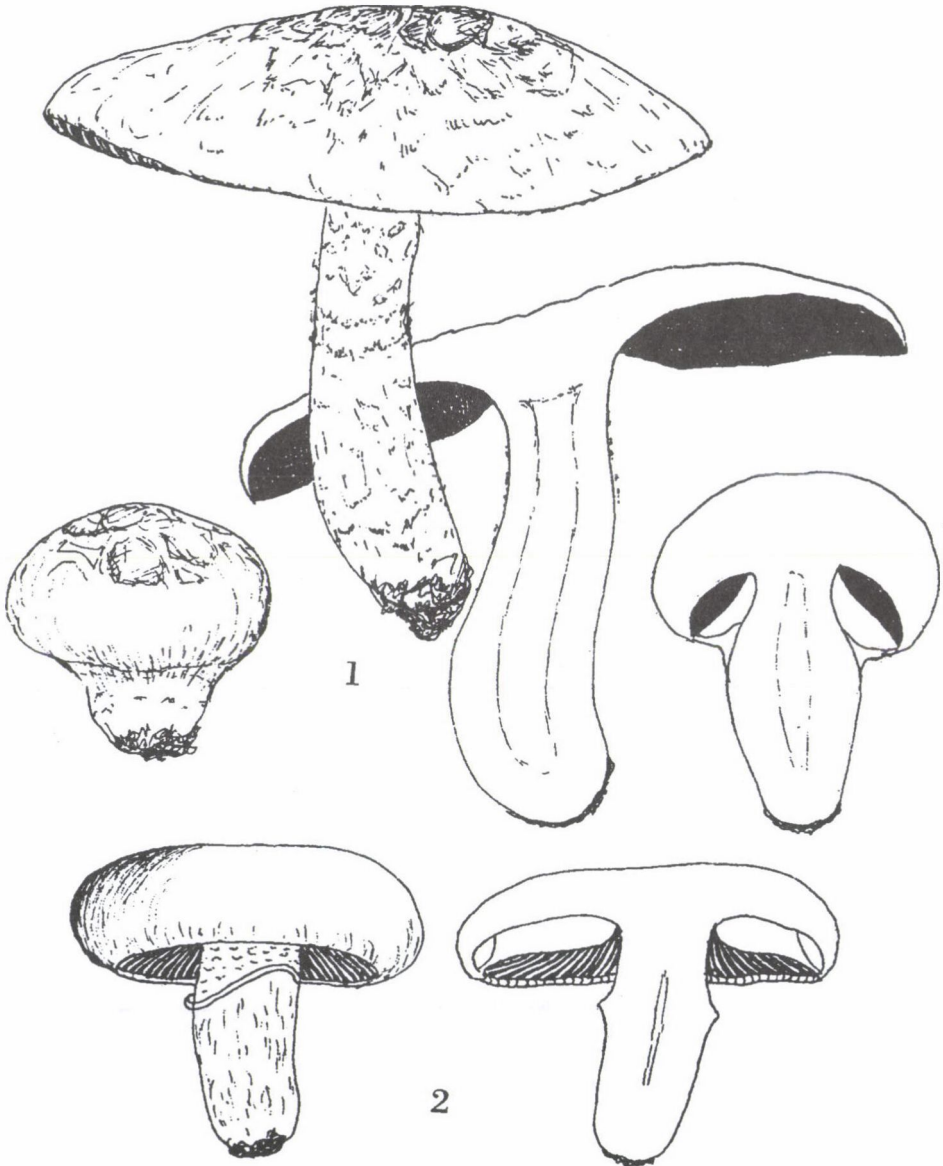


Fig. 1. *Agaricus floccipes* (type material, natural size). — Fig. 2. *Psalliota campestris* var. *floccipes* after MOELLER (1950) (natural size)

**Herbarial data:** 1. Hortobágy: Kónya, saline pasture, 17 Nov. 1966, leg. BOHUS et VÉSEY; 22 May 1974, 18 Sept. 1975, 9 Nov. 1976, leg. BABOS. — 2. Hortobágy: Nyárijárás, saline pasture, 6 June 1975, 14. Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ. — 3. Hortobágy: Újszentmargita, saline pasture, 2 June 1976, leg. BABOS; 6 Oct. 1976, leg. BABOS, GRÚSZ et RIMÓCZI. — 4. Hortobágy: Nagyiván, saline pasture, Oct. 1974, leg. SZABÓ; 9 Sept. 1976, leg. KOMÁROMY. — 5. Hortobágy: between Kaparó-csárda and Nagyiván, saline pasture, 2. June 1976, leg. BABOS; 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ. — 6. Hortobágy: Hagymás, saline pasture, 6 Oct. 1976, leg. BABOS, GRÚSZ et RIMÓCZI. — 7. Gödöllő, grassy place, 23 Oct. 1966, leg. TÓTH.

***Agaricus campester* (L.) Fr. var. *equestris* MOELL**

The characteristic yellow colouring is of different extent: (1) it is already in the habitat that the untouched fruit body is sometimes remarkably yellow, while on other occasions it is  $\pm$  yellow (such as s. n. *Psalliota campestris* var. *isabellina* in Fig. 28/I. of ESSETTE 1964); or, (2) it is turning yellow at touching; or, (3) the yellowish colour appears only during drying. Even on these occasions, the small spores of the fungus, which is still white while fresh, is an indication of the fact that the species belongs to this taxon.

**Herbarial data:** 1. Nadap, meadow, May 1951, leg. BOHUS. — 2. Mts. Börzsöny: near Királyrét, grassy place, 22 July 1957, leg. SZUKÓ-LACZA. — 3. Mts. Zempléni: near rivulet Kemence, meadow, 2 Sept. 1958, leg. BABOS et BOHUS. — 4. Mts. Pilis: near Budakalász, pasture, 11 Nov. 1966, leg. BABOS, BOHUS et VÉSEY. — 5. Mts. Mátra: near Parádsavár, pasture, 19 Sept. 1967, leg. BABOS et BOHUS; 27 Sept. 1967, 25 Sept. 1968, 2 Sept. 1969, leg. BABOS, BOHUS et VÉSEY. — 6. Kölesd, pasture, 2 Oct. 1972, leg. BABOS, BOHUS et IMREH. — 7. Hortobágy: near village Hortobágy, pasture, 3 Sept. 1970, leg. BABOS et VÉSEY. — 8. Hortobágy: Kónya, saline pasture, 18 Sept. 1975, leg. BABOS. — 9. Hortobágy: Nyárijárás, saline pasture, 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ. — 10. Hortobágy: Egyek–Ohat, saline pasture, 27 May 1974, leg. BABOS. — 11. Hortobágy: Újszentmargita, saline pasture, 6 Oct. 1976, leg. BABOS, GRÚSZ et RIMÓCZI. — 12. Hortobágy: Hagymás, saline pasture, 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ; 6 Oct. 1976, leg. BABOS, GRÚSZ et RIMÓCZI. — 13. Hortobágy: between Kaparó-csárda and Nagyiván, saline pasture, 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ.

***Agaricus campester* (L.) Fr. var. *squamulosus* REA**

Pileus breaking up into ochreous brownish, brownish or brown squamules or squames. Diameter of pileus according to MOELLER (1950) 3–4 cm, at PILÁT (1953) 4–8 cm and in our material up to 12 cm. Spores bigger than in the type: according to MOELLER 7–8  $\times$  5–5.5  $\mu$ m, at PILÁT 8.3  $\times$  5.5  $\mu$ m and in the Hungarian material 7–9  $\times$  4.8–6.3  $\mu$ m. Not rarely the exsiccata yellowish, yellow or rusty yellow.

**Herbarial data:** 1. Mts. Zempléni: near village Pálháza, pasture, 16 Sept. 1957, leg. BABOS et BOHUS. — 2. Nagydorog, pasture, 1 Aug. 1966, leg. BABOS, BOHUS, IMREH et VÉSEY; 12 Aug. 1968, leg. FERENCZ et VÉSEY; 30 Aug. 1969, leg. BABOS, BOHUS et IMREH. — 3. Pétervására, 28 Aug. 1969, leg. BABOS. — 4. Szil, meadow, 30 Sept. 1973, leg. SZILI. — 5. Hortobágy: Kónya, saline pasture, 15 Nov. 1967, leg. ÖRI; 11 Nov. 1971, leg. SZÜCS. — 6. Szalkszentmárton, saline pasture, 15 May 1974, leg. BABOS et BOHUS.

***Agaricus floccipes* (MOELL.) BOHUS emend. BOHUS stat. n. (Figs. 1–3)**

Syn. *A. campestris* (L.) Fr. var. *floccipes* MOELLER, FRIESIA, 1950, 4: 57–58.

In studying the material selected from two gatherings (2 kg and 5 kg) of different localities, it was concluded that var. *floccipes* of *A. campester* should be raised to specific level: (1) Because of the well-developed velum universale, the young fungi are similar to the young specimens of *Edulis*, i. e. they are of a *Lycoperdon* appearance. (2) Margin of pileus in the young specimens with a more or less sulcate-striate edge on the underside exceeding the gills as at the species of *Edulis*-group. (This is visible in MOELLER's figure, 1950, p. 58; see also Fig. 2). (3) The flocci, observable later in the upper part of the stem, originate from the velum parziale which is of a very loose tissue. Because of the loose structure, the ring is very small, and often absent. The velum universale is also loose, its remnants are the flocci and scales occurring in the lower part of the stem, also in zones. Therefore stem is not rare like that of *Hebeloma sinapizans*. (4) Smell is ans-like unusual in the *Campester*-group. (5) Fruit body is oft larger and flesh thicker than in *A. campester*. (6) Pileus turning more or less lemon yellow when touched.

The habitat is mainly in meadows-pastures, but the species also occurs in forests neighbouring pastures, under *Robinia*, *Acer* and *Fraxinus*.

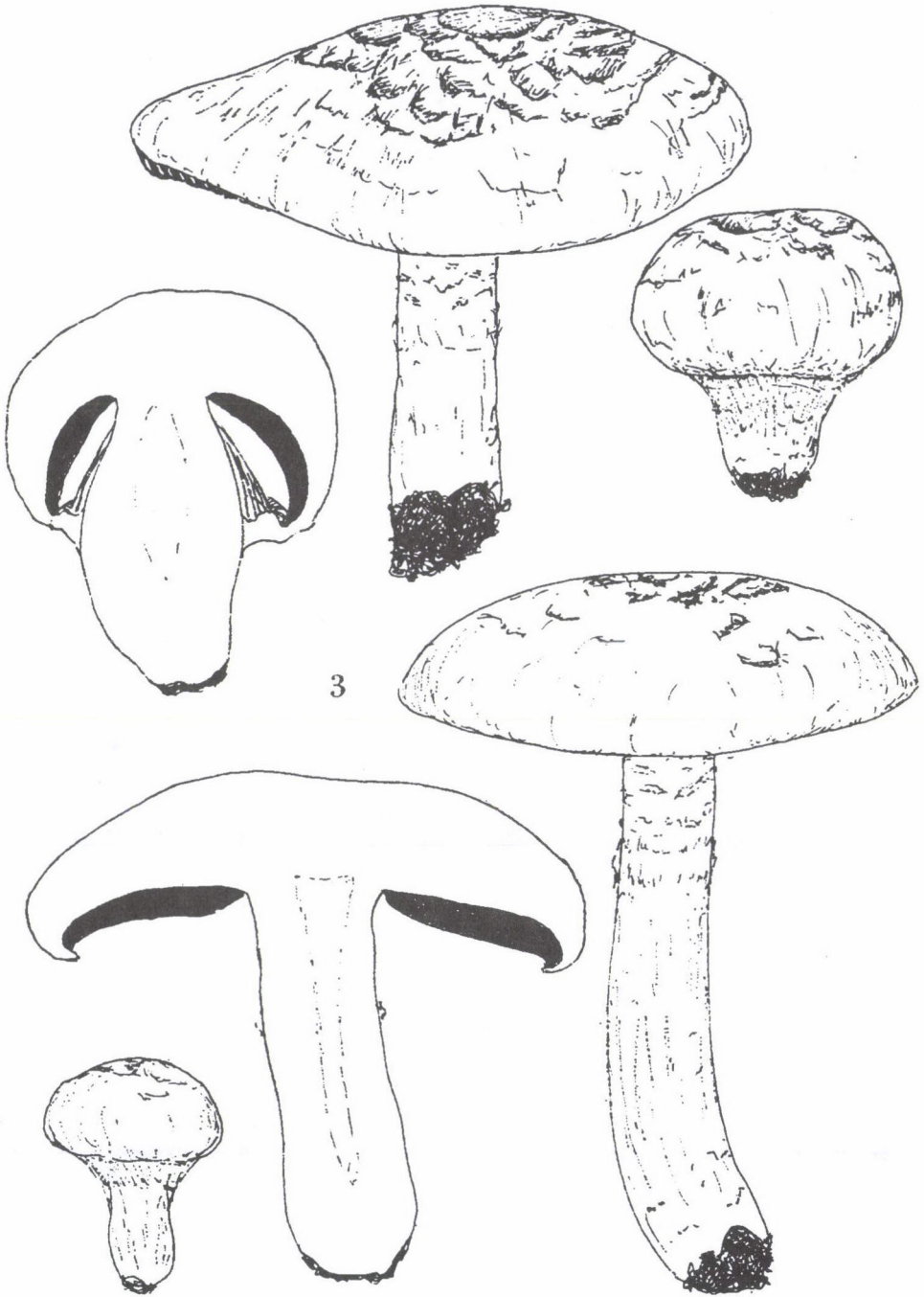


Fig. 3. *Agaricus floccipes* from Töserdő (natural size)



*Carpophorus* primo lycoperdoniformis. Pileus 5–11–(13) cm latus, 1.2–1.6 cm crassus, e globoso vel hemisphaerico-convexo-explanatus, albus, albidus, tactu ± citrinoflavescens, glaber vel late (non raro crassiore) semper rhombiforme diffracto-squamosus, margine (cuticula + velum) lamellas ad 4 mm excedente et intus non raro striato. Lamellae 5–10–(12) mm latae, primitus pallidae vel pallide roseae, deinde vivide roseae, demum nigrobrunneae. Stipes 4–7 (rarius 8–10) cm longus, 1.4–2.2–(2.5) cm crassus, basi attenuatus vel non, in statu juvenili velo universalis — structurae floccoso-gossypino — obtectus, deinde toto floccosus-squamulosus, etiam in zonis sicut apud *Hebeloma sinapizans*. Velum partiale in flocculos diffractum. Annulus parvus et debilis, semper absens. Caro sat crassa, alba, fracta moderate erubescens; reactio Schaefferi negativa. Odor aniseus, evanescent. Sporae ellipsoideae-ovoideae, 6–7.2–(7.5) × 4.5–5.2 μm. Cystidia marginalia nulla. Fibrillae veli universalis structurae laxae; cellulae earum usque ad 150 μm longae et 18 μm latae.

Habitatio: in campis pascuisque etiam subhumidis.

T y p u s: 56.937 in Herbario Musei Historico-Naturalis Hungarici, Budapest. Inter Kopháza et Nagyecnk, in prato subhumido, 26 Oct. 1977, leg. BABOS, BOHUS, GERZSON, GRÜSZ et RIMÓCZI.

Further herbarial data: Tóserdő, subhumid pasture and forest (*Robinia*, *Acer*, *Fraxinus*), 2 Oct. 1977, leg. KONECSNI.

#### KEY TO *AGARICUS PAMPEANUS*, *FLOCCIPES*, *CAMPESTER* AND ITS VARIETIES

1. Spores large: 8–10 × 5.5–7 μm, with apical pore
  - Spores shorter, without apical pore ..... **A. pampeanus** SPEG. 2
  2. Spores small: 6–7.5 × 4–5 μm. Pileus more or less yellowing ..... 3
  - Spores medium ..... 4
  3. Stem above ring floccose-squamulose like *Hebeloma*; 1.4–2.2–(2.5) cm thick
    - Stem above ring smooth; thinner
      - ..... **A. floccipes** (MOELL.) BOHUS emend. BOHUS
      - ..... **A. campester** (L.) FR. var. *equestris* MOELL.
    4. Spores 7–8 × 4–5 μm ..... 5
    - Spores bigger: 7–9 × 5–6.3 μm ..... 6
    5. Pileus white, smooth or densely floccose-squamulose
      - ..... **A. campester** (L.) FR.
      - Pileus argillaceous, with darker squamules
        - ..... **A. campester** (L.) FR. var. *isabellinus* MOELL.
      6. Pileus with dark brown fibrils. Stem stout, rather tall: 5–8 × 1–2 cm
        - ..... **A. campester** (L.) FR. var. *fusco-pilosellus* MOELL.
        - Pileus with squamules or squames .....
          - ..... **A. campester** (L.) FR. var. *squamulosus* REA

#### *Agaricus nivescens* (MOELL.) MOELL. and *A. osecanus* PILÁT

There was problem to identify *A. nivescens*, although the material at our disposal was very rich. Owing to the wide ovoid spores of smaller size ([5.5]–6–7 × 4.4–5 μm), and low stature, refer our material enumerated below to *nivescens* against the rather slender, large-spored *A. arvensis*.

P r o b l e m s: (1) In MOELLER'S (1951) description the stem is very thick: 35–50 mm, although, admittedly, it is already only 15 mm in var. *parkensis* MOELL. The stem sizes of our material: 5–10 × 1–2.5 cm, rather corresponding with those of HEINEMANN (1965): 6–9 × 2–2.5 cm. (2) The colours of lamellae in MOELLER: "dein dilute incarnatae", in HEINEMANN: "blanchâtres puis rosées", in our gatherings rose in two specimens, in many specimens for some time whitish, then flesh coloured greyish or cream-greyish. In this respect, our material is more in agreement with *A. osecanus* PILÁT, where the colour of the young lamellae is "greyish, then greyish flesh . . . never vividly rose".

If, for *A. nivescens*, which is reported from several habitats in western Europe and North Africa, it turns out — on the basis of further gatherings there — that the transitional colour of the lamellae is not exclusively rose, then the name *nivescens* becomes a synonym. As early as in 1952, KONRAD &

MAUBLANC said: "L'*Ag. osecanus* PILÁT n'en semble pas distinct (nom qui aurait la priorité)". Consequently *A. nivescens* will have to be treated as a synonym of *A. osecanus*.

Herbarial data: 1. Hortobágy: Kónya, saline pasture, 22 Sept. 1967, leg. TÓTH. — 2. Hortobágy: near Ohat, grassy places, 27 May 1974, leg. BABOS; locust-tree forest, 24 June 1974, leg. BABOS. — 3. Hortobágy: Újszentmargita, pasture, 6 Oct. 1976, leg. BABOS, GRÚSZ et RIMÓCZI. — 4. Hortobágy: Vajdalahosi erdő, margin of wood, 3 Sept. 1975, leg. BEGITTER, KOVÁTS et SZUKÓ-LACZA. — 5. Hortobágy: Nagyiván, "Betyárpáskom", saline pasture, 23 May 1974, leg. BEGITTER. — 6. Hortobágy: between Nagyiván and Kaparó-csárda, saline pasture, 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ.

#### References

- ESSETTE, H. (1964): *Les Psalliotes*. — Paris, p. 1–84, tab. 1–48.  
 HEINEMANN, P. (1962): *Agarici Austroamericani V*. — *Bull. Inst. Agronom. Stat. Recherch. Gembloux*, 33: 273–282.  
 HEINEMANN, P. (1965): *Notes sur les Psalliotes (Agaricus) du Maroc*. — *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 81: 372–401.  
 KONRAD, P. & MAUBLANC, A. (1952): *Les Agaricales II*. — Paris, p. 1–202.  
 MOELLER, F. H. (1950, 1951): *Danish Psalliota species I–II*. — *Friesia*, 4: 1–60, 4: 135–220.  
 PILÁT, A. (1951): *The Bohemian species of the genus Agaricus*. — *Sbor. Nár. Mus. Praha*, 7 (B, 1): 1–142.  
 PILÁT, A. (1953): *Hymenomycetes novi vel minus cogniti Čechoslovakiae II*. — *Sbor. Nár. Mus. Praha*, 9 (B, 1): 1–109.  
 RICKEN, A. (1910–1915): *Die Blätterpilze*. — Leipzig, p. 1–480, tab. 1–128.

Author's address: DR. GÁBOR BOHUS  
 Botanical Department  
 Hungarian Natural History Museum  
 H-1406 Budapest, Pf. 36.  
 Hungary

**Agaricus Studies, IX.**  
**(Basidiomycetes, Agaricaceae)**  
**Agaricus Flora in the Carpathian Basin**

by G. BOHUS, Budapest

**Abstract** — Two rare species (*A. devoniensis*, *A. depauperatus*), and the description of three new taxa (*A. bisporus* var. *perrubescens*, *A. campester* f. *ferruginascens*, *A. pseudopratensis* var. *niveus*) are presented. With 3 figures.

The intrageneric taxa are conceived entirely in the sense of HEINEMANN (1977). By the individual species we indicated the habitat, as well as the number of capsules to be found in our herbarium (BP), prepared with our Herpell-type method. The citation of the descriptions of the new and rare species originating from this area is also given. The survey has been compiled on the basis of the results gained over 20 years of research.

Subgenus *Agaricus*  
Sectio *Agaricus*  
Subsectio *Agaricus*

- aestivalis* (MOELL.) PIL. var. *flavotactus* (MOELL.) MOELL.: in park under deciduous trees (preparatum: 2)
- bresadolianus* BOH.: on sandy soil under locust-tree (preparatum: 29); descript.: *Agaricus* Studies I. p. 192–193; II. p. 154–155.
- campester* (L.) FR.: on pastures, on meadows, on grassy places, sometimes also in wood (preparatum: 6)
- campester* var. *equestris* MOELL.: on saline and not saline pastures, on grassy places (preparatum: 15)
- campester* var. *squamulosus* REA: on meadows, on saline and not saline pastures (preparatum: 16)
- campester* f. *ferruginascens* f. n.: description see p. 94 (preparatum: 3)
- cupreobrunneus* (J. SCHFF. et STEER ex MOELL.) MOELL.: on saline pastures (preparatum: 10), descript.: *Agaricus* Studies II. p. 153–154; BOHUS & BABOS, 1977.
- floccipes* (MOELL.) BOH. em. BOH.: on meadows, on pastures, rarely in forest neighbouring pasture (preparatum: 11); descript.: *Agaricus* Studies VIII p. 107–109.
- pampeanus* SPERG.: on saline and not saline pastures (preparatum: 24); descript.: *Agaricus* Studies VIII. p. 105–107.
- porphyrocephalus* MOELL.: on meadow (preparatum: 2)

Subsectio *Spissicaules*

- radicatus* VITT SS ROMAGN: on disturbed soil in gardens, parks, in cemetery and on roadside (preparatum: 23); descript.: *Agaricus* Studies III. p. 78–79.
- spissicaulis* MOELL.: on saline pastures (preparatum: 11); descript.: Babos, 1980.

Subsectio *Hortenses*

- bisporus* (LGE.) SING.: lately *brunnescens* PECK (MALLOCH, 1976): near manure heaps, on manured soil in gardens, parks and pastures, also in edge of woods serving as resting place for the herd, and on canal banks (preparatum: 67)
- bisporus* var. *perrubescens* var. n.: description see p. 93 (preparatum: 3)

*Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 72, 1980

*elvensis* BERK. et BR. (ss. CKE., BOUD.): under deciduous trees, in one occasion under *Picea* (preparatum: 18); *descript.*: *Agaricus Studies III* p 77–78; BOHUS & BABOS, 1977  
*subperonatus* (LGE.) SING.: on sandy soil (preparatum: 2); *descript.*: *Agaricus Studies V*. p. 40.  
*vaporarius* (PERS. ex VITT.) MOS.: on disturbed sandy soil, on canal banks, in gardens and parks (preparatum: 13)

#### Subsectio *Bitorques*

*bernardii* (QUÉL.) SACC.: on saline pastures and meadows (preparatum: 48).  
*bernardiiformis* BOH.: on saline pastures (preparatum: 9); *descript.*: *Agaricus Studies V*. p. 37–38.  
*bitorquis* (QUÉL.) SACC.: on disturbed soil, near roads and streets, in courtyards, in gardens, in canal banks (preparatum: 36).  
*bitorquis* var. *nanayi* BOH.: on slightly or moderately basic soil in flood areas (preparatum: 4); *descript.*: *Agaricus Studies I*. p. 187–188.  
*devoniensis* ORTON: description see p. 94 (preparatum: 2)  
*gennadii* (CHAT. et BOUD.) ORTON: on grassy places (preparatum: 1).  
*gennadii* ssp. *microsporus* BOH.: on roadsides (preparatum: 5); *descript.*: *Agaricus Studies V*. p. 38–39.

#### Sectio *Sanguinolenti* Group *Squamuliferus*

*depauperatus* (MOELL.) PIL.: description see p. 94 (preparatum: 2).  
*deyllii* PIL.: in subacidophilous deciduous woods (preparatum: 13); *descript.*: *Agaricus Studies VI*. p. 45–46; BOHUS & BABOS, 1977.  
*squamuliferus* (MOELL.) MOELL.: in subacidophilous and neutrophilous deciduous woods, rarely in coniferous woods or meadows (preparatum: 27).

#### Group *Silvaticus*

*fusco-fibrillosus* (MOELL.) PIL.: in subacidophilous deciduous forest types (preparatum: 13); *descript.*: *Agaricus Studies II*. p. 152–153.  
*haemorrhoidarius* KALCHBR. et SCHULZ.: in deciduous woods (from acidophilous to basophilous forest types) (preparatum: 28).  
*impudicus* (REA) PIL.: in deciduous and coniferous woods (only in Southern Hungary) (preparatum: 3).  
*langei* (MOELL.) MOELL.: in subacidophilous deciduous and coniferous woods (preparatum: 7).  
*medio-fuscus* (MOELL.) PIL.: in deciduous woods (preparatum: 2).  
*silvaticus* SCHFF. ex SECR.: in coniferous woods (preparatum: 19).  
*silvaticus* var. *pallidus* (MOELL.) MOELL.: under *Pinus* (preparatum: 3).

#### Sectio *Arvenses* Subsectio *Intermedii* Group *Maskae*

*maskae* PIL.: chiefly on sandy soil: on subacidophilous steppes, on pastures (rarely on saline ones, too), on meadows (preparatum: 45); *descript.*: *Agaricus Studies I*. p. 188–192; II. p. 155. Concerning marginal cystidia, the amended data are given in Fig. 2.  
*maskae* var. *imrehii* BOH.: on sandy pasture (preparatum: 1); *descript.*: *Agaricus Studies IV*. p. 83–84.

#### Group *Macrosporus*

*macrosporus* (MOELL. et J. SCHFF.) PIL.: on pastures, on meadows (preparatum: 17); *descript.*: *Agaricus Studies VII*. p. 63–67.  
*macrosporus* ssp. *excellens* (MOELL.) BOH.: in edges of deciduous woods (preparatum: 7); *descript.*: *Agaricus Studies VIII*. p. 105.

## AGARICUS STUDIES, IX.

93

Subsectio *Arvenses*

- abruptibulbus* PECK: in deciduous woods (preparatum: 43).  
*arvensis* SCHFF.: on meadows, rarely in edge of wood (preparatum: 3).  
*arvensis* var. *umbrelloideus* BOH.: in locust-tree woods (preparatum: 10); *descript.*: Agaricus Studies IV. p. 82–83.  
*fissuratus* (MOELL.) MOELL.: on saline pastures (preparatum: 4).  
*macrosporoides* BOH.: on steppes (preparatum: 17); *descript.*: Agaricus Studies IV. p. 84–85; V. p. 39.  
*osecanus* PIL. [= *nivescens* (MOELL.) MOELL.]: on pastures, on saline pastures, in locust-tree woods, in one occasion in edge of deciduous wood (preparatum: 18); *descript.*: Agaricus Studies VIII. p. 109–110; BABOS, 1980.  
*silvicola* (VITT.) SACC.: in deciduous woods (preparatum: 2).

Subsectio *Augusti*

- augustus* FR.: in coniferous and mixed woods (preparatum: 14).

Subsectio *Minores*

- comtulus* FR.: in meadows (preparatum: 2).  
*luteo-maculatus* (MOELL.) MOELL.: in deciduous and coniferous woods (preparatum: 6); *descript.*: Agaricus Studies VI. p. 47–48.  
*porphyrizon* ORTON: in deciduous woods (preparatum: 3).  
*semotus* FR.: in deciduous and coniferous woods (preparatum: 26).

Sectio *Xanthodermatei*

- ammophilus* (MENIER) SACC.: on sandy soil (preparatum: 3).  
*meleagris* J. SCHFF.: in deciduous woods chiefly on sandy soil (preparatum: 21).  
*phaeolepidotus* (MOELL.) MOELL.: in deciduous woods (preparatum: 17).  
*pilatianus* BOH.: on disturbed soil in gardens, parks, cemeteries and near roads, streets (preparatum: 30); *descript.*: Agaricus Studies III. p. 80–81; IV. p. 78–79.  
*pilatianus* f. *magnus* BOH.: as the type (preparatum: 3); *descript.*: Agaricus Studies IV. p. 79–80.  
*pilatianus* f. *silvaticoides* BOH.: as the type (preparatum: 11); *descript.*: Agaricus Studies IV. p. 80.  
*pseudopratensis* BOH.: on disturbed sandy soil (preparatum: 4); *descript.*: Agaricus Studies III. p. 81–82  
*pseudopratensis* var. *niveus* var. n.: description see p. 94 (preparatum: 21.)  
*xanthodermus* GENEV. s. str.: in woods or in their edges, in meadows, in saline and not saline pastures (preparatum: 26).

*Agaricus bisporus* (LGE.) SING. var. *perrubescens* var. n.

The peculiarities of the variant: special habitat conditions; the pH value of the soil in the 1–20 cm layer is 9.2. The white cap when touched, the lower part of the stem when cut, become as intensively red as at the species of Group *Squamuliferus*. The white colour of the cap gradually turns brown, dark brown.

The fungus grows in flood soils beside canal banks. This habitat was muddied in rainy weather, but at the time of gathering it was hard dry as a rock. In the hard soil, at a depth of about 10 cm, white fruit bodies of the size of a nut or hazel-nut, and smaller primordia could be found. The fungus was hardly able to break through the upper soil layer. Probably, this circumstance was the cause of their deformed shape: caps and stems were disrupting. According to the information of J. Büki, natural preservation guard, the fungus began to bring its fruit at about one month before the time of gathering. The local population do gather it. They scrape out the "hypogaeous" fruit bodies from the hard soil. On the day preceding the gathering, Büki saw two basketful of harvested fungi.

A typo differt: per habitationem specialem (hab. in solo alluviali, pH: 9.2, sicce duro paene sicut sacum). Pileus albus per comprehensionem, pars inferior autem stiptis in superficie sectionis intensive rubescens (sicut in specibus gregis "squamuliferus"). Color pilei gradatim in brunneum — umbrinum transiens.

**T y p u s :** 58.928 in Herbario Musei Historico-naturalis Hungarici, Budapest. Prope lacum Szeli: Páskom, Com. Bács-Kiskun, ad canalem, 14 Maii 1979, leg. BABOS, ALBERT, BÜKI et FRIESZ. Spores ovoid, rarely ellipsoid; 7–8,8×5,5–6,2  $\mu\text{m}$ . Basidia 2(–3) spored.

***Agaricus devoniensis* ORTON (Fig. 1)**

The ring of this fungus indicated as very rare is exactly such as is described by MOELLER (1951, p. 200): peronate, very narrow, erect, forming the termination of a thin membranaceous sheath running to the base of the stem. The other characteristics of the fungus are in short as follows: Pileus 4 cm in diam.; convex; white, margin straight. Gills finally brownish black. Stem 3,5×0,7 cm; subcylindrical; white; with a thin tube. Flesh white; slightly flesh-coloured when cut. Stem and pileus rusty-yellowing when touched as in *A. bitorquis*. Spores ovoid, short ovoid; 6,5–7×4,8–5,4  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate; hyaline; 20–40×7–12–(14)  $\mu\text{m}$ ; very numerous, tufted.

**H a b i t a t :** Szentendre island, Horány, on slightly basic sandy soil in garden, 23 July 1977, leg. BABOS.

***Agaricus campester* (L.) FR. f. *ferruginascens* fo. n.**

Its characteristics: at exsiccation it becomes of rusty colour; with small stature. A typo differt: statura parva (pileo tantum 2,5–4,5 cm lato), totus fungus per exsiccationem colore  $\pm$  ferruginascenti.

**T y p u s :** 58.929 in Herbario Musei Historico-naturalis Hungarici, Budapest. Hortobágy: prope pag. Hortobágy, in pascuo, 3 Sept. 1970, leg. BABOS et VÉSEY (spores: 7–9×4,5–5,5  $\mu\text{m}$ ).

**F u r t h e r h e r b a r i a l d a t a :** Hungary, Hortobágy, between Patkós-csárda and Hagymás, on grassy place, 14 Sept. 1976, leg. BABOS et FRIESZ (spores: 7–8,5×4,2–5,4  $\mu\text{m}$ ). — Roumania: near Jeica (Zsejk), on pasture, 28 Sept. 1976, leg. LÁSZLÓ (spores: 7,5–9×4,8–5,6  $\mu\text{m}$ ).

***Agaricus depauperatus* (MOELL.) PIL.**

Its characteristics separating it from the other species of the *Silvaticus* group are as follows: the light coloured pileus, the reddish or flesh-coloured tinge on the pileus and on the stem, the relatively greater spores (approximating the measurements of those of *A. lanegi*).

Since we deal here with a species which has been rarely observed since its description, it seems appropriate, from the viewpoint of acquiring information on the limits of variability, to give a description prepared on the basis of the specimens collected:

Pileus 4–7 cm in diam.; convex; almost white or brownish ochre, light hazel-nut brown, with or without flesh-coloured or reddish tinge (perhaps due to touching?) which is long-lasting; silky; finely radially long- or short-fibrillose. Lamellae greyish flesh-coloured, finally blackish brown. Stem 4–9 cm long, 0,8–1,5 cm wide; nearly cylindrical or slightly bulbous; whitish; becoming slightly but long-lasting reddish when touched; naked. Ring sheathed above; white; with faint squamules on the underside. Flesh rather thin; white; becoming light flesh-coloured or light cerise when cut. Spores 7–8(–8,8)×4–5  $\mu\text{m}$ ; ellipsoid. Marginal cystidia numerous; clavate to pyriform; 25–40×11–16  $\mu\text{m}$ ; hyaline or brown. Schäffer reaction negative.

**H e r b a r i a l d a t a :** Buda Mts., between Vadaskert and Hármashatárhegy (Budapest), in frondose wood, 9 Nov. 1974, leg. VIRÁG.

***Agaricus pseudoprattensis* BOHUS var. *niveus* var. n. (Fig. 3.)**

One of the characteristics of the species described earlier extensively (BOHUS 1971): Pileus whitish or greyish white with a greyish brown centre or entirely greyish-brownish, soon breaking up into appressed squamules or squames.

The cap of var. *niveus* is entirely white, not rarely snow-white, and the breaking up into coloured squamules could not be observed. A complete description of this variety is as follows:

Pileus 3–4,5(–6,5) cm in diam.; convex then expanded; white — snow-white, rarely in the middle dirty creamy; smooth, rarely slightly floccose. Lamellae 2–5 mm; at first rosy whitish, then vivid rose coloured, finally dark chocolate brown. Stem below more or less narrower or more or less bulbous; 3–4×0,5–1 cm; smooth; white; more or less fistulose. Ring pendulous; white; with double edge. Flesh white, when cut more or less turning yellow at the base, thereafter turning rosy reddish or

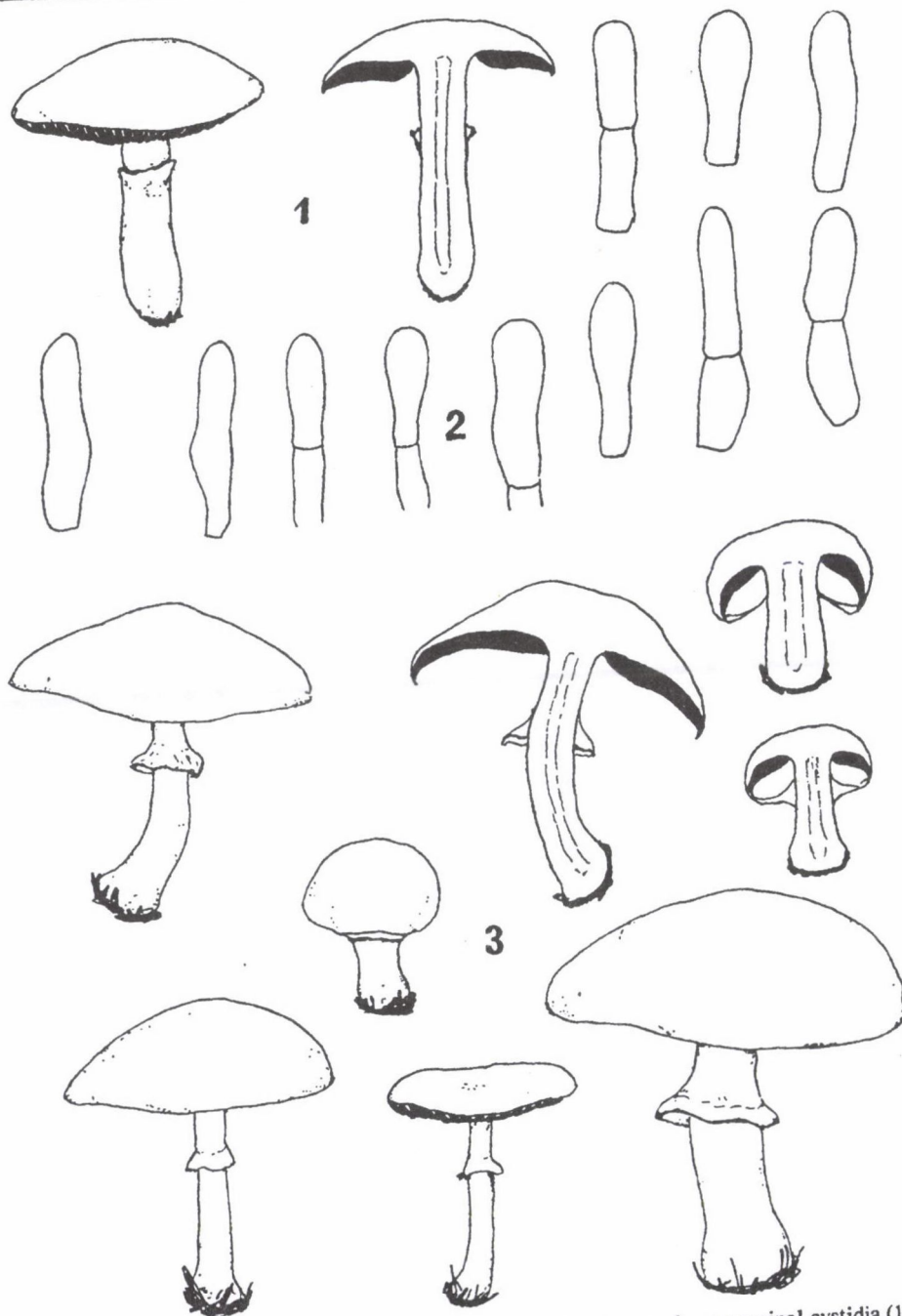


Fig. 1. *Agaricus devoniensis*: fruit body (nat. size). Fig. 2. *Agaricus maskae*: marginal cystidia (1000).  
 Fig. 3. *Agaricus pseudopratensis* var. *niveus*: fruit bodies (nat. size)

flesh-coloured with a winereddish tinge; from phenolaniline nice winered, from sodium hydroxide dark yellow. Smell resembling ink. Spores ovoid;  $5.4\text{--}6.3 \times 4.0\text{--}4.7 \mu\text{m}$ . Marginal cystidia very numerous; clavate;  $18\text{--}22 \times 6\text{--}9 \mu\text{m}$ .

A typo differt: pileo toto albo, non raro niveo, sine squamulis griseolis vel griseobrunneolis.

Habitatio: ad terram arenosam.

Typus: 57.447 in Herbario Musei Historico-naturalis Hungarici, Budapest. Insula Szentendre: Horány, in horto ad terram arenosam graminosam, 22 Aug. 1976, leg. BABOS.

Further herbarial data: Budapest, Rákoshegy, in sandy locusttree wood, 4 Oct. 1968, leg. BABOS et FERENCZ. Szentendre island: Surány, in sandy garden, 4 Oct. 1969, leg. BOHUS. Szentendre island, Horány, in sandy garden, 15, 22 Aug., 11–13 Sept., 17 Oct. 1976; 3, 18 Sept., 15 Oct. 1978; 26 June, 21 July, 3, 10 Sept., 6 Oct. 1979, leg. BABOS, Kiskunság National Park, Bugac, on sandy soil, 20 Sept. 1978, leg. mycologists.

### References

- BABOS, M. (1980): Higher fungi of Hortobágy — In: SZUJKÓ-LACZA, J., ed.: The flora of the Hortobágy National Park. — Akadémiai Kiadó, Budapest (in print)
- BOHUS, G. (1961): *Psalliota* Studies I. — *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 53: 187–194.
- BOHUS, G. (1969–1978): *Agaricus* Studies II–VIII.—II. (1969), *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 61: 151–156; III. (1971), *ibid.*, 63: 77–82; IV. (1974), *ibid.*, 66: 77–85; V. (1975), *ibid.*, 67: 37–40; VI. (1976), *ibid.*, 68: 45–49; VII. (1979), *Beih. Sydowia Ann. Mycol.*, Beih. 8: 63–70; VIII. (1978), *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 70: 105–110.
- BOHUS, G. & BABOS, M. (1977): *Fungorum rariorum icones coloratae VIII.* — Cramer Verlag, Vaduz, 1–19.
- HEINEMANN, P. (1977): Essai d'une clé de détermination des genres *Agaricus* et *Micropsalliota* — *Sydowia Ann. Mycol.*, 30: 6–37.
- MALLOCH, D. (1976): *Agaricus brunnescens*: the cultivated mushroom. — *Mycol.*, 68: 910–919.
- MOELLER, F. H. (1950, 1951): Danish *Psalliota* species I–II. — *Friesia*, 4: 1–60; 4: 135–220.

Authors' address: DR. GÁBOR BOHUS

Botanical Department  
Hungarian Natural History Museum  
H-1476 Budapest, pf. 222  
Hungary



**Agaricus Studies, X. (Basidiomycetes, Agaricaceae)**

by G. BOHUS, Budapest

G. BOHUS: Agaricus Studies, X. (Basidiomycetes, Agaricaceae). – *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.* 1989, 81: 37–44.

**Abstract** – A new species (*A. babosi* sp.n.), a new name and combination (*A. arvensis* var. *subarvensis*), two new combinations (*A. arvensis* ssp. *macrolepis*, *A. macrosporus* var. *excellens*), further data on two rare species (*A. cappellii*, *A. xantholepis*) and a supplementary description of *A. cupreobrunneus* are presented. With 4 figures.

**Agaricus babosi** sp.n.\*  
(Fig. 1)

It was necessary to separate *A. babosi* as a new species, because it differs mainly in three features from the most resembling member of the *Langei*-group: *A. langei* (MOELL.) MOELL.

*A. langei* is not of slender stature, the width of the cap and the length of the stem are about the same. *A. babosi* sp.n., however, is of slender stature: the stem is longer than the width of the cap, can be twice as long as the cap diameter. The stem of *A. babosi* sp.n. is under the ring strikingly and rather darkly fibrillose, squamose, also in zones up to the base. The stem of *babosi* sp.n. is relatively slender, in the gathering of Bükk mountain the characteristic values are: 14–23 x 1.5–2.5 cm; in the Torna Karst (Aggtelek National Park) material 8–13 x 1–1.2 cm. However, *A. langei* has a relatively thicker stem as compared to the length: 7–12 x 1.5–3 cm.

PILÁT (1951 a, p. 71) separates a variety of *A. haemorrhoidarius* ss. *Pil.* (= *A. langei*), with the name var. *silvaticoides* (nomen nudum): „A typo differt: *A. silvaticae* similis sed sporis sicut in typo usque 9(–10) x 4–5  $\mu$ m. „This variety is validly published by BON (1985, p. 28) with the name *A. langei* var. *silvaticoides* (PIL.) BON. Although PILÁT does not mention either the measurement or the shape or the surface of the stem, it might be possible that he saw this fungus.

Pileus 10–13 cm in diam.; e prope sphaerico–explanatus; brunneus; fibrillososquamulis squamisque in fundo clariore obtectus, centro nudus vel adpresse fibrillosus. Lamellae 5–10 mm latae; roseae, deinde roseo-chocolateo-brunneae, demum nigrofuscae. Stipes 14–19–23 cm longus, 1.5–2.5 cm crassus; cylindricus, vel basim versus attenuatus; albus; infra anulum conspicue et obscuriore fibrillosus-squamosus, etiam in zonis; tactu intente rubescens. Annulus superus; duplex, inferne squamosus radiatim dispositus; albus. Caro

\* In honour of the distinguished mycologist Margit Babos, collector of the type material.

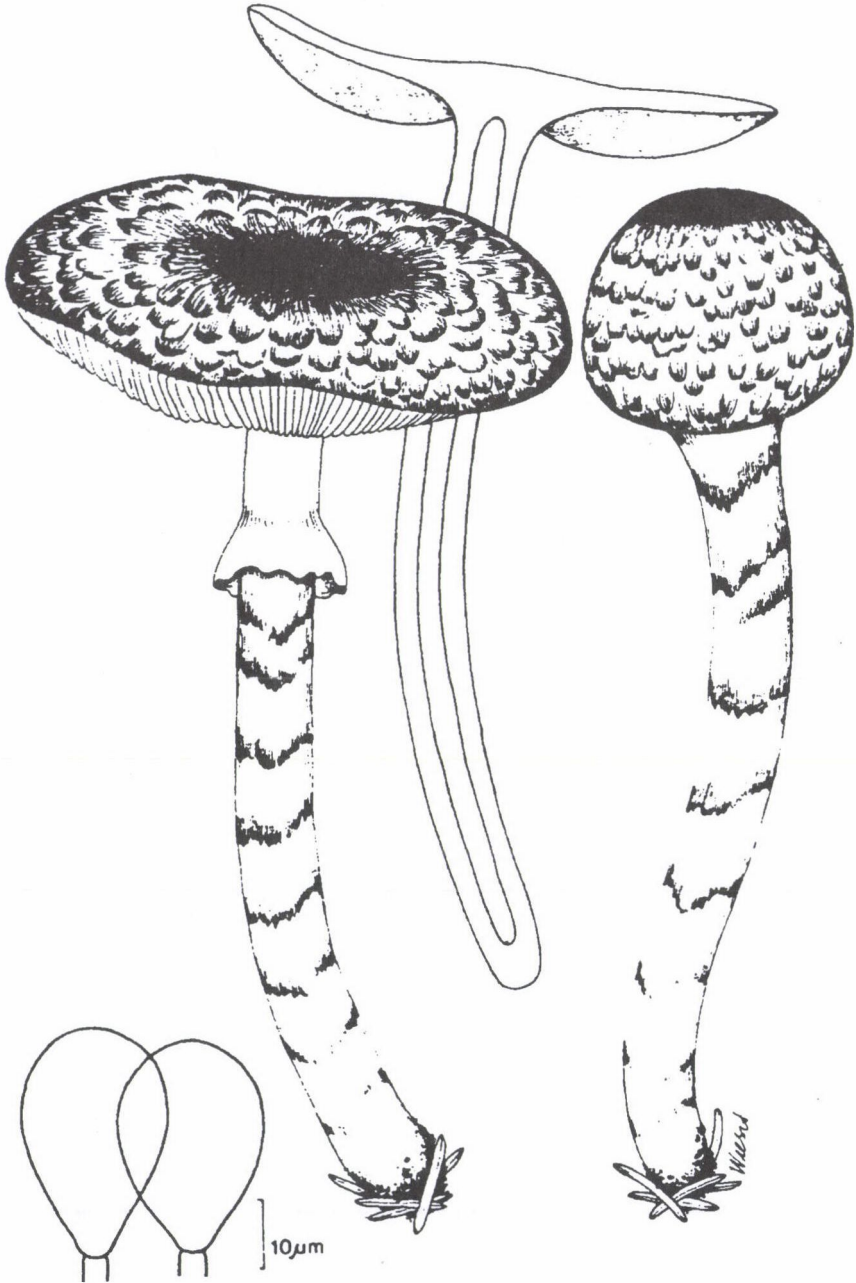


Fig. 1. *Agaricus babosi* sp.n.: fruit bodies (2/3 size), cheilocystidia (1000 x)

*novis hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 81, 1989

in pileo 1-1.2 cm crassa, in stipite tuberculata; fracta cito sanguineorubra. Sporae ellipsoideae, 7-9 x 4-5  $\mu$ m. Cystidia marginalia ovato-piriformia, 20-35 x 13-20  $\mu$ m.

Typus: 84367 in Herbario Musei Historico-naturalis Hungarici, Budapest. Mts. Bükk: Méneslása prope Hollósetét, in piceto, 23 Oct. 1984, leg. M. BABOS.

Pileus 10-13 cm, nearly globose initially, then expanded; brown; on the disc smooth or innate fibrillose, outwards covered with fine or wider fibrillosquames on lighter ground. Gills 5-10 mm; rosy, edge whitish, later rosaceous chocolate brown, finally blackish brown. Stem 14-19-23 x 1.5-2.5 cm, cylindrical or attenuated towards base; white, silky; below the ring conspicuously and darker fibrillose-squamose, also in zones; intensively reddening when touched. Ring double; on the underside towards the margin formed as cog-wheel; white. Flesh in cap 1-1.2 cm thick, in stem pithy; when cut quickly turning bloodred. Spores ellipsoid, 7-9 x 4-5  $\mu$ m. Cheilocystidia balloonshaped, 20-35 x 13-20  $\mu$ m.

In planted wood of *Picea excelsa*. Further herbarial data: Torna Karst (Aggtelek National Park): Szelcepuszta, in *Picea* wood, 14 Sept. 1988, leg. G. VASAS, Cs. LOCSMÁNDI & A. BATHÓ.

Variability: Exemplars collected in other mountains (Torna Karst: Szelcepuszta, 14 Sept. 1988) show the following differences: the stem is shorter and thinner: 8-13 x 1-1.2 cm, it may be slightly bulbous and the cap is smaller: 6-9 cm.

*Agaricus arvensis* SCHFF.: FR. var. *subarvensis* nom. et comb. n.  
(Fig. 2)

Basionyme: *A. cretaceus* FR. ss. PIL., 1951, Acta Musei Nat. Prague VII B, 1: 80-81. (Nomen incertum). The epithet cannot be used in *Agaricus* in so far as the plate of *A. cretaceus* Fr. executed by PETERSON under directions of FRIES himself depicts a species of *Leucoagaricus pudicus*-group. Somewhat later PILÁT himself (1951 a) mentions *A. cretaceus* as: „Haec species vel varietas”.

The characteristics of the variety: the gills remain whitish, pale for a long time and the cap scarcely turns yellow and when it does, only slightly, stem with a small bulb or truncate at the base.

Description of the gathering – Torna Karst (Aggtelek National Park): between Égerszög and Vörös-tó, in calluneto, 20 Oct. 1988. leg. E. DÁLNOKI –: Pileus 6-8 cm; white, not yellowing when touched, later only here and there pale brown (as at *A. arvensis*); very finely fibrillose-squamulose (under lens). Gills long whitish-greyish, later pale, then slowly darkening. Stem 6-7 x 0.8-1.2 (1.5) cm, cylindrical with slightly bulbous or truncate base; white; finely fibrillose-squamulose as the pileus. Ring as at *A. arvensis*, double layered, the underside splitting into a cog-wheel. Spores ellipsoid, 6.5-8 x 4-5  $\mu$ m.

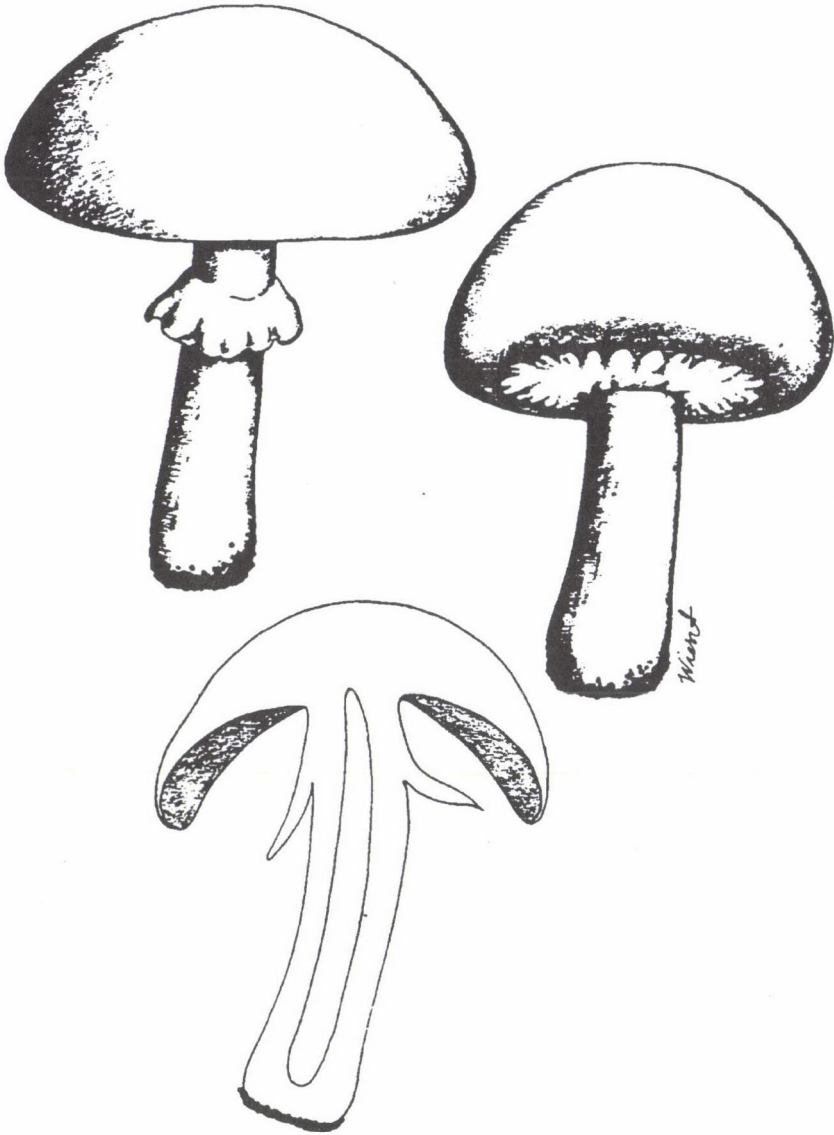


Fig. 2. *Agaricus arvensis* var. *subarvensis* nom. et comb. n.: fruit bodies (nat. size)

***Agaricus arvensis* SCHFF.: FR. ssp. *macrolepis* (PIL. et Pouz.) comb. n.  
(Fig. 3)**

**Basionyme:** *A. arvensis* var. *macrolepis* PIL. et POUZ., 1951, Acta Musei Nat. Prague VII B, 1:134.

According to BON (1985): „Mériterait le rang d'espèce”. However, it differs mainly in two features from *A. arvensis*: pileus imbricated squamose and habitat in *Picea* woods. And hence is the proposition for a subspecific status.

***Agaricus macrosporus* (MOELL. et J. SCHFF.) PIL. var. *excellens* (MOELL.) comb. n.**

**Basionyme:** *A. macrosporus* (MOELL. et J. SCHFF.) PIL. ssp. *excellens* (MOELL.) BOH. 1978, Anns hist.-nat. Mus. natn. hung. 70: 105.

Further recent *A. macrosporus* gatherings confirmed the earlier observation that the stem-length may reach and exceed the cap-width in this species, too, which is however, one of the criteria of *A. excellens* „stem at most as long as the cap is wide”. Thus, for the separation of the two taxons, only the ecological difference remains: the habitat of *A. excellens* is woodland.

***Agaricus cappellii* BOHUS et ALBERT** – This species of the *Arvensis*-group with rather great and relatively wide spores was described not long ago (BOHUS & ALBERT 1985). It could be found several times in the habitat of the „type”. Further habitat was in the environs of Gödöllő. Here, too, it grew under trees, in frondose wood, by the roadside and also early in the year: 23 April. In this latter material the spore-sizes were mainly 8.5-10 x 6.2-7  $\mu$ m, but several spores were of bigger size.

***Agaricus xantholepis* (MOELL.) MOELL** – Description of gathering – Börzsöny Mts.: Márianosztra, in frondose wood, leg. K. BUCZKÓ, 30 Aug. 1987. –: Pileus 5-6.5 cm; semiglobate; cuticle breaking up into ochrebrownish fibrillose scales on whitish ground. Gills pale then grey without any rosy colour. Stem 5-6 x 1-1.2 cm; cylindrical, a little clavate; white, turning in most cases immediately deeper yellow. Ring white, membranaceous. Flesh initially white. Spores 4.6-5.2 x 3.5-4  $\mu$ m.

***Agaricus cupreobrunneus* (J. SCHFF. et STEER: MOELL.) PIL. (Fig. 4)** – Descriptions generally characterize the cap-surface uniformly, the same way as does BON (1985) in his monograph, too: „Revêtement fibrilleux apprimé, brun vineux, un peu squamuleux au début vers le centre mais finement peigné ensuite comme lustré à la fin vers les bords.” Considering this, it was not easy to identify correctly such gatherings, where the structure of the cuticle is not as above described, but the caps have distinct dark squames on light underground, standing densely, sparsely or very sparsely, giving a decorative picture. This is shown partly on the XVI phototable of MÖLLER's monography (1950, 1951), but it is not referred in the text.

Herbarial data of such gatherings: Pilis Mts.: Pilisszentkereszt, on pasture, 11 Nov. 1983, leg. G. VASAS. – Roumania: near Cluj, on meadow, 14 Oct. 1972, leg. K. LÁSZLÓ.

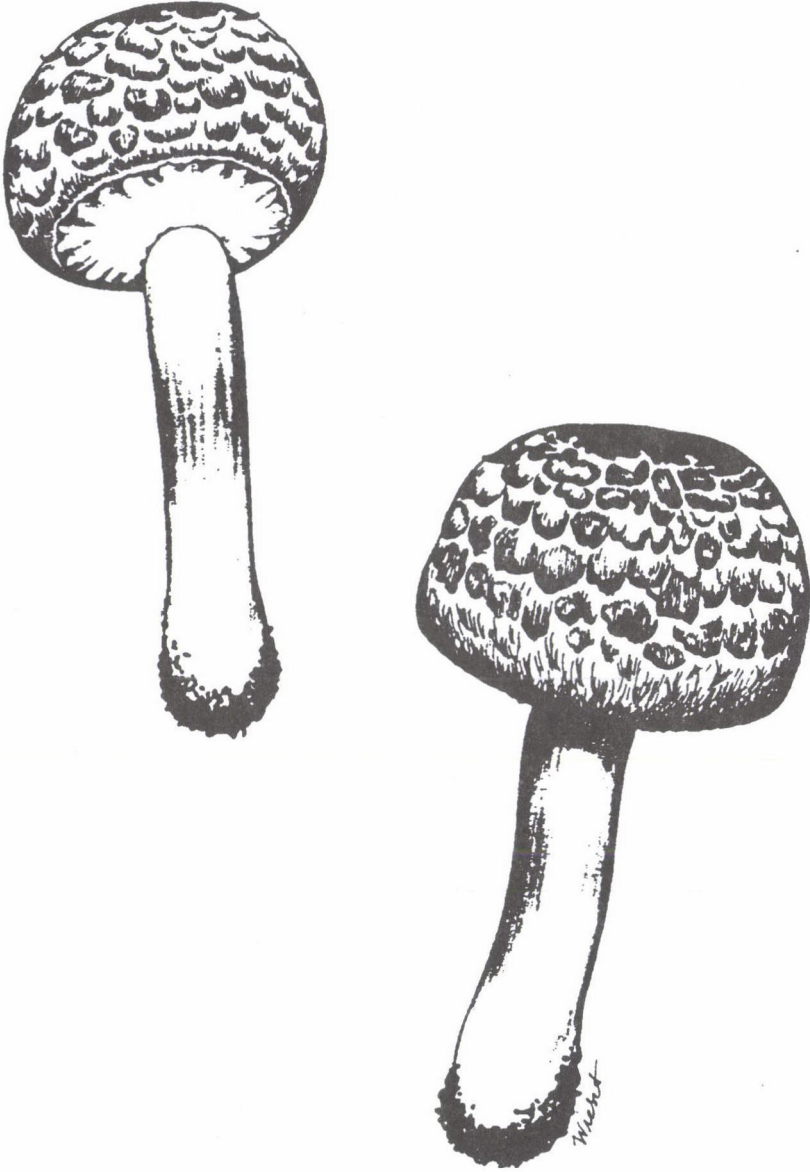


Fig. 3. *Agaricus arvensis* ssp. *macrolepis* comb. n.: fruit bodies (nat. size) after PILÁT's (1951a) photos

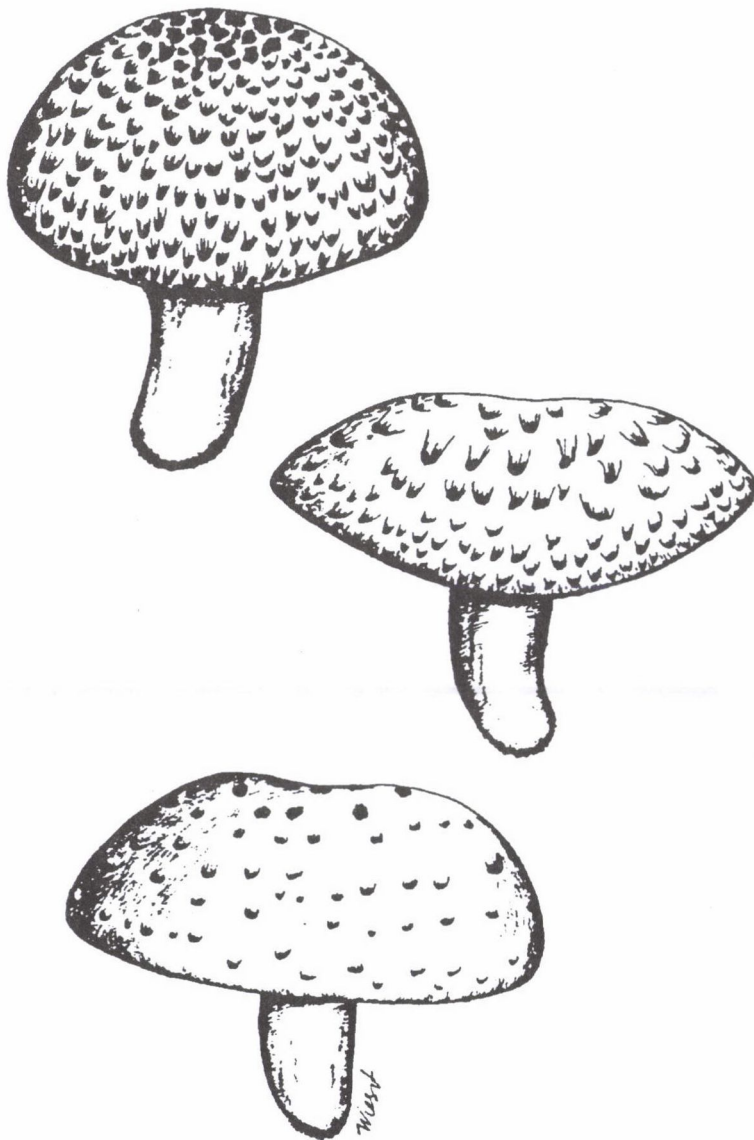


Fig. 4. *Agaricus cupreobrunneus*: fruit bodies (nat. size)

## References

- BOHUS, G & ALBERT, L. (1985): Nuova specie di fungo *Agaricus cappellii* sp. n. – *Boll. Gruppo Micol. G. Bresadola* 28: 4-7.
- BON, M. (1985): Clé monographique du genre *Agaricus* L.: Fr. – *Doc. myc.* 15: 1-37.
- CAPELLI, A. (1984): *Agaricus* L.: Fr. – Saronno: 558 pp.
- MÖLLER, F. H. (1950, 1951): Danish *Psalliota* species I-II. – *Friesia* 4:1-60, 4:135-220.
- PILÁT, A. (1951a): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. – *Acta Mus. Nat. Prague* VII B, 1:1-148.
- PILÁT, A. (1951b): *Hymenomyces* novi vel minus cogniti Čechoslovakiae. – *Studia Bot. Čechoslov.* 12(1): 1-72.

Author's address: Dr. Gábor Bohus

Botanical Department  
Hungarian Natural History Museum  
H-1476 Budapest, Pf. 222  
Hungary



**Agaricus studies, XI. (Basidiomycetes, Agaricaceae).  
 A monographical key**

by G. BOHUS, Budapest

G. BOHUS: *Agaricus studies, XI. (Basidiomycetes, Agaricaceae). A monographical key.* - *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.* 1990, **82**: 39-59.

**Abstract** – The key embraces the 121 taxa so far reported from Europe.

MONOGRAPHICAL WORKS AND KEYS

- BOHUS, G. (1961-1989): *Psalliota studies I.* (1961) *Annls hist.-nat. Mus. nat. hung.* **53**: 187-194; *Agaricus studies II.* (1959) *ibid.* **61**: 151-156; *III.* (1971) *ibid.* **63**: 77-82; *IV.* (1974) *ibid.* **66**: 77-85; *V.* (1975) *ibid.* **67**: 37-40; *VI.* (1976) *ibid.* **68**: 45-49; *VII.* (1979) *Beih. Sydowia* **8**: 63-70; *VIII.* (1978) *Annls hist.-nat. Mus. nat. hung.* **70**: 105-110; *IX.* (1980) *ibid.* **78**: 91-96; *X.* (1989) *ibid.* **81**: 37-44.
- BON, M. (1985): *Clé monographique de genre Agaricus L.: Fr.* - *Doc. Myc.* **60**: 1-37.
- CAPPELLI, A. (1983): *Il genere Agaricus L. ex Fr. ss. Karst. I (Sezione "Rubescentes" dei boschi).* - *BGMB.* **26**: 4-38.
- CAPPELLI, A. (1985): *Il genere Agaricus L.: Fr. ss. Karst. II (Sezione Xanthodermatei Singer).* - *BGMB.* **28**: 151-189.
- CAPPELLI, A. (1984): *Agaricus L.: Fr. ss. Karst. Fungi europaei I.* - Saronno: 560 pp.
- ESSETTE, H. (1964): *Les Psalliotes.* - Paris: 84 pp., 48 plates.
- HEINEMANN, P. (1977): *Essei d'une clé de détermination des genres Agaricus et Micropsalliota.* - *Sydowia* **30**: 6-37.
- KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H. (1953): *Flore analytique des champignons supérieurs.* - Paris: 557 pp.
- MEUSERS, M. (1986): *Bestimmungsschlüssel für europäische Arten der Gattung Agaricus L.: Fr. - Beitr. z. Kenntniss der Pilze Mitteleuropas* **2**: 27-56.
- MOSER, M. (1983): *Kleine Kryptogamenflora: Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales).* - Jena: 533 pp.
- MÖLLER, F. H. (1950, 1951): *Danish Psalliota species I, II.* - *Friesia* **4**: 1-60, **4**: 135-220.
- PILÁT, A. (1951): *The Bohemian species of the genus Agaricus.* - *Acta Musei Nat. Prague* **781**: 1-142.
- WASSER, S. P. (1985): *Agarikovyje griby SSSR.* - Kiev: 184 pp.

KEY TO THE GROUPS OF AGARICUS

1. *Rubrescentes* MOELL.

Flesh on cut-surface more or less reddening (seldom remaining white), rarely yellowing too. Surfaces as a rule not yellowing (except. of *A. campestris* var. *equestris*, *bresadolianus*, *moellerianus*). Size middle to large (except.

of *A. campestris* var. *equestris*, *devoniensis*). Smell neither of almonds or anise nor carbolic or of Indian ink. Schäffer reaction negative. Ring peronate or pendent.

A. s e c t i o: *Bitorques* (KÜHN. et ROMAGN.: HEINEM.) BON et CAPP.

Ring - if present - peronate, i.e. it can be peeled off downwards. Partial veil fragile and often slightly developed or absent too. Universal veil together with the partial one forming the boot-like ring or the zones on the stem or the volva. Spores ovoid - spherical. Usually out of woods (except of *A. maleolens*) ..... p. 42

I. group: *Bitorquis*

Ring more or less boot like ..... p. 42

II. group: *Gennadii*

Volva present. Ring absent ..... p. 43

III. group: *Bisporus*

Ring at least apparently peronate. Universal veil present at a primordial stage, later hardly visible on the surface of the stem. On manure or on manured soil. (If in coniferous woods: *A. subfloccosus*, see VII. group: *Fusco-fibrillosus*) ..... p. 43

B. s e c t i o: *Agaricus* L.: FR. ss. KARST.

Ring pendent, it can be peeled off upwards. Flesh on cut-surface as a rule slightly reddening (except of the reddening *A. bohusii*. Smell only at *A. moellerianus* almond-like. As a rule in grassy places, rather seldom in grassy edges of woods (except of V. group: *Vaporarius*) ..... p. 44

IV. group: *Campestris*

Gill edges fertile, i.e. without cheilocystidia, therefore concolorous with the gill faces. Gills often bright rosy. Ring small, thin ..... p. 44

V. group: *Vaporarius*

Gill edges sterile, i.e. with cheilocystidia. With remnants from the universal veil on the stem. Size middle to large ..... p. 45

C. s e c t i o: *Sanguinolenti* (MOELL. et J. SCHFF.) SING.

Ring pendent, i.e. it can be peeled off upwards (except of *A. subfloccosus*). Flesh on cut-surface reddening (rather slightly: *A. altipes*, *depauperatus*, only in young stage: *A. impudicus*). As a rule occurring in woods ..... p. 46

VI. group: *Silvaticus*

Stem bulbous. Spores small, as a rule up to 6.5  $\mu\text{m}$  long. Cap fibrillose-squamose except of *A. benesi*) ..... p. 46

VII. group: *Fusco-fibrillosus* (rather heterogeneous group)

Stem as a rule without a bulb. Spores up to 7.5  $\mu\text{m}$ . Stem fibrillose, squamose, floccose ..... p. 47

VIII. group: *Langei*

Stem as a rule not bulbous. Spores relatively large: 7-10  $\mu\text{m}$  long. Cap fibrillose-squamose or nearly smooth ..... p. 48

IX. group: *Altipes*

Flesh rather slightly reddening. Stem cylindrical or slightly clavate, not bulbous. Cap smooth or finely fibrillose-squamulose ..... p. 49

## 2. *Flavescentes* MOELL. et J. SCHFF.

Fruit body yellowing when handled. Smell of almonds, anise, *Corydalis* or of jodoform, Indian ink or carbolic hardly with any smell: *A. amanitaeformis*, *chionoderma*, *maskae*, *romagnesii*. Ring pendent, it can be peeled off upwards.

## Agaricus studies, XI.

41

- D. s e c t i o: Arvenses KONR. et MAUBL.  
Size middle to large: Cap wider than 6 cm (except of A. amanitaeformis).  
Smell never carbolic or like jodoform, Indian ink. Schäffer-reaction positive (except. of A. aestivalis, cappellii, heimii) ..... p. 49
- X. group: Spissicaulis  
With squat habitus. Outside of woods. Flesh on cut-surface may be rarely reddening ..... p. 49
- XI. group: Arvensis  
Not of squat habitus. Species with not bulbous stem; occurring in meadows, pastures, gardens, parks, groves and in the edges of woods. Except of "species" with bulbous stem occurring in woods: A. amanitaeformis, A. arvensis ssp. macrolepis and var. umbrelloideus ..... p. 50
- XII. group: Macrosporus  
Spores relatively large: 10-14  $\mu\text{m}$  long. Out of woods: A. albertii and var. substramineus, in woods: A. albertii var. excellens. Flesh on cut-surface moderately reddening or turning rusty ..... p. 51
- XIII. group: Silvicola  
Stem bulbous. In woods: A. amanitaeformis, A. arvensis var. macrolepis and var. umbrelloideus, see XI. group: Arvensis ..... p. 52
- XIV. group: Aestivalis  
Stem cylindrical, not bulbous. In woods, parks ..... p. 52
- XV. group: Augustus  
Cap ochre yellow, ochre brown, brown, vinaceous-brown, purple, reddish-lilac, seldom only yellowish, always squamose-fibrillose ..... p. 53
- E. s e c t i o: Minores FR.  
Cap less than 6 cm, as a rule 2-4 cm. Smell like almonds, anise. Ring thin. Spores small, less than 6  $\mu\text{m}$ , Schäffer reaction positive ..... p. 54
- XVI. group: Comtulus  
Out of woods and in grassy edges of woods. Gills young rosy (except of A. lutosus) ..... p. 54
- XVII. group: Semotus  
In woods. Gills young greyish, greyish-pinkish (except of A. rusiophyllus) ..... p. 54
- F. s e c t i o: Xanthodermatei SING.  
Flesh of stem base turning more or less yellow. Smell like carbolic acid, jodoform or Indian ink (in A. romagnesii not always sensible). Schäffer reaction negative ..... p. 55
- XVIII. group: Xanthoderma  
Species of slender habitus as A. silvicola or esettei. Stem mostly bulbous. Spores relatively narrow: x 3-4  $\mu\text{m}$  (except of A. pseudocretaceus: x 4-5.5, xanthoderma var. griseus: x 4-4.5  $\mu\text{m}$ ) ..... p. 55
- XIX. group: Pilatianus  
Species not of a slender habitus. Stem not bulbous. Habitus not like that of A. campestris or bisporus ..... p. 57
- XX. group: Pseudopratenensis  
Habitus like that of A. campestris or bisporus ..... p. 57
- G. s e c t i o: Magici BAS et HEINEM.  
It combines microscopical characters of the genus Micropsalliota (cheilocystidia capitate, spores with somewhat lens-like endosporial thickening at

apex) with a type of fruit body that of *Agaricus*. It is still characteristic the well developed universal veil and the vividly yellowing then reddening flesh ..... p. 58

**XI. group: *Geesterani***

Characterization as that of the section ..... p. 58

**KEY TO THE SPECIES**

1. Rubescentes  
 A. sectio: *Bitorques*  
 I. group: *Bitorquis*
- 1a - With two rings ..... 2  
 1b - With one ring ..... 3
- 2a - On disturbed soil: gardens, courtyards, roadsides, canal banks.  
 Cap smooth, 4-10 cm, white or light ochraceous, may be yellowing when handled, margin long involute. Gills at first pale rosy. Stem 6-12 x 1-3 cm. Spores 5-6.5 x 4-5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, broadly clavate, 12-35 x 8-16  $\mu$ m. BON: 275; BRES.: 824, 825; CAPP. III: 369; CETTO: 46; DD.: 295; E.: 3; LGE.: 138/D; MH. I: 19; MOELL.: 34; PH.: 163; PIL. I: IV; WASS. II: III/6 ..... *A. bitorquis* (QUÉL.) SACC. var. *bitorquis* (= *A. edulis* VITT. (MOELL. et J. SCHFF.))
- 2b - In grassland. Larger: cap 12-15 cm. Flesh more reddening. E.: 6.  
 ..... *A. bitorquis* var. *validus* (MOELL.) BON et CAPP.
- 2c - On more or less basic alluvial soil. Gregariously. Flesh may be more reddening ..... *A. bitorquis* var. *nánayi* (BOH.)
- 3a - Smell strong or unpleasant ..... 4  
 3b - Smell weak, not unpleasant ..... 5
- 4a - Cap breaking up into large, areolate squames. Flesh turning vinaceous red then smoky brown. On saline soil: pastures, meadows, sea coasts, roadsides.  
 Cap 5-15 cm, long whitish, margin long involute. Gills greyish flesh colour. Stem 5-10 x 2-4 cm, whitish, subfusiform or cylindrical with pointed base. Ring white, may be thick too. Spores 5.5-7(10) x 5-6  $\mu$ m. Cheilocystidia tufted, clavato-fusiform or cylindrical, 25-55 x 5-10  $\mu$ m. BON: 275; CAPP. III: 371; MH. IV: 8; MOELL.: 15, VII; PH.: 161; WASS. I: tab. 76; WASS. II: III/7 ..... *A. bernardii* (QUÉL.) SACC.
- 4b - Differs from *A. bernardii*: cap long smooth, flesh less reddening, smell *Lepiota cristata*-like, cheilocystidia rare or scarcely evident or absent. Likewise in saline soil ..... *A. robynsonianus* HEINEM.
- 4c - Cap smooth or fibrillose-squamose. Flesh turning only rosy. In gardens, parks, woods.  
 Cap 6-10 cm, light clay-ochraceous, margin striate and long involute. Gills light flesh colour. Stem 5-7 x 2-3 cm, white, almost fusiform or cylindrical and the base pointed. Ring seldom with ochraceous squamules on the underside. Spores 5.5-7.5 x 4.5-5.5  $\mu$ m. Cheilocystidia fusiform to clavate, 30-60 x 6-20  $\mu$ m. CAPP. III: 373; E.: 8; MH. IV: 9; MOELL.: 18, VIII ..... *A. maleolens* MOELL. (= *A. ingratus* MOELL.)
- 5a - Flesh thick. Similar to *A. bernardii*, but flesh not reddening, smell faint, not unpleasant, cap only fibrillose-squamose, habitat the same.  
 Cap 15 cm, white, then greyish-brownish, margin involute. Stem 3-5 x 1.5-3.5 cm, white. Spores 6-8 x 5.5-6.5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, 18-35 x 7-10  $\mu$ m ..... *A. bernardiiformis* BOH.
- 5b - Flesh relatively thin. On sandy soil: on sea coasts and elsewhere ... 6
- 6a - Cap white, whitish-yellowish.  
 Cap 3-6 cm, almost smooth. Gills light flesh colour or vividly rosy. Stem 5-7 x 0.8-1 cm, cylindrical, white, above the ring with some rosaceous shade, under the ring with veil zones. Ring small, thin. Flesh turning

- slightly rosy. Spores 5-7 x 4-5(5.5)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia tufted, clavate, 25-50 x 10-15  $\mu\text{m}$ . BOH. IX: 95/1; CAPP. III: 375; MOELL.: 199; PH.: 162.  
 ..... *A. devoniensis* ORT.  
 (= *A. arenicolus* (WAKEF. et PEARS. in PEARS.) PIL.,  
*A. arenophilus* HUIJSM.)
- 6b - Differs from *A. devoniensis*: cap larger, 6-8 cm, ochraceous, brownish-ochraceous. Stem under the gills striate. Cheilocystidia cylindrical, 25-35 x 5-8  $\mu\text{m}$ . Might be a variety of *A. devoniensis* .....  
 ..... *A. litoralis* (WAKEF. et PEARS.) PIL.
- II. group: *Gennadii*
- 1a - Cap white with a violaceous or rosaceous shade. Flesh quickly turning red.  
 Gills long white. Stem 10 x 2-2.5 cm, with a wide volva. Spores 7-9 x 6-6.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia narrowly clavate, x 4-5  $\mu\text{m}$ . On sandy soil: in parks, gardens of southern regions. .... *A. volvatus* (PEARS.) HEINEM.
- 1b - Cap colour without any violaceous or rosaceous shade ..... 2
- 2a - Spores rather large: 8-10 x 6-8  $\mu\text{m}$ .  
 Cap 6-10 cm, light ochraceous, whitish, smooth, finally in the middle sometimes squamose. Gills pale, then greyish-rosaceous. Stem 3-5(7) x 0.8(1(2.5)) cm, may be slightly clavate with pointed base, whitish, pale ochraceous, with squamules at the apex. Volva whitish. Flesh almost unchanging. Smell strong, unpleasant. Cheilocystidia clavate, 20-25(35) x 5-7(10)  $\mu\text{m}$ . On sandy soil: grassy places, plantations, also in hot-houses. BOUD.: 131; BRES.: 884; CAPP. III: 337 .....  
 ..... *A. gennadii* (CHAT. et BOUD.) ORT. (= *Clarkeinda cellaris* BRES.)
- 2b - Spores smaller ..... 3
- 3a - Fungus thick-fleshy.  
 Cap 8-15 cm, whitish, dirty whitish, light ochraceous, in the middle also with veil remnants. Gills pinkish, rosy. Stem ventricose or cylindrical, base tapering also, 7-10 x 3.5-4.5 cm, towards the apex densely, often concentrically squamulose-squamose, above the volva not rarely striate. Volva large and wide. Flesh white or light ochraceous, not changing or turning red when cut. Smell faint. Spores roundish, 6-7 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 28-33 x 8-10  $\mu\text{m}$ . On disturbed soil, also in hot-houses, from spring. BOH. V: 38; BOUD.: 132, 133; CAPP. III: 379 .....  
 ..... *A. pequinii* (BOUD.) KONR. et MAUBL.  
 (= *A. gennadii* (CHAT. et BOUD.) ORT. ssp. *microspor* BOH.)
- 3b - Fungus not robust. Other habitat.  
 Cap 7 cm, whitish and partly yellowish-brownish or pale rusty. Stem cylindrical, whitish, with volva-like ring. Flesh only slightly turning brownish or brownish with a purplish shade. Spores 5.7-7 x 4.7-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidium absent. On grassy places in town. (Perhaps a variety of *A. pequinii* (BOUD.) KONR. et MAUBL.) ..... *A. pratulorum* ROMAGN.
- III. group: *Bisporus*
- 1a - Cap 5-10 cm, more or less greyish-brown, radially fibrillose or squamulose; margin whitish, denticulate.  
 Gills soon flesh colour. Stem 5-10 x 1-2 cm, white, under the ring often slightly floccose. Ring rather thickish, not wide. Flesh slightly reddening. Spores 5-7.5 x 4-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia tufted, clavate, 18-45 x 7-15  $\mu\text{m}$ . CAPP. III: 381; CETTO: 881; LGE.: 139/A; MH. I: 17; MOELL.: VI; PIL. I: 47. Cultivated ..... *A. bisporus* (LGE.) IMBACH var. *Bisporus*  
 (= *Psalliota hortensis* ss. LGE.)
- 1b - Differing from the type: cap more or less white. BON: 275; CAPP. III: 383; CETTO: 42; DD.: 297; PIL. I: 42, 43, VI; RT.: 43. Cultivated .....  
 ..... *A. bisporus* var. *albidus* (LGE.) SING.  
 (= *A. hortensis* (CKE.) PIL.)
- 1c - Differing from the type: cap dark chestnut brown, not squamulose, as a rule thick fleshy. LGE.: 139/B. Cultivated .....  
 ..... *A. bisporus* var. *avellaneus* (LGE.) SING.

- 1d.- Differing from the type: cap first white then brown. Flesh strongly reddening. Occurring on middle-basic alluvial soil .....  
 ..... *A. bisporus* var. *perrubescens* BOH.
- B. sectio: *Agaricus*  
 IV. group: *Campestris*
- 1a - Cap lilac-brown, brownish purple, purple-brown, violet-grey ..... 2  
 1b - Cap light, with other colours ..... 3
- 2a - Cap lilac-brown, brownish purple, purple-brown, 5-7 cm, finely floccose-squamulose, radially fibrillose, later may be with dark squames on light underground, standing densely or sparsely. Stem 3-4 x 1-1.5 cm, generally attenuate towards the base, white, below the ring often with some whitish or brownish incomplete small zones. Spores 7-9 x 4-5  $\mu$ m. On grassland, also on saline and sandy soil. BOH. X; 88.: tab. 57; BON: 275; CAPP. III: 391; MOELL.: IV/b, XVI .....  
 ..... *A. cupreo-brunneus* (J. SCHFF. et STEER: MOELL.) PIL.
- 2b - Reminiscent of *A. cupreo-brunneus*, but stem often ventricose and spores smaller: 5-7 x 3.2-4.5  $\mu$ m. In grassland. CAPP. III: 395; MOELL.: IV/c; PH.: 161 .....  
 ..... *A. porphyrocephalus* MOELL.
- 2c - Close to *A. cupreo-brunneus*, but cap dirty violet-grey, in the middle with darker squames and spores smaller: 5.5-7 x 4-5  $\mu$ m. In grassland and groves. MOELL.: 52; PH.: 162? .....  
 ..... *A. livido-nitidus* (MOELL.) PIL.
- 3a - In woods and edges of woods ..... 4  
 3b - Out of woods ..... 5
- 4a - Under *Robinia*: woods, parks. Stem with a root, often bulbous, 3-7 x 0.9-2, base 3 cm.  
 Cap 5-10 cm, white, greyish white; medially smoky brown or smoky grey then finely fibrillose and later yellowing. Spores 6-7 x 4-4.5  $\mu$ m. BON: 275; BRES.: 827; CAPP. III: 397; CETTO: 422 .....  
 ..... *A. bresadolianus* BOH.  
 (= *Psalliota campestris* L. var. *radicata* VITT. ss. BRES.)
- 4b - Especially under *Quercus* in grassy roadsides.  
 Cap 10(12) cm, white argillaceous when touched, smooth. Stem clavate or slightly bulbous. Spores 5-6 x 3-3.5  $\mu$ m. (Hardly mentioned) .....  
 ..... *A. alboargillascens* (PEARS.) BON
- 4c - Rarely in grassy edges of woods, see 8c .....  
 ..... *A. moellerianus* BON
- 4d - Rarely in woods, see 7a .....  
 ..... *A. campestris* L.: FR. var. *campestris*
- 5a - Cap white, whitish or light ochreous, smooth or with concolorous squames-squamules ..... 6  
 5b - Cap darker fibrillose-squamose on white or lighter underground ..... 9
- 6a - Stem short: 2-5 cm related to the 6-11 cm width of cap.  
 Spores large: 8.5-10(11) x 4.5-6(7)  $\mu$ m, germ pore mostly evident, not rarely fishmouth-like; often enough there are numerous spores with abnormal size and shape. Stem 0.6-1.2 cm wide, attenuate downwards, white. Cheilocystidia few. On steppes and saline pastures. Very similar to *A. campestris* L.: FR. var. *campestris*, see 7a .....  
 ..... *A. pampeanus* SPEG.
- 6b - Close to *A. pampeanus*, but cheilocystidia more numerous and habitat other: grassy places rather in mountains. Stem likewise short, but clavate, slightly ventricose .....  
 ..... *A. ludovici* REMY
- 6c - Stem as long as wide the cap, or longer. Spores smaller ..... 7
- 7a - Cap not yellowing.  
 Cap (3)5-7(10) cm. Gills long vividly rosy. Stem 4-8(10) x 0.8-1.2(1.5) cm, attenuate downwards. Spores 7-8 x 4-5  $\mu$ m. In grassland: especially on pastures, sometimes also in woods. BON: 275; CAPP. III: 385; E.: 26; LGE.: 138/c; MOELL.: XVII; PH.: 162; RT.: 45/1; WASS. II: 1/4 .....  
 ..... *A. campestris* L.: FR. var. *campestris*
- 7b - Cap often radially fissured. Stem-base yellowing when touched. Flesh in stem-base lemon yellow .....  
 ..... *A. campestris* var. *xanthodermatoides* BOH.

## Agaricus studies, XI.

45

- 7c - Cap more or less vividly yellowing when touched or exsiccatum becoming of rusty colour ..... 8
- 8a - Fungus with size small.  
Cap 3-5 cm, yellowing. Stem yellowing, not or hardly floccose above the ring. Spores 6-7 x 4-4.5  $\mu\text{m}$ . E.: 28 .....  
..... *A. campestris* var. *equestris* (MOELL.) PIL.
- 8b - Fungus likewise with size small.  
Cap 2.5-4.5 cm. Exsiccatum becoming of rusty colour. Spores 7-9 x 4.5-5.5  $\mu\text{m}$  .....  
..... *A. campestris* f. *ferruginascens* BOH.
- 8c - Fungus medium-sized. Stem evidently floccose above the ring.  
Cap 5-11(13) cm, smooth but often in age with broad squames in the middle, exceeding margin often striate on the under-, outer-side, white, slightly bruising lemon yellow. Stem 4-7(10) x 1.4-2.2(2.5) cm, cylindrical, may be attenuate down. Ring not much developed, often reduced to remnants on the stem. Smell almonds-, anise-like, soon vanishing. Spores 6-7.2(7.5) x 4.5-4.2  $\mu\text{m}$ . In rather humid grassland. BOH. VIII: 106, 108; CAPP. 389; MOELL.: 58 .....  
..... *A. moellerianus* BON  
(= *A. floccipes* (MOELL.) BOH.)  
*Psalliota campestris* (L.) FR. var. *floccipes* MOELL.)
- 9a - Cap on white-whitish underground with ochraceous brown, brown or greyish brown squames. Spores 7-9 x 5-6  $\mu\text{m}$ . CAPP. III: 387; MOELL.: 60; PIL. I: 34, 35 .....  
..... *A. campestris* var. *squamulosus* (REA) PIL.
- 9b - Cap on whitish underground with dark brown fibrils. Spores 7-9 x 5-6  $\mu\text{m}$  .....  
..... *A. campestris* var. *fuscopilosellus* (MOELL.) PIL.
- 9c - Cap on argillaceous or isabel underground with darker squames. Spores 7-8 x 4.5-5  $\mu\text{m}$  .....  
..... *A. campestris* var. *isabellinus* (MOELL.) PIL.
- 9d - Cap on whitish underground medially with greyish fibrils, towards the margin slightly yellowing. Spores 6(8) x 5(5.5)  $\mu\text{m}$ . It may be a variety of *A. campestris* .....  
..... *A. biberi* HLAVACEK (= *A. spissicaulis* ss. BELLU)
- V. group: Vaporarius
- 1a - Cap ochraceo-fulvous, 25 cm, later broken up into adpressed squames. Gills greyish. Stem relatively short, 7-12(15) x 5-6 cm, ventricose, with some circular veil-zones towards the base. Flesh unchanging. Smell weak. Spores 7-8 x 5-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear-shaped, 15-20 x 10-15  $\mu\text{m}$ . Under *Pinus* in Mediterraneum .....  
..... *A. nobilis* (PEARS.) HEINEM.
- 1b - Cap with other colours ..... 2
- 2a - Occurring in clusters.  
Cap 8-18 cm, first whitish then brown and smooth, soon broken up into more or less triangular and broad squames with outward turned tips. Gills long pale, dirty rosy, reddening when cut. Stem attenuate downwards, fusiform, 8-18 x 1.2-5 cm, first whitish then brown, under the ring with one or two zones or squames from general veil. Ring double, with a whitish and vividly reddening upper layer and with a peronate lower one later browning and broken up into fibrils. Flesh on cut-surface reddening then browning when young. Spores 6-7 x 4.5-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate-cylindrical, 20-35 x 7-15  $\mu\text{m}$ . Under deciduous trees, seldom under conifers. BB.: tab. 59; BOUD.: 134; CAPP. I: 20, CAPP. III: 419; CKE.: 522 .....  
..... *A. bohusii* BON  
(= *A. elvensis* ss. (CKE.) BOUD.)
- 2b - Occurring not in clusters or only rarely ..... 3
- 3a - Cap dark brown, dirty brown, hemispherical to convex or cube-shaped, long smooth, then broken up into broad squames or fibrillo-squamose. Cheilocystidia 18-30 x 4-10  $\mu\text{m}$ .  
Cap 10-15(20) cm, margin with a zone or remnants from veil. Gills dirty rosy, flesh rosy. Stem 6-12(15) x 2-4(5) cm, often clavate and tapering at the base, with whitish or brownish zones or squames from the general veil. Ring often broad and thick. Flesh turning mostly slightly red then brown on cutting. Spores 6-7(8) x 4.5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate. On disturbed manured soil, on compost: gardens, parks, roadsides, wood-clearings, but

- also in hot-houses. Sometimes in clusters. BON: 275; CAPP. III: 399, 401; E.: 19; DD.: 299; MH. IV: 7; PIL. I: VIII; WASS. II: I/6 .....  
 ..... *A. vaporarius* (PERS.) CAPP.
- 3b - Cap ochraceous rusty brown, light reddish-brown, convex, darker and more or less densely fibrillo-squamose. Cheilocystidia larger: 30-60 x 8-20  $\mu\text{m}$ .  
 Cap 7-12 cm, margin with veil zone or remnants. Gills dirty rosy, flesh rosy. Stem 5-8(10) x 1.5-3 cm, mostly cylindrical, not rarely short, whitish, ochraceous brownish when touched; the covered veil whitish or ruptured into rusty ochraceous brownish zones. Ring may be thick and two-edged. Flesh moderately reddening, not rarely at once. Habitat similar to that of *A. vaporarius*. Spores 6-8 x 5-6  $\mu\text{m}$ . BON: 275; CAPP. III: 403; CETTO: 1292; E.: 20; LGE.: 140/D; MH. IV: 6 .....  
 ..... *A. subperonatus* (LGE.) SING. (= *A. villaticus* ss. PIL.)
- C. sectio: *Sanguinolenti*  
 VI. group: *Silvaticus*
- 1a - Cap white, whitish ..... 2  
 1b - Cap brown ..... 3
- 2a - Cap white, only in age with slightly brownish squamules, 6-10(15) cm. Gills rosy. Stem long: 8-12(16) x 1-1.5 cm, base 2.5 cm, not rarely twice longer than cap wide, white, under the ring floccose-squamulose. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside or floccose. Flesh turning blood red when cut. Spores 5-6.5 x 3.5-4.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped, clavate, 25-39 x 10-14  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. CAPP. I: 17; CAPP. III: 415; PIL. I: 57 ..... *A. benesi* (PIL.) SING. var. *benesi*
- 2b - As the type, but larger-sized and spores larger: 6-7.5 x 4-4.5  $\mu\text{m}$  .....  
 ..... *A. benesi* var. *maiusculus* (PIL.)  
 (According to CAPPELLI it should be regarded as a synonym of *A. benesi*, because the type-material also included larger spores up to 7.5  $\mu\text{m}$ .)
- 2c - Cap whitish, cream; with yellowish or light ochre squamules. Stem white. Other features as at *A. silvaticus* .....  
 ..... *A. silvaticus* var. *pallidus* (MOELL.) MOELL.
- 3a - Only the gills reddening in young specimens when bruised and the flesh in the stem-apex. Smell mostly more or less like *Lepiota cristata*. Cap 5-10 cm, brown, with a purplish shade too, or brown fibrillo-squamules on lighter ground, or radially fibrillose. Gills light rosy. Stem white, finely floccose-fibrillose, sometimes with brown veil remnants towards the base, 5-10 x 0.8-1.5 (base 2.5) cm, at the base sometimes with mycelial strands. Ring thin there may be fine brown squamules on the underside. Spores 5-6 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia sparse, globose or balloon-shaped, 15-30 x 10-15(20)  $\mu\text{m}$ . In woods. CAPP. I: 13; CAPP. III: 409, 411; CETTO: 1291; E.: 12/a, 18; LGE.: 140/C; MH. IV: 13; MOELL.: I/a, XIII, XXVIII .....  
 ..... *A. impudicus* (REA) PIL.  
 (= *A. variegans* MOELL., *A. brunneolus* (LGE.) PIL. pp.)
- 3b - Different from the former: cap more vividly coloured, lilac brown, habitat on sandy soil on grassy places. Spores larger: 6-7(8) x 3-4  $\mu\text{m}$  .....  
 ..... *A. koelerionensis* (BON) BON
- 3c - flesh reddening in young specimens not rarely at once. Smell not *Lepiota cristata*-like ..... 4
- 4a - In frondose woods.  
 Cap lighter-darker brown, cuticle as a rule not broken up to such extent as to show the lighter underground, 8-12 cm. Gills flesh pink. Stem 8-12 (15) x 1-1.5 (base 4) cm, with pale or brownish squamules towards the base. Ring double. Flesh in young specimens when cut reddening at once. Spores 4.5-6 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia densely, shortly clavate, 20-30 (40) x 6-12  $\mu\text{m}$ . BON: 277; CAPP. I: 13; CAPP. III: 413; CETTO: 424; CKE.: (531); E.: 14; MOELL.: XIV; RT.: 47 .....  
 ..... *A. haemorrhoidarius* SCHULZ.: KALCHBR.



- 4b - Likewise in frondose woods: two varieties of the coniferous *A. silvaticus* SCHFF.: FR., var. *fagetorum* PIL., see 4c and var. *vinosobrunneus* (ORT.) HEINEM., see 4c.
- 4c - In coniferous woods.  
Fungus often more slender than *A. haemorrhoidarius* SCHULZ.: KALCHBR. Gills somewhat rosy or greyish flesh colour. Cap first ochre brown or dark brown, then soon broken up into small squames on whitish or lighter ground, 5–10 cm. Stem 6–8(11) x 1–1.2 (base 1.5–2) cm, white, at most slightly whitish sometimes brownish squamulose below the ring, at var. *fusco-squamatus* (MOELL.) MOELL. stronger brown squamose. Ring simple. Flesh moderately reddening. Spores 4.5–6 x 3–3.5  $\mu$ m. Cheilocystidia numerous, balloon-shaped or clavate. 17–34 x 7–13(18)  $\mu$ m. CAPP. I: 12; CAPP. III: 405, 407; E.: 15, 16; LGE.: 137/B; MH. I: 21; MOELL.: XV; PH.: 160; RT.: 44 ..... *A. silvaticus* SCHFF.: FR. var. *silvaticus*

## V a r i e t i e s :

- var. *saturatus* (MOELL.) MOELL.: Cap reddish brown, densely covered with fibrillo-squames, likewise the lower surface of ring.
- var. *vinosobrunneus* (ORT.) HEINEM.: Cap wine-red brown squamose. In frondose woods.
- var. *fusco-squamatus* (MOELL.) MOELL.: Cap with dark brown or blackish squames. Lower surface of stem and ring brown squamose.
- var. *fagetorum* PIL.: Cap with well separated light brown squames. In frondose woods. CAPP. I: 12; PIL. I: 30.

## VII. group: Fusco-fibrillosus

- 1a - Smell strong, spiced. Flesh after intense reddening blackish-violet. Cap 4–10(15) cm, from spherical soon expanded, first whitish, then dominantly ochreous yellow, finally violet blackish brown, first naked or with brown veil flocci, later cuticle broken up into squames. Gills ochreous rosy with or without a greyish shade. Stem 3–8 x 0.8–2 cm, cylindrical-clavate, often curve, white; with ochreous brownish zones in form of zig-zag. Ring double, fragile, white, lower surface brown. Spores 5.5–6 x 4.5–4.8  $\mu$ m. Cheilocystidia catenulate, i.e. chains of 2–4 cells. In plantations of *Cupressus macrocarpa*, caespitose too. It belongs to V. group Vaporarius ..... *A. boisseletii* HEINEM.
- 1b - Smell indistinct. Reddening different ..... 2
- 2a - Occurring under *Cupressus*.  
Cap 3–6(8)cm, whitish, whitish brownish when young, then rosaceous brown or brown or dark brown too, adpressed fibrillose, margin with veil-zone or flocci. Gills rosy, greyish rosy. Stem 3–6(7) x 0.7–1(1.3) cm, cylindrical-clavate or towards the base enlarged, whitish, towards the apex light rosaceous, reddening when touched, more or less zonally floccose. Ring simple. Flesh more or less reddening when young. Spores 5–6(7) x 3.5–4.5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, 20–35 x 10–15  $\mu$ m, often catenulate. GRILLI: 121, 124 ..... *A. cupressicola* BON et GRILLI
- 2b - Occurring on other habitats ..... 3
- 3a - Cap whitish, brownish ..... 4
- 3b - Cap brown ..... 5
- 4a - Ring double but complex, i.e. the lower one peronate and with a cog-wheel ornamentation or floccose.  
Cap 5–9 cm, light brownish, margin whitish; then with fine brownish squamules, at margin often with squamules or flocci from veil. Gills flesh rosy. Stem 4–7 x 1–2 cm, white, floccose or may be almost naked. Flesh more or less reddening. Spores 5–7 x 3.5–4  $\mu$ m. Cheilocystidia numerous, clavate, 20–54 x 8–18  $\mu$ m. In coniferous woods. CAPP. I: 28; CAPP. III: 427; E.: 4/a; LGE.: 139/D ..... *A. subfloccosus* (LGE.) PIL.
- 4b - Ring double but not complex: the lower one not peronate, with a cog-wheel ornamentation on the underside.

- Cap 6-10(16) cm, first white and densely squamose from the general veil, then cuticle broken up into greyish, brownish squames. Gills pale flesh rosy. Stem rather short-thick: 6-9 x 1.5-3 cm, white, with zones of floccoso-squamules. Flesh vividly reddening. Spores 5-7 x 3.5-4.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, clavate, 15-25(40) x 4-10  $\mu\text{m}$ . In deciduous and coniferous woods, in clearings, but in grassland too. CAPP. I: 25; CAPP. III: 423; E.: 9; MOELL.: 22; WASS. II: II/1 ..... *A. squamulifer* (MOELL.) PIL. var. *squamulifer*
- 4c - Differs from the type: cap brownish already when young and early broken up into squames on lighter underground. CAPP. I: 25; CAPP. III: 425; PU.: 41 ..... *A. squamulifer* var. *caroli* (PIL.) PIL.
- 5a - Cap radially fibrillose, dark hazel-brown or brown, medially may be darker, 4-9 cm. Gills flesh rosy. Stem cylindrical, white, finally light brown, 5-7 x 0.8-1 cm. Ring simple. Flesh turning rosaceous carmin. Spores 5-7 x 3.5-4.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped or clavate, 15-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. CAPP. I: 20; CAPP. III: 417; MH. IV: 12; WASS. II: II/3 ..... *A. fusco-fibrillosus* (MOELL.) PIL.
- 5b - Cap first smooth, then broken up into broad squames on light underground, 5-10 cm, chocolate-brown, chestnut-brown, occasionally, ochraceous brown. Gills brownish rosaceous, Stem short: 4-6(8) x 2-3 cm, towards the base enlarged, whitish brownish, towards the base with 2-3 rows of brown squames; base often with a mycelial strand. Ring simple. Flesh with a red colour change, often apricot yellow towards the base. Spores 5.5-6.5 x 3.5-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped or clavate, 16-28 x 8-14  $\mu\text{m}$ . In frondose woods, parks, on disturbed soil too. BON: 277; CAPP. I: 24; CAPP. III: 421; E.: 11; MH. I: 20; MOELL.: I/b, X; WASS. II: II/4 ..... *A. lanipes* (MOELL. et J. SCHFF.) SING. (probably = *A. luteolorufescens* ORT.)
- 5c - Cap with brown fibrillo-squames on light ground or radially fibrillose. .... *A. impudicus* (REA) M. LGE., see VI. group: *Silvaticus* 3a
- VIII. group: *Langel*
- 1a - Cap light coloured ..... 2
- 1b - Cap brown ..... 3
- 2a - Cap white, 6-13 cm, but may be small too: 3-6 cm, almost naked. Gills flesh pink, vividly rosy. Stem 6-12 x 1-2.5 cm, white, below the ring may be fibrillo-squamulose. Ring double, with cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh more or less reddening. Spores 8-10.5 x 4.5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear- or balloon-shaped, 20-25(30) x 13-15(20)  $\mu\text{m}$ . In woods. BB.: tab. 58; CAPP. I: 36; CAPP. III: 439, 441; PIL. I: 53, 54 ..... *A. deylii* PIL.
- 2b - Cap medially ochre, towards the margin with ochre or reddish-brownish fine squamules, fibrils on whitish underground, 7-9 cm. Gills flesh rosy. Stem as a rule long, slender: 10-16 x 1-1.5 cm, not rarely deeply imbedded in the soil, lighter coloured as the cap. Ring simple. Flesh reddening when young. Spores 7.4-10 x 4.5-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear-shaped, clavate, 20-35 x 10-25  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods. CAPP. III: 437; PIL. I: II, 73, 74 ..... *A. annae* PIL. (= *A. silvaticus* J. SCHFF.: FR. var. *pallens* PIL.)
- 3a - With a slender habit: stem longer than the cap wide. Stem relatively thin. Cap 6-13 cm, brown, covered with small or larger fibrillo-squames outside the disc. Gills rosy, edge whitish. Stem 8-23 x 1.-2.5 cm, cylindrical or attenuate below, may be slightly bulbous too, white, under the ring conspicuously and darker fibrillo-squamose, in zones too. Ring double, with a cog-wheel ornamentation towards the margin on the underside. Flesh quickly turning blood-red. Spores 7-9 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped, 20-25 x 13-20  $\mu\text{m}$ . Under *Picea*. BOH. X. .... *A. babosi* BOH.
- 3b - Fungus not with a slender habitus. Cap about as wide as the stem long. Stem not thin ..... 4

- 4a - Cap 6-12 (15) cm, rusty brown, roe-brown, early broken up into fibrils or fibrillo-squames outside the disc. Gills early wine-reddish, flesh pink. Stem 7-12(15) x 1.5-3 cm, white, but with a rosaceous shade too, almost naked. Ring almost simple, wide. Flesh vividly turning blood-red. Spores 7-9 x 4-5  $\mu$ m. Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, ovato-clavate, 20-50 x 10-30  $\mu$ m. In coniferous - more rarely in deciduous woods. BON: 277; CAPP. I: 29; CAPP. III: 431, 433; CETTO: 43; E.: 13; LGE.: 137/C; MH. I: 22; MOELL.: IX; PIL. I: IX; WASS. II: II/5 ..... *A. langei* (MOELL.) MOELL. var. *langei* (= *Psalliota haemorrhoidaria* ss. LGE.)
- 4b - Differing from the type: cap purplish brown - chocolate brown. Stem with brownish flocci or squames below the ring. Spores 6.5-8.5 x 4-5  $\mu$ m. CAPP. I: 33; CAPP. III: 435; CETTO: 43; E.: 12; MOELL.: XII; WASS. II: II/6 ..... *A. langei* var. *mediofuscus* (MOELL.) WASS.

IX. group: *Altipes*

- 1a - Smell *Lepiota cristata*-like ..... 2
- 1b - With other smell.  
Cap 4-8 cm, light ochre, with a pale flesh colour shade, disc darker, finally with greyish or greyish brownish fine fibrils or squamules. Gills greyish rosaceous. Stem 5-8 x 1-1.5 cm, whitish, may be at the apex or towards the base light rosaceous. Ring simple. Spores 7.5-9 x 4-5  $\mu$ m. Cheilocystidia most frequently balloon-shaped or ovoid, more rarely clavate, 20-40(80) x 12-25  $\mu$ m. In frondose woods. CAPP. III: 445; MOELL.: III/a, IX ..... *A. depauperatus* (MOELL.) PIL.
- 2a - Cap 4-8 cm, often broadly umbonate, white, disc ochre, more or less naked. Gills vividly flesh rosy. Stem 10-13(16) x 1.2 cm, white, at the base later brownish, somewhat bulbous clavate. Ring simple, thin. Spores 6-8 x 4-5  $\mu$ m. Cheilocystidia absent. In coniferous woods. CAPP. III: 443; MH. IV: 2; MOELL.: 47 ..... *A. altipes* (MOELL.) PIL.
- 2b - Very close to the former, but cap slightly floccose-squamulose, ring double, broad, occurring under frondose trees ..... *A. decoratus* (MOELL.) PIL.

2. *Flavescentes*D. sectio: *Arvenses*X. group: *Spissicaulis*

- 1a - Spores 5-7 x 4-5.5  $\mu$ m, spherical-broad ovoid.  
Cap 5-16 cm, not rarely irregular, whitish, ochre, rusty ochre, brownish ochre, it may be with some rosaceous or reddish greyish shade too, more or less yellowing, it may be smooth, but mostly broken up into small or broader squames, even cracked too. Gills light rosy, flesh rosy. Stem 4-13 x 1.5-3.5 cm, often attenuating below, fusiform, may be uneven and curve too, more or less concolorous with the cap. Ring simple, rather large, but mostly thin. Flesh slightly turning red or rusty. Smell may be like almonds. Cheilocystidia numerous, clavate to cylindrical, 18-30(60) x 3-7 (12)  $\mu$ m. In grassland, often on saline soil, in fairy-rings too. CAPP. III: 445; CETTO: 884; E.: 21; MH. IV: 4; MOELL.: III/b; WASS. I: tab. 75; WASS. II: I/5 ..... *A. spissicaulis* MOELL.
- 1b - Spores 7-8(9) x 4.8-5.5  $\mu$ m, ellipsoid.  
Cap 6-20 cm, white, cream, greyish white, light rosaceous white, first smooth, then mostly broken up into greyish ochre small to roughly imbricate squames, often may be cracked too. Gills more or less vividly flesh rosy. Stem 3-10 x 2-5 cm, cylindrical but also swollen, white, whitish, below the ring smooth or floccoso-squamulose. Ring wide but thin. Flesh thick, frequently unchanged or but turning slightly flesh coloured. Cheilocystidia clavate to cylindrical, 23-32 x 6-10  $\mu$ m. Mostly on pastures, but also in other grassland, especially on sandy soil, in fairy-rings. CAPP. III: 457 ..... *A. maskae* PIL. var. *maskae*

50

G. Bohus

- 1c - Differs from the type: cap with pointed squames. Colours of fungus unchanging. BOH.: IV: 84 ..... *A. maskae* var. *imrehii* BOH.  
 1d - See *A. macrosporoides* in XI. group: Arvensis: 7b

## XI. group: Arvensis

- 1a - Stem bulbous ..... 2  
 1b - Stem not bulbous ..... 3
- 2a - Cap immediately broken up into wide, almost imbricated squames, ground colour white, squames more or less ochre, 6-11 cm.  
 Gills greyish rosy. Stem 7-11 x 1.5 (base to 2.5) cm, bulb more or less sharply marginate, white, yellowish brown when handled. Ring double, radially with coarse squames on the underside. Smell anise-like. Spores 9-9.5 x 5-5.5  $\mu$ m. In woods of *Picea*. BOH. X: ; PIL. I: 88 .....  
 ..... *A. arvensis* ssp. *macrolepis* (PIL. et POUZ.) BOH.
- 2b - Cap not squamose, 8-18 cm, white, cream, ochreous yellow when old, slowly yellowing when white after one day.  
 Gills greyish flesh colour, rarely vividly rosy. Stem 9-20 x 1-2 (bulb 2.5) cm, more or less submarginate bulbous, white. Ring double, with cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh unchanging or yellowish after one day. Smell more or less anise-like. Spores 6.3-7.7 x 4.5-4.5  $\mu$ m. In *Robinia* woods. The umbrella-like fungus perhaps does not belong to *A. arvensis*, but an independent species ... *A. arvensis* var. *umbrelloideus* BOH.
- 2c - Fungus small-sized: cap 3-6 cm. Ring simple.  
 Cap whitish then light ochre. Gills long white. Stem 2.5-5 x 0.5-1.2 (bulb 2) cm, bulb covered with squamules in circles, white, finally more or less ochre. Smell rarely like almonds. Spores 5.5-7 x 3.5-4.5  $\mu$ m. Cheilocystidia absent. In gardens, parks. CAPP. III: 453 .... *A. amanitaeformis* WASS.
- 2d - Fungus larger: cap 6-9 cm. Ring double. See *A. nivescens* (MOELL.) MOELL. var. *parkensis* (MOELL.) MOELL. in the XI. group: Arvensis: 3b.
- 3a - Spores ovoid, wide ellipsoid, spherical: (5)5.5-7 x (4)4.5-5.5  $\mu$ m.  
 Cap 8-15(20) cm, white, rather only slightly turning yellow or ochre, smooth, but may be broken up into squamules. Gills long whitish, later greyish, rosaceous greyish, lilac greyish. Stem 6-10 x 1.5-3 cm, cylindrical, may be more or less bulbous too, white, scurfy, i.e. coarsely granulate-squamose on the lower half or towards the base when young. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh white, almost unchanging. Smell more or less almonds-like. Cheilocystidia numerous, ovoid, shortly clavate to balloon-shaped, 10-15(30) x 6-12  $\mu$ m. On grassland, on grassy places under trees too, also on saline soil, often in fairy-rings. BON: 279; CAPP. III: 451, CKE.: 523; E.: 35; MOELL.: XVIII/b, XXIX; PIL. I: 82, 83 .....  
 ..... *A. nivescens* (MOELL.) MOELL. var. *nivescens* (= *A. osecanus* PIL.)
- 3b - Differs from the type, size smaller: cap 5-8 cm, stem 6-9 x 0.8-1.5 cm; occurring rather under trees on grassy places. It is similar to *A. arvensis* SCHFF.: FR. var. *subarvensis* BOH., but spores of latter larger and ellipsoid, further stem not granulate-squamose towards the base. MOELL.: 159 ..... *A. nivescens* var. *parkensis* (MOELL.) MOELL.
- 3c - Spores neither ovoid nor spherical, but ellipsoid and larger ..... 4
- 4a - Cap white when quite young, but quickly straw-yellow or ochre; lemon-yellow on touching, cuticle early broken up into fibrils or fissured radially, 6-12 cm. Gills long pale then light flesh rosy. Stem 4-8 x 2-2.5 cm, cylindrical, above the ring with roundish squames-flocci. Ring thin, with roundish squamules on the underside. Smell almonds-like. Spores 7.5-9 x 4.5-5.5  $\mu$ m. Cheilocystidia variable in form: from subglobose (12-17 x 9-14  $\mu$ m) to balloon-shaped (20-24 x 10-14  $\mu$ m) or broadly clavate to bottle-shaped (28-40 x 12-20  $\mu$ m). On saline soil in grassland but in woods too. CAPP. III: 449; E.: 37; MOELL.: XIX/b; WASS. II: V/5 .....  
 ..... *A. fissuratus* (MOELL.) MOELL.
- 4b - Cap cuticle not fissured radially ..... 5

- 5a - Spores 3.5–5.5  $\mu\text{m}$  wide ..... 6  
 5b - Spores 5.5–6.5  $\mu\text{m}$  wide ..... 7
- 6a - Fungus middle- or rather large-sized.  
 Cap 8–15(20) cm, cream white, rather quickly yellowing, later ochre, rusty ochre, may be locally brownish, naked. Gills greyish flesh-colour or greyish rosy. Stem (6)8–15 x 1–3 cm, cylindrical or clavate or gradually enlarged towards the base, whitish, yellowish white, almost naked. Ring double, on the underside later with a cog-wheel ornamentation. Smell almonds-, anise-like. Spores 6.5–8 x 4–5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia ovoid to balloon-shaped, sometimes shortly clavate, 10–25 x 8–18(20)  $\mu\text{m}$ . On grassy places. BON.: 279; CAPP. III: 447; DD.: 304; F.: 36; LGE.: 138/A; MOELL.: XXX; PH. 166 ..... *A. arvensis* SCHFF.: FR. var. *arvensis*
- 6b - Differs from the type: gills long white, pale.  
 Cap only scarcely or slightly yellowing. Stem with a small bulb or base below slightly enlarged and truncate .....  
 ..... *A. arvensis* var. *subarvensis* BOH.(= *A. cretaceus* ss. PIL.)
- 7a - Fungus middle-sized.  
 Cap 6–9 cm, white, finally greyish white, not yellowing when handled, only preparatum turning light yellow, smooth, later margin squamulose-floccose, towards the middle some veil-remnants may be present, margin with veil-zone. Gills pale then rosy. Stem slender, 6–11 x 0.5–1.5 cm, cylindrical, white, towards the base flocci-squamules in zones. Ring thin, with squamules in circles on the underside when young. Flesh unchanging. Smell weak. Schäffer reaction negative. Spores 8–9.5(10) x 5.5–6.3(7)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia ovoid to clavate, 14–24 x 7–10  $\mu\text{m}$ . In groves. BA.: 4 .....  
 ..... *A. cappellii* BOH. et ALBERTI
- 7b - Fungus larger.  
 Cap 9–18(25) cm, whitish, yellowing when handled, floccoso-squamulose or squamulose, in the sun may brake up into coarse squames. Gills pale flesh colour or rosy. Stem 8–10 x 2–4 cm, more or less enlarged towards the base or clavate, white, under the ring floccose-squamulose. Ring wide, with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh on cut-surface turning slightly flesh colour or rusty flesh colour, but unchanging at the cultivated specimens. Schäffer reaction either positive or negative. Spores 8–9.5 x 5.3–6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia mostly clavate, 11–22 x 4–13  $\mu\text{m}$ . In pastures on moderately saline soil. It can be taken into cultivated. BOH. V: 39 .....  
 ..... *A. macrosporoides* BOH.

XII. group: *Macrosporus*

- 1a- Out of woods: in grassland, clearings, often in fairy-rings.  
 Cap 30(50) cm, white, cream, cream ochre, squames may be brownish ochre, entirely or partly or towards the margin densely squamulose-squamose. Gills rosaceous-reddish. Stem 10–13(17) x 2–5 cm, clavate or somewhat fusiform, white, under the ring squamulose, floccoso-squamulose. Ring wide, rather thick, with a cog-wheel ornamentation on the underside towards the margin. Flesh turning pale pinkish. Spores 9.5–12(14) x 6–7(7.5)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia often catenulate, i.e. rows of spherical-ovoid cells. BON.: 279; CAPP. III: 459; DD.: 305; LGE.: 139/C; MOELL.: XXXIV; PH.: 165; PIL.: III: 31 .....  
 ..... *A. albertii* BON var. *albertii*  
 (= *A. macrosporus* (MOELL. et J. SCHFF.) PIL.,  
*Psalliota villatica* ss. BRES., LGE.)
- 1b - Differing from the former: cap covered with ochraceous or yellowish brownish squamules on whitish cream or straw-yellow underground. BRES.: 829; CAPP. III: 461; MOELL.: XIX/a .....  
 ..... *A. albertii* var. *substramineus* (COURTEC. et BON)  
 (= *A. macrosporus* var. *stramineus* (MOELL. et J. SCHFF.) BON)
- 1c - In woods. It is close to the type, but size more slender, i.e. stem longer than the cap wide. CAPP. III: 463; MOELL.: XXXIII .....  
 ..... *A. albertii* var. *excellens* (MOELL.) BOH.  
 (= *A. macrosporus* var. *excellens* (MOELL.) BOH.)

XIII. group: *Silvicola*

- 1a - Spores small: in the case of *A. silvicola*: 5-6(6.5) x 3-4  $\mu\text{m}$ , in the case of *A. tenuivolvatus*: 5-6.5 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Stem with a rather roundish bulbous base ..... 2
- 1b - Spores larger: in the case of *A. essettei*: 6-8 x 4-5  $\mu\text{m}$ , in the case of *A. macrocarpus*: 7-8 x 4.5-5  $\mu\text{m}$ . Stem with a more or less marginately bulbous base ..... 3
- 2a - Cap and stem without veil-remainings. Stem slender: 1-1.5 (base 2) cm wide. Ring the and vanishing. Spores ellipsoid. Cheilocystidia globose-ovoid. In woods.  
Cap 5-8(12) cm, white, silky, turning dark yellow when handling. Gills long pale then light flesh rosy. Stem 6-10(13) cm, cylindrical, with roundish or slightly marginate bulbous base, white. Flesh seldom slightly reddening. Cheilocystidia 10-25 x 8-20  $\mu\text{m}$ . BON: 279; CAPP. III: 465; E.: 31; MOELL.: XXVI; PH.: 168; PIL.: 92, 93; RT.: 48/1 .....  
..... *A. silvicola* (VITT.) SACC.
- 2b - Cap and stem with veil-remainings. Stem not slender: 2-3 (base 3.5) cm thick. Ring not vanishing. Spores broad ovoid. Cheilocystidia as a rule lageniform. In coniferous woods.  
Cap 8-12 cm, white or sulphur-yellow, turning yellow when handled. Gills light flesh rosy. Stem 10-12(15) cm long, upwards near cylindrical, with a roundish bulbous base, white or yellowish. Ring wide, but rather thin, with squames in circle towards the margin on the underside. Flesh more or less yellowing. Cheilocystidia 25-30 x 8-12  $\mu\text{m}$ . CAPP. III: 467; E.: 32; MOELL.: 149 .....  
..... *A. tenuivolvatus* (MOELL.) MOELL.
- 3a - Stem slender: 1-1.5(2) cm thick (not the bulb) ..... 4
- 3b - Stem not slender: 2-3.5 cm thick.  
Cap 10-15(20) cm, white, turning dark yellow or rusty yellow when handled, may be floccose towards the margin. Gills long pale, then light flesh rosy. Stem 10-15 cm, white, often pinkish towards the apex, becoming yellow below the ring. Ring wide, a cog-wheel ornamentation towards the margin on the underside or with coarse squames. Flesh mostly not changing. Cheilocystidia globose, balloon-shaped or lageniform 10-40(65) x 8-20  $\mu\text{m}$ . In coniferous woods, sometimes out of woods. CAPP. III: 431; MOELL.: XXVIII .....  
..... *A. macrocarpus* (MOELL.) MOELL.
- 4a - In *Robinia* woods. See *A. arvensis* SCHFF.: FR. var. *umbrelloideus* BOH.: XI. group: *Arvensis*
- 4b - In other woods ..... 5
- 5a - Cap with imbricated and broad squames. See *A. arvensis* SCHFF.: FR. var. *macrolepis* (PIL. et POUZ.) BOH.: XI. group: *Arvensis*
- 5b - Cap naked or floccose towards the margin.  
Cap 8-12 cm, silky white, turning dark yellow when handled. Gills long pale, then greyish rosaceous. Stem 10-12 cm long, the marginate bulb may be 3.5 cm wide, white, rarely pinkish above the ring. Ring wide, thin, but with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh on cut-surface may be light rosy. Cheilocystidia numerous, ovoid or globose, balloon-shaped, 8-30 x 7-20  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods. CAPP. III: 469; CETTO: 44; DD.: 303; E.: 33; LGE.: 138/8; MOELL.: XXVII; WASS. II: V/4 .....  
..... *A. essettei* BON (= *A. abruptibulbus* ss. ESSETTE non auct. amer.)

XIV. group: *Aestivalis*

- 1a - Cap and stem densely covered with white woolly squamules remnants from the general veil.  
Cap 8-12 cm, white, light yellow, later ochre; dark yellow when handled. Gills long pale, then greyish flesh colour. Stem 8-12 x 1.5-2 cm, white, whitish, cylindrical or clavate, at first may be almost globose. Ring wide, with roundish squamules towards the margin on the underside. Spores

- 6–8 x 4–5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous globose, ovoid or balloon-shaped, 10–32 x 7–20(25)  $\mu\text{m}$ . In coniferous woods. CAPP. III: 475, 477; CETTO: 887; MOELL.: XVIII/a ..... *A. leucotrichus* (MOELL.) MOELL.
- 1b - Cap and stem not covered densely with woolly squamules ..... 2
- 2a - Cap naked, rarely finally slightly fibrillose-squamulose, silky white, with a yellowish shade, yellowing when handled, 5–10 cm.  
Gills rosy. Stem 4–9 x 1.5–2.5(3) cm, cylindrical, sometimes attenuated towards the base, silky white, apex may be with a rosaceous shade. Ring thin, fragile. Flesh on cut-surface almost unchanging or may be yellowing. Spores 6.5–8.5 x 4–5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In light coniferous woods, sometimes under deciduous trees. CAPP. III: 473; CETTO: 428; E.: 23; MH.: IV: 3 ..... *A. aestivalis* (MOELL.) PIL.  
(= *A. aestivalis* var. *flavotactus* (MOELL.) PIL.)
- 2b - Cap fibrillose or squamose ..... 3
- 3a - Cap with lilac brownish or light violet squames on whitish underground; squames more or less wide. In spring under coniferous trees.  
Cap 8–10(12) cm. Gills first greyish. Stem 6–9(11) x 1–2.5(3) cm, ventricose or slightly radicate, dirty white or light rosy; finally ochre orange coloured. Ring vanishing or remnants of it at margin of the cap. Flesh more or less yellowing, may be orange colour in the stem base. Smell later like of *Corydalis*. Spores (7.5)8–9 x 5–6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent .....  
*A. heimii* BON  
(= *A. veneris* (HEIM. et BECK.) BON,  
*Psalliota aestivalis* MOELL. var. *veneris* HEIM et BECK.)
- 3b - Cap more or less viscid; later with wide, yellowing, sometimes somewhat olivaceous squames on white underground, 4–10(15) cm.  
Gills greyish rosaceous. Stem 8–18 x 2–4 cm, cylindrical-clavate, white yellowing. Ring narrow, with yellowish flocci-squamules at the margin. Flesh somewhat turning rosaceous. Terri-odorate. Spores 7–8.5 x 5–5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In frondose woods. WASS. I: tab. 77/a; WASS. II: VI/1 ..... *A. wasseri* BON et COURTEC. (= *A. longicaudus* WASS.)
- 3c - Cap radially silky fibrillose on white ground, fibrils sticking closely together too, 5–15 cm, colour not changing, only after a day yellowing.  
Gills long vividly rosy. Stem 5–10(13) x 1–2(3) cm, cylindrical or attenuated towards the base, may be deeply imbedded in soil, white, after a day yellowing towards the base, finely squamose often in zones. Ring double, broken up into squames on the underside. Flesh almost unchanging, later yellowish in the base. Smell not like of almonds or anise. Spores 7–8(10) x 4.5–5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped to clavate, 15–20 x 10–12  $\mu\text{m}$ . Mostly in coniferous woods. BON: 277, CAPP. III: 479; PIL. I: III, XVI .....  
*A. chionoderma* PIL.

## XV. group: Augustus

- 1a - Cap vinaceous-brown, purple, reddish-lilac squamose-fibrillose, 5–8(10) cm.  
Gills long pale, then greyish. Stem 7–9(11) x 1–1.5 cm, may be bulbous, white but turning dark yellow towards the base, naked. Ring simple, yellowing. Flesh yellowing in the base. Spores 4.5–6 x 3–4  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, broadly, clavate to balloon-shaped, 20–30 x 7–15  $\mu\text{m}$ . In frondose and mixed woods, parks. BON: 277; CAPP. III: 485, 487; CKE.: 584; E.: 46; MOELL.: XXI/a, XXXV .....  
*A. porphyrizon* ORT. (= *A. purpurascens* (CKE.) PIL.)
- 1b - Differs from the type: stem with yellow veil-zones rather towards the base ..... *A. porphyrizon* var. *cookei* BON et GRILLI
- 1c - Cap with other colours ..... 2
- 2a - Cap medially brown and unbroken, elsewhere cuticle broken up into brown squames often arranged concentrically on whitish or yellowish underground, 10–15(18) cm. Gills first whitish, then flesh rosy. Stem 10–20 x 2–4 cm, almost cylindrical or clavate, with white later browning squames. Cap and stem yellowing when handled. Ring wide, thin, squamose-floccose on the underside. Flesh white, later slightly rosaceous-brown-

- ish towards the stem-base. Spores 7-9 x 4.5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia more or less catenulate, i.e. chains of cells. In woods, groves and parks. BON: 279; CAPP. III: 481; E.: 29; KM.: 27; LGE.: 135/8, 136/8; MOELL.: XXII, XXIV, XXV; WASS. II: IV/3 ..... A. augustus FR. var. augustus
- 2b - Varieties differing from the type.
- Cap white, with fine yellowish squamules ... A. augustus var. albus MOS.
  - Cap pale brownish, smooth, later finely fibrillose-squamulose. Stem with pale brownish veil remnants occasionally in zones towards the base. Spores broader: 7-9 x 6.5-7.5  $\mu\text{m}$ . Under Salix glauca and Betula nana ..... A. augustus var. salicophyllus (M. LGE.)
  - Cap with ochre yellow or ochre brown squamose on yellowish underground. Stem naked or with squames soon turning yellow, similarly on the underside of the ring. Spores 7-10 x 4.5-5(6)  $\mu\text{m}$ . BRES.: 832; CAPP. III: 483; E.: 30; RICK.: 62/5 ..... A. augustus var. perrarus (SCHULZ.) BON et CAPP.
  - Cap blackish brown with blackish brown squames. Stem with concolorous squames ..... A. augustus var. atrobrunneus (ad. int.)

## E. sectio: Minores

- 1a - On staks decaying thallus of Fucus vesiculosus on the seaside. Cap 2-5 cm, towards the margin whitish, with fine, ochre yellow flocci, disc pale brownish and with fibrillo-squamules. Gills pale rosy, then flesh colour. Stem white, under the ring ochre yellow fibrillose-floccose. Ring narrow. Smell anise-like. Fungus vividly yellowing. Spores 5-5.3 x 3.4-3.7  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear-shaped, about 16-25 x 8-12  $\mu\text{m}$ . KALAM.: 2 ..... A. luteoflocculosus KALAM.
- 1b - On grassy places ..... 2

## XVI. group: Comtulus

- 2a - Cap white, disc may be with a rosaceous shade and here later ochre, 2-3 (4) cm. Stem 3-5 x 0.4-0.6 cm, towards the base may be attenuated or enlarged, white, pale ochre, not yellowing when handled. Ring thin, later vanishing. Spores 4.5-5.5 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia sparse or none. Mostly on pastures. BRES.: 833; CAPP. III: 489; CKE.: 533; LGE.: 136/A ..... A. comtulus FR.
- 2b - Cap ochre, with fine, purplish or yellow brown squamules on the disc, 3-5 cm. Gills greyish rosy. Stem 3-4 x 0.5-0.8 cm, attenuated towards the base or cylindrical, white, more or less yellowing. Ring thin narrow. Spores 4-5 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, clavate, broadly clavate, 20-25 x 7-15  $\mu\text{m}$ . CAPP. III: 491; MOELL.: XXI/d. .... A. lutosus (MOELL.) MOELL.

## XVII. group: Semotus

- 1a - Gills young whitish, then flesh-rosy. Cap 2-4 cm, dirty white, yellowish white, sometimes with a rosaceous shade, disc may be rusty brownish. Stem 4-5 x 0.2-0.4 cm, almost marginately bulbous, white. Ring vanishing. Spores 4.5-5.5 x 3.5-4  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. MH. I: 24; RICK.: 62/1 ..... A. rusiophyllus LASCH. ss. MOS., BON
- 1b - Gills young greyish or greyish-pinkish ..... 2
- 2a - Cap later or already when young entirely or only the fibrils - mostly on the disc - with purple brown, purple reddish, wine-red, reddish-lilac or lilac colours ..... 4
- 2b - Cap not so ..... 3



- 3a - Cap pure white.  
Cap 2-4 cm, slightly umbonate, sometimes quickly yellowing when handled, silky fibrillose. Stem 3-5 x 0.4-0.5 cm, towards the base slightly enlarged, white, yellowish, yellowing. Ring thin, yellowing. Spores 4-6 x 3-4  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped, clavate, 12-25 x 7-10  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. CAPP. III: 499 ..... *A. niveolutescens* HUIJSM.
- 3b - Cap ochre yellow, brownish-ochre. Stem slightly clavate or bulbous.  
Cap 3-5(6) cm, later broken up into ochre yellow or brownish-ochre fibrillose-squamules on whitish underground, yellowing when handled. Stem 3-5 x 0.6-1 (bulb 1.5) cm, whitish, intensively yellowing when handled. Ring vanishing. Spores 4-4.5 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia shortly clavate, 15-30 x 6-12  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods. CAPP. III: 501; MOELL.: XXI/c, XXXVI ..... *A. xantholepis* (MOELL.) MOELL.
- 3c - Cap ochre, with fine purplish or ochre brown squamules on the disc. Stem attenuated towards the base or cylindrical. See *A. comtulus* (MOELL.) MOELL. in XVI. group: *Comtulus*: 2b.
- 4a - Cap entirely or towards the margin white when young ..... 6  
4b - Cap coloured already when young ..... 5
- 5a - Cap entirely wine-red, reddish lilac, purple, or densely covered with similarly coloured fibrils, squamules.  
Cap 2-5 cm. Stem slightly clavate or bulbous, 3-4 x 0.-0.5 (bulb 0.8) cm, white, yellowing when handled. Ring thin. Spores 4-5 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, 16-25 x 10-13  $\mu\text{m}$ . In coniferous woods. CAPP. III: 495; E.: 47; LGE.: 135/A ..... *A. purpurellus* (MOELL.) MOELL. (= *Psalliota amethystina* ss. LGE.)
- 5b - Cap straw-yellow, medially purplish or purple brown. Entire fungus vividly yellowing when handled.  
Cap 3-6 cm, very finely floccose-fibrillose-squamulose, margin slightly dentate from veil. Gills pale, then greyish rosy, grey. Stem bulbous or clavate, 3-4 x 0.4-0.9 (bulb 2) cm, white, may be finely floccose-fibrillose below the ring. Ring thin. Spores 5.5-6 x 3.8-4.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, shortly clavate, 15-25(30) x 10-15  $\mu\text{m}$ . In coniferous and deciduous woods. BOH. VI: 46; CAPP. III: 497; MOELL.: XXI/b ..... *A. luteo-maculatus* (MOELL.) MOELL.
- 6a - Cap first white or cream, then straw yellow, medially purplish or purple brown. Entire fungus vividly yellowing when handled. See the former *A. luteo-maculatus*.
- 6b - Cap white, medially slightly brownish, with purple brown squamules especially on the disc.  
Cap about 3 cm, conical convex, later flattened but with umbo. Stem 4-5 x 0.2 (base 0.5) cm, base enlarged, white, slightly yellowing, slightly fibrillose-squamulose. Ring small. Spores 5 x 3.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia ovoid to spherical. In frondose woods. LGE.: 135/C. .... *A. dulcidulus* ss. LGE.
- 6c - Cap white when young, dirty ochre in age; with purple reddish or lilac fibrils, disc may be squamulose.  
Cap 3-5(6) cm. Stem 3-6 x 0.4-0.8 cm, enlarged towards the base or cylindrical and bulbous white, towards the base yellowing. Ring thin and fragile. Spores 4-5 x 3-3.7  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped to ovate-clavate, 12-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods, seldom in clearings. BOH.: 277; CAPP. III: 493; E.: 48; LGE.: 137/A; MOELL.: XXXVII; PIL. I: 101 ..... *A. semotus* FR.
- F. sectio: *Xanthodermatei*  
XVIII. group: *Xanthoderma*
- 1a - Cap cuticle rather soon broken up into brown or brown with a reddish shade, sooty brown, grey or black small - often point-like - squamules ..... 4
- 1b - Cap naked or rather rarely brownish-greyish silky fibrillose, floccose, squamulose, may be radially fissured or cracked areolately ..... 2

- 2a - Gills first pale, then long rosy ..... 3  
 2b - Gills not vividly rosy.  
 Habitus similar to of *A. xanthoderma*. Cap more convex, whitish, but with a brownish or rosaceous shade, somewhat floccose or with circles of squamules towards the margin. Stem 5-8(10) x 0.8-1.3 (base 1.5) cm, more or less bulbous, mostly whitish or slightly reddish, with few veil-flocci towards the base. Ring double. Flesh yellowing towards the base, finally entirely ochre, but may be turning brownish with a reddish shade. Smell weak, pleasant, then carbolic. Spores (5)6-6.5(7) x 4-5.5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, with 1-2(3) septae, (25)30-40(55) x 10-15(20)  $\mu$ m. In shrubby places and clearings .....  
 ..... *A. pseudocretaceus* BON (= *Psalliota flavescens* RICH. et ROZÉ)
- 3a - Cap 5-15 cm, white, only slightly brownish-greyish when mature, on influence of sunshine becoming darker, more or less yellowing when handled. Stem 6-15 x 0.8-1.2 (bulb 2) cm, bulb globoid or somewhat marginate, white. Ring double, with a narrow collar on the underside, edge often yellow. Flesh in stem-base turning chrome-yellow. Smell weak, like carbolic acid or Indian ink. Spores 5-6.5 x 3.5-4  $\mu$ m. Cheilocystidia ovoid or balloon-shaped or pear-shaped, 10-20(35) x 8-15  $\mu$ m. In meadows, pastures, parks and woods. BON: 279; CAPP. II: 156; CAPP. III: 503; CET-TO: 888; PIL. I: 119, 120; PU.: 143; RT.: 49/1 .....  
 ..... *A. xanthoderma* GENEV. var. *xanthoderma*
- 3b - Differs from the type: cap entirely brownish-greyish, radially more or less fissured, ring floccose towards the margin on the underside; spores somewhat wider: 5-6 x 4-4.5  $\mu$ m. BON: 279; CAPP. II: 157; CAPP. III: 505; E.: 42 ..... *A. xanthoderma* var. *griseus* (PEARS.) BON et CAPP.
- 4a - Cap more or less covered with sooty brown, grey or black squamules ... 5  
 4b - Cap covered with brown or brown with a reddish shade squamules.  
 Cap 5-8(10) cm, later broken up into darker squamules more rarely squames on lighter underground. Gills first pale, later beautiful salmon-flesh-pink or flesh rosy. Stem 6-8(10) x 1-1.5 (bulb 2) cm, bulbous, bulb roundish or marginate, white, silky, naked. Ring wide, simple. Flesh in stem-base more or less yellowing, in the upper part of stem turning pale salmon-pink. Smell very weak of carbolic acid or of Indian ink. Spores 5-6.5 x 3-3.5  $\mu$ m. Cheilocystidia numerous, balloon-shaped or broadly clavate, 20-35(50) x 10-15(30)  $\mu$ m. In frondose woods, groves and parks, not rarely on sandy soil. CAPP. II: 169; CAPP. III: 513; E.: 39, 40; MOELL.: XX/b, XXXI.; PIL. I: 109; PIL. III: 26, 27; PU.: 142; WASS. II: VI/4 .....  
 ..... *A. phaeolepidotus* (MOELL.) MOELL. (= *A. perdicinus* PIL.)
- 5a - Cap more or less sooty brown, cuticle early broken up into small, point-like squamules on a whitish ground, 6-12(14) cm. Gills first pale, then vividly flesh rosy. Stem 6-10(13) x 1-2 (bulb 2.5) cm, bulb roundish or slightly marginate, white, silky, naked. Ring double, wide on the underside may be with cog-wheel ornamentation. Flesh in stem-base turning dark lemon-yellow. Smell weak, Indian ink-like or carbolic. Spores 4.5-5.5(6) x 3-3.5(4)  $\mu$ m. Cheilocystidia in small colonies, balloon-shaped, pear-shaped or globose, 10-20 x 10-14  $\mu$ m. In frondose woods, groves and parks, often on sandy soil. BRES.: 830; CAPP. III: 509; CET-TO: 45; E.: 41; MH. I: 28 (pp.); PIL. I: XVII; RT.: 49 .....  
 ..... *A. praeclaresquamosus* FREEMAN var. *praeclaresquamosus*  
 (= *A. meleagris* (J. SCHFF.) IMBACH,  
*A. placomyces* (PECK) ss. auct. europ. non PECK,  
*A. placomyces* var. *praeclaresquamosus* J. SCHFF. ss. MOS.)
- 5b - Differs from the type: cap with black squamules on the greyish-whitish underground, disc black. CAPP. II: 165, CAPP. III: 511; MOELL.: XX/a; WASS. II: VI/6 .....  
 ..... *A. praeclaresquamosus* var. *terricolor* (MOELL.) BON et CAPP.  
 (= *A. moelleri* WASS.)

Forms, transitional forms belonging into the group Xanthoderma:

- *A. xanthoderma* GENEV. var. *lepiotooides* MAIRE: cap - according to PILÁT - turning brownish-greyish and more or less strongly cracked.
- *A. xanthoderma* GENEV. var. *meleagroides* (PEARS.) BON et CAPP.: cap first white, then more or less covered with dark, black squamules. It may be a transition towards *A. praeclaresquamosus* FREEMAN.
- *A. velenovskyi* PIL. (= *A. nigricans* (VEL.)): cap first white, on influence of sunshine greyish brown, especially towards the margin with darker squamules. It may be a transition between *A. xanthoderma* GENEV. and *A. praeclaresquamosus* FREEMAN.

XIX. group: Pilatianus

- 1a - Spores 7-9(11) x 5.5-6.5(7)  $\mu\text{m}$ , the largest in the sectio Xanthoderma-  
tei. On sandy areas.  
Cap 5-10(15) cm, whitish, later with a light ochre or light rosaceous-  
greyish shade. Gills first pale, then flesh rosy or greyish rosy. Stem  
6-12(15) x 1.5-4(5) cm, cylindrical or slightly clavate or fusiform,  
white, yellowing when handled. Ring double, collar-like. Flesh yellowing  
especially in the stem-base. Smell weak, later carbolic. Cheilocystidia  
ovoid to pear-shaped, often 3-4 cells in chains. CAPP. II: 176; CAPP. III:  
521 ..... *A. menieri* BON (= *Psalliota ammophila* MENIER)
- 1b - Spores smaller: 5-7 x 4-5.5  $\mu\text{m}$  ..... 2
- 2a - Large sized: cap 12-20 cm ..... 3  
2b - Middle sized: cap 5-12 cm.  
Cap white when young or in the shade, as for the rest smoky-brownish or  
brownish-greyish and only in spots whitish; squamulose or clearly squam-  
ose. Gills first almost white, then more or less rosy. Stem 5-8(15) x 2-3  
cm, cylindrical or attenuated towards the base, white, sometimes brownish,  
turning chrome-yellow when handled. Ring double, not rarely triedged, col-  
lar-like. Spores 5.5-7 x 4.5-5.5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate-, balloon-  
shaped, 22-30 x 6-13  $\mu\text{m}$ . On disturbed soil in parks, gardens, cemeteries  
and near roads. BOH. IV: 79; CAPP. II: 172; CAPP. III: 515, 517 .....  
..... *A. pilatianus* BOH. var. *pilatianus*
- 2c - Differs from the type: cap first entirely brownish or greyish-brownish  
and fibrillose, later squamulose-squamose on lighter underground. It is  
similar to *A. silvaticus* or *A. haemorrhoidarius* .....  
..... *A. pilatianus* var. *silvaticoides* BOH.
- 3a - Smell strong carbolic.  
Cap first entirely brownish grey, then cuticle broken up into fibrillo-  
squames on a lighter ground. Gills rather wide. Stem 8-9 x 2.5-5 cm, at-  
tenuated towards the base, whitish, turning chrome-yellow when handled.  
Ring double, collar-like. Flesh in stem-base turning deep chrome-yellow.  
Spores 5-7 x 4.5-5  $\mu\text{m}$ . On sandy soil in gardens from spring. ....  
..... *A. pilatianus* f. *magnus* BOH.
- 3b - Smell jodoform-like.  
Similar to former one. Differs from it: cap may be darker and lighter co-  
loured, towards the margin lighter or whitish, squames often wide. Spores  
may be more or less trapezoid too. Cheilocystidia clavate, balloon-shaped  
or with 1-3 septae, 20-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . On manured places, on sandy soil too  
in gardens and parks, from spring; occurring in clusters too. CAPP. II:  
173; CAPP. III: 519 ..... *A. iodospus* HEINEM.

XX. group: Pseudopratisensis

- 1a - Stem without mycelium-strands. Flesh turning on cut-surface yellow, then  
flesh colour, brownish red or wine-red.  
Cap 3-7 cm, cuticle soon broken up into greyish brown or hazel-brown squa-  
mules or squames on whitish or greyish white underground, disc more or  
less greyish brown. Gills vividly rosy or flesh rosy. Stem 3-5 x 0.7-1.2  
cm, cylindrical or enlarged downwards, white. Ring may be rather thick  
too, sometimes brownish on the edge. Smell more or less carbolic or like  
Indian ink. Spores 5-7 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 18-25 x 7-8  $\mu\text{m}$ .

58

G. Bohus

- In gardens, parks, on grassy places, often on sand. BOH. III: 82; CAPP. II: 180; CAPP. III: 523; WASS. II: VI/3 .....  
 ..... *A. pseudopratensis* (BOH.) WASS. var. *pseudopratensis*  
 (= *Psalliota pseudopratensis* BOH.)
- 1b - Differs from the type: cap snow-white, disc cream, later slightly ochre and more or less squamulose. Until now only on sandy soil. BOH. IX: 95/3; CAPP. II: 181; CAPP. III: 525 .....  
 ..... *A. pseudopratensis* var. *niveus* BOH.
- 1c - Stem with mycelium-strings. Flesh-discolouring other, in upper part of stem unchanging or turning more or less rusty ochre or reddish, in base more or less yellow.  
 Cap 4-12 cm, first whitish, then cuticle broken up more or less brownish, hazel-brown, greyish brown, seldom ochre squamules-squamules on whitish or light ground. Gills light- or vividly rosy. Stem 4-8 x 1-2 cm, fusiform, white, towards the base more or less yellowing when handled. Ring thin, sometimes vanishing. Spores 6-7.5(8) x 3.5-5 µm. Cheilocystidia clavate, 30-40 x 8-15 µm. On disturbed soil: in gardens, parks, cemeteries, on roadsides. CAPP. II: 184; CAPP. III: 527; E.: 22; WASS. II: 1/3 .....  
 ..... *A. romagnesii* WASS. (= *A. radicatus* ss. ROMAGN., ESSETTE)

G. sectio: Magici

XXI. group: Geesterani

Fruit body firm, heavy. Cap 9-15(20) cm, margin long involute, first covered with whitish or pale brownish-pinkish, but soon darker pinkish brown to sordid vinaceous red-brown layer, which mostly breaking up into often large, usually pointed squames on whitish to pinkish or pinkish-brownish, sordid vinaceous underground, thick-fleshed. Gills long cream and then isabella. Stem 6-18(25) x 2-4(6) cm, cylindrical with not or hardly enlarged base, upper part whitish to pinkish cream, downwards covered with volval layer coloured as the cap, usually breaking up into 1-3 zones. Ring absent. Flesh whitish, on cut-surface turning immediately chrome-yellow, then slowly changing vinaceous pink. Spores 6.7-8.3 x 4.8-5.6 µm. Cheilocystidia numerous, in tufts, filiform to slenderly lageniform, more or less capitate, 50-85 x 3-10 µm. In planted frondose woods. BH.: 121 .....  
 ..... *A. geesterani* BAS et HEINEM.

## Abbreviations of the literature cited

Illustrations suitable for an unequivocal recognition of the species are cited from the literature at my disposal. Italics refer to black-and-white figures.

- BOH. BAS, C. & HEINEMANN, P. (1986): *Agaricus geesterani*, spec. nov. - *Persoonia* 13: 113-121.
- BOH. III-X BOHUS, G. (1961-1989): *Agaricus studies III-X*. - III. (1971): *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.* 63: 77-82; IV. (1974): *ibid.* 66: 77-85; V. (1975): *ibid.* 67: 37-40; VI. (1976): *ibid.* 68: 45-49; VII. (1979): *Beih. Sydowia* 8: 63-70; VIII. (1978): *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.* 70: 105-110; IX. (1980): *ibid.* 78: 91-96; X. (1989): *ibid.* 81: 37-44.
- BA. BOHUS, G. & ALBERT, E. (1985): *Nuova specie di fungo Agaricus cappellii* sp. n. - *BGMb.* 28: 4-7.
- BB. BOHUS, G. & BABOS, M. (1977): *Fungorum rariorum icones coloratae VIII*. - Vaduz, pp., tab. 57-64.
- BON BON, M. (1988): *Pareys Buch der Pilze. Über 1500 Pilze Europas davon 1230 in Farbe*. - Hamburg, Berlin: 360 pp.
- BOUD. BOUDIER, E. (1905-1910): *Icones mycologicae I*. - Paris, tab. 1-193.
- BRES. BRESADOLA, J. (1931): *Iconographia mycologica XVII*. - Mediolanum: tab. 801-850.
- CAPP. I CAPPELLI, A. (1983): *Il genere Agaricus L. ex Fr. ss. Karst. I. (Sezione "Rubescens" dei boschi)*. - *BGMb.* 26: 4-38.

*Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 82, 1990

- CAPP. II CAPPELLI, A. (1985): Il genere *Agaricus* L.: Fr. ss. Karst. II. (Sezione Xanthodermatei Singer). - *8GMB*. 28: 151-189.
- CAPP. III CAPPELLI, A. (1984): *Agaricus* L.: fr. ss. Karst. *Fungi europaei* I. - Saronno, p. et tab. 1-560.
- CETTO CETTO, B. (1972-1983): Il funghi dal vero. - Trento, photo, color 1-1693.
- CKE. COOKE, M. C. (1884-1886): *Illustrations of British fungi* IV. - London, tab. 451-600.
- DD. D NCKE, R. M. & D NCKE, S. M. (1980): 700 Pilze in Farbfotos. - Stuttgart: 686 pp.
- E. ESSETTE, H. (1964): *Les Psalliotes*. - Paris, 84 pp., tab. 1-48.
- GRILLI GRILLI, E. (1988): Il genere *Agaricus* L.: Fr. in Abruzzo, II. *Agaricus cupressicola* Bon & Grilli. - *Micol. e veget. Mediter.* 3: 111-129.
- KALAM. KALAMEES, K. (1985): *Agaricus luteoflocculosus* sp. nova. - *folia Crypt. Eston.* 17: 1-8.
- KM. KONRAD, P. et MAUBLANC, A. (1925): *Icones selectae fungorum* I. - Paris, tab. 1-100.
- LGE. LANGE, J. E. (1939): *Flora Agaricina Danica*, IV. - Copenhagen, 119 pp., tab. 121-160.
- MH. I MICHAEL, E. & HENNIG, B. (1958): *Handbuch für Pilzfreunde* I. - Jena: 260 pp., tab. 1-200.
- MH. IV MICHAEL, E. & HENNIG, B. (1967): *Handbuch für Pilzfreunde* IV. - Jena: 326 pp., tab. 1-313.
- MOELL. MOELLER, F. H. (1950, 1951): *Danish Psalliota species* I, II. - *Friesia* 4: 1-60, tab. I-XVII; 4: 135-220, tab. I-XXXX.
- PH. PHILLIPS, R. (1981): *Mushrooms*. - London: 287 pp.
- PIL. I PILÁT, A. (1951): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. - *Acta Musei Nat. Prague* 781: 1-142. tab. I-XVII.
- PIL. II PILÁT, A. (1951): *Hymenomyces novi vel minus cogniti Cechoslovakiae* I. - *Studia Bot. Cechosl.* 12: 1-71.
- PIL. III PILÁT, A. (1953): *Hymenomyces novi vel minus cogniti Cechoslovakiae* II. - *Acta Musei Nat. Prague* 981: 1-109.
- PU. PILÁT, A. & USÁK, O. (19 ): *Mushrooms*. - London: 188 pp., tab. 1-120.
- RICK. RICKEN, A. (1910-1915): *Die Blätterpilze*. - Leipzig; 480 pp., tab. 1-128.
- RT. RINALDI, A. & TYNDALD, V. (1975): *Atlas des champignons*. - Verona: 330 pp.
- WASS. I WASSER, S. P. (1979): *Fungorum rariorum icones coloratae* λ. - *Vaduz*, 32 pp., tab. 73-80.
- WASS. II WASSER, S. P. (1985): *Agarikovye griby SSSR*. - Kiev: 184 pp.

Author's address: Dr. GÁBOR BOHUS  
Botanical Department  
Hungarian Natural History Museum  
H-1476 Budapest, Pf. 222  
Hungary

## Agaricus-Studien XII.

G. BOHUS

Botanische Abteilung,  
Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum  
H-1476 Budapest, Pf. 222. Ungarn

Eingegangen am 25.9.1992

Bohus, G. (1993) – *Agaricus* studies, III. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas, IX: 51–56.

Summary: Description of the new species *Agaricus silvicolae-similis* Bohus et Locsmánda sp. n. and *Agaricus cappellianus* Bohus sp. n. and discussion about the problem of *A. rusiophyllus* Lasch are presented.

Zusammenfassung: Es werden zwei neue Arten beschrieben: *Agaricus silvicolae-similis* Bohus & Locsmánda: sp. n. und *Agaricus cappellianus* Bohus sp.n. Ferner wird das Problem *A. rusiophyllus* diskutiert.

### 1. *Agaricus silvicolae-similis* Bohus et Locsmánda sp. n.

Der Pilz wurde in Westungarn auf einer Kuhweide gefunden.

Descriptio: Fungus ad *Agaricam silvicolam*-praecipue in habitu-similis. Proprietates similes: Pileus 6 cm, albus deinde – excepto margine – flavus. Lamellae juveniles non roseae. Stipes gracilis: 7 x 1 (bulbus 1,5) cm, albus, bulbus parvus et paulum marginatus. Velum partiale et item annulus debilis et evanescens. Odor anisatus. Reactio Schaefferi positiva. Proprietates differtae: Stipes sub annulo dense et conspicue floccosus-squamosus. Caro alba, sed cito et intensive salmoneo rubescens, in acumine bulbi intensive flavescens ut *A. xanthermus* in bulbo sub cuticula pilei in 1–2 mm stratu flavus. Sporae relative magnae: 8–10 x 5–5,5 µm. Cheilocystidia 40–45 x 12–16 µm. Praticola (non silvicola).

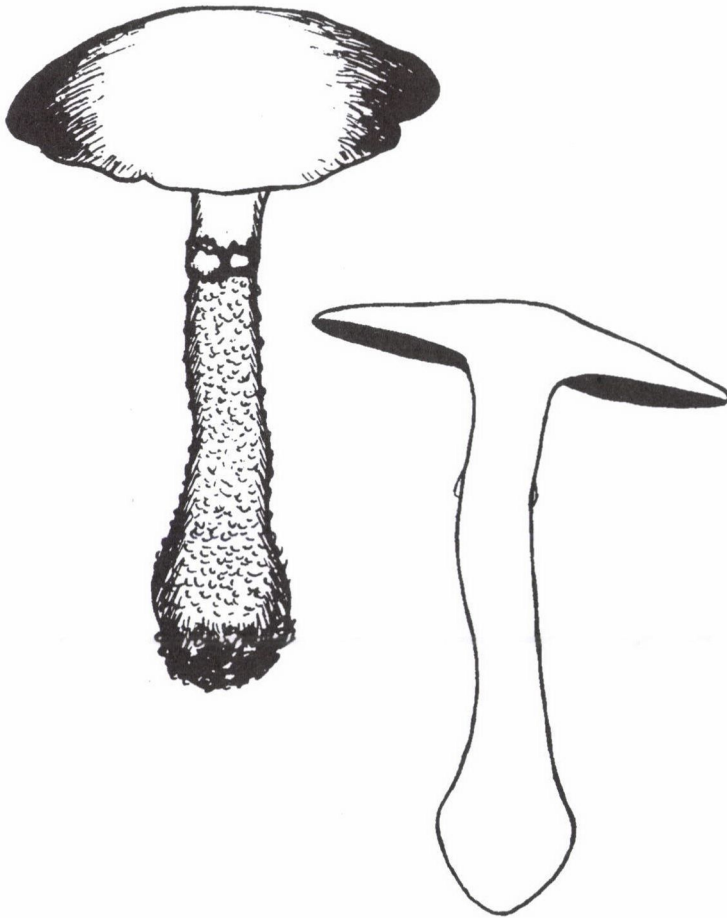
Typus: 85081 in Herbario Musei Historico-naturalis Hungarici, Budapest. Himod (Com. Gyor-Moson-Sopron), 12.10.1991, leg. Cs. Locsmánda.

### 2. *Agaricus cappellianus* Bohus sp. n.

Es scheint so, daß es in der Literatur zwei „*Agaricus subfloccosus* (Lge.) Pil.“ gibt:

1. *A. subfloccosus* ss. Lange, Moeller, Essette, Michael-Hennig etc., welcher dickfleischig, Hut bald kahl werdend und wie LANGE schreibt: „nearer to *P. rodmanii* (= *A. bitorquis*), also in die Sectio *Bitorques* zur Gruppe *Bitorquis* gehörend. Farbige Darstellungen: LANGE: 139 D, ESSETTE: 4, MICHAEL-HENNIG IV: 5.

2. *A. subfloccosus* ss. Cappelli (1983), welcher nicht dickfleischig, schlanker, der ganze Pilz, besonders der Hut (aus Velum universale entstehend dauerhaft) bis zu Ende fein und dicht schuppig-flockig, in die Sectio *Sanguinolenti* zur Gruppe *Fusco-fibrillosus* gehörend; farbiges Foto: Cappelli (1983 p. 28). Bemerkenswert, daß die Herbarmaterialien der beiden „*A. subfloccosus*“ in unseren Museen auch beim Ansehen sehr verschieden sind.



*Agaricus silvicolae-similis*. (Zeichnung von G. Vasas).

Der gemeine Hauptcharakter ist der komplexe Ring, dessen Struktur bei *A. subfloccosus*, ss. Lange gut zu sehen ist. Im Gegensatz ist die Struktur des *A. subfloccosus* ss. Cappelli nicht gut wahrnehmbar, wie CAPPELLI schreibt: „Owing to the study of literature and of two splendid group of specimens . . . I have come to the conclusion that *A. subfloccosus* has actually a double ring but the lower layer even though peronate has not the membraneous consistency as for example, in *A. bitorquius*, moreover this character is not very conspicuous and not always clearly visible . . . the peronate nature of the ring may be detected only through the fibrils joining it to the stem.“ Dieser Charakter ist auf dem farbigen Foto von CAPPELLI und an unseren Pilzen gerade so auch zu sehen. Wie CAPPELLI bemerkt: „The section Rubescentes already includes a species with double (complex) ring the lower layer of which is tendentially sheathing. Such a species according to my unpublished observations is *A. haemorrhoidarius* Schulz.: Kalchbr.“

#### Beschreibung:

Fruchtkörper: Erst von einem ockerfarbigen, bräunlichockeren, ockerbräunlichen Velum universale bekleidet, welches schon früh in Schüppchen-Flöckchen aufbricht.

Hut: nicht dickfleischig; 4,5–7,5 cm; erst halbkugelig, dann konvex, ausgebreitet konvex; auf weißem, weißlichem Grund dicht und dauerhaft mit ocker, bräunlichocker, ockerbräunlichen Schüppchen besetzt.

Lamellenschneide: steril.

Stiel: 3,5–7 x 0,7–1,7 cm; zylindrisch, auch etwas knollig; weiß unter dem Ring, erst fein schuppig-flockig, gegen Basis gröber, später gegen Ring verkahlend. Ring doppelt; untere Fläche zahnradartig geziert; peronat, aber dieser Charakter nicht gut wahrnehmbar: nur als von unten gekommene, den Ring zum Stiel verbindende Fasern und Faserbündel zu sehen.

Fleisch: rötend. Geruch nicht besonders.

Sporen: ovoid, selten ellipsoid; 5,2–7 x 3,5–4,5 µm.

Cheilozystiden keulig; 30–40 x 8–14 µm.

#### Descriptio:

Fungus initio velo universali ochraceo, brunneolo-ochraceo vel ochraceo-brunneolo obtectus, quod iam cito in squamulis flocculisque diffractum. Pileus non crasse carnosus; 4,5–7,5 cm; initio semiglobosus, deinde convexus, applano-convexus; in fundo albo, albedo, squamulis ochraceis, brunneolo-ochraceis vel ochraceo-brunneolis dense et permanente obtectus. Stipes 3,5–7 x 0,7–1,7 cm; cylindraceus, etiam parum bulbosus; infra anulum primum squamulosus flocculosus, basim veresus etiam superior. Annulus duplex, infra squamis radiatim dispositis; peronatus sed haec proprietas non evidens: tantum fibrilli – etiam fasciatim – anulum ad stipitem connexi. Caro fracta rubescens. Odor non specialis. Sporae ovoideae, raro ellipsoideae; 5,2–7 x 3,5–4,5 µm. Cheilocystidia clavata; 30–40 x 8–14 µm. Habitatio in silva mixta. Typus: 84575 in Herbario Musei Historico-nationalis Hungarici, Budapest. Inter pagos Budakeszi et Páty, 23.9.1990, leg.?

#### Anmerkungen:

a) Beschreibungen des *A. subfloccosus* ss. Lge.

LANGE (1939: 58–59): Medium. Cap. 6–8 cm, with a smooth, tomentose-fibrillose surface, disc slightly fawn-coloured, shading off to the almost whitish edge, near which scattered some white, cottony scales (remnants of the outer veil). The ring is double, the thin inferior ring being covered, close to the stem, by a narrow, but rather thick, radially split outer veil. The flesh is more reddish than in *P. hortensis*. Spores broadly oval or broadly ovate, 6,5 x 4 µm. Cystidia inflated clavate, above 10 µm broad. Basidia 4-spored. Rare. Found in great numbers in plantation of *Picea*.



- manured soil. If in coniferous woods: *A. subfloccosus*, see I. group (*Bitorquis*) ..... p.43
- auf Seite 42, 5b: Flesh relatively thick. Not similar to *A. bernardii*. Habitat: coniferous woods. Cap 5–9 cm at first greyish white, then a little darker on the disc: avellaneous, towards the whitish margin with squamules originating from the veil. Gills pale rosy. Stem 4–5 x 1–2,5 cm, cylindrical or slightly bulbous, white, late reddish greyish. Ring white, thick, double, floccose underside and with a squamulose zone from the universal veil. Flesh white, reddening. Spores 5–7,5 x 3,5–5 µm. In coniferous woods. E.: 4; Lge.: 139/D; MH. IV: 5.
- A. subfloccosus* (Lge.) Pil. ss. Moell.
- 5c: Flesh relatively thin. On sandy soil: sea coast  
and elsewhere ..... 6
- auf Seite 47, 3a: Cap not brown ..... 4
- 3b: Cap brown ..... 5
- 4a: Ring double but complex, i. e. the lower one peronate with a cogwheel ornamentation or floccose. (In this case the peronate nature may be detected only through the fibrils joining it to the stem). Cap 4,5–7,5 cm, on white-whitish underground with dense and long remaining ochre, brownish ochre or ochreous brownish squmules or flocci, not thickfleshy. Stem 4–7 x 0,7–1,7 cm, cylindrical, may be somewhat bulbous, white, below the ring finement squamulose-floccose, towards the base greater. Flesh reddening. Spores 5,2–7 x 3,5–4,5 µm. Cheilocystidia clavate, 30–40 x 8–14 µm. In woods. Capp. I. 28.
- A. cappellianus* Boh.

### 3. Studium des *Agaricus rusiophyllus* Lasch (1821) Frage

Dieses Taxon ist eine nach MOSER (1983) „ungenügend studierte, aber wahrscheinlich gute Art“.

Das Probleme ist, daß gemäß einigen Autoren *A. rusiophyllus* Lasch und *A. comtulus* Fr. dieselbe Art ist: RICKEN 1915, LEBEGYEVA 1949, PILÁT 1951, MALENÇON & BERTHAULT 1970, WASSER 1980, MEUSERS 1986, WASSER 1990.

Drei Sammlungen waren eine Hilfe beim Studium der *Rusiophyllus*-Frage: Mts. Visegrád, Mt. Lomhegy, 6.10.1967, leg. M. BABOS, G. BOHUS, E. VÉSSEY; Mts. Tornai-Karszt, Égerszög Bánjász üdülő, 13.9.1988, leg. G. VASAS, Cs. LOCSMÁNDI, G. BOHUS, A. BATHÓ; ebendort auf anderem Standort 13.9.1988, leg. G. VASAS, Cs. LOCSMÁNDI, G. BOHUS, A. BATHÓ. Die Bemerkungen bezüglich der Farbe der Lamellen: bei Material „Lomhegy“: Lamellen rosa (von BOHUS); bei Material „Égerszög“: Lamellen jung rosa, Lamellen lebhaft rosa (von LOCSMÁNDI, VASAS).

Die Illustrationen bedeuten keine Hilfe in der Klärung der Probleme. *A. rusiophyllus*-Illustrationen: die Aquarelle von RICKEN (1915: 62/1) entsprechend, die Aquarelle in MICHAEL & HENNIG (1958: 24) aber nicht genug gut, denn die Figuren an der rechten Seite unten und an der linken Seite oben stellen *A. comtulus* dar. Zu den Bildern des *A. comtulus*: die Bilder von FRIES (1884: 13/1), LANGE IV. (1939: 136 A), CAPPELLI (1984: 52) sind gut; aber das Foto bei DÄHNCKE & DÄHNCKE (1980: 306) ist irreführend, denn die rostbraune Farbe auf den Hüten ist eine Eigenschaft von *A. rusiophyllus*. Ähnlich ist die gelbe Farbe (Druckfehler) auf dem Bild bei MICHAEL & HENNIG IV

MOELLER (1950: 11–12): Pileus 5–9 cm, convex with flattened or slightly depressed center, silky, at first greyish white soon a little darker with fleshy tinge („avellaneous“), smooth, at first with small scattered, pale, adpressed velum scales near the margin, then also with broad adpressed velum formed by rupture of the stiff pellicle. Margin less strongly involute, but with thick dentate edge. Gills free, crowded, fairly thick. Stem 4–4 cm x 10–20 mm, cylindrical or slightly bulbous at the base, pithy, finally fistulose, white, late reddish grey below ring like the cap, floccose just under the ring. Ring peronate, white, thick, narrow, spreading, floccose underside, and with a squamulose zone from the universal veil. Flesh firm, white, when broken strongly flesh-coloured, the pith of the stem, as in other species with pithy stems, persistently white. Smell acidulous, later somewhat unpleasant. Schäffer reaction negative. Spore powder dark brown. Spores ovate-globose with small guttae, 5–7,5 x 3,75–5 µm. Basidia 4spored, 24–35 x 7–18 µm. Cystidia on gill edge numerous, tufted, broadly clavate, hyaline or brown, 26–54 x 8–18 µm, mostly 10–12 µm broad. Gregarious on light spruce plantations, rather infrequent. June–October.

MICHAEL-HENNIG (1967: 174): Hut erst grauweißlich, bald etwas dunkler im Scheitel (hellreihbraun), dann bis zur fast weißlichen Randzone haselnußbäunlich, in dieser Randzone mit zerstreuten, weißflockigen, angedrückten Schüppchen (Reste eines äußeren Schleiers), mit glatter seidiger bis filzig-faseriger Oberhaut, die später breit-schuppig aufreißt, gewölbt, mit abgeflachter bis schwach niedergedrückter Mitte, 5–9 cm breit, Rand etwas eingerollt, jung weiß behangen, zähnenartig. Blätter: Jung blaffleischrot, dann tabakraun bis schwarzbraun, mit heller, gefranster, steriler Schneide (ohne Basidien), ziemlich dick, gedrängt stehend, abgerundet, fast frei. Stiel: Weiß bis rötlichgrau, unter dem Ring flockig, kräftig, gleichmäßig dick, unten schwach knollig, 4–5 x 1–2,5 cm, voll ausgestopft, schließlich eng röhrig; im oberen Teil mit dickem, doppeltem, breitem, weißem, ausdauerndem Ring, der auf der Unterseite flockig ist, mit schuppiger Zone, Resten eines ziemlich dicken, radial aufgespaltenen allgemeinen Schleiers. Der Ring kann nur nach unten abgezogen werden. Fleisch: weiß, bei Bruch fleischrötlich bis weinrötlich verfärbend, im Stielmark weißlich bleibend, fester als bei *Agaricus hortensis*; fest. Geschmack süßlich, Geruch leicht säuerlich, mitunter etwas lakritzenartig. Schäffer Reaktion negativ. Sporen: Dunkelbräunlich, breit eiförmig, glatt, 5–7,5 (–8) x 3,5–5 µm. Staub dunkelbraun. Basidien 4sporig. Zystiden: Aufgeblasen keulig, zahlreich und büschelig angeordnet an den Blätterschneiden. Vorkommen: Juni bis Oktober in Fichtenwäldern, stellenweise in größeren Mengen.

b) Beschreibung des *A. subfloccosus* ss. Cappelli

CAPPELLI (1984: 202, 426): Cap 5–10 cm; hemispherical later convex, with center flattened or even slightly depressed also the margin is still involute; center light brownish, elsewhere the cuticle is broken into squamules of the same colour on a white ground; well defined membranaceous flocci are often visible towards the margin in young receptacles. Gills flesh pink, at first free, later distant, edge sterile pale. Stem 4–8 x 1,2–2 cm, cylindrical, slightly enlarged at base; first white, then greyish-ochraceous, covered with white flocci below the ring. Ring double, more or less peronate and with dentate ornamentation towards the margin; in the case the peronate nature of the ring may be detected only through the fibrils joining it to the stem. The flesh turning red on cutting; smell weak, then strong, somewhat unpleasant. Spores ovate; 5–7 x 3,5–4,5 µm. Cheilocystidia numerous; broadly clavate or clavate, 25–50 x 8–12 µm. SR –. Habitat in forests of *Picea excelsa* (or *Abies alba*) in montaneous areas; summer.

Es werden wegen der Beschreibung dieser neuen Art in Bestimmungsschlüssel „*Agaricus* studies, XI. (1990)“ die folgende Änderungen nötig:

auf Seite 40:

- A. sectio Bitorques* (Kühn. et Romagn.: Heinem.) Bon et Capp.  
 Ring – if present – peronate, i. e. it can be peeled off downwards.  
 Partial veil fragile and often slightly or absent too. Universal veil together with the partial one forming the boot-like ring or the zones on the stem or the volva. Spores ovoid-spherical. Usually out of woods (except of *A. maleolens* and *A. subfloccosus*)  
 ..... p. 42  
 I. group: *Bitorquis*  
 Ring more or less boot-like ..... p. 42  
 II. group: *Gennadii*  
 Volva present. Ring absent ..... p. 43  
 III. group: *Bisporus*  
 Ring at least apparently peronate. Universal veil present at primordial stage, later hardly visible on the surface of the stem. On manure or

(1967: 18 b) störend; das Aquarell von COOKE (1884–1886: 533) ist ziemlich gut, obgleich es weißer sein könnte.

Es gibt unter anderem vier Eigenschaften, die den *A. rusiophyllus* von *A. comtulus* unterscheiden.

1. Standort: *A. rusiophyllus* wächst in Laubwald, und dort auch an grasigen Stellen. *A. comtulus* wächst in Grasland, mit Vorliebe auf kurzgrasigen, beweideten Plätzen.
2. Form, Habit: *A. rusiophyllus* erinnert an *A. semotus*, eher schlank, Hut oft gebuckelt. *A. comtulus* erinnert an winzige *A. campestris*. Hut konvex, nicht gebuckelt.
3. Hutfarbe: *A. rusiophyllus* mit Hut gegen Mitte fuchsigbräunlich. *A. comtulus* mit Hut ohne diese Farbe, gegen Mitte höchstens ockerlich.
4. Verfärbung: *A. rusiophyllus* gilbt ähnlich *A. semotus*, *A. comtulus* gilbt beim Angreifen nicht.

#### Literatur

- CAPPELLI, A. (1983) – Il genere *Agaricus* L. ex Fr. ss. Karst. I. (Sezione „Rubescentes“ del boschi). BGMB. 26: 4–38.
- (1984) – *Agaricus* L.: Fr. ss. Karst. Fungi europaei I. Saronno.
- COOKE, M. C. (1884–1886) – Illustrations of British fungi. London.
- DÄHNCKE, R. & S. DÄHNCKE (1980) – 700 Pilze in Farbfotos. Stuttgart.
- FRIES, E. (1867–1884) – Icones selectae Hymenomycetum 1–II.
- LANGE, J. E. (1935–1940) – Flora Agaricina Danica I–V. Copenhagen.
- LASCH, W. (1828) – Enumeratio Agaricorum Marchiae Brandenburgicae... Series quinta: Pratella. Linnaea 3: 419–421.
- LEBEDJEVA, L. A. (1949) – *Agaricales*, Moskva, Leningrad.
- MALENÇON, G. & R. BERTAULT, (1970) – Flore des champignons superieurs du Maroc 1. Rabat.
- MEUSERS, M. (1986) – Bestimmungsschlüssel für europäische Arten der Gattung *Agaricus* L.: Fr. Beitr. z. Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 2: 27–56.
- MICHAEL, E. & B. HENNIG (1958) – Handbuch für Pilzfreunde I. Jena. I.
- (1967) – Handbuch für Pilzfreunde IV. Jena. I.
- MOELLER, F. H. (1950) – Danish *Psalliota* species I. Friesia 4: 1–60, tab. I–XVII.
- MOSER, M. (1983) – Die Röhrlinge und Blätterpilze, in H. Gams: Kleine Kryptogamenflora II b/2. 5. Aufl. Stuttgart, New York.
- PILÁT, A. (1951) – The Bohemian species of the genus *Agaricus*. Acta Mus. Nat. Prag, 7b: 3–142.
- RICKEN, A. (1915) – Die Blätterpilze. Leipzig.
- WASSER, S. P. (1980) – Flora Gribov Ukrainü: Agarikovüe gribü. Kiev.
- (1990) – Plantae non vasculares, Fungi et Bryopsida Orientis Extremi Sovietici I. Basii mycetes. Leningrad.

**AGARICUS TANULMÁNYOK, XIII.****EURÓPÁBÓL ISMERTTÉ VÁLT AGARICUS FAJOK ÉS FAJ ALATTI  
EGYSÉGEK HATÁROZÓKULCSA**

DR. BOHUS Gábor  
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára  
1476 Budapest, Pf. 222

A kulcs szerkezete olyan - feltehetőleg hasonlóan áttekinthető - mint MOSER M. határozókönyvében (1983) a szintén nehezebben határozható *Telamonia* szubgénuszé.

Eltérések az 1990-ben megjelent angol nyelvű határozótól:

Kulcsba iktatva természetesen az újabban leírt fajok:

*A. cappellianus* Bohus, *A. pseudoumbrella* Bohus - itt van leírva - és az  
*A. silvicolae-similis* Bohus et Locsmáncsi

Felfogásbeli módosulások történtek az *A. ludovicii* Remy, *A. duchemii* Bon, *A. subfloccosus* (Lge.) Pil. és más taxonok esetében.

Az egyes taxonoknál a képanyag felsorolása kiegészítésre került az újonnan megjelent publikációkból.

**AGARICUS STUDIES, XIII.****KEY TO THE SUBGENUS AGARICUS FROM EUROPE**

Gábor BOHUS  
Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum  
1476 Budapest, P.O. Box 222

Differences from the former key (BOHUS 1990):

Its structure seems similar to the key given by M. MOSER (1983) for *Telamonia* as both subgenera are similiary rather difficult to identify.

The newly introduced species *A. cappellianus* Bohus, *A. pseudoumbrella* Bohus (here described), *A. silvicolae-similis* Bohus et Locsmáncsi are set in, naturally.

Alterations were made in the case of *A. duchemii* Bon, *A. ludovicii* Remy, *A. subfloccosus* (Lge.) Pil. and of other taxa.

**AGARICUS L.:Fr.**

**1 a** - Habit squat. Cap fleshy; marge not striate. Cuticle consisting of cylindrical cells 2

**1 b** - Habit often slender. Cap often thin; marge more or less striate; often velvety or pulverulent. Cuticle consisting of isodiametrical-vesiculose cells. Tropical and subtropical.

subgenus *Conicoagaricus* Heinem.

**2 a** - Velum universale weakly developed on the cap. Cap naked, fibrillose, squamulose, squamose, seldom areolate.

subgenus *Agaricus* (L.:Fr.) Heinem.

**2 b** - velum universale well developed on the cap and wooly. Cap wooly or wooly-squamose. Exotic species.

subgenus *Lanangaricus* Heinem.

**Subgenus *Agaricus* (L.:Fr.) Heinem.**

**1 a** - Flsesh on cut-surface more or less reddening / seldom remaining white, rarely yellowing too. Surface as a rule not yellowing / except of *A. campestris* var. *equestris*, *bresadolianus*, *moellerianus* / Size middle to larger / except of *A. campestris* var. *equestris*, *devoniensis* / Smell neither of almonds or anise nor of carbolic or of Indian ink. Schäffer-reaction negative. Ring peronate or pendent.

A. sections-group *Rubescetes* Moell. p. 6

**1 b** - Fruit body yellowing when handled. Surface not reddening, but cut-surface may be seldom discolouring to more or less red: subsection *Macrospori* and *Spissicaules*, *A. macrosporoides*, *A. silvicolae-similis* ventry smell of almonds, anise, Corydalis or of jodoform, Indian ink, carbolic or hardly with any smell: *A. amanitaeformis*, *A. chionoderma*, *A. maskae*, *A. romagnesii*. Ring pendent, it can be peeled upwards.

B. sections-group *Flavescentes* Moell. et Schff. p. 19

**1 c** - Flesh vividly yellowing then reddening . Spores with somewhat lens-like endosporial thickening at apex. Cheilocystidia capitate.

VII. sectio *Magici* Bas et Heinem. p. 33

**A. sections- group *Rubescetes***

**1 a** - Ring - if present - peronate, i. e. it can be peeled off downwards. Partial veil fragile and often slightly developed or absent too. Universal veil together with the partial one forming the funnel- or boot-like ring or the zones on the stem or the volva. Spores ovoid - spherical. Usually out of woods (except of *A. maleolens*, *A. subfloccosus*).

I. sectio *Bitorques* (Kühn. et Romagn.: Heinem.) Bon et Capp. p. 7

**1 b** - Ring pendent, it can be peeled upwards 2

**2 a** - Flesh on cut-surface as a rule slightly reddening ( except of the more

reddening *A. bohusii*). Smell only at *A. moellerianus* almond-like. As a rule in grassy places, rather seldom in grassy edges of woods (except. of subsectio *Vaporarii*).

II. sectio *Agaricus* L. : Fr. ss. Karst. p. 10

2 b - Flesh on cut-surface reddening (rather slightly : *A. altipes*, *A. depauperatus*, *A. impudicus*). As a rule occurring in woods.

III. sectio *Sanguinolenti* (Moell. et J. Schff.) Sing. p. 14

### I. sectio *Bitorques*

1 a - Ring more or less funnel-like.

1. subsectio *Bitorques* p. 7

1 b - Ring not so.

2

2 a - Ring absent. Volva present.

2. subsectio *Gennadii* p. 9

2 b - Ring at least apparently peronate. Universal veil present at the primordial stage, later hardly visible on the surface on the stem. On manure or on manured soil.

3. subsectio *Bispori* p. 9

#### 1. subsectio *Bitorques*

1 a - With two rings

2

1 b - With one ring

3

2 a - On disturbed soil: gardens, courtyards, roadsides, canal banks. Cap smooth, 4-10 cm, white or light ochraceous, may be yellowing when handled, margin long involute. Gills at first pale rosy. Stem 6-12 x 1-3 cm. Spores 5-6 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, broadly clavate, 12-35 x 8-16  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon 275; Bres. 824, 825; Capp. III. 369; Cetto 46; DD. 295; E. 3; Lge. 138/D; MH. I. 19; Moell. 34; Ph. 163; Pil. I. IV; Wass. II. III/6.

*A. bitorquis* (Quel.) Sacc. var. *bitorquis* (= *A. edulis* Vitt.)

2 b - In grassland. Larger: cap 12-15 cm. Flesh more reddening. Illustr.: E. 6.

*A. bitorquis* var. *validus* (Moell.) Bon et Capp.

2 c - On basic alluvial soil. Gregariously. Flesh may be more reddening.

*A. bitorquis* var. *nánayi* Bohus

3 a - Smell strong or unpleasant

4

3 b - Smell weak, not unpleasant

5

4 a - Cap breaking up into large, areolate squames. Flesh turning vinaceous red then smoky brown. On saline soil: pastures, meadows, sea coasts, roadsides.

Cap 5-15 cm, long whitish, margin strong involute. Gills grayish flash colour. Stem 5-10 x 2-4 cm, whitish, subfusiform, cylindrical, with pointed base. Ring white, may be thick too. Spores: 5-7(10) x 5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate -

fusiform or cylindrical, 25-55 x 5-10  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. III. 371; MH. IV. 8; Moell. 15, VII; Ph. 161; Wass. I. tab. 76; Wass. II. III. 17.

*A. bernardii* (Quil.) Sacc.

4 b - Differs from *A. bernardii*: cap long smooth, flesh less reddening, smell *Lepiota cristata*- like, cheilocystidia rare or scarcely evident or absent. Likewise in saline soil.

*A. robynsianus* Heinem.

4 c - Cap smooth or fibrillose-squamose. Flesh turning only rosy. In gardens, parks, woods.

Cap 6-10 cm, light clay-ochraceous, margin striate and long involute. Gills light flesh colour. Stem 5-6 x 2-3 cm, white, almost fusiform or cylindrical and the base pointed. Ring seldom with ochraceous squamules on the underside. Spores 5-7,5 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia fusiform to clavate, 30-60 x 6-20  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. III. 373; E. 8; MH. IV. 9; Moell. 18, VIII.

*A. maleolens* Moell. != *A. ingratus* Moell./

5 a - Fles relatively thick. Not similar too *A. bernardii*. Habitat coniferous woods. Cap 5-6 cm, at first greyish white, then a little darker on the disc: avellaneolus, towards the whitish margin with squamules originating from the veil. Gills pale rosy. Stem 4-5 x 1-2,5 cm, cylindrical or slightly bulbous, white, later redish greyish. Ring white, thick, double, floccose underside and with a squamulose zone from the universal veil. Flesh reddening. Spores 5-7,5 x 3,5-5  $\mu\text{m}$ . Cheinocystidia 20-40(50) x 8-12(18)  $\mu\text{m}$ , clavate. Illustr.: E. 4; Lge. 139/D; MH. IV. 5.

*A. subfloccosus* (Lge.) Pil. ss. Moell.

5 b - Flesh thick. Fungus similar to *A. bernardii* but flesh not reddening, smell faint, not unpleasant, cap only fibrillose - squamose, habitat the same. Cap till 15 cm, white, then greyish - brownish, margin involute. Stem 3-5 x 1,5-3,5 cm, white. Spores 6-8 x 5,5-6,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate.

*A. bernardiiformis* Bohus

5 c - Flesh relatively thin. On sandy soil: on sea coasts and elsewhere 6

6 a - Cap white, whitish-yellowish.

Cap 3-6 cm, almost smooth. Gills light flesh colour or vividly rosy. Stem 4-7 x 0,8-1 cm, cylindrical, white, above the ring with some rosaceous shade, under the ring with veil zones. Ring small, thin. Flesh turning slightly rosy. Spores 5-7 x 4-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 20-50 x 10-15  $\mu\text{m}$ , tufted. Illustr.: Boh. IX. 95/1; Bon I. tab. 1; Cap. III. 375; Moell. 199; Ph. 162.

*A. devoniensis* Ort. != *A. arenicolus* (Wakef. et Pears.) Pil.,

*A. arenophilus* Huijsm./

6 b - Differs from *A. devoniensis*: cap larger, 6-8 cm, ochraceous, brownish-ochraceous. Stem under the gills striate. Cheilocystidia cylindrical. 25-35 x 5-8  $\mu\text{m}$ . Might be a variety of *A. devoniensis*.

*A. litoralis* (Wakef. et Pears.) Pil.

**2. subsectio *Gennadii***

**1 a** - Cap with a violaceous or rosaceous shade. Flesh quickly turning red. Gills long white. Stem 10 x 2-2,5 cm, with a wide volva. Spores 7-9 x 6-6,5  $\mu\text{m}$ . On sandy soils: in parks, gardens of southern regions.

*A. volvatus* (Pears.) Heinem.

**1 b** - Cap colour without any violaceous or rosaceous shade 2

**2 a** - Spores rather large: 8-10 x 6-8  $\mu\text{m}$ .

Cap 6-10(16) cm, light ochraceous, whitish, smooth, finally in the middle sometimes squamose. Gills pale, then greyish-rosaceous. Stem 3-5(7) x 1-2(4) cm, may be slightly clavate with pointed base, whitish, pale ochraceous, with squamules at the apex. Volva whitish. Flesh almost unchanging. Smell strong, unpleasant. Cheilocystidia clavate, 20-25(35) x 5-7(10)  $\mu\text{m}$ . Especially on sandy soil: grassy places, plantations, also in hot-houses. Illustr.: Boud. 131; Bres. 884; Capp. III. 337.

*A. gennadii* (Chat. et Boud.) Ort.

*≠Clarkeinda cellaris* Bres./

**2 b** - Spores smaller 3

**3 a** - Fungus thick-fleshy

Cap 8-15 cm, whitish, dirty whitish, light ochraceous, in the middle also with veil remnants. Gills pinkish, rosy. Stem ventricose or cylindrical, base tapering also, 7-10 x 3,5-4,5 cm, towards the apex densely, often concentrically squamulose - squamose, above the volva not rarely striate. Volva large and wide. Flesh white or light ochraceous, not changing or turning red when cut. Smell faint. Spores roundish, 6-7 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 28-33 x 8-10  $\mu\text{m}$ . On disturbed soil, also in hot-houses, from spring. Illustr.: Boh. V. 38; Boud. 132,133; Capp. III. 379; Cetto 2612.

*A. pequinii* (Boud.) Konr. et Maubl.

*≠A. gennadii* (Chat. et Boud.) Ort. ssp. *microsporus* Bohus/

**3 b** - Fungus not robust. Other habitat.

Cap 7 cm, whitish and partly yellowish-brownish or pale rusty. Stem cylindrical, whitish, with volva-like ring. Flesh only slightly turning brownish or brownish with a purplish shade. Spores 5,7-7 x 4,7-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In grassy place in town. (Perhaps a variety of *A. pequinii* (Boud.) Konr. et Maubl.)

*A. pratulorum* Romagn.

**3. subsectio *Bispori***

**1 a** - Cap 5-10 cm, more or less greyish-brown, usually fibrillose or squamulose; margin whitish, denticulate. Gills soon flesh colour. Stem 5-10 x 1-2 cm, white, under the ring often slightly floccose. Ring rather thickish, not wide. Flesh slightly reddening. Spores 5-7 x 4-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia tufted, clavate,



18-45 x 7-15µm Illustr.: Cap. 381; Cetto 881,2613; Lge. 139/A; Moell. VI; Pil. I. 47. Cultivated.

*A. bisporus* (Lge.) Imbach var. *bisporus*

/= *A. brunnescens* Peck, *Psalliota hortensis* ss. Lge./

1 b - Differing from the type: cap more or less white. Illustr.: Bon 275; Capp. III. 383; Cetto 42; DD. 297; Pil. I. 42,43,VI; RT. 43. Cultivated.

*A. bisporus* var. *albidus* (Lge.) Pil.

/= *A. hortensis* (Cke.) Pil./

1 c - Differing from the type: Cap dark chestnut brown, not squamulose, as a rule thick fleshy. Illustr.: Lge. 139/ B. Cultivated.

*A. bisporus* var. *avellaneus* (Lge.) Sing.

1 d - Differing from the type: cap first white then brown. Flesh strongly reddening. Occuring on middle-basic alluvial soil.

*A. bisporus* var. *perrubescens* Bohus

## II. sectio *Agaricus*

1 a - Gill edges fertile

4. subsectio *Campestres* p. 10

1 b - Gill edges sterile

5. subsectio *Vaporarii* p. 12

### 4. subsectio *Campestres*

1 a - Cap lilac-brown, brownish purple, purple-brown, violet-grey 2

1 b - Cap light, with other colours 3

2 a - Cap lilac-brown, brownish purple, purple-brown, 5-7 cm, finely floccose-squamulose, radially fibrillose, later may be with darker squames on light underground, standing densely or sparsely. Stem 3-4 x 1-1,5 cm, generally attenuate towards the base, white, below the ring often with some whitish or brownish incomplete small zones. Spores 7-9 x 4-5 µm. On grassland, also on saline and sandy soil. Illustr.: Boh. X. 43; BB. tab. 57; Bon 275; Cap. III. 391; Moell. IV/b, XVI.

*A. cupreo-brunneus* (J. Schff. et Steer:Moell.) Pil.

2 b- Reminiscent of *A. cupreo-brunneus*, but cap dirty violet-grey, in the middle with darker squames and spores smaller: 5,5-7 x 4-5 µm. In grassland and groves. Illustr.: Moell. 52; Ph. 162.

*A. livido-nitidus* (Moell.) Pil.

2 c - Reminiscent of *A. cupreo-brunneus*, but stem often ventricose and spores smaller: 5-7 x 3,2-4 µm. In grassland. Illustr.: Capp. III. 395; Moell. IV/c; Ph. 161.

*A. porphyrocephalus* Moell.

3 a - In woods and edges of woods.

4

**3 b** - Out of woods. **5**

**4 a** - Under Robinia: in woods and parks. Stem with a root, often bulbous, 3-7 x 0,9-2 cm, base 3 cm.

Cap 5-10 cm, white, greyish white, medially smoky brown or smoky grey, then finely fibrillose and later yellowing. Spores 6-7 x 4-4,5 µm. Illustr.: Bon 275; Bres. 827; Capp. III. 397; Cetto 422.

*A. bresadolianus* Bohus

= *Psalliota campestris* L. var. *radicata* Vitt. ss. Bres./

**4 b** - Especially under *Quercus* in grassy roadsides.

Cap 10 (12) cm, white, when touched argillaceous, smooth. Stem clavate or slightly bulbous. Spores 5-6 x 3-3,5 µm. (Hardly mentioned).

*A. alboargillascens* (Pears.) Bon

**4 c** - Rarely in grassy edges of woods. See 8c.

*A. moellerianus* Bon

**4 d** - Rarely in woods. See 7a.

*A. campestris* L.: Fr. var. *campestris*

**5 a** - Cap white, whitish or light ochreous, may be moderately yellowing too, smooth or with concolorous squamules - squames **6**

**5 b** - Cap darker fibrillose - squamose on white or lighter underground **9**

**6 a** - Stem short: 2-5 cm related to the 5-11 cm width of the cap.

Spores large: 8,5-10(11) x 4,5-6(7) µm, germ pore mostly evident, not rarely fishmouth-like, often there are numerous spores with abnormal size and shape. Cheilocystidia few.

Stem 0,6-1,2 cm wide, mostly attenuate downwards, sometimes clavate too, white. Mostly on steppes and saline pastures, but seldom elsewhere too.

*A. pampeanus* Speg.

(Probably = *A. ludovici* Remy and var. *litoralis* Duchemin. In Herbarium in Budapest there are rich *A. pampeanus* materials and it can find among the specimens such ones with the characteristics of the two „taxa” too.)

**6 b** - Stem as long as wide the cap, or longer. Spores smaller. Cheilocystidia absent. **7**

**7 a** - Cap not yellowing.

Cap (3)5-7(10) cm. Gills long vividly rosy. Stem 4-8(10) x 0.8-1,2(1,5) cm, attenuate downwards. Spores 7-8 x 4-5 µm. In grassland: especially in pastures. Illustr.: Bon 275; Capp. III. 385; E. 26; Lge. 138/C; Moell. XVII; Ph. 162; RT. 45/ 1; Wass. II. I/4.

*A. campestris* L.: Fr. var. *campestris*

**7 b** - Stem base yellowing when touched.

Cap often radially fissured. Flesh in stem-base lemon-yellow.

*A. campestris* var. *xanthodermatoides* Bohus

**7 c** - Cap more or less vividly yellowing when touched or exsiccatum becoming of rusty colour. **8**

**8 a** - Fungus with small size.

Cap 3-5 cm, yellowing. Stem yellowing, not or hardly floccose above the ring. Spores 6-7 x 4-4,5  $\mu\text{m}$ . Illustr.: E. 28.

*A. campestris* var. *equestris* (Moell.) Pil.

8 b - Fungus likewise with small size.

Cap 2,5-4,5 cm. Exiccatum becoming of rusty colour. Spores 7-9 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ .

*A. campestris* var. *ferruginascens* Bohus

8 c - Fungus medium-sized. Stem evidently floccose above the ring. Cap 5-11(13) cm, smooth but in age squames in the middle, the exceeding margin often striate on the under-, outer-side, slightly bruising lemon-yellow. Stem 4-7(10) x 1.4-2,2(2,5) cm, cylindrical, may be attenuate down. Ring not well developed, often reduced in remnants on the stem. Smell almonds-, anise-like, soon vanishing. Spores 6-7,5 x 4,5-5  $\mu\text{m}$ . In rather humid grassland. Illustr.: Boh. VIII. 106,1083 Capp. III. 389; Moell. 58.

*A. moellerianus* Bon

!= *A. floccipes* (Moell.) Bohus,

*Psalliota campestris* (L.) Fr. var. *floccipes* Moell./

9 a - Cap on white-whitish underground with ochraceous brown, brown or greyish brown squames. Spores 7-9 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. III. 387; Moell. 60; Pil. I. 34, 35.

*A. campestris* var. *squamulosus* (Rea) Pil.

9 b - Cap on whitish underground with dark brown fibrils. Spores 7-9 x 5-6  $\mu\text{m}$ .

*A. campestris* var. *fuscopilosellus* (Moell.) Pil.

9 c - Cap on agrillaceous or isabel underground with darker squames. Spores 7-8 x 4,5-5  $\mu\text{m}$ .

*A. campestris* var. *isabellinus* (Moell.) Pil.

9 d - Cap on whitish underground medially with greyish fibrils, towards the margin slightly yellowing. Spores 6(8) x 5(5,5)  $\mu\text{m}$ . It may be a variety of *A. campestris*.

*A. biberi* Hlavacek != *A. spissicaulis* ss. Bellu/

## 5. subsectio *Vaporarii*

1 a - Under *Pinus* in Mediterraneum.

Cap ochraceo-fulvous, till 25 cm, later broken up into adpressed squames. Gills greyish. Stem relatively short: 7-12(15) x 5-6 cm, ventricose, with some circular veil zones towards the base. Flesh unchanging. Smell weak. Spores 7-8 x 5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pearshaped, 15-20 x 10-15  $\mu\text{m}$ .

*A. nobilis* (Pears.) Heinem.

1 b - Under *Cupressus macrocarpa*.

Smell strong, spiced. Flesh after intense reddening blackish-violet. Cap 4-10(15) cm, first pallid then dominantly ochreous yellow to brown, finally darker with violet shadow, first naked or with brown veil flocci, later cuticle broken up into

squames. Gills ochreous-rosy with or without a greyish shade. Stem 3-8 x 0,8-2 cm, cylindrical clavate, often curve, white, with ochreous brownish zones in form of zig-zag. Ring double, fragile, whitish, lower surface brown. Spores 5,5 - 6 x 4,5-4,8  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia catenulate, i. e. chains of 2-4 cells. Occurring cespitose too. Illustr.: Boiss.I. 156.

*A. boisseletii* Heinem.

- 1 c - Occuring in other habitats 2  
 2 a - On disturbed soil 3  
 2 b - Under deciduous trees, seldom under conifers, in clusters.

Cap 8-18 cm, first whitish then brown, smooth, soon broken up into more or less triangular and broad squames with outward turned tips. Gills long pale, dirty rosy, reddening when cut. Stem attenuate downwards, fusiform, 8-18 x 12,5 cm, first whitish then brown, under the ring with one or two zones or squames from universal veil. Ring double, with a whitish and vividly reddening upper layer and with a peronate lower one later browning and broken up into fibrils. Flesh on cut surface reddening then browning when young. Spores 6-7 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate - cylindrical 20-35 x 7-15  $\mu\text{m}$ . Illustr.: BB. tab. 59; Boud. 134; Cap. I. 20; Cap. III. 419; Cetto 2617; Cke. 522.

*A. bohussii* Bon

/= *A. elvensis* ss. Cke., Boud./

3 a - Cap dark brown, dirty brown, rusty brown, hemispherical to convex or cube-shaped, long smooth, then broken up into broad squames or fibrillo-squamose. Cheilocystidia 18-30 x 4-10  $\mu\text{m}$ .

Cap 10-15(20) cm, margin with a zone or remnants from veil. Gills dirty rosy, flesh rosy. Stem 6-12(15) x 2-4(5) cm, often clavate and tapering at the base, with whitish or brownish zones or squames from the universal veil. Ring often broad and thick. Flesh turning mostly slightly red then brown when cut. Spores 6-7(8) x 4,5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate. On disturbed manured soil, on compost: gardens, parks, roadsides, wood clearings, but also in hot-houses. Sometimes in clusters. Illustr.: Bon 275; Capp. III. 399, 401; E. 19; DD. 299; MH. IV. 7; Pil. I. VIII; Wass. II. 1/6.

*A. vaporarius* (Pers.) Capp.

3 b - Cap ochraceous rusty brown, light reddish-brown, convex darker and more or less densely fibrillo-squamose. Cheilocystidia larger, 30-60 x 8-20  $\mu\text{m}$ .

Cap 6-12 cm, margin with veil zone or remnants. Gills dirty rosy or flesh rosy. Stem 5-8(10) x 1,5-3 cm, mostly cylindrical, not rarely short, whitish, ochraceous brownish when touched, the covered veil whitish or ruptured into rusty ochraceous brownish zones. Ring may be thick and twoedged. Flesh moderately reddening, not rarely at once. Habitat similar to that of *A. vaporarius*. Spores 6-8 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon 275; Capp. III. 403; Cetto 1292; E. 20; Lge. 140/D; MH. IV. 6.

*A. subperonatus* (Lge.) Sing.

/= *A. villaticus* ss. Pil./

**III. sectio *Sanguinolenti***

**1 a** - Stem bulbous. Spores small, as a rule up to 6,5  $\mu\text{m}$  long. Cap fibrillose-squamose (except of *A. benesii*).

6. subsectio *Silvatici* p. 14

**1 b** - Stem not bulbous (may be somewhat bulbous: *A. cappellianus*) 2

**2 a** - Flesh rather slightly reddening. Spores 6-9  $\mu\text{m}$  long. Cap smooth or finely fibrillose-squamulose.

7. subsectio *Altipedes* p. 16

**2 b** - Flesh stronger reddening 3

**3 a** - Spores up to 7,5  $\mu\text{m}$ . Cap fibrillose, squamulose, floccose.

8. subsectio *Fusco-fibrillosi* p. 16

**3 b** - Spores 7-10  $\mu\text{m}$  long. Cap fibrillose, squamose or nearly smooth.

9. subsectio *Langei* p. 17

**6. subsectio *Silvatici***

**1 a** - Cap white, whitish 2

**1 b** - Cap brown 3

**2 a** - Cap white, only in age with slightly brownish squamules, 6-10(15) cm. Gills rosy. Stem long: 8-12 (16) x 1-1,5 cm, base 2,5 cm, not rarely twice longer than cap wide, under the ring floccose-squamulose. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside or floccose. Flesh turning blood-red when cut. Spores 5-6,5 x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped, clavate, 25-39 x 10-14  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. Illustr.: Capp. I. 17; Capp. III. 415; Pil. I. 57.

*A. benesi* (Pil.) Sing. var. *benesi*

**2 b** - As the type but larger, and spores also larger: 6-7,5 x 4-4,5  $\mu\text{m}$ .

*A. benesi* var. *maiusculus* (Pil.)

(According to Cappelli it should be regarded as a synonym of *A. benesi* because the type material also included larger spores up to 7,5  $\mu\text{m}$ .)

**2 c** - Cap whitish, cream, with yellowish or light ochre squamules. Stem white. Other features as at *A. silvaticus*.

*A. silvaticus* var. *pallidus* (Moell.) Moell.

**3 a** - Rather only the gills reddening in young specimens when bruised and the flesh in stem apex. Smell pleasant or *Lepiota cristata*-like or absent.

Cap 3-8 cm, brown, with a purplish shade too, or with brown fibrillo-squamules on lighter ground, may be radially fibrillose. Gills light rosy. Stem white, finely floccose-fibrillose, sometimes with brown veil remnants towards the base, 5-10 x 0,8-1,5(base 2) cm, at the base sometimes with mycelial strands. Ring thin, there may be fine brown squamules on the underside. Spores 4,5-6 x 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia sparse, globose or balloon-shaped, 15-30 x 10-15(20)  $\mu\text{m}$ . In

woods. Illustr.: Capp. I. 13; Capp. III. 409,411; Cetto 1291; E. 12/a; Lge. 140/C; MH. IV. 13; Moell. I/a XIII, XXVIII.

*A. impudicus* (Rea) Pill.

/= *A. variegans* Moell., *Psalliota brunneola* Lge./

(In the rich gatherings of Morten Lange and of A. Cappelli could find specimens with the characteristics of *A. variegans* too.)

**3 b** - Close to the former: cap larger: 10-13 cm, more vividly coloured, rather lilac brown, habitat on sandy soil in grassy places. Spores 6-7(8) x 3-4  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon I. tabl. 1.

*A. koelerionensis* (Bon) Bon

**3 c** - Flesh reddening in young specimens not rarely at once. Smell not *Lepiota cristata*-like. 4

**4 a** - In frondose woods.

Cap lighter-darker brown, cuticle as a rule not broken up to such extent to show the lighter underground, 8-12 cm. Gills flesh pink. Stem 8-12(15) x 1-1,5(base 4) cm, with pale or brownish squamules towards the base. Ring double. Flesh in young specimens when cut reddening at once. Spores 4,5-6 x 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia densely, shortly clavate, 20-30(40) x 6-12  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon 277; Capp. I. 13; Capp. III. 413; Cetto 424; Cke. (531); E. 14; Moell. XIV; RT. 47.

*A. haemorrhoidarius* Schulz.: Kalchbr.

**4 b** - Likewise in frondose woods: two varieties of the coniferous *A. silvaticus* Schff.: Fr.: var. *fagetorum* Pil. (see 4c) and *A. silvaticus* Schff.: Fr.: var. *vinosobrunneus* (Ort.) Heinem. (see 4c).

**4 c** - In coniferous woods.

Fungus often more slender than *A. haemorrhoidarius*. Gills somewhat rosy or greyish flesh colour. Cap first ochre brown or dark brown, then soon broken up into small squames on whitish or lighter ground, 5-10 cm. Stem 6-8(11) x 1-1,2 (base 1,5-2) cm, white most slightly whitish sometimes brownish squamulose, below the ring, at var. *fusco-squamatus* ( Moell.) Moell. stronger brown squamose. Ring simple. Flesh moderately reddening. Spores 4,5-6 x 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped or clavate, 17-34 x 7-13(18)  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. III. 405, 407; E. 15,16; Lge. 137/B; MH. I. 21; Moell. XV; Ph. 160; RT. 44.

*A. silvaticus* Schff.: Fr. var. *silvaticus*

Varieties:

var. *fagetorum* Pil.: Cap with separated light brown squames. In frondose woods. Illustr.: Capp. I. 12; Pil. I. 30.

var. *fusco-squamatus* ( Moell.) Moell. Cap with dark brown or blackish squames. Lower part of stem and ring brown squamose.

var. *saturatus* (Moell.) Moell.: Cap reddish brown, densely covered with fibrillo-squames, likewise the lower surface of the ring.

var. *vinosobrunneus* (Ort.) Heinem.: Cap wine-red brown squamose. In frondose woods.

**7. subsectio *Altipedes*****1 a** - Smell *Lepiota cristata*-like**2****1 b** - With other smell.

Cap 4-8 cm, light ochre, with a pale flesh colour shade, disc darker, finally with greyish or greyish-brownish fine fibrils or squamules. Gills greyish rosaceous. Stem 5-8 x 1-1,5 cm, whitish, may be at the apex or towards the base light rosaceous. Ring simple. Spores 7,5-9 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia most frequently balloon-shaped or ovoid, more rarely clavate, 20-40(80) x 12-25  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. Illustr.: Capp. III. 445; Moell. III./a, IX.

*A. depauperatus* (Moell.) Pil.

**2 a** - Cap 4-8 cm, often broadly umbonate, white, disc ochre, more or less naked. Gills vividly flesh rosy. Stem 10-13(16) x 1,2 cm, white, at the base later brownish, somewhat bulbous clavate. Ring simple, thin. Spores 8-8 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In coniferous woods. Illustr.: Cap. III. 443; MH. IV. 2; Moell. 47.

*A. altipes* (Moell.) Pil.

**2 b** - Very close to the former, but cap slightly floccose, squamulose, ring double, broad, occurring underfrondose woods.

*A. decoratus* (Moell.) Pil.**8. subsectio *Fusco-fibrillosi*****1 a** - Occurring under *Cupressus*.

Cap 3-6(8) cm, whitish, whitish brownish when young, then rosaceous brown or brown or dark brown too, adpressed fibrillose, mergin with veil-zone or flocci. Gills rosy, greyish rosy. Stem 3-6(7) x 0,7-1(1,3) cm, cylindrical-clavate or towards the base enlarged, whitish, towards the apex light rosaceous, reddening when touched, smooth. Ring simple. Flesh more or less reddening when young. Spores 5-6(7) x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 20-35 x 10-15  $\mu\text{m}$ , often catenulate. Illustr.: Grilli 121,124.

*A. cupressicola* Bon et Grilli**1 b** - Occurring in other habitats**2****2 a** - Cap not brown**3****2 b** - Cap brown**4**

**3 a** - Ring double but complex i. e. the lower one peronate and with a cog-wheel ornamentation or floccose (in this case the peronate nature may be detected only through the fibrils joining it to the stem).

Cap 4,5-7,5 cm, on white, whitish underground with dense squamules or flocci which long remaining ochre, brownish ochre or ochreous brownish, not thickfleshy. Stem 4-7 x 0.7-1,7 cm, cylindrical, may be somewhat bulbous, white, below the ring finement squamulose-floccose, towards the base they are greater.

Flesh reddening. Spores 5,2-7 x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 30-40 x 8-17  $\mu\text{m}$ . In woods. Illustr.: Capp. I. 28.

*A. cappellianus* Bohus

/= *A. subflocosus* ss. Capp./

**3 b** - Ring double but not complex: the lower one not peronate, with a cog-wheel ornamentation on the underside.

Cap 6-10(16) cm, first white and densely squamose from the funiversal veil, then cuticle broken up into greyish, brownish squames. Gills pale flesh rosy. Stem rather short-thick, 6-9 x 1,5-3 cm, white, with zones of floccoso-squamules. Flesh vividly reddening. Spores 5-7 x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, clavate, 15-25(40) x 4-10  $\mu\text{m}$ . In deciduous and coniferous woods, in clearings, but in grassland too. Illustr.: Capp. I. 25; Capp. III. 423; E. 9; Moell. 22; Wass. II. II./1.

*A. squamulifer* (Moell.) Pil. var. *squamulifer*

**3 c** - Differs from the type: cap brownish already when young and early broken up into squames on lighter underground. Illustr.: Capp. I. 25; Capp. III. 425; PU. 41; Pil. I. I.

*A. squamulifer* (Moell.) Pil. var. *caroli* (Pil.) Pil.

**4 a** - Cap radially fibrillose, dark hazel-brown or brown, medially may be darker, 4-9 cm. Gills flesh rosy. Stem cylindrical. white, finally light brown, 5-7 x 0,8-1 cm. Ring simple. Flesh turning rosaceous carmin. Spores 5-7 x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloonshaped or clavate, 15-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . In frondose woods. Illustr.: Capp. I. 20; Capp. III. 417; MH. IV. 12; Wass. II. II./3.

*A. fusco-fibrillosus* (Moell.) Pil.

**4 b** - Cap first smooth, then broken up into broad squames on light underground, 5-10 cm, chocolate brown, occasionally ochraceous brown. Gills brownish rosaceous. Stem short, 4-6(8) x 2-3 cm, towards the base enlarged, whitish brownish, towards the base 2-3 rows of brown squames, base often with a mycelial strand. Ring simple. Flesh with red colour change, often apricot yellow towards the base. Spores 5,5-6,5 x 3,5-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped or clavate, 16-28 x 8-14  $\mu\text{m}$ . In frondose woods, parks, on disturbed soil too. Illustr.: Boiss. II. 25; Bon 277; Capp. I. 24; Capp. III. 421; Cetto 1725; E. 11; MH. I. 20; Moell. I./b, X; Wass. II. II./4.

*A. lanipes* (Moell. et J. Schff.) Sing.

**4 c** - Cap with brown fibrillo-squamules on light ground or radially fibrillose.

*A. impudicus* (Rea) Pil. and *A. koelerionensis* (Bon) Bon

see subsectio *Silvatici* 3a and 3b

## 9. subsectio *Langei*

**1 a** - Cap light coloured 2

**1 b** - Cap brown 3

**2 a** - Cap white, 5-13 cm, but may be small too: 3-5 cm, almost naked. Gills flesh pink, vividly rosy too. Stem 6-12 x 1-2,5 cm, white, below the ring may be



fibrillo-squamulose. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh more or less reddening. Spores 8-10,5 x 4,5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia -balloon shaped or clavate pear-shaped, 20-25(30) x 13-15(20)  $\mu\text{m}$ . In woods. Illustr.: BB. tab. 58; Capp. I. 36; Capp. III. 439,441; Pil. I. 53,54.

*A. deylii* Pil.

**2 b** - Cap medially ochre, towards the margin with ochre or reddish-brownish fine squamules, fibrils on whitish underground, 7-9 cm. Gills flesh rosy. Stem as a rule long, slender: 10-16 x 1-1,5 cm, not rarely deeply imbedded in the soil, lighter coloured as a the cap. Ring simple. Flesh reddening when young. Spores 7,5-10 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear-shaped, clavate, 20-35 x 10-25  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods. Illustr.: Capp. III. 437; Pil. I. II, 73,74.

*A. annae* Pil.

!= *A. silvaticus* J. Schff.: Fr. var. *pallens* Pil./

**3 a** - With a slender habit: stem longer than the cap wide. Stem relatively not thick.

Cap 6-13 cm, brown, covered with small or larger fibrillo-squamules outside the disc. Gills rosy, edge whitish. Stem 8-23 x 1-2,5 cm cylindrical or attenuated below, may be slightly bulbous too, white, under the ring conspicuously and darker fibrillo-squamulose, in zones too. Ring double, with a cog-wheel ornamentation towards the margin on the underside. Flesh quickly turning blood-red. Spores 7-9 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped, 20-25 x 13-20  $\mu\text{m}$ . Under *Picea*. Illustr.: Boh. X. 38.

*A. babosi* Bohus

**3 b** - Fungus not with a slender habitus. Cap about as wide as the stem long. Stem not thin. 4

**4 a** - Cap 6-12(15) cm, rusty brown, rose-brown, early broken up into fibrils or fibrillo-squamules outside the disc.

Gills early wine-reddish, flesh pink. Stem 7-12(15) x 1,5-3 cm, white, but with a rosaceous shade too, almost naked. Ring almost simple, wide. Flesh vividly turning blood-red. Spores 7-9 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, ovato-clavate, 20-50 x 10-30  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon 277; Capp. I. 29; Capp. III. 431,433; Cetto 43; E. 13; Lge. 137/C; MH. I. 22; Moell. IX; Pil. IX; Wass. II. II/5.

*A. langei* (Moell.) Moell. var. *langei*

!= *Psalliota haemorrhoidaria* ss. Lge./

**4 b** - Differing from the type: cap purplish brown - chocolate brown. Stem with brownish flocci or squamules below the ring. Spores 6,5-8,5 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. I. 33; Capp. III. 435; Cetto 43; E. 12; Moell. XII; Wass. II. II/6.

*A. langei* var. *mediofuscus* (Moell.) Pil.

**B.sections-group *Flavescentes***

**1 a** - Cap less then 6 cm, as a rule 2 - 4 cm. Smell like almonds, anise. Ring thin. Spores small, less then 6  $\mu\text{m}$ . Schäffer-reaction positive.

IV. sectio *Minores* Fr. p. 19

**1 b** - Size middle to large: cap wider then 6 cm (except of *A. amanitaeformis*, *A. pseudopratisensis*).

2

**2 a** - Smell never carbolic or like jodoform, Indian ink. Schäffer-reaction positive (except of *A. aestivalis*, *A. cappellii*, *A. heimii*).

V. sectio *Arvenses* Konr. et Maubl. p. 21

**2 b** - Smell like carbolic-acid, jodoform or Indian ink. (at *A. romagnesii* not always sensible). Schäffer-reaction negativ. Flesh or stem base turning more or less yellow.

VI. sectio *Xanthodermatei* Sing. p. 29

**IV. sectio *Minores***

**1 a** - Out of woods or in grassy edges of woods. One species on *Fucus* on the seaside. Gills young rosy (except of *A. lutosus*)

10. subsectio *Comtuli* p. 19

**1 b** - In woods. Gills young greyish, greyish-pinkish (except of *A. rusiophyllus*).

11. subsectio *Semoti* p. 20

**10. subsectio *Comtuli***

**1 a** - On staks decaying thallus of *Fucus vesiculosus* on the seaside.

Cap 2-5 cm, towards the margin whitish, with fine, ochre yellow focci, disc pale brownish and with fibrillo-squamules. Gills pale rosy then flesh colour. Stem white, under the ring ochre yellow fibrillose-floccose. Ring narrow. Smell anise-like. Fungus vividly yellowing. Spores 5-5,3 x 3,4-3,7  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia pear-shaped, about 16-25 x 8-12  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Kalam. 2.

*A. luteoflocculosus* Kalam.

**1 b** - On grassy places

2

**2 a** - Cap white, disc may be with a rosaceous shade and here later ochre, 2-3(4) cm. Stem 3-5 x 0,4-0,6 cm, towards the base may be attenuated or enlarged, white, pale ochre, not yellowing when handled. Ring thin, later vanishing. Spores 4,5-5,5 x 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia sparse or none. Mostly on pastures. Illustr.: Bres. 833; Capp. III. 489; Cke. 533; Lge. 136/A.

*A. comtulus* Fr.

**2 b** - Cap ochre, with fine purplish or yellow brown squamules on the disc, 3-5 cm. Gills greyish rosy. Stem 4-5 x 0,5-0,8 cm, attenuated towards the base or

cylindrical, white, more or less yellowing. Ring thin, narrow. Spores 4-5 x 3-3,5 µm. Cheilocystidia numerous, clavate, 20-25 x 7-15 µm. Illustr.: Capp. III. 491; Moell. XXI/d.

*A. lutosus* (Moell.) Moell.

### 11. subsectio *Semoti*

1 a - Gills young whitish, then flesh rosy.

Cap 2-4 cm, dirty white, yellowish white, sometimes with yellowish shade, disc may be rusty brownish. Stem 4-5 x 0,2-0,4 cm, almost marginally bulbous, white. Ring vanishing. Spores 4,5-5,6 x 3,5-4 µm. Cheilocystidia absent. Illustr.: MH. I. 24; Rick. 62/1.

*A. rusiophyllus* Lasch ss. Mos., Bon

1 b - Gills young greyish or greyish-pinkish 2

2 a - Cap later or already when young entirely or only the fibrils - mostly on the disc - with purple brown, purple reddish, wine red, reddish lilac or lilac colours

4

2 b - Cap not so 3

3 a - Cap pure white.

Cap 2-4 cm, slightly unbonate, sometimes quickly yellowing when handled, silky fibrillose. Stem 3-5 x 0,4-0,5 cm, towards the base slightly enlarged, white, yellowish, yellowing. Ring thin, yellowing. Spores 4-6 x 3-4 µm. Cheilocystidia balloon-shaped, clavate, 12-25 x 7-10 µm. Illustr.: Capp. III. 499.

*A. niveolutescens* Huijism.

3 b - cap ochre yellow, brownish-ochre.

Cap 3-5(6) cm, later broken up into ochre yellow or brownish-ochre fibrillo-squames on whitish underground, yellowing when handled. Stem 3-5 x 0,6-1 (bulb 1,5) cm, slightly clavate or bulbous, whitish, intensively yellowing when handled. Ring vanishing. Spores 4-4,5 x 3-3,5 µm. Cheilocystidia shortly clavate, 15-30 x 6-12 µm. In frondose and coniferous woods. Illustr.: Capp. III. 501; Moell. XXI/c, XXXVI.

*A. xantholepis* (Moell.) Moell.

4 a - Cap entirely or towards the marge white when young 6

4 b - Cap coloured already when young 5

5 a - Cap entirely wine-red, reddish lilac, purple or densely covered with similary coloured fibrils, squamules.

Cap 2-5 cm. Stem slightly clavate or bulbous, 3-4 x 0,4-0,5 (bulb 0,8) cm, white, yellowing when handled. Ring thin. Spores 4-5 x 3-3,5 µm. Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, 16-25 x 10-13 µm. In coniferous wood. Illustr.: Capp. III. 495; E. 47; Cetto 1731; Lge. 135/A.

*A. purpurellus* (Moell.) Moell.

/= *Psalliota amethystina* ss. Lge./

**5 b** - Cap straw-yellow, medially purplish or brown. Entire fungus vividly yellowing when handled.

Cap 3-6 cm, very finely fibrillose-flocculose-squamulose, margin slightly dentate from veil. Gills pale then greyish rosy, grey. Stem bulbous or clavate, 3-4 x 0,4-0,9 (bulb 2) cm, white, may be finely floccose-fibrillose below the ring. Ring thin. Spores 5,5-6 x 3,8-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped, shortly clavate, 15-25(30) x 10-15  $\mu\text{m}$ . In coniferous and deciduous woods. Illustr.: Boh. VI. 46; Capp. III. 497; Moell. XXI/b.

*A. luteo-maculatus* (Moell.) Moell.

**6 a** - Cap first white or cream, then straw yellow, medially purplish or purple brown. Entire fungus vividly yellowing when handled. See the former *A. luteo-maculatus*.

**6 b** - Cap white, medially slightly brownish, with purple brown squames especially on the disc.

Cap about 3 cm, conical convex, later flattened but with umbo. Stem 4-5 x 0,2(base 0,5) cm, base enlarged, white, slightly yellowing, Cheilocystidia ovoid to spherical. In frondose woods. Illustr.: Lge. 135/C.

*A. dulcidulus* ss. Lge.

**6 c** - Cap white when young, dirty ochre in age, with purple reddish or lilac fibrils, disc may be squamulose.

Cap 3-5(6) cm. Stem 3-6 x 0,4-0,8 cm, enlarged towards the base or cylindrical and bulbous, white, towards the base yellowing. Ring thin and fragile. Spores 4-5 x 3-7  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped to ovato-clavate, 12-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods, seldom in clearings. Illustr.: Bon 277; Capp. III. 493; E. 48; Lge. 137/A; Moell. XXXVII; Pil. I. 101.

*A. semotus* Fr.

## V. sectio *Arvenses*

**1 a** - Spores relatively large: 10-14  $\mu\text{m}$  long. fruit body large: Cap till 30 cm. Flesh on cut surface turning pale pinkish.

12. subsectio *Macrospori* p. 22

**1 b** - Spores smaller

2

**2 a** - Cap ochre yellow, ochre brown, vinaceous brown, purple, reddish-lilac (except *A. augustus* var. *albus*: cap only yellowish, always squamose-fibrillose).

14. subsectio *Augusti* p. 24

**2 b** - Cap not so

3

**3 a** - Stem bulbous. In woods.

Stem bulbous also at *A. amanitaeformis*, *A. arvensis* ssp. *macrolepis* and *A. pseudoumbrella*: see subsectio *Arvenses*

13. subsectio *Silvicolae* p. 22

**3 b** - Stem not bulbous

4

- 4 a - With squat habitus. Occurring out of woods. Schäffer-reaction negative.  
 15. subsectio *Spissicaules* p. 25
- 4 b - Not of squat habitus (except of *A. amanitaeformis*) 5
- 5 a - Species occurring in grassy places: in meadows, pastures, gardens, parks, groves, and in the edges of woods.  
 16. subsectio *Arvenses* p. 25
- 5 b - Species occurring in woods, parks.  
 17. subsectio *Aestivales* p. 28

### 12. subsectio *Macrospori*

1 a - Occurring out of woods: in grassland, clearings, often in fairy rings. Cap till 30(50) cm, white cream, cream ochre, squames may be brownish-ochre, entirely or partly towards the margin densely squamulose, squamose. Gills rosaceous-reddish. Stem 10-13(17) x 2-5 cm, clavate or somewhat fusiform, under the ring squamulose, floccoso-squamulose. Ring wide, rather thick, with a cog-wheel ornamentation on the underside towards the margin. Flesh turning pale pinkish. Spores 9,5-12(14) x 6-7(7,5)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia often catelunate, i.e. rows of spherical-ovoid cells. Illustr.: Bon 279; Capp. III. 459; DD. 305; Lge. 139/C; Moell. XXXIV; Ph. 165; Pil. III. 31.

*A. albertii* Bohus var. *albertii*

(=*A. macrosporus* Moell. et J. Schff.) Pil.

1 b - Differing from the former: cap yellowish ochre or covered of ochraceous or yellowish squamules on whitish cream or straw-yellow underground. Illustr.: Bres. 829; Capp. III. 461; Moell. XXIX/a.

*A. substramineus* Bon

(=*A. macrosporus* var. *stramineus*(Moell.) J. Schff. Bon)

1 c - Especially in edges of woods. It is close to the type, but size more slender: stem longer than the cap wide. Illustr.: Capp. III. 463; Moell. XXXIII

*A. albertii* var. *excellens* (Moell.) Bohus

### 13. subsectio *Silvicolae*

1 a - Flesh on cut-surface reddening and in stem-basis yellowing. Shape as at *A. silvicola*. Characteristics similar: cap 6 cm, white, then yellow, except of the margin. Gills not rosy when young. Stem 7 x 1 (bulb 1,5) cm, white, bulbous slightly marginally. Velum parziale and so ring weak and evanescent. Smell like anise. Schäffer-reaction positive. Differing characteristics: stem densely and conspicuously floccoso-squamulose below the ring. Flesh white, but quickly and intensively salmon-red and in bulb intensively yellowing. Spores 8-10 x 5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia 40-45 x 12-16  $\mu\text{m}$ . In meadow. Illustr.: Boh. XII. 52.

*A. silvicolae-similis* Bohus et Locsmándi.

1 b - Not so

2

2 a - Spores small (in the case of *A. silvicola*: 5-6(6,5) x 3-4  $\mu\text{m}$  and in the case of *A. tenuivolvatus*: 5-6,5 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Stem with a rather bulbous base.

3

2 b - Spores larger (in the case of *A. essettei*: 6-8 x 4-5  $\mu\text{m}$  and in the case of *A. macrocarpus* 7-8 x 4,5-5  $\mu\text{m}$ ). Stem with a more or less marginately bulbous base.

4

3 a - Cap and stem without veil-remnants. Stem slender: 1-1,5 (base 2) cm wide. Ring simple, vanishing. Spores ellipsoid. Cheilocystidia globose-ovoid. In deciduous and coniferous woods.

Cap 5-8(12) cm, white, silky, turning dark yellow when handling. Gills long pale then light flesh rosy. Stem 6-10(13) cm, cylindrical, with roundish or slightly marginate bulbous base, white. Flesh seldom slightly reddening. Cheilocystidia 10-25 x 8-20  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon. 279; Capp. III. 465; E. 31; Moell. XXVI; Ph. 168; Pil. 92,93; RT. 48/1.

*A. silvicola* (Vitt.) Sacc.

3 b - Cap and stem with veil-remainings. Stem not slender: 2-3 (base 3,5) cm thick. Ring not vanishing. Spores broad ovoid. Cheilocystidia as a rule lageniform. In coniferous woods.

Cap 8-12 cm, white or sulphur-yellow, turning yellow when handled. Gills light flesh rosy. Stem 10-12(15) cm long, upwards near cylindrical, white or yellowish, with a light flesh rosy roundish bulbous base. Ring wide, but rather thin, with squames in circle towards the margin on the underside. Flesh more or less yellowing. Cheilocystidia 25-30 x 8-12  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Capp. III. 467; E. 32; Moell. 149.

*A. tenuivolvatus* (Moell.) Moell.

4 a - Stem slender: 1-1,5(2) cm thick (not the bulb)

5

4 b - Stem not slender: 2-3 cm thick.

Cap 10-15(20) cm, white, turning deep yellow or rusty yellow when handled, may be floccose towards the margin. Gills long pale, then light flesh rosy. Stem 10-15 cm, white, often pinkish towards the apex, becoming yellow below the ring. Ring wide, a cog-wheel ornamentation towards the margin on the underside, or with coarse squames. Flesh mostly not changing. Cheilocystidia globose, balloon-shaped or lageniform, 15-40(65) x 8-20  $\mu\text{m}$ . In coniferous woods, sometimes out of woods. Illustr.: Capp. III. 431; Moell. XXVIII.

*A. macrocarpus* (Moell.) Moell.

5 a - In Robinia woods. See *A. pseudoumbrella* in subsectio *Arvenses*: 2b

6 a - Cap with imbricated and broad squames. See *A. arvensis* Schff. : Fr. *ssp. macrolepis* (Pil. et Pouz.) Bohus subsectio *Arvenses*.

6 b - Cap naked or floccose towards the margin.

Cap 8-12 cm, silky white, turning dark yellow when handled. Gills long pale, then greyish rosaceous. Stem 10-12 cm long, the marginate bulb may be 3,5 cm wide, white, rarely pinkish above the ring. Ring wide, thin, but with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh on cut surface may be light rosy.

Cheilocystidia numerous, globose or ovoid, balloon-shaped, 8-30 x 7-20  $\mu\text{m}$ . In frondose and coniferous woods. Illustr.: Capp. III. 469; Cetto 44; DD. 303; E. 33; Lge. 138/B; Moell. XXVII; Wass. II:V/4.

*A. essettei* Bon

/= *A. abruptibulbus* ss. Essette non auct. amer./

#### 14. subsectio *Augusti*

**1a** - Cap vinaceous-brown, purple, then greyish-rosy. Stem 7-8(11) x 1-1,5 cm may be bulbous, white but turning dark yellow towards the base, naked. Ring simple, yellowing. Flesh yellowing in the base. Spores 4,5-6 x 3-4  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, broadly clavate to balloon-shaped, 20-30 x 7-15  $\mu\text{m}$ . In frondose and mixed woods, in parks, seldom in pastures. Illustr.: Bon 277; Bon I. tab. 1; Capp. III. 485; Cke. 584; E. 46; Moell. XXI/ a, XXXV;

*A. porphyrizon* Ort.

/= *A. purpurascens* (Cke.) Pil./

**1b** - Differs from the type: Stem with yellow veil zones towards the base. Cap orange yellow. Illustr.: BG. 6.

*A. porphyrizon* Ort. var. *cookei* Bon et Grilli

**1c** - Cap with other colours

2

**2a** - Cap medially unbroken and there brown, elsewhere cuticle broken up into brown squames often arranged concentrically on whitish or yellowish underground, 10-15 (18) cm. Gills first whitish then flesh rosy. Stem 10-20 x 2-4 cm, almost cylindrical or clavate, with white later browning squames. Cap and stem yellowing when handled. Ring wide, thin, squamose-floccose on the underside. Flesh white, later rosaceous-brownish towards the stem-base. Spores 7-9 x 4,5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia more or less catenulate, i. e. chains of cells. In woods, groves, parks. Illustr.: Bon 279; Capp. III. 481; Cetto 1727; E. 29; KM. 27; Lge. 135/B; 136/B; Moell. XXII, XXIV, XXV; Wass. II. IV/3;

*A. augustus* Fr. var. *augustus*

**2b** - Varieties of *A. augustus* differing from the type: Cap white, with fine yellowish squamules.

*A. augustus* var. *albus* Mos.

Cap pale brownish, smooth, later finely fibrillose-squamulose. Stem with pale brownish veil remnants occasionally in zones towards the base. Spores broader: 7-9 x 6,5-7,5  $\mu\text{m}$ . Under *Salix glauca* and *Betula nana*.

*A. augustus* var. *salicophyllus* M. Lge.

Cap with ochre yellow or ochre brown squames on yellowish underground. Stem naked or with squames soon turning yellow, similarly underside of the ring. Spores 7-10 x 4,5-5(6)  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bres. 832; Capp. III. 483; E. 30; Rick. 62/5.

*A. augustus* var. *perrarus* (Schulz.) Bon et Capp.

Cap blackish brown with blackish brown squames. Stem with concolorous squames.

*A. augustus* var. *atrobrunneus* (ad. int.)

### 15. subsectio *Spissicaules*

**1 a** - Spores 5-7 x 4-5,5  $\mu\text{m}$ , spherical-broad ovoid.

Cap 5-16 cm, nor rarely irregular, whitish, ochre, rusty ochre, brownish ochre, it may be with some rosaceous or reddish greyish shade too, more or less yellowing, it may be smooth, but mostly broken up into small or broader squames, even cracked too. Gills light rosy. Stem 3-8 x 1,5-2,5(3,5) cm, often attenuating below, fusiform, may be uneven and curve too, more or less concolorous with the cap. Ring simple, rather large, but mostly thin. Flesh slightly turning red or rusty. Smell may be like almonds. Cheilocystidia numerous, clavate to cylindrical, 18-30(60) x 3-7(12)  $\mu\text{m}$ . In grassland, often on saline soil, in fairy rings too. Illustr.: Capp. III. 445; Cetto 884; E. 21; MH. IV. 4; Moell. III/b; Wass. II. 1/5

*A. spissicaulis* Moell.

**1 b** - Spores larger: 7-10  $\mu\text{m}$  long, ellipsoid.

Cap 6-20 cm, white, cream, greyish white, light rosaceous white, first smooth, then mostly broken up into greyish ochre small to roughly imbricate squames, often may be cracked too. Gills more or less vividly flesh rosy. Stem 4-10 x 2-4 cm, cylindrical but also swollen, white, whitish, smooth or floccose-squamulose. Ring wide but thin. Flesh thick, frequently unchanged or but turning slightly flesh coloured. Spores 7-8(9) x 4,8-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate to cylindrical 23-32 x 6-10  $\mu\text{m}$ . Mostly on pastures but also in other grassland, especially on sandy soil, in fairy rings. Illustr.: Capp. III. 457.

*A. maskae* Pil. var. *maskae*

**1 c** - Differs from the type: cap with pointed squames. Colour of fungus unchanging. Illustr.: Boh. IV. 84.

*A. maskae* var. *imrehii* Bohus

**1 d** - See also *A. macrosporoides* in subsectio *Arvenses*: 7b

### 16. subsectio *Arvenses*

**1 a** - Stem bulbous

2

**1 b** - Stem not bulbous, at most a little

3

**2 a** - Cap immediately broken up into wide, almost imbricated squames, ground colour white, squames more or less ochre, 6-11 cm. Gills greyish rosy. Stem 7-11 x 1,5(base to 2,5) cm, bulb more or less sharply marginate, white, yellowish brown when handled. Ring double, radially with coarse squames on the underside. Smell anise-like. In woods of *Picea*. Illustr.: Boh. X. 42; Pil. I. 88.

*A. arvensis* ssp. *macrolepis* (Pil. et Pouz.) Bohus



**2 b** - Cap not squamose, 8-20 cm, whitish, cream, almost naked.

Cap rarely locally yellowish, rather late - not rare after a day - yellowing, margin may be finely floccose-squamulose. Gills first dirty whitish, then greyish flesh coloured, more or less flesh rosy. Stem rather slender, 9-20 x 1-2 (bulb 3) cm bulbous, bulb marginate, seldom roundish, white, whitish, may be towards the base finely floccose. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside or floccoso-squamulose. Flesh unchanging or yellowid after a day. Smell anise-like. Spores ovoid-ellipsoid, 6,3-7,7 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia often ovoid, but also subglobose or broadly clavate, 10-30 x 8-12  $\mu\text{m}$ .

**Descriptio:** Fungus in vicinitate *Agarici arvensis*. **Proprietates differtae:** **Habitus:** forma umbrelloidea ut illa *Agarici essettei* sed forte tam procera. **Stipes** 9-20 cm longus, 1-2 (bulbus 3) cm crassus, cum bulbo marginato raro subrotundo. **Habitatio:** robinietum.

**Typus:** 44.847 in Herbario Mus. Hist.-nat. Hung., Budapest. **Mende** (com. Pest) in robinieto, 17 Sept. 1968, leg. Bohus, Babos, Ferencz et Véssey. Eleven further herbarial data.

*A. pseudoumbrella* sp. n.

**2 c** - Fungus small-sized: cap 3-6 cm. Ring simple.

Cap whitish then light ochre. Gills long white. Stem 2,5-5 x 0,5-1,2 cm, bulb covered with squamules in circles, white, finally more or less ochre. Smell like almonds. Spores 5,5-7 x 3,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In gardens, parks. **Illustr.:** Capp. III. 453.

*A. amanitaeformis* Wass.

**2 d** - Fungus larger: cap 6-9 cm. Ring double.

See *A. nivescens* (Moell.) Moell. var. *parkensis* (Moell.) Moell. in this subsectio: 3 b.

**3 a** - Spores ovoid, wide ellipsoid, spherical: (5) 5,5-5,7 x (4) 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cap 15 (20) cm, white, rather only slightly turning yellow or ochre, smooth but may be broken up into squamules. Gills long whitish, later greyish, rosaceous greyish. Olilac greyish. Stem 6-10 x 1,5-3 cm, may be more or less clavate too, white, scurfy, i. e. coarsely granulate-squamose on the lower half or towards the base when young. Ring double, with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh white, almost unchanging. Smell more or less almonds-like. Cheilocystidia numerous, ovoid, shortly clavate to balloon-shaped, 10-15 (30) x 6-12  $\mu\text{m}$ . On grassland, on grassy places under trees too, also on saline soil, often in fairy rings. **Illustr.:** Bon 279; Capp. III. 451; Cke. 523; E. 35; Moell. XVIII/b, XXIX; Pil. I. 82, 83.

*A. nivescens* (Moell.) Moell. var. *nivescens*  
/= *A. osecanus* Pil./

**3 b** - Differs from the type: Size smaller: cap 5-8 cm, stem 6-9 x 0,8-1,5 cm, occurring rather under trees on grassy places.

*A. nivescens* var. *parkensis* (Moell.) Moell.

**3 c** - Spores neither ovoid nor spherical, but ellipsoid and larger 4

**4 a** - Cap white when quite young, but quickly straw-yellow or ochre, lemon-yellow on touching, cuticle early broken up into fibrils or fissured radially, 6-12 cm. Gills long pale then light flesh rosy. Stem 4-8 x 2-2,5 cm, cylindrical, above the ring with roundish squames-flocci. Ring thin, with roundish squamules on the underside. Smell almonds-like. Spores 7,5-9 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia variable in form: 12-17 x 9-14  $\mu\text{m}$  to balloon-shaped: 20-24 x 10-14  $\mu\text{m}$  or broadly clavate to bottle-shaped: 28-40 x 12-20  $\mu\text{m}$ . On saline soil in grassland but in woods too. Illustr.: Capp. III. 449; Moell. XIX/b; Wass. II. V/5.

*A. fissuratus* (Moell.) Moell.

**4 b** - Cap cuticle not fissured radially **5**

**5 A** - Spores 3,5-5,5  $\mu\text{m}$  wide **6**

**5 b** - Spores 5,5-6,5  $\mu\text{m}$  wide **7**

**6 a** - Cap cream white but quickly yellowing, later ochre, rusty ochre, may be locally brownish.

Cap 8-15(20) cm, naked. Gills greyish flesh colour or greyish rosy. Stem(6)8-15 x 1-3 cm, cylindrical or clavate or gradually enlarged towards the base, whitish, yellowish white, almost naked. Ring double, on the underside later with a cog-wheel ornamentation. Smell almonds-, anise-like. Spores 6,5-8 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia ovoid to balloon-shaped, sometimes shortly clavate, 10-25 x 8-18(20)  $\mu\text{m}$ . On grassy places. Illustr.: Bon 279; Capp. III. 447; DD. 304; E. 36; Lge. 138/A; Moell. XXX; Ph. 166.

*A. arvensis* Schff.: Fr. var. *arvensis*

**6 b** - Cap scarcely or slightly yellowing. Gills long white, pale. Stem below slightly enlarged and truncate or with a small bulb.

*A. arvensis* var. *subarvensis* Bohus

= *A. cretaceus* ss. Pil./

**7 a** - Fungus middle-sized.

Cap 6-9 cm, white, finally greyish-white, not yellowing when handled, only exsiccatum turning light yellow, smooth, later margin squamulose-floccose, towards the middle some veil-remnants may be present, margin with veil-zone. Gills pale then rosy. Stem slender, 6-11 x 0,5-1,5 cm, cylindrical, white, towards the base with flocci-squamules in zones. Ring thin, with squamules in circles on the underside when young. Flesh unchanging. Smell weak. Schäffer-reaction negative. Spores 8-9,5 (10) x 5,5-6,3 (7)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia ovoid to clavate, 14-24 x 7-10  $\mu\text{m}$ . In groves. Illustr.: BA. 4.

*A. cappellii* Bohus et Albert

**7 b** - Fungus larger.

Cap 9-18 (25) cm, whitish, yellowing when handled, floccoso-squamulose or squamulose, in the sun may brake up into coarse squames. Gills pale flesh colour or rosy. Stem 8-10 x 2-4 cm, more or less enlarged towards the base or clavate, white, under the ring floccose-squamulose. Ring wide, with a cog-wheel ornamentation on the underside. Flesh on cut surface turning slightly flesh colour

or rusty flesh colour, but unchanging at the cultivated specimens. Schaffer-reaction either positive or negativ. Spores 8-9,5 x 5,3-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia mostly clavate, 11-22 x 4-13  $\mu\text{m}$ .

In pastures in moderately saline soil. It can be cultivated.

*A. macrosporoides* Bohus

### 17. Subsectio *Aestivales*

**1 a** - Cap and stem covered with white woolly squamules remnants from the universal veil.

Cap 8-12 cm, white, light yellow, later ochre, dark yellow when handled. Gills long pale, then greyish flesh colour. Stem 8-12 x 1,5-2 cm, white, whitish, cylindrical or clavate, at first may be almost globose. Ring wide, with roundish squamules towards the margin on the underside. Spores 6-8 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, globose, ovoid or balloon-shaped, 10-32 x 7-20 (25)  $\mu\text{m}$ . In coniferous woods. Illustr.: Capp. III. 475; Cetto 887; Moell. XVIII/a.

*A. leucotrichus* (Moell.) Moell.

**1 b** - Cap not covered densely with woolly squamules

**2**

**2 a** - Cap more or less viscid

Cap 4-10(15) cm, later with wide, yellowing, sometimes somewhat olivaceous squames on white underground. Gills greyish rosaceous. Stem 8-18 x 2-4 cm, cylindrical clavate, white, yellowing. Ring narrow, with yellowish flocci-squamules at the margin. Flesh somewhat turning rosaceous. Terri-odorate. Spores 7-8,5 x 5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In frondose woods. Illustr.: Wass. I. tab. 77/a; Wass. II. VI/1.

*A. wasseri* Bon et Courtec.

/= *A. longicaudus* Wass. /

**2 b** - Cap not viscid

**3**

**3 a** - Stem whitish, with a colour changing into orange (brownish orange) towards the base.

Cap 8-10 (12) cm, whitish, yellowish, yellowing when handled, cuticle then breaking up into squamules or squames which may be more or less wide and lilac brownish or light lilac. Gills later pinkish-purplish. Stem 5-9 (11) x 1-2,5 (3) cm somewhat ventricose or radicant. Ring vanishing or remnants of it at margin of the cap. Flesh more or less yellowing, may be orange coloured in the stem base. Smell later may be of *Corydalis*-like. Spores (7,5) 8-9 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidi absent. Under coniferous trees, also in spring. Illustr.: E. 24.

*A. heimi* Bon ss. Essette

/= *Psaliota aestivalis* Moell. var. *veneris* Heim et Beck. /

**3b** - Not so

**4a** - Cap naked, rarely finally slightly fibrillose - squamulose, silky white, with yellowish shade, yellowing when handled, 5-10 cm.

Gills rosy. Stem 4-9 x 1,5-2,5 (3)  $\mu\text{m}$ , cylindrical, sometimes attenuated towards the base, silky white, apex may be with a rosaceous shade. Ring thin, fragile. Flesh on cut surface almost unchanging or may be yellowing.

Spores 6,5 - 8,5 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia absent. In light coniferous woods, sometimes under deciduous trees. Illustr.: Capp. III. 473; Cetto 428; E. 23: MH. IV.3.

*A. aestivalis* (Moell.) Pil.

*≠ A. aestivalis* var. *flavotactus* (Moell.) Pil./

**4 b** - Cap radially silky fibrillose on white ground, fibrils sticking closely together too, 5-15 cm, colour not changing, only after a day yellowing.

Gills long vividly rosy. Stem 5-10 (13) x 1-2 (3) cm, cylindrical or attenuated towards the base, may be deeply imbedded in soil, white, after a day yellowing towards the base, finely squamose often in zones. Ring double, broken in squames on the underside. Flesh almost unchanging, later yellowing in the base. Smell not like of almonds or anise. Spores 7-8 (10) x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia balloon-shaped to clavate, 15-20 x 10-12  $\mu\text{m}$ . Mostly in coniferous woods. Illustr.: Capp. III. 479; Pil. I. III, XVI.

*A. chionoderma* Pil.

## VI. sectio *Xanthoderma*t

**1 a** - Habitus like that of *A. campestris* or *A. bisporus*.

18. subsectio *Pseudopratenses* p. 29

**1 b** - Not so

2

**2 a** - Species of slender habitus as *A. silvicola* or *A. essettei*. Stem mostly bulbous. Spores relatively narrow: 3-4  $\mu\text{m}$  (except of *A. pseudocretaceus*: 4-4,5  $\mu\text{m}$ , *A. xanthoderma* var. *griseus*: 4-4,5  $\mu\text{m}$ ).

19. subsectio *Xanthoderma* p. 30

**2 b** - Species not of slender habitus. Stem not bulbous. Habitus not like of *A. campestris* or *A. bisporus*.

20. subsectio *Pilatiani* p. 32

## 18. subsectio *Pseudopratenses*

**1 a** - Stem without mycelium-strands. Flesh turning on cut surface yellow, then flesh colour or wine-red.

Cap 3-7 cm, cuticle soon broken up into greyish brown or hazel-brown squamules or squames on whitish or greyish white underground, disc more or less greyish brown. Gills vividly rosy or flesh rosy. Stem 3-5 x 0.7-1,2 cm, cylindrical or enlarged downwards, white. Ring may be rather thick too, sometimes brownish on the edge. Smell more or less carbolic or like Indian ink. Spores 5-7 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, 18-25 x 7-8  $\mu\text{m}$ . In gardens, on grassy places, often on

sand. Illustr.: Boh. III. 82; Capp. II. 180; Capp III. 523; Wass. II. VI/3.

*A. pseudoprattensis* (Bohus) Wass. var. *pseudoprattensis*

1 b - Differs from the type: cap snow-white, disc cream, later slightly ochre and more or less squamulose. Until now only on sandy soil. Illustr.: Boh. IX. 95/3; Capp. II. 181, Capp. III. 525; Cetto 2190.

*A. pseudoprattensis* var. *niveus* Bohus

1 c - Stem with micelium-strands. Flesh-discolouring others, in upper part of stem unchanging or turning more or less rusty ochre or reddish, in base more or less yellow. Cap 4-12 cm, first whitish, hazel-brown, greyish brown seldom ochre squamules-squamules on whitish or light ground. Gills light or vividly rosy. Stem 4-8 x 1-2 cm, fusiform, white, towards the base more or less yellowing when handled. Ring thin, sometimes vanishing. Spores 6-7,5 (8) x 3,5-5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, 30-40 x 8-15  $\mu$ m. On disturbed soil: in gardens, parks, cemeteries, on roadsides. Illustr.: Capp. II. 184; Capp. III. 527; E. 22; Wass. II. I/3.

*A. romagnesii* Wass.

/= *A. radicans* ss. Romagn., Esette/

### 19. subsectio *Xanthoderma*

1 a - Cap cuticle rather soon breaking up into brown or brown with a reddish shade, sooty brown, grey or black small - often point-like squamules. 4

1 b - Cap naked or rather rarely brownish-greyish silky fibrillose, floccose, squamulose, may be radially fissured or cracked areolately. 2

2 a - Gills first pale, then long rosy 3

2 b - Gills not vividly rosy.

Habitus similar to of *A. xanthoderma*. Cap more convex, whitish, but with a brownish or rosaceous shade, somewhat floccose or circles of squamules towards the margin. Stem 5-8(10) x 0,8-1,3 cm, more or less bulbous, mostly whitish or slightly reddish, with few veil-flocci towards the base. Ring double. Flesh yellowing towards the base, finely entirely ochre, but may be turning brownish with a reddish shade. Smell weak, pleasant, then carbolic. Spores (5) 6-6,5 (7) x 4-5,5  $\mu$ m. Cheilocystidia clavate, with 1-2 (3) septas, (25) 30-40 (55) x 10-15 (20)  $\mu$ m. In shrubby places and clearings.

*A. pseudocretaceus* Bon

/= *Psalliota flavescens* Rich. et Roze/

3a - Cap 5-15 cm, white, only slightly brownish-greyish when mature, on influence of sunshine becoming darker, more or less yellowing when handled. Stem 6-15 x 0,8-1,2 (bulb 2) cm, bulb globoid or somewhat marginate, white. Ring double, with a narrow collar on the underside, edge often yellow. Flesh in stem-base turning chrome-yellow. Smell weak, like carbolic acid or Indian ink. Spores 5-6,5 x 3,5-4  $\mu$ m. Cheilocystidia ovoid to balloon-shaped or pear-shaped, 10-20 (35) x 8-15  $\mu$ m. In meadows, pastures, parks and woods.

Illustr.: Bon 279; Capp. II. 156; Capp. III. 503; Cetto 888; Pil. I. 119, 120; P. II. 143; RT. 49/1.

*A. xanthoderma* Genev. var. *xanthoderma*

**3b** - Differs from the type: Cap entirely brownish-greyish, more or less fissured radially. Ring floccose towards the margin on the underside. Spores somewhat wider: 5-6 x 4-4,5  $\mu\text{m}$ . Illustr.: Bon 279; Capp. II. 157; Capp. III. 505; E. 42.

*A. xanthoderma* var. *griseus* (Pears.) Bon et Capp.

**4 a** - Cap more or less covered with smooty brown, grey or black squamules **5**

**4 b** - Cap covered with brown or brown with a reddish shade squamules.

Cap 5-8 (10) cm, later breaking up into darker squamules more or rarely squames on lighter underground. Gills first pale, later beautiful salmon-flesh-pink or flesh rosy. Stem 6-8 (10) x 1-1,5 (bulb 2) cm, bulbous, bulb roundish or marginate, white, silky, naked. Ring wide, simple. Flesh in stembase more or less yellowing, in upper part of stem turning pale salmon-pink. Smell very weak of carbolic acid or of Indian ink. Spores 5-6,5 x 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, balloon-shaped or broadly clavate, 20-35 (50) x 10-15 (30)  $\mu\text{m}$ . In frondose woods, groves and parks, not rarely on sandy soil. Illustr.: Capp. II. 169; Capp. III. 513; E. 39,40; Moell. XX/b, XXXII; Pil. I. 109; Pil. III. 26; PU..142; Wass. II. VI/4.

*A. phaeolepidotus* (Moell.) Moell.

! = *A. perdicinus* Pil./

**5 a** - Cap more or less sooty brown, cuticle early broken up into small point-like squamules on a whitish ground, 6-12 (14) cm. Gills first pale, then vividly flesh rosy. Stem 6-10 (13) x 1-2 (bulb 2,5) cm, bulb roundish or slightly marginate, white, silky, naked. Ring double, wide, on the underside may be a cog-wheel ornamentation. Flesh in stem-base turning dark lemon-yellow. Smell weak, Indian-ink-like or carbolic. Spores 4,5-5,5 x 3-3,5 (4)  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia in small colonies, balloon-shaped, pear-shaped or globose, 10-20 x 10-14  $\mu\text{m}$ . In frondose woods, groves, parks, often on sandy soil. Illustr.: Bres. 830; Capp. III. 509; Cetto 45; E. 41; MH. I. 28 (pp.); Pil. I. XVII; RT. 49.

*A. praeclaresquamosus* Freeman var. *praeclaresquamosus*

! = *A. meleagris* (J. Schff.) Imbach,

*A. placomyces* (Peck) ss. auct. europ. non Peck/

**5 b** - Differs from the type: cap with black squamules on the greyish-whitish underground, disc black. Illustr.: Capp. II. 165; Capp. III. 511; Moell. XX/a; Wass. II./VI/a.

*A. praeclaresquamosus* var. *terricolor* (Moell.) Bon et Capp.

! = *A. moelleri* Wass./

Forms, transitional forms belonging into the subsectio *Xanthoderma*

*A. xanthoderma* Genev. var. *lepiotoides* Maire: cap - according to Pilát - turning brownish-greyish and more or less strongly cracked.

*A. xanthoderma* Genev. var. *meleagroides* (Pears.) Bon et Capp. : cap first white, then more or less covered with dark, black squamules. It may be a transition towards *A. praeclaresquamosus* Freeman.

*A. velenovskyi* Pil. / = *A. nigricans* Vel. / : cap first white, on influence of sunshine greyish brown, especially towards the margin with darker squamules. It may be a transition between *A. xanthoderma* Genev. and *A. praeclaresquamosus* Freeman.

## 20. subsectio *Pilatiani* \

**1 a** - Spores 7-9 (11) x 5,5-6,5 (7)  $\mu\text{m}$ , the largest in the *Xathodermatei*.  
On sandy areas.

Cap 5-10 (15) cm, whitish, later a light ochre or light rosaceus-greyish shade. Gills first pale, then flesh rosy or greyish rosy. Stem 6-12 (15) x 1,5-4 (5) cm, cylindrical or slightly clavate or fusiform, white, yellowing when handled. Ring double, collar-like. Flesh yellowing especially in the stem-base. Smell weak later carbolic. Cheilocystidia ovoid to pear-shaped, often 3-4 cells in chains. Illustr.: Bon I. tab.2; Capp. 176; Capp. 521; Cetto 2191.

*A. menieri* Bon

/ = *Psalliota ammophila* Menier/

**1 b** - Spores smaller: 5-7 x 4-5,5  $\mu\text{m}$  2

**2 a** - Large sized: cap 12-20 cm 3

**2 b** - Middle sized: cap 5-12 cm.

Cap white when young or in the shade, as for the rest smoky-brownish or brownish-greyish and only in spots whitish, squamulose or clearly squamose. Gills first almost white, then more or less rosy. Stem 5-8 (15) x 2-3 cm, cylindrical or attenuated towards the base, white, sometimes brownish, turning chrome-yellow when handled. Ring double, not rarely triedged, collar-like. Spores 5,5-7 x 4,5-5,5  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia clavate, balloon-shaped, 22-30 x 6-13  $\mu\text{m}$ . On disturbed soil: in parks, gardens, cemeteries and near roads. Illustr.: Boh. IV. 79; Capp. II. 172; Capp. III. 515,517; Cetto 2189.

*A. pilatianus* Bohus var. *pilatianus*

**2 c** - Differs from the type: cap first entirely brownish or greyish-brownish and fibrillose, later squamulose-squamose. On lighter underground. It is similar to *A. silvaticus* or *A. haemorrhoidarius*.

*A. pilatianus* var. *silvaticoides* Bohus

**3 a** - Smell strong carbolic.

Cap first entirely brownish grey, then cuticle broken up into fibrillo-squames on a lighter ground. Gills rather wide. Stem 8-9 x 2,5-5 cm, attenuated towards the base, whitish, turning chrome-yellow when handled. Ring double, collar-like. Flesh in stem-base turning deep chrome-yellow. Spores 5-7 x 4,5-5  $\mu\text{m}$ . On sandy soil in gardens from spring.

*A. pilatianus* f. *magnus* Bohus

**3 b** - Smell jodoform-like.

Similar to the former. Differs from it: cap may be darker till blakish brown and also lighter coloured, towards the margin lighter or whitish, squames often wide. Spores may be trapezoid too. Cheilocystidia clavate, balloon-shaped or with 1-3 septae, 20-30 x 8-15  $\mu\text{m}$ . On manured places, on sandy soil too in gardens and parks, from spring, occurring in clusters too. Illustr.: Capp. II. 173; Capp. III. 519; Cetto 2188.

*A. iodosmus* Heinem.

**VII. sectio *Magici*****21. subsectio *Geesterani***

Fruit body firm and heavy. Cap 9-15 (20) cm, margin long involute, first covered with whitish or pale brownish-pinkish but soon darker pinkish brownish to sordid vinaceous red-brown layer, which mostly breaking up often large, usually pointed squames on whitish to pinkish or pinkish-brownish, sordid vinaceous underground, thickfleshed. Gills long cream and then isabele. Stem 6-18 (25) x 2-4 (6) cm, cylindrical with not or hardly enlarged base, upper part whitish to pinkish cream, downwards covered with volval layer coloured as the cap, usually breaking up into 1-3 zones. Ring absent. Flesh whitish, on cut-surface turning immediately chrome-yellow, then slowly changing vinaceous pink. Spores 6,7-8,3 x 4,8-5,6  $\mu\text{m}$ . Cheilocystidia numerous, in tufts, filiform to slenderly lageniform, more or less capitate, 50-85 x 3-10  $\mu\text{m}$ . In planted frondose woods. Illustr.: BH. 121.

*A. geesterani* Bas et Heinem.



**Abbreviation of the references cited**

Illustrations coloured, black and white figures suitable for an unequivocal recognition of the species and varieties are cited from the literature at our disposal.

- BA. Bohus, G. - Albert, L. (1985). Nuova specie di fungo *Agaricus cappellii* sp. n. BGMB. 28: 4-7.
- BB. Bohus, G. - Babos, M. (1977): Fungorum rariorum icones coloratae VIII. Vaduz, pp., tab 57-64.
- BG. Bon, M. - Grilli, E. (1986): Il genere *Agaricus* L.: Fr. in Abruzzo, I. Micol. e Veget. Mediter. 1: 3-8.
- BH. Bas, C - Heinemann, P. (1986): *Agaricus geesterani*, spec. nov. Persoonia 13: 113-121.
- Boh. III. - XII. Bohus, G. (1961-1994): *Agaricus* studies III.-XII. - III. (1971): Anns. hist. nat. Mus. natn. Hung. 63: 77-82; IV. (1974): ibid. 66: 77-85; V. (1975): ibid. 67: 37-40; VI. (1976): ibid. 68: 45-49; VII. (1979): Beiheft. Sydowia 8: 63-70; VIII. (1978): Anns. hist. nat. Mus. natn. Hung. 70: 105-110; IX. (1980): ibid. 78: 91-96; X. (1989): ibid. 81: 37-44; XII. (1994): Beitr.z. Kennt. d. Pilze Mitteleur. 9: 51-56.
- Boiss. I. Boisselet, P. (1993): *Agaricus boiseletii* Heinemann. RdM. 36: 156-156.
- Boiss. II. Boisselet, P. (1993): *Agaricus lanipes* (Möll. - J. Schaeff. ) Sing. Bull. Féd. Myc. Dauphiné Savoie 131: 29-30.
- Bon Bon, M. (1988): Pareys Buch der Pilze. Über 1500 Pilze Europas davon 1230 in Farbe. Hamburg, Berlin: 360 pp.
- Bon I. Bon, M. (1989): Flore mycologique du littoral (3 - *Agaricus*). DM. 19/76: 75-76.
- Boud. Boudier, E. (1905-1910): Icones mycologicae I. Paris, tab. 1-193.
- Bres. Bresadola, J. (1931): Iconographia mycologica XVII. Mediolanum. tab. 801-850.
- Capp. I. Cappelli, A. (1983): Il genere *Agaricus* L. ex Fr. ss. Karst. I. (Sezione „Rubescentes“ dei boschi). BGMB. 26: 4-38.
- Capp. II. Cappelli, A. (1985): Il genere *Agaricus* L. ex Fr. ss. Karst. II. (Sezione Xanthodermatei Singer). BGMB. 28: 151-189.
- Capp. III. Cappelli, A. (1984): *Agaricus* L.: Fr. ss. Karst. Fungi europaei I. Saronno, p. et tab. 1-560.
- Cetto Cetto, B. (1970-1993): Il funghi dal vero. Trento, photo color. 1-3042.
- Cke. Cooke, M. C. (1884-1886): Illustrations of British fungi IV. London, tab. 451-600

- DD. Däncke, R. M. & Däncke, S. M. (1980): 700 Pilze in Farbfotos. Stuttgart, pp. 686.
- E. Essette, H. (1964): Les Psaliotes. Paris, 84 pp., tab. 1–48.
- Grilli. Grilli, E. (1988): Il genere *Agaricus* L.: Fr. in Abruzzo, II. *Agaricus cupressicola* Bon et Grilli. *Micol. Veget. Mediter.* 3: 111–129.
- Kalam. Kalamees, K. (1985): *Agaricus luteoflocculosus* sp. nova. *Folia Crypt. Eston.* 17: 1–8.
- KM. Konrad, P. - Maublanc, A. (1925): *Icones selectae Fungorum I.* Paris, tab. 1–100.
- Lge. Lange, J. E. (1939): *Flora Agaricina Danica IV.* Copenhagen, 119 pp., tab. 121–160.
- MH. I. Michael, E. - Hennig, B. (1958): *Handbuch für Pilzfreunde I.* Jena, 260 pp., tab. 1–200.
- MH. II. Michael, E. - Hennig, B. (1967): *Handbuch für Pilzfreunde IV.* Jena, 326 pp., tab. 1–313.
- Moell. Moeller, F. H. (1950, 1951): Danish *Psalliota* species I., II. *Friesia* 4: 1–60, tab. I–XVII; 4: 135–220, tab. I–XXXX.
- Ph. Phillips, R. (1981): *Mushrooms.* London, 287 pp.
- Pil. I. Pilát, A. (1951): The Bohemian species of the genus *Agaricus.* *Acta Musei Nat. Prague* 7B1: 1–147, tab. I–XVII.
- Pil. II. Pilát, A. (1951): *Hymenomyces novi vel minus cogniti Cechoslovakiae I.* *Studia Bot. Cechosl.* 12: 1–71.
- Pil. III. Pilát, A. (1953): *Hymenomyces novi vel minus cogniti Cechoslovakiae II.* *Acta Musei Nat. Prague* 9B1: 1–109.
- PU. Pilát, A. - Usák, O. (19 ): *Mushrooms.* London, 188 pp., tab. 1–120.
- Rick. Ricken, A. (1910–1915): *Die Blätterpilze.* Leipzig, 480 pp., tab. 1–128.
- RT. Rinaldi, A. - Tyndalo, V. (1975): *Atlas des champignons.* Verona, 330 pp.
- Wass. I. Wasser, S. P. (1979): *Fungorum rariorum icones coloratae X.* Vaduz, 32 pp. tab. 73–80.
- Wass. II. Wasser, S. P. (1985): *Agarikovye griby SSSR.* Kiev, 184 pp.

**Index of specific names**

- aestivalis 29  
 albertii 22  
 alboargillascens 11  
 altipes 16  
 amanitaeformis 26  
 annae 18  
 arvensis 27  
 augustus 24  
 babosi 18  
 benesi 14  
 bernardii 8  
 bernardiiformis 8  
 biberi 12  
 bisporus 10  
 bitorquis 7  
 bohusii 13  
 boisseletii 13  
 bresadolianus 11  
 campestris 11  
 cappellianus 17  
 cappellii 27  
 chionoderma 29  
 comtulus 19  
 cupreo-brunneus 10  
 cupressicola 16  
 decoratus 16  
 depauperatus 16  
 devoniensis 8  
 deylii 18  
 dulcidulus 21  
 essettei 24  
 fissuratus 27  
 fusco-fibrillosus 17  
 geesterani 33  
 gennadii 9  
 haemorrhoidarius 15  
 heimii 28  
 impudicus 15  
 iodosmus 33  
 koelerionensis 15  
 langei 18  
 lanipes 17  
 leucotrichus 28  
 litoralis 8  
 livido-nitidus 10  
 luteoflocculosus 19  
 luteo-maculatus 21  
 lutosus 20  
 macrocarpus 23  
 maccrosporoides 28  
 maleolens 8  
 maskae 25  
 menieri 32  
 moellerianus 11  
 niveolutescens 20  
 nivescens 26  
 nobilis 12  
 pampeanus 11  
 pequinii 9  
 phaeolepidotus 31  
 pilatianus 32  
 porphyrizon 24  
 porphyrocephalus 10  
 praeclaresquamosus 31  
 pratulorum 9  
 pseudocretaceus 30  
 pseudopratensis 30  
 pseudoumbrella 26  
 purpurellus 20  
 robynsianus 8  
 romagnesii 30  
 rusiophyllus 20  
 semotus 21  
 silvaticus 14  
 silvicola 23  
 silvicolae-similis 22  
 spissicaulis 25  
 squamulifer 17  
 subfloccosus 8  
 subperonatus 13  
 substramineus 22  
 tenuivolvatus 23  
 vaporarius 13  
 volvatus 9  
 xanthoderma 31  
 xantholepis 20  
 wasseri 28

## NÉVMUTATÓ

- aestivalis* 129, 166  
*albertii* var. *albertii* 127, 159  
*albertii* var. *excellens* 127, 159  
*albertii* var. *substramineus* 127  
*alboargillascens* 120, 148  
*altipes* 125, 153  
*amanitaeformis* 126, 163  
*ammophilus* 69, 73  
*annae* 57, 124, 155  
*arvensis* 82  
*arvensis* ssp. *macrolepis* 111, 126, 162  
*arvensis* var. *arvensis* 127, 164  
*arvensis* var. *cretaceus* 82  
*arvensis* var. *macrolepis* 82  
*arvensis* var. *subarvensis* 109, 127, 164  
*arvensis* var. *umbrelloideus* 74, 82, 126  
*augustus* var. *albus* 130, 161  
*augustus* var. *atrobrunneus* 130, 162  
*augustus* var. *augustus* 130, 161  
*augustus* var. *perrarus* 130, 161  
*augustus* var. *salicophyllus* 130, 161  
*babosi* 107, 124, 155  
*benesi* 57, 151  
*benesi* var. *benesi* 122  
*benesi* var. *maiusculus* 122, 151  
*bernardii* 54, 118, 145  
*bernardiiformis* 78, 118, 145  
*biberi* 121, 149  
*bisporus* 49, 119  
*bisporus* var. *albidus* 119, 147  
*bisporus* var. *avellaneus* 119, 147  
*bisporus* var. *bisporus* 119, 147  
*bisporus* var. *perrubescens* 103, 120, 147  
*bitorquis* var. *bitorquis* 118, 144  
*bitorquis* var. *nánayi* 118, 144  
*bitorquis* var. *validus* 118, 144  
*bohusii* 121, 150  
*boisseletii* 123, 150  
*bresadolianus* 60, 120, 148  
*campester* 99  
*campester* f. *ferruginascens* 104  
*campester* var. *equestris* 64, 97, 99  
*campester* var. *fusco-pilosellus* 99  
*campester* var. *isabellinus* 99  
*campester* var. *quamulosus* 97, 99  
*campestris* f. *ferruginascens* 121  
*campestris* var. *campestris* 120, 148  
*campestris* var. *equestris* 121, 149  
*campestris* var. *ferruginascens* 149  
*campestris* var. *fuscopilosellus* 121  
*campestris* var. *isabellinus* 121, 149  
*campestris* var. *squamulosus* 121, 149  
*campestris* var. *xanthodermatoides* 120, 148  
*capellianus* 136, 140, 154  
*cappellii* 111, 127, 164  
*chionoderma* 129, 166  
*comtulus* 130, 156  
*crocodilinus* 87  
*cupreo-brunneus* 59, 111, 120, 147  
*cupressicola* 123, 153  
*decoratus* 125, 153  
*depauperatus* 58, 104, 125, 153  
*devoniensis* 104, 119, 145  
*deyllii* 57, 59, 82, 124, 155  
*dulcidulus* 92, 131, 158  
*edulis* var. *nánayi* 49  
*elvensis* 63  
*essettei* 128, 161  
*excellens* 83  
*fissuratus* 126, 164  
*floccipes* 97, 99  
*fusco-fibrillosus* 58, 124, 154  
*geesterani* 134, 170  
*gennadii* 79, 119, 146  
*haemorrhoidarius* 57, 122, 152  
*heimii* 129, 165  
*hortensis* 49  
*impudicus* 122, 152, 154  
*iodoformicus* 73  
*iodosmus* 69, 133, 170  
*koelerionensis* 122, 152, 154  
*kuehnerianus* 87  
*langei* 58  
*langei* var. *langei* 125, 155  
*langei* var. *mediofuscus* 125, 155  
*lanipes* 57, 124, 154  
*leucotrichus* 129, 165  
*litoralis* 119, 145  
*livido-nitidus* 120, 147  
*ludovici* 120  
*luteoflocculosus* 130, 156  
*luteolorufescens* 84  
*luteo-maculatus* 84, 131, 158  
*lutosus* 130, 157  
*macrocarpus* 128, 160  
*macrosporoides* 76, 80, 82, 127, 165  
*macrosporus* 87, 95  
*macrosporus* var. *excellens* 111  
*maleolens* 118, 145  
*maskae* 50, 61, 65, 75, 85  
*maskae* var. *imrehii* 162  
*maskae* var. *maskae* 125, 162  
*medio-fuscus* 58  
*menieri* 133, 169  
*moellerianus* 120, 121, 148, 149  
*niveolutescens* 131, 157  
*nivescens* 99  
*nivescens* var. *nivescens* 126, 163  
*nivescens* var. *parkensis* 126, 163  
*nobilis* 121, 149  
*osecanus* 82, 99  
*pampeanus* 95, 99, 120, 148  
*pequini* 119, 146  
*phaeolepidotus* 70, 85, 132, 168  
*pilatianus* 70, 71, 80  
*pilatianus* f. *magnus* 69, 80, 133, 169

- pilatianus* f. *silvaticoides* 69, 71  
*pilatianus* var. *pilatianus* 133, 169  
*pilatianus* var. *silvaticoides* 133, 169  
*placomycetes* 70  
*porphyrizon* 62, 85, 129, 161  
*porphyrizon* var. *cookei* 129, 161  
*porphyrocephalus* 60, 120, 147  
*praeclaresquamosus* var. *praeclaresquamosus* 132, 168  
*praeclaresquamosus* var. *terricolor* 132, 168  
*pratulorum* 119, 146  
*pseudocretaceus* 132, 167  
*pseudopratisensis* 67, 69  
*pseudopratisensis* var. *niveus* 104, 134, 167  
*pseudopratisensis* var. *pseudopratisensis* 134, 167  
*pseudoumbrella* 163  
*purpurellus* 131, 157  
*radicatus* 54, 64  
*robynsianus* 118, 145  
*romagnesii* 134, 167  
*rusiophyllus* 130, 140, 157  
*semotus* 131, 158  
*silvaticus* 57  
*silvaticus* var. *pallidus* 122, 151  
*silvaticus* var. *silvaticus* 123, 152  
*silvicola* 128, 160  
*silvicolae-similis* 136, 159  
*spissicaulis* 125, 162  
*squamulifer* var. *caroli* 124, 154  
*squamulifer* var. *squamulifer* 124, 154  
*squamuliferus* 57, 81  
*subfloccosus* 123, 138, 139, 140, 145  
*subperonatus* 81, 122, 150  
*substramineus* 159  
*tabularis* 91  
*tenuivolvatus* 128, 160  
*vaporarius* 122, 150  
*variegans* 57  
*volvatus* 119, 146  
*xanthoderma* var. *griseus* 132, 168  
*xanthoderma* var. *xanthoderma* 132, 168  
*xanthodermus* 66, 70, 71, 85  
*xanthodermus* var. *pilatianus* 66  
*xantholepis* 111, 131, 157  
*wasseri* 129, 165



**IN MEMORIAM GÁBOR BOHUS**

## ÚTMUTATÓ A SZERZŐKNEK

Folyóiratunk a *Mikológiai Közlemények Clusiana* célja, hogy lehetőséget adjon a mikológiai témájú tudományos dolgozatok magyar nyelven – angol összefoglalóval – történő megjelenésének.

Formai követelmények: a szerkesztés számítógéppel történik, a kéziratokat Winword 6.0/95 'doc' vagy 'rtf' formátumban kérjük. Formázási beállítások: 11-es betűnagyság, szimpla sortávolság, Times New Roman CE betűtípus, A4-es papírméretben 13 × 20 cm-es tükör (= a margók felül: 4,8 alul: 4,9 jobb és bal: 4–4 cm); fejléc, lábléc, oldalszámozás és stílus beállítás nélküli szerkesztés. A kéziratoknak kulcsszavakat, ill. magyar és angol összefoglalót is kell tartalmaznia.

A lektorálás rendje: a szerkesztőséghez beérkezett formai elvárásoknak megfelelő kéziratok tudományos színvonalát szakmai lektorok minősítik, majd amennyiben szükséges ennek nyomán egyeztetés történik a szerzővel és a szerkesztőbizottság csak ezek után dönt a dolgozat megjelenéséről.

A kéziratok leadási rendje: a folyóiratba zánt kéziratokat nyomtatásban; floppy lemezen és/vagy e-mail-en a szerző címének és telefonszámának feltüntetésével kell elküldeni a felelős szerkesztő címére.

A kéziratok leadási határideje: március 31. és szeptember 30.

A felelős szerkesztők: dr. Lőkös László és dr. Szántó Mária,

E-mail: maria.szanto@freemail.hu; Tel.: 30/4438287

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The *Mikológiai Közlemények Clusiana* is devoted to publish original papers in the field of mycology. The papers are written in Hungarian with English summary.

Preparation of manuscripts: the manuscripts should be prepared using Winword 6.0/95 word-processing software and saved in 'doc' or 'rtf' format. When preparing a manuscript please observe the following requirements: font type: Times New Roman CE; font size: 11; line spacing: single; typing area on A4 paper: 13 × 20 cm (margins top: 4.8, bottom: 4.9, left and right: 4 cm); do not use header, footer, page numbering and style definition. The manuscript should include key words and abstracts in Hungarian and in English.

Reviewing process: all manuscripts will be reviewed by competent referees and the final decision relating to a manuscript's suitability rests solely with the Editorial Board.

Submission of manuscripts: one hardcopy version of the manuscript accompanied by an electronic form on a disk should be submitted to the Editors. Please include the address and phone number of the corresponding author.

Deadlines for submission of manuscripts: 31 March and 30 September.

Editors: Dr. Lőkös László and Dr. Szántó Mária

E-mail: maria.szanto@freemail.hu; Phone: 30/443-8287\*