

XXXII. OTDK BIOLÓGIA SEKCIÓ

FUNGISZTIKAI VIZSGÁLATOK A VÉRTES DÉLI RÉSZÉN

OTDK dolgozat

Készítette:

KOSZKA ATTILA

Természetvédelmi mérnök, IV. évf. BSc szakos hallgató

KAPOSVÁRI EGYETEM
AGRÁR- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

Témavezető:

DR. PÁL-FÁM FERENC

egyetemi docens

Kaposvár
2014

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	3
SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
ANYAG ÉS MÓDSZER	10
GYŰJTÉS:	11
HATÁROZÁS:	11
DOKUMENTÁLÁS ÉS KÖRNYEZETI ADATOK FELVÉTELE:	12
GOMBAGYŰJTEMÉNYBE- ILL. ADATBÁZISBA RÖGZÍTÉS:	14
FAJLEÍRÁSOK ELKÉSZÍTÉSE:	14
EVLI MEGHATÁROZÁSA:	19
EREDMÉNYEK.....	20
KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	23
ÖSSZEFOGLALÓ	27
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	27
IRODALOMJEGYZÉK.....	28
FÜGGELÉK ÉS KÉPMELLÉKLETEK: A KIEGÉSZÍTŐ DOKUMENTUMBAN!	

Bevezetés

Jelen dolgozat témája a Vértes nagygombáinak vizsgálata, elsősorban a fajkészlet szempontjából, a hegység déli területeire koncentrálni. A „fungisztika” szó valójában a faunisztika és a florisztika megfelelője a gombavilágban, tehát egy bizonyos földrajzi egység, régió gombafaj-összetételével foglalkozó tudományágat jelöl. Ennek megfelelően a fungisztikai vizsgálatokhoz elengedhetetlen egy fajlista összeállítása az adott kutatási helyen előforduló nagygombákról, valamint meg kell határozni a vizsgálati terület kiterjedését, határait.

Témaválasztásomat a gombákhoz gyermekkorom óta fűződő kiemelt érdeklődésem és szeretetem indokolja, a vizsgálati helyszín pedig móri lakhelyem miatt adott. Gombaszakellenőrként a közvetlen környezetemben tapasztalom a nagygombákkal kapcsolatos érdektelenséget, ismerethiányt. Az emberek túlnyomó része számára a gombákkal kapcsolatos egyetlen kérdés: ehető –e? E kérdés szimbolikusan, de mégis hűen tükrözi az általános hozzáállást ehhez az élőlénycsoporthoz.

A gombák természetvédelmi értékükben rendkívül alábecsült élőlények (jelenleg mindössze 58 fajuk élvez védettséget, ami a becsült hazai 4000 fajnak csupán 1,45%-a), annak ellenére, hogy igen alkalmasak a természetközelség, a biológiai sokszínűség felmérésére, prezentálására (PÁL-FÁM, 2001a). Igen változatos igényeik, a környezetükkel fenntartott bonyolult (részleteiben alig ismert), szövevényes kapcsolatrendszerük, túlélési stratégiáik egyedülállóak az élővilágban. Azokat az élőhelyeket, ahol az egyébként ritka megjelenésű fajok is termőtestet tudnak fejleszteni, a jelenlegi felfogásnál sokkal többre kellene értékelnünk. Jelenleg a gombavédelem (dacára a kiemelt oltalomban részesülő fajoknak) mindössze elméleti síkon létezik, nem ismerünk természetvédelmi területet, amely a gombák okán került volna kiemelt oltalom alá, és nem ismert olyan eset sem, amikor védett gombákon elkövetett jogsértés járt volna felelősségre vonással. Még a természetvédelem szakmai berkein belül is a tudatlanság, információ- és kutatóhiány, illetve a kezdetleges állapotok jellemzik ezt az élőlénycsoportot (védett gombák is csak 2005 óta léteznek).

Szintén elgondolkodtató, hogy a mikológia tudományágán belül mennyi ellentmondás és mekkora káosz tapasztalható a rendszertanban. Az új tudományos trendek (főként a filogenetikai alapokon nyugvó taxonómia) olyan dinamikus változásban tartják az ismereteket, amely némelyik családnál (pl. *Cortinariaceae*) egyelőre szinte lehetetlenné teszi az érdemi fajhatározást. A fajok leírásai sok esetben nem hozzáférhetők vagy hiányosak, némely források gyakran ellentmondanak egymásnak, a határozókulcsok egyes lépései

sokszor szubjektív bélyegeken alapulnak. A mikológia ezen adottságához alkalmazkodva – tapasztalataim szerint – két dolgot lehet tenni. Egyrészt kizárólag azokkal a fajokkal érdemes foglalkozni, amelyeknek a szakirodalma bőséges, egyértelmű, és határozásuk a rendelkezésre álló ismeretek alapján egzakt. Másfelől pedig időről-időre szükséges a készülő fajlista revíziója, mivel a tudományos nevek is gyorsan változnak, illetve a fajok összevonása-szétválasztása is gyakori jelenség.

A dolgozatban főként a Vértes déli részének azon gombáiról esik szó, amelyek a javasolt nagygomba-vörös listán (RIMÓCZI és mtsai, 1999) valamilyen besorolással rendelkeznek, de a besorolás nélküli fajokat is vizsgáltam. Szándékomban áll minél több vörös listás gombafajt dokumentálni a Vértesből, sőt, a hegység azon peremterületeiről is, ahol az adott termőhely védelmének megalapozásához hozzájárulhat az adat. Egyik fontos célom, hogy a védelembe vont területek természetvédelmi értékének meghatározásakor a mikológiai szempontok is megjelenjenek, és (az állatokhoz és a növényekhez hasonló diverzitású regnumként) egyre nagyobb teret hódítsanak a gyakorlatban is.

Hazánk több tájegységében folyt (vagy folyik) hasonló jellegű kutatás, a Vértes azonban fungisztikai szempontból mindeddig feltáratlan maradt.

A fentieknek megfelelően a kutatás során a legfontosabb, előre kitűzött célok az alábbiak voltak:

- a vizsgálati terület fungisztikai szempontból történő, lehető legalaposabb feltárása,
- a sikeresen meghatározott fajok jelenlétéről fungisztikai fajlista összeállítása,
- valamennyi sikeresen azonosított taxonról részletes fajleírások készítése, kibővített bemutatóelemek felhasználásával.

A kutatás évek során történő előrehaladása közben további járulékos célok rajzolódtak ki:

- a fungisztika módszertanának kidolgozása, fejlesztése,
- a dokumentált fajok hazai és Európai szintű veszélyeztetettségének komparatív analízise.

Szakirodalmi áttekintés

A fungisztikai feltárások hazánkban mintegy négyszáz éve folynak (CLUSIUS, 1601), ám ez a folyamat a mikológia kezdeti lassú fejlődésére, és a kevés számú kutatóra visszavezethetően

meglehetősen vontatott. Az ország területéről bizonyító fungáriumi anyaggal rendelkező gombákról Babos Margit közölt egy teljességre törekvő, 1283 fajból álló listát (BABOS, 1989), amely azonban csak az *Agaricales* rendbe tartozó taxonokat tartalmazza. Már ennek alapján látható, hogy a Wikipédián (WIKIPÉDIA, 2014) jelenleg lévő „Magyarország nagygombafajainak listája” az ott szereplő 964 fajjal bizonyosan nem teljes, hiszen ez a lista tartalmazza az aszkuszos és bazídiumos gombákat is.

A hazánkból eddig kimutatott nagygombafajokról teljes, összesített lista nem készült, az ezirányú eddigi adatok összegyűjtése óriási feladat lenne. Ez a projekt csapatszintű kutatómunkát és a bizonyító fungáriumi- és típusanyagok teljes revízióját igényelné.

A közelmúltban a Börzsöny fungájáról megjelent írásban (BENEDEK, 2011) a szerző említi a legfőbb problémákat ezzel a kutatási területtel kapcsolatban, amelyek többségét magam is tapasztaltam, és a későbbiekben (a 6-7. és 11-12. oldalon) érintőlegesen ismertetek.

Hazánk különböző területei fungisztikai szempontból eltérő mértékben kutatóttak. A saját munkámhoz hasonló tematikájú, ide vonatkozó jelentősebb publikációkat az 1. táblázat-ban foglaltam össze:

1. táblázat: Fontosabb fungisztikai feltárómunkák hazánk egyes területein

Tájegység	Szakirodalom	Fajszám
Központi Börzsöny	(BENEDEK, 2011)	917
Alföld	(NAGY, 2004; NAGY és GORLICZAY, 2007)	807
Mecsek	(PÁL-FÁM, 2001b; PÁL-FÁM és LUKÁCS, 2002)	605
Őrség	(VASAS és LOCSMÁNDI, 1995)	553
Sopron és környéke	(CSAPODY, 1963)	454
Cserehát	(RUDOLF és mtsai, 2008)	442
Visegrádi-hegység	(BENEDEK, 2002)	362
Vértes déli része	(KOSZKA, 2011)	340
Sárospatak környéke	(EGRI, 2005, 2007)	321
Gyepes-völgy	(TÓTH, 1999)	290
Pesti síkság	(RIMÓCZI, 1993)	274
Pilis	(BENEDEK, 2002)	261
Szigetköz	(FODOR, 2003)	219
Csévharaszi TT	(KONECSNI, 1971)	214
Jászberény és környéke	(BARANYI, 1991)	157
Dobogókő	(PAPP, 2009)	154

A szakirodalmakat, és főként azok fajlistáit áttekintve arra a következtetésre jutottam, hogy a hazánkban előforduló gombafajok nem annyira a tájegységekhez, mint inkább közvetlenül az élőhelytípusokhoz kötődnek. Kizárólag az Alföldre, Alpokaljára, Középhegységekre

jellemző fajok – kisebb számban – találhatók ugyan, de a földrajzi elterjedést jobban determinálják az egyes fajok számára alkalmas élőhelyek, és azok állapotai. Ezt mások is felfedezték már, és sorra születtek a cönológiai, szünbiológiai témájú értekezések, pl.: (BOHUS és BABOS, 1960; PÁL-FÁM, 2001c; BENEDEK, 2011; EGRI, 2009 stb.). Olyan írás viszont nem található, amely a fungisztika konkrét és egységes módszertanát tárgyalná, csupán annak „építőköveit” lehet fellelni, ezért saját belátásom szerint kellett kialakítanom azt a szisztémát, amely alapján a kutatásaimat végeztem. Természetesen az eddigi vizsgálati időm (11 év) alatt az ismereteim és tapasztalataim bővülésével, a beszerzett szakirodalmak (határozókönyvek, monográfiák) gyarapodásával és technikai eszközeim fejlesztésével párhuzamosan ez a metódus is folyamatosan változott (és jelenleg is változik).

A fenti táblázatban szereplő publikációkból az is egyértelműen látszik, hogy a fungisztikai feltárásokhoz igen sok időre van szükség, egy-két év alatt nem lehet teljességre törekvő fajlistát összeállítani. Jómagam is sok (egyébként könnyen határozható) fajjal csak a feltárás 11. évében találkoztam először. Ezek a fajok 5-8, vagy akár 10 évente egyszer fejlesztenek termőtestet, egy számukra megfelelő időjárású év 1-2 hetes időtartamában, ezért megtalálásuk igen gyakori terepbejárást igényel, alapos odafigyeléssel, de még így is gyakran a puszta szerencsén múlik, hogy a terepen éppen találkozunk –e velük. A hosszú vizsgálati időre azért is szükség van, mert a potenciális élőhelyek megismerése főként az ott található növény- és gombafajokon keresztül (évek alatt) történik.

A fungisztikai témájú értekezések rendszerint a vizsgálati terület bemutatásával kezdődnek. Jellemzik a helyi geológiai, domborzati és éghajlati viszonyokat, rámutatva az esetleges helyi specialitásokra, amelyek a gombák fajösszetételét vagy a fajok területi megoszlását befolyásolhatják. Ezután a növényföldrajzi bemutatás, a főbb növénytársulások rövid leírása következik, gyakran már a domborzati vagy klimatikus viszonyok ismertetésébe szöve. A szerzők jó része ezután reprezentatív mintaterületeket kijelölve, az ott előforduló gombafajok alapján jellemzi azok fungáját, gyakran találhatunk összehasonlításokat az egyes vizsgálati helyszíneken észlelt fajok alapján. Az összehasonlítások leggyakoribb szempontja (és főként a cönológiai témájú dolgozatok egyik sarokköve) a talált gombafajok életmódja (szaprotróf, mikorrhizás, nekrotróf/parazita).

A fenti bemutatásokat, elemzéseket egy (vagy több) fajlista, illetve adatközlés követi, amelyben a teljességre törekvő szerzők az alábbiakat közlik:

- az észlelt faj érvényes latin neve: régebbi publikációkban (pl. KONECSNI, 1971) a szereplő fajok jelentős részének tudományos neve már megváltozott, de még a néhány éves

munkákban is több névváltozás lehet (pl. *Calocybe*, *Coprinus*, *Collybia* nemzetségek fajai), ezért a fajlistákat ennek tudatában kell kezelni.

- gyűjtés időpontja és helyszíne: a dátum napra pontos, a helyszín pedig lehetőleg a legközelebbi település szintjénél szűkebb földrajzi helyre koncentrál (pl. Őrség, Viszák, Vadkacsás tó).
- jellemző növénytársulás és aljzat leírása: pl. gyertyános bükkös, hullott bükk gallyon.
- addicionálisan a következő adatokat szokták még megadni: a gombafaj életmódja, termőtestszám, vörös lista fokozat.

A fajlistát a szerzők többféleképp elemezhetik, értékelhetik. Egy komplett adatközlő fajlista minden további nélkül lehet a fő fungisztikai információ, amely akár további elemzés nélkül is megállja a helyét, pl. (DIMA és mtsai, 2013). A hazai javasolt vörös lista (RIMÓCZI és mtsai, 1999) fokozatai közti megoszlás gyakori értékelési forma.

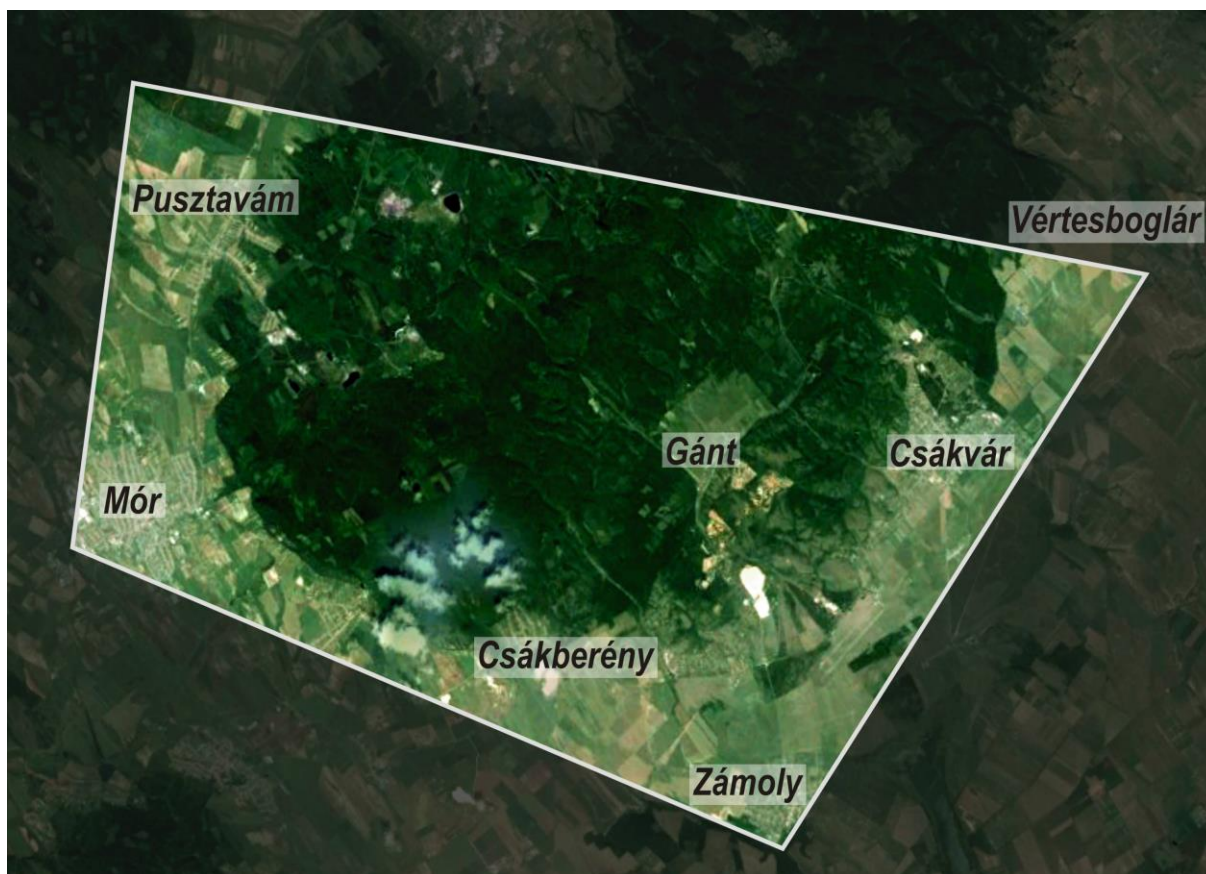
A cönológiai vonatkozásokat tartalmazó fungisztikai értekezések gyakori elemzési módjai a vizsgált területen talált gombafajok:

- rendszertani csoportok közti megoszlása, (taxonómiai reprezentativitás)
- funkcionális csoportok szerinti megoszlása (életmódbeli reprezentativitás)
- termőtestszáma, termőtestképzési dinamikája (dominancia-diverzitás kapcsolata).

Kiváló gombaközösségi elemző munkák lelhetők fel pl. Pál-Fám Ferenc és Benedek Lajos munkásságában (PÁL-FÁM, 2001c; BENEDEK, 2011).

A Vértes fungisztikai szempontból feltáratlan terület. Olyan átfogó munka, amely az itteni nagygombavilágra koncentrál, eddig még nem jelent meg, kivéve a 2011-ben általam publikált fajlistát, amely akkor 340 fajt tartalmazott. Ezt megelőzően a Vértesben néhány elszórt előfordulási adatot közöltek, jórészt ritka fajokról. Az évekig tartó, rengeteg terepi bejárást igénylő kutatás leginkább akkor hatékony, ha a kutató a feltárni kívánt terület közelében lakik. Esetemben ez a móri lakhellyel adott. A fenti okra vezethető vissza, hogy a korábbi vértesi előfordulási adatokat javarészt budapesti és székesfehérvári kutatók publikálták: pl. Albert László, Dravecz Tibor, Lukács Zoltán. Jelenleg a Vértes déli részén rajtam kívül Papp Viktor, a *Corticiaceae* család specialistája végez kutatásokat. Vizsgálatai funkció- és területspecifikusak: a Juh-döglő Völgy Erdőrezervátum lignikol nagygombáit tárja fel. Több olyan fajt is publikált már a rezervátumból, amelyek hazánk fungájára újnak bizonyultak: pl. *Xylobolus subpileatus* (PAPP, 2011), *Frantisekia mentschulensis* (PAPP, 2012), *Hymenochaete carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa* (PAPP, 2013). Speciális munkája nyomán a Vértesből dokumentált gombafajok listája számos olyan fajjal fog bővülni, amelyek hazánkban igen kevés adattal rendelkeznek.

A következőkben a Vértes déli részére vonatkozó legrészletesebb szakirodalom (VISZLÓ és mtsai, 2005) alapján jellemzem a kutatásaim földrajzi területét (1. kép), saját vizsgálataim szempontjai szerint:



1. kép: A vizsgálati terület áttekintő műholdfelvétele

A Vértes déli részének éghajlati és geológiai adottságai mikológiai szempontból

Jelen munkában a Vértes déli részének a Pusztavám-Mór-Zámoly-Vértesboglár települések által kijelölt négyszöget tekintem. A terület éghajlati viszonyai változatosak. A legcsapadékosabb helyek a 300 métert meghaladó magasságú területek, amelyek átlagosan évi 650–700 mm csapadékot kapnak. Szárazabbak viszont a déli-délkeleti lankák, ahol az előbbi érték 600–650 mm. A domborzati viszonyokból adódik, hogy a Vértesben minél keletebbre és minél délebbre haladunk, az évi csapadékmennyiség úgy csökken. A hegység vízfolyásokban és talajfelszíni vizekben szegény. Ez két fő okra vezethető vissza: a hegység javát alkotó dolomit vízelnyelő, ill. –áteresztő képességére, és a közelmúlt bányászati tevékenységével járó karsztvízkiemelésre.

A legcsapadékosabb hónap a június és a november, míg a legszárazabb általában a március.

Tavasszal április második felében emelkedik 10 °C fölé a napi középhőmérséklet. Jellemző a déli és északi kitettségű területek közötti szembeötlő eltérés a mikro- és mezoklimatikus viszonyokban. Márciusban pl. a Kőkapu-völgy jégkorszaki hangulatú szakadékában járva még dermedt tél van, míg kiérve egy déli fekvésű csertölgyesben már javában tombol a tavasz. Ugyanez érvényes a Vértes magasabb fennsíkjait és alsó, heglábi réteit összevetve. A tavasz előrehaladottságának különbségeit, és az összefüggéseket figyelni kell az eredményes gyűjtőutak érdekében.

Nyáron jellemzőek a nagy intenzitású felhőszakadások, (a meteorológia hazai történetében a Vértesben mérték a 24 óra alatt lezúdult legnagyobb csapadékmennyiséget (260 mm)!) amelyek sokszor kis területre koncentrálva adják le a csapadékot, nagy eltérést okozva így a szomszédos területek pillanatnyi gombahozamában. A napsütéses órák száma és a napfényellátottság az országos átlagnak felel meg, ennek ellenére a nyári átlaghőmérséklet kissé az országos átlag alatt van (20 °C) Mindent összevetve elmondható, hogy a nyár első fele sokszor nagy gombabőséget hoz.

Az ősz (főként a szeptember) gyakran meglehetősen száraz. A középhőmérséklet október második felében már 10 °C alá süllyed, és a november eleje rendszerint meghozza az első fagyot. Gombatermés szempontjából ősszel a heglábi rétek, legelők és a túlevelű erdők a leggazdagabbak. A hegység belsejében ekkor a meredek lejtésű völgyoldalak a legígéretesebbek. Ősszel gyakori a ködképződés, az éves szinten 30–40 ködös nap zöme ebben az időszakban jelentkezik. Az utóbbi években többször előfordul, hogy az ősz hosszúra nyúlik és viszonylag enyhe, ami kedvező a gombatermésre.

Télen hullik az éves csapadékmennyiség több mint fele. A januári középhőmérséklet –2 °C. A jó néhány kifejezetten zord nap, és a télen megerősödő szél ellenére itt is akadnak enyhébb időszakok, amikor eredményes gyűjtőutakat lehet tenni. Gyakran a nedvesebb területek, tó- és patakpartok kínálják a legtöbb fajt.

A vizsgált területek rövid jellemzése

A Pusztavám–Mór–Zámoly–Vértesboglár sarokpontokkal rendelkező négyszög területe kb. 274 km² (saját mérés GoogleEarthPro segítségével). E terület meglehetősen nagy ahhoz, hogy növényföldrajzi szempontból kellően részletezhető legyen ebben a dolgozatban. Bár a növénytársulási és cönológiai vonatkozások jelen munkámban alárendelt szerepet játszanak, mégis röviden bemutatom azt a négy, magas reprezentativitású területet, amelyek az ott talált fajok alapján fungisztikai szempontból a legkarakteresebbnek, legértékesebbnek mutatkoztak:

1. Pátrácos-völgy (219 faj): Fokozottan védett természeti terület! (Magam is csak engedéllyel látogatom.) Jégkorszaki reliktumfajokat rejtő növényzetű, rendkívül fajgazdag gombavilágú, meredek oldalú, mély szurdokvölgy, amely a volt csókai-legelő füves fennsíkjáról indulva a Horog-völgy bükköseibe fut le. Jellemző növénytakarója a nyugat-középhegységi bükkös (*Daphno laureolae-Fagetum*), amelyet a völgyoldalak felső peremén keskeny dolomittörmeléklejtő-erdő (*Primulo veris-Tilietum platyphyllae*) szegélyez, majd a gerincen fokozatosan cseres-tölgyesbe (*Quercetum petraeae-cerris*) vált át. Hasonló adottságú, igen értékes élőhely a Mór határában lévő Harmatos-völgy, amely szintén védendő.

2. Cica-homok és Lépa-kút (52 faj): Telepített erdeifenyves (*Pinetum sylvestris cult.*). A Kisalföld homokja elér a Vértes nyugati részére, ezeken a területeken gyakran találunk telepített erdeifenyő-állományokat. A Vértesben sokáig folyó erőszakos bauxit- és kőszénbányászat miatt sok területet feltártak, és a visszatelepítéskor tájidegen erdeifenyőket hoztak ide. A Lépa-kút környéki bányameddőkön élő pionír erdeifenyvesek, nyírral és rezgőnyárral keveredve, néhol nádasba, forráslápbba torkollva érdekes élőhelyek, sok értékes fajjal gazdagítják a Vértes fungáját.

3. Horog-völgy alja (273 faj): A Horog-völgy talán a Vértes leghosszabb völgye. A Csóka-hegy mögül, az évszázados Pátrácos szubmontán bükköséből indul, és a (gyertyános, kőrises keveredés után) az ország talán legszebb cserszömörccés karsztbokorerdejei alá ér ki. Az itt vizsgált mészkedvelő, meleg, száraz cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) ritka gombákban rendkívül gazdag, mikológiai szempontból feltétlenül védendő lenne!

4. Sarok-legelő (65 faj): Zárt dolomitsziklagyepen kialakult, legeltetett töviskes (*Pruno spinosae-Crataegetum*). A Vértes déli, délkeleti lába előtt elterülő lankás dolomitsziklagyepeken, löszpusztagyepeken, sziklafüves lejtősztyepeken sok helyen legelőket alakítottak ki, ilyen módon hasznosítva a mezőgazdaság szempontjából egyébként értéktelen területeket. Szerencsére ezek természetközeli legelők, csak annyira intenzív hasznosítással, hogy gombaviláguk igen gazdag maradt. Sok olyan faj él itt, amelyek az Alföldet idézik.

Anyag és módszer

A 2004-2014-ig kb. 550 napot igénybe vevő eddigi munka főbb lépései a **gyűjtés, határozás, dokumentálás és környezeti adatok felvétele, a gombagyűjteménybe – illetve**

adatbázisba illesztés, fajleírások elkészítése, EVLI meghatározása. Ezen részfolyamatokat az alábbiakban részletesen mutatom be:

Gyűjtés: a hobbi jellegű tevékenységi keretek miatt a gyűjtés alkalmoszerű, szabadidőfüggő, előre nem tervezett tevékenység. A gyűjtési helyszínek (a gyakorlat alapján fajgazdagabbnak mutató területek célzottabb kutatása miatt) javarészt néhány kiemelt fontosságú földrajzi helyre koncentrálódnak. A legfontosabb cél a lehető legmagasabb fajsza elérése, de kizárólag olyan fajokból, amelyek biztonsággal meghatározhatók. Ennek érdekében csak olyan fajok termőtesteit gyűjtöttem:

-a., amelyeket már a gyűjtési helyszínen meg tudtam határozni, makroszkopikus bélyegeik alapján,

-b., amelyeknél az eddigi tapasztalatok, ill. valamely jellegzetességük alapján a későbbi sikeres határozásra jó esélyt láttam.

30-40 faj egyidejű gyűjtését azért kerültem, mert a feldolgozás annál alaposabb, minél több idő jut egy-egy fajra. A mikroszkópos vizsgálatok, és a különböző szakirodalmak leírásainak összehasonlítása nagyon időigényes folyamat, fajoként akár 4-5 órát is igénybe vehet, a határozás pedig a friss termőtest színén, ízén, illatán, színváltozásain is alapul. A fentiek megtapasztalása azt a gyakorlatot alakította ki a gyűjtőutak során, hogy 10-15 fajnál többet egy terepnapon nem gyűjtöttem. A speciális szaktudást vagy hiányzó monográfiát igénylő nemzetségekkel (pl. *Coprinus*, *Psathyrella*, *Inocybe*, *Russula*, *Cortinarius*) szemben előnyt élveztek a könnyebben határozható nemzetségek (pl. *Amanita*, *Helvella*, *Lactarius* stb.) fajai.

A gombák termőtestét fokozott gondossággal kell gyűjteni, mert álszövetes felépítésük miatt igen sérülékenyek. A termőtesteket kizárólag jól szellőző és alaktartó tárolóeszközbe (fonott kosár) gyűjtöttem. Az apró méretű (2-10 mm) fajoknál üres gyufásdobozt használtam. A talajszemcséket már a terepen eltávolítottam a bázis közeléből, mivel a mikroszkópos vizsgálatokat bosszantó módon meg tudja nehezíteni pl. egy a tárgylemezre került átlátszó homokszemcse.

Határozás: A fajok meghatározásához az alábbi szakirodalmakat használtam: (ALBERT és mtsai, 1995, 1997, 2011), (BREITENBACH és KRÄNZLIN, 1984–2005), (GERHARDT, 2008), (PHILLIPS, 2006), (LÆSSOE, 1998), (RIMÓCZI, 2000–2008), valamint több internetes oldalt is (AMINT, 2014; KUO, 2014; MIGE, 2014; PHILLIPS, 2014; WOOD, 2014). A nehezebben határozható nemzetségeknél monográfiákat (HEILMANN-CLAUSEN és mtsai, 1998; BOERTMANN, 2010; CANDUSSO és LANZONI, 1990; CHRISTENSEN és HEILMANN-CLAUSEN,

2013; VESTERHOLT, 2005) használtam. Néhány faj esetében a határozást az adott részterületen jártasabb mikológus végezte, ezen fajoknál csillaggal (*) külön jeleztem ezt a tényt. A határozás mindig párhuzamosan, több, egymástól független forrásból történt. A fajok elkülönítése sok esetben mikroszkopikus bélyegeken alapul, amelyek vizsgálatához egy Carl Zeiss Jena típusú fáziskontraszt mikroszkópot használtam, Carl Zeiss Jena HI 100/1,25 160/0,17Phv objektívvel, olajimmerziós technikával. A mikroszkópos képeket USB MicrOcular képdigitalizálóval számítógépen rögzítettem, majd a Piximetre nevű képanalizáló szoftverrel kalibrálás után elvégeztem a spóraméréseket.

A határozás főbb lépései:

- adott nemzetség megállapítása (makroszkópos bélyegek és spóraporszín alapján),
- a nemzetség fajainak áttekintése után hipotézis felállítása a faj kilétéről,
- különböző szakirodalmak leírásainak összevetése egymással, illetve a gyűjtött termőtest makroszkópos és mikroszkópos tulajdonságaival.

A határozás sok esetben meghiúsul, ennek leggyakoribb okai:

- egymásnak ellentmondó tulajdonságok lelhetők fel a különböző szakirodalmak jellemzéseiben
- a vizsgált (ill. az aktuálisan elérhető) forrásokban nem szerepel az általam gyűjtött faj.

A sikeres határozást követően a fajok elnevezésénél az IndexFungorum-ot (CABI, 2014) követtem.

Dokumentálás és környezeti adatok felvétele:

-Fénykép készítése: Egy jól megkomponált, megfelelően közélről fényképezett, éles, nagy felbontású, színes fénykép elengedhetetlen a gomba megfelelő prezentálásához, dokumentálásához. Az alábbiakban leírom az általam fontosnak tartott szempontokat és elveket a gombák fényképes dokumentálásához:

A dokumentálni kívánt faj termőtesteiből teljes kollekciót kell gyűjteni. A csoportkép kompozícióját azon a helyen célszerű kialakítani, ahol egymáshoz közel esetleg több gomba nő ki az aljzatból, és beleférnek egy képkivágásba. Így nem kell ezeket kiszedni (kíméleti szempont). Fontos a fényképezés során, hogy a faj felismerhető legyen egy későbbi szemlélő számára, hiszen meglehet, hogy a gombát más, tekintélyesebb szakértelmű gombász fogja meghatározni. Az összes jellegzetes fajmeghatározó makrobélyegnek egyértelműen látszódnia kell. Amennyiben nem ismert a fényképezett gomba, nem tudható az sem, hogy melyek ezek a bélyegek, ezért fontos a teljes fejlődési folyamatot szemléltető kollekció (fiataltól az

előregedettig) együttes lefényképezése. Egy átlagos méretű kalaposgombánál ez kb. 3–7 termőtestet jelent.

Törekedni kell a helyes kompozícióra, a tudatos elhelyezésre. Minden termőtestet úgy fordítsunk, hogy valamely jellegzetességét (amit a fajhatározó bélyeg szemléltetésére kiszemelt egyed legjobban mutat) a néző felé kihangsúlyozzuk. Ideális esetben akár 10–15 alany közül lehet kisselektálni ki azt a 4–5 darabot, amelyek majd a fényképen szerepelni fognak. A gombafotón nemcsak a gombák szerepelnek. Megeshet, hogy a legfontosabb információkat egy helyesen kihangsúlyozott háttér nyújtja. Ezzel nemcsak az élőhelyi információk kerülnek a képdokumentációra, hanem a termőidő is. A megörökített képen szerencsés esetben a természet adott időpontbeli széles szegmense látható lesz, és az egyes ismert méretű háttérelemek összehasonlítási alapot nyújtanak a gomba méretéhez is.

A technikai kivitelezéssel kapcsolatban érdemes a makrofotózás témakörét tanulmányozni. A színek torzulásának megelőzése érdekében a vaku használatát kerülni kell.

-Környezeti és földrajzi adatok felvétele: Néhány adatot célszerű rögzíteni a gomba termőhelyéről. Ideális esetben megoldható az élőhely növénytársulás szerinti besorolása. Ez azonban sokszor elég szubjektív lehet vagy akár egész éven át tartó monitorozást igényelhet, ezért célszerűbb a konkrét domináns társnövényeket feljegyezni. Hosszabb távon érdemes a társgombákat is számon tartani, mert értékes információt nyújtanak a terület jellemzésében, és fontos összefüggések állapíthatók meg segítségükkel. Egy-egy terület gombafajainak több éven át tartó feltérképezése után egészen árnyalt képet lehet kapni az élőhelyről, legalább annyira jellemző összbenyomással, mint amelyet a növénytársulás szerinti besorolás nyújt.

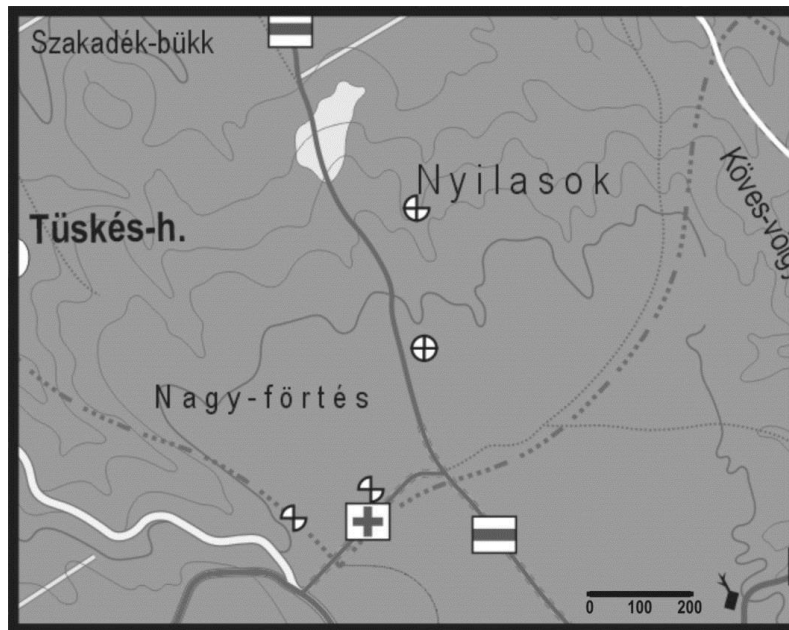
A gomba becsült termőhelyét CorelDraw-állományú vektorgrafikus térképen rögzítettem egy kb. 50m átmérőjű (kb. 2000m²-es) rajzelem segítségével. Háromféle rajzjelet használtam:

☞: lelőhely egy-két példánnyal (egy termőfolt, max. 10 termőtest)

☞: lelőhely jó néhány példánnyal (egy termőfolt 10-nél több termőtesttel, vagy több, egymástól független termőfolt)

⊕: lelőhely tömeges megjelenéssel

A vektorgrafikus térkép nagy előnye, hogy tetszőlegesen nagyítható, és a rajzelemek a fokozott nagyítás során sem szenvednek torzulást. További előny, hogy az egyes fajok termőhelyeit külön-külön rajzrétegekre lehet felvinni. Ezeket a rétegeket ki-be lehet kapcsolgatni, így megoldva pl. több faj együttes megjelenítését. Példaként az alábbi térképrészleten (2. kép) a *Xylaria filiformis*, az *Agaricus benesii*, a *Clitopilus popinalis* és a *Xerocomus depilatus* megjelenése látható:



2. kép: Négy gombafaj tömegességi viszonyai különböző termőhelyeken

Kutatásaim tervezett későbbi fázisaiban a cönológiai elemzésekhez elengedhetetlen lesz a fenti vizsgálati-ábrázolási módszer.

Gombagyűjteménybe- ill. adatbázisba rögzítés: A későbbi vizsgálatok, ill. revízió céljára az adott fajból egy-két kifejlett, egészséges termőtestet kb. 60 °C hőmérsékleten egészben összeszártítottam. A gombamúmiák egy kis zacskó szilikagél kíséretében simítózáras nyilontasakba kerültek, és mellettük egy kartonlapon található a termőhely megnevezése, a gyűjtés ideje, illetve a fungárium képanyagában a gombáról szereplő fénykép törzsszáma. A fényképfájllhoz csatoltan (jobb egérgomb – tulajdonságok – összegzés) rögzítettem a tasakokban levő információkat, kiegészítve a termőhely leírásával. A fungárium így gyakorlatilag két részre oszlik: az egyik a fiókokban található vizsgálati anyag, a másik pedig a számítógépen hozzá kapcsolódó adatbázis.

A kutatások utóbbi éveiben indokoltnak találtam mikroszkópos preparátumokat (spóra- ill. keilocisztida) is készíteni. A preparálni kívánt faj generatív képletét a tárgylemezre helyezve néhány óra alatt kihullottak a spórák. A fedőlemezt üvegragasztóval öt ponton rögzítve rövid ideig préseltem, majd alkoholos filccel azonosító sorszámmal láttam el. Az azonosítót ezután hozzárendeltem a fentebb tárgyalt adatbázishoz.

Fajleírások elkészítése: Valamennyi dokumentált fajról egyoldalas, színes, fényképes jellemzést készítettem, amelyet a hagyományos hazai fajleírásokhoz képest a

spórafelvételekkel, vértési elterjedési térképekkel, az EVLI értékekkel, az elkülönítő bélyegek összegyűjtésével, illetve a jellegzetes lelőhelyi tárgsombok felsorolásával bővítettem. Mivel az eltelt több mint egy évtized alatt számtalan fajleírást tanulmányoztam, érzékelttem azt a hiányt, amely a magyar nyelvű könyveket egyes külföldi szakirodalmakkal összevetve tapasztalható. Ennek pótlására (immár 4 éve) egy monográfia-jellegű kiadványon dolgozom, amely a Vértés gombáira koncentrál, és gerincét jelen fajleírások képezik. A következő oldalakon röviden bemutatom az egyes fajok színes bemutatótábláinak tematikáját:

„Jellemzés”: Elsősorban a termőtest makromorfológiai sajátosságait tartalmazza, az adott faj általános megjelenése kerül bemutatásra. A termőtest mérete, alakja, színe a környezeti feltételek által nagymértékben determinált, ezért sok esetben ezek csupán bizonytalan támpontot adnak a határozáshoz. Néhány példa a környezeti viszonyok és a termőtest külalakjának összefüggéseire:

-Méret: kedvezőtlen feltételek (kevés csapadék, allelopátia, tápanyaghiány és számtalan ismeretlen tényező) esetén szokatlanul apró termőtestek jelenhetnek meg, míg ugyanaz a faj zavarba ejtően nagy méreteket érhet el számára ideális esetekben.

-Szín: ugyanazon faj termőteste egészen más színű lehet száraz időben, és átázva. Az ázott gomba rendszerint sötétebb, élénkebb színű, mint a száraz időben növő (lásd higrofán kalapú fajok), de pl. a galambgombák esetében épp fordított a helyzet, mivel az eső a kalapbőrből kimossa azok vízzoldható színanyagait.

-Kalapfelszín: a nedves vagy száraz időjárás a kalapbőr szerkezetére is kihatással van, tekinthetjük annak akár mikromorfológiai jellemzőit, akár a burokmaradványok meglétét, kalapbőr-függelékek (szálasság, pikkelyezettség) állapotát vagy a tapintással érzékelhető tulajdonságokat (nyálkás, tapadós vagy száraz kalapbőr).

-Tönkhossz és -forma: a gravitropizmusnak megfelelően az adott termőhely mikrodomborzatát lekövető termőtest különböző tönkformákkal rendelkezhet (egyenes, görbült stb.). A tönkhosszúságot nagyban befolyásolja a környező aljnövényzet magassága, az aljzat szerkezete, a szélereősség.

Az előbbi példákkal szemben a környezettől kevésbé függő makroszkopikus határozóbélyegek a következők (a terepen nehezen vizsgálható spóraporszíntől eltekintve):

- tráma szerkezete, színe (illetve a termőtest fejlődése közben lezajló színváltozásai),
- a hús állaga, szaga, íze (illetve ezeknek a fejlődés közben lezajló változásai),
- velum universale és velum parziale megléte vagy hiánya.

További fontos szempont, hogy a gombák termőteste a megjelenéstől az előregedésig számos makromorfológiai változáson megy keresztül, amelyeket szintén ismerni kell a határozáshoz, ezért a leírásaim ezeket is érintik. Mindezeket figyelembe véve látható, hogy a termőtest jellemzése csak rugalmas keretek között értelmezhető.

Minden faj bemutatásánál szerepel a spóraméret tartománya, alakjának, felületének leírása, illetve sok esetben néhány olyan mikroszkopikus jellemző vagy kémiai reakció, amely a fajhatározást egzaktta (vagy egyáltalán lehetővé) teszi.

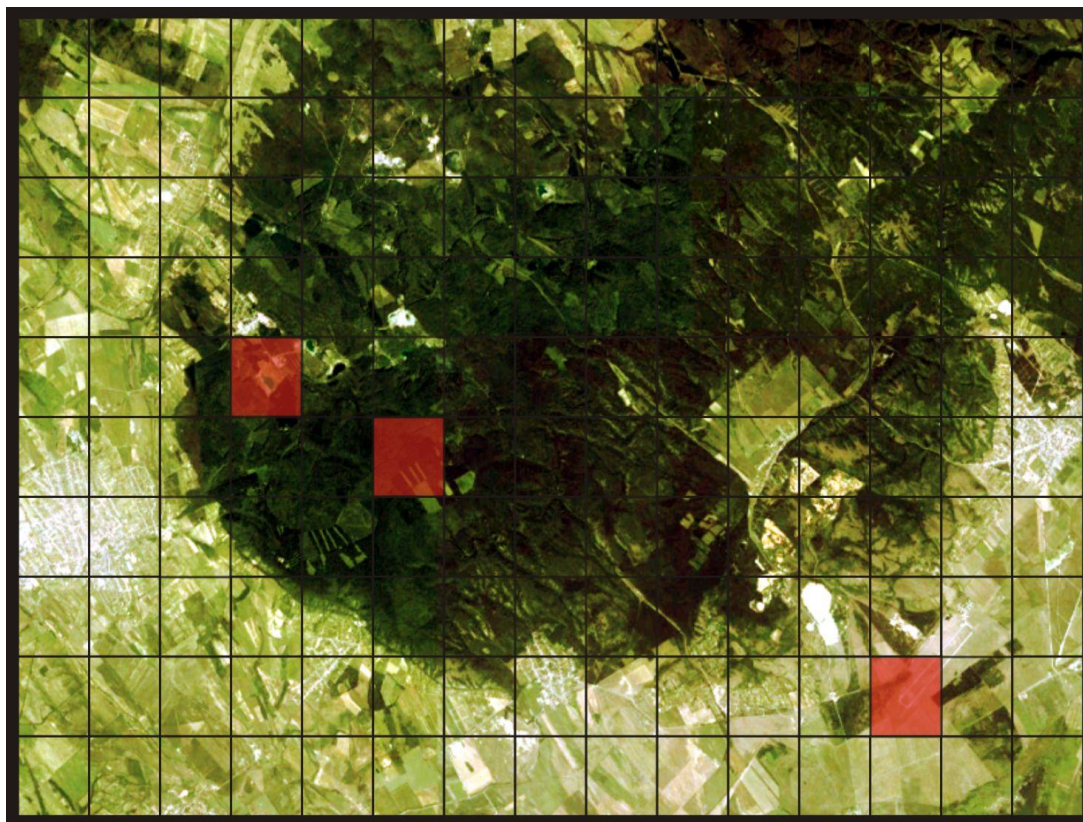
„Előfordulás”: A termőhely és a termőidő a legtöbb esetben hű jellemzője a gombafajoknak. Sokuk partnerspecialista, azaz csak egy (vagy kevés) növényfaj közelében található meg, más fajok a talaj kémhatására igényesek. A termőtestek elhelyezkedési mintázata, számossága szintén fontos jellemző lehet. Ebben a részben található a hazai vörös listán (VL) való szereplés, és az EVLI értéke is (az EVLI magyarázatát lásd a későbbiekben).

„Hasonló fajok”: Bizonyos fajismeretet feltételező leírás, amelyben a fellelt szakirodalmak alapján általam önkényesen hasonlóknak ítélt fajoktól való elkülönítő bélyegek találhatók. Elsősorban a terepen is használható információkat részesítettem előnyben, de sok esetben csak mikroszkopikus tulajdonságokat tudtam szerepeltetni. Törekedtem arra, hogy az elkülönítés alapját legalább 2-3, egymástól független bélyeg képezze. Ez a legmunkaigényesebb, legnehezebb része egy faj jellemzésének, mivel minden fellelhető szakirodalomban meg kell keresni minden hasonló faj valamennyi olyan makro- ill. mikrobélyegét, amelyek alapján a bemutatott faj azoktól elkülöníthető.

„Lelőhelyi társgombák”: A tapasztalat alapján az adott faj lelőhelyein és azok 20-30 méteres körzetében talált taxonok felsorolása. A szerepeltetés szempontjai voltak, hogy hasonló aljzaton növő, gyakori vagy könnyen határozható, lehetőleg azonos időben megjelenő társgombákat írjak le, amelyek jellemzően, több gyűjtés alkalmával, több termőhelyen is kísérték a bemutatott fajt.

„Lelőhelyek térképes megjelenítése”: A GoogleEarth által nyújtott műholdas térképkivágáson jeleztem a tárgyalt faj saját tapasztalataim alapján megismert előfordulási helyeit. A térképet 15 x 10 db, egyenként 1,5 km oldalhosszúságú raszterre osztottam, a pirossal jelölt négyzetek jelzik az előfordulási helyet. Az így közölt lelőhely már eléggé tág ahhoz, hogy publikussá lehessen tenni, mivel a konkrét termőhely egy 225 hektáros területen nehezen megtalálható. A korábbiakban bemutatott 2. kép-en ábrázolt 2000 m²-es lelőhelyek tehát nem publikusak, viszont a következőkben látható 3. kép szerinti elterjedési területek igen.

(Megj.: a pontos lelőhelyeket és azok GPS koordinátáit csak személyesen, előzetes egyeztetés alapján, és csak esetlegesen ismertetem, tekintettel az ehetséges vagy igen ritka fajokkal kapcsolatos visszaélések lehetőségére!)



3. kép: Adott gombafaj vértési elterjedésének szemléltetése

„Második kép”: Egy közelebbi felvétel, amelyen az adott faj termőtestének részleteit kívánom bemutatni. A cél valamely fajhatározó makrobélyeg kihangsúlyozása. Lehetőség szerint a nagy méretű habitusképen látható termőtestektől eltérő kollekcióból való.

„Spórafelvétel”: Szigorúan a képen szereplő termőtestekből nyert spórákat mutatja be. A bal alsó sarokban található 1 mikrométer osztásközű mérce segítségével akár utólagos spóramérésre is lehetőség van.

A fenti fajbemutatói módszert példaként az alábbi színes táblán (4. kép) szemléltetem. Az eddigi fajlistámban szereplő 501 faj valamennyi színes bemutató táblája előzetes egyeztetés után megtekinthető, azonban jelen dolgozat keretei közt bemutatásukra nincs lehetőségem.



Panaeolus antillarum (Fr.) Dennis 1961

Amerikai trágyagomba

Jellemzés: Kalapja 3-10 cm átmérőjű, kezdetben tojásdad, egy ideig kissé kúpos marad, majd lassan enyhén domborúvá nyílik. Színe piszkosfehér, szürkésfehér, a közepe felé ezüstszürke, barnásszürke árnyalattal. A felszíne nedves időben sima, rányomott ezüstös száalakkal díszített. Szárazabb időben koncentrikus pikkelyekkel felrepedezik. A kalapszél enyhén szegett, a kalapbőr kissé túlnyúlik rajta. Lemezei sűrűn állók, szélesek, a tönkhöz felkanyarodnak, azt érintik, világosszürkéből feketére érnek, élük szürkésfehér. Tönkje hengeres, erőteljes, hosszú, piszkosfehér. Főként a felső részén hosszanti barázdák láthatók, gyűrűje vagy gallérja nincs. A gomba húsa fehér, puha, a tönkben rostos, illata és íze enyhe, nem jellegzetes. Spórapora fekete, spórái elliptikusak, 16-20 x 11-12.5 µm méretűek, sima felületűek.

Előfordulás: Tavasztól ősz végéig fejleszt termőtestet (IV-XI), legelőkön, főként lótrágyán, de tehéntrágyán is. Rendszerint jó néhány termőtest alkot laza csoportokat a trágya felületén. Hazánkban ismeretlen elterjedésű, valószínűleg nem ritka, adventív faj. VL: -, EVLI= 4 -kevés adata miatt az EVLI torz értéket mutat!

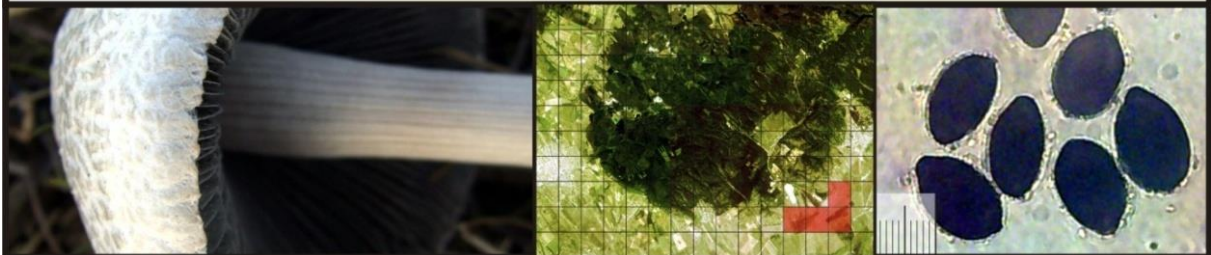
Hasonló fajok: A nagy, vaskos termet, a gallér nélküli, hosszanti bordázott tönk jellemzik leginkább. A *Panaeolus papilionaceus* jóval karcsúbb tönkű, kisebb faj, kalapszéle csipkésen díszített, spórái keskenyebbek. A *P. semiovatus* nagyon hasonló lehet, de gallérvonala van.

Lelőhelyi társfajok: *Volvariella gloiocephala*, *Peziza vesiculosa*, *Bolbitius titubans*, *B. coprophilus*, *Poronia punctata*, *Tricholomella constricta* (= *Calocybe constricta*).

Második kép:

Lelőhely:

Spórafelvétel:



4. kép: A fajlistához tartozó 501 db bemutatótábla egyike

EVLI meghatározása: Az egyes fajok természetvédelmi helyzetét, veszélyeztetettségét valamiféle egzakt módon meghatározható, numerikus mutatóhoz kellett rendelnem, amely a vizsgált szempont szerinti összehasonlítást lehetővé tette. Ennek érdekében létrehoztam az EVLI-nek (Európai Vörös Lista Index) nevezett mutatót, amely az adott faj vörös listákon való előfordulásaival és a veszélyeztetettség fokozatával arányos. Európában 29 országból ismerünk nagygomba vörös listát, amelyek fokozatai ráadásul nem egységesek (ECCF, 2014), a különböző időpontokban létrehozott listák eltérő IUCN-kritériumok alapján készültek. Az EVLI meghatározásához szükséges pontszámítási rendszer alapját viszont egységes fokozatrendszernek kellett alkotnia, ezért az alábbi pontszámítást alkalmaztam (a megfeleltetéseket röviden indokolom, az IUCN kategóriák részletes leírása a vonatkozó irodalomban (IUCN, 2012) megtalálható):

NE- Not Evaluated (nem értékelt faj): az EVLI szempontjából irreleváns, nem rendeltem hozzá pontértéket, és nem számítottam szereplésnek.

DD- Data Defficient (adathiányos faj): az európai összesített fajlistát átvizsgálva megállapítottam, hogy a kevésbé ismert, nehezen meghatározható, ismeretlen elterjedésű fajokra jellemző fokozat, amelyek nem mondhatók gyakorinak. 1 pont.

LC/LR- Least Concern/Low Risk (legkevésbé veszélyeztetett fajok): a fejlettebb vörös listákra jellemző, fontos kategória, amely a gyakori, elterjedt fajokat tartalmazza. Az EVLI szempontjából lefelé korrigáló, lényeges árnyaló tényező: 0 pont.

NT/SU- Near Threatened/Sensitive (mérsékelten veszélyeztetett): a nem gyakori és nem is ritka fajokra jellemző kategória. A hazai vörös listában a VL4 fokozatnak felel meg. 1 pont.

VU- Vulnerable (sebezhető): a nem gyakori és a ritka fajok tartoznak ide. A hazai vörös listán a VL3 fokozatnak felel meg: 2 pont.

EN/E- Endangered (veszélyeztetett): a ritka vagy valamilyen ismert tényező miatt veszélyeztetett fajok tartoznak ide. A hazai vörös listán a VL2 fokozatnak felel meg: 3 pont.

CR- Critically Endangered (súlyosan (kihalással) veszélyeztetett): a kifejezetten ritka, nagyon ritka fajok tartoznak ide. A hazai vörös listán a VL1 fokozatnak felel meg. 4 pont.

EX/RE- Extinct, Regionally Extinct (eltűnt, regionálisan kihalt): Az adott országban min. 50 éve az aktív keresés dacára sincs előfordulási adata. A hazai vörös listán a VL0 fokozatnak felel meg: 5 pont. Egyéb pontszámítások: Néhány ország vörös listáján csupán X-szel való jelöléseket találunk, ezeket 1 pontnak feleltettem meg. A numerikus vörös listák fokozatai VL5 (leggyakoribb) - VL0 (kihalt)-ig terjednek, ezeket 0-5pontig jeleztem. (VL5=0pont, VL4=1pont, VL3=2pont, VL2=3pont, VL1=4pont, VL0=5pont).

A szereplő fajok a fenti pontszámítási rendszer alapján egy összpontszámot kaptak, amelyet a szereplések számával átlagolva megkapjuk a faj EVLI-jét, amely 0-5-ig terjedhet.

Számítási példa: *Hohenbuehelia petaloides*. 8 ország vörös listáján található meg: Dánia: VU = 2pont, Franciaország: VL2 = 3pont, Magyarország: VL3 = 2pont, Lettország: DD = 1pont, Hollandia: EN = 3pont, Lengyelország: VU = 2pont, Oroszország: VL3 = 2pont, Törökország: LR = 0pont. Ez összesen 15 pont, 8db szerepléssel, így az EVLI=1,875.

A fenti számítási példában bemutatott elv alapján a vértési fajlistából valamennyi olyan gombafajra elvégeztem az EVLI kiszámítását, amely az 5408 taxont (és 5408 taxon * 29 ország = 156.832 táblázatcellát) tartalmazó összesített európai nagyomba vörös listán (ECCF, 2014) szerepelt. Ez 382 fajt jelent, ami a 29 európai ország listáin való szerepléseivel összesen 11078 cellából álló táblázatrész kiemelését, pontmegfeleltetését és vizsgálatát tette szükségessé.

Eredmények és értékelésük

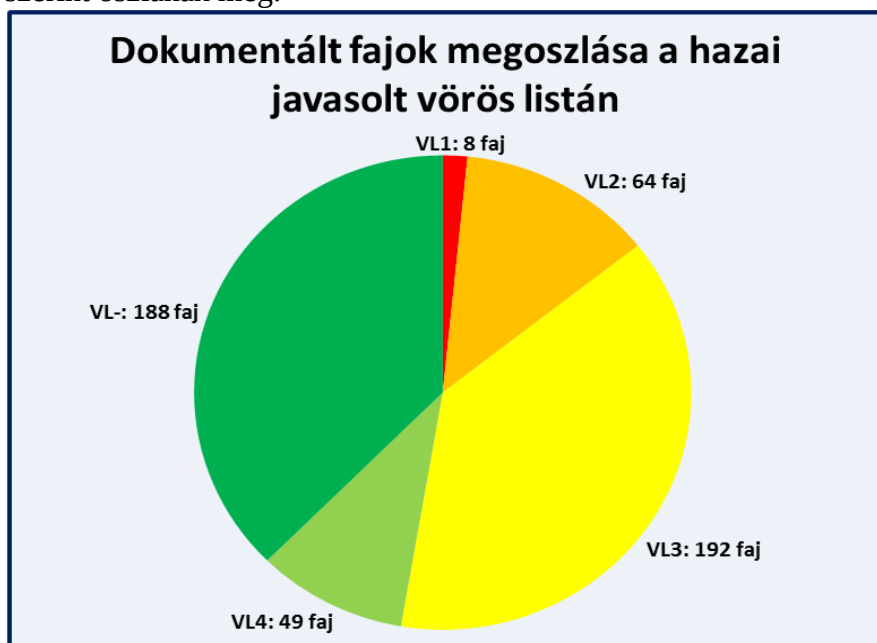
A szóban forgó területen az elmúlt 11 év kb. 550 terepnapja alatt 501 olyan nagyombafajt gyűjtöttem, amelyet egyértelműen sikerült meghatároznom. 2011-ben az addigi eredményeket és adatokat publikáltam (KOSZKA, 2011). Legalább még háromszor ennyi észlelt fajnál a határozást csak nemzetség- vagy családszintig sikerült végrehajtani, ezek határozása további elmélyülést, teljesebb szakirodalmakat, vagy komolyabb technikai eszközöket/szaktudást kíván. 18 védett gombafajjal találkoztam, közülük 13 fajról eddig még nem volt publikált vértési adat (SILLER és mtsai 2006). A kiemelt védelemben részesülő fajokat a fajlistán **vastag, aláhúzott** betűvel jelzem.

3 gombafajról nem találtam hazánkból publikált adatot, ezek Magyarország gombavilágára újnak tekinthetők: *Climacodon pulcherrimus*, *Naucoria bohémica*, *Helvella cupuliformis*. E fajok fényképei a ***Kiegészítő dokumentum „képmelléletek” –részében található***, (5., 6., 7. kép).

A fungisztikai feltárás legfontosabb eredményét, a fajlistát a jelen OTDK dolgozat szerves részét képező **kiegészítő dokumentumban található „függelék” -rész** tartalmazza.

A *-gal jelölt fajt Albert László, a **-gal jelölteket Dima Bálint mikológusok határozták meg.

A dokumentált fajok a hazai javasolt vörös lista (RIMÓCZI és mtsai, 1999) fokozatai közt az 1. diagram szerint oszlanak meg:



1. diagram: A dokumentált gombafajok megoszlása a vörös lista fokozatai között

A fajokat az **európai** vörös listák tükrében vizsgálva az alábbiakat állapítottam meg:

A szóban forgó vértési fajlistám 501 fajából 382 faj szerepel az európai összesített listán (ECCF, 2014). A kimaradó taxonok jellemzően gyakori, közönséges fajok, de nem minden alkalommal. Több esetben külön kell elemezni a kimaradás okát, mert természetvédelmi szempontból fontos fajok is akadnak ezek között.

A vértési fajlistán szereplő 18 védett faj egy kivétellel az EVLI szerint rendezett lista első felében helyezkedik el, sőt, közülük 8 faj az EVLI lista felső 10%-án belül található. Az EVLI lista alsó 10%-ában mindössze 8 olyan faj van, amely a hazai vörös listán is szerepel. A fentiek alapján megállapítható, hogy a hazai vörös lista és az összegzett európai vörös lista egymással bizonyos mértékű összhangban állnak.

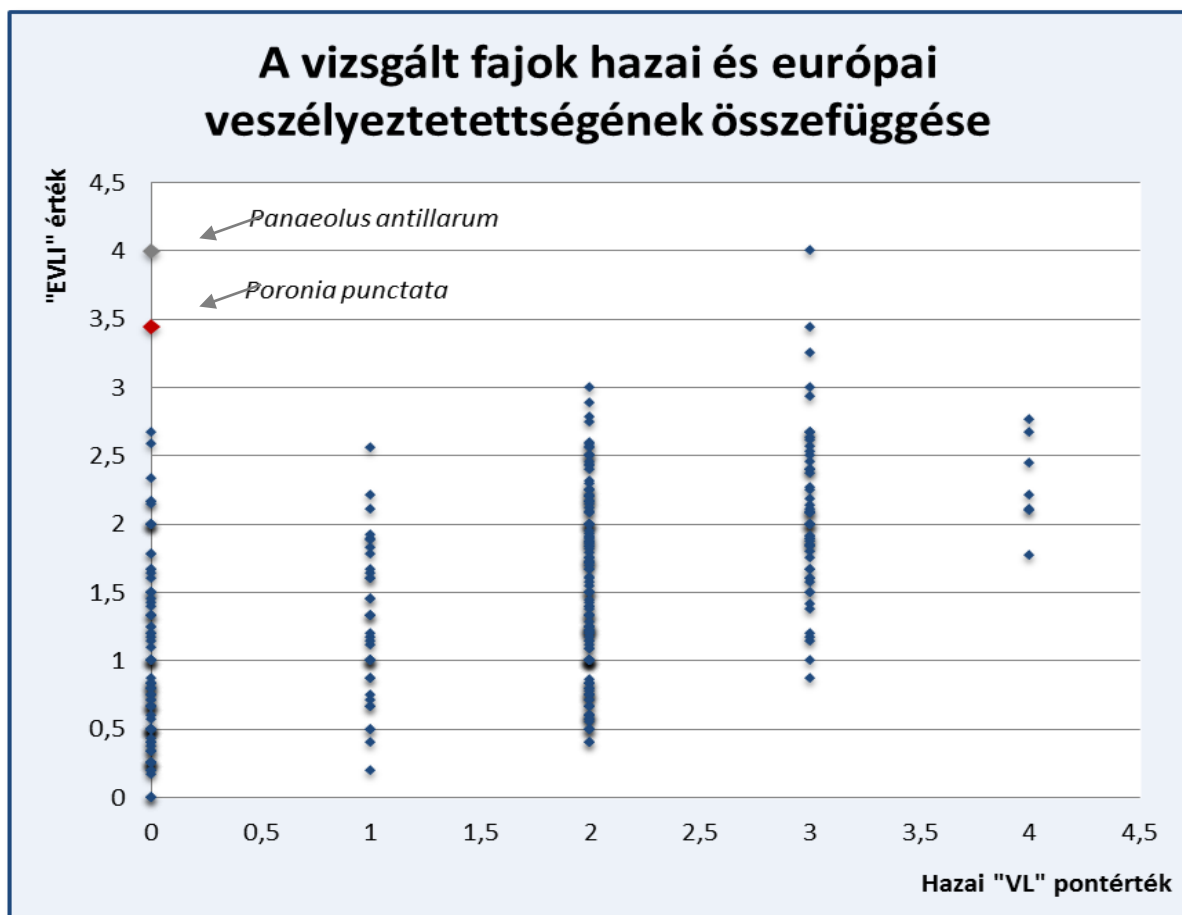
Ha az EVLI és a hazai VL értékeket korrelációs analízisnek vetjük alá, a korrelációs együttható:

$$R(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} = 0,4969 \text{ –lesz, ami közepes korrelációt jelez.}$$

Ha az $R=0,4969$ értékre szignifikancia-vizsgálatot végzünk $t_{0,05}$, $n=382$ esetén:

$$t = R \sqrt{\frac{n-2}{1-R^2}} = 11,1619 \text{ -nek adódik, ami magasabb az adott 95%-os szinthez és } n-1$$

szabadságfokhoz tartozó 1,65 táblázati értéknél, tehát kijelenthető, hogy az EVLI és a hazai VL pontérték között szignifikáns statisztikai összefüggés mutatkozik.



2. diagram: Az európai összesített vörös lista és a hazai javasolt vörös lista összefüggése, a dokumentált fajokon keresztül

Az egyes fajokhoz tartozó hazai VL-pontérték és az EVLI érték a 2. diagram-on látható.

Az EVLI értékelésénél fontos szempont a vörös listákon való szereplések száma. Az 1 vagy 2 szerepléssel rendelkező fajok esetében torz képet kaphatunk a faj helyzetéről. Jó példa a 4 ponttal az EVLI szerint rendezett lista élén álló *Panaeolus antillarum*, amely Észak-Amerikából behurcolt, terjedőfélben lévő faj (HALAMA és mtsai, 2014), amely csak egy ország listáján szerepel (Cseh Köztársaság), de ott 4 pontot érő CR fokozattal. (A diagramon szürkével jelöltem.) A harmadik helyen viszont a *Poronia punctata* áll 3,44 ponttal, 18 (!)

szerepléssel, kiemelt nemzetközi természetvédelmi jelentőséggel (KOSZKA, 2008), amelyet magas EVLI értéke ebben az esetben jól tükröz. (a diagramon pirossal jelöltem).

A sok vörös listán való szereplés és a magas EVLI érték együttesen Európa-szerte ritka vagy fontos fajt jelez (a szereplések száma legalább 3, és mellette az EVLI 2-nél nagyobb).

Néhány példa olyan fajokra, amelyek hazánkban ritkák, de az összegzett európai listán mégsem szerepelnek (szinonimjukkal sem): *Artomyces pyxidatus*: hazánkban VL2-es ritka faj, természetközeli erdőkben él, holt faanyagon. *Bolbitius coprophilus*: a hazai vörös listán sem szereplő, de elég ritkának tűnő és kevés adattal rendelkező faj, amely az extenzív állattartáshoz kötődik, természetvédelmi értékét jelentősnek ítélem. *Lanzia echinophila*: a hazai vörös listán sem szereplő, jó állapotú csertölgyeseket jelző, viszonylag ritka faj. *Macrotyphula fistulosa* és *Macrotyphula juncea*: hazánkban VL2-es, ritka fajok, természetközeli állapotú üde erdőkben élnek. *Morchella steppicola*: hazánkban VL4-es faj, tőlünk nyugatra nem ismert. Az eurázsiai sztyeprendszert követi, a Közép-Dunántúlon húzódik nyugati elterjedési határa. *Naucoria escharioides*: nálunk VL2-es faj, nedves élőhelyek, égeres láp- és mocsárerdők karakterfaja. A fenti példaesetekben olyan fajokról van szó, amelyek máshol gyakoriak, tömegesek, vagy ismeretlenek, ezért nem szerepelnek egyetlen más ország vörös listáján sem.

Néhány példa olyan fajokra, amelyek hazánkban tömegesek, közönségesek, az EVLI értékük mégis magasnak (2 felettinek) adódott: *Xerula pudens*, *Lentinus strigosus*, *Geastrum rufescens*, *Xylaria polymorpha*. Ezen fajok esetében egyedileg kell vizsgálni az európai elterjedési adatokat, illetve a magas EVLI érték okát.

Következtetések, javaslatok

A Vértes déli részén élő nagygombafajok 11 év alatt általam gyűjtött előfordulási adatai, fajsza és a hazai vörös listán való megoszlásuk alapján látható, hogy a terület gombafajokban gazdag, és fungisztikai szempontból sokszínű. Ha figyelembe vesszük, hogy kint a terepen a talált fajoknak legfeljebb kb. 30%-át ítélem meghatározhatónak (tehát csak ezeket gyűjtöttem), illetve az így gyűjtött fajoknak kb. 80%-át sikerült otthon meghatározni, látható, hogy a jelenleg 501 fajt tartalmazó fajlista kb. $501/0,3/0,8=2087$ fajjal történt találkozás eredménye. Ez a 2000 körüli fajsza a hazai funga legóvatosabb becsléseinek

75%-a, de még az optimistább feltételezéseknek is több mint a fele, ráadásul hazánk területének mindössze 0,29%-áról reprezentálva.

A hegységekre jellemző fajok ugyanúgy jelen vannak, mint az Alföldet idéző taxonok. A Vértes hazánkban az egyik legszárazabb és legszelesebb hegységjellegű terület, de ez a gombatermés mennyiségére gyakorolt kedvezőtlen klimatikus adottság a változatos domborzati, növényföldrajzi és geológiai viszonyokkal kompenzálódik. A társgombák éveken át tartó feljegyzése az adott élőhelyekről a növénytársulások alapján kialakult képet tovább finomítani, árnyalni képes. A társnövények és a társgombák alapján még legalább 5 jelenleg védett nagygombafaj előkerülése várható a területről (*Polyporus umbellatus*, *Cortinarius paracephalixus*, *Boletus dupainii*, *Flammulina ononidis*, *Pseudoboletus parasiticus*), de az idei (2014) kiemelkedően jó év tapasztalatai alapján szinte bármelyik védett gombafaj előkerülése elképzelhető.

A javasolt vörös lista (RIMÓCZI és mtsai, 1999) jelenleg már kissé fejletlennek számít. Egyrészt a kiadása óta taxonómiai változások történtek, másrészt a legtöbb esetben a veszélyeztetettség fokozatot csak nemzetségre (és nem külön fajra) finomítva határozza meg. Az elmúlt idők tapasztalatai alapján több szerző számos fajra a javasolt vörös listától eltérő, kiegészítő javaslatot tett azok VL fokozatára (pl. ALBERT és DIMA, 2007; ZAGYVA, 2000; LUKÁCS és mtsai, 2013), amelyeket a jelen munkában követtem. Időszerű volna egy új és hivatalos nagygomba vörös lista létrehozása, amely lekövetné a közelmúltban tapasztalt elterjedési tendenciákat, és fajra pontosan határozná meg a VL fokozatokat. Ez a gombavédelem további lépéseinek előkészítéséhez is jó alapokat nyújthatna. A veszélyeztetettség helyzetet fajra finomítva kellene meghatározni, hiszen a 29 európai ország összesített vörös listáját tekintve kiderül, hogy azonos nemzetség fajai közt ebből a szempontból nagy eltérések mutatkoznak. A jogi védettség kialakításakor viszont használható lehetne (gyakorlati megfontolásból) a nemzetségszintű jogi védelem, főként egyes nehezen határozható nemzetségek igen hasonló fajai miatt (erre kiváló példa a kiemelt indikátor szereppel bíró *Hygrocybe* nemzetség, kivéve belőle a könnyen felismerhető, gyakori és pionír *Hygrocybe conica*-t és a gyakori, degradáltságtűrő *H. virginea*-t.).

Az EVLI érték egy használható (de mindenképpen csak additív) szempontnak mutatkozik arra vonatkozóan, hogy a gombavédelemben a jogszabállyal védendő gombafajok kiválasztásánál azok európai természetvédelmi státuszát is figyelembe vegyük, mivel kimutatható a korreláció a fajok veszélyeztetettségének hazai és európai tendenciái között. Nemcsak az EVLI konkrét értéke lehet érdekes, hanem e tendenciákba nem illő (pl. hazánkban igen ritka, de az európai listákon nem szereplő, vagy a hazánkban gyakori, de

mégis magas EVLI értékű) fajok veszélyeztetettségi helyzetének egyedi vizsgálata. Az olyan fajok, nemzetségek, amelyek Európa-szerte igen ritkák, de hazánkban egyes helyeken gyakoriak (pl. *Geastrum*, *Tulostoma*, *Disciseda* stb. nemzetségek fajai) kiemelt helyet kell, hogy kapjanak a hazai gombavédelemben. Különösen igaz ez a főként már jelenleg is védett területeken koncentrálódó fajok (pl. *Chlorophyllum agaricoides*, *Disciseda bovista*, *Geastrum campestre*, *Myriostoma coliforme*) esetében, amelyek védelmét kisebb ráfordítással is hatékonyan meg lehetne valósítani.

Az alábbiakban javaslatot (és konkrét használati lehetőséget) mutatok be a védett fajok kiválasztásának egyik szempontképzésére. A 2. táblázat az EVLI szerint csökkenő sorrendbe rendezett fajlista felső kb. 10%-át mutatja be (37 fajt a 382-ből):

2. táblázat: Az EVLI szerint csökkenő sorrendbe rendezett fajlista felső kb. 10%-a

	Taxon	szereplések száma európai vörös listákon	EVLI érték
1.	<i>Cortinarius luhmannii</i>	1	4
2.	<i>Panaeolus antillarum</i>	1	4
3.	<i>Chlorophyllum agaricoides</i>	9	3,444444444
4.	<i>Poronia punctata</i>	18	3,444444444
5.	<i>Gyromitra parma</i>	4	3,25
6.	<i>Gastrocybe lateritia</i>	1	3
7.	<i>Stropharia luteonitens</i>	7	3
8.	<i>Boletus regius</i>	15	2,933333333
9.	<i>Tricholoma acerbum</i>	13	2,92307692
10.	<i>Myriostoma coliforme</i>	17	2,882352941
11.	<i>Leucopaxillus compactus</i>	14	2,785714286
12.	<i>Geastrum melanocephalum</i>	13	2,769230769
13.	<i>Disciseda bovista</i>	12	2,75
14.	<i>Boletus rhodoxanthus</i>	12	2,666666667
15.	<i>Crepidotus crocophyllus</i>	6	2,666666667
16.	<i>Gyromitra fastigiata</i>	6	2,666666667
17.	<i>Lactarius azonites</i>	6	2,666666667
18.	<i>Leucopaxillus macrocephalus</i>	3	2,666666667
19.	<i>Phellodon niger</i>	11	2,636363636
20.	<i>Amanita caesarea</i>	13	2,615384615
21.	<i>Cortinarius suaveolens</i>	5	2,6
22.	<i>Hygrophorus russula</i>	17	2,588235294
23.	<i>Lactarius mairei</i>	12	2,583333333
24.	<i>Hericium erinaceus</i>	21	2,571428571
25.	<i>Hygrophorus lucorum</i>	7	2,571428571
26.	<i>Phallus hadriani</i>	16	2,5625
27.	<i>Cortinarius sodagnitus</i>	9	2,555555556
28.	<i>Aureoboletus gentilis</i>	15	2,533333333
29.	<i>Boletus fechtneri</i>	16	2,5
30.	<i>Cortinarius humolens</i>	2	2,5

31.	<i>Geastrum rufescens</i>	12	2,5
32.	<i>Hygrophorus arbustivus</i>	10	2,5
33.	<i>Leucopaxillus lepistoides</i>	4	2,5
34.	<i>Mycenastrum corium</i>	12	2,5
35.	<i>Geastrum campestre</i>	11	2,454545455
36.	<i>Xerocomus pelletieri</i>	11	2,454545455
37.	<i>Lactarius violascens</i>	9	2,444444444

Narancsszínnel kiemeltem a jelenleg már védett fajokat. Feltűnő, hogy az általam dokumentált 18 védett faj közül 8 szerepel itt. A jelenlegi példa esetén két önkényesen választott kritériumnak kell megfelelnie a jogszabállyal kiemelt védelemre javasolt fajnak (természetesen azon kívül, hogy jelenleg még nem védett fajnak kell lennie):

- EVLI értéke legyen nagyobb, mint 2,5
- legalább 10 európai ország vörös listáján szerepeljen.

A fenti táblázatrészt tekintve ennek 11 faj felel meg: *Poronia punctata*, *Boletus regius*, *Tricholoma acerbum*, *Myriostoma coliforme*, *Geastrum melanocephalum*, *Disciseda bovista*, *Boletus rhodoxanthus*, *Hygrophorus russula*, *Lactarius mairei*, *Phallus hadriani*, *Aureoboletus gentilis*. E 11 faj közül 2 kivételével tökéletesen indokolt a jogi védettség, mivel olyan fajokról van szó, amelyekre az összes alábbi állítás igaz:

- hazánk jellegzetes, őshonos, veszélyeztetett élőhelytípusaihoz hűen kötődnek;
- makroszkopikusan is könnyen felismerhetők, jellegzetesek;
- feltűnőek, terepen jól észlelhetők;
- fejlődésmenetük, életmódjuk a gombák között is különlegesen érdekes, kiválóan felhasználható az oktatásban, nevelésben;
- ritkák és/vagy visszaszorulóban vannak (hazai és európai szinten is).

A *Hygrophorus russula* és a *Lactarius mairei* esetében az utolsó két állítás nem igaz, hazánkban nem különösebben ritka vagy veszélyeztetett fajok, de Európa többi részén jellemzően igen. E két faj megjelenése ebben a fiktív védelmi javaslati példában arra figyelmeztet, hogy a védendő gombák kiválasztásánál az EVLI semmiképp sem lehet elsődleges-, főként nem kizárólagos szempont, **csupán egy irányadó referencia!**

Összefoglaló

Jelen munkában a Vértess déli részén (Pusztavám–Mór–Zámoly–Vértesszőlős sarkpontokkal rendelkező négyszög) folytatott nagygyomra-kutatásaim eddigi eredményeit és módszerét mutatom be. A vizsgálati területen 11 éve folytatok fungisztikai feltárást, amelynek legfontosabb eredménye a fajlista, amely a csatolt függelékben megtalálható. Kitérek azokra a problémákra és nehézségekre, amelyeket magam is megtapasztaltam a kutatások alatt. A dolgozatban a 2004-2014-ig terjedő időszakban végzett kb. 550 terepi gyűjtőút során fellelt és meghatározott 501 (közülük 18 védett) makrogymbafaj védelmi igényét jellemzem az európai vörös listák tükrében. Munkám során létrehoztam egy olyan mutatót, amely a rendelkezésre álló adatok alapján egzakt módon fejezi ki a vizsgált fajok veszélyeztetettségi helyzetét Európában. Az általam EVLI-nek (Európai Vörös Lista Index) nevezett értéket figyelembe véve egy járulékos szempontot kaphatunk a hazai gombák védelmének további irányaihoz. Statisztikai elemzést végezve kimutattam, hogy a nagygyombák veszélyeztetettsége hazai és európai szinten összefügg. A felismerés további kérdéseket nyit a nagygyombák elterjedéséről, annak változásairól, tendenciáiról. Ezen új kérdésekre választ keresve fokozottabban ráirányulhatna a figyelem erre a természetvédelmi szempontból alábecsült és sanyarú sorsú élőlénycsoportra.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Sós Viktóriának a kitartását, támogatását. Köszönöm Dima Bálintnak a pókhálógombák meghatározásában nyújtott segítségét. Köszönet illeti a Pro Vértess közalapítványt, amiért rendelkezésemre bocsájtották a vektorgrafikus Vértess munkatérképet. Zavartalan munkámat segítette a Pusztavámi Erdészeti Állami Kiadó, erdőgazdasági üzemi utakra behajtást lehetővé tevő úthasználati engedély. Szakmai támogatásukért, lelkesítő hozzáállásukért az alábbi személyeknek mondok köszönetet: Dr. Pál-Fám Ferenc, Dr. Pálffy István, Dr. Tóth Győző, Lukács Zoltán, Albert László, Dr. Bratek Zoltán, Makay Attila, Dr. Dravecz Tibor.

Irodalomjegyzék

- ALBERT L., LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (1995): *Ismerjük fel a gombákat!* – Gabo, Budapest, 192 pp.
- ALBERT L., LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (1997): *Ismerjük fel a gombákat!* 2. – Gabo, Budapest, 130 pp.
- ALBERT L., LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (2011): *Hazai védett és veszélyeztetett gombafajok.* – Gabo, Budapest, 126 pp.
- ALBERT L. és DIMA B. (2007): Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon. 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(1): 5–28.
- AMINT (2014): *Associazione Micologica Italiana Naturalistica Telematica, A.M.I.N.T.* – www.funghiitaliani.it
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s.l.) jegyzéke, I. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **89**/1-3: 3-234.
- BARANYI Z. (1991): Jászberény és környékének nagygomba világa. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **91**/1-3: 91-108.
- BENEDEK L. (2002): Nagygombák a Pilis-Visegrádi-hegységből. *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2-3): 3-34.
- BENEDEK L. (2011): *A Központi-Börzsöny nagygombái: fungisztikai, szíinbiológiai és természetvédelmi értékelés.* – Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest, 141 pp. + mellékletek. (http://phd.lib.uni-corvinus.hu/567/1/Benedek_Lajos.pdf)
- BOHUS G. és BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. Contributions to our knowledge of their behaviour in Hungary. – *Bot. Jahrb.* **80**(1): 1-100.
- BOERTMANN, D. (2010): *The genus Hygrocybe*, Fungi of Northern Europe 1., Copenhagen, 184 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1984): *Fungi of Switzerland*. vol.1. – Mykologia, Luzern, 313 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1986): *Fungi of Switzerland*. vol.2. – Mykologia, Luzern, 415 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1991): *Fungi of Switzerland*. vol.3. – Mykologia, Luzern, 362 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1995): *Fungi of Switzerland*. vol.4. – Mykologia, Luzern, 370 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (2000): *Fungi of Switzerland*. vol.5. – Mykologia, Luzern, 342 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (2005): *Fungi of Switzerland*. vol.6. – Mykologia, Luzern, 317 pp.
- CABI (2014): *The Index Fungorum.* – www.indexfungorum.org.
- CANDUSSO, M. és LANZONI, G. (1990): *Lepiota s.l.* – In: *Fungi Europaei*. vol.4. - Libreria editrice Biella Giovanna, Saronno, 744 pp.
- CHRISTENSEN, M. és HEILMANN-CLAUSEN J. (2013): *The genus Tricholoma*, Fungi of Northern Europe 4., Copenhagen, 228 pp.
- CLUSIUS, C. (1601): *Fungorum in Pannoniis observatorum brevis historia.* Antverpiae.
- CSAPODY I. (1963): Sopron és környékének gombaflórája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **1**(1): 7-12.

- DIMA B., PÁL-FÁM F., TAKÁCS K. (2013): Nagyombafelmérés a szentbékállai Fekete-hegyen. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis – A Bakonyi Természettudományi Múzeum közleményei*, Zirc, **29**(1): 17-28
- ECCF (2014): European Council for the Conservation of Fungi, Red List Candidates – (www.wsl.ch/eccf/candlist-subtotals.xls)
- EGRI K. (2005): Adatok Sárospatak környékének nagyombáiról. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **44**(1-2): 23-36.
- EGRI K. (2007): Újabb adatok a Zempléni-hegység és a Bodroghöz veszélyeztetett nagy gombáiról. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **46**(2): 149-164.
- EGRI K. (2009): *Sárospatak környéki nagyombák fungisztikai, ökológiai és természetvédelmi jellem-zése.* – Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest, 120 pp.
- FODOR L. (2003): *Nagyombák rendszertani, környezeti és társulástani vizsgálata a Szigetközben.* – PhD értekezés, SzIE, Kertészettudományi Kar, Budapest, 130 pp.
- GERHARDT, E. (2008): *Gombászok kézikönyve.* – M-érték Kiadó Kft., Budapest, 718 pp.
- HALAMA M., WITKOWSKA D., JASICKA-MISIAK I., POLIWODA A. (2014): An adventive *Panaeolus antillarum* in Poland (Basidiomycota, Agaricales) with notes on its taxonomy, geographical distribution, and ecology. – *Cryptogamie, Mycologie*, **35**(1): 3-22.
- HEILMANN-CLAUSEN, J., VERBEKEN, A. és VESTERHOLT, J. (1998): *The genus Lactarius.* – Fungi of Northern Europe, Vol. 2. Skive Offset, Odense, 287 pp.
- IUCN. (2012): *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition.* – Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp
- KONECSNI. (1971): Adatok a csévharaszi természetvédelmi terület és a közeli tölgyerdők kalapos-gombáihoz. (Gombaökológiai és cönológiai vizsgálatok, IV. rész). – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **6**(1): 13-28.
- KOSZKA A. (2008): A *Poronia punctata* hazai előfordulásáról. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **47**(1): 15-19.
- KOSZKA A. (2011): Adatok a Vértes déli részének gombavilágához. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **50**(2): 149-172
- KUO, M. (2014): *MushroomExpert.Com.* – www.mushroomexpert.com.
- LÆSSØE, T. (1998): *Gombák.* – Panemex Kft. és Grafo Kft., Budapest, 304 pp.
- LUKÁCS Z., HERNÁDI A., PRUTKAY E., SZILVÁSY E., KOCZUBA J. (2013): Újabb adatok Magyarország gombavilágához V. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **52**(1-2): 21-43.
- MIGE (2014): *Miskolci Gombász Egyesület (MIGE) honlapja.* – www.miskolcigombasz.hu.
- NAGY L. (2004): Fungisztikai vizsgálatok az Alföldön 1997 és 2003 között. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **43**(1-3): 15-46.
- NAGY L. és GORLICZAI Zs. (2007): Újabb adatok az Alföld gombavilágához. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **46**(2-3): 211-256.
- PAPP V. (2009): Újabb adatok Dobogókő és környékének nagyombavilágához. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **48**(1): 45-62.
- PAPP V. (2011): Adatok a *Xylobolus* nemzetség magyarországi előfordulásáról. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **50**(2): 173-182.
- PAPP V. (2012): A *Frantisekia mentschulensis* első magyarországi előfordulása. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **51**(2): 181-186.
- PAPP V. (2013): Corticoid basidiomycetes of Hungary I. The genus *Hymenochaete*. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **52**(1-2): 45-56.
- PÁL-FÁM F. (2001a): Nagyomba cönológiai módszerek – *Bot. Közlem.* **88** (1-3): 145-172.
- PÁL-FÁM F. (2001b): A Mecsek hegység nagyombái. – *Mikol. Közlem.*, *Clusiana* **40**(1-2): 5-66.

- PÁL-FÁM F. (2001c): A Mecsek hegység nagygombái (és néhány mikrogomba), fungisztikai, ökológiai és cönológiai vizsgálatok (doktori értekezés tézisei). – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(3): 119-147.
- PÁL-FÁM F. és LUKÁCS Z. (2002): A Mecsek hegység nagygombái 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2-3): 35-44.
- PHILLIPS, R. (2006): *Mushrooms*. – Pan Macmillan Ltd., London, 384 pp.
- PHILLIPS, R. (2014): *Rogers Mushrooms*. – www.rogersmushrooms.com.
- RIMÓCZI I. (1993): Gombacönológiai és aszpektus vizsgálatok a Pesti-síkság védett területén. – *Mikol. Közlem. Clusiana* **32**(1-2): 43-68.
- RIMÓCZI I. (2000): *Gombaválogató* 4. – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 131 pp.
- RIMÓCZI I. (2004): *Gombaválogató* 5. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 132 pp.
- RIMÓCZI I. (2005a): *Gombaválogató* 6. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 149 pp.
- RIMÓCZI I. (2005b): *Gombaválogató* 7. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 154 pp.
- RIMÓCZI I. (2006): *Gombaválogató* 8. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 142 pp.
- RIMÓCZI I. (2007a): *Gombaválogató* 1. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 171 pp.
- RIMÓCZI I. (2007b): *Gombaválogató* 2. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 173 pp.
- RIMÓCZI I. (2008a): *Gombaválogató* 3. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 163 pp.
- RIMÓCZI I. (2008b): *Gombaválogató* 9. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 136 pp.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J., és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1-3): 107-132.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2008): A Cserehát nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **47**(1): 45-74.
- SILLER I., DIMA B., ALBERT L., VASAS G., FODOR L., FÁL-FÁM F., ZAGYVA I. (2006): Védett nagygombafajok Magyarországon – *Mikol. Közlem., Clusiana* **45**(1-3): 132-151.
- TÓTH B. (1999): Gombacönológiai vizsgálatok a Gyepes-völgyben (Heves-Borsodi-dombság). *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1-3): 25-52.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (1995): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of Őrség, Western Hungary. — *Savaria* **22**(2): 265-294.
- VESTERHOLT, J. (2005): *The genus Hebeloma*. – In: Fungi of Northern Europe **3**. Jan Vesterholt & Danish Mycological Society, Tilst, 146 pp.
- VISZLÓ L., FEKETÉNÉ SZ. E., KARSA D., KLÉBERT A., NAGY I., PATAKI ZS., PIMMER I., RÁNTÓ A., SZALAI G., SOMOSSY E., SZILLISI E., TAKÁCS A. A., BÉNI K., ISÉPY I., LÁSZLÓ GY., SCHÄFFER F., KULCSÁR M., SZEŐKE K., SZILI I., FÜLÖP GY., HORVÁTH J., LUKÁCS L., SZABÓ L. V. (2005): *Vértesi Natúrpark alapító dokumentuma*. – Pro Vértesi Közalapítvány, Csákvár, 272 pp.
- WIKIPÉDIA (2014): Magyarország nagygombafajainak listája. – http://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarország_nagygyombafajainak_listája.
- WOOD, M. (2014): *Mushrooms, Fungi, Mycology*. – www.mykoweb.com.
- ZAGYVA T. (2000): Szubalpin gyepek mikológiai felmérése az Őrségi Tájvédelmi Körzetben. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **39**(1-2): 31-92.

A függelék (fungisztikai fajlista) és a képmelléklet a kiegészítő dokumentumban található!