



Doktori (PhD) értekezés tézisei

**A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum lignikol bazídiumos
nagygombáinak taxonómiája és természetvédelmi helyzete**

PAPP VIKTOR

Témavezető: Dr. Rimóczi Imre, DSc
professor emeritus

Budapest
2015

A doktori iskola

- megnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola
- tudományága:** 4. Agrártudományok (4.1 Növénytermesztési és kertészeti tudományok)
- vezetője:** Dr. Tóth Magdolna, DSc
egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék
- Témavezető:** Dr. Rimóczi Imre, DSc
professor emeritus
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert

A doktori iskola- és a témavezető jóváhagyó aláírása:

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....
Dr. Tóth Magdolna
doktori iskola vezető

.....
Dr. Rimóczi Imre
témavezető

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az emberi tevékenység hatására csökkenőben lévő, magas biodiverzitású erdei élőhelyek védelmében szükségessé vált a még természet szerű állapotukat őrző erdők megóvása. Ennek érdekében dolgozták ki az erdőrezervátum programot, amely során Európa szerte törvényi védelmet élvező erdőterületeket jelöltek ki. Az erdőrezervátumokban a természetes ökológiai folyamatoknak köszönhetően jelentősen nagyobb mennyiségű és paramétereit tekintve (pl. átmérő, korhadási fázis, stb.) változatosabb holt faanyag halmozódik fel, mint az erdészetileg kezelt erdőkben. A holt faanyag számos olyan élőlénycsoportnak (pl. rovarok, mohák, gombák, stb.) szolgál szubsztrátumként, amelyek fontos szerepet töltenek be egy erdei ökoszisztémában. A holt fák ökológiájával foglalkozó tudományág („deadwoodology”) (GROVE 2002) egyik jelentős területe a faanyag lebontásában kulcsszerepet játszó lignikol gombák előfordulásának és szerepének kutatása (pl. LONSDALE és mtsai. 2008).

A makroszkopikus méretű termőtestet képző és a holtfa lebontására specializálódott nagygombák főként a dikariotikus [Dikarya Hibbett, T.Y. James & Vilgalys] leszármazási vonalon alakultak ki, tehát az aszkuszos [Ascomycota Caval.-Sm.] és bazídiumos [Basidiomycota Whittaker ex Moore] gombák törzsén belül is egyaránt megtalálhatóak. Fajsámukat és diverzitásukat tekintve a lignikol nagygombák döntő többsége viszont ez utóbbi törzsbe tartozik. A bazídiumos gombák esetében a lignikol életmód kialakulása konvergens evolúciós folyamat eredménye, tekintve, hogy szinte minden főbb rendszertani csoportban megtalálhatók élő vagy már elhalt faanyaghoz kötődő taxonok (ZMITROVICH és mtsai. 2015).

Magyarországon korábban a nagygombák felvételezésére irányuló fungisztikai kutatások főként egy adott terület változatos élőhelyeinek teljes nagygombavilágának feltárását célozták meg. Ezek között számos olyan munka található, amelyek a hazai középhegységi területek fungájának megismerésére irányultak: pl. BENEDEK (2002, 2011), KOSZKA (2011, 2014), LOCSMÁNDI (1993), PÁL-FÁM (2001), PAPP (2009), RUDOLF és mtsai. (2008), SILLER (2004), SZEMERE (1968), VASAS (1985), VASAS és LOCSMÁNDI (2009).

A Magyarországi hegységek közül a Vértes hazánk fungisztikai szempontból kevésbé vagy közepesen feltárt területei közé tartozik. A hegységből az első nagygombaadatokat tartalmazó publikációk egyike BOHUS (1939) munkája. Ezt követően sokáig nem végeztek szisztematikus fungisztikai felvételezéseket a Vértesben és többnyire csak szórványos adatokat publikáltak a hegységből. Az egyik ilyen jelentősebb munkát BABOS (1989) közölte,

amelyben a Budapesti Természettudományi Múzeum Növénytarában elhelyezett agarikoid nagygombák, valamint néhány egyéb termőtestet képző gombacsoport (pl. *Polyporus* spp.) mintegy 1283 fajának adatait publikálta. A hegységből ismert szórványos adatok közül külön említést érdemel a fűrészporon vagy lombos fák faanyagán növő *Pluteus variabilicolor* Babos, amelynek leírása során BABOS (1978) a szárligeti gyűjtést jelölte ki típusnak (BP-FN 56936). RIMÓCZI (1994) az egész ország területéről származó 1340 gombafaj 5537 termőhelyi adatát ismertető munkájában szintén szerepelnek a Vértes térségéből dokumentált (pl. Csákvár) adatok. KOSZKA (2011, 2014) több mint egy évtizedes szisztematikus feltáró munkát végzett a hegységben, különösen a Vértes déli részén, amely során közel 550 terepnap alatt összesen 490 nagygombafajt mutatott ki. A hegységben található két erdőrezervátumban (Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum és Meszes-völgy Erdőrezervátum) viszont ez ideig még nem végeztek szisztematikus fungisztikai vizsgálatokat, ezért mind a Vértes, mind Magyarország fungájának minél teljesebb megismerése céljából célszerűnek látszott a holt faanyagban gazdagabb Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum nagygombáinak több éven át tartó felmérése.

Jelen munkában a nagygombák közül kifejezetten a faanyagon élő és szisztematikai szempontból a bazídiumos gombák közé tartozó taxonok feltárására koncentráltam. Munkám során az alábbi főbb célokat tűztem ki:

1. A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum lignikol bazídiumos nagygombavilágának feltárása, taxonómiai értékelése mikro- és makromorfológiai bélyegek alapján, kiegészítve filogenetikai módszerekkel is. Továbbá az élőhely teljes fajlistájának összeállítása.
2. A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumból dokumentált gombafajok természetvédelmi helyzetének értékelése és a vizsgált terület valós természeti értékének meghatározása az új mikológiai adatok feldolgozása alapján.
3. A kutatás során felmerülő szisztematikai és nevezéktani kérdések tisztázása a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületén dokumentált lignikol bazídiumos nagygombák és a rokon fajok taxonómiai és nomenklaturai vizsgálata alapján.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgált terület bemutatása

A mintegy 314 km² kiterjedésű Vértes, a Dunántúli-középhegységnek a Bakony és a Gerecse közé eső tagja. A Bakonytól a Móri-árok, a Gerecsétől pedig a Szár-Tatabánya törésvonal választja el. A Vértes nagy része természetvédelmi oltalom alatt áll, északi tömbje az Észak-Vértesi Természetvédelmi Terület része, a déli-, délnyugati területek pedig az 1976-ban létesült Vértesi Tájvédelmi Körzethez tartoznak.

A Juhdöglő-völgy az 1950-es években először állami tulajdonba, majd 1975-ben megyei védelem alá került, 1976 óta pedig a Vértesi Tájvédelmi Körzet része. A Juhdöglő-völgyet, mint fokozottan védett erdőterületet a 14/2000. (VI. 26.) KöM rendelet nyilvánította erdőrezervátummá, összesen 80,8 ha-os területtel „Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum” néven.

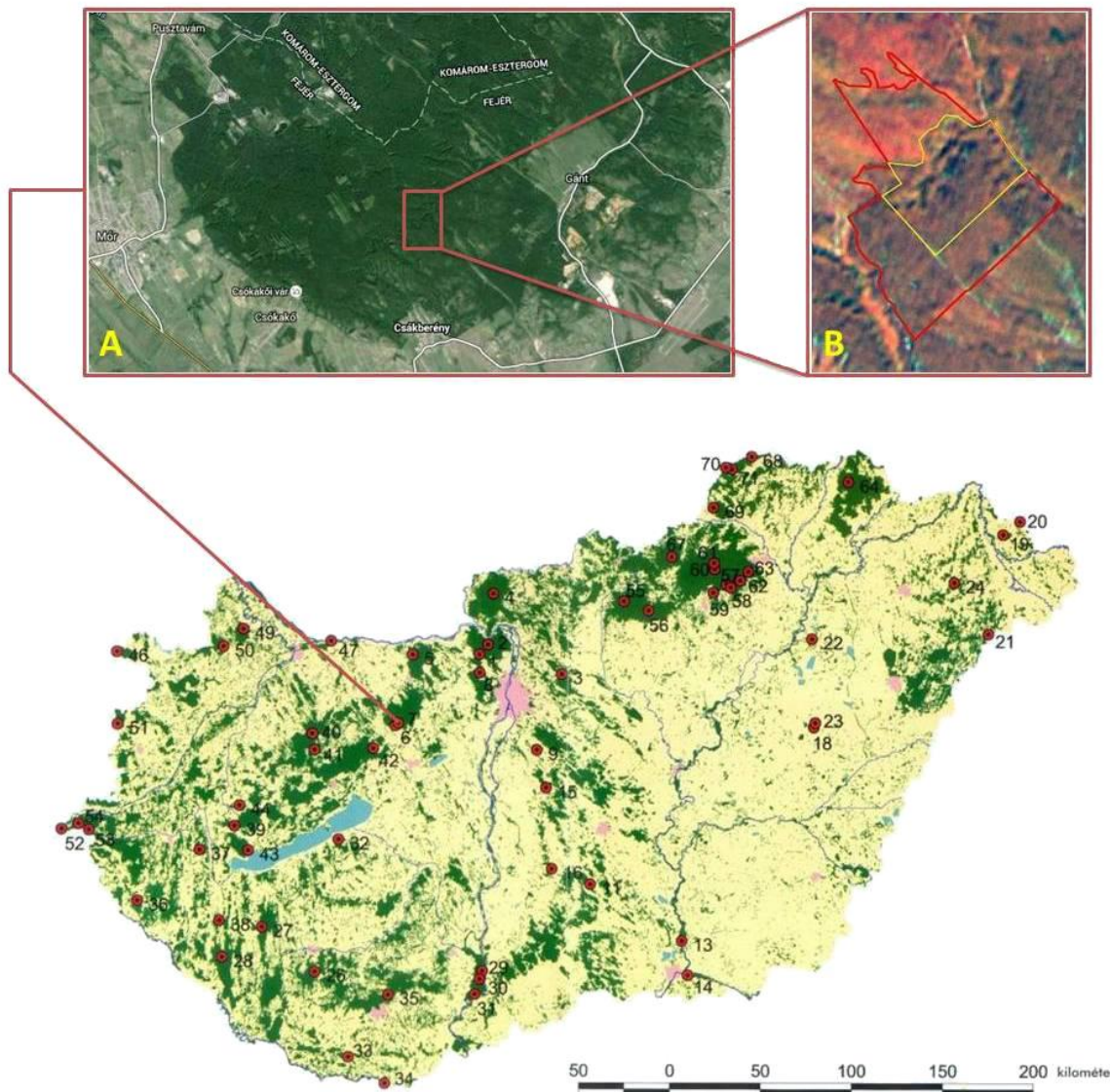
A rezervátum a Vértes déli oldalán, Csákberény községtől északra fekszik és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, valamint a Vértesi Erdő Zrt. Csákvári Erdészetének működési területén helyezkedik el. Az erdészeti üzemtervi térképek alapján az erdőrezervátumot északkeletről a Horog-völgy, északnyugatról a Nagycseresznyés-völgy és a 22 B erdőtag, délnyugatról a 40 A erdőtag és 40-es számú nyiladék, délkeleten a 24 B erdőtag határolja (**1. ábra**).

Klímatípusa szerint a mérsékelt hűvös, mérsékelt nedves (bükk klíma) csoportba tartozik, az évi középhőmérséklete 9 °C, a csapadék mennyisége éves szinten 650–700 mm. Tengerszint feletti magassága 300–400 m, alapköze felső-triász földolomit, talajtípusa rendzina talaj, termőréteg vastagsága sekély és közép mély. Az erdőrezervátum 25,7 ha magterületén a természetes erdei folyamatok fenntartása érdekében erdészeti beavatkozásokat nem folytatnak és a magterületet körülvevő 55,1 ha védőzónában pedig természetesen erdőgazdálkodás folyik (TAKÁCS és TAKÁCSNÉ 1996).

A völgy alján a nyugat-középhegységi bükkös [*Daphno laureolae-Fagetum* (Isépy 1970) Borhidi in Borhidi et Kevey 1996] a jellemző társulás, amely a meredek, északias kitettségű völgyoldalokban felfele haladva fokozatosan molyhos tölgyel (*Quercus pubescens* Willd.) és virágos kőrissel (*Fraxinus ornus* L.) elegyedve, valamint sziklagyeppekkel mozaikolva, a platókon végül átadja helyét a mészkedvelő tölgyeseknek [*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis* Zólyomi ex Borhidi et Kevey 1996] (BORHIDI 2003).

A rezervátum magterületének természetközeli állapotát az erdőgazdálkodási üzemtervek is alátámasztják, amelyek szerint a legidősebb bükkfák 227 évesek.

A rezervátum területén igen jellemzőek a még lábon álló elhalt fák, valamint a nagy mennyiségben jelenlévő és változatos struktúrájú fekvő holtfák és facsonkok. Ennek köszönhetően, hogy az erdőrezervátumban semmilyen gazdálkodás nem történik, az idős, elhalt fák ugyanazon a helyen korhadnak el, ahol kidőltek; a megújulás pedig magról és sarjról történik.



1. ábra. A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum földrajzi elhelyezkedése (BARTHA és ESZTÓ 2001 módosítva). A) A rezervátum területe a Vértesen belül; B) a rezervátum védőzónájának (piros keret) és magterületének határai (sárga keret) a FÖMI (Eurimage) légifelvételén (forrás: www.erdorezervatum.hu).

2.2. Mintafák kijelölése

A rezervátum magterületén élő lignikol bazídiumos nagygombák termőtest alapú prezenciájának minél teljesebb mértékű feltárása céljából, a taxonok életmódja alapján a területi kvadrátok helyett 121 különböző átmérőjű és korhadási fázisú mintafát (mikrohabitatot) jelöltem ki. A sorszámmal megjelölt rönkökön előforduló lignikol bazídiumos nagygombákat, a termőtestképzés szempontjából az év mindhárom jelentősebb aspektusában (tavasz, nyár, ősz) három éven keresztül felvételeztem. A tölgy [*Qercus petraea* (Matt.) Liebl., *Q. pubescens* Willd.] és bükk [*Fagus sylvatica* L.] rönkök minőségi tulajdonságainak dokumentálása mellett GPS koordináták segítségével a pontos helyüket is rögzítettem, amelynek köszönhetően egy adott gomba taxon lelőhelyéről és szubsztrátumáról is részletes információk kaphatók.

Ezeknek a háttéradatoknak a statisztikai kiértékelése nem szerepelt a jelen dolgozat célkitűzései között, de a későbbiekben ökológiai jellegű vizsgálatok alapjául is szolgálhatnak.

2.3. A mintavételek időpontjai és a gyűjtött anyag feldolgozásának módszerei

A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületén a terepi mintavételeket 2010 és 2014 között végeztem összesen 45 alkalommal. A terepi felvételezések során észlelet taxonokat jegyzőkönyvben dokumentáltam, valamint a legtöbb esetben bizonyító fungáriumi anyagot gyűjtöttem. A fajok többségéről *in situ* és/vagy *ex situ* fotódokumentációkat is készítettem. A fungáriumi mintákat először egy 250 W teljesítményű aszaló-gépen szárítottam, majd felcímkézett simítózáras tasakokban a Budapesti Corvinus Egyetem, Növénytani Tanszékén található saját fungáriumi gyűjteményemben (PV), valamint a Természettudományi Múzeum Növény-tárában (BP) helyeztem el.

2.4. A lignikol bazídiumos nagygombafajok határozásához használt eszközök

2.4.1. Határozókönyvek és -kulcsok

A bazídiumos nagygombák határozásának a legelterjedtebb módszere még mindig a termőtest makro- és mikromorfológiai bélyegeinek vizsgálatán alapul. Az egyes gombacsoportok (taxonok, morfortípusok) azonosításához jelen munkában használt szakirodalmat az alábbiakban ismertetem.

Agarikoid és gaszteroid fajok határozása

Az agarikoid és gaszteroid nagygombák határozásához a Funga Nordica második bővített kiadását használtam (KNUDSEN és VESTERHOLT 2012). Tekintettel arra, hogy ez a munka a skandináv országok fungáját tartalmazza, a pontos azonosításhoz további európai monográfiákat is figyelembe vettem: Strophariaceae s. l. (NOORDELOOS 2011), *Crepidotus* spp. (CONSIGLIO és SETTI 2008), *Entoloma* spp. (NOORDELOOS 1992, 2004), *Mycena* spp. (ROBICH 2003).

Korticioid [incl. hidnoid, raduloid, odontoid, sztereoid] fajok határozása

A korticioid (Corticiaceae s. l.) fajok határozásához az észak-európai fajokat feldolgozó szakkönyveket (ERIKSSON és RYVARDEN 1973, 1975, 1976; ERIKSSON és mtsai. 1978, 1981, 1984; HJORTSTAM és mtsai. 1987, 1988), valamint KRIEGLSTEINER (2000) és JAHN (1971) munkáit, illetve BERNICCHIA és GORJON (2010) európai monográfiáját vettem alapul.

Poroid fajok határozása

A poroid nagygombák határozását RYVARDEN és GILBERTSON (1993, 1994), BERNICCHIA (2005), valamint RYVARDEN és MELO (2014) európai monográfiái alapján végeztem. A nemzetséghatározók közül a következő munkákat használtam: *Antrodiella* spp. (MIETTINEN és mtsai. 2006, VAMPOLA és POUZAR 1996); *Inonotus* s. lato (RYVARDEN 2005).

2.4.2. Mikroszkopikus vizsgálatokhoz használt eszközök

A poroid és korticioid fajok mintáinak mikroszkopikus vizsgálatához 5%-os KOH oldatot, míg az agarikoid nagygombákhoz glicerines vizet használtam. A hialin mikroszkopikus bélyegek megfestését Cotton Blue, valamint Congo Red oldatokkal végeztem. Az amiloid (pozitív reakció, a vizsgált elem kékes, feketés elszíneződést mutat), dextrinoid (a vizsgált elem barnásan vagy vöröses-barnásan színeződik el) és inamiloid (negatív reakció, a vizsgált elem színe nem változik, vagy csak nagyon halványan sárgás-barnás elszíneződés látható) reakciók teszteléséhez Melzer reagenst használtam.

A mikroszkopikus vizsgálatokat Zeiss Axio Imager.A2 típusú fénymikroszkóppal végeztem, a felvételeket pedig Zeiss AxioCam HRc fényképezőgéppel készítettem. A preparátumokat 1000× nagyításon vizsgáltam. Az anatómiai bélyegeket bemutató ábrák elkészítéséhez rajztükröt használtam, a méréseket pedig az AxioVision Release 4.8.2 program segítségével végeztem.

2.4.3. Molekuláris vizsgálatokhoz használt eszközök és módszerek

Jelen munkában a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumban gyűjtött lignikol bazídiumos nagygombák közül összesen 14 taxont vizsgáltam a morfológiai bélyegek mellett molekuláris módszerekkel is. Tekintettel arra, hogy molekuláris vizsgálatok elvégzésére csak korlátozott lehetőségeim voltak, a

minták kiválasztásánál a morfológiai bélyegek alapján nem egyértelműen határozható, valamint a hazai fungára új taxonokat részesítettem előnyben. A jelen munkában közölt filogenetikai törzsfákhoz további, Dima Bálint (DB) fungáriumi gyűjteményéből származó magyarországi minták (DB2529, DB3859), valamint a *Crepidotus ehrendorferi* Hauskn. & Krisai faj holotípusának (WU6554) még publikálatlan szekvenciáit is felhasználtam.

A DNS kinyeréséhez szükséges minták szárított fungáriumokból származnak. A DNS-kivonás és a polimeráz láncreakció (PCR) a Phire® Plant Direct Kit (Thermo Scientific, USA) segítségével, egy lépésben történtek a termék gyártói utasításait követve. A PCR során a magi riboszómális DNS (rDNS) ITS-régiója került felszaporításra az ITS1F-ITS4 primerpár alkalmazásával (GARDES és BRUNS 1993, WHITE és mtsai. 1990). A PV983-as minta esetében az ITS-régió mellett az rDNS nagy alegységének (LSU) egy szakasza is a vizsgálat tárgyát képezte. A sikeres amplifikáció a PCR-termék elektroforézis gélen történő futtatása során került ellenőrzésre. A direkt szekvenálást a PCR-nél alkalmazott primerpárral az LGC Genomics (Berlin, Németország) végezte. A kromatogramok elemzéséhez a Staden csomag Pregap4 és Gap4 programjai szolgáltak (STADEN és mtsai. 2000). A kapott szekvenciákat a GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) és a UNITE (<http://unite.ut.ee/>) adatbázisokban már publikált szekvenciákkal egészítettem ki, figyelembe véve, hogy az előzetes morfológiai bélyegeken nyugvó azonosítás alapján a közel rokon fajok, valamint további, morfológiailag hasonló taxonok is szerepeljenek a filogenetikai elemzésekben. A szekvenciák illesztését a PRANK (LÖYTYNOJA és GOLDMAN 2005) grafikus felületén (PRANKSTER), az alapbeállítások alapján végeztem. Az illesztés eredményét vizuálisan az AliView (LARSSON 2014), valamint a SeaView 4 (GOUY és mtsai 2010) programokkal értékeltem és szükségképpen manuálisan javítottam. A filogenetikai szempontból informatív indeleket (inzerációs helyek) a „simple indel coding” algoritmust alapul véve (SIMMONS és mtsai. 2001) kódoltam a FastGap 1.2 program segítségével (BORCHSENIUS 2009). Az így kapott bináris mátrix-ot NAGY és mtsai. (2012) alapján hozzáadtam az illesztett ITS-szekvenciákhoz, így a végső mátrix nukleotid- és bináris adatokat is tartalmazott. A filogenetikai rekonstrukciót Maximum Likelihood (ML) statisztikai becslés alapján a RAxML program segítségével (STAMATAKIS 2014) a raxmlGUI-ban készítettem (SILVESTRO és MICHALAK 2012). A törzsfaelágazások statisztikai támogatottságának meghatározásához 1000 ismétléses „rapid bootstrap” analízist, a partíciónált adatsorokra (ITS + indelek) GTRGAMMA szubsztitúciós modellt alkalmaztam. Az *Entoloma tjallingiorum* Noordel. és rokon fajainak filogenetikai elemzéséhez az ML statisztikai becslés mellett Bayes-alapú analízist is készítettem a MrBayes 3.1.2 program segítségével (HUELSENBECK és RONQUIST 2001; RONQUIST és HUELSENBECK 2003). A nukleotid és indelkarakterek kiértékelése ebben az esetben is két partícióban (GTR+G, ill. két-paraméteres Markov-modell alapján) történt. A négy Markov-láncon, 5 000 000 generáció futott, amelyből minden 100. generáció került mintázásra. A kiválasztott fák kalkulálása az 50%-os többségi szabályt követő konszenzus filogram és Bayes-féle poszterior valószínűségek (PP) alapján történt. A kapott konszenzus ITS-törzsfákat a MEGA6 programcsomaggal (TAMURA és mtsai. 2013) vizualizáltam.

3. EREDMÉNYEK

A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületéről a 2010 és 2014 közötti időszakban 45 terepnap során 223 lignikol bazídiumos nagygombafaj előfordulását igazoltam (**1. táblázat**).

1. táblázat. A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum területéről dokumentált bazídiumos gombák [Basidiomycota Whittaker ex Moore] törzsébe tartozó lignikol nagygombák nemzetség- és fajszáma, rendek és családok szerinti megoszlásuk szerint.

rend	család	nemz.	faj	Vértés (új)	Mo. (új)
Atractiellales	Phleogenaceae	1	1	1	0
	Σ	1	1	1	0
Tremellales	Tremellaceae	1	2	0	0
	Σ	1	2	0	0
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	2	3	1	0
	Σ	2	3	1	0
Agaricales	Agaricaceae	1	1	0	0
	Bolbitiaceae	1	2	0	0
	Clavariaceae	1	1	1	0
	Crepidotaceae	2	14	11	2
	Cyphellaceae	1	1	0	0
	Entolomataceae	2	3	2	1
	Fistulinaceae	1	1	0	0
	Lyophyllaceae	2	2	1	1
	Marasmiaceae	3	3	0	0
	Mycenaceae	3	11	0	0
	Niaceae	1	2	2	1
	Nidulariaceae	1	1	0	0
	Omphalotaceae	1	1	0	0
	Physalacriaceae	5	6	1	0
	Pleurotaceae	2	5	2	1
	Pluteaceae	1	15	5	1
	Psathyrellaceae	2	4	1	0
	Pterulaceae	1	1	1	0
	Schizophyllaceae	1	1	0	0
	Strophariaceae	7	12	2	1
	Tricholomataceae	1	1	1	0
	Tubariaceae	2	3	3	0
	Typhulaceae	1	1	1	0
	<i>Incertae sedis</i>	1	1	0	0
Σ		44	93	34	8
Atheliales	Atheliaceae	1	1	1	0
	Σ	1	1	1	0

rend	család	nemz.	faj	Vértés (új)	Mo. (új)
Auriculariales	Auriculariaceae	2	2	0	0
	Exidiaceae	1	1	0	0
	Σ	3	3	0	0
Boletales	Coniophoraceae	1	2	2	0
	Serpulaceae	1	1	1	0
	Σ	2	3	3	0
Cantharellales	Botryobasidiaceae	2	2	2	0
	Σ	2	2	2	0
Corticiales	Corticaceae	1	1	1	0
	Σ	1	1	1	0
Gomphales	Gomphaceae	1	1	1	0
	Σ	1	1	1	0
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	6	17	16	4
	Oxyporaceae	1	1	1	0
	Rickenellaceae	1	2	1	0
	Schizoporaceae	3	4	4	0
	Σ	11	24	22	4
Polyporales	Fomitopsidaceae	6	7	5	1
	Ganodermataceae	1	3	1	0
	Grifolaceae	1	1	1	0
	Ischnodermataceae	1	1	0	0
	Meripilaceae	2	3	2	0
	Meruliaceae s. l.	11	19	14	4
	Podoscyphaceae s. l.	5	6	3	0
	Polyporaceae	10	24	11	1
	Steccherinaceae	5	8	8	1
	Xenasmataceae	1	1	1	0
Σ	43	73	46	7	
Russulales	Auriscalpiaceae	1	1	0	0
	Hericiaceae	3	4	2	0
	Peniophoraceae	2	3	3	0
	Stereaceae	3	8	5	1
	Σ	9	16	10	1
Σ		121	223	122	20

Munkám során az erdőrezervátum területéről mindösszesen egy olyan lignikol bazídiumos nagygombafaj előfordulását dokumentáltam, amely a rozsdagombák [Pucciniomycotina R. Bauer et al.] közé, tehát nem a valódi bazídiumos nagygombák [Agaricomycotina R. Bauer et al.] altörzsébe tartozik: *Phleogena faginea* (Fr. & Palmquist) Link.

Az Agaricomycotina altörzsből az erdőrezervátum magterületéről kimutatott 222 faj szisztematikai megoszlását tekintve 3 osztályba, 13 rendbe, 51 családba és 121 különböző nemzetségbe tartozik. Az egyes taxonómiai csoportokban azonban eltérő a faanyagon élő gombafajok száma és aránya. A jellemzően heterobazídiumot képző, ősbibb osztályok [Tremellomycetes Doweld és Dacrymycetes Doweld] fajdiverzitása lényegesen alacsonyabb volt, mint az Agaricomycetes osztályé, tekintve, hogy az Agaricomycotina altörzs fajainak alig több mint 2%-át tették ki. Az Agaricomycetes Doweld osztályon belül található 10 rend közül a dokumentált fajszaámok tekintetében kiemelkedő jelentőségűek az Agaricales Underw. (93 faj) és Polyporales Gäum. (73 faj).

Az erdőrezervátum mintegy 25,7 ha nagyságú magterületéről kimutatott és meghatározott lignikol bazídiumos nagygombafajok 55%-ának (122 faj) esetében nem találtam a hegységből származó korábbi előfordulására utaló adatot a hazai szakirodalomban (BABOS 1989, BOHUS 1939, KOSZKA 2011, 2014, RIMÓCZI 1994).

A Vértesre új taxonok közül 20 faj újnak bizonyult Magyarország fungájára nézve is: *Aurantiporus alborubescens* (Bourdot & Galzin) H. Jahn, *Crepidotus ehrendorferi* Hauskn. & Krisai, *C. malachoides* Consiglio, Prydiuk & Setti, *Dendrothele commixta* (Höhn. & Litsch.) J. Erikss. & Ryvarde, *Donkia pulcherrima* (Berk. & M.A. Curtis) Pilát, *Entoloma tjallingiorum* var. *tjallingiorum* Noordel., *Frantisekia mentschulensis* (Pilát ex Pilát) Spirin, *Hohenbuehelia auriscalpium* (Maire) Singer, *Hymenochaete carpatica* Pilát, *H. fuliginosa* (Pers.) Lév., *Inonotus krawtzevii* (Pilát) Pilát, *Mensularia hastifera* (Pouzar) T. Wagner & M. Fisch., *Ossicaulis lachnopus* (Fr.) Contu, *Phanerochaete aculeata* Hallenb., *Phlebia fuscoatra* (Fr.) Nakasone, *Phlebia nothofagi* (G. Cunn.) Nakasone, *Pholiota squarrosoides* (Peck) Sacc., *Pluteus diettrichii* Bres., *Postia alni* Niemelä & Vampola, *Xylobolus subpileatus* (Berk. & M.A. Curtis) Boidin.

A PV983 fungáriumi számmal rendelkező taxon mikro- és makromorfológia bélyegeinek, valamint ITS és LSU génszakaszainak ezidáig elvégzett vizsgálata alapján feltételezhetően egy új faj a tudományra nézve, amely az eddig ismert fajoktól akár nemzetségszinten is elkülönülhet. Ennek igazolására azonban még további molekuláris és morfológiai vizsgálatok szükségesek.

A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum természetvédelmi jelentősége lignikol nagygombák szempontjából

Az öreg, természetközeli erdők indikálására gyakran az erdő-szerkezetből következtetnek, noha ez nem szükségszerűen mutatja meg az élőhely biodiverzitásának mértékét (BLASI és mtsai. 2010). A különböző élőlénycsoportok (pl. moha, rovar, gomba) diverzitásának felmérésén keresztül szintén lehet az erdők természetességére következtetni (JONSSON és mtsai. 2005). Egyes taxonok jelenléte vagy hiánya, valamint populációik denzitása mérő jelzőszámként szolgálhat az élőhely természetességének indikálására (LANDRES és mtsai. 1988). Az egyik ilyen kulcscsoportot képviselik a lignikol nagygombák, tekintve hogy egyes taxonok jelenlétéhez és fennmaradásához szükséges az erdők természetközeli állapotának megőrzése.

A CHRISTENSEN és munkatársai (2004) által összeállított 21 lignikol nagygombafajt tartalmazó listát több európai ország mikológusai is használják a bükkösök természetközelségének indikálására (pl. ADAMČÍK és mtsai. 2007, AINSWORTH 2005). Ezek közül a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum területéről ezidáig 16 faj előfordulását sikerült igazolni. Ennek alapján az erdőrezervátum „ösbükkös” élőhelye kis mérete ellenére mikológiai szempontból Európa legértékesebb bükkerdői közé tartozik (**2. táblázat**).

A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületéről a 12 hazánkban védett lignikol nagygomba (FOLCZ és PAPP 2014) közül az eddigi felvételezések során 7 faj előfordulását sikerült kimutatni: *Ganoderma cupreolaccatum*, *Grifola frondosa*, *Hericium cirrhatum*, *Hypsizygus ulmarius*, *Pholiota squarrosoides*, *Pluteus umbrosus*, *Polyporus tuberaster*. Ezek közül a *Pholiota squarrosoides*-nek ezidáig a rezervátum az egyetlen publikált élőhelye Magyarországról. A *Ganoderma cupreolaccatum* pedig jelenlegi ismereteink alapján a hegységben egyedül a rezervátumban fordul elő.

A jelen munkában közölt eredmények és a feldolgozott szakirodalmi adatok alapján több taxon természetvédelmi státuszának megvitatása, esetleges revideálása is szükségesnek látszott. A Magyarországi nagygombák vörös listáján (RIMÓCZI és mtsai. 1999) a „kihalással fenyegetett” (CR) kategóriában szereplő hat lombos fákon növvő bazídiumos nagygombafaj közül öt a rezervátumban is megtalálható: *Clitopilus hobsonii*, *Crepidotus crocophyllus*, *Hericium cirrhatum*, *Hohenbuehelia mastrucata*, *Physisporinus sanguinolentus*.

Ezen fajok esetében, szakirodalmi és újabb hazai adataik alapján a vörös listás besorolásukat túlzónak tartom és felülvizsgálatát javaslom.

2. táblázat. A 10 legértékesebb európai bükkös erdőterület a 21 indikátorfaj jelenléte alapján; CHRISTENSEN és munkatársai (2004), valamint AINSWORT (2004) munkái nyomán.

	Juhdöglő-völgy (Magyarország)	Stužica (Szlovákia)	Rožok (Szlovákia)	Fontainebleau (Franciaország)	Zofin (Csehország)	Jaegersborg Dyrehave (Dánia)	Havesová (Szlovákia)	Wood Crates (Anglia)	Suserup Skov (Dánia)	Strødam (Dánia)
<i>Aurantip. alborubescens</i>										
<i>Camarops tubulina</i>										
<i>Ceriporiopsis gilvescens</i>										
<i>Ceriporio. pannocincta*</i>										
<i>Climac. septentrionalis</i>										
<i>Dentipellis fragilis</i>										
<i>Flammulaster limulatus</i>										
<i>Flammulaster muricatus</i>										
<i>Ganoderma pfeifferi*</i>										
<i>Hericium coralloides</i>										
<i>Hericium erinaceum</i>										
<i>Hohenb. auriscalpium</i>										
<i>Inonotus cuticularis</i>										
<i>Ischnoderma resinosum</i>										
<i>Lentinellus vulpinus</i>										
<i>Lentinellus ursinus</i>										
<i>Mycoacia nothofagi*</i>										
<i>Ossicaulis lignatilis*</i>										
<i>Phol. squarrosoides</i>										
<i>Pluteus umbrosus</i>										
<i>Spongipellis delectans</i>										
∑ lignikol faj	239	179	158	133	69	140	134	-	193	168
∑ Indikátor faj	16	16	16	15	15	14	13	13	12	12

*A *Ceriporiopsis pannocincta* jelenleg elfogadott neve a *Gelatoporia pannocincta* (Romell) Niemelä (NIEMELÄ 1985). A *Ganoderma pfeifferi* érvényes neve a *Ganoderma cupreolacatum* (Kalchbr.) Z. Igmándy (IGMÁNDY 1968, PAPP és SILLER 2012). A *Mycoacia nothofagi*-t NAKASONE (1997), valamint BERNICCHIA és GORJÓN (2010) is a *Phlebia* nemzetségben tárgyalja. CONTU (2007) Fries által leírt *Agaricus lachnopus* alapján közölte az *Ossicaulis lachnopus* binomot, amely faj termőteste makroszkopikusan igen hasonló az *Ossicaulis lignatilis*-éhez. HOLEC és KOLAŘÍK (2012) a két fajt megvizsgálták morfológiai és molekuláris taxonómiai módszerekkel is és igazoltnak látták az *O. lachnopus* faji szintű elkülönítését. Véleményük szerint a rezervátum jellegű, természetserű élőhelyeken inkább az *O. lachnopus* fordul elő.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Első alkalommal végeztem szisztematikus fungisztikai vizsgálatokat a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum területén. A 2010 és 2014 közötti időszakban 45 terepnap során 223 lignikol bazídiumos nagygombafajt mutattam ki. Jelen eredmények alapján lignikol bazídiumos nagygombák szempontjából a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum Magyarország legnagyobb fajdiverzitású élőhelye.

1.1. A Vértesben végzett korábbi fungisztikai vizsgálatokat és szórványos adatokat tartalmazó szakirodalmak alapján, a jelen munkában közölt fajok közül 122 újnak bizonyult a hegységre nézve.

1.2. A vizsgálati időszakban dokumentált és ezidáig meghatározott taxonok közül 20 faj újnak bizonyult Magyarországon fungájára nézve: *Aurantiporus alborubescens* (Bourdot & Galzin) H. Jahn, *Crepidotus ehrendorferi* Hauskn. & Krisai, *C. malachoides* Consiglio, Prydiuk & Setti, *Dendrothele commixta* (Höhn. & Litsch.) J. Erikss. & Ryvardeen, *Donkia pulcherrima* (Berk. & M.A. Curtis) Pilát, *Entoloma tjallingiorum* var. *tjallingiorum* Noordel., *Frantisekia mentschulensis* (Pilát ex Pilát) Spirin, *Hohenbuehelia auriscalpium* (Maire) Singer, *Hymenochaete carpatica* Pilát, *H. fuliginosa* (Pers.) Lév., *Inonotus krawtzevii* (Pilát) Pilát, *Mensularia hastifera* (Pouzar) T. Wagner & M. Fisch., *Ossicaulis lachnopus* (Fr.) Contu, *Phanerochaete aculeata* Hallenb., *Phlebia fuscoatra* (Fr.) Nakasone, *Phlebia nothofagi* (G. Cunn.) Nakasone, *Pholiota squarrosoides* (Peck) Sacc., *Pluteus diettrichii* Bres., *Postia alni* Niemelä & Vampola, *Xylobolus subpileatus* (Berk. & M.A. Curtis) Boidin. Továbbá a *Pluteus cervinus* fehér színű termőtestet képző változatát [*P. cervinus* var. *albus* Peck] is első alkalommal mutattam ki hazánkból.

2. Lignikol bazídiumos nagygombák vizsgálata alapján a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum természetvédelmi megítéléséhez az alábbi új tudományos eredményekkel járultam hozzá.

2.1. Az európai bükkerdők természetességét indikáló, 106 erdőrezervátum adatainak elemzése alapján összeállított 21 nagygombafajt tartalmazó

lista taxonjai közül a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületén az alábbi 16 faj előfordulását igazoltam: *Aurantiporus alborubescens* (Bourdot & Galzin) H. Jahn, *Ceriporiopsis gilvescens* (Bres.) Domanski, *Dentipellis fragilis* (Pers.) Donk, *Flammulaster limulatus* (Fr.) Watling, *F. muricatus* (Fr.) Watling, *Ganoderma cupreolaccatum* (Kalchbr.) Z. Igmándy, *Gelatoporia pannocincta* (Romell) Niemelä, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Hohenbuehelia auriscalpium* (Maire) Singer, *Inonotus cuticularis* (Bull.) P. Karst., *Ischnoderma resinatum* (Schrad.) P. Karst., *Ossicaulis lignatilis* (Pers.) Redhead & Ginns s. lato; *Phlebia nothofagi* (G. Cunn.) Nakasone, *Pholiota squarrosoides* (Peck) Sacc., *Pluteus umbrosus* (Pers.) P. Kumm. és *Spongipellis delectans* (Peck) Murrill.

Ez a fajsám a legmagasabb a vizsgált hazai erdőrezervátumok közül és szakirodalmi adatok alapján európai szinten is csak a szlovákiai Stužica és Rožok őserdőkben mutattak ki ennyi indikátorfajt.

2.2. A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum magterületéről a 12 hazánkban védett lignikol nagyomba közül az eddigi felvételezések során az alábbi 7 faj előfordulását mutattam ki: *Ganoderma cupreolaccatum* (Kalchbr.) Z. Igmándy, *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol., *Hypsizygus ulmarius* (Bull.) Redhead, *Pholiota squarrosoides* (Peck) Sacc., *Pluteus umbrosus* (Pers.) P. Kumm., *Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr.

Ezek közül a Vértesből egyedül erről az élőhelyről ismert a *Ganoderma cupreolaccatum* és *Pholiota squarrosoides*. Jelenlegi ismereteink alapján a hazai erdőrezervátumok közül a Juhdöglő-völgyben fordul elő a legtöbb védett, lignikol nagyombafaj.

3. Taxonómiai és nómenklaturai vizsgálataim során az alábbi új eredményeket és tudományra új binomokat közöltem:

3.1. ITS szekvenciák alapján igazoltam, hogy az *Entoloma zucherrellii*, *E. pluteisimilis* és *E. sclerotigenum* nem különülnek el faji szinten. A három taxon makromorfológiai bélyegeinek különbségei alapján viszont változatok szintjén való megkülönböztetésük indokoltnak látszik. Tekintettel arra, hogy a komplexből a *Rhodocybe zucherrellii* Noordel.

& Hauskn. binom a legkorábban közölt bazioním, az alábbi két új kombinációt hoztam létre:

- *Entoloma zuccherellii* var. *pluteisimilis* (Noordel. & C.E. Herms.) V. Papp (Index Fungorum: IF551097) [≡ *Entoloma pluteisimilis* Noordel. & C.E. Herms.]
- *Entoloma zuccherellii* var. *sclerotigenum* (Caball., Higelmo, Català & Vila) V. Papp (Index Fungorum: IF551098) [≡ *Entoloma sclerotigenum* F. Caball., Higelmo, Català & Vila, Errotari]

Az *Entoloma* és *Clitopilus* nemzetségek taxonómiai és nómenklatúrai helyzetének áttekintése alapján az alábbi új kombinációt közöltem:

- *Entoloma vernalis* (Har. Takah. & Degawa) V. Papp & Dima (IF551096) [≡ *Clitopilus vernalis* Har. Takah. & Degawa]

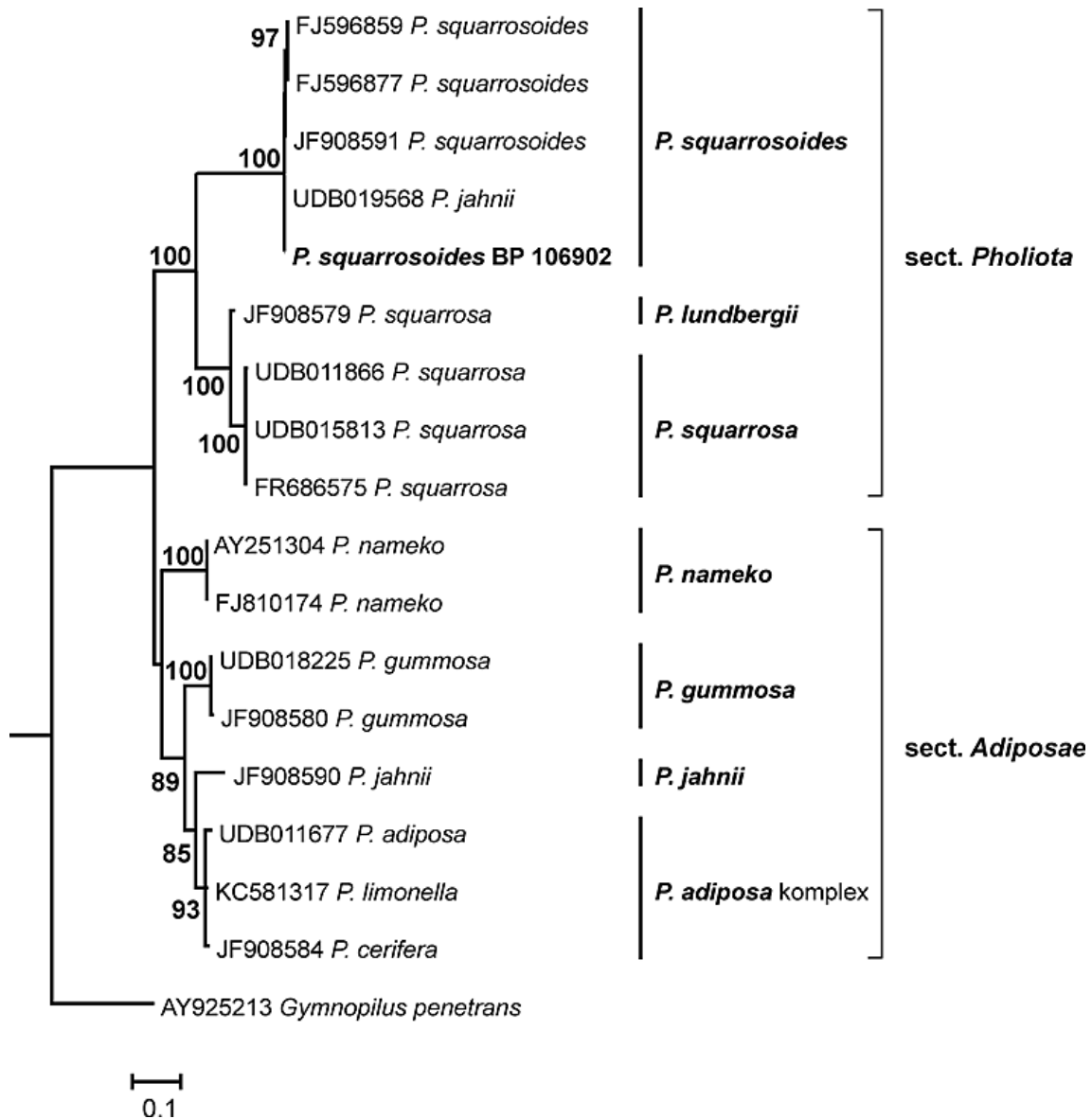
3.2. Recens filogenetikai vizsgálatok eredményei, valamint a *Postia caesia* komplex nómenklatúrai helyzetének revíziója során a korábban nemzetség szinten elkülönített *Cyanosporus* McGinty alapján létrehoztam egy új alnemzetséget a *Postia* génuszon belül:

- *Postia* subgen. *Cyanosporus* (McGinty) V. Papp, Mycotaxon 129 (2): 411 (2015) (MycoBank: MB 810903) [≡ *Cyanosporus* McGinty, in Lloyd, Mycol. Notes 33: 436 (1909)]

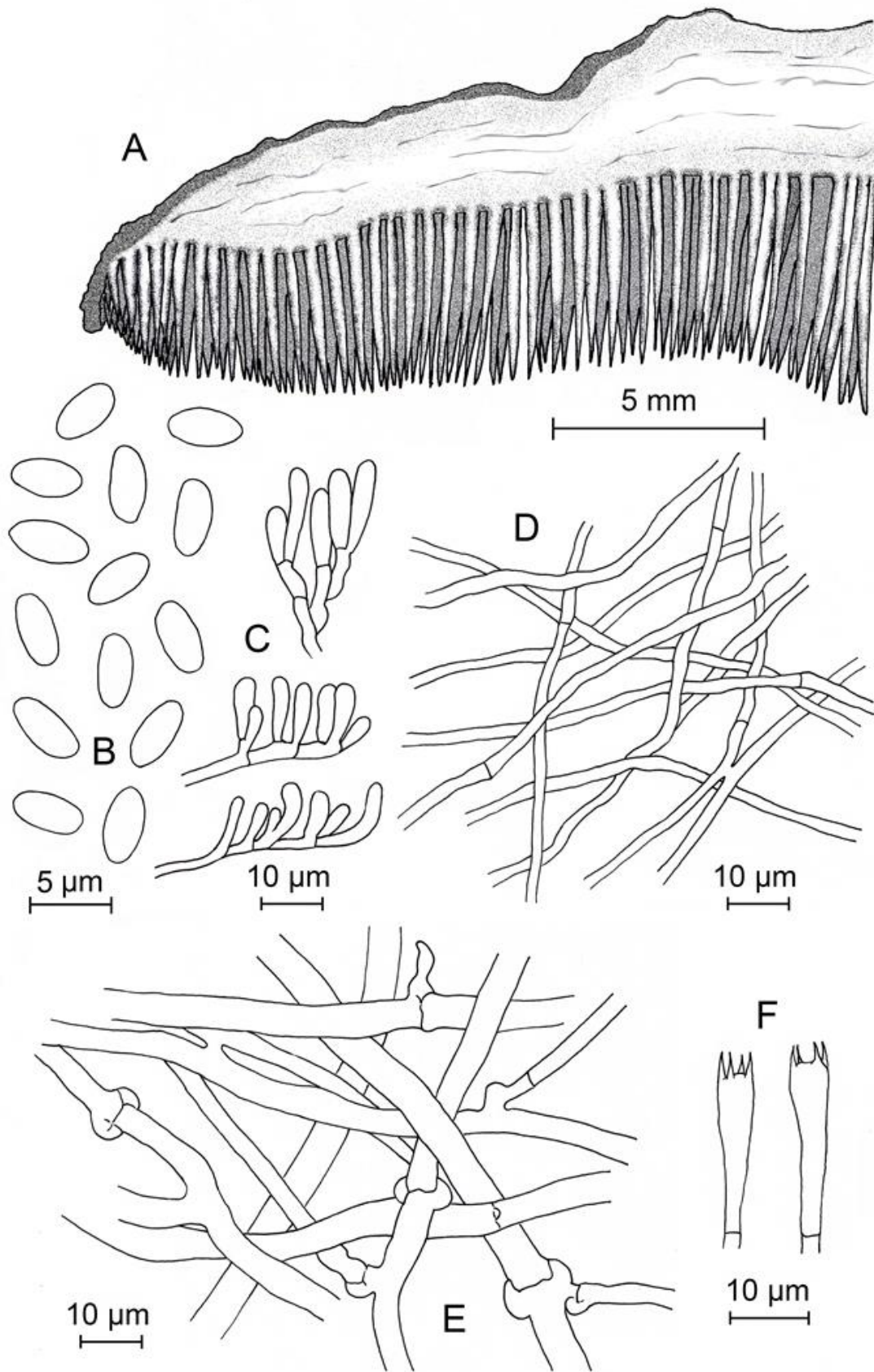
A *Postia/Oligoporus* nemzetségek taxonómiai és nómenklatúrai helyzetének áttekintése alapján az alábbi új kombinációkat közöltem:

- *Postia africana* (Ryvarden) V. Papp, Mycotaxon 129 (2): 411 (2015) (MycoBank: MB810904) [≡ *Oligoporus africanus* Ryvarden, Mycotaxon 31 (2): 407 (1988)]
- *Postia amyloidea* (Corner) V. Papp, Mycotaxon 129 (2): 411 (2015) (MB810905) [*Tyromyces amyloideus* Corner, Beihefte zur Nova Hedwigia 96: 160 (1989)]
- *Postia caesioflava* (Pat.) V. Papp, Mycotaxon 129 (2): 411 (2015) (MB810907) [≡ *Polyporus caesioflavus* Pat., Bulletin de la Société Mycologique de France 8 (2): 114 (1892)]
- *Postia coeruleivirens* (Corner) V. Papp, Mycotaxon 129 (2): 411 (2015) (MB810908) [≡ *Tyromyces coeruleivirens* Corner, Beihefte zur Nova Hedwigia 96: 163 (1989)]

3.3. A Magyarországról első alkalommal a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumból dokumentált és 2013-ban védetté nyilvánított *Pholiota squarrosoides* filogenetikai vizsgálata alapján először mutattam ki, hogy ez a faj nem az *Adiposae*, hanem a *Pholiota* szekcióba tartozik (2. ábra).

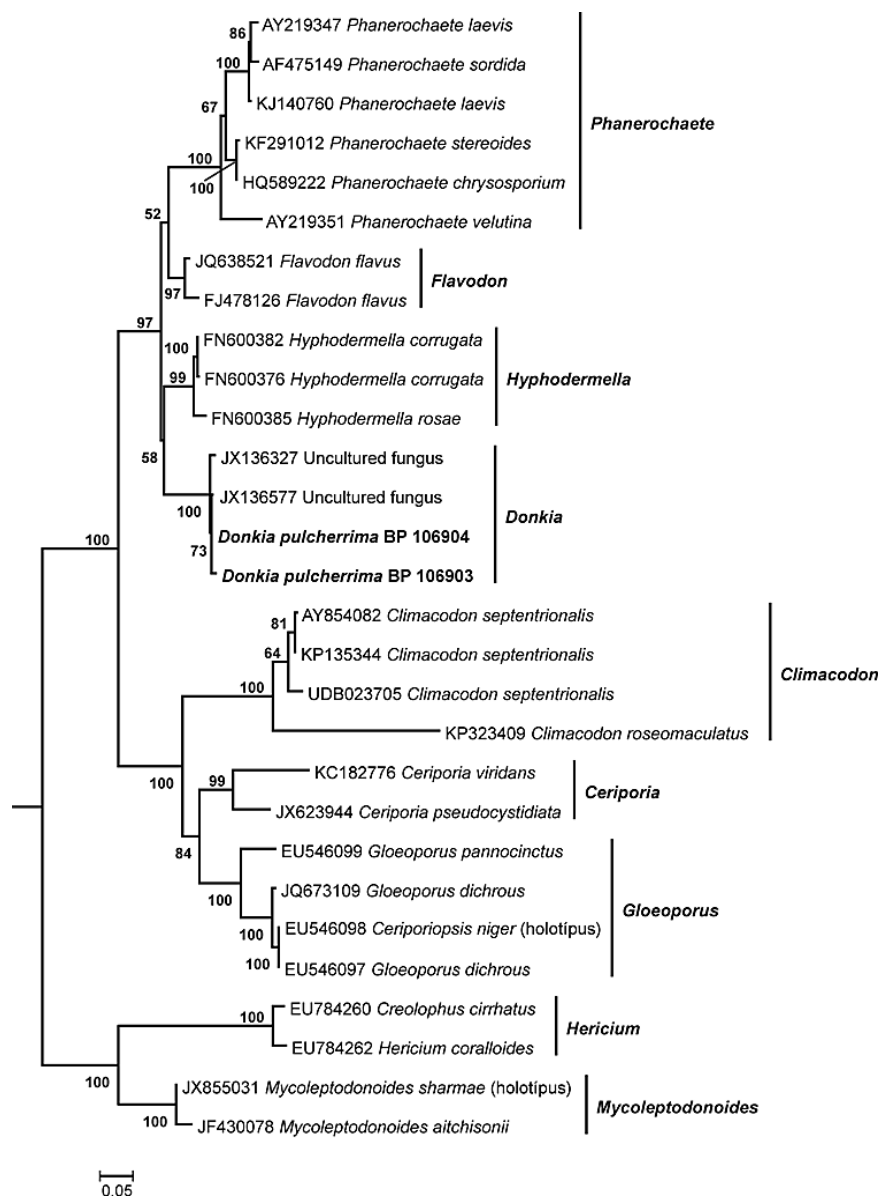


2. ábra. A *Pholiota squarrosoides* (PV540 /BP 106902) és rokon fajainak filogenetikai fája ITS szekvenciák alapján (PAPP és DIMA 2015). A filogenetikai rekonstrukció Maximum Likelihood (ML) statisztikai becslés alapján a RAxML Black Box program segítségével készült. Az ágaknál szereplő számok a 70%-nál magasabb ML bootstrap értékeket jelölik. A mérce 100 karakterre eső 10 szubsztitúciónak megfelelő ághosszat jelöl.



3. ábra. A *Donkia pulcherrima* (PV1044) morfológiai bélyegei (PAPP és mtsai. 2015a). A) bazidiokarpium keresztmetszete, B) bazidiospórák, C) bazidiolumok, D) hifák a trámában, E) kontextuális hifák, F) bazídiumok. Rajz: Papp V.

3.4. A PV1044 sorszámú fungáriumi minta morfológiai vizsgálata alapján egyezést mutatott a jelenleg a szakirodalom alapján *Climacodon pulcherrimus*-ként tárgyalt faj holotípusával (**3. ábra**). Az átnézett genetikai adatbázisok alapján első alkalommal készítettem ebből a fajból ITS szekvenciát, amely alapján filogenetikai vizsgálattal igazoltam, hogy ez a faj nemzetségszinten elkülönül a *Climacodon* típusfajától és vélhetően a *Donkia* génuszba tartozik: *Donkia pulcherrima* (Berk. & M.A. Curtis) Pilát (**4. ábra**).



4. ábra. A rezervátumban gyűjtött *Donkia pulcherrima* [\equiv *Climacodon pulcherrimus*] és rokon fajainak filogenetikai fája ITS szekvenciák alapján (PAPP és mtsai. 2015). A filogenetikai rekonstrukció Maximum Likelihood (ML) statisztikai becslés alapján készült. Az ágaknál szereplő számok az 50%-nál magasabb ML bootstrap értékeket jelölik. A mércé 100 karakterre eső 5 szubsztitúciónak megfelelő ághosszat jelöl.

Irodalomjegyzék

1. ADAMČÍK, S., CHRISTENSEN, M., HEILMANN-CLAUSEN, J. & WALLEYN, R. (2007): Fungal diversity in the Poloniny National Park with emphasis on indicator species of conservation value of beech forests in Europe. – *Czech Mycol.* 59(1): 67–81.
2. AINSWORTH, M. (2004): Developing tools for assessing fungal interest in habitats I: beech woodland saprotrophs. – *English Nature Research Reports* 597, p. 75.
3. AINSWORTH, M. (2005): Identifying important sites for beech deadwood fungi. – *Field Mycology* 6: 41–61.
4. BABOS, M. (1978): *Pluteus* studies, I. (Basidiomycetes, Pluteaceae). – *Annales Historico-Natureles Musei Nationalis Hungarici* 70: 93–97.
5. BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s.l.) jegyzéke – I. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* (1-3): 1–234.
6. BARTHA D. & ESZTÓ P. (2001): Az országos erdőrezervátum-hálózat bemutatása az országos erdőállomány-adattár alapján. – *ER* 1(1): 21–44.
7. BENEDEK L. (2002): Nagygombák A Pilis- és a Visegrádi-hegységből. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 41(2–3): 3–34.
8. BENEDEK L. (2011): A Központi-Börzsöny nagygombái: fungisztikai, szünbiológiai és természetvédelmi értékelés. Doktori (PhD) értekezés, kézirat. Kertészettudományi Doktori Iskola, Budapest.
9. BERNICCHIA, A. (2005): Polyporaceae s. l. – In: *Fungi Europaei* 10, Edizioni Candusso, Alassio, 1008 pp.
10. BERNICCHIA, A. & GORJÓN, S. P. (2010): Corticiaceae s. l. (*Fungi Europaei* 12). Edizioni Candusso, 1008 pp.
11. BLASI, C., MARCHETTI, M., CHIAVETTA, U., ALEFFI, M., AUDISIO, P., AZZELLA, M. M., BRUNIALTI, G., CAPOTORTI, G., DEL VICO, E., LATTANZI, E., PERSIANI, A. M., RAVERA, S., TILIA, A. & BURRASCANO, S. (2010): Multi-taxon and forest structure sampling for identification of indicators and monitoring of old-growth forest. – *Plant Biosystems* 144(1): 160–170.
12. BOHUS G. (1939): Additamenta ad cognitionem fungorum montium Vértes. – *Borbásia* 1: 112.
13. BORCHSENIUS, F. (2009): FastGap 1.2. – http://www.aubot.dk/FastGap_home.htm, Department of Biosciences, Aarhus University, Denmark.
14. BORHIDI A. (szerk.) (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Bp., 610 pp.
15. CHRISTENSEN, M., HEILMANN-CLAUSEN, J., WALLEYN, R. & ADAMČÍK, S. (2004): Wood-inhabiting fungi as indicators of nature value in European beech forests. – In: MARCHETTI, M. (ed.): *Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe from ideas to operationality. EFI Proceedings* 51: 229–237.
16. CONSIGLIO, G. & SETTI, L. (2008): Il genere *Crepidotus* in Europe. Vicenza, 344 pp.
17. CONTU, M. (2007): Agarics of Sardinia: notes and descriptions: VII. – *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 22(1): 29–40.
18. ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. (1973): The Corticiaceae of North Europe. Vol. 2: 59–286 (*Aleurodiscus – Confertobasidium*). Fungiflora, Oslo.
19. ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. (1975) The Corticiaceae of North Europe. Vol. 3: 287–546 (*Coronicium – Hyphoderma*). Fungiflora, Oslo.
20. ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. (1976) The Corticiaceae of North Europe. Vol. 4: 547–886 (*Hyphodermella – Mycoacia*). Fungiflora, Oslo.

21. ERIKSSON, J., HJORTSTAM, K. & RYVARDEN, L. (1978) The Corticiaceae of North Europe. Vol. 5: 887–1048 (*Mycoaciella* – *Phanerochaete*). Fungiflora, Oslo.
22. ERIKSSON, J., HJORTSTAM, K. & RYVARDEN, L. (1981) The Corticiaceae of North Europe. Vol. 6: 1049–1276 (*Phlebia* – *Sarcodontia*). Fungiflora, Oslo.
23. ERIKSSON, J., HJORTSTAM, K. & RYVARDEN, L. (1984) The Corticiaceae of North Europe. Vol. 7: 1279–1449 (*Schizopora* – *Suillosporium*). Fungiflora, Oslo.
24. FOLCZ Á. & PAPP V. (2014): Az erdei holtfa gombavilága; in: CSÓKA GY. & LAKATOS F. szerk.: *Silva Naturalis V., A Holtfa*; pp.: 49–74.
25. GARDES, M. & BRUNS, T. D. (1993): ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes. Application to the identification of mycorrhizae and rusts. – *Mol. Ecol.* 2: 113–118.
26. GOUY, M., GUINDON, S. & GASCUEL, O. (2010): SeaView version 4: a multiplatform graphical user interface for sequence alignment and phylogenetic tree building. – *Molecular Biology & Evolution* 27(2): 221–224.
27. GROVE, S. J. (2002): Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. – *Ann Rev Ecol Syst* 33:1–23.
28. HJORTSTAM, K., LARSSON, K.-H. & RYVARDEN, L. (1987): The Corticiaceae of North Europe. Vol. 1: 1–58 (Introduction and keys). Fungiflora, Oslo.
29. HJORTSTAM, K., LARSSON, K.-H. & RYVARDEN, L. (1988): The Corticiaceae of North Europe. Vol. 8: 1450–1631 (*Thanatephorus* – *Ypsilonidium*). Fungiflora, Oslo.
30. HOLEC, J. & KOLAŘÍK, M. (2012): *Ossicaulis lachnopus* (Agaricales, Lyophyllaceae), a species similar to *O. lignatilis*, is verified by morphological and molecular methods. – *Mycological Progress* 12(3): 589–597.
31. HUELSENBECK, J. P. & RONQUIST, F. (2001): MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. – *Bioinformatics* 17: 754–755.
32. IGMÁNDY Z. (1968): Hungarian Polyporaceae and their phytopathological significance. – *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 3: 221–238.
33. JAHN, H. (1971): Stereoide Pilze in Europa (Stereoaceae Pil. emend. Parm. u.a., Hymenochaete), mit besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens in der Bundesrepublik Deutschland. – *Westfälische Pilzbriefe* 8: 69–176.
34. JONSSON, B. G., KRUYSS, N. & RANIUS, T. (2005): Ecology of species living on dead wood – lessons for dead wood management. – *Silva Fennica* 39(2): 289–309.
35. KNUDSEN, H. & VESTERHOLT, J. (szerk.) (2012): *Funga Nordica*. 2nd edition. Agaricoid, Boletoid, Clavarioid, Cyphelloid and Gasteroid genera. Nordsvamp, Copenhagen, 1064 pp.
36. KOSZKA A. (2011): Adatok a Vértes déli részének gombavilágához. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 50(2): 149–172.
37. KOSZKA A. (2014): Fungisztikai vizsgálatok a Vértes déli részén. Szakdolgozat. Kézirat.
38. KRIEGLSTEINER, G. J. (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 1. – Ulmer, Stuttgart, 629 pp.
39. LANDRES, P. B., VERNER, J., THOMAS, J. W. (1988): Ecological use of vertebrate indicator species: A critique. – *Conserv Biol* 2: 316–328.
40. LARSSON, A. (2014): AliView: a fast and lightweight alignment viewer and editor for large data sets. – *Bioinformatics* 30(22): 3276–3278.
41. LOCSMÁNDI CS. (1993): Az Aggteleki-karszt gombafloisztikai és gombataxonómiai vizsgálata. Egyetemi Doktori Értekezés. ELTE TTK, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest. 90 pp.
42. LONSDALE, D., PAUTASSO, M. & HOLDENRIEDER, O. (2008): Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options. – *Eur J Forest Res* 127: 1–22.

43. LÖYTYNOJA, A. & GOLDMAN, N. (2005): An algorithm for progressive multiple alignment of sequences with insertions. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* 102(30): 10557–10562.
44. MIETTINEN, O., NIEMELÄ, T. & SPIRIN, W. (2006): Northern *Antrodiella* species: the identity of *A. semisupina*, and type studies of related taxa. – *Mycotaxon* 96: 211–239.
45. NAGY G. L., KOCSUBÉ S., CSANÁDI Z., KOVÁCS G. M., PETKOVITS T., VÁGVÖLGYI CS. & PAPP T. (2012): Re-mind the gap! Insertion – deletion data reveal neglected phylogenetic potential of the nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) of fungi. – *PLoS ONE* 7: e49794.
46. NAKASONE, K. K. (1997): Studies in *Phlebia*. Six species with teeth. – *Sydowia* 49(1): 49–79.
47. NIEMELÄ, T. (1985): On Fennoscandian polypors 9. *Gelatoporia* n. gen. and *Tyromyces canadensis*, plus notes on *Skeletocutis* and *Antrodia*. – *Karstenia* 25: 21–40.
48. NOORDELOOS, M. E. (1992): *Entoloma* s.l. Fungi Europaei, vol. 5. Giovanna Biella, Italy. 429 pp.
49. NOORDELOOS, M. E. (2004): *Entoloma* s. l. Supplemento. Fungi Europaei vol. 5a. Ed. M. Candusso (Alassio, Italia), p. 761–1378.
50. NOORDELOOS, M.E. (2011): Strophariaceae s.l. Fungi Europaei, vol. 13. Ed. M. Candusso (Alassio, Italia), 648 pp.
51. PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek hegység nagygombái (és néhány mikrogomba). Fungisztikai, ökológiai vizsgálatok. Doktori értekezés, kézirat. Kertészettudományi (Multidiszciplináris Agrártudományok) Doktori Iskola, Budapest.
52. PAPP V. (2009): Újabb adatok Dobogókő és környékének nagygombavilágához. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 48(1): 45–62.
53. PAPP V. & SILLER I. (2012): A *Ganoderma cupreolaccatum* (syn. *Ganoderma pfeifferi*) taxonómiai helyzete és magyarországi elterjedése [The hungarian distribution and taxonomic status of *Ganoderma cupreolaccatum* (syn. *G. pfeifferi*)]. – *V. Magyar Mikológiai Konferencia. – Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(1):76-77.
54. RIMÓCZI I. (1994): Nagygombák cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 33(1-2): 1–180.
55. RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. & BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 38(1–3): 107–132.
56. ROBICH, G. (2003): *Mycena* d'Europa. A.M.B. Fondazione, Centro Studi Micologici, Trento. 728 pp.
57. RONQUIST, F. & HUELSENBECK J. P. (2003): MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. – *Bioinformatics* 19: 1572–1574.
58. RYVARDEN, L. (2005): The genus *Inonotus*. – *Synopsis Fungorum* 21: 1–149.
59. RYVARDEN, L. & GILBERTSON R. L. (1993): European polypores 1. *Abortiporus* to *Lindtneria*. – *Synopsis Fungorum* 6: 1–387, Oslo.
60. RYVARDEN, L. & GILBERTSON R. L. (1994): European polypores 2. *Meripilus* to *Tyromyces*. – *Synopsis Fungorum* 7: 388–743, Oslo.
61. RYVARDEN, L. & MELO, I. (2014): Poroid fungi of Europe. – *Synopsis Fungorum* 31: 1–455.
62. RUDOLF K., PÁL-FÁM F. & MORSCHAUSER T. (2008): A Cserehát nagygombái. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 47(1): 45–74.
63. SILLER I. (2004): Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Őserdő) nagygombái. PhD értekezés, kézirat. Kertészettudományi (Multidiszciplináris Agrártudományok) Doktori Iskola, Budapest.
64. SILVESTRO, D. & MICHALAK, I. (2012): raxmlGUI: a graphical front-end for RAxML. – *Organisms Diversity & Evolution* 12: 335–337.

65. SIMMONS, M. P., OCHOTERENA, H. & CARR, T. G. (2001): Incorporation, relative homoplasy, and effect of gap characters in sequence-based phylogenetic analysis. – *Systematic Biology* 50(3): 454–462.
66. STADEN, R., BEAL, K. F. & BONFIELD, J. K. (2000): The Staden package, 1998. – *Methods in Molecular Biology* 132: 115–130.
67. STAMATAKIS, A. (2014): RAxML version 8: a tool phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. – *Bioinformatics* 30: 1312–1313.
68. SZEMERE L. (1968): A Bakony-hegység nagyombái. – *A Veszprém megy. múz. Közlem.* 7: 147–170.
69. TAKÁCS A. & TAKÁCSNÉ K. A. (1996): A Juhdöglő-völgy vegetációtérképe. Pro Vértes Természetvédelmi Alapítvány. Kézirat.
70. TAMURA, K., STECHER, G., PETERSON, D., FILIPSKI, A. & KUMAR, S. (2013): MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. – *Mol. Biol. Evol.* 30: 2725–2729.
71. VAMPOLA, P. & POUZAR, Z. (1996): Contribution to the knowledge of the Central European species of the genus *Antrodiella*. – *Czech Mycol* 49(1): 21–33.
72. VASAS G. (1985): Telepített fenyvesek és természetes lomberdei társulások nagyombáinak vizsgálata a Bükk és Pilis hegységekben. Doktori disszertáció, ELTE. 119 pp.
73. VASAS G. & LOCSMÁNDI CS. (2009): The Basidiomycetes of the Aggtelek National Park. – In: PAPP B. (szerk.): Flora of the Aggtelek National Park, Cryptogams. Hungarian National History Museum, Budapest, pp. 53–107.
74. WHITE, T. J., BRUNS, T. D., LEE S. & TAYLOR, J. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. – In: Michael, A. J., Gelfand, D. H., Sninsky, J. J. és mtsai (szerk.): PCR protocols: a guide to the methods and applications. Academic Press, USA, pp. 315–322.
75. ZMITROVICH, I. V., WASSER, S. P. & ȚURA, D. (2015): Wood-Inhabiting Fungi. In: MISHRA, J. K., TEWARI, J. P., DESMUKH, S. K. & VÁGVÖLGYI CS. (szerk.): Fungi from different substrates. CRC Press, p. 17–74.

KÖNYVFEJEZET

1. KUTSZEGI G. & **PAPP V.** (2015): Erdőkezelési javaslatok a nagygombák funkcionális és faji sokféleségének megőrzésére. [Conservation of macrofungal biodiversity in managed forests: recommendations for management]. Rosalia 9. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. *in press*.
2. FOLCZ Á. & **PAPP V.** (2014): Az erdei holtfa gombavilága; in: CSÓKA GY. & LAKATOS F. szerk.: *Silva Naturalis V., A Holtfa*; pp.: 49–74. ISSN: 2064–1168

LEKTORÁLT FOLYÓIRATBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

IF-es publikációk

3. **PAPP V.** (2014): Nomenclatural novelties in the *Postia caesia* complex. – *Mycotaxon* 129(2): 407–413. <http://dx.doi.org/10.5248/129.407> (IF: 0,705 – 2014)

Idegen nyelvű lektorált publikációk

4. **PAPP V.** & DIMA B. (2015): Morphological and molecular evidence of *Entoloma tjallingiorum* (Agaricales, Entolomataceae) found in Hungary. – *Studia bot. hung.* 47(1): *in press*.
5. BARINA Z., BENEDEK L., BOROS L., DIMA B., FOLCZ, Á., KIRÁLY G., KOSZKA A., MALATINSZKY Á., PAPP D., PIFKÓ D. & **PAPP V.** (2015): Taxonomical and chorological notes 1 (1–19). – *Studia bot. hung.* 46(2): 205–221. doi: 10.17110/StudBot.2015.46.2.205
6. **PAPP V.** (2014): *Postia alni* Niemelä & Vampola (Basidiomycota, Polyporales) – member of the problematic *Postia caesia* complex – has been found for the first time in Hungary. – *Biodiversity Data Journal* 2:e1034. doi: 10.3897/BDJ.2.e1034
7. **PAPP V.** & SZABÓ I. (2013): Distribution and host preference of poroid basidiomycetes in Hungary I. – *Ganoderma*. – *Acta Silv. Lign. Hung.* 9: 71–83. doi: 10.2478/aslh-2013-0005
8. **PAPP V.** (2013): Corticioid basidiomycetes of Hungary I. The genus *Hymenochaete*. – *Mikol. Közl., Clusiana* 52(1–2): 45–56.

Magyar nyelvű lektorált publikációk

9. **PAPP V.** & DIMA B. (2014): A *Pholiota squarrosoides* első magyarországi előfordulása és előzetes filogenetikai vizsgálata [First record and preliminary ITS phylogeny of *Pholiota*

squarrosoides from Hungary] – *Mikol. Közl., Clusiana* 53(1–2): 33–42.

10. **PAPP V.**, DIMA B., KOSZKA A. & SILLER I. (2014): A *Donkia pulcherrima* (Polyporales, Basidiomycota) első magyarországi előfordulása és taxonómiai értékelése [The first Hungarian occurrence and taxonomic assessment of *Donkia pulcherrima* (Polyporales, Basidiomycota)]. – *Mikol. Közl., Clusiana* 53(1–2): 43–53.
11. **PAPP V.** (2012): A *Frantisekia mentschulensis* első magyarországi előfordulása [First record of *Frantisekia mentschulensis* in Hungary]. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(2): 181–186.
12. **PAPP V.** (2011): Adatok a *Xylobolus* nemzetség magyarországi előfordulásáról [Data on the Hungarian occurrences of the genus *Xylobolus*]. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 50(2): 173–182.

KONFERENCIAKIADVÁNYOKBAN MEGJELENT ÖSSZEFOGLALÓK

13. **PAPP V.**, SILLER I., KUTSZEGI G., PÁL-FÁM F., BENEDEK L. & ÓDOR P. (2015): Forest reserves as refuges for polypores in Hungary. – *Fungi Of Central European Old-Growth Forests* (International Symposium), Český Krumlov, Czech Republic. – *Czech Mycology* 67(1): 110.
14. **PAPP V.** (2014): A Juhdöglő-völgy Erdőrezervátum, mint refúgium sztenocikus és védett lignikol nagygombák számára [Juhdöglő-völgy forest reserve as refuge for protected and stenoecious lignicolous basidiomycetes in Hungary]. – *Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében X.*, Sopron. p. 200.
15. FÓDI A. & **PAPP V.** (2014): Az ehető és gyógyhatású, védett taplófaj, a *Grifola frondosa* (Polyporales, Basidiomycota) magyarországi elterjedése és újabb lelőhelyei [New localities and Hungarian distribution of the protected, culinary-medicinal mushroom *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray (Polyporales, Basidiomycota)]. – *Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében X.*, Sopron. p. 152.
16. **PAPP V.** (2013): Eredmények a magyarországi csövestaplók taxonómiai és fungisztikai kutatásában. – *II. Aktuális eredmények a kriptogám növények kutatásában konferencia*, Eger. p. 17.
17. **PAPP V.** (2013): Magyarországra nézve új sztereoid termőtestet képző nagygombák előfordulása hazai erdőrezervátumokból. – *II. Aktuális eredmények a kriptogám növények kutatásában konferencia*, Eger. p. 24.
18. **PAPP V.** (2012): Bükkösök természetközeli állapotát indikáló lignikol nagygombák a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumból [Lignicolous macrofungi as indicators of nature value of beech forest from the Juhdöglő-völgy Forest Reserve]. – *V. Magyar Mikológiai Konferencia. Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(1):75-76.

19. **PAPP V.** & SILLER I. (2012): A *Ganoderma cupreolaccatum* (syn. *Ganoderma pfeifferi*) taxonómiai helyzete és magyarországi elterjedése [The hungarian distribution and taxonomic status of *Ganoderma cupreolaccatum* (syn. *G. pfeifferi*)]. – *V. Magyar Mikológiai Konferencia. Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(1):76-77.
20. **PAPP V.** (2011): Some rare, lignicolous macrofungi suggested to protect in Hungary. – *I. Transilvanian Horticulture and Landscape Studies Conference. Tirgu-Mures, Marosvásárhely, Romania.* p. 58.
21. **PAPP V.** (2011): Adatok a Juhdöglő-völgy xilofág nagygombáinak vizsgálatáról. – *Doktorandusz továbbképzés, Kutatási szeminárium.* Kőszeg. p. 15.

EGYÉB PUBLIKÁCIÓK

22. **PAPP V.** (2015): Nomenclatural novelties. – *Index Fungorum* no. 223. (ISSN 2049-2375)
23. **PAPP V.** (2015): Nomenclatural novelties. – *Index Fungorum* no. 224. (ISSN 2049-2375)

Az értekezés témaköréhez kapcsolódó egyéb publikációk jegyzéke

LEKTORÁLT FOLYÓIRATBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

IF-es publikációk

24. SZARVAS J., GEÖSEL A., **PAPP V.**, KISS A. & PÁL K. (2015): *In vitro* investigation of different mushroom extracts on probiotic bacteria. – *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 62(Suppl): 218. doi: 10.1556/030.62.2015.Suppl.2 (IF: **0,778** – 2014)
25. ANTONÍN, V., RIMÓCZI I., BENEDEK L., **PAPP V.**, SZARKÁNDI J. G., DIMA B., NAGY G. L., PAPP T., ĎURIŠKA, O. & TOMŠOVSKÝ, M. (2014): *Melanoleuca juliannae* (Basidiomycota, Tricholomataceae), a new species from subgen. *Urticocystis*. – *Phytotaxa* 170(1): 13–23. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.170.1.2> (IF: **1,318** – 2014)
26. **PAPP V.**, GEÖSEL A. & ERŐS-HONTI ZS. (2012): Native *Ganoderma* species from the Carpathian Basin with the perspective of cultivation. – *Acta Alimentaria* 41(Suppl.): 160–170. doi: 10.1556/AAlim.41.2012.Suppl.15 (IF: **0,475** – 2012)

Magyar nyelvű lektorált publikációk

27. **PAPP V.**, GEÖSEL A. & ERŐS-HONTI ZS. (2012): A *Ganoderma applanatum* s. l. gyógyászati jelentősége és termesztési perspektívái [Medicinal importance and cultivation perspectives of *Ganoderma applanatum* s. l.]. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(2): 241–255.

28. **PAPP V.**, RIMÓCZI I. & ERŐS-HONTI ZS. (2012): Adatok a hazai és európai platánok (*Platanus* spp.) taplóihoz [Polypore data from the Hungarian and European plane trees (*Platanus* spp.)]. – *Növényvédelem* 48(9): 405–411.
29. **PAPP V.** (2009): Újabb adatok Dobogókő és környékének nagygomba-világához [New records to the macromycetes of Dobogókő (Hungary) and its surroundings]. – *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 48(1): 45-62.

KONFERENCIAKIADVÁNYOKBAN MEGJELENT ÖSSZEFOGLALÓK

30. VIDACS M., **PAPP V.**, SZARVAS J. & GEÖSEL A. (2016): Optimising culture conditions for *Ganoderma applanatum*, *G. cupreolaccatum* and *G. resinaceum*. – 19th ISMS Congress, Amsterdam, Netherlands. *in press*. [2016.05.29-06.02.]
31. KUTSZEGI G., **PAPP V.**, GUBA E., JÓZSEF J., BENEDEK L. & ÓDOR P. (2015): Drivers of polypore species composition in beech and oak forests: the Mátra Mts., Hungary. – *Fungi Of Central European Old-Growth Forests* (International Symposium), Český Krumlov, Czech Republic. – *Czech Mycology* 67(1): 107–108.
32. ÓDOR P., **PAPP V.**, KUTSZEGI G., NÉMETH CS., SZÜCS P., GUBA E., JÓZSEF J. & BENEDEK L. (2015): Az erdőgazdálkodás holtfa viszonyokra és szaproxyl biodiverzitásra gyakorolt hatása az Északi középhegységben. – *X. Magyar Ökológus Kongresszus*, Pannon Egyetem, Veszprém. p. 163. [2015.08.12–14.]
33. **PAPP V.**, KUTSZEGI G., BENEDEK L., GUBA E., JÓNÁS J. & ÓDOR P. (2014): A Mátra taplógombáinak diverzitása gazdasági erdőkben és erdőrezervátumokban. – *IX. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*, Szeged. p. 100. [2014.11.20–23.]
34. ÓDOR P., KUTSZEGI G., **PAPP V.**, GUBA E., JÓNÁS J. & BENEDEK L. (2014): Az erdőgazdálkodás holtfa viszonyokra és szaproxil biodiverzitásra gyakorolt hatása a Mátrában. – *IX. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*, Szeged. p. 98. [2014.11.20–23.]
35. **PAPP V.**, URVÖLGYI, M., SZABÓ A., GEÖSEL A. & SZARVAS J. (2014): Morphological heterogeneity of the basidiocarps of cultivated *Ganoderma lucidum* strains. – *8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products*. New Delhi, India. p. 16–17. [2014.11.19–22.]
36. **PAPP V.**, KUTSZEGI G., BENEDEK L., GUBA E., JÓNÁS J. & ÓDOR P. (2014): Preliminary survey of polypores in Mátra Mts (Hungarian Carpathians). – *3rd Forum Carpaticum: Local Responses to Global Challenges*. Lviv, Ukraine. p. 72. [2014.09.16–18.]
37. ÓDOR P., **PAPP V.**, KUTSZEGI G., BENEDEK L., GUBA E. & JÓNÁS J. (2014): Effect of forest management on the amount of dead wood and saproxylic diversity in the Hungarian Carpathians. – *3rd Forum Carpaticum: Local Responses to Global Challenges*. Lviv, Ukraine. p. 71. [2014.09.16–18.]

38. **PAPP V.** (2013): The occurrence of Hungarian *Ganoderma* species in urban habitat. – 2. *Transilvanian Horticulture and Landscape Studies Conference*. Tirgu-Mures, Marosvásárhely, Romania. p. 26–27.
39. BENEDEK L., VARRÓ E., RIMÓCZI I. & **PAPP V.** (2013): Horticultural importance of Hungarian *Inonotus* s. l. and *Phellinus* s. l. species (Basidiomycota, Hymenochaetales). – 2. *Transilvanian Horticulture and Landscape Studies Conference*. Tirgu-Mures, Marosvásárhely, Romania. p. 13.
40. BENEDEK L. & **PAPP V.** (2013): Ritka makroszkopikus tömlősgomba fajok magyarországi előfordulása. – *II. Aktuális eredmények a kriptogám növények kutatásában konferencia*, Eger. p. 23.
41. KOVÁCS T., TAKÁCS K. & **PAPP V.** (2013): Biodiverzitás napok Magyarországon. – *X. MaViGe Konferencia*, Szalafő.
42. PÁL-FÁM F., BENEDEK L. & **PAPP V.** (2012): Polypores from the Eastern Carpathians (Transylvania, Romania) I. Polyporaceae s. l. – *2nd Forum Carpicum: From data to knowledge, from knowledge to action*. Stará Lesná, Slovakia. p. 86–87. [2012.05.30–06.02.]
43. RIMÓCZI I. & **PAPP V.** (2012): Szabolcs-Szatmár-Bereg megye néhány ritka gombafaja [Some rare mushroom species from Szabolcs-Szatmár-Bereg county]. – *V. Magyar Mikológiai Konferencia. Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(1):16-17.
44. **PAPP V.**, RIMÓCZI I. & ERŐS-HONTI ZS. (2012): Csövestaplók előfordulása magyarországi platánfákon [Polypore records from plane (*Platanus*) trees of Hungary]. – *V. Magyar Mikológiai Konferencia. Mikológiai Közlemények, Clusiana* 51(1):78-79.
45. **PAPP V.**, ERŐS-HONTI ZS. & RIMÓCZI I. (2011): Database of the most important lignicolous medicinal mushrooms in Hungarian records, documented by herbarium material. – *The 6th International Medicinal Mushroom Conference*. Zagreb, Croatia. p. 107.
46. RIMÓCZI I. & **PAPP V.** (2011): The nature conservational status of the macrofungi in Hungary. – *1. Transilvanian Horticulture and Landscape Studies Conference*. Tirgu-Mures, Marosvásárhely, Romania. p. 60.
47. **PAPP V.** (2009): Nagygomba-mikológiai vizsgálatok Dobogókő környékének jellemző erdőtársulásában. – *Fiatal agrárkutatók az élhető Földért*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest p. 46.