

# **Hazai urbán és antropogén élőhelyek nagygombáinak vizsgálata**

**Doktori értekezés**

**DOI: 10.15476/ELTE.2023.098**

**CSIZMÁR MIHÁLY**

**ELTE TTK Környezettudományi Doktori Iskola**

**Iskolavezető: Prof. Turányi Tamás egyetemi tanár**

**Programvezető: Dr. Tóth Erika egyetemi docens**

**Témavezető: Dr. Bratek Zoltán egyetemi adjunktus**



**Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar**

**Környezettudományi Doktori Iskola, Környezetbiológia Program**

**Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék**

**Budapest**

**2023**

# Tartalomjegyzék

<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	5
<b>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	8
2.1. Az urbanizációs folyamatok Magyarországon, az urbánus területek helyzete.....	8
2.2. Az urbánus területek jellemző környezeti hatásai.....	11
2.3. A nagygombákat fokozottan érintő antropogén hatások.....	13
2.4. Az urbánus területek nagygomba-mikológiai kutatása Európában és Magyarországon.....	17
2.5. Az Inocybaceae család bemutatása, mint gyakori urbánus előfordulással rendelkező ektomikorrhiza-képző nagygombataxon.....	20
<b>3. CÉLKITŰZÉSEK</b> .....	21
<b>4. ANYAG ÉS MÓDSZER</b> .....	22
4.1. Mikológiai adatgyűjtés, a nagygombák felvételezési módszere.....	22
4.2. Jellemzőes urbánus nagygomba élőhelyek, mikológiai gyűjtések frekventált helyszínei és azok osztályozása.....	23
4.3. A két leggyakoribb mintaterület, Budapest, Lágymányos és Alsórákos városrészeinek ismertetése.....	28
4.4. Begyűjtött nagygombák határozási munkálatai és rendszerezési elvei.....	29
4.5. Alkalmazott molekuláris biológiai módszerek.....	31
4.5.1. Mintaelőkészítés, DNS izolálás, PCR és szekvenálás.....	31
4.5.2. Filogenetikai analízisek.....	33
<b>5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK</b> .....	34
5.1. Regisztrált nagygombataxonok listája.....	34
5.2. Molekuláris filogenetikai vizsgálatok eredményei.....	34
5.2.1. Városfásításban gyakran használt hársfák ( <i>Tilia</i> spp.) nagygombáinak vizsgálatának eredményei, molekuláris filogenetikai vonatkozásai.....	35

5.2.2. Budapesten gyűjtött susulykák (Inocybaceae család) vizsgálatának molekuláris filogenetikai eredményei.....	39
5.2.3. Egyéb urbánus előfordulással rendelkező nagygombák vizsgálatának molekuláris filogenetikai eredményei.....	43
5.3. A gyűjtött nagygombataxonok térbeli megoszlása.....	45
5.4. A gyűjtött nagygombataxonok rendszertani megoszlása.....	46
5.5. A nagygombák élőhelyeinek mikológiai jellemzése a fajszám alapján.....	47
5.6. Regisztrált nagygombák jellemzése az élőhelyeiket ért antropogén behatások szerint.....	48
5.7. Regisztrált nagygombák és élőhelyeik értékelése funkcionális csoportok alapján.....	50
5.7.1. Regisztrált nagygombák összértékelése a funkcionális csoportok alapján.....	50
5.7.2. Regisztrált nagygombák élőhelyeinek értékelése a funkcionális csoportok alapján.....	51
5.8. Regisztrált nagygombák és élőhelyeik természetvédelmi értékelése.....	56
5.9. Urbánus élőhelyeken gyűjtött lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita nagygombák jellemző szubsztrát preferenciái.....	59
5.10. Az urbánus élőhelyeken gyűjtött Inocybaceae családba tartozó nagygombák vizsgálata.....	62
5.11. A hazai urbánus élőhelyeken regisztrált nagygombák összehasonlítása, a hazai természetes és természetközeli élőhelyeken gyűjtött nagygombákkal.....	66
5.12. A hazai urbánus élőhelyeken regisztrált nagygombák összehasonlítása más európai országok urbánus területein regisztrált nagygombáival.....	72
5.13. A nagygombák urbánus területeken való sikeres elterjedésének lehetséges okai.....	76
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS.....</b>	<b>82</b>
<b>7. SUMMARY.....</b>	<b>84</b>
<b>8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....</b>	<b>86</b>
<b>9. IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>88</b>
<b>10. MELLÉKLETEK.....</b>	<b>108</b>

## Rövidítések jegyzéke

AM (Arbuscular mycorrhiza) – Arbuskuláris mikorrhiza

bp (Base pair) – bázispár

BOT – Arborétumok, botanikus kertek és fűvészkertek szabadtereit jelölő kategória megnevezés

EM (Ectomycorrhiza) – Ektomikorrhiza

EMSZE – Első Magyar Szarvasgombász Egyesület

ITS (Internal transcribed spacer) – Belső átíródó elválasztószekvenciák

LSU (Large subunit) – A riboszóma nagy alegységét kódoló szakasza (28S)

ML (Maximum Likelihood) – Legnagyobb valószínűségi érték módszere

MUR (Mega urban region) – Összefüggő, gazdaságilag egységes urbán területek, melyeket az „összenőtt” városok alakítanak ki

PCR (Polymerase Chain Reaction) – Polimeráz-lánreakció

TAE – Trisz-Acetát-EDTA

URB – “Urbán kategóriák” rövidítése, antropogén hatások alapján elkészített hét fokozatú skála, mely az adott élőhely bolygatottságára utal

ÜHG – Üvegházak beltereit jelölő kategória megnevezés

VL – Vörös Lista javaslatban szereplő veszélyeztettségi kategóriák rövidítése

# 1. BEVEZETÉS

A gombaszervezetek jelentős szerepe a szárazföldi élet elterjedésében, evolúciójában és a milliányi évek alatt összecsiszolódott, egyensúlyra törekvő földi ökológiai rendszerek fenntartásában mára már jobban ismertté vált. A gombák különleges mivoltának köszönhetően és persze mert megannyi tulajdonságuk kedvezőnek bizonyult az emberiség számára (pl. fogyaszthatóság, természetesség, számtalan vegyület előállítás, technológiai felhasználhatóság, megismerésük és kutatásuk korunkban elmélyült, ezernyi féle nézőpontból történik. A Földön élő gombák becsült fajsza ma megduplázódott az elmúlt két évtized alatt (Hawksworth 1991; Hawksworth & Lücking 2017). A legutóbbi, szélsőséges becslés szerint már 11,7–13,2 millió gombafaj élhet a Földön (Wu *et al.* 2019), ami kb. négyszerese a konzervatívabb és jobban elfogadott 2,2–3,8 millió fajszám becslésnek (Hawksworth & Lücking 2017; Hyde *et al.* 2020). Viszont a milliós nagyságrendűre becsült gomba fajszám ellenére, a már leírt taxonok száma maximálisan 156.000 körül lehet (Species Fungorum 2023), nagyrésztük ráadásul mérsékelt övi gomba. A trópusok várhatóan elképesztő fajgazdagsága felfedezésre vár még (Hawksworth 2001). Tehát a gombafajok 10%-át sem ismerjük egyelőre, ellentétben a növényekkel, melyek legalább fele ismert a tudomány számára (Cheek *et al.* 2020). Az új gombafajok felfedezésének üteme ezzel együtt meggyorsult, az évente átlagosan 1000 leírt új fajról, 1500-ra emelkedett az átlagos fajleírások száma az elmúlt egy évtized leforgása alatt. 2016-ban pedig elérte az eddigi maximumot ez a szám, amikor 2500 új gombafajt írtak le egyetlen év alatt (Cheek *et al.* 2020).

A becsült fajszám és az új fajleírások számának növekedése többek között annak köszönhető, hogy maguk a fajkonceptiók (faji kritériumok) is változnak némelyest az idővel, de leginkább az új molekuláris módszerek megjelenésével járó határozó bélyegek és rendszerező elvek átalakulásának az eredménye. A klasszikus taxonómiai módszerekkel ellentétben nem külső morfológiai vagy anatómiai bélyegekre támaszkodnak, hanem egy előre meghatározott DNS szakasz (lókusz) szekvenciájára. A molekuláris alapú határozásra épül az ún. DNS vonalkód (DNA barcode) módszer, melynek lényege, hogy a vizsgált DNS szakasz minden gombafajban eltérő, csakis rá jellemző, „diagnosztikus bélyege”, az egyedi nukleotid sorrend legyen (Hebert *et al.* 2003). Az egyedi nukleotid sorrend vagy szekvencia alapján történő határozás jelentősen különbözik a kizárólag szubjektíven vizsgálható makro- és mikro-

morfológiai bélyegektől. Az új könnyebben kiértékelhető eredmények használata átalakította az eddigi taxonómiai felfogást és új lendületet adott a rendszerező munkának.

A nagygombák (macromycetes, macrofungi), a gombák egy olyan fiktív csoportját képviselik, melyek szabad szemmel könnyedén vizsgálható termőtestet képeznek a földfelszín alatt vagy a felett. Leginkább a Basidiomycota és Ascomycota törzsbe tartozó gombákat soroljuk ide. Hétköznapi értelemben ide tartoznak például a kalapos- és lemezes- gombák, taplófélék, pöfetegek, csészegombák, csillaggombák, korallgombák, kocsonyás gombák és a szarvasgombák. Életmódjukat tekintve lehetnek lebontó, parazita vagy szimbionta (EM) szervezetek, de ezen életmód típusok érdekes átmeneteire szintén sok példát találunk. Abban az esetben, ha a teljes fajszám tekintetében a nagygombák arányát összesen kb. 10%-ra becsülik (Rossman 1994), akkor a régebbi, szolidabb becsléseket alapul véve legalább 100.000 nagygomba fajra számíthatunk összesen a Földön (Mueller *et al.* 2007). Ebből 21.679 már leírt nagygombafajt említ meg Mueller és mtsai. 2007-es munkájában (jelentős részük Észak-Amerikából és Nyugat-Európából jelentett taxonok). Míg Dima (2019) dolgozatában összesen kb. 30.000 már leírt nagygombafajról számol be. Az ismert tények és becslések tükrében elmondható, hogy még az emberi szem és felfogás által könnyebben észrevehető, vizsgálható és egyáltalában faji/egyedi szinten értelmezhető gombacsoportok esetében is, mint a nagygombák csoportja, ismeretükben komoly hiányosságok mutatkoznak egyelőre.

A nagygombák élőhelye, sok más faj élőhelyéhez hasonlóan, a városok és az őket körülvevő agglomerációs övezetek térnyerésével jelentős, olykor extrém változáson mentek keresztül. Az urbanizációs térnyerés nem csak, hogy közvetlen hatást gyakorol az élőhelyekre az épített környezeten, illetve az emberi aktivitáson keresztül, hanem a biogeokémiai-, hidrológiai- rendszerek és egyéb felszínformáló erők egyensúlyának megbontásával hosszútávú változásokat ugyancsak előidéz (Grimm *et al.* 2008). Az urbánus területek globális térhódítása (urban land expansion) folyamatos, a növekedés értéke évente kb. 5%-ra tehető, ami magasabb, mint a globális urbán populáció növekedési rátájának értéke (Güneralp *et al.* 2020). Napjainkra az urbánus területeken élő emberek száma elérte a majd 4,4 milliárdot, ami a teljes népesség 56%-át jelenti (UN 2020). A városias népesség aránya azonban várhatóan csak tovább fog emelkedni a jövőben. Az előrejelzések szerint 2035-re a világ teljes népességének már 62,5%-a, nagyjából 5,6 milliárd ember urbanizált környezetben fog élni (UN 2020). Az európai átlagot megnézve, az urbán lakosság aránya még magasabb, 2020-as években a 75%-ot is meghaladta (UN 2020). Jelenleg kb. 1,1 millió km<sup>2</sup> az urbán területek mérete (Gao & O'Neill 2020). A

2000-es évekhez viszonyítva az előrejelzés szerint, 2030-ra háromszoros terület növekedés várható. Ez ráadásul több, ún. „mega urbán régiót” (MUR) fog eredményezni, ami az élőlényeket még nagyobb kihívás elé állítja majd a fennmaradás érdekében (Seto *et al.* 2012; Bren d’Amour *et al.* 2017; Pravitasari *et al.* 2018). Ugyan, jelenleg az urbánus területek mindösszesen a világ szárazföldjeinek kb. 3%-át foglalják el (MEA 2005). Mégis komoly hatást/fenyegetést gyakorolnak a Föld biodiverzitásának megváltoztatásában és a fajkihalások egyik fő okozójaként tartják számon a jelenséget (McKinney 2006). Az urbánus környezet élővilágának értékét sokszor alábecsülik, éppen ezért ökológiai szempontból kevésbé kutatott, betöltött szerepe az élővilágban nem teljesen ismert (EEA 2010). A megállíthatatlannak tűnő urbanizációs folyamatoknak köszönhetően korunkban még égetőbbé válik a városi területek biodiverzitásának védelme és az ottani életközösségek jobb megismerése. Nem csak tudományos és természetvédelmi szempontból, hanem az egészséges, élhető városi környezet fenntartásáért is (Kowarik 2011; Oke *et al.* 2021).

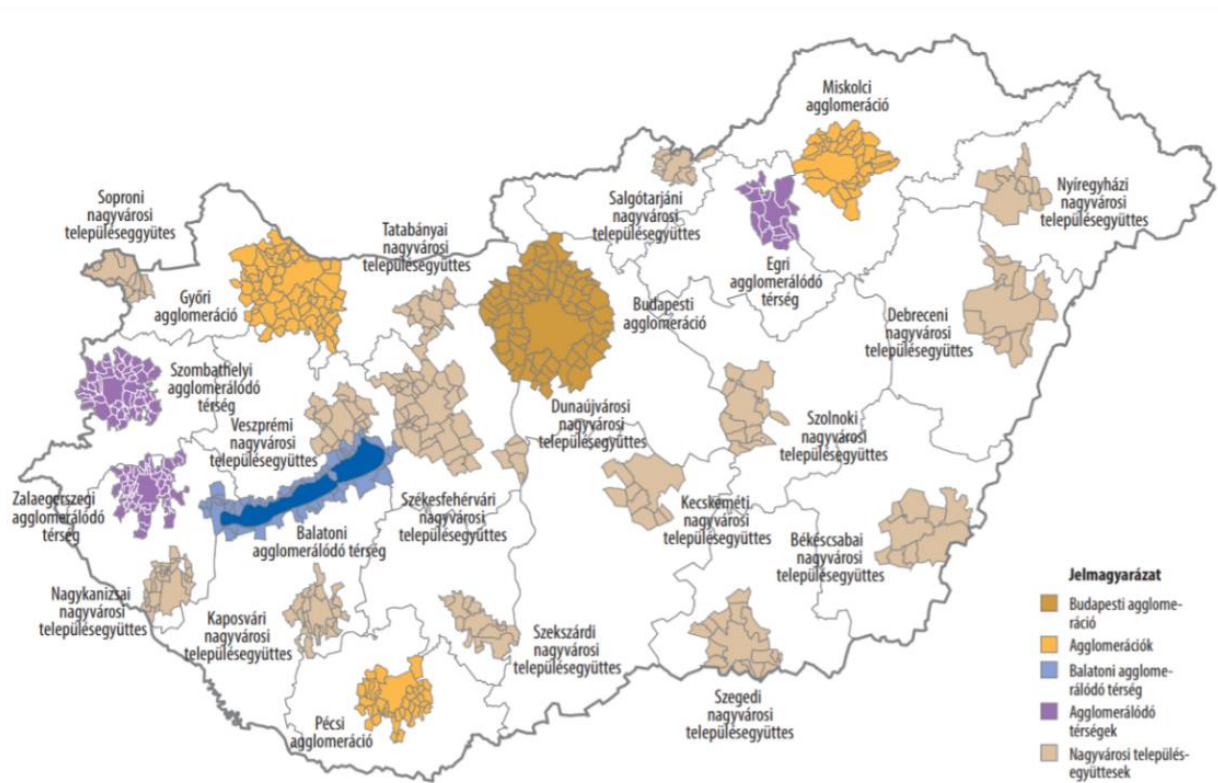
## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. Az urbanizációs folyamatok Magyarországon, az urbánus területek helyzete

Az urbanizáció egyaránt jelenti a városiasodás folyamatát, ami a települések belső minőségi változására utal pl. infrastruktúra, életmód, gazdasági tevékenységek. Illetve, jelenti a város növekedés folyamatát, amit másnéven városodásnak nevezünk. Tehát röviden az urbanizáció a városok területének és a városlakók számának növekedésére utal (Enyedi 1996). A jelenség a modern korban vált problematikusá. Elsősorban a XX. században, a II. világháborút követő társadalmi és gazdasági fejlődés eredményeként felgyorsult a városok fejlődése és az eddigi lakókörnyezet jelentős, ma is tartó átalakulása megkezdődött. A háborút követő évtizedek településpolitikai programjában előtérbe került a nagyvárosi hálózat és a megyeszékhelyek központi költségvetési támogatásokon keresztüli fejlesztése. A területfejlesztés eredményeképpen Budapest, illetve a vidéki nagyvárosok és a megyeszékhelyek körül különböző méretű és a gazdasági aktivitású, egymással funkcionális kapcsolatban élő település-együttesek, urbánus terek alakultak ki (Hegedűs 2007). Megfigyelhető, hogy az 1950-es éveket megelőzően, a már régebben kialakult nagyobb városok, mint pl. Budapest fejlődése/növekedése volt a jellemző. A háború utáni évtizedekben, a szocializmus korában viszont megkezdődött a földrajzilag és gazdaságilag kedvező helyzetben lévő falvak lakóinak gyarapodása és a gyors ütemben fejlődő települések városokká való átalakulása. A rendszerváltást követően a városi rang megszerzésének követelményei megváltoztak, jelentősen megenyhültek. Ráadásul még egy minimális lakossági létszámlimit sem kapcsolódott a „város státusz” megszerzéséhez. A települések így a kedvezőbb gazdasági megítélés és erősebb támogatás reményében sorra városokká alakulták át.

Az urbanizációs folyamatok térben és időben változnak, nem tekinthetők konstansnak, ennek megfelelően a települések között több irányú, összetett kapcsolatrendszer alakul ki, melyek eredményeképpen különböző urbanizációs szintek jönnek létre. A településhálózatok között kialakuló rangsor legmagasabb fokán az ún. konurbációk állnak. A konurbációk több nagyváros „összenövésével” kialakuló város-hálózatokat jelentenek (pl. Liverpool-Manchester). Konurbáció azonban Magyarországon nem található (Hegedűs 2007).





**1. ábra** Magyarország urbánus terei, agglomerációk, településeggyüttesek. Szerkesztette Csizmár Mihály. (KSH 2014)

A létra második fokán az agglomerációk állnak, melyek olyan településstruktúrák, amelyekben az ott megtalálható települési egységekben jelentősebb népességgyarapodás, lakásépítési tevékenység figyelhető meg. Azonban jellemzően az aktív népesség munkahelyei más központibb városokban találhatóak meg. Az agglomerációk területére igen intenzív területfelhasználás és a beépítettség viszonylagos sűrűsége a jellemző. Megfigyelhető továbbá a beépítési magasság és emeletszámok növekedése. Hazánkban négy darab ilyen agglomerációt tartunk számon (budapesti – 81 település, győri– 68 település, miskolci – 36 település, pécsi – 41 település). Ezt követik az agglomerálódó térségek (balatoni, egeri, szombathelyi, zalaegerszegi), majd a nagyvárosi településeggyüttesek (összesen 15 db) (KSH 2021).

A 2001-es esztendő után a legtöbb városi státuszt érdemlő település Pest megyében, Budapest agglomerációjában volt megtalálható. Ezek a települések teszik ki a népesebb, átlagosan 10 ezer lakos feletti, jelentős pozitív vándorlási különbözetet felmutató új városokat. Mikológiai célú vizsgálódásaink elsősorban, az elmúlt évtizedekben az emberi tevékenységektől leginkább érintett Budapesti agglomerációra terjedtek ki. Kovács (2017) munkájában közölt számítás szerint a budapesti agglomeráció, akkori nyolcvan településén, a

lakás-, gazdasági és szabadidős célokra használt felszíni terület kiterjedése 1959 és 2014 között 180-ról 411 km<sup>2</sup> nőtt. Nem meglepő tehát, hogy az ország legurbanizáltabb térsége, a Közép-Magyarország régió (Budapest és Pest megye együttese). A budapesti agglomerációba tartozik a fővárosunk és a körülötte elhelyezkedő, jelenlegi 81 település, amiből 37 városi státuszra emelkedett (KSH 2019). Az agglomeráció lakossága meghaladja a 2,6 millió főt, ami Magyarország teljes lakosságának több mint a negyedét képviseli. Budapest jelenti az agglomeráció központját. Itt él a teljes agglomeráció több mint kétharmada, 1,7 millió fő. A népsűrűséget megvizsgálva azt találjuk, hogy a központtól a perem felé nagyjából állandó a csökkenés (KSH 2019). A második legnagyobb városnak, Érdnek a lakossága már a főváros lélekszámának 4%-át sem éri el.

Az urbanizációs folyamatok elindítottak más, a természeti környezetre egyaránt hatással lévő folyamatokat. Napjainkban szintén jellemzővé vált az ún. szuburbanizációs jelenség, ami Magyarországon legerőteljesebben Budapest térségében és más nagyobb agglomerációs térségekben figyelhető meg. A szuburbanizáció a városi népesség és az antropogén tevékenységek (ipar, szolgáltatások, gazdasági tevékenységek) színterének a városközpontból a város környéki településekre történő költözésének folyamata. Sok esetben a folyamat pont annak köszönhető, hogy a város környéki területek még érintetlenebbek, kevésbé zsúfoltak. Ennek következtében az olcsóbb, tágasabb, természetközelibb telkek vonzóvá váltak a centrumból kiköltözők és a budapesti agglomerációba újonnan beköltözők számára. A személygépkocsik elterjedésével a 20–30, olykor 40 km-es távok leküzdhetővé váltak, általánossá vált az ingázás a lakóhelyek és munkahelyek között. Magyarországon egyelőre még kevésbé ismert jelenség a városszétfolyás (urban sprawl). A jelenség főként csak a nagyobb városokra jellemző. Lényege, hogy az őket körülvevő zöldterületekre, legtöbb esetben mezőgazdasági területekre terjeszkedik át a városi lakosság, majd alacsony népsűrűségű „egyfunkciós”, lakó-, kereskedelmi- vagy ipari övezetökké alakítja át a korábban valamivel „zöldebb” részeket. Tovább súlyosbítja a helyzetet, az, hogy az újonnan kialakuló szórványosan beépített övezetekben, a közlekedés kizárólag személygépkocsival történik, további környezetterhelést generálva (Topa 2016).

Igaz, hogy a városok központi területeinek az ökológiai lábnyoma csökkent a némileg fogyó népesség kisebb energia felhasználása, az ipar leépülése, és a fűtési- közlekedési- és hulladékgazdálkodási rendszerek modernizációja miatt. Az elővárosok környezeti terhelése viszont jelentősen megnőtt a lakosság fokozódó energia-, víz- és tápanyagfogyasztása, valamint

hulladékkibocsátása révén. Ráadásul a területhasználat jelentősen megnőtt, főként a fokozott közlekedési hálózatok megjelenése miatt (Kovács 2017).

## **2.2. Az urbánus területek jellemző környezeti hatásai**

A városi lakosság szükségszerű velejáróit képezik azon tevékenységek és szolgáltatások köre, melyek káros hatással vannak a természeti/természetközeli tájakra és az ott található életközösségekre egyaránt. Tényszerű megállapítás az, hogy minél civilizáltabb egy társadalom, annál nagyobbak a megszokott kényelmi igényeik, melyek kielégítésére komoly infrastruktúra, ipari és gazdasági háttér szükséges. Az urbanizált településegységek lakossága jellemzően magasabb kényelmi elvárásokkal rendelkezik, ezért a környezet átalakításával járó tevékenységek mindennapossá váltak ezeken a területeken. Az antropogén hatások tehát a társadalom gazdasági-műszaki tevékenységek eredményei és nem természetes folyamatok. Ráadásul sokszor nemkívánt másodlagos jelenségek kísérik az önmagukban is környezetkárosító folyamatokat (pl. a folyószabályozások eredményeképpen megnő az árvizek gyakorisága). Az antropogén és természetes hatások közötti fő különbség a lezajló folyamatok sebességében keresendő. A természetben bekövetkező változások, szélsőséges esetektől eltekintve lassan zajlanak le. Így több idő marad az alkalmazkodni tudó életközösségek számára, hogy leereagálják a bekövetkezett változásokat. Ezzel szemben az emberi behatások gyakorta szinte azonnali következményekkel járnak az élővilág számára, melyhez sok faj nem képes adaptálódni. A hatások intenzitásában ugyancsak találunk különbséget. Az emberi behatások általánosságban hevesebben zajlanak le rövidebb idő alatt, tovább rontva az érzékenyebb fajok túlélési esélyeit.

A városok történelmi fejlődésének folyamán hasonló fejlődési állapotokat figyelhetünk meg. Ezek a változási periódusok rájuk jellemző módon és intenzitással változtatják meg az eredeti, természeti környezetet (Rózsa 2004). Jellemzően az első fejlődési periódus során, „a városiasodás” folyamatában, a preurbán állapotból korai, már városibb képet mutató települések fejlődnek ki. Ebben a stádiumban először az eredeti vegetáció kiirtása jellemző leginkább, megváltoztatva a felszíni viszonyokat és a párolgás mértékét. A második stádiumban, az „építési” periódusban, jelentősen bővülni kezdenek a városok, eljutva az ún. középső városi állapotig. Ebben a korszakban az új építkezések a jellemzőek elsősorban; a talaj munkálatok, a házépítés, az utak burkolása és a vezetékes hálózatok kiépítése. Az építési stádiumban igen jelentős a mesterséges talajerózió és a vízlecsapolások száma. Számos

vízfolyás és további zöld terület megszűnik, a megbolygatott talajfelszínt a legtöbb helyen pedig útburkolattal látják el. Az utolsó stádium a „fejlett városi” szakasz. Ebben a periódusban a városok növekedése már lelassul, a népességszám stagnál vagy akár enyhén csökkenhet, azonban a városi munkálatok nem állnak meg. Ebben az időszakban gyakorlatilag folyamatossá válik az állandó építkezés, azonban immáron a „városbővítés” és „városfelújítási” munkálatok keretein belül. A hosszú évek folyamán a városok lakó és infrastrukturális elemei sorozatosan igényelnek felújítást vagy éppen valamilyen aktuális fejlesztést, aminek eredményeképpen gyakorlatilag a konstans munkálatokkal állandó zavarás alakul ki (Rózsa 2004; Kovács *et al.* 2013). Legjelentősebb környezetátalakító hatással nem meglepően a nagyvárosok rendelkeznek. A nagyobb városok a környezet biotikus és abiotikus tényezőire egyaránt hatással lehetnek. Röviden összefoglalva az alábbi jellemző hatások ezek: természetes talajok megváltoztatása – teljes burkolása; eredeti geomorfológiai és hidrológiai viszonyok megváltoztatása; levegő, talaj, felszíni és felszín alatti vizek szennyezése; mikro- és mezoklimatikus viszonyok megváltozása (Kovács *et al.* 2013; Gómez-Hernández *et al.* 2021). Ezen hatások egyik legfőbb velejárója, hogy a természetes növény, - állat, - és gombavilág megváltozik. Bizonyos fajok akár teljesen kihalhatnak és jellemzően az urbánus területeken kevesebb őshonos faj lesz megtalálható és több nem őshonos / invazív faj. Az utak, autópályák, vasútvonalak, csatornák, csővezetékek és más gyakran előforduló vonalas építmények létrehozása miatt bizonyos populációk fennmaradása nehezebbé válik. Ezek az építmények barriert jelentenek számukra, jelentősen korlátozva mozgási és potenciális elterjedési területüket (Andrews 1990; Noordijk *et al.* 2006). Továbbá növelik a mortalitást, elősegítik a habitat fragmentációt, a szegély hatást és az idegenhonos fajok terjedését (Trombulak & Frissell 2000). Ráadásul a lakosság számára, az eddig zavartalanabb természetközeli élőhelyek hozzáférhetőségét növelik, melyek akár lokális fajkihalásokhoz, vagy a lokális rekolonizáció csökkenéséhez vezethetnek (Findlay & Bourdages 2000; Gál 2019).

Az urbanizáció mértéke és az invazív vagy egzotikus fajok és ezzel együtt a kórokozó betegségek terjedése között szoros kapcsolatot figyelhetünk meg (Standovár & Primack 2001). Konzervációbiológiai szempontból kiemelten fontos a jelenség hiszen, ha egy inváziós faj vagy éppen kórokozó megtelepedése hosszú távon sikeres az új élőhelyen, akkor az új faj populációinak a megfékezése igen nehéz, gyakran sikertelen. Mindemellett a további terjedésük megfékezése általában magas, nemkívánatos költségekkel jár (Simberloff 2003). Az idegenhonos fajok számára az urbanizált területek kedvező élőhelyek lehetnek, mivel stabil egyensúly az ökológiai rendszerekben nem igazán tud kialakulni a gyakori zavarások miatt. Ezért később új fajoknak (olykor ritka fajoknak) nyújtanak elterjedési lehetőséget (Pál-Fám &

Boros 2006; Pautasso & Zotti 2009). Másrészt az idegenhonos fajok lakosság általi behurcolására jóval gyakrabban találunk példát az urbanizált területeken (Gál 2019).

A legnagyobb változáson átesett részek sokszor olyan városok, amelyek jellemzően jó természeti adottságú területeken fekszenek (nyilván ezért is váltak népszerűvé az első letelepedők körében). Korábban, keletkezésük előtt gyakran igen gazdag élővilág volt megtalálható helyükön, amelynek maradványai szerencsés esetben még mindig fennmaradtak. Budapest például éppen a sík és hegyvidék találkozásánál alakult ki, ezért megannyi változatos élőhely fellelhető itt, amelyeket a Duna választ el egymástól. Megtalálható például a dolomit sziklagyepektől kezdve a homokbuckákon át a lápokig mindenfajta élőhely, amely számos élőlénynek adott és ad otthont ma is (Bajor 2015). Így már jobban érthető az, hogy mekkora a szerepük a városi zöldterületeknek, hiszen egyszerre jelentenek menedéket az eredeti élővilág fennmaradt képviselőinek, illetve képesek kapcsolatot tartani a települések által felszabdalt, eredetileg összefüggő területtel rendelkező élőhelyek között.

### **2.3. A nagygombákat fokozottan érintő antropogén hatások**

Eddigi ismereteink szerint nem léteznek olyan gombaszervezetek, amelyek kifejezetten az emberi környezetre specializálódtak volna, azonban mint minden élőlényre, a gombákra is jelentős hatást gyakorol az ember környezet átalakító tevékenysége. Az antropogén zavarás magában foglalja többek között az urbanizációt, a mezőgazdaságot, legelők létrehozását és az erdőirtásokat. A nagygombák igen érzékenyen reagálnak sokféle környezeti hatásra, nem véletlen, hogy bioindikátor szervezetekként tartják számon őket (Arnolds 1992). Számos európai ország természetvédelmi szabályozásánál, a védendő területek kiválasztása során fontos szerepet játszanak bizonyos karakter nagygombafajok vagy nagygombaközösségek (Senn-Irlet *et al.* 2007). Egyes fajok megléte vagy hiánya tisztább képet adhat az adott területek természetességéről vagy akár egy erdőállomány egészségi állapotára lehet következtetni a fajkészletből (Arnolds 1987; Laganà *et al.* 2002).

Mivel a nagygombák jó része, főként a mikorrhizaképző EM-gombák és a talajlakó szaprotrófok, szorosan kötődnek a talajhoz és a talajtulajdonságok nagymértékben határozzák meg egy adott faj elterjedését (Bahram *et al.* 2012). Ezért a talaj megváltozásával járó antropogén hatásokat veszem először sorra. A talaj szerkezetének megbontásával a gombamicélium sérülni fog, urbanizált közegben a talajmunkálatok igen gyakoriak. Megemlíthetjük az állandó építkezéseket, a korábban említett vonalas építmények létrehozását,

illetve fenntartását, tereprendezést, mezőgazdasági/erdészeti talajművelést, parkosítást vagy az egyszerű kertészkedést. A talajművelés negatív hatásairól; az EM-gombák diverzitásának és biomasszájának csökkenéséről több munkában említést tettek (Baptista *et al.* 2005; Zervakis & Venturella 2007; Santos-Silva & Louro 2016). A talajszerkezet gyakori bolygatása mellett urbanizált területeken jellemzően nagyobb arányban találunk tömörödött talajokat. A mesterséges talajtömörödés kiváltója a mechanikus stressz, amit leginkább a különböző gépjárművek vibrációs hatása okoz, de a túlzott emberi vagy állati taposás ugyanúgy eredményezhet tömörödést (Gilbert 1989; Beylich *et al.* 2010). A talajszerkezet további romlását okozza, mivel a talajlevegő és a talajvíz szabad átjárhatóságát biztosító pórusterek a talajban kisebbedni fognak. Ennek hatására csökken a vízáteresztő és vízvisszatartó képesség, illetve romlik a talaj szellőzőtsége és permeabilitása (Horn *et al.* 1995; Richard *et al.* 2001). Mindezek eredményeként csökken a talajok biológiai aktivitása (talaj fauna és a talaj-növénygomba-mikróba rendszer aktivitása), a növényi gyökerek és a gombamicélium növekedés gátlődik, a talajok általános értelemben vett termékenysége lecsökken (Beylich *et al.* 2010). A nagygombákat igen negatívan érintő hatás, hogy a gyakorlatilag áthatolhatatlanná tömörödött talajok egy nagyobb esőzés folyamán nem képesek magukba szívni a csapadékvizet, ami így egyszerűen elfolyik. Ezt a hatást a városi csatornarendszerek és a burkolt úthálózatok csak tovább erősítik. Az adott területen elfolyó csapadékvíz mennyiségét már 10–20%-os felszínborítottság is megduplázhathatja, 75–100%-os felszínborítottság esetén pedig akár az ötszörösére is nőhet (Paul & Meyer 2008). Pontos adatok ugyan nem érhetőek el, de egyes becslések szerint Európa talajainak közel 4%-át érinti a tömörödöttség problematikája (Montanarella 2007).

Ugyan előfordulhat, hogy az urbánus környezetben a csapadék mennyiségét növeli a légkörbe juttatott kondenzációs magok száma és egyéb más városi hatások. Ezenkívül az emberek általi öntözéssel és a fosszilis energiahordozók elégetésével a városi környezetbe jutott víz mennyisége helyenként igen jelentős lehet, akár a csapadékhoz viszonyítva is (például egy fejlett nagyváros esetében). Azonban a megnövekedett lefolyás miatt ezek a hatások kevésbé érvényesülnek (Szegedi *et al.* 2014). Csökken a gombák és más élőlények számára elérhető víz mennyisége. A napjainkban már közismert városi hősziget hatás megemeli a városok átlaghőmérsékletét fokozottabb párolgást idézve elő, ami tovább növeli a talajok vízhiányos állapotát és az aszályos időszakok kialakulásának esélyét. Általánosságban a nyári, őszi eleji vagy a téli hónapokban jelentkezik legerősebben a hősziget hatás a kutatások szerint. Budapest esetében ez havi átlagban, 1,5 °C-os emelkedést, de egyes európai városokban, akár

2–5 °C-os emelkedést jelenthet (Probáld 1974; McLean *et al.* 2005). Egyes esetekben Budapesten, a hegyvidék és a belváros között néhány kilométeres távolságon belül 15 °C-os hőmérséklet különbség is kialakulhat (Pongrácz & Bartholy 2013). Összességében elmondható, hogy az együttes városi hatások a relatív nedvességtartalom jelentős, 8–10%-os csökkenését idézik elő a városok légterében a városon kívül eső területekhez képest (Szegedi *et al.* 2014).

A nagygombák meglehetősen érzékenyen reagálnak talajokat érő szennyezésekre. Régóta ismert az antropogén eredetű savas esők esetleges negatív hatása az EM-gombákra. Több tanulmányban közölték, hogy a savas esők miatt helyenként csökkent a szimbióta EM-gombák száma (Arnolds *et al.* 1985; Agerer 1990). Jellemző a városokban, illetve a megnövekedett forgalmú utak közelében, hogy egyes elemek koncentrációja megemelkedik. Ilyen például a gombák számára is fontos nitrogén (N) és foszfor (P), de az általánosságban szintén magasabb koncentrációban található nehézfémekről szintén említést kell tenni. A talajok magasabb N és P koncentrációja leginkább a túlzott légköri ülepedésnek köszönhető, illetve a műtrágyák fokozott használatának (Lovett *et al.* 2000). A talaj megnövekedett N-koncentrációja, az EM-gombák számára kedvezőtlenül (Wallenda & Kottke 1998; Dighton *et al.* 2004), míg a szaprotróf gombák számára kedvezően hathat (Arnolds 1991; Lindahl *et al.* 2002; Newbound *et al.* 2010). Megfigyelhető, hogy adott területen, magasabb N-koncentráció mellett, nagyobb arányban találunk lebontó, szaprotróf gombaszervezeteket, mint EM-gombákat.

Számos nehézfém feldúsulhat az emberi tevékenységek (főként a kipufogógázok és ipari tevékenységekből adódó légköri ülepedés) következményeként. Környezeti terhelés szempontból a legfontosabb elemek az ólom (Pb), kadmium (Cd), vas (Fe), réz (Cu), mangán (Mn), cink (Zn), nikkel (Ni), kobalt (Co), melyek közül a Fe, Cu, Zn és Mn esszenciálisan fontos fémek az élőlények számára, de koncentrációjuktól függően toxikusak lehetnek (Škrbić *et al.* 2012). Városi területeken jellemzően megnövekedett Pb, Zn, Cu, Ni és Co koncentrációt találunk (Callender & Rice 2000; Zhang *et al.* 2003). A nagygombák képesek jelentős mennyiségű nehézfémet akkumulálni, ezért bioindikátor szervezetekként, nehézfém szennyezések kimutatására alkalmasak (Tuzen 2003; Borovicka & Randa 2007). Az elemakkumuláció során, akár az emberi egészségre káros szintet meghaladó koncentrációt tapasztalhatunk a termőtestekben. Főként ez erősen szennyezett területekre igaz ez, mint bányák közelében vagy ipari telepeken (Kokkoris *et al.* 2019). A nehézfém-szennyezés nem csak a talajban élő gombákat, hanem a lignikol szaprobionta és nekrotróf parazita, faanyagon élő gombákat is érinti. Ezek a fajok nem közvetve a talajból, hanem a légkörből (pára és légköri

por), illetve az adott szubsztrátból veszik fel a nehézfémeket (Gabriel *et al.* 1997). Így szintén alkalmassá válva bizonyos környezeti szennyezések kimutatására (Škrbić *et al.* 2012).

Az antropogén élőhelyek jellemző fragmentáltsága többféle módon befolyásolhatja a nagygombák elterjedését. Egyrészt a spórák, szél általi szabad terjedésének akadályozásával, másrészt, főként a földalatti gombák esetében a spórákat szállító mikofág „állati vektorok” szabad mozgásterének leszűkítésével (Hopkins *et al.* 2021). Az állatok nem csak a spórák szállításában működnek közre, hanem ürülékük, sőt a holttesteik is bizonyos gombák számára megfelelő élőhelyet/táplálékot jelentenek. Az állati maradványok eltávolítása a városokból, befolyással bír úgyszintén egyes, pl. EM vagy koprofág gombaközösségekre (Sagara 1995; Newbound *et al.* 2010). Továbbá, Drinnan (2005) munkájában szignifikáns korrelációt talált a fajgazdagsággal az adott élőhely mérete, perem/terület aránya (szegélyhatás miatt fontos) és a legközelebbi természetes rezervoár közelsége között, több élőlény esetében, köztük a gombák esetében.

Fontos megemlíteni még, hogy az új behurcolt/betelepített növény, - és állatfajok szintén változást okozhatnak a nagygombaközösségek összetételében (Newbound *et al.* 2010). Az urbánus környezetekben gyakran, a természetes növényvegetációtól teljesen eltérő, ültetett növényzetet találunk. A természetközeli élőhelyeken többnyire őshonos növényzet uralkodik, addig pl. a kertekben, parkokban idegenhonos, egzotikus fajokat találunk, melyek olykor az őshonostól eltérő gombavilágot hoznak magukkal. Az EM, szaprobita és parazita gombák egyaránt kötődhetnek speciális növénypartnerhez (Watling *et al.* 1997). Jó példa erre, hogy a hazai városfásításban jórészt AM-képző fafajokat használnak (mivel jó ellenállósággal rendelkeznek), mint a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), kőris (*Fraxinus* sp.), platán (*Platanus* sp.) és juhar (*Acer* sp.). Ezek a fafajok, a Közép-Európa jellemző erdőalkotó fáival ellentétben, nem képeznek nagygombákkal ektomikorrhiza-kapcsolatot. Más esetekben, viszont egy új fafaj betelepítésével új gombafajok, akár nemkívánatosak is megjelenhetnek. A Melbourne városába telepített európai tölgy fajokkal megjelenő gyilkos galóca (*Amanita phalloides*) erre jó példa (Nicholson & Korman 1997). A lignikol és növényi szervesanyagot bontó gombák esetében a szubsztrát minőségén túl, annak mennyisége és összetétele játszik fontos szerepet (Newbound *et al.* 2010). Nem ritka, hogy a városokban és környezetükben a bomló szervesanyagot (falevél, faágak, idős beteg fák) egyszerűen elszállítják a területről, így a gombáknak nem lesz mit lebontaniuk. A városi fák korát tekintve érdekes kettősséget lehet megfigyelni. Egyrészt sok esetben kivágják az idős és beteg fákat, másrészt viszont a közparkokban, temetőben, botanikus kertekben előszeretettel hagynak meg matuzsálem fákat



az esztétikai értékük miatt. A meghagyott idős fák pedig több esetben szolgálhatnak ritka gombák élőhelyéül, erre jó példa a hazánkban védett óriás bocskorosgomba (*Volvariella bombycina*) és a „foltos” laskapereszke (*Hypsizygos tessulatus*), melyek előszeretettel élnek a városi idős fákon (Csizmár *et al.* 2018).

A nagygombák gasztronómiai értéke miatti túlzott gombagyűjtés szintén negatív következményekkel járhat; szélsőséges esetekben egy-egy faj teljes eltűnéséhez vezethet az adott élőhelyről. A városokat körülvevő viszonylag könnyen elérhető agglomerációkban és periurbán térségekben fokozott gombagyűjtés a jellemző. A jelenségnek szintén lehetnek negatív hatásai, mint bizonyos fajok termőtesteinek megritkulása vagy az élőhely gyakori bolygatása.

#### **2.4. Az urbánus területek nagygomba-mikológiai kutatása Európában és Magyarországon**

A gombacönológia foglalkozik egy adott terület gombaélővilágának feltárásával. Tárnya Bohus & Babos (1963) szerint: „biocönózisokban lejátszódó anyagcsere és energiaátalakulási folyamatok egyik tényezőjének, a talajlakó nagygombák szerepének tisztázása, a gombatársulások tömegviszonyainak feltárása”. Összefoglalva tehát a gombacönológia azt vizsgálja, hogy milyen elemekből és milyen törvényszerűségek szerint épülnek fel a gombaközösségek (Pál-Fám 2001b). Gombacönológiai vizsgálatok az 1930-as években kezdődtek el Haas (1932) és Höfler (1938) munkáival és azóta is rendületlenül folynak az ilyen jellegű kutatások. A fungisztikai vizsgálatok döntő többsége inkább természetes vagy természetközeli élőhelyen folyik, az urbánus területek kutatása jobban háttérbe szorult. Azonban az antropogén tevékenységek hatásait a gombákra nézve elég hamar felismerték a kutatók és az elmúlt század közepe óta kutatások tárgyává vált. Kreisel (1978) munkájában már megemlíti, hogy jelentős változások álltak be a gombaközösségek életében az emberi beavatkozásoknak köszönhetően.

Számos, Európában és a világ más tájain született munka ismeretes, melyben különböző aspektusokból vizsgálják az urbánus területek nagygombaközösségeit és annak változásait. Thomas (1992) tanulmányában London, Haringey kerületében végez gombacönológiai vizsgálatokat nyolcéves időintervallumban, mely kiterjed az üvegházakra és a szobanövények cserepében élő gombákra. Slater (1993) a liverpooli Sefton Park nagygombáit kutatja. Luszczyński (1997) a lengyelországi Kielce városban végez mikológiai felmérést, melynek eredményeképp 90 nagygombafajt közöl. Ebből hat új előfordulással szerepel az országukban.

Japánban, Kanto régióban a nagygombaközösségek összetételét vizsgálták örökzöld tölgyerdők különböző urbán, szuburbán és rurális részein (Ochimaru & Fukuda 2007). Barrico és mtsai. (2012) Portugáliában, Coimbra városában végez cönológiai vizsgálatokat, mely során 96 nagygombataxont és 287 növény taxont sikerül kimutatni a városból. Olaszországban, Ferraro és mtsai. (2022) Szicília városát és közvetlen környezetét vizsgálva, összesen 1919 nagygombataxont közöltek. Legnagyobb arányban az EM-gombák képviseltették magukat. Hasonlóan nagyobb volumenű friss kutatást Németországban, Jéna városában végeztek, ahol a 30 éves (1988–2017) felmérés alatt 1172 EM és lignikol gombafajt mutattak ki 64 különböző valószínűsített fapartner/szubsztrát társaságában (Purahong *et al.* 2022). Ez a tekintélyes fajszám a szerzők szerint a teljes németországi bazídiumos nagygomba funga 23%-át fedi le, ami igen tekintélyes szám. Más gombacönológiai felmérések az urbánus környezet bizonyos nagygomba csoportjaira fókuszálnak. Például Gáper (1996) Szlovákiában, Terho és mtsai. (2007) Helsinkiben és Schmidt és mtsai. (2012) Németországban kizárólag a xilofág nagygombafajokat vizsgálják munkáikban. Találunk néhány, de nem túl sok említést az urbánus területek hipogeikus (földalatti) nagygombáiról is. Bulgária fővárosában, Szófiában Nedelin és mtsai. (2017) összesen hét különböző hipogeikus fajról számolnak be kutatásukban. Míg az olaszországi Hanbury Botanikus Kertből Ambrosio és mtsai. (2015) szintén hét, köztük ritka földalatti nagygombafajt mutatnak be.

Gyakorinak mondhatóak a városi ektomikorrhiza-képző fafajok szimbionta gombáinak vizsgálata. A legtöbb ilyen munka a fák gyökerén lévő mikorrhiza-képletek molekuláris elemzésével azonosítja a nagygombafajokat és nem a termőtestek alapján. Az európai városokban az egyik leggyakoribb városfásításban használt ektomikorrhiza-képző fák a különböző hárs fajok (*Tilia tomentosa*, *T. cordata*, *T. platyphyllos* és ezek hibridjei). Budapesten is így van ez, a hárs az egyik leggyakoribb EM-képző fa. A budapesti FŐKERT Zrt. adatai alapján több mint 14.000 db regisztrált hársfát találunk és 2018-ban legalább 4000 új hársat ültettek a fővárosban. Több európai kutatás foglalkozik a hársak mikorrhiza-gombáival, a dolgozatomban később külön részt érdemel a téma. Nielsen & Rasmussen (1999) végeztek először összehasonlításokat különböző nevelésben részesített hársfákkal. Faiskolából származó, erdei és városi fák gyökerein végeztek mikorrhiza vizsgálatokat. A szerzők azt találták, hogy a kertészeti/mesterséges körülmények között nevelt fákon szintén erős mikorrhizáltság figyelhető meg. A legtöbb mikorrhiza-morfotípust az erdei fák gyökerén találták. Másik vizsgálat Finnországban született, ahol hasonló összehasonlítást végeztek városi, faiskolai és erdei hársfákkal, azonban a különböző ektomikorrhiza morfotípusok

molekuláris azonosítása szintén megtörtént (Timonen & Kauppinen 2008). Az erdei és városi hársfák mutatták a legnagyobb mikorrhizáltsági fokot és az EM-morfotípusok nagyobb diverzitását ezeknél a fáknál figyelték meg. Leggyakrabban a *Boletus*, *Cenococcum*, *Inocybe*, *Russula* és *Tuber* nemzetségek taxonjait azonosították. A témában az eddigi legátfogóbb, több európai nagyvárosra kiterjedő vizsgálatot Van Geel és mtsai. (2018) végezték. Leuven (Belgium), Strasbourg (Franciaország) és Porto (Portugália) városokban, forgalmas utcák ezüst hársainak gyökérmintáit vizsgálták új generációs molekuláris módszerrel. A különböző talajtípussal rendelkező városokban az *Inocybe*, *Tomentella*, *Tuber* és *Russula* nagyomba nemzetségek kerültek elő leggyakrabban, elterjedésüket leginkább a talajok tulajdonságai határozták meg. Ez idáig legfrissebb, hársfák EM-morfotípusaival foglalkozó tanulmány a lengyelországi Gdańsk városában született. Olchowik és mtsai. (2020) a városi hársfák gyökerein a *Cenococcum*, *Inocybe*, *Tylospora* és *Tuber* nemzetség tagjait találták.

Hazánk antropogén területeiről származó adatok száma jóval elmarad a természetvédelmi területeken végzett felmérések adatmennyiségéhez képest. Ugyanakkor jónéhány szerző foglalkozott a témával, több város területén folytak mikológiai vizsgálatok; Kecskeméten és vidékén Hollós (1913); Szentendrei-szigeten: Babos (2004); Kaposváron: Pál-Fám & Boros (2006); Kaposvár melletti Tókaji-parkerdőben Balázs (2007); Tiszaújváros zöldterületein: Roffa (2012); Miskolcon a Népkertben: Kaposvári (2013); Sopronban a Botanikus Kertben: Folcz & Börcsök (2015); Sáropatakon és környékén: Egri (2021). Hasonlóan az idegenhoni kitekintéshez, Magyarországon is találunk kizárólag urbánus xilofág nagygombákkal foglalkozó munkákat. Például Kocsó (1981) a „Városi zöldterületek növényeinek főbb károsítói és kórokozói” című munkája vagy Papp és mtsai. (2012) publikációja, amiben a budapesti platánfákon (*Platanus* spp.) élő nagygombákat vizsgáltak.

A főváros, Budapest területének nagygombáiról, először Moesz Gusztáv, 1942-ben született „Budapest és környékének gombái” című könyvében tesz részletesebb említést (Moesz 1942). Később a Pesti-síkság Ény-i részén található Soroksáron, a Kertészeti Egyetem Botanikus Kertjében Konecsni és mtsai. (1973), majd Rimóczi (1993, 1998) végeztek mikocönológiai vizsgálatokat. A 25 éves monitorozás eredményeképpen 274 nagyomba faj került elő a területről. Babos (2006) a Rákoskeresztúri köztemetőben végzett mikológiai megfigyeléseket. Ezenkívül Babos Margit zuglói (XIV. kerület) megfigyelései szerepelnek jelen disszertációban és egy további publikációban (Csizmár *et al.* 2018).

## 2.5. Az Inocybaceae család bemutatása, mint gyakori urbánus előfordulással rendelkező ektomikorrhiza-képző nagygombataxon

Az Inocybaceae taxon, magyarul susulykafélék családja egy ektomikorrhiza-képző, rendszertanilag rendkívül változatos csoportja a lemezes gombák (Agaricales) rendjének. A susulykafélék kozmopolita elterjedésű gombák és világszerte legalább 23 különböző növénycsalád képviselőivel képesek mikorrhiza-kapcsolatot alkotni (Matheny *et al.* 2019). Számos susulykaféle kedveli a hazánk nagyrészt jellemező, többé-kevésbé meszes vagy semleges talajokat és igen gyakran találjuk meg mikorrhiza-képleteit és termőtesteit urbánus környezetben is (Kuyper 1986; Csizmár *et al.* 2021; Csizmár *et al.* 2023). A susulykafélék típusleírásai közül sok városi környezetből származik, például kertekből, parkokból, útszélekről, ültetett fasorokból vagy botanikus kertekből (Kuyper 1986; Matheny *et al.* 2019; Bandini *et al.* 2018, 2021a). Az elmúlt évtizedben, főként Európában és Észak-Amerikában számos, az Inocybaceae családdal foglalkozó tanulmány született. Az új molekuláris alapokon nyugvó filogenetikai módszereknek köszönhetően pedig jelentős mennyiségű új fajt írtak le a családból. 2020 és 2021 között csupán Európában, legalább 59 új susulykafajt azonosítottak (Bandini & Oertel 2020; Bandini *et al.* 2020a, b, c; Cervini *et al.* 2020; Bandini *et al.* 2021a, b, c; Cervini 2021; Dovana *et al.* 2021; Mesic *et al.* 2021).

Az Inocybaceae család, nemrégiben, hat gént egyszerre vizsgáló filogenetikai eredmények alapján, hét különböző önálló, - nemzetség szintű kládra tagolódott szét. Az új kládok a családon belül az *Auritella*, *Inocybe sensu stricto*, *Inosperma*, *Mallocybe*, *Nothocybe*, *Pseudosperma*, és a *Tubariomyces* lett (Matheny 2005; Ryberg *et al.* 2010; Matheny *et al.* 2019). A legtöbb fajt számláló nemzetség a családon belül, az *Inocybe sensu stricto*, önmagában kb. 1050 fajt foglal magában világszerte (Matheny & Kudzma 2019). Európában ebből legalább 470 már ismert *Inocybe* fajt találunk (Bandini *et al.* 2021a), de a számuk várhatóan csak tovább fog növekedni. A *Pseudosperma* nemzetség, egy jóval kevesebb fajszámú csoport. Eddig kb. 70 fajuk ismert világszerte Matheny és mtsai. (2019) szerint, melyből több mint 40 fajuk fordul elő Európában (Bandini & Oertel 2020). A *Mallocybe* nemzetség mintegy 55 fajt számlál összesen (Matheny *et al.* 2019; Daskalopoulos *et al.* 2021), míg az *Inosperma* klád több mint 70 fajjal képviselteti magát világszerte. Európában pedig minimum 13 faj található meg (Matheny *et al.* 2019; <https://www.inocybe.org>). Az *Auritella*, *Nothocybe* és *Tubariomyces* nemzetségek fajszáma nem túl jelentős és többnyire Európán kívül honosak (Matheny *et al.* 2019).

### 3. CÉLKITŰZÉSEK

Doktori munkám célja, hogy az urbánus területeken, végzett hosszútávú megfigyelések és gyűjtések adatainak elemzésével információkat adjon az antropogén környezet gombaközösségeinek jellegzetességeiről. Munkám az alábbi célkitűzések jegyében épült fel:

- Az urbánus területeken regisztrált nagygombataxonokat szerepeltető átfogó fajlista, számítógépes adatbázis és fungárium létrehozása.
- Városfásításban gyakran használt ektomikorrhiza-képző hársfák (*Tilia* spp.) nagygombáinak vizsgálata.
- Urbánus területeken leggyakrabban előkerült ektomikorrhizás nagygombák, az Inocybaceae családba tartozó susulykák vizsgálata.
- Morfológiai módszerekkel nehezen azonosítható nagygombataxonok molekuláris vizsgálatának elvégzése és filogenetikai rekonstrukciók kivitelezése a szükséges esetekben.
- DNS vonalkód-szekvenciák elkészítése és a GenBank nemzetközi publikus adatbázisban való deponálása.
- Urbánus élőhelyeken regisztrált nagygombák rendszertani és térbeli megoszlásának vizsgálata.
- A nagygombák gyakori urbánus élőhelyeinek mikológiai szempontú jellemzése.
- Regisztrált nagygombák és élőhelyeinek jellemzése és értékelése a funkcionális csoportok (életmód) alapján.
- A regisztrált nagygombák összehasonlítása, a hazai természetes és természetközeli élőhelyeken és más európai országok urbánus területein regisztrált nagygombáival.
- Nagygombák urbánus területeken való sikeres elterjedésének lehetséges háttérben álló okainak feltárása.

## 4. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 4.1. Mikológiai adatgyűjtés, a nagygombák felvételezési módszere

Jelen munka felhasznált adatait az ELTE TTK Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék fungáriumi anyagai szolgáltatják. A dolgozat az 1987 és 2022 december közötti, kizárólag urbán és antropogén területeken végzett gyűjtéseket dolgozza fel. Az „urbán gyűjtések” részét képezik többek között Babos Margit, elhunyt mikológus nagygombaadatai, melyek főként a volt zuglói (Budapest, XIV. kerület) lakóhelyének környezetéből származnak. 1987 és 2009 közötti időszakból, mintegy 450 nagygombaadat maradt ránk, melyekhez néhány, Babos Margit korában élő gombász szintén hozzátett. Például a férje, Babos Lóránt, aki egészen haláláig szolgáltatott különböző gomba előfordulási adatokat számunkra. További, jelentős részét képezik a herbáriumi anyagoknak, téma, - és csoportvezetőm dr. Bratek Zoltán, illetve a Tanszék lelkes hallgatóinak (főként Péter Balázs Domonkosnak) és más munkatársainak gyűjtései. Körülbelül 700 adat gyűjtésében és regisztrálásában vettem részt személyesen 2012 óta, 241 különböző terepi alkalom eredményeként. Előfordult több esetben az is, hogy más, a Tanszéken kívüli gombásztársaktól kaptunk urbánus gombaadatokat, melyek szintén a tanszéki herbáriumba kerültek. A legtöbb földalatti gombaadatot az EMSZE Első Magyar Szarvasgombász Egyesület (EMSZE) hipogeagyűjteményében deponált földalatti gomba termőtestek szolgáltatták.

A gombagyűjtések nem korlátozódtak konkrét mintavételi helyekre. A terepbejárások egész évben, leginkább a csapadékos időszakokban történtek különböző urbánus élőhelyeken, leggyakrabban Budapesten és agglomerációs térségeiben. Kimagaslóan sok gombaadat származik a XI. kerületből, főképp Budapest Lágymányos városrészéből, illetve a XIV. kerületből, Alsórákos városrészéből. Ezen területek részletesebb leírása később szerepel. Magyarország más nagyobb városaiból is származnak gombaadatok, úgy, mint Debrecen, Miskolc, Kecskemét, Eger, Zalaegerszeg, Siófok, Sárospatak. Továbbá számos kisebb városból, főként a Budapesti agglomerációból, mint például: Üröm, Budakalász, Budakeszi, Biatorbágy, Martonvásár, Dunavarsány, Tököl, Szigetcsép, Dunaharaszti, Gödöllő, Fót és Szentendre.

A felvételezések során főként a földfeletti bazídiumos és aszkuszos nagygombák lettek begyűjtve. Néhány esetben nyálkagombák szintén regisztrálásra kerültek. Több alkalommal triflászakutyás, földalatti gombagyűjtésre is sor került. A terepen begyűjtött gombák minden

esetben dátummal, lelőhellyel, és termőhelyi adatokkal kerültek regisztrálásra. Minden esetben feljegyzésre került az élőhely típusa és a közelben lévő fafajok vagy növényfajok. EM gombák esetében megadtuk, hogy mely nemzetségbe tartozik a potenciális fapartner. A lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita gombák esetében pedig a szubsztrátum és annak állapota lett feljegyezve. A szubsztrátumok osztályozására, az erdészeti leltározás során használt, majd általunk kibővített, hét fokozatú „korhadtsági/kezeltségi skálát” alkalmaztuk:

**0.** élő szubsztrátum; **1.** 1-2 éve halott, ép kéreg és fa; **2.** kemény fa, a kéreg, hánacs helyenként levált; **3.** részben korhadt fa; **4.** nagyjából puha, korhadt fa; **5.** csaknem teljesen elkorhadt, mozgatásra széteső fa; **6.** építési faanyag

A gombák jellegzetes, friss állapotukban jól megfigyelhető tulajdonságai (pl. méret, szín, termőréteg jellemzői, szag, íz stb.) lejegyzésre került a további határozási munkák miatt. A termőtestek túlnyomó többségéből készült fungáriumi példány, azonban a makroszkopikusan egyszerűen elkülöníthető, gyakran fellelt közönséges nagygombataxonok minden találatából (pl. *Agaricus bitorquis*, *Coprinellus micaceus* aggr., *Schizophyllum commune*) nem készült preparátum. Továbbá a védett gombák nagyrésze csak fotózással lett dokumentálva. A gombapreparátumok deponálva lettek a Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék fungáriumában. Sok esetben fotó készült a megtalált fajokról. A fotózásnál használt gépek típusai: Nikon D3500 és D7100, egy-két spontán esetben pedig mobiltelefon. Néhány felvételezett hipogea esetében talajmintavétel történt a „gombafészekből”. A talajminták elemzését a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar végezte.

#### **4.2. Jellegzetes urbánus nagyomba élőhelyek, mikológiai gyűjtések frekventált helyszínei és azok osztályozása**

A gyűjtések a nagygombák potenciális urbánus élőhelyein folytak. Kitérőt figyelmet érdemeltek az olyan városi zöldterületek, ahol nagyobb eséllyel találtunk termőtesteket. Ugyanakkor vizsgálat alá vontuk például a szobanövények cserepeit vagy az üvegházakat, az extrém élőhelynek számító forgalmas utakkal körülvett zöldszigeteket vagy zöldsávokat. Számos urbán élőhelytípuson fordultak elő gombák, ezért az élőhelyek rendszerezésére kettős osztályozást alkalmaztunk. Megkülönböztettünk „elsődleges élőhelytípusokat” és „másodlagos élőhelytípusokat”, melyek már a jobban leszűkített, konkrétabb élőhelyre utalnak. Az

**elsődleges élőhelytípusok** közé tartoznak a leggyakoribb általános antropogén hatású élőhelyek:

- **Kert:** A kert „eredetileg a bekerített (innen származik az elnevezés), elsősorban zöldség-, gyümölcs-, szőlő- és dísznövénytermesztésre szolgáló, rendszerint kisebb földterület elnevezése. Rendeltetése szerint lehet haszonkert, díszkert, tudományos vagy tanítási célokat szolgáló kert" (Rényi 1962). Végeredményben a bekerített, magánkerteket soroltuk ide, melyek bolygatottsága változó, nagymértékben függ a tulajdonos által végzett kerti munkálatoktól és az adott kert felé mutatott elvárásoktól.
- **Park:** „Általában nagyobb terjedelmű nyitott kert, főként fákkal, cserjékkel és nagyobb gyepfelületekkel. Legtöbbször a természeti táj sajátos elemei alapján kertművészeti igénnyel alakított és gondozott közhasználatú terület" (Rényi 1962). A közparkok bolygatottsága általánosságban nagyobb, mint a kerteké, jellemzően a nagyobb mértékű látogatottság miatt jelentősebb a taposás hatása, illetve gyakran tapasztalni komolyabb park, - rendező és -karbantartó munkálatokat, melyek során többek között folyamatosan elszállítják a leveleket és a korhadékot, ezzel bizonyos tápanyagok hozzáférhetőségét tartósan alacsonyan tartva.
- **Fasor:** Ültetett fásszárú növények alkotta sorok vagy sávok, melyek nem érik el a fél hektáros méretet. Gyakorta védő és elválasztó funkcióval rendelkeznek a városokban és mezőgazdasági területeken egyaránt. Urbánus területeken sokszor arbuszkuláris (AM) mikorrhiza-képző fafajokat alkalmaznak létrehozásukra, mint a kőris (*Fraxinus* spp.), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), platán (*Platanus* spp.). EM-képzésre hajlamos fajok közül legjellemzőbbek a hársak (*Tilia* spp.), olykor tölgyfák (*Quercus* spp.), nyírfák (*Betula* spp.) és egyre gyakrabban alkalmaznak gyertyánt (*Carpinus* spp.) és szilfákat (*Ulmus* spp.).
- **Temető:** Ökológiai értelemben a kertek és parkokhoz igen hasonló élőhely csoport. Éppúgy, mint a kertek és parkok esetében, a temetőkben is egymást váltják a fás, cserjés és gyepterületek. A temetők általános bolygatottságának szintje a kertek és közparkok között helyezkedhet el, kevesebb ember látogatja a temetőket, azonban a karbantartási és egyéb munkálatok rendszeresek.
- **Közlekedési zöldsáv:** A közlekedési zöldsáv definíciója a Fővárosi Önkormányzat kiadványa (2021) szerint: „Az útpálya és az útpálya melletti gyalogos sáv vagy kerékpárút közötti zöldfelület”. Elhelyezkedésüktől és méretüktől függően gyakran extrém városi élőhelyeknek számítanak, mivel több esetben rendkívül forgalmas utak



mentén helyezkednek el. Közlekedési zöldsávok kategóriába dolgozatomban lágyszárú növényzettel (gyakran dísznövények) vagy kisebb termetű cserjékkel beültetett részeket soroljuk, melyek gyakran mulccsal vannak takarva.

- **Útszél:** Gépjármű-közlekedésre alkalmas, többnyire aszfalttal burkolt, irányonként legalább egy sávos utak maximum négyméteres körzete tartozik ebbe az élőhely kategóriába. Parkok, kertek gyalogos/kerékpáros ösvényei nem tartoznak ide. Az útszélekre jellemző a megemelkedett levegő- és talajszennyezés, a taposás, illetve következményeként fellépő talajtömörödés, a szélsőségesen magas hőmérsékletingadozás ráadásul a téli fokozott sóterhelés szintén megfigyelhető.
- **Ruderális gyomtársulás:** Felhagyott, művelés alól kivont területek, melyeken többnyire nitrofil invazív gyomfajok jelenléte az uralkodó. Rendszeres talajmozgatás és/vagy tápanyag feldúsulás hatására alakulnak ki. Jellemzően, mesterségesen kialakult romtalajokat találunk ezeken az élőhelyeken (Juhász-Nagy 1984; Dancza 2003). Ilyenek például az építkezések környéke, felhagyott szántók, ipari területek, személtlerakók.
- **Spontán beerdősülő terület:** Olyan művelés alól kivont területek, amelyeken megindult a spontán cserjésedés, erdősödés, de az erdősödés folyamata során az őshonos fafajokkal történő betelepülés helyett inkább az inváziós fafajok terjednek el (Zagyvai 2020). Ilyen fafajok például a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), bálványfa (*Ailanthus altissimus*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*). A cserjeszintben gyakran megtalálható a gyepűrózsa (*Rosa canina*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*).
- **Kultúrerdő:** Erdőgazdálkodási céllal létrehozott, általában tájidegen ill. idegenhonos fafajokból létrehozott intenzív művelés alatt álló fás élőhelyek. A telepítést megelőzően jellemzően talajművelés történt, gyakoriak az erdészeti beavatkozások és a tarvágások, rövid vágásfordulók. Gyakran találunk azonos fafajból álló, monokultúrás, egykorú, egyszintes állományokat. Az eredeti növényzetet teljesen, vagy jelentős mértékben átalakították (Ódor – internetes hivatkozás).
- **Üvegház:** Idegenhonos, egzotikus növények, virágok tartására szolgáló fényáteresztő üvegepítmények. Általában mesterségesen fenntartott meleg, párás klímával rendelkeznek egész évben, trópusi és más egzotikus nagygombafajoknak teremtve meg a megfelelő életteret és termőtest-képzési feltételeket.

- **Beltér:** Házak, épületek belső terei, szobái. Nem tipikus élőhelyek a nagyombák számára, ám mégis olykor találkozhatunk velük a belterekben, például virágcserepekben, bútorokon, különböző faanyagokon.

A „másodlagos élőhely kategória”, már jobban konkretizált, leszűkített élőhelyekre utal, amelyek a nagyombák termőtesteinek tényleges termőhelyeit jelölik. Nem minden esetben volt szükséges megadni a leszűkített, másodlagos élőhely kategóriát, különböző okok miatt, azonban a gombaadatok nagyrésznél szerepel a pontosítás, így egzaktabb képet adva bizonyos taxonok élőhely preferenciáit illetően. Az alábbi **másodlagos élőhelytípusokat** adtuk meg:

- **Nyírt gyep:** Olyan kezelt, általában telepített, mesterséges gyepekre utal, melyeken a fű nyírását rendszeresen végzik. A természetes szukcessziós folyamatokat így állandó külső energia befektetéssel gátolják meg, eredménye általában két-három domináns növényfajból álló pázsit.
- **Öntözött és nyírt gyep:** Olyan kezelt, általában telepített, mesterséges gyepekre utal, melyeken a fű nyírásán túl az öntözést is rendszeresen végzik. Az így kialakult és fenntartott élőhelyek főként a nyári kánikulában, a jelentős többlet „csapadéknak” köszönhetően oázisokként szolgálhatnak a nagyombáknak. Az öntözött és nyírt gyeppek gyakran plusz tápanyagutánpótlásban részesülnek, kijuttatott műtrágya formájában.
- **Virágágyás:** Lágyszárú dísznövények tartására mesterségesen létrehozott, többnyire vonalas elrendezésű földágyások, melyek felszíne gyakran mulccsal van takarva.
- **Cserjefelület:** Díszcserjék, sövények, bozótok tartására mesterségesen létrehozott, általában vonalas elrendezésű földágyások, melyek felszínére a cserjék árnyékoló hatása miatt kevesebb napfény jut le, gyakran mulccsal van takarva.
- **Fás liget:** Olyan fásszárú növényzettel körülhatárolt terület, melynek legalsó szintjeire csak kevés fény jut le, ezért általában ritkább aljnövényzet jellemzi.
- **Építési faanyag:** Ide sorolunk minden emberi felhasználásra előkészített, előzetesen már lekezelt (festékekkel, lakkal, páccal, gombaölővel) faanyagokat, bútorokat és minden fából készült egyéb berendezési tárgyat.
- **Cserép:** Néhány liter talaj tárolására alkalmas, emberi erővel mozgatható cserepek, kaspók, balkonládák, virágtartó edények tartoznak ebbe a kategóriába.

Az adott nagygombák élőhelyét, az őket ért antropogén hatások, szerint is kategorizáltuk egy általunk létrehozott, szubjektív megfigyelésen alapuló hét fokozatú skála szerint. A kategorizálást az olyan emberi behatások és azok eredményeképpen kialakuló termőhelyi adottságok alapján végeztük, mint a területet ért bolygatás, taposás miatt kialakuló talajtömörödöttség; az autóutak és egyéb lehetséges környezetszennyező elemek (pl. ipari tevékenység, személtlerakók) közelsége; illetve a terület betonborítottsága. Az adott élőhelyet ért **antropogén hatások alapján az alábbi „urbán kategóriákat”** különböztettük meg:

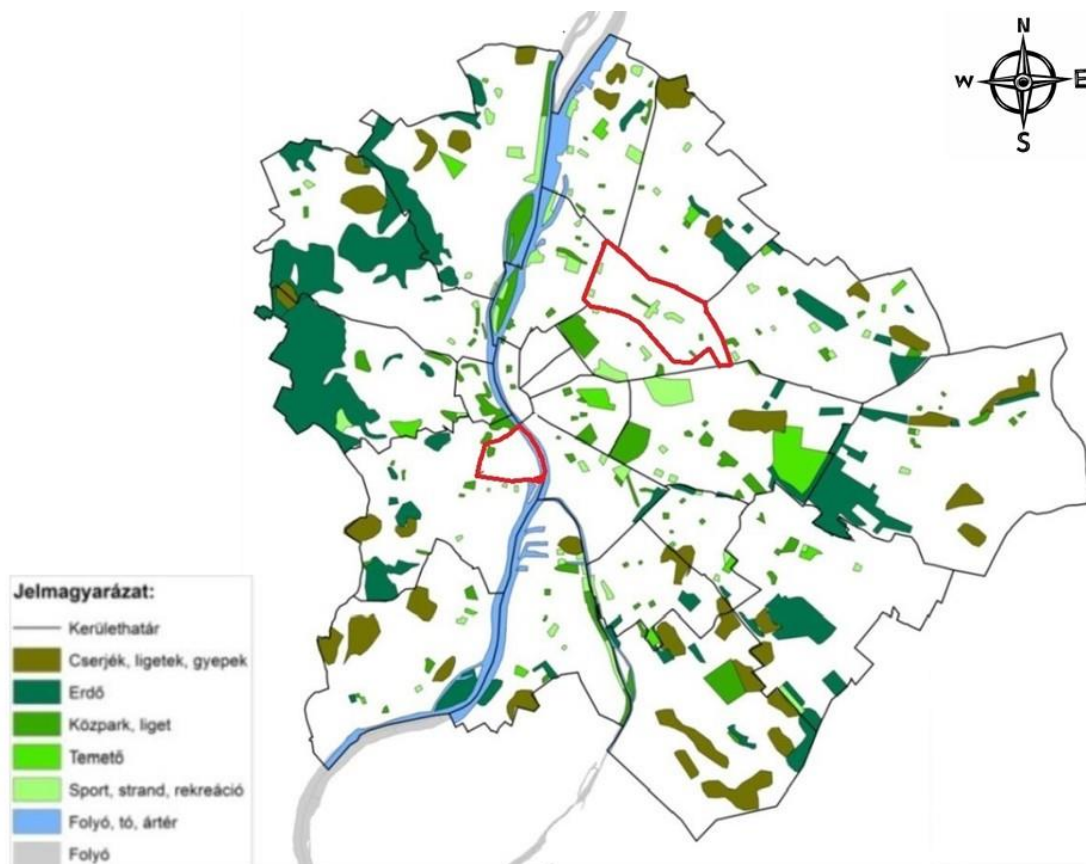
- **URB 1:** Extrém városi környezet. Legforgalmasabb autóutak, csomópontok közelében lévő „betonsivatagok”. A zöldfelületek száma elenyésző az élőhelyen, csupán kisebb foltokban található meg. Folyamatos jelenség az extrém taposás és az autók keltette vibrációs hatás.
- **URB 2:** Általános belvárosi, forgalmas terület. Jellemző a sűrű, ám inkább időszakos autós és gyalogosforgalom. Főként a betonborítás a jellemző, de zöldfelületek már nagyobb számban megtalálhatóak a közelben. Jellemzően tömörödött talajokat találunk.
- **URB 3:** A városi parkok, kertek, temetők, kisebb nagyobb zöldfelületek tartoznak ide. Zavarás és bolygatás jelen van ugyan, azonban nem rendszeres és folyamatos. Mesterséges és természetszerű elemek egyaránt felfedezhetőek, a betonborítottság aránya kicsi. A talajok szerkezete és termőképessége kedvezőbb a gombák számára.
- **URB 4:** Természetszerűbb urbánus élőhelyek, ahol időszakos emberi zavarás és bolygatás megfigyelhető, de nem jelentős mértékű. Természetszerű elemek dominálnak az élőhelyen, azonban az emberi tevékenység nyomai egyértelműen fellelhetőek. Ilyenek például a kultúrerdők, kieső nyaralóövezetek, települések peremvidéke.
- **URB 5:** Az antropogén hatások gazdálkodási vagy turisztikai célú zavarásként mutatkoznak meg, egyébként túlnyomórészt természetes társulások és környezeti elemek figyelhetőek meg az élőhelyen. Ilyenek például a városok peremvidékein elhelyezkedő parkerdők és származék erdők, ahol aktívan végeznek turisztikai és/vagy gazdasági tevékenységeket.
- **BOT:** Arborétumok, botanikus kertek és fűvészkertek szabadtereit foglalja magában a kategória. Sajátos növényvilág jellemzi őket, sokszor különleges, egzotikus flórával rendelkeznek. Ugyan teljesen mesterséges módon lettek létrehozva, mégis sok

esetben természetszerű elemek tarkítják, ráadásul a kertek gondozása legtöbbször természetbarát módon, igen kímélően történik.

- **URB 0:** A zárt, emberi építmények beltereit jelölő speciális kategória, mesterséges életterekre és mesterségesen fenntartott környezeti paraméterekre utal. Például üvegházak, uszodák, házak belseje.

#### 4.3. A két leggyakoribb mintaterület, Budapest, Lágymányos és Alsórákos városrészeinek ismertetése

A mikológiai gyűjtések többsége Budapesten a XI. kerületben, főként a Lágymányos és a XIV. kerületben, leginkább Alsórákos városrészeiben folytak. Mindkét városrésztől egyaránt elmondható, hogy Budapest legnagyobb népességet számláló kerületeiben találhatóak (Központi Statisztikai Hivatal 2019). A XI. kerület népsűrűsége 4533 fő/km<sup>2</sup>, míg a XIV. kerület népsűrűsége 6886 fő/km<sup>2</sup> (Központi Statisztikai Hivatal 2019). Mindkét területre jellemző, hogy a városmagon kívül helyezkednek el, azonban a nagyobb összefüggő zöldterületek hiányoznak a területről (2.ábra).



2. ábra Zöldterületek Budapesten. Pirossal jelölt részek jelölik északról dél felé haladva Alsórákos és Lágymányos városrészeket. Szerkesztette Csizmár Mihály. (Csapó & Baranyai 2014)

Zöldterületi ellátottságukat tekintve budapesti viszonylatban valahol a középmezőnyben helyezkednek el (Csapó & Baranyai 2014). Hasonlóságot találunk a két terület alapvető talajtulajdonságaiban. Mindkét talajtípus a Duna folyó homokos hordalékán alakult ki, azonban több esetben agyaggal keveredett, jellemző talajkémhatása semleges, enyhén lúgos (pH 6,5 – 8 között mozog átlagosan). Magától értetődik, hogy az alapvető talajtulajdonságok nagymértékben változhatnak az egyes élőhelyek között, mivel a talajmunkálatok során, gyakran keverednek az eredeti talajok máshonnan származó talajokkal, valamint a talajok elszennyeződése sem kizárható.

Lágymányos Budapest délnyugati részén helyezkedik el a Duna mellett, a tengerszint felett átlagosan 100–140 méter magasan. A főváros egyik legfiatalabb városrésze, egészen a 19. század végéig a Duna mocsaras árteréhez tartozott, majd a folyószabályozásokkal együtt a városrész is komoly fejlődésnek indult. Manapság főképp az itt található egyetemek és különböző nagyvállalatok miatt vált közismertté. Alsórákos, Zugló (XIV. kerület) legnagyobb városrésze a főváros északkeleti részén helyezkedik el a Rákos-patak mentén, tengerszint feletti magassága 100–130 m között alakul. Területén felváltva találhatók sűrűn lakott lakótelepek és családirházas területek egyaránt.

#### **4.4. Begyűjtött nagyombák határozási munkálatai és rendszerezési elvei**

A begyűjtött nagyombataxonok határozási munkálataiban az évek folyamán az alábbi személyek vettek részt rajtam kívül: Babos Margit, dr. Bratek Zoltán, Nagy István, Péter Balázs, Tóth Annamária. Azonban sokan mások is segítséget nyújtottak egyes taxonok határozása közben. Minden esetben igyekeztünk lehetőség szerint faji szintig meghatározni a gombákat. Számos esetben a fő makromorfológiai bélyegek figyelembevételével, például a termőtest mérete, színe, termőréteg jellemzői, szag vagy íz alapján el lehetett jutni sikeres faji szintű határozásig. Azonban jó néhány taxon esetében szükséges volt mikromorfológiai vizsgálatokat végezni. A mikro és makromorfológiai vizsgálatok elvégzéséhez Nikon SMZ-U sztereomikroszkópot és Nikon Optiphot-2 típusú fénymikroszkópot használtunk. Mikromorfológiai vizsgálatok során gyakran kellett a spórákat, cisztidiumokat, kalapbőr szerkezetet vizsgálni (ezek alakját, felépítését, ornamentikáját), illetve a spórák és cisztidiumok Q értékét megadni. A Q-érték a hosszúságának és szélességének hányadosa, mely jól jellemzi az adott mikroképletek alakját. A vizsgálatokat lehetőség szerint friss termőtestekkel végeztük, azonban gyakran a

gombaszárítványokon kellett vizsgáldnunk, melyekből vizes vagy 5%-os KOH-s kaparék/vékony szelet preparátum készült. A mikroszkópos fotódokumentáció során kongóvörös festéket használtunk a cisztidiumok esetében, azonban a spórákat 5%-os KOH oldatban fotóztuk. Esetenként egyéb reagensek is szükségesek voltak, mint például Melzer-reagens.

A határozási munkák során a következő szakirodalmak lettek felhasználva: Breitenbach & Kränzlin (1984), Rimóczi & Vetter (1990), Moser (1993), Gerhardt (1997), Sarnari (1998), Montecchi & Sarasini (2000), Krieglsteiner (2000, 2001, 2003), Vesterholt (2005), Ryvarden & Melo (2017), Nagy (2008), Knudsen & Vesterholt (2008), Krieglsteiner & Gminder (2010), Thompson (2013), Beug és mtsai. (2014); Christensen & Heilmann-Clausen (2013), Overall (2017), Laessoe & Petersen (2019). A nevezéktanban az IndexFungorum-ot (CABI 2022) vettük alapul, illetve bizonyos taxonok esetén a legfrissebb szakmai cikkeket. A rend és család besorolásnál pedig a MycoBank (2022) online adatbázisra támaszkodtunk. Rimóczi és mtsai. (1999) munkáját követve feltüntettük a fajok veszélyeztetettségi kategóriáit (VL). Továbbá az élőhelyek funkcionális csoportok (életmód) szerinti értékelését az Arnolds és mtsai. (1995) által kidolgozott, bővített kategóriák alapján végeztük el (1. táblázat). A különböző nagygombák által folytatott életmód típusok (funkcionális csoportok) kategorizálásában nagy segítségünkre volt Laessoe & Petersen (2019) munkája.

<b>Rövidítések</b>	<b>Magyarázat</b>	<b>Angol terminus</b>
m	mikorrhizás	mycorrhizal
pn	nekrotrof parazita	necrotrophic parasite
sh	faanyagot bontó szaprotróf	wood saprotrophic
sk	egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf	saprotrophic on other plant remains
st	talajlakó szaprotróf	soil saprotrophic
sc	koprofil	coprophilous
pb	biotrof parazita	biotrophic parasite
br	mohán élő	bryophilous

*1. táblázat.* A funkcionális csoportok jelmagyarázata Arnolds és mtsai. (1995) alapján.

## 4.5. Alkalmazott molekuláris biológiai módszerek

Molekuláris biológiai módszereket használtunk azokban az esetekben, mikor a morfológiai vizsgálatok nem vezettek eredményre, illetve olyan nemzetségek esetében, amelyek határozása a morfológiai kulcsok alapján nehéz és nem egyértelmű. Ide tartozik például a városi környezetben gyakran fellelt *Inocybaceae* család több nemzetsége, mint az *Inocybe sensu stricto*, *Pseudosperma* vagy a *Mallocybe*. Megemlíthetők még a *Galerina* vagy az *Entoloma* nemzetségek is. Több olyan régóta kutatott, jobban megismert nemzetségben fellelhetőek olyan fajok/fajcsoportok továbbá, melyek között csupán minimális morfológiai vagy termőhelyi és elterjedési különbségek mutatkoznak meg. A molekuláris vizsgálatok elvégzése előtt ezek rejtve maradtak a kutatók előtt. Jó példák erre a kucsmagombák (*Morchella* spp.), hiszen régóta ismerik, gyűjtik, tanulmányozzák őket, mégis az elmúlt években jelentős rendszertani változáson mentek keresztül. Az éveken át gyűjtött fajok ma már új nevekkal szerepelnek. Olyan nagygombákon is végeztünk molekuláris vizsgálatokat, melyek jóeséllyel ritka, különleges fajok például cserepekben élő trópusi fajok, szokványostól eltérő ektomikorrhiza-partnerrel rendelkező gombák vagy éppen érdekes szubsztrátumon élő gombák. Külön kutatási területet képeztek az urbánus környezetben gyakran ültetett hársfák (*Tilia* spp.) közvetlen környezetében, illetve magukon a fákon élő nagygombák. A hársakkal ilyen módon asszociációban élő gombákon többször végeztünk molekuláris vizsgálatot.

### 4.5.1. Mintaelőkészítés, DNS izolálás, PCR és szekvenálás

A mintaelőkészítés során általában szárított gombapreparátumokkal kellett dolgozni, ám ha volt rá lehetőség, a friss termőtestet preferáltuk. Kalaposgombák esetén általában, a legsterilebbnek számító, tönk-kalap találkozásánál lévő, friss törésfelületű húsból igyekeztünk minél tisztább módon gyufafejnyi darabot, adott esetben kaparékot leválasztani. A minták steril Eppendorf-csővekbe kerültek, hozzáadtuk a DNS-kivonó kit lízispufferét, majd feltártuk őket az alábbi eljárást háromszor megismételve: folyékony nitrogénes fagyasztás után 65°C-ra állított MixingBlock MB-102 (Bioer) termosztát segítségével 2–3 perces hőkezelés során felolvasztás. Ezután kézi vagy gépi módon mikromozsárral felaprítottuk kevés kvarchomok hozzáadásával. A DNS kinyerése során a DNeasy Plant Mini Kit-et (Qiagen, Courtaboeuf, France) használtuk, a gyártó cég protokolljai szerint. A PCR során minden esetben felszaporítottuk az nrDNS internal transcribed spacer (ITS) régióját (ITS1–5,8S–ITS2). Az ITS régió a legtöbb nagygomba esetében sikeresen használható, napjainkig a legelterjedtebb

barcoding marker. Igen nagy valószínűséggel biztosít helyes fajszintű azonosítást, illetve az előzetes fajkonceptiókkal összhangban lévő osztályozási lehetőséget. Széleskörűen alkalmazzák továbbá a nagyombák esetében az LSU régiót (Schoch *et al.* 2012; Vu *et al.* 2018). Esetenként a sejtmagi riboszomális RNS nagy alegységét (LSU) szintén felszaporítottuk. Az ITS régió felszaporítását az ITS1F (Gardes & Bruns 1993) és ITS4 (White *et al.* 1990) primerpárral végeztük. Míg az LSU régiót az LROR, LR5 primerekkel szaporítottuk fel (Vilgalys & Hester 1990). A PCR-nél használatos reakcióelegy tartalmát a 2. táblázat szemlélteti. A PCR elegyek végső térfogata 25  $\mu$ l volt. Az amplifikációhoz a BIOER Little Genius TC-25/H és a Techne TC-312 típusú PCR-készülékeket alkalmaztuk.

	Kiindulási koncentráció	Bemérési térfogat / minta [ $\mu$ l]
Steril Milli-Q víz		7,65
Invitrogen 10x Green PCR reakciópuffer -Mg		2,5
Invitrogen MgCl <sub>2</sub>	50 mM	0,75
Fermentas dNTP mix	10 mM	0,5
Primer 1 (forward)	0,01 mM	0,5
Primer 2 (reverse)	0,01 mM	0,5
Invitrogen Platinum Taq Green Hot Start DNS-polimeráz enzim		0,1
Templát DNS		2 vagy 3 vagy 4
Templáthoz adott steril Milli-Q víz		10,5 vagy 9,5 vagy 8,5

2. táblázat. A leggyakrabban alkalmazott PCR elegy összetétele.

A reakció során használt hőmérsékleti program beállításai a 3. táblázatban szerepelnek.

előzetes denaturáció	denaturáció	primerkötés	láncosszabítás	végső láncosszabítás	ciklusok száma
94°C	94°C	51°C	72°C	72°C	33
4 min 30 sec	30 sec	30 sec	45 sec	7 min	

3. táblázat. A hőmérsékleti program részletei (ITS és LSU esetén egyaránt).

A PCR termékek ellenőrzésére TAE (Trisz-acetát-EDTA pH: 8,2–8,4) pufferrel készült, 1%-os agaróz gélt használtunk. A felszaporított PCR termékeket az elkészített elektroferézis gélt felhasználva megfuttatuk. A gélt etídium-bromidos festés segítségével vizsgáltuk meg UV-fényt használva. A sikeresen amplifikált minták PCR-termékeinek tisztításához a QIAquick®



PCR Purification Kit-et (Quiagen) használtuk, az utasításoknak megfelelően. A szekvenálást a BIOMI Kft. (Gödöllő) és a BaseClear (Leiden, Hollandia) végezte.

#### **4.5.2. Filogenetikai analízisek**

A szekvenált minták elektroferogrammjaikat a FinchTV 1.4.0 (Geospiza) programmal ellenőriztük le és végeztük el a szükséges manuális korrekciókat. Az így kapott szekvenciákat a MAFFT programcsomaggal (Katoh & Toh 2008) illesztettük, többnyire auto illesztési algoritmus beállítással. Egyes irodalmakban (Bandini *et al.* 2020c) az Inocybaceae család esetében alkalmazott direkt G-INS-i beállítást szintén alkalmaztuk a susulykák esetében. A MEGA-XV. 10.0.5 program segítségével ellenőriztük és manuálisan korigáltuk az illesztéseket, ha szükséges volt (Kumar *et al.* 2018). Az NCBI adatbázis (National Center for Biotechnology Information) BLASTn algoritmus nyilvános programjának (Zhang *et al.* 2000) és a UNITE, ellenőrzött adatbázisának (Altschul *et al.* 1997; Nilsson *et al.* 2018) hasonlósági keresés funkciójával a sajátunkhoz legközelebb álló szekvenciákat leellenőriztük. Az ellenőrzés során közelítő képet kaptunk az adott taxon rendszertani hovatartozásáról. Továbbá a hibák kiszűrése miatt volt fontos az ellenőrzés, például egy kontamináns szervezet esetleges szekvenálása. Különleges esetekben más mikológusok publikálatlan szekvenciáit tartalmazó adatbázisaival is összehasonlító elemzést végeztünk. A fent említett publikus adatbázisokban végzett hasonlósági keresések szolgáltatták továbbá a későbbi filogenetikai fakészítés alap adathalmazait. Azaz, a szekvenciák hasonlósága alapján, a vizsgált nagygombához rendszertanilag legközelebb álló taxonok listáját, melyek felhasználásra kerültek a filogenetikai rekonstrukciók során a rokonsági kapcsolatok szemléltetésére. A CIPRES (Miller *et al.* 2010) által közzétett RAxML 8.2.12 programmal (Stamatakis 2014) végeztük a Maximum Likelihood (ML) alapú filogenetikai fa készítést. A fa készítés során GTR szubsztitúciós modellt használtunk, valamint a ráta heregoenitást a GAMMA modell segítségével vettük figyelembe. Az egyes leszármazási viszonyok támogatottságát bootstrap elemzéssel vizsgáltuk meg a RAxML program „fast bootstrap” módszerét használva és 1000 bootstrap fa készítésével. A filogenetikai rekonstrukciók megjelenítéséhez a FigTree V. 1.4.4 (Rambaut 2010) programot használtuk. A kulcsoportok (outgroup) kiválasztása minden esetben egyedileg, korábban megjelent publikációk segítségével történt. A filogenetikai rekonstrukciók készítéséhez, kizárólag az ITS régió szekvenciái lettek felhasználva.

## 5. Eredmények és értékelésük

### 5.1. Regisztrált nagyombataxonok listája

Munkánk során 1987 és 2022 közötti időszakban 2269 nagygomba adatot sikerült regisztrálni urbánus területekről, főként Budapestről és az agglomerációs térségéből. A megtalált gombák összesen 415 taxonba tartoznak. A regisztrált nagygombák felsorolása név szerint ábécé sorrendben az 1. mellékletben megtalálható listában történik.

A taxonok elnevezése során igyekeztünk a lehető legközelebbi, leginkább faji szintű érvényes elnevezést alkalmazni, azonban több helyen ez nem volt lehetséges, ezért nemzetség szintű határozásokat is találunk. A taxonok neve után, a leíró következik, majd a rend és család besorolás. Feltüntettük a taxon ismert vagy feltételezett funkcionális csoportjának betűjelét és az előfordulások számát a vizsgálati időszakban. Ezután azok az „urbán kategóriák” felsorolása következik, melyekben az adott gomba előfordult (urbán kategória az élőhelyet jellemzi, az azt ért antropogén hatások alapján). Ezt követően az adatok előfordulásainak dátumai (esetenként csak közelítően tudtuk megadni) és helyszínei szerepelnek elsődleges élőhelytípusonként csoportosítva. Legvégül pedig a taxonok esetleges veszélyeztetettségi kategóriája (VL) (Rimóczi *et al.* 1999) következik. A fajlistában \*-gal jelöltük a nem valódi gombákat. Bővebb magyarázatot a fajlista értelmezéséhez lásd a 4.2. fejezetben. A disszertációhoz kapcsolódóan vett talajminták részletes eredményei a 2. mellékletben szerepelnek. A megtalált termőtestek közelében a talajhőmérséklet és talajnedvesség mérésére is sor került lehetőség szerint, ezek eredményét a 3. mellékletben közlöm.

### 5.2. Molekuláris filogenetikai vizsgálatok eredményei

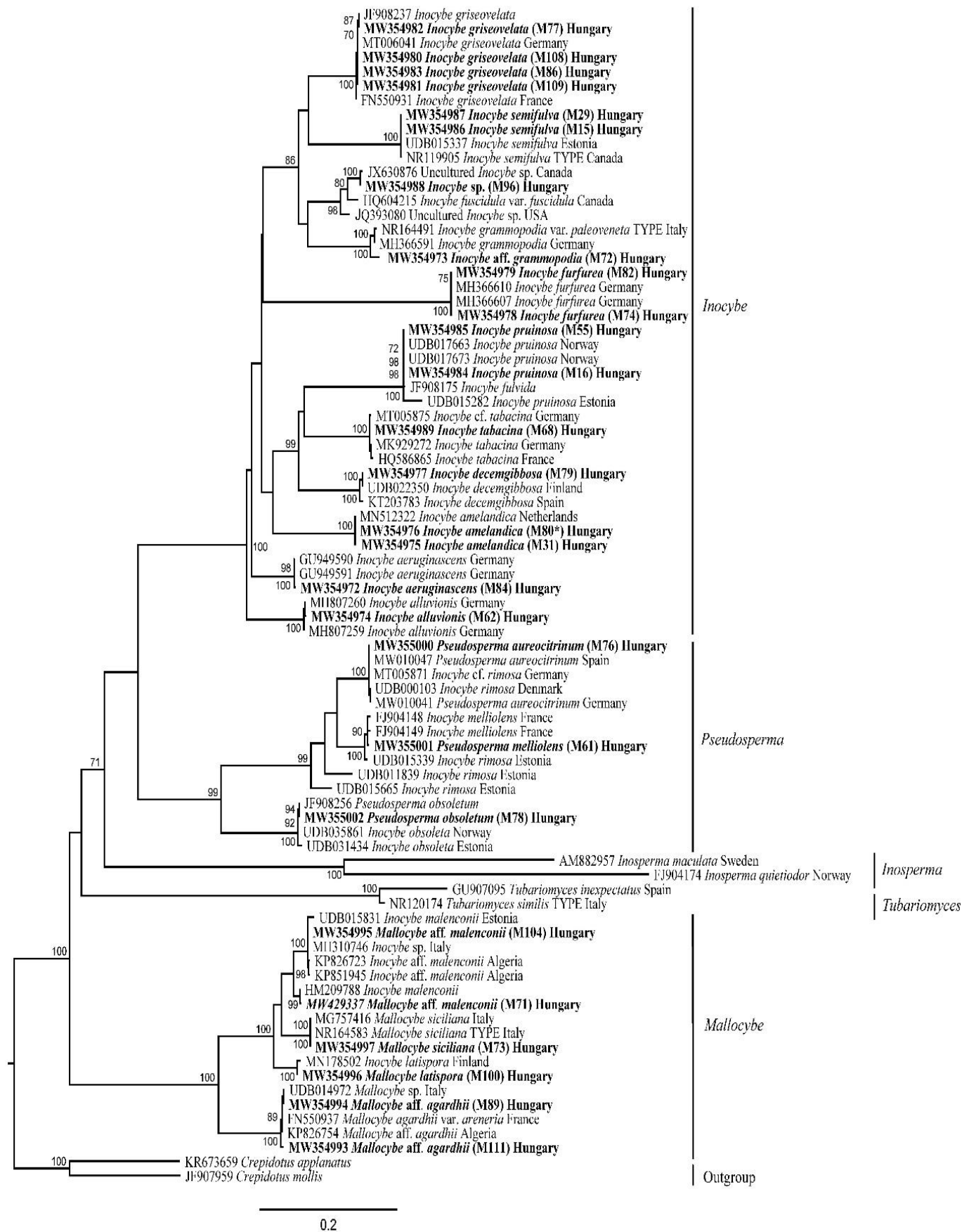
Összesen 120 urbánus élőhelyen gyűjtött nagygomba (114 Basidiomycota, 6 Ascomycota) esetében végeztünk sikeres molekuláris biológiai vizsgálatokat. A szekvenciák feltöltésre kerültek az NCBI GenBank publikus adatbázisába. A feltöltött taxonok GenBank azonosítói megtekinthetők a 4., 5., 6. és 7. számú mellékletekben a kiegészítő információkkal együtt. Az esetek nagyrésztében a faji azonosításra használt ITS gén szekvenálását végeztük el, azonban esetenként az LSU gént is vizsgáltuk. Sajnos több esetben nem kaptunk értékelhető kromatogramot, így csak négy LSU szekvencia került fel a GenBank publikus adatbázisába (lásd 7. melléklet).

### **5.2.1. Városfűtésben gyakran használt hársfák (*Tilia spp.*) nagygombáinak vizsgálatának eredményei, molekuláris filogenetikai vonatkozásai**

Több éves vizsgálatot folytattunk a városi környezetben előszeretettel ültetett hársfák (*Tilia spp.*), különös tekintettel az ültetett hársfa sorok és parkfák nagygombáinak jobb megismerésére végett. A kutatásunk során, 2009 és 2020 között, összesen 71 terepi alkalom eredményeként 173 nagygomba adatát tudtuk rögzíteni. Begyűjtésre kerültek elsősorban a hársak ektomikorrhiza-gombái, a hársfákon élő lignikol nagygombák, de a fák néhány méteres közelében élő szaprotróf fajok is. Összesen 58 bazídiumos és két aszkuszos nagygombafajt regisztráltunk hársak közeléből. 54 nagygomba esetében molekuláris filogenetikai vizsgálatot végeztünk. Az újonnan generált szekvenciákat feltöltöttük a GenBank publikus adatbázisába. A molekuláris vizsgálatba vont fajokat, a GenBank azonosítókkal és egyéb információkkal az 5. mellékletben közöljük.

Vizsgálataink során az ektomikorrhiza-képző Inocybaceae Jülich (Basidiomycota, Agaricales) család tagjai kerültek elő leggyakrabban. Összesen 33 alkalommal regisztráltunk 12 különböző *Inocybe* s. lato nemzetségbe tartozó fajt. A *Pseudosperma* nemzetségből három különböző fajt, összesen három előfordulással regisztráltunk. Míg a *Mallocybe* nemzetségből négy különböző taxon került elő, összesen hat előfordulási adattal. Az nrDNA ITS régióját sikeresen felszaporítottuk és szekvenáltuk 27 susulyka-féle esetében. A susulyka-félék bonyolult taxonómiai helyzetére tekintettel filogenetikai rekonstrukció készült, melyet a 3. ábra szemléltet.

Első hazai publikált adattal hét faj jelenlétét sikerült kimutatni hársak (*Tilia spp.*) jelenlétében. Ezek az *Inocybe alluvionis*, *Inocybe amelandica*, *Mallocybe siciliana* és a *Pseudosperma aureocitrinum* (syn. *I. aureocitrina*). További első hazai publikált adattal rendelkező fajok, a filogenetikai fában (3. ábra) szereplő M96-os kóddal szereplő *Inocybe* sp., mely frissen leírásra került Bandini és mtsai. (2022) által, így mostmár az *Inocybe zethi* Bandini & Arnolds nevet viseli. Továbbá az M72-es kóddal szereplő *Inocybe* aff. *grammopodia*-ként jelölt taxon szintén leírásra került Muñoz és mtsai. (2022) által, mely az *Inocybe caesaraugustae* G. Muñoz, Esteve-Rav. & Pancorbo nevet kapta. Hasonló a helyzet az M100-as minta esetén, melyet a legközelebbi GenBank Blast hasonlósági keresés legközelebbi találata és a filogenetikai fa alapján *Mallocybe latispora* névvel illettünk.



3. *ábra* Maximum likelihood (ML) alapú, az nrDNS ITS szekvenciáit tartalmazó filogenetikai fa, mely az urbánus élőhelyek hársfáival (*Tilia* spp.) asszociációban élő Inocybaceae család regisztrált tagjainak taxonómiai helyzetét mutatja be.



A két faj, amely többször előkerült vizsgálataink alatt, a *Russula insignis* klád és a *Russula pectinata* komplex 6-os kládjába tartozó galambgomba (Melera *et al.* 2016).

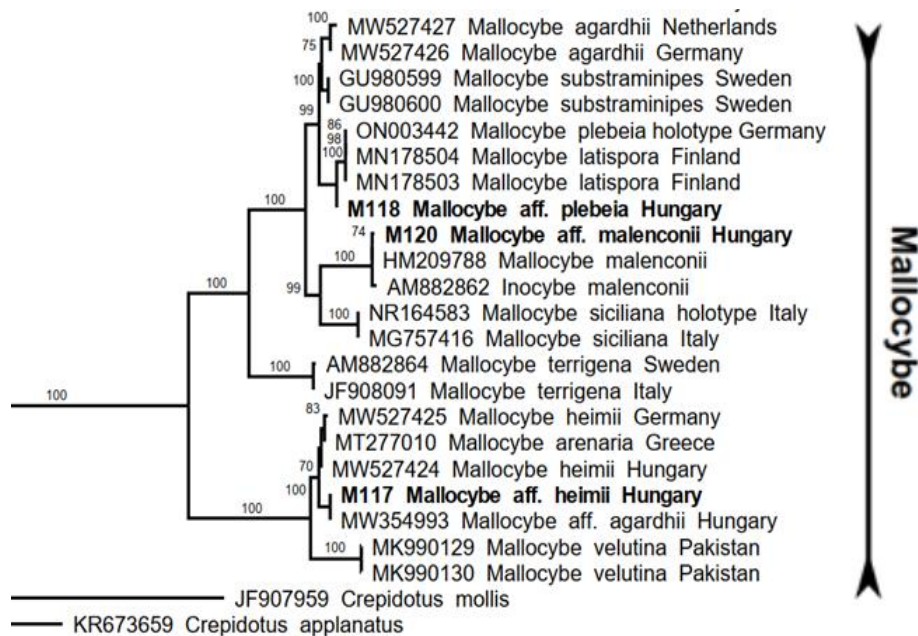
Összesen egy alkalommal sikerült megtalálnunk az Európa szerte szintén gyakoribb hárs EM-partnernek mondható *Tomentella* nemzetségbe tartozó érdekes gombafajt (M63). Az ML alapú, ITS szekvenciákat tartalmazó filogenetikai fa, az 5. ábrán szemlélteti az eredményeket, melyben láthatjuk, hogy az általunk talált faj a *Tomentella fuscocinerea* névvel illetett kládba esik. Azonban a *T. fuscocinerea* típusanyagának szekvenciája hiányzik. Ráadásul az egész klád és saját mintánk támogatottsága egyaránt alacsony, nem éri el a bootstrap 70 értéket. A *Tomentella* nemzetség molekuláris eredményeket figyelembe vevő taxonómiai revíziója egyelőre hiányzik. Követjük az NCBI és UNITE adatbázisokban használatos nevezéktant és találatunkat mindezek alapján valószínűsített, *T. fuscocinerea* s.l. névvel közöljük.



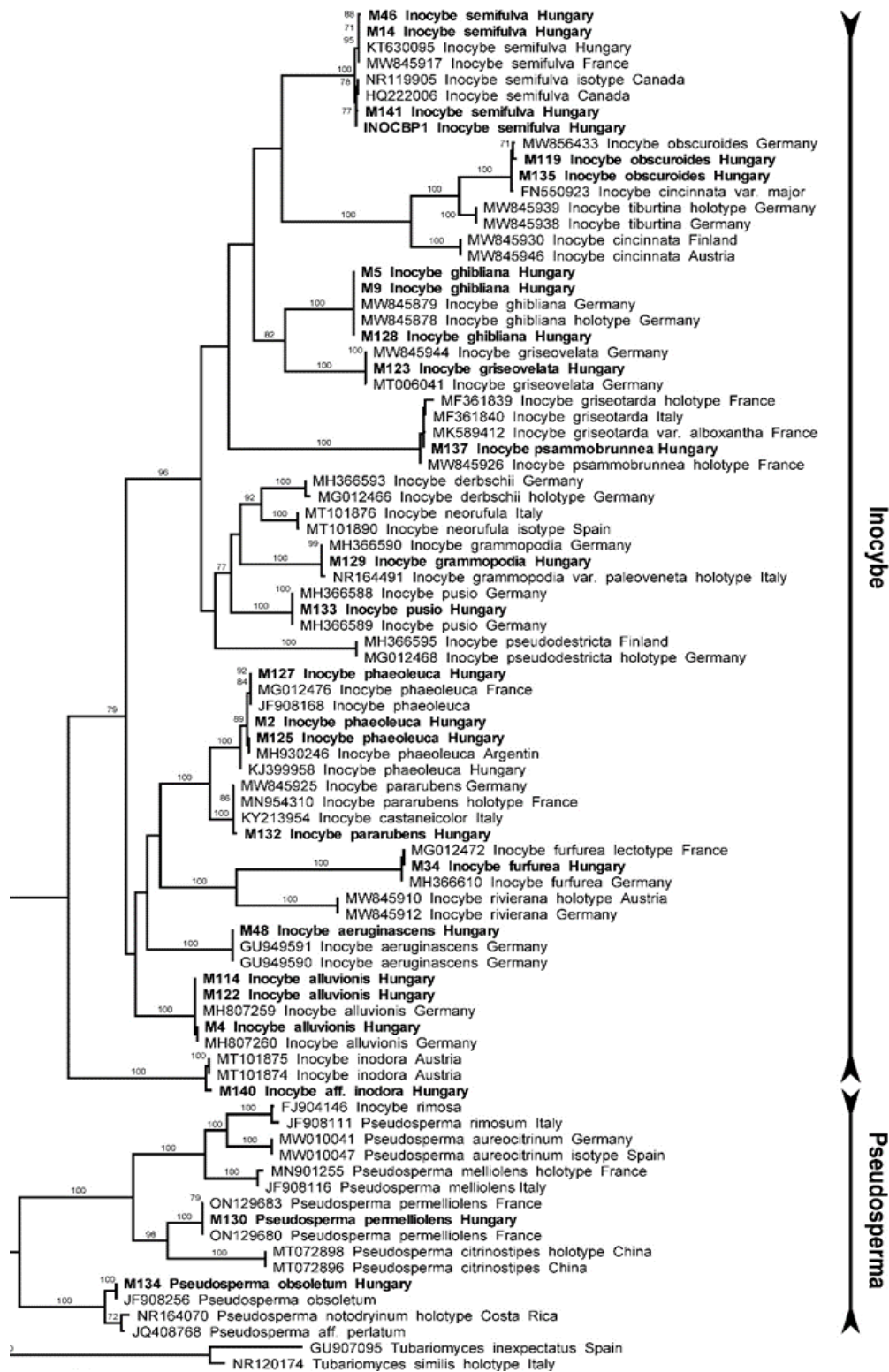
**5. ábra** Maximum likelihood (ML) alapú, az nrDNA ITS szekvenciáit tartalmazó filogenetikai fa, mely az urbanus élőhelyek hársfaival (*Tilia* spp.) asszociációban élő *Tomentella* nemzetség regisztrált tagjának taxonómiai helyzetét mutatja be. Külcsoportként (outgroup) az *Odontia fibrosa* (MK602775 és UDB028075) szekvenciái lettek kiválasztva. Maximum likelihood bootstrap 70% feletti értékei az elágazásoknál lettek feltüntetve.

### 5.2.2. Budapesten gyűjtött susulykák (*Inocybaceae* család) vizsgálatának molekuláris filogenetikai eredményei

Az előző alfejezetben látható újonnan leírt susulykafajok számából látható, hogy az *Inocybaceae* család világ és európai szinten revízióra szorul, taxonómiai szempontból nem kellően ismert. Hazánkra különösen igaz ez, így további molekuláris vizsgálatba vontunk 28 Budapesten, urbánus környezetben talált, az *Inocybaceae* családba tartozó nagygombát. Az nrDNS ITS-régiójának szekvenciáinak segítségével filogenetikai rekonstrukciót végeztünk, melynek eredményét a 6/a és 6/b ábrákon szemléltetjük. Az NCBI adatbázisára feltöltött szekvenciákat a fajnevekkel, GenBank azonosítókkal és kiegészítő információkkal, a 6. mellékletben közöljük.



**6/a ábra** Maximum likelihood (ML) alapú, az nrDNS ITS szekvenciáit tartalmazó filogenetikai fa, mely a Budapesten gyűjtött *Inocybaceae* családba tartozó taxonok taxonómiai helyzetét mutatja be. Külsőportként (outgroup) a *Crepidotus applanatus* (KR673659) és *Crepidotus mollis* (JF907959) szekvenciái lettek kiválasztva. Maximum likelihood bootstrap 70% feletti értékei az elágazásoknál lettek feltüntetve.



**6/b ábra** Maximum likelihood (ML) alapú, az nrDNA ITS szekvenciáit tartalmazó filogenetikai fa, mely a Budapesten gyűjtött Inocybaceae családba tartozó taxonok taxonómiai helyzetét mutatja be. Külsőportként (outgroup) a *Crepidotus appianatus* (KR673659) és *Crepidotus mollis* (JF907959) szekvenciái lettek kiválasztva. Maximum likelihood bootstrap 70% feletti értékei az elágazásoknál lettek feltüntetve.



Jelen vizsgálataink során 23 regisztrált nagygomba az *Inocybe* s. lato, további három taxon a *Mallocybe*, és kettő pedig a *Pseudosperma* nemzetségből került ki. Összesen 18 különböző, az Inocybaceae családba tartozó fajt sikerült regisztrálnunk Budapestről, urbánus környezetből (lásd 6. melléklet). Négy *Inocybe* fajt, első publikált hazai előfordulással jelentettünk: *I. ghibliana*, *I. pararubens*, *I. psammobrunnea* (syn. *I. griseotarda*) és *I. obscuroides* (syn. *I. cincinnata* var. *major*). Továbbá egy a *Pseudosperma* nemzetségbe tartozó fajt szintén új hazai előfordulással közöltünk, név szerint a *Pseudosperma permelliolenst*.

*Mallocybe* aff. *heimii* (M117, 7. ábra) és *Mallocybe* aff. *plebeia* (M118, 8. ábra) figyelemre méltó taxonok, filogenetikai helyzete jelenleg nem tisztázott. A GenBank adatbázisában elérhető hasonló szekvenciák, illetve a filogenetikai fában (6/a ábra) elfoglalt helyük alapján, egyelőre leíratlan fajok lehetnek.



**7. ábra** *Mallocybe* aff. *heimii* (M117) termőtestek. 2020.10.18., Budapest, XI. kerület. Mércé: 0.5 cm. Fotó: Csizmár M.



**9. ábra** *Mallocybe* aff. *malenconii* (M120) termőtestek. 2020.10.14., Budapest, XI. kerület. Mércé: 0.5 cm. Fotó: Csizmár M.



**8. ábra** *Mallocybe* aff. *plebeia* (M118) termőtestek. 2020.10.18., Budapest, XIV. kerület. Mércé: 0.5 cm. Fotó: Csizmár M.

A *Mallocybe* aff. *heimii* (M117, 7. ábra), filogenetikai rekonstrukciónkban (6/a ábra) a *M. heimii/arenaria* elnevezésű fajokat tartalmazó kládhoz áll igen közel. Az NCBI oldalán „Blastolás” után, M117-es mintánk maximum 98,68% egyezést mutat az említett klád *M. heimiiként* elnevezett szekvenciájához (MW527424). A filogenetikai fában, mintánk, közös csoportban, viszont az M111-es jelölésű szintén saját gyűjtésű mintánkkal szerepel. Az M111-

es mintát ugyanarról a területről gyűjtöttük négy évvel korábban, tehát egyazon fajhoz tartoznak és a Blast alapján is 100%-os egyezést mutatnak. Közös csoportjuk támogatottságának bootstrap értéke jelen filogenetikai fában alacsony.

A fa elkészítését követően, nemrégiben felkerült az NCBI-ra további négy Kínából származó szekvencia (OP204690, OP204691, ON045525, OP204683), melyek a *Mallocybe* sp. nevet viselik. A kínai szekvenciák nagyobb egyezést mutatnak saját szekvenciáinkkal, mint az *M. heimii/arenari* néven ismert klád tagjai. 99,13%-os egyezéssel az OP204690 azonosítóval rendelkező kínai anyag hasonlít az ITS gén tekintetében a legjobban sajátjainkra. Az említett kínai szekvenciákat szerepeltető publikáció jelenleg még nem elérhető. Azonban az ON045525 szekvenciát (98,86%-os a hasonlóság mintánkkal) előzetesen „TYPE”-ként jelölik, így jóeséllyel a szerzők az általunk is gyűjtött faj leírásán dolgoznak.

A *Mallocybe* aff. *plebeia* filogenetikai helyzetét tekintve (6/b ábra) látjuk, hogy a saját mintánk (M118), a típusanyag szekvencia (ON003442) monofiletikus testvér kládjába tartozik. Azonban ITS alapon elválnak attól, gyenge, bootstrap 70% alatti támogatottsággal. Az NCBI oldalán található Blast funkció használata után, saját mintánk és a típusanyag szekvenciája között 89,98% egyezést találunk. Így felvetődik az esély, hogy talán másik fajhoz tartozik, mint a *M. plebeia* típusanyaga.

Egészen 2022-ig a hasonló morfológiával rendelkező gombákat általában a *M. latipora* vagy *M. dulcamara* névvel illették. Az NCBI-on szereplő 2022-nél régebbi szekvenciákat rendszerint *M. latipora* névvel illették, ugyanis követték Ryberg és mtsai. (2010) által használt elnevezést a hasonló szekvenciák esetében (Bandini et al. 2022). Sajnos az *M. latipora* típusanyagának szekvenciája ismeretlen. Azonban Bandini és mtsai. (2022) morfológiailag vizsgálták azt és eltéréseket találtak, főként a *M. latipora* és *M. plebeia* spóráinak hossza és alakja között. Saját anyagaink részletes mikromorfológiai jellemzése még nem történt meg.

Az *M. aff. plebeiat* összesen egy előfordulással regisztráltuk Budapesten egy XIV. kerületi kertben. Ugyan, több szép állapotú termőtesttel találkoztunk, viszont egyetlen előfordulással, egyetlen élőhelyről került elő eddig ez a gomba. A faj megfelelő, minden igényt kielégítő leírásához más élőhely(ek) kollekciónjára lenne szükség. Ráadásul ez a susulykafaj, az említett kertből csupán egyszer került elő, egy különösen csapadékos őszi szezonban.

A *Mallocybe* aff. *malenconii* (M120, 9. ábra) esetén szintén felmerül taxonómiai pozíciójának bizonytalansága. A „*malenconii*” klád, filogenetikai rekonstrukciónkban magas bootstrap értékkel támogatott klád a *Mallocybe* nemzetségén belül. Testvér kládjá a *M.*

*siciliana* klád, melynek holotípus szekvenciája elérhető és szerepel a fában (NR164583). A „*malenconii*” kládhoz tartozóan számos szekvencia fellelhető az NCBI adatbázisában. Ryberg (2008) munkáját követve, a legtöbb szerző, feltöltött hasonló szekvenciáját *malenconii* névvel illette. Azonban az eredeti, *Inocybe malenconii* R. Heim faj holotípusának szekvenciája nem érhető el és morfológiai összehasonlító munka sem ismeretes. Továbbá nem jelöltek ki neotípust sem. Ezért a taxonok elnevezései provizórikusnak tekinthetőek, további vizsgálatok szükségesek a faj pontos identifikációjához.

### **5.2.3. Egyéb urbánus előfordulással rendelkező nagygombák vizsgálatának molekuláris filogenetikai eredményei**

Molekuláris vizsgálatba vontunk olyan urbánus területeken regisztrált nagygombákat, melyek határozása morfológiai bélyegek alapján nehézkes, szokatlan mikro- vagy makromorfológiai bélyegek mutatkoztak meg rajtuk vagy ritka, eddig nem ismert fajnak tűntek. Összesen 36 ilyen, különböző nagygombataxon esetében végeztük el sikeresen az ITS-gén szekvenálását, a szekvenciákat pedig feltöltöttük az GenBank publikus adatbázisába, melyek megtekinthetőek a GenBank azonosítókkal és kiegészítő információkkal együtt a 4. mellékletben.

Néhány érdekes, molekuláris vizsgálatba bevont és az elérhető szekvenciák alapján, az NCBI Blast hasonlósági keresés útján sikeresen azonosított gombát kiemelnénk.



**10. ábra** *Entoloma phaeocyathum* (M116) termőtestek. 2020.10.19., Budapest, XI. kerület. Mércse: 0.5 cm. Fotó: Csizmár M.



**11. ábra** *Paxillus obscurisporus* (M27) termőtest. 2015.06.10., Budapest, XIV. kerület. Fotó: Bratek Z.

Ilyen például a hazánkban ritkán publikált szaprotróf *Entoloma* fajok, a Budapesten gyűjtött *E. defibulatum* (M45) és *E. phaeocyathum* (M116, 10. ábra). Illetve, további kevés hazai adattal rendelkező fajok a *Gymnopus trabzonensis* (M106), *Paxillus obscurisporus* (M27, 11. ábra) és a *Xylaria digitata* (M43).

Számos olyan érdekes nagygombataxont regisztráltunk, melyek pontos faji határozása genetikai vizsgálatokkal sem lehetséges egyelőre. Sajnos ezen taxonok esetében nem áll elegendő információ és/vagy elérhető típusanyag szekvencia, ráadásul egy részük minden bizonnyal a tudomány számára ezidáig leíratlan gombafaj. Kiemelném az öntözött urbánus gyepekben gyakran előforduló *Conocybe* nemzetség fajait, melyek közül három érdekes taxont is sikeresen molekuláris vizsgálatba vontunk. Viszont a GenBank adatbázisban nem találtunk releváns, egyező szekvenciát, mely alapján a pontos faji meghatározásig lehetett volna jutni. Ezek a taxonok a következők: *Conocybe* cf. *brachypodii* (M37), *Conocybe* cf. *herbarum* (M11) és *Conocybe* cf. *moseri* (M30).

A genetikai vizsgálatok alapján, a potenciálisan eddig leíratlan fajok közé, az alábbi taxonok tartoznak: *Clitocybe* sp. (M51), *Hygrocybe* sp. (aff. *conica*) (M124, 12. ábra), *Lyophyllum* sp. (M131, 13. ábra), *Mycenella* sp. (M136), *Pluteus* aff. *multiformis* (M107) és a feltehetően trópusi származású, virágcserepben talált *Lepiota* sp. (M33).



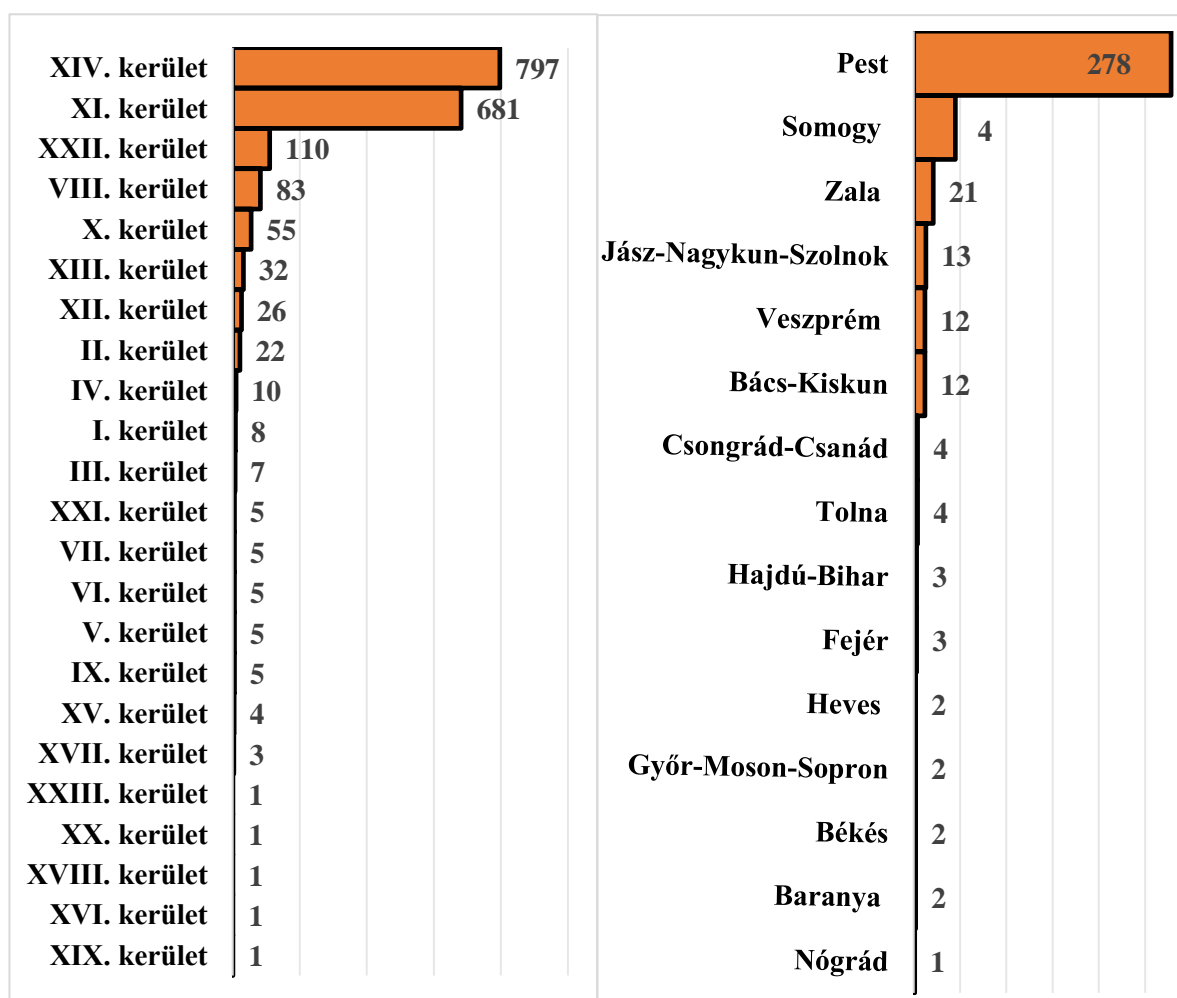
**12. ábra** *Hygrocybe* sp. (M124) termőtest.  
2020.10.23., Budapest, XI. kerület.  
Fotó: Csizmár M.



**13. ábra** *Lyophyllum* sp. (M131) termőtestek.  
2020.10.28., Budapest, VIII. kerület.  
Fotó: Csizmár M.

### 5.3. A gyűjtött nagyombataxonok térbeli megoszlása

A főváros területéről 1865 adat, míg más városokból összesen 404 adat származik. Magasan kiemelkedik Budapest XIV. és a XI. kerülete, ugyanis az adatok 65%-a innen származik. Majd a XXII. kerület következik a maga 4,8%-os részesedésével az összes adatból. A főváros további kerületeiben regisztrált adatok számát a 14. ábra szemlélteti. Magyarország más városaiban regisztrált adatok számát szintén a 14. ábrán adjuk közre, ahol az adatok számát megyék szerint csoportosítva ismertetjük. Láthatjuk, hogy a budapesti agglomerációba tartozó Pest megye magasan kiemelkedik a többi megye közül a maga 12%-os összrészeseésével (278 adat). Ezt követi Somogy és Zala megye. Viszont a többi megyéből származó adatok száma nem jelentős, sajnos Vas, Komárom-Esztergom és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékből egyáltalán nem regisztráltunk adatokat.



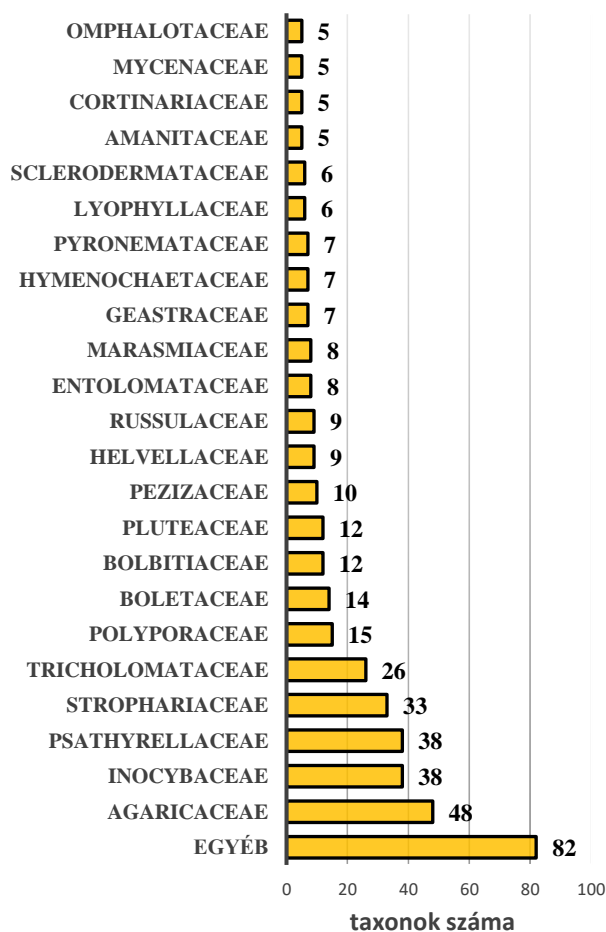
14. ábra Regisztrált nagyombaadatak megoszlása a fővárosban kerületenként és országosan megyénként csoportosítva.

## 5.4. A gyűjtött nagygombataxonok rendszertani megoszlása

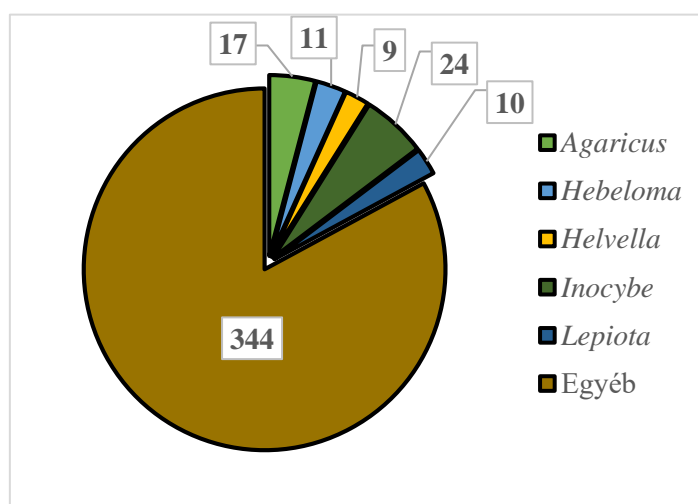
Összesen 415 nagygombataxon került regisztrálásra, melyből 365 taxon a bazídiumos gombák (Basidiomycota), míg 50 taxon az aszkuszos gombák (Ascomycota) törzsébe tartozik. A megtalált gombataxonok 16 különböző rendbe tartoznak. Azonban két taxon, a *Pulvinula convexella* és *Tarzetta catinus* s.l. rendszertani helyzete nem tisztázott jelenleg (Index Fungorum 2023; Mycobank 2023). Fajlistában rend jelölése: incertae sedis. A leggazdagabb rend az Agaricales, ide 24 különböző családból 271 taxon tartozik. Jelentősebb rendek még a Pezizales (7 család, 35 taxon), Polyporales (8 család, 27 taxon), Boletales (7 család, 28 taxon) és a Russulales (3 család, 12 taxon).

A gyűjtött nagygombák összesen 71 családból és 165 nemzetségből kerültek ki (15. ábra). A rendi megoszláshoz illeszkedően a legnagyobb fajszámú család az Agaricaceae volt. További népesebb családok az Inocybaceae, Psathyrellaceae, Strophariaceae és a Tricholomataceae voltak.

A leggyakrabban előkerült nemzetségek az *Inocybe* (24 taxon), *Agaricus* (17 taxon), *Hebeloma* (11 taxon), *Lepiota* (10 taxon) és *Helvella* (9 taxon) (16. ábra). A teljes fajszámból való részesedése az öt leggyakoribb nemzetségnek: *Inocybe*: 5,8%, *Agaricus*: 4,1%, *Hebeloma*: 2,7%, *Lepiota*: 2,4%, *Helvella*: 2,2%, összesen: 17,10%.



15. ábra Regisztrált nagygombataxonok rendszertani megoszlása családok alapján.

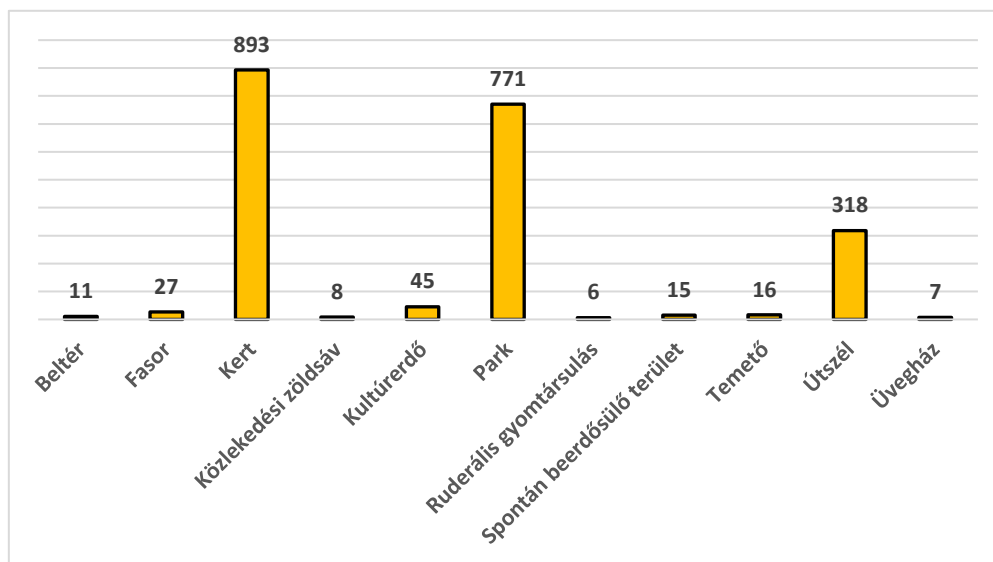


16. ábra Az öt legnagyobb fajszámmal előkerült nemzetség aránya a többihez képest.

A családok megoszlása (15. ábra), illetve a nemzetségek gyakoriságai (16. ábra) azt mutatják, hogy rendszertanilag meglehetősen diverz nagyombákat találtunk az urbánus élőhelyeken. A 71 családból 26 olyat találunk, amely csupán egyetlen fajjal képviselteti magát. A nemzetségek eloszlása terén megfigyelhető az „Egyéb” kategória magas aránya a gyakoribb nemzetségekhez képest.

### 5.5. A nagyombák élőhelyeinek mikológiai jellemzése a fajsám alapján

Az általunk használt kettős élőhelybesorolás eredményeképpen létrejött főkategória, az úgynevezett „elsődleges” urbánus élőhelytípusokban regisztrált nagyombák megoszlását a 17. ábra szemlélteti.

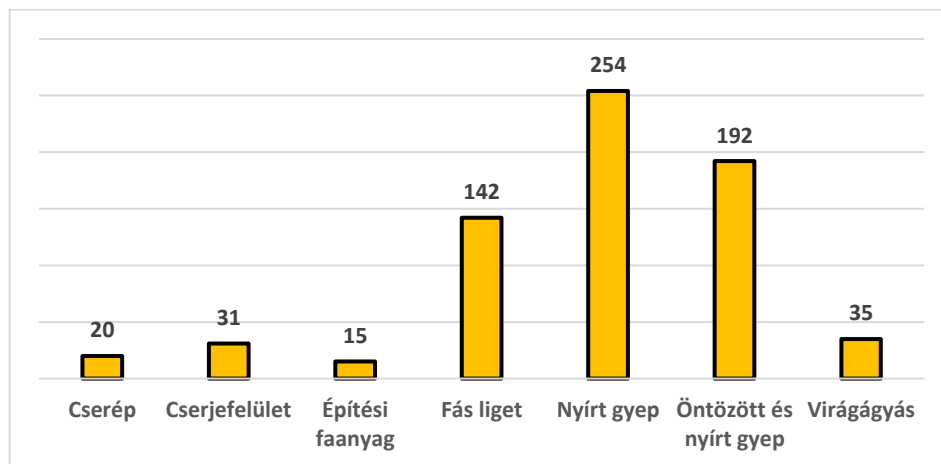


17. ábra Regisztrált nagyombataxonok megoszlása az egyes elsődleges élőhelytípusokban. (A feltüntetett ábra a botanikus kertekben és parkerdőkben gyűjtött nagyombákat nem tartalmazza)

A leggyakoribb nagyobb kiterjedésű urbánus élőhelyek között, a legtöbb nagyomba előfordulást a kertekben, parkokban és az útszéleken találtuk, az összes nagyombaadat 87,5%-a az említett élőhelyekről került elő. Magasan kiemelkednek a fentiek közül, mint urbánus nagyomba élőhelyek a kertek és a parkok. Nem meglepő eredmény ez, hiszen városi közegben ezeken az élőhelyeken találjuk a legmegfelelőbb körülményeket a nagyombák számára, ugyanakkor viszonylag sok gomba (az adatok 14%-a) került elő a bolygatottabb útszélekről.

A nagyombák urbán élőhelytípusainak konkrétabb jellemzését az ún. „másodlagos élőhelytípusok” bevezetésével próbáltuk elérni. Összesen 689 előfordulás esetében volt

lehetséges másodlagos élőhelytípus karakterizálása. Az így született eredményeket a 18. ábra szemlélteti.



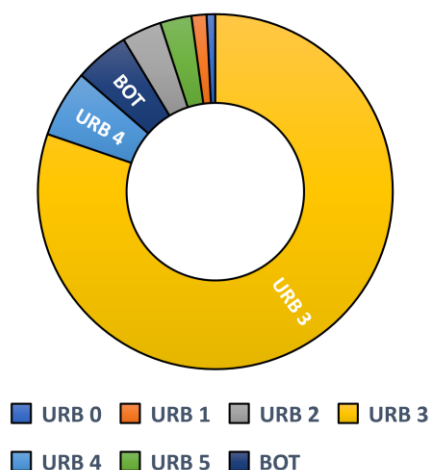
**18. ábra** Összesen 689 regisztrált nagygombataxon megoszlása az egyes másodlagos élőhelytípusokban.

A másodlagos élőhelyek közül kiemelkednek a nyírt gyepek, az öntözött és nyírt gyepek, illetve a fás ligetek. A városi gyepek és főleg az öntözött gyepek megfigyeléseink szerint gazdag, különleges élőhelyeknek számítanak az urbánus élőhelyeken. A gyepek kezelése (öntözés, trágyázás, nyírás) elősegítheti a gombák termőtestképzését, ugyanis megfelelő nedves, tápanyagdús és a nyírás miatt a felszínen oxigénben gazdag friss közeg jön létre, melyben beindul a fruktifikáció. Ez persze gyakorta azt jelenti, hogy néhány faj, nagy termőtestszámmal képviselteti magát a gombák számára zord körülmények között is pl. a nyári aszályban.

## 5.6. Regisztrált nagygombák jellemzése az élőhelyeiket ért antropogén behatások szerint

A begyűjtött nagygombák élőhelyeit, az azokat ért antropogén behatások/zavarások alapján kategorizáltuk. Nyolc, különböző mértékű és jellegű zavarással rendelkező élőhelycsoportot különböztettünk meg (lásd bővebben a 4.2. fejezetben), melyek között a regisztrált gombaadatok megoszlását a 19. ábrán szemléltetjük. Az adatok 80%-a az URB 3 kategóriájú élőhelyekről került elő, melyek az általános városi zöldövezeteket foglalják magukban, ahol az emberi zavarás jelen van ugyan, de nem tekinthető extrém módon zavarónak. Ide tartoznak nagy általánosságban a kertek, parkok, temetők, fasorok és egyéb gyakori városi zöldterületek.





**19. ábra** A regisztrált nagygombaadatok megoszlása a különböző mértékű antropogén behatásokkal rendelkező élőhely kategóriák között. URB 0 – beltér; URB 1 – extrém városi környezet; URB 2 – általános belvárosi, forgalmas terület; URB 3 – városi parkok, kertek, temetők, kisebb nagyobb zöldterületek közepes zavarással; URB 4 – természetszerűbb urbánus élőhelyek; URB 5 – turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természetszerű élőhelyek; BOT – arborétumok, botanikus kertek szabadterei. (A kategóriák bővebb ismertetését lásd a 4.2. fejezetben)

Második legtöbb adatot az URB 4 kategóriájú élőhelyeken találtuk, melyek a természetszerűbb urbánus élőhelyeket foglalják magukba, ahol az emberi zavarások leginkább időszakosan vannak jelen, pl. városszéli üdülőtérületek, kultúrerdők. Jócskán lemaradva az URB 3 kategóriához, képest az adatok csupán bő 6%-a került elő ilyen élőhelyekről. Száz feletti gombaadatot regisztráltunk, azaz 5%-os részesedést az összes adatból még botanikus kertekből és arborétumokból („BOT”), melyek szintén a kevésbé zavart urbánus élőhelyek közé tartoznak. URB 1 és URB 2 kategóriába tartozó, igazán zavart és bolygatott élőhelyeken összesen 113 adatot regisztráltunk, ami együtt az adatok kb. 5%-át jelenti.

Extrém városi környezetben (URB 1) több adattal előforduló fajok például az *Agaricus bitorquis*, *Bjerkandera adusta*, *Ceriporus squamosus*, *Corpinellus micaceus* aggr. (leggyakoribb taxon itt), *Coprinus comatus*, *Morchella importuna*, *Phellinus pomaceus*, *Schizophyllum commune*. Ugyanakkor előkerült Budapesten, a VI. kerület belvárosi részén a védett *Volvariella bombycina*. Illetve a kevés hazai adattal rendelkező *Gymnopus trabzonensis* XI. kerületi mulcsozott beton virágágyásból. További, több előfordulással rendelkező belvárosi nagygombák (URB 2) voltak még az *Agaricus iodosmus*, *Candolleomyces candolleana*

jellemzően a füves területek gombája, *Flammulina velutipes* útszéli legyengült fák parazitája, *Fomes fomentarius*, *Hemipholiota populnea*, *Inonotus hispidus*, *Leucoagaricus leucothites*, *Phloeomana hiemalis*, *Pleurotus ostreatus*, *Trametes versicolor*, *Vanderbylia fraxinea*. Érdemes megemlíteni még az URB 2-es kategóriájú, belvárosi élőhelyen talált *Mattiolomyces terfezioides*, mely nem éppen szokványos előfordulással rendelkezik.

Érdemes arra is egy pillantást vetni, hogy melyek azok a fajok, nemzetségek melyek jobban kerülnek a zavart, erősen bolygatott közeget és valamelyest természetközeli URB 4, URB 5 kategóriájú élőhelyeken fordultak elő inkább. Ilyenek például a *Helvella villosa* és *Mycena galericulata*, több előfordulással rendelkező fajok, amelyek az erősebben bolygatott helyeket kerültk. Szintén előnyben részesítették a természetközeli élőhelyeket a *Daedaleopsis*, *Geastrum* és *Phallus* nemzetségek. Egyetlen előfordulással rendelkező nemzetségek közül az *Artomyces*, *Baeospora*, *Battarrea*, *Bulgaria*, *Calocybe*, *Cyanoboletus*, *Chroogomphus*, *Crinipellis*, *Gyromitra*, *Imleria*, *Legaliana*, *Marasmiellus*, *Melastiza*, *Nectria*, *Rhizopogon*, *Sarcoscypha*, *Xerocomellus* voltak azok, amelyek bolygatottabb, zavartabb környezetben nem fordultak elő.

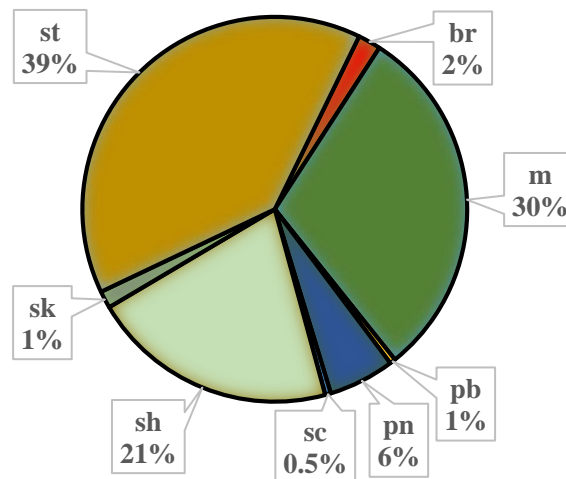
Épületek beltereiben (URB 0 kategória) szintén találtunk érdekes, egyedi előfordulással rendelkező nagygombákat, úgy, mint a *Lepiota* aff. *elaiophylla* (M33) és a *Leucocoprinus birnbaumii* trópusi fajok.

## **5.7. Regisztrált nagygombák és élőhelyeik értékelése funkcionális csoportok alapján**

### **5.7.1. Regisztrált nagygombák összértékelése a funkcionális csoportok alapján**

Az urbánus területeken gyűjtött nagygombák funkcionális csoportok szerinti kategorizálását elvégeztük és az eredményeket a 20. ábrán szemléltetjük. Antropogén hatású élőhelyeken gyűjtött nagygombataxonok közül a legtöbb (163 taxon) talajlakó szaprotróf életmódot folytat. Az eredmény nem meglepő, hiszen jellemzően a városi élőhelyeken nagyobb nitrogén koncentrációt találunk a környezet antropogén terhelése miatt, mely a szaprotróf fajok nagyobb arányát eredményezi a gombaközösségekben. Newbound *et al.* (2010) szerint a szaprotróf fajok aránya az adott urbánus élőhelyen az antropogén zavarás fokának egy jó indikátora lehet. Az ektomikorrhizas nagygombataxonok teszik ki a fellelt gombák több mint a negyedét, ez 125 taxont jelent. Ez az arány elég magasnak mondható. Azonban az EM fajok magas arányát az is növeli, hogy gyakran végeztünk hársfák közelében vizsgálatokat, így

relatívénél elég sok mikorrhizás fajt sikerült regisztrálni, annak ellenére, hogy a várostűrő fajok inkább arbuskuláris mikorrhiza-képzők. A faanyagot bontó szaprotróf gombák aránya közel a taxonok negyedét képviselik, összesen 86 taxonnal. Míg a nekrotróf parazita gombák 23 taxonnal képviseltették magukat, mely 6%-os részesedést jelent.



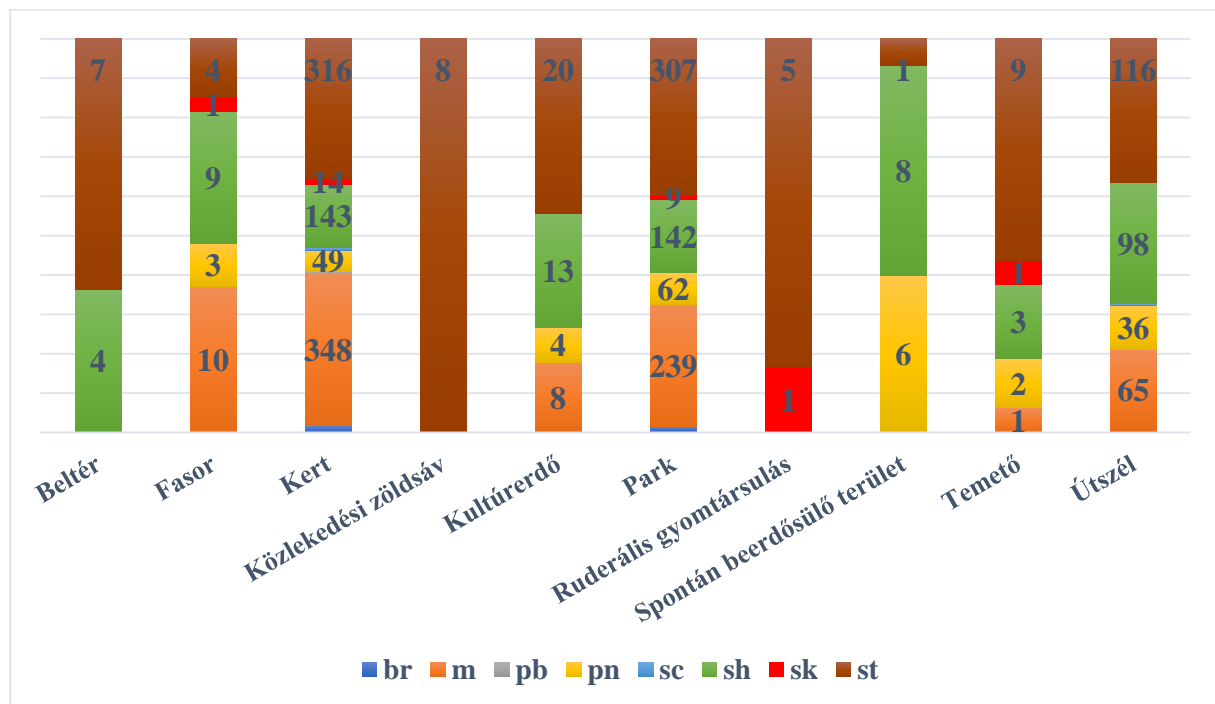
**20. ábra** A regisztrált nagygombák megoszlása a funkcionális csoportok alapján. Jelölések magyarázata: m – mikorrhizás; pn – nekrotróf parazita; sh – faanyagot bontó szaprotróf; sk – egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf; st – talajlakó szaprotróf; sc – koprofil; pb – biotróf parazita; br – mohán élő.

Összeségében tehát elmondható, hogy az urbanus területeken gyűjtött taxonok majd 64%-a folytat szaprotróf életmódot, ebbe beletartoznak az említett talajlakó és xilofág gombákon kívül az egyéb növényi maradványokon élő gombák (6 taxon), koprofil gombák (2 taxon) és a mohákon élő gombák (8 taxon). Egy gombafaj többféle életmódot képes folytatni a környezeti feltételeknek megfelelően, azonban a számítások során a rá legjellemzőbb életmódot vettük figyelembe.

### 5.7.2. Regisztrált nagygombák élőhelyeinek értékelése a funkcionális csoportok alapján

Elvégeztük az összes regisztrált nagygomba (2269 adat) funkcionális csoportok szerinti megoszlásának vizsgálatát a különböző elsődleges élőhelytípusok között. Az eredményeket a 21. ábrán tüntettük fel. A legnépesebb urbanus élőhelynek a kert bizonyult (17. ábra). Talán meglepő módon, ebben az elsődleges élőhelytípusban regisztrált gombaadatok legnagyobb hányada (39%-a) az EM gombák közül került ki, majd szorosan követi őket a talajlakó

szaprotróf gombák csoportja, melyek részesedése 35%. A nekrotróf parazita és a lignikol szaprotróf gombák előfordulási adatai, együtt a 21,5%-os részesedést érik el.

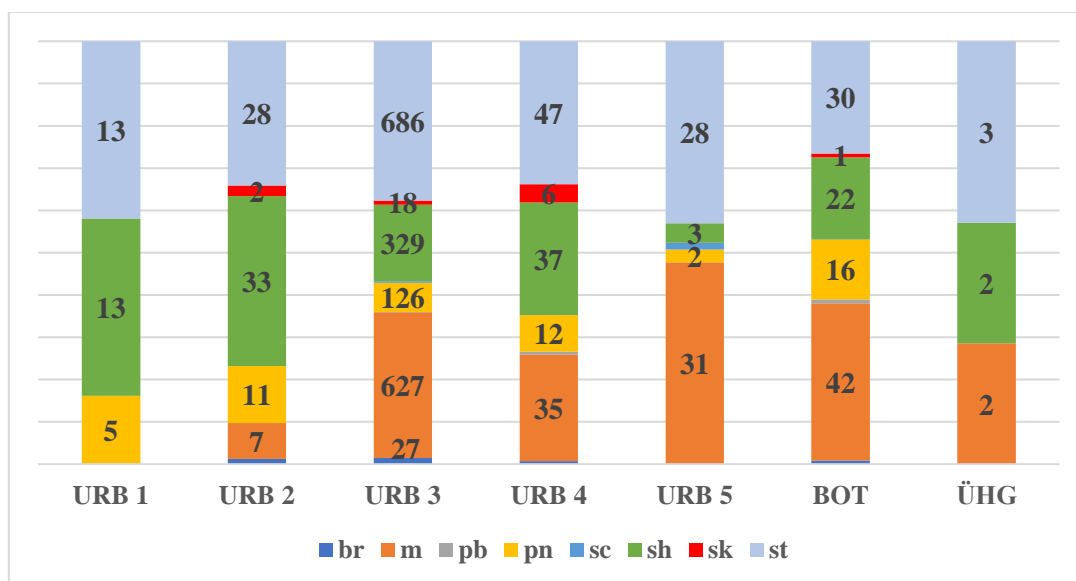


**21. ábra** A különböző elsődleges élőhelytípusokban fellelt nagygombaadatok funkcionális csoportok szerinti megoszlása. Jelölések magyarázata: m – mikorrhizás; pn – nekrotróf parazita; sh – faanyagot bontó szaprotróf; sk – egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf; st – talajlakó szaprotróf; sc – koprofil; pb – biotróf parazita; br – mohán élő.

A második legnagyobb taxonszámmal datált elsődleges élőhelyek, a parkok esetében már magasabb a talajlakó szaprotrófok aránya, eléri a majd 40%-ot. Míg a mikorrhizás gombák részesedése 31%-os. A magasabb arányú talajlakó szaprotróf szervezetek jelenléte erősebb bolygatásra utal a parkok esetében, mint a kertekben, mely egybevág az „elvárásokkal”, hiszen a parkokban rendszeresnek mondható a bolygatás, taposás és a tereprendezési munkálatok is igen gyakoriak. Szintén magasabb az aránya a parkokban a nekrotróf parazita és a lignikol szaprotróf gombáknak. Együtt elérik a 26%-ot, ráadásul a nekrotróf parazita gombák száma a parkokban volt a legmagasabb (összesen 62 adat). Igmándy (1991) munkája alapján a nekrotróf parazita gombák előfordulása, illetve tapasztalható aránya a más életmódot folytató gombákhoz képest, kapcsolatban áll az adott élőhelyen található fák (erdő) egészségi állapotával és az élőhely természetességével. Mindezek arra engednek következtetni, hogy a parkokban nagyobb lehet a holtfa anyagának mennyisége, illetve a parkfák egészségi állapota kedvezőtlenebb.

Az útszéleken már mindösszesen 20% az EM gombák előfordulási aránya, míg a talajlakó szaprotróf gombáké 36%. Feltűnően magas a nekrotróf parazita és a lignikol szaprotróf gombák előfordulási aránya, mintegy 42%-ra tehető. Igen nagy valószínűséggel ez a magas arány, az úttest melletti fák rossz egészségi állapotára utal, köszönhetően a légszennyezettségnek és a talaj tömörödött állapotának.

Érdeemes megvizsgálni azt is, hogy az antropogén behatások szerint kategorizált élőhelyeken („urbán skála”, lásb bővebben a 4.2. fejezetben) milyen a regisztrált nagygombák funkcionális csoportok szerinti megoszlása, eredményeinket a 22. ábrán tüntettük fel.



**22. ábra** A különböző antropogén behatások szerint kategorizált élőhelyeken fellelt nagygombaadatok funkcionális csoportok szerinti megoszlása. Jelölések magyarázata: m – mikorrhizás; pn – nekrotróf parazita; sh – faanyagot bontó szaprotróf; sk – egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf; st – talajlakó szaprotróf; sc – koprofil; pb – biotróf parazita; br – mohán élő. Vízszintes tengely: URB 1 – extrém városi környezet; URB 2 – általános belvárosi, forgalmas terület; URB 3 – városi parkok, kertek, temetők, kisebb nagyobb zöldterületek közepes zavarással; URB 4 – természetszerűbb urbánus élőhelyek; URB 5 – turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természetszerű élőhelyek; BOT – arborétumok, botanikus kertek szabadterei; ÜHG – üvegház. (A kategóriák bővebb ismertetését lásd a 4.2. fejezetben)

A legzavartabb, URB 1-es kategóriájú, extrém belvárosi élőhelyeken EM gombákat egyáltalán nem találtunk, az összes regisztrált gomba szaprotróf vagy parazita életmódot folytatott. Talajlakó szaprotrófok és faanyagot bontó szaprotrófok egyenlő arányban képviselték magukat. Leggyakoribb talajlakó szaprotróf nemzetség az *Agaricus* volt, míg a

faanyagot bontók közül a *Coprinellus* sp. tagjait regisztráltuk legtöbbször. Találtunk néhány nektrotróf parazita gombát is, ezek közül a *Cerioporus squamosus* került elő többször.

Az URB 2-es kategóriájú, általános belvárosi élőhelyeken ugyan, már találtunk EM gombákat, azonban arányaiban nézve még a 10%-os részesedést sem érték el összesen a mikorrhizás találatok száma. URB 2-es élőhelyeken előfordult ektomikorrhiza-képző nagygombataxonok a következők voltak: *Hebeloma* spp., *Hortiboletus* sp., *Inocybe* sp., *Scleroderma* sp. és a már említett különleges találatnak számító *Mattiolomyces terfezioides*. A regisztrált nagygombák nagyrésze (74%-a) ezen az élőhelytípuson, szaprotróf életmódot folytatott. Valamivel nagyobb arányban találtunk lignikol nagygombákat, mint talajlakó szaprobionta szervezeteket. Talajlakók közül itt szintén az *Agaricus* nemzetség tagjai domináltak, őket pedig a *Leucoagaricus*ok követték az előfordulások gyakorisági sorrendjében. A lignikol szaprotrófok között a *Coprinellus* sp. és *Flammulina* sp. voltak gyakoribbak. A nektrotróf paraziták aránya az ebbe a kategóriába tartozó élőhelyeken 13% volt, legtöbbször a *Fomes* spp. és az *Inonotus* spp. tagjai kerültek elő.

Az URB 3-as kategóriájú, közepes zavarással rendelkező, általános városi zöldterületek élőhelyein regisztráltuk a legtöbb nagygombaadatot, így az eredmények reprezentatívabbnak tekinthetőek, mint a kisebb adatmennyiséggel regisztrált élőhelyek esetében. Az EM gombák aránya az URB 3-as kategóriájú élőhelyeken már eléri a 34%-ot, azonban messze a szaprotróf gombák domináltak. Összesen 58%-uk folytatott valamilyen lebontó/korhasztó életmódot. Kiemelkednek közülük a talajlakó szaprotrófok, a nagygombák 37%-a folytatott ilyen életmódot az élőhelyen. Sorrendben a leggyakrabban előkerült talajlakó nemzetségek az *Agaricus*, *Panaeolina*, *Conocybe*, *Candolleomyces* és *Lepiota* voltak. A faanyagot bontó szaprotrófok aránya 18% az élőhelyen, kiemelkedően gyakori volt a *Coprinellus* nemzetség, főként a *C. micaceus* aggr. tagjai, aztán a *Schizophyllum* sp., *Flammulina* sp., *Pleurotus* sp. és *Cyclocybe* sp.. Mikorrhizás nemzetségek közül URB 3-as élőhelyeken leggyakrabban az *Inocybe* sp. tagjaival talákoztunk, őket követték gyakorisági sorrendben a *Scleroderma* sp., *Hebeloma* sp., *Hortiboletus* sp. és *Tricholoma* sp. tagjai. A nektrotróf paraziták gyakorisági aránya mindösszesen 7% volt az élőhelyeken, legtöbb esetben a *Fomes*, *Inonotus*, *Ganoderma*, *Phellinus* és *Volvariella* nemzetség tagjait regisztráltuk. Több mohán élő (briofil) nagygombataxont sikerült regisztráltunk kertek és parkok mohás élőhelyeiről, összesen 24 adattal. Leginkább a *Galerina* nemzetség különböző fajjaival talákoztunk, leggyakrabban a

*Galerina graminea* került elő, de összesen három alkalommal az *Arrhenia* spp. két különböző taxonját szintén megtaláltuk.

A már valamivel kevésbé zavart, URB 4-es kategóriába sorolt urbánus élőhelyeken, jóval kevesebb adatot regisztráltunk, mint az URB 3-asokban (kevesebb gyűjtési alkalom miatt is). Itt, az EM gombák aránya csupán 25%, köszönhetően annak, hogy a városszéli monokultúras erdőültetvények (sokszor akác) ugyancsak ebbe a kategóriába tartoztak. Hasonlóan az előző élőhely kategóriákban tapasztaltakhoz, leggyakoribb előkerült EM nemzetségek a *Scleroderma*, *Inocybe* és a *Hebeloma* voltak. Ezek az élőhelyeken szintén a szaprotróf fajok domináltak, a találatok összesen 61%-a folytatott ilyen életmódot. Nagyobb arányban találtunk talajlakó szaprotrófokat. Azonban már más nemzetségek közül kerültek ki a gyakoribb talajlakó gombák, úgymint az *Agaricus* sp., *Phallus* sp., *Tulostoma* sp.. Hasonló eltérés mutatkozik a lignikol gombák terén, más lignikol nemzetségek voltak gyakoribbak, mint például a *Trametes* sp. és a *Gloeophyllum* sp.. A nekrotróf parazita gombák összrészeseződése csupán 9% az itt regisztrált adatokból, azonban eltérések mutatkoznak a gyakoribbnak számító taxonok között. Legtöbb adattal a parazita gombák közül a *Daedaleopsis* sp. került elő innen. Legnagyobb arányban (4,3%) az URB 4-es élőhelyeken képviseltették magukat az egyéb növényi maradványokon élő szaprotrófok csoportja, melyek közül leggyakoribb a *Marasmius* sp. volt.

Nem meglepő módon az URB 5 kategóriába sorolt, turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természet szerű élőhelyeken volt az EM gombák aránya a legmagasabb, ez összesen 48%-ot jelent. Ezek az élőhelyek már jobban tükrözik a természetes élőhelyeken általában tapasztalt, 40% feletti EM arányt (Benedek 2002, 2011). Legtöbb adattal a mikorrhizás gombák között érdekes módon a *Helvella* nemzetség fajai kerültek elő, de ez leginkább a gyűjtések sajátosságainak köszönhetőek és korántsem tükrözi a valóságot. Egyébként a *Scleroderma* és *Russula* nemzetségbe tartozó gombák voltak még gyakoribb mikorrhizaképzők. A szaprotrófok 48%-os részeseződéssel szerepelnek az adatok között. Jóval nagyobb arányban kerültek elő talajlakó lebontók, mint a faanyagot bontó szaprotrófok. Lignikol gombák közül összesen három adatot sikerült regisztrálni. Talajlakó gombák közül legtöbbször a *Morchella* nemzetség fajai kerültek regisztrálásra.

A botanikus kertekben (BOT) gyűjtött adatok 37%-a került ki az EM gombák közül. Ez az arány megelőzi az URB 3-as kategóriánál szereplő arányt és megközelíti a természetesebb élőhelyeken tapasztaltakat (Benedek 2002, 2011). Így egybevégt a megfigyeléseinkkel,

miszerint a botanikus kertek zavartságuk szerint valahol a kertek, parkok és a természetes/természetszerű élőhelyek között helyezkedhetnek el, ha a funkciós csoportok általános megoszlását vizsgáljuk. A regisztrált gombák 48%-a volt szaprotróf táplálkozású a botanikus kertekben, közülük nagyobb arányban találtunk talajlakó, mint faanyagot bontó gombákat. Leggyakoribb mikorrhiza-képző nagyomba nemzetségek az *Inocybe*, *Helvella*, *Hebeloma* és *Scleroderma* voltak. Leggyakrabban a talajlakó gombák közül az *Agaricus* tagjai kerültek elő, míg a lignikol nemzetségek közül az *Auricularia* és a *Trametes* tagjai voltak valamivel gyakoribbak. A nekrotróf parazita gombák aránya, viszonylag magas, 14% volt, leggyakrabban az *Armillaria* és *Ganoderma* nemzetségek tagjai kerültek elő.

Üvegházakból (ÜHG) összesen hét regisztrált gombaadatunk van. Ebből kettő az ektomikorrhiza-képző *Hebeloma* és *Sphaerospora* nemzetségből került ki, összesen három adat pedig a talajlakó szaprotrófok közül került ki (*Psathyrella* sp.), míg a maradék kettő faanyagot bontó szaprotróf (cf. *Calyptella* sp., *Peziza* sp.)

## 5.8. Regisztrált nagyombák és élőhelyeik természetvédelmi értékelése

Elvégeztük a regisztrált taxonok természetvédelmi értékelését a magyarországi nagyombák Vörös Lista tervezete (Rimóczi *et al.* 1999) alapján. Ugyan, az idővel igencsak csorbult ennek, a maga korában rendkívül hasznos munkának az aktualitása és mondhatni, hogy 2023-ban már alig lehet használni a rengeteg új megjelent taxonómiai és ökológiai eredmény/fejlemény miatt. Ám sajnos egyelőre nincsen más viszonyítási alap a fajok ritkaságát tekintve hazánkban, így ezt használtuk. Igyekeztünk minden régi fajnevet és hozzátartozó nagyombát aktualizáltan kezelni és megadni azok veszélyeztetettségi fokát.

Az összes regisztrált nagyombataxon 57%-a (237 taxon) szerepel a magyarországi nagyombák Vörös Lista tervezetében (Rimóczi *et al.* 1999). Ez az arány feltűnően magas, pláne, hogy urbánus, bolygatottabb területekről beszélünk. Az 57%-os érték érdekes módon magasabb, mint természetközeli élőhelyeken, a Mátra és a Bükk erdőrezervátumaiban tapasztalt értéknél (36%) (Siller 2004), Papp (2009) Visegrádi hegységben végzett kutatásainál szereplő 39%-ot is meghaladja. A Soproni Botanikus Kertben, hasonlóan a mintaterületekhez antropogén hatásoknak jobban kitett élőhelyen, 42%-os értéket tapasztaltak (Folcz & Börcsök 2015). Míg a Tókaji-Parkerdőben 34% (Balázs 2007), Kaposvár területén pedig 33% (Pál-Fám



& Boros 2006) volt ez az érték. A fenti mutatókat csak tájékoztató jelleggel adtam közre, összehasonlításra az eltérő mintavételi módok miatt valójában alkalmatlanok.

Négy „eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett” (IUCN 1); 26 „erősen veszélyeztetett” (IUCN 2); 167 „veszélyeztetett” (IUCN 3); és 40 „kímélendő, potenciálisan veszélyeztetetté válható” (IUCN 4) nagygombataxont regisztráltunk. A jogilag védett 58 faj közül összesen négy fajt sikerült regisztrálnunk. Az *Amanita vittadinii* két alkalommal került elő, Miskolcraól, illetve Budakeszireól, a *Battarrea phalloidest* egyetlen előfordulással regisztráltuk Soltról, míg a *Pogonoloma macrorrhizum* Budapesten került elő összesen egy alkalommal. A *Volvariella bombycinaról* elmondhatni, hogy igazi városi gombává avanszálódott, összesen 17 alkalommal regisztráltuk az ország különböző részein városi környezetben.

Ritkább, „eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett” (IUCN 1) fajok voltak az *Agaricus subperonatus* (4 előfordulás, Budapest), az *Agrocybe pusiola* (1 előfordulás, Budapest), a *Cordyceps militaris* (2 előfordulás, Budapest és Sárospatak) és a *Melanoleuca rasilis* (1 előfordulás, Martonvásár).

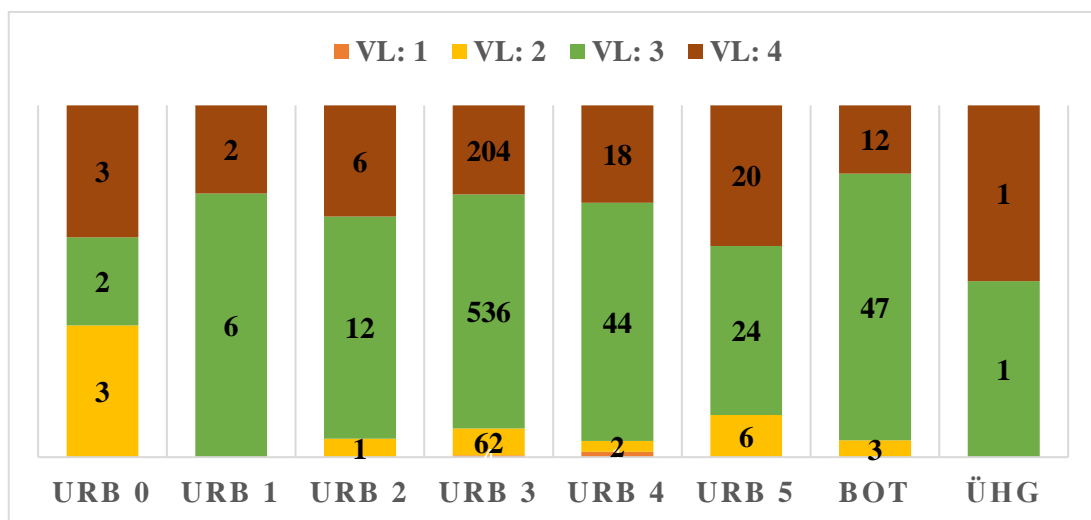
Az „erősen veszélyeztetett” (IUCN 2) fajok közül kiemelném az *Agaricus impudicust* (1 előfordulás, Budapest), *Coltricia cinnamomeat* (1 előfordulás, Budapest), *Cystolepiota bucknalliit* (1 előfordulás, Budapest), *Hebeloma ammophilumot* (1 előfordulás, Budapest), *Limacella furnaceat* (1 előfordulás, Budapest) és a *Meripilus giganteust* (1 előfordulás, Budapest). Megjegyezném, hogy a Vörös Lista javaslatban IUCN 2-es kategóriával szereplő *Leucoagaricus subvolvatus*, *Lepiota lilacea*, *Tricholoma inocybeioides* gombákat nagyobb számban találtunk a fővárosban minden évben, így nem tartom, indokoltnak, hogy az „erősen veszélyeztetett” gombák közé tartozzanak.

Ugyanakkor több olyan nagygombataxon került elő kisebb számban, melyek nem szerepelnek a javasolt Vörös Listán, azonban ritkábbnak, külön említésre méltónak gondoljuk őket. Ilyenek például az *Arrhenia baeospora* és *A. retiruga*, *Baeospora myosura*, *Biscogniauxia marginata*, *Calycina citrina*, *Cyanosporus caesius* (syn.: *Postia caesia*), *Gymnopus trabzonensis*, *Hymenoscyphus scutula*, *Iodophanus carneus*, *Neolentinus lepideus*, *Pulvinula convexella* (syn.: *P. constellatio*), *Tomentella fuscocinerea* s.l., *Volvariella hypopythis* és *Xylaria digitata*.

Elvégeztük a Vörös Lista tervezetben szereplő, regisztrált nagygombák csoportosítását az antropogén zavarások szerint kategorizált élőhelyeken („urbán skála”) (23. ábra). Összesen

1020 Vörös Lista tervezetben szereplő nagygomba előfordulási adatát regisztráltuk az urbánus élőhelyeken.

Az extrém zavarással rendelkező, URB 1 kategóriájú és az URB 2-es, zavart belvárosi élőhelyeken regisztrált nagygombák nagyjából negyede szerepel a „Vörös Listán”. Azonban egyáltalán nem találtunk VL: 1-es, kihalással fenyegetett fajt és VL: 2-es, erősen veszélyeztetett fajt is csupán egyet, a korábban már említett, viszonylag gyakorinak mondható *Leucoagaricus subvolvatust*.



**23. ábra** A különböző antropogén behatások szerint kategorizált élőhelyeken fellelt nagygombaadatok IUCN kategóriák szerinti megoszlása. Jelölések: „eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett” (VL: 1); „erősen veszélyeztetett” (VL: 2); „veszélyeztetett” (VL: 3); „kímélendő, potenciálisan veszélyeztetetté válható” (VL: 4). Vízszintes tengely: URB 0 – beltér; URB 1 – extrém városi környezet; URB 2 – általános belvárosi, forgalmas terület; URB 3 – városi parkok, kertek, temetők, kisebb nagyobb zöldterületek közepes zavarással; URB 4 – természetszerűbb urbánus élőhelyek; URB 5 – turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természetszerű élőhelyek; BOT – arborétumok, botanikus kertek szabadterei; ÜHG – üvegház. (A kategóriák bővebb ismertetését lásd a 4.2. fejezetben)

A közepes zavarással rendelkező URB 3 kategóriájú, leggyakoribb általános urbánus élőhelyeken (pl. kert, park, temető) a regisztrált gombák, már 44%-a szerepel a javasolt Vörös Listán. URB 3-as kategóriájú élőhelyeken találtuk szinte az összes eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett VL: 1-es, korábban már ismertetett nagygombát és a VL: 2-es, erősen veszélyeztetett fajok zöme szintén ezekről az élőhelyekről került ki.

URB 4-es, természetszerűbb urbánus élőhelyeken még magasabb az aránya a „Vörös Listás” fajoknak, ezeken az élőhelyeken eléri a 47%-ot. Egyetlen eltűnéssel vagy kihalással

fenyegetett VL: 1-es nagygombát találtunk, míg VL: 2-es, erősen veszélyeztetett gombából két alkalommal sikerült szednünk.

Szépen kirajzolódni látszik a „Vörös Listás” fajok növekvő aránya, annak függvényében, ahogy haladunk a kevésbé bolygatott élőhelyek felé a bolygatottaktól. URB 5, turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természetszerű élőhelyek kategóriájában már a regisztrált nagygombák 77%-a szerepel a „Vörös Listán”. Ennek a rendkívül magas aránynak oka az is lehet, hogy a gyűjtők ilyen élőhelyeken csak a ritkább/érdekesebb gombákra fókuszáltak valószínűleg.

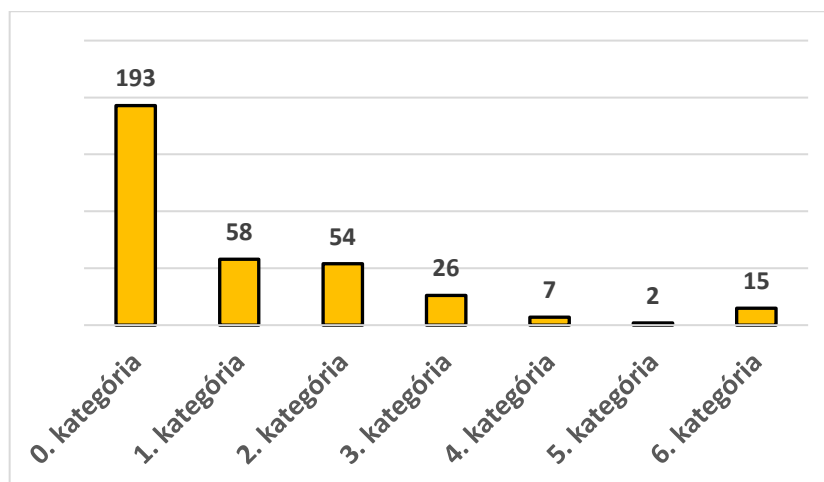
Botanikus kertekben (BOT) szintén igen nagy aránnyal fordultak elő „Vörös Listás” nagygombák, arányuk 54%, tehát több mint a megtalált gombák fele. Kihalással fenyegetett gombát nem találtunk, de hat különböző alkalommal regisztráltunk VL: 2-es, erősen veszélyeztetett gombákat. Hipotézisünk, hogy a botanikus kertek bolygatottságuk alapján, a nagygombák számára valahol a kertek, parkok és természetszerű élőhelyek között helyezkedhetnek el, ismét megerősítést nyert, ugyanis a funkcionális csoportok vizsgálata és a veszélyeztetett fajok aránya alapján beigazolódni látszik a feltevés.

Üvegházakban (ÜHG) és zárt épületek beltereiben (URB 0) együtt, mindösszesen tíz előfordulási adatot regisztráltunk, mely Vörös Lista tervezetben szereplő gombához kapcsolódik. VL: 2-es, erősen veszélyeztetett faj a *Leucocoprinus birnbaumii* volt három különböző előfordulási adattal.

## **5.9. Urbánus élőhelyeken gyűjtött lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita nagygombák jellemző szubsztrát preferenciái**

A mikológiai gyűjtések során, 615 esetből összesen 355 esetben került feljegyzésre a lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita nagygombák szubsztrátuma. Feljegyzésre került továbbá a szubsztrátum állapota, melyet a korhadtság fokával jellemeztük a 4.1. fejezetben ismertetett hét fokozatú skálát alkalmazva. A szubsztrátumok állapotával kapcsolatos eredményeinket a 24. ábrán szemléltetjük. A faanyagon élő regisztrált nagygombák több mint fele még élő fákon fordult elő. Leggyakrabban *Acer*, *Prunus*, *Populus* nemzetség fafajai szolgáltak gazdanövényként (host/mátrix). További 28 másik élő gazdanövény nemzetséget is regisztráltunk összesen 100 előfordulással. A leggyakrabban regisztrált gazdanövény nemzetségeket a korhadtsági skála kategóriák függvényében a 25. ábrán szemléltettük. Több esetben nem tudtuk besorolni a gazdanövényt semmilyen taxonba, ebben az esetben az „indet.” latin kifejezés rövidítését használtuk.

Élő szubsztrátumon (0. kategória) gyakorisági sorrendben az alábbi nagygombafajok fordultak elő: *Schizophyllum commune*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus hispidus*, *Phellinus pomaceus*, *Flammulina velutipes* és a védett *Volvariella bombycina*. Ezek közül minden gomba több fafajon is megtudott telepedni, kivéve a *P. pomaceus*t, ami kizárólag a *Prunus* nemzetség fajain figyeltük meg.

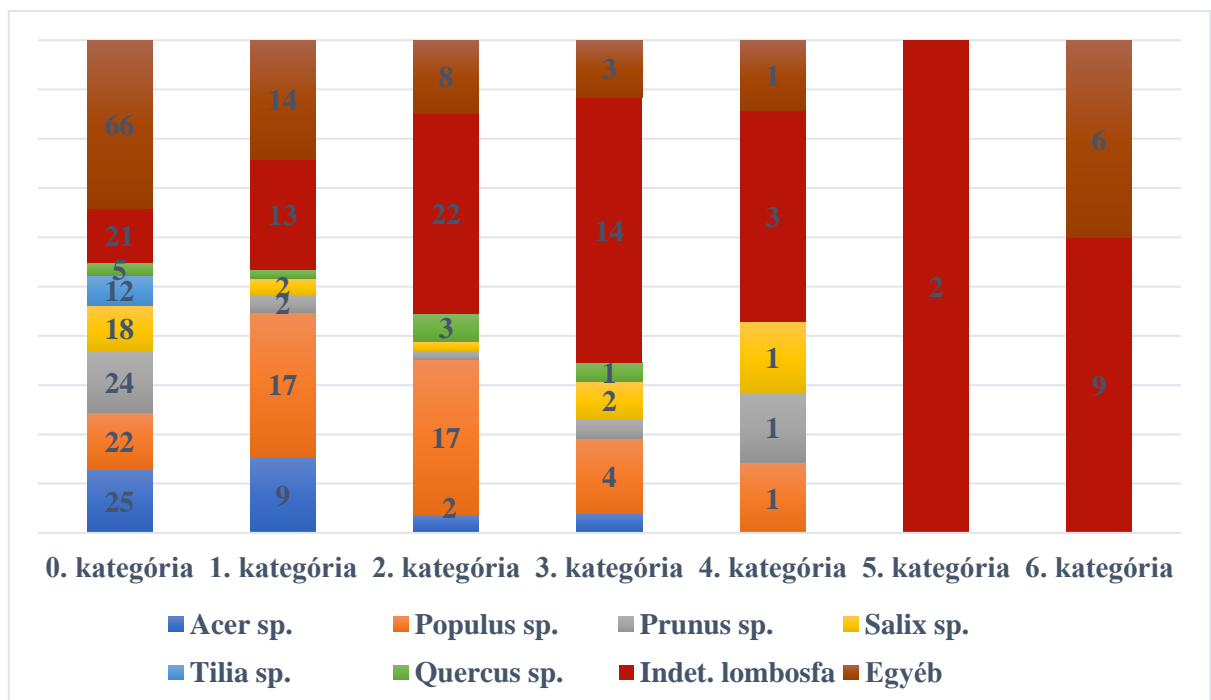


**24. ábra** Regisztrált lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita nagygombák preferenciái a szubsztrátum korhadtsági foka szerint. Jelmagyarázat: **0.** élő szubsztrátum; **1.** 1-2 éve halott, ép kéreg és fa; **2.** kemény fa, a kéreg, háncs helyenként levált; **3.** részben korhadt fa; **4.** nagyobbrészt puha, korhadt fa; **5.** csaknem teljesen elkorhadt, mozgatásra széteső fa; **6.** építési faanyag.

Egy-két éve halott, ép kéreggel rendelkező szubsztrátokon (1. kategória) találtuk meg a regisztrált faanyagban élő nagygombák 16%-át. A viszonylag ép, de már halott szubsztrátumon leginkább *Schizophyllum commune*, *Flammulina velutipes*, *Bjerkandera adusta* és *Trametes* fajokat találtuk. Az említett nagygombák által kedvelt szubsztrátumok fafaját tekintve elég nagy a változatosság. Valamelyest kiemelkednek az *Acer* és a *Populus* nemzetség fafajai, melyeken sűrűbben találtuk meg őket. Összesen pedig 16 különböző növénynemzetség szolgáltat 1. kategóriájú szubsztrátként a nagygombák számára.

Második kategóriájú szubsztrátokon, mely típuson a farész még kemény, de a kéreg és a háncs helyenként már levált, a faanyagban élő vizsgált gombák 15%-át találtuk meg. Gyakran regisztráltuk ilyen körülmények között a *Schizophyllum commune*, *Bjerkandera adusta* és *Trametes* taxonokat. Kimagaslóan sokszor regisztráltunk 2. kategóriájú szubsztrátként különböző *Populus* fajokat.

A harmadik kategóriába sorolt szubsztrátumokon, melyek már részben elkorhadtak, kevesebb nagyombát találtunk, csupán 26 esetben jegyeztünk fel ilyen. Sajnos minél korhadtabb egy adott szubsztrát, annál nehezebb megállapítani annak eredeti fafaját, így az azonosítatlan (indet.) szubsztrátok száma növekszik a korhadtsággal. A regisztrált fajok közül, melyek ehhez a kategóriához kötődnek nem igazán lehet kiemelni gyakrabban előforduló fajokat. A *Corioloopsis gallica* az, amelyet háromszor találtunk meg ilyen állapotú faanyagon. Az említett fajt egyébként minden esetben korhadtabb (2. – 3. kategóriájú), többnyire *Fraxinus* szubsztráton találtuk.



**25. ábra** Regisztrált lignikol szaprotróf és nekrotróf parazita nagyombák gazdanövény fajaj (host) preferenciái a szubsztrátum korhadtsági foka szerint. Jelmagyarázat: **0.** élő szubsztrátum; **1.** 1-2 éve halott, ép kéreg és fa; **2.** kemény fa, a kéreg, hancs helyenként levált; **3.** részben korhadt fa; **4.** nagyjából puha, korhadt fa; **5.** csaknem teljesen elkorhadt, mozgatásra széteső fa; **6.** építési faanyag.

A negyedik, nagyjából puha, korhadt fa és ötödik, csaknem teljesen elkorhadt, mozgatásra széteső fa kategóriához, együtt, összesen kilenc regisztrált nagyomba előfordulás tartozik. A negyedik kategóriájú szubsztrátokon legtöbbször *Ganoderma* fajokkal találkoztunk, míg az ötödik kategóriához kapcsolódva egy *Xylaria* és egy *Auricularia* faj lett feljegyezve.

Külön kategóriát képeztek a valamilyen módon, ember által már lekezelt, építési faanyagok, pl. padok, szoborfaragások, állványzat stb.. Ezek a találatok a hatodik kategóriába lettek sorolva, melyhez kapcsolódóan összesen 15 találatot rögzítettünk. Gyakoribbak voltak a

*Gloeophyllum* fajok, főként a *G. sepiarium* fenyő faanyagán, illetve több esetben találtuk meg talpfákon a *Neolentinus lepideus*t.

Kiemelnénk továbbá néhány, városi környezetben gyakran ültetett, ámbar viszonylag kevés adattal dokumentált várostűrő fafajon/szubsztráton előforduló nagygombát. Nyugati ostorfán (*Celtis occidentalis*) regisztrált nagygombafajok: *Bjerkandera adusta*, *Cerioporus squamosus* (több esetben), *Falmmulina velutipes* (több esetben), *Fomes fomentarius*, és a védett *Volvariella bombycina* szintén előkerült *Celtis*ről. Közöséges pagodafán (*Styphnolobium japonicum*) igen gyakran találkoztunk *Inonotus hispidus* termőtestekkel, mely nagygombát az irodalom korábban inkább gyümölcsfákról említette. Továbbá előfordult még pagodafán *Pleurotus ostreatus*, *Trametes versicolor*, *Vanderbylia fraxinea* és a védett *Volvariella bombycina* is előkerült. Bálványfán (*Ailanthus altissimus*) a *Pleurotus ostreatus* és a *Schizophyllum commune* gombákat találtuk. Platánról (*Platanus* spp.) csupán a *Schizophyllum commune* került elő.

### **5.10. Az urbánus élőhelyeken gyűjtött Inocybaceae családba tartozó nagygombák vizsgálata**

Az Inocybaceae család tagjai kerültek elő legnagyobb számban az ektomikorrhiza-képző nagygombák közül és a második legnépesebb családnak bizonyultak urbánus területeken való kutatásaink során (15. ábra). Ezenfelül a család legtöbb tagot számláló nemzetsége, az *Inocybe* bizonyult kutatásaink során a legdiverzebb gombanemzetségnek a maga 24 különböző fajt számláló előfordulásával (16. ábra). Az urbán területek gyakran ültetett fafajával a hársakkal (*Tilia* spp.) is előszeretettel létesít szimbiotikus kapcsolatot. Vizsgálataink alapján Budapesten, a hársak leggyakoribb és legdiverzebb gombapartnerének bizonyult az Inocybaceae család, főképp az *Inocybe* nemzetség. Emellett potenciális fapartnerként az alábbi fanemzetségeket rögzítettük urbánus területeken: *Abies*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Corylus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Populus*, *Pseudotsuga*, *Quercus*, *Salix*.

Urbánus területeken végzett vizsgálataink során az Inocybaceae család tagjaként, 24 az *Inocybe*, további négy taxon a *Mallocybe*, hét a *Pseudosperma* és négy az *Inosperma* nemzetségből került ki. Kizárólag a főváros területéről, Budapestről összesen 36 különböző, az Inocybaceae családba tartozó taxont sikerült regisztrálnunk. Nyolc *Inocybe* fajt pedig első publikált hazai előfordulással jelentünk hazánkból: *Inocybe alluvionis*, *Inocybe amelandica*, *I. caesaraugustae*, *I. ghibliana*, *I. pararubens*, *I. psammobrunnea* (syn. *I. griseotarda*), *I.*

*obscuroides* (syn. *I. cincinnata* var. *major*) és *I. zethi*. A *Mallocybe* nemzetségből a *Mallocybe sicilianat* sikerült első hazai adattal publikálnunk. Míg a *Pseudosperma* nemzetségbe tartozó két fajt szintén új hazai előfordulással közöltünk, név szerint a *Pseudosperma aureocitrinumot* és a *Pseudosperma permelliolenst*.

A család legjelentősebb, az *Inocybe* nemzetségébe tartozó nagygombákból, összesen 216 alkalommal regisztráltunk urbánus területeken. Legtöbb előfordulással a hazánkból, Babos Margit által leírt nagygombafaj, az *I. aeruginascens* (26. ábra) rendelkezik, összesen 34 regisztrált adattal, tíz különböző évből. Leggyakrabban közepesen zavart (URB 3) parkokban, kertekben, olykor útszéleken találkoztunk vele hársfák (*Tilia* spp.), nyárfák (*Populus* spp.), fűzek (*Salix* spp.) és olykor nyírfa (*Betula pendula*) alatt. Érdekes megfigyelés, hogy a múltban nyárfák (*Populus alba* és *P. nigra*) alól jelentették, főként igen homokos talajról (Nagy & Nagy 2011). Azonban az *I. aeruginascens* EM gazdanövény cseréjét figyeltük meg a városokba való beköltözéssel (Csizmár *et al.* 2018).

Az *Inocybe furfurea* volt a második leggyakrabban gyűjtött susulykafaj, összesen 27 alkalommal regisztráltuk, nyolc különböző évben. Szinte minden esetben közepesen zavart (URB 3) kertekben, parkokban találtuk meg termőtesteit, olykor tömegesen. Ezt a gombát is sikerült megtalálnunk a legtöbb gyakori városi ektomikorrhiza-képző fafaj alatt, mint a hársak, gyertyánok, tölgyek és nyír. Az *I. aeruginascens* és *I. furfurea* egyaránt gyakori gombaként ismeretes Európában a száraz homoki területekről, különböző lombosfákkal alkotva szimbiotikus kapcsolatot (Bandini *et al.* 2018).

Tizennégy alkalommal regisztráltuk az *Inocybe splendens* s.l. előfordulását. Meg kell említeni, hogy a fajkomplex revizióra szorul, több morfológiailag igen hasonló susulyka



26. ábra *Inocybe aeruginascens* termőteste. 2018.05.29.

Budapest, XIV. kerület. Fotó: Bratek Z.



27. ábra *Inocybe alluvionis* (M114) termőteste.

2020.09.27. Budapest, XIV. kerület. Mércse: 0.5 cm.

Fotó: Csizmár M.

tartozik ide (Kropp *et al.* 2010). Magyarországon elképzelhető, hogy Bandini és mtsai. (2019) munkájában ismertetett, általunk szintén több alkalommal gyűjtött *I. alluvionis* (27. ábra) gyakori Budapesten (akár hazánkban). Az *I. alluvionis* általában folyók közelében találták, többnyire nedvesebb élőhelyeken pl. *Alnus* társaságában (Bandini *et al.* 2019). A mi gyűjtéseink a Duna folyó által deponált homoktalajokról származnak. Gyakran a Dunától pár száz méteres távolságban találtuk, azonban, igen vegyes mikorrhiza-partnerekkel, mint például *Tilia*, *Carpinus*, *Populus* fajokkal. Az *I. splendens* s.l. susulykafajt leginkább közepes zavartságú (URB 3) kertekben találtuk meg hat különböző évben, a már említett gyakori városi ektomikorrhiza-képző fajok társaságában.

Tizenegy alkalommal, négy különböző évben regisztráltuk az *Inocybe phaeoleuca* s.l. susulykafajt. Szintén többféle városi ektomikorrhiza-képző faj alatt megtaláltuk, leggyakrabban azonban *Carpinus* alatt fordult elő. Több, a fajcsoportba tartozó, Budapestről gyűjtött példányt szekvenáltunk (M2, M125, M127) és filogenetikai vizsgálatba vontunk (6/b ábra). Az ITS szekvenciákra alapozott eredményeink azt mutatják, hogy a taxon két különálló kládra oszlik, amit terepi megfigyeléseink szintén alátámasztanak, mivel két, makromorfológiailag is feltűnően különböző termőtest-típust találtunk.

További két *Inocybe* faj fordult még elő gyakrabban, az *I. griseovelata* és az *I. semifulva*. Mindkettőt tíz alkalommal gyűjtöttük öt különböző évben. A két gomba morfológiailag hasonlít egymásra és egyaránt gyakran gyűjtöttük őket, elsősorban *Tilia* alatt homokos talajon kertekben, parkokban. Az *I. griseovelata* Magyarországról korábban egy mecseki gyertyános-kocsánytalan tölgyes (*Asperulo taurinae*-*Carpinetum*) területéről jelentették (Pál-Fám 2001a). Az *I. semifulva* hazánkban homokos félszáraz erdőssztyepp területekről, *Salix* alól jelezték, (Seress *et al.* 2016). Feltehetően igen gyakori susulykafajok lehetnek hazánkban, azonban határozásuk nehezebb.

Magyarországon általunk elsőként publikált susulykafajok, az *Inocybe alluvionis*, *Inocybe amelandica*, *I. caesaraugustae*, *I. ghibliana*, *I. pararubens*, *I. psammobrunnea* (syn. *I. griseotarda*), *I. obscuroides* (syn. *I. cincinnata* var. *major*) és *I. zethi* közül több gyakori fajnak tűnik Európában, így feltehetően hazánkban szintén jó eséllyel azok lehetnek.

Az *I. amelandica* és *I. ghibliana* az elmúlt években leírt susulykák (Bandini *et al.* 2020d; Bandini *et al.* 2021a). Az *I. amelandica* holotípusát Hollandiában gyűjtötték és általában homokdűnéken *Salix* társaságában találták ([www.inocybe.org](http://www.inocybe.org)). Az *I. ghibliana*at ugyancsak Bandini és munkatársai írták le 2021-ben, saját, számukra elpostázott kollekciónk alapján is



(M5, M9) (Bandini *et al.* 2021a). A szerzők az említett susulykafajt száraz, olykor extrém száraz helyekről jelezték főként különböző lombos és lomhullató fák alól. Saját gyűjtéseink *Carpinus* és *Picea* alól származnak.

Az *I. pararubens*t először 2012-ben írták le francia mikológusok, Carteret & Reumax (2012) *Fagus* alól (holotípus szekvenciája: GenBank MN954310). Később, Olaszországból még egyszer leírták ugyanezt a fajt *I. castaneicolor* néven (La Rosa *et al.* 2017) homokos talajról *Quercus* társaságában. Az *I. pararubens*t, továbbá, Európa északi részéről jelentették, Svédországból bázikus talajról *Salix* társaságában (Vauras & Larsson 2020). Összesen egyetlen alkalommal találtuk meg ezt a susulykafajt, URB 4-es területen, *Quercus* alatt.

Az *I. psammobrunnea* Bon korábban az *I. griseotarda* Poirier néven terjedt el Európában, azonban Bizio és mtsai. (2017) szinonimizálták a két nevet, így jelenleg az *I. psammobrunnea* érvényes. A fajt a szerzők meglehetősen gyakori előfordulással jelentették Olaszországból, főként *Pinus*ok alól. A fajt mi összesen kétszer regisztráltuk, *Picea* társaságában.

A lilás árnyalatú, „*cincinnata*-csoport” tagja az *I. obscuroides*, melyet szintén első előfordulással jelentettünk hazánkból. A fajt sokáig az *I. cincinnata* nagyobb termetű, pikkelyesebb változataként kezelték (var. *major*). Azonban Bandini és mtsai. (2021a) munkájukban a morfológiai különbségek és a többgénés filogenetikai vizsgálatok eredményei alapján új fajként közölték „*obscuroides*” néven. A faj valószínűleg igen gyakori nálunk, Budapest több pontján megtaláltuk, homoktalajon *Picea*, *Betula* és *Carpinus* alatt egyaránt.

A hasonlóan, lilás árnyalatú *I. caesaraugustae* és az *I. zethi* a legfrisebben, 2022 végén leírt susulykafajok listánkban. Emiatt az általunk készített filogenetikai rekonstrukcióban (3. ábra) még régi, nem revideált elnevezéssel szerepelnek (M72 – *I. aff grammopodia* és M96 – *Inocybe* sp.). Az *I. caesaraugustae*t Spanyolországban írta le Muñoz és mtsai. (2022) munkájában, *Tilia* alól egy fűvészkertben. A szerzők a faj további előfordulásait urbánus környezetben rögzítették és munkájukban megemlítik saját gyűjtésünket is, mely szintén *Tilia* alól származik. A faj valószínűleg ritkább előfordulással rendelkezik Európában, mivel a GenBank publikus adatbázisban, a mi mintánkkal együtt, összesen három egyező szekvenciát találunk. Az *I. zethi* szintén a ritkább susulykák közé tartozik. Bandini (2022) munkájában közli a faj leírását, ahol említést tesz a mintánkról (M96), mint egyetlen, másik termőtestből származó GenBankban szereplő szekvencia. A holotípust Hollandiából írták le, homokos talajon gyűjtötték *Pinus* és *Populus* alatt. Saját gyűjtésünk *Tilia* alól került elő egy budapesti parkban.

Az *Inocybaceae* család *Mallocybe* nemzetségébe tartozóan, az *M. sicilianat* sikerült jelentenünk hazánkban új előfordulással elsőként. Az *M. sicilianat* a mediterrán régióból írták

le *Salix* alól, homokos öntéstalajról (Brugaletta *et al.* 2017). Összesen egyetlen előfordulással szerepel fajlistánkban, *Tilia* alól. Nem gondoljuk, hogy túl gyakori lehet a faj, ám a *Mallocybe* nemzetség fajai sem a legkönnyebben határozhatóak és taxonómiai szempontból is zavaros még a társaság (lásd 5.2.2. fejezetben).

A *Pseudosperma* nemzetségen belül két új hazai előfordulást közöltünk, név szerint a *Pseudosperma aureocitrinum*ot (syn. *I. aureocitrina*) és a *Pseudosperma permelliolenst*. A *P. aureocitrinat* 2014-ben írták le Spanyolországból, bázikus talajon találták, meleg örökzöld *Quercus* erdőben (Esteve-Raventós 2014). A *Pseudosperma permelliolenst* 2017-ben írták le Franciaországban, ahol valószínűleg gyakoribbnak számít a faj, mivel a GenBankon több gyűjtött példány szekvenciája is elérhető. A francia példányok különböző lombosfák alól kerültek elő, bázikus és savanyú talajról egyaránt. Érdekes, hogy a faj genetikai értelemben vett legközelebbi ismert rokonai Kínából származnak, ezek a *P. citrinostipes* és a frissen leírt *P. gilvum* (Yu *et al.* 2020; Mao *et al.* 2022).

### **5.11. A hazai urbánus élőhelyeken regisztrált nagygombák összehasonlítása, a hazai természetes és természetközeli élőhelyeken gyűjtött nagygombákkal**

Hazai viszonylatban több nagygomba-felmérést végeztek természetes vagy természetközeli élőhelyeken, mint urbánus élőhelyeken. Számos tanulmány ismeretes, melyben a nagyobb kiterjedésű hazai, zavartalanabb természetvédelmi területek élőhelyein vizsgáldtak mikológiai szempontból (Egri 2006; Egri 2008; Locsmándi 1993; Locsmándi & Vasas 1996; Papp 2009; Pál-Fám 2001c; Pál-Fám & Lukács 2002).

A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer nagygomba felméréseiben vizsgált élőhelyek és az ehhez kapcsolódó publikációk (Benedek 2011; Pál-Fám 2001c; Pál-Fám *et al.* 2007; Siller 2004; Siller *et al.* 2013) eredményeinek összehasonlításával szeretnénk képet adni arról, hogy milyen különbségek és hasonlóságok fedezhetőek fel a hazai természetes és természetközeli erdők nagygombái és az urbánus területeken regisztrált nagygombák között.

A **Központi-Börzsöny** területét vizsgálta Benedek (2011) tízéves munkájában, ahonnan összesen 613 nagygombafajt jelent ez idő alatt. Vizsgálatait az általa kiválasztott *Carici pilosae-Carpinetum*, *Quercetum petraeae-cerris*, *Aegopodio-Alnetum*, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae* és *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae* társulásokban, valamint

a *Pinetum sylvestris* cultum és *Piceetum* cultum ültetvényeken végezte. A Börzsöny teljes vizsgált területeire nézve a leginkább képviselt családok a többségében ektomikorrhiza-képző Tricholomataceae, Russulaceae, Cortinariaceae és a Boletaceae voltak. Ezzel szemben saját munkánkban gyakoriak, a nagyjából szaprotróf nagygombákat magában foglaló családok voltak. Az Agaricaceae család volt a leggyakoribb, ezt követték az Inocybaceae, Psathyrellaceae, Strophariaceae, illetve a Tricholomataceae családok. Ezek közül egyedül az Inocybaceae családot emelhetjük ki, mint teljes mértékben EM gombák csoportja.

A leggyakrabban előkerült nemzetségek terén az ektomikorrhiza-képző *Russula* bizonyult a legfajgazdagabb nemzetségnek a Börzsönyben. A nemzetséget a szerző 50 különböző fajjal datálta. Saját munkánkban a *Russula* nemzetséget mindösszesen hét taxonnal sikerült regisztrálnunk. Továbbá, gyakori volt a Börzsönyben a *Cortinarius* nemzetség, melyet 42 fajjal jelent a szerző, a *Lactarius* (32 faj), *Tricholoma* (20 faj), az *Amanita* (18 faj) és a *Boletus* (16 faj) is, amelyek szintén ektomikorrhiza-képző nagygomba nemzetségek. Saját munkánkban a *Cortinarius* négy, a *Lactarius* kettő, a *Tricholoma* öt, az *Amanita* négy azonosított taxonnal szerepel. *Boletus* nemzetségbe tartozó nagygombát pedig egyáltalán nem találtunk (kivétel a *Suillellus luridus*, ami régen *Boletus luridus*ként szerepelt). Az említett nemzetségek relatív hiányát az általunk vizsgált urbánus területeken a szaprotróf fajok alap dominanciáján túl, az eltérő talajtípus is magyarázhatja. Az ektomikorrhiza-képző nemzetségek fajai nagyobb számban találhatóak meg savanyú erdőtalajokon, mivel az ilyen, tápanyagokban szegény talajokra jellemző, hogy kialakul egyfajta mikorrhiza-képzési inger (Benedek 2011). Urbánus területeken általunk egyik leggyakrabban gyűjtött nemzetség a talajlakó szaprotróf életmódot folytató *Agaricus* nemzetség volt, 17 különböző taxont sikerült feljegyeznünk. Nagy számban került elő az *A. bitorquis*, *A. bresadolanus* és az *A. iodosmus*. Benedek (2011) által vizsgált területeken kilenc *Agaricus* faj került elő, de az említett három, gyakori urbán *Agaricus* faj egyszer sem. Viszont a börzsönyi vizsgált területeken megtaláljuk az urbánus területekről hiányzó tipikus erdei fajokat, mint az *A. sylvaticus* és az *A. augustus*. Urbánus területeken gyakran előkerült ektomikorrhizás nemzetségek az *Inocybe* (24 taxon) és a *Hebeloma* (11 taxon) voltak. A Börzsöny területein viszont az említett két nemzetség relatíve kevés fajjal képviselteti magát. Az *Inocybe* (Matheny 2005; Ryberg *et al.* 2010; Matheny *et al.* 2019) nemzetséghez tartozóan nyolc faj került elő, míg a *Hebeloma* nemzetség négy fajjal szerepel. Mindkét vizsgálat során előkerült „közös” fajok az *I. cinicnata* s.l., *Hebeloma crustuliniforme*, *H. sacchariolens* és *H. sinapizans* voltak, tehát a Börzsönyben megtalált *Hebeloma* fajok majd mindegyike megtalálható volt urbánus közegben is.

A Börzsöny és jelen urbánus területek vizsgálatában közölt fajlistákban, 102 mindkettőben jelentett nagygombát találunk. A 102 mindkét területen megfigyelt nagygombából 33 faanyagot bontó szaprotróf, 31 talajlakó szaprotróf, 28 mikorrhizas, 1 biotróf parazita és 9 nekrotróf parazita nagygombát találunk. Több közös fajt számláló nemzetségek a *Pluteus* (4 közös faj), *Helvella* (3 közös faj), *Hebeloma* (3 közös faj) és *Scleroderma* (3 közös faj) voltak.

Az urbánus területek és a **Mecsek hegység** nagygombáival való összehasonlítást Pál-Fám (2001c) és Pál-Fám és mtsai. (2007) munkája alapján végeztük el. Pál-Fám (2001c) a terület teljes nagygomba élővilágát 1994 óta kutatja. Továbbá, az alábbi legjellemzőbb mecseki élőhelyeken cönológiai vizsgálatokat is végzett: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, *Helleboro odori-Fagetum*, *Sorbo torminalis-Fagetum*, *Pinetum sylvestris cultum*, *Pinetum nigrae cultum*. Minden vizsgált mecseki erdei élőhelyen mikorrhizas dominanciát találunk. A faanyagot bontó szaprotrófok és a nekrotróf paraziták aránya viszont alacsony minden vizsgált élőhelyen. A legmagasabb szaprotróf arányt a vizsgált fenyő ültetvényeken találunk, melyek esetében szintén felfedezhető volt némi antropogén behatás.

A vizsgált mecseki élőhelyeken a szerző legmagasabb fajszámmal a *Russula* nemzetséget jelenti összesen 13 fajjal. Ezt követi a *Cortinarius* (11 faj), *Amanita* (7 faj), *Lactarius* (7 faj) és a *Tricholoma* (6 faj). Igen nagy a hasonlóság Benedek (2011) munkájában jelentett gyakori börzsönyi nemzetségekkel. A fent említett gyakori nemzetségek a Mecsekben is mind ektomikorrhiza-képzők. A talajlakó szaprotrófok a Mecsek vizsgált területein összeségében kevés hangsúlyt kaptak. Azonban az élőhelyeken az alábbi fajok voltak említésre méltóak: *Gymnopus dryophilus*, *Xerula radicata* (syn.: *Hymenopellis radicata*), *Megacollybia platyphylla*. Az említett mecseki talajlakó szaprotróf fajok közül azonban urbánus területeken egyik sem volt gyakori.

Pál-Fám és mtsai. (2007), munkájukban három különböző mecseki mintaterületen; a hegység magterületein, erdészeti kezelés alatt álló területeken és ültetvényeken végeznek fungisztikai vizsgálatokat. Publikációjukban, többek között a vizsgált élőhelyeken talált leggyakoribb nagygombákról adnak számot. A magterületeken leggyakoribbak a xilofág szaprotrófok voltak. Ezek a *Trichaptum bifforme*, *Bjerkandera adusta*, *Panellus stipticus* és a *Hypholoma fasciculare*, míg az EM gombák közül egyedül a *Lactarius camphoratus* szerepelt gyakrabban. Érdekes, hogy a *Bjerkandera adusta* urbánus környezetben jelen dolgozat alapján szintén gyakori gomba, összesen 20 előfordulással regisztráltuk. Ráadásul az URB 1-es, legzavartabb kategóriájú élőhelyeken egyaránt regisztráltuk a fajt. A további, magterületeken

gyakori gombák az urbánus területekre nem voltak jellemzőek. Az erdészeti kezelés alatt álló területeken szintén a xilofág gombák voltak túlsúlyban. Gyakoriak voltak a *Stereum hirsutum*, *Stereum subtomentosum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune*, *Hypholoma fasciculare* és a *Panellus stipticus*. Ezek közül urbánus környezetben rendkívül gyakori volt a kozmopolita *Schizophyllum commune* faj, melyet 44 alkalommal regisztráltunk. Illetve az összesen hét alkalommal regisztrált *Stereum hirsutum* és az *S. subtomentosum* szintén megtalálható volt urbánus környezetben. A vizsgált mecseki ültetvényeken EM fajokat közölnek, mint leggyakrabban előforduló nagygombákat. Ezek a *Lactarius deliciosus*, *Paxillus involutus* és *Amanita pantherina*. A *Paxillus involutus* aggr. fajai urbánus területeken szintén több esetben kerültek elő, főleg kertekben, útszéleken különböző lombos és tűlevelű fák alól.

Siller (2004) munkáját, felhasználva összehasonlítást végzünk a hazai montán bükkös erdőrezervátumokban, a **mátrai Kékes Észak** és a **Bükk, „Őserdő”** erdőrezervátumokban regisztrált nagygombafajokkal. Siller (2004) 1998-tól 2002-ig tartó felmérései eredményeként 370 regisztrált nagygombát közöl a két erdőrezervátumból.

A Kékes erdőrezervátum magas abundancia értékkel közölt nagygombái az alábbiak voltak: *Auricularia mesenterica*, *Bjerkandera adusta*, *Datronia mollis*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, és *T. versicolor*. A felsorolt gyakori fajok között több szerepelt a Mecsek területén, mint gyakori gomba. A *B. adusta*, *S. commune*, *S. hirsutum*, hasonlóan a Mecsekhez szintén előkerült a Kékes erdőrezervátumban és az urbánus területeken egyaránt. Urbánus vizsgálataink során gyakran regisztráltuk (több mint 10 adattal) az említett *Fomes fomentarius* és a *T. versicolor*. Az *A. mesenterica* (8 urbán adattal) és a *T. hirsuta* (6 urbán adattal) szintén előfordult saját vizsgálataink során. Azonban *D. mollis*, *F. pinicola*, *H. fragiforme* és *T. gibbosa* fajokat egyáltalán nem regisztráltunk. A talajlakó szaprotrófok közül a *Clitocybe* nemzetségből a *C. fragrans* és a *C. nebularis*, a *Collybia* nemzetségből a *Collybia butyracea*, a *C. hariolorum* és a *C. peronata*, továbbá a *Marasmius alliaceus*, *Mycena crocata* és a *M. pura* kerültek elő gyakrabban az erdőrezervátum területén. A felsorolt nagygombák közül egyedül a *Clitocybe fragrans* fordult elő urbánus területen, a Budai Arborétumban egyetlen alkalommal. A mátrai őserdő területén EM fajokat meglehetősen kis számban regisztráltak. Ennek oka Allen (1991) szerint az lehet, hogy a megfelelő környezeti és egyéb feltételekkel rendelkező erdőrezervátumokban nem jellemzőek az olyan „környezeti krízishelyzetek”, melyek az EM szimbionta-kapcsolatok meglétét igényelnék (Siller 2004).

A Kékes Észak erdőrezervátum területéről 1998-ban gyűjtött és a disszertációban közreadott fajlistában 369 gombataxon szerepel. Ebből 64 közös, urbánus területeken is regisztrált fajt találunk. Közülük összesen 5 faj folytat EM életmódot, az *A. vaginata* (1 urbán adattal), a *Hebeloma mesophaeum* aggr. (43 urbán adattal), *Humaria hemisphaerica* (2 urbán adattal), *Inocybe splendens* s.l. (14 urbán adattal) és a *Laccaria laccata* (1 urbán adattal). A *H. mesophaeum* aggr. megfigyeléseink szerint igen agresszív kolonizáló. Számos urbán előfordulása mellett, többször megfigyeltük facsemeték alatt is, mint első földfeletti termőtestet hozó szimbionta gombák. A további, mindkét területen regisztrált közös fajok nagyrésze a xilofág gombák közé tartozik. A védett, urbánus területen számos alkalommal regisztrált *Volvariella bombycinat* is közli a szerző első publikált adattal a Mátra területéről. Az említett faj előfordulása úgy tűnik elsősorban az idős fákhhoz kötött, mintsem a környezeti hatásokhoz.

A **Bükk hegységi Őserdő** mintaterületének fajlistájában 170 nagygombafaj szerepel (Siller 2004). Magas abundancia értékkel közlik a szerzők az alábbi gombákat a bükki vizsgált területekről: *Ascocoryne cylichnium*, *B. adusta*, *D. mollis*, *F. fomentarius*, *Fuligo septica*, *Ganoderma lipsiense* (syn.: *G. applanatum*), *Ischnoderma resinosum*, *Laxitextum bicolor*, *Marasmius alliaceus*, *Mycena arcangeliana*, *Mycena crocata*, *Panellus stypticus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Polyporus varius*, *S. commune*, *S. hirsutum*, *Dentipellis fragilis*, *Xylaria hypoxylon* (Siller 2004; Pál-Fám *et al.* 2007). A *B. adusta*, *D. mollis*, *F. fomentarius*, *S. commune*, *S. hirsutum* vizsgált bükki élőhelyen szintén gyakran előforduló nagygombákat a fentiekben kitárgyaltuk. Urbánus területeken viszonylag gyakran, összesen 11 alkalommal regisztrált *G. applanatumot* a bükki őserdő területén szintén gyakori nagygombaként közlik. Továbbá a *F. septica* nyálkagombát mi is megtaláltuk urbánus élőhelyeken, de csak egyetlen alkalommal. A további említett, Bükkben gyakran előkerült nagygombák hiányoztak az urbánus élőhelyekről. Talajlakó szaprotrófok közül gyakori volt a *Clitocybe candicans*, a *C. fragrans*, a *C. phyllophila*, a *C. cfr. obsoleta*, a *C. phaeophthalma*, a *Collybia butyracea* és a *C. peronata*. Ezek közül urbánus területeken a már említett *C. fragrans* és a *C. phyllophila* került elő egyetlen alkalommal. A mikorrhizás nagygombák a bükki élőhelyen szintén csak alacsony arányban fordultak elő. Kiemelkedett közülük gyakoriságban az EM fajok a *Lactarius subdulcis*, mely urbánus területekről teljesen hiányzik.

Az **Őrségi Nemzeti Park** területéről közölt nagygombák összehasonlítását Siller és mtsai. (2013) munkája alapján végeztük el. Az ország nyugati részén fekvő, a nagygombák szempontjából a legdiverzebbnek tartott élőhelyekről 726 különböző nagygombataxont

jelentenek a szerzők. A gombacönológiai vizsgálatokat 2009 és 2010 között tartották különböző random módon kijelölt, 70–100 év életkorú erdőrészekben.

Az urbánus területek fajlistájában és az őrségi vizsgálatban közreadott fajlistában 85 közös nagygombafajt találunk. Ez a szám valamivel kevesebb, mint Benedek (2011) által jelentett, bürzsönyi fajlistájában található közös fajok száma (102). A 85 közös fajból 28 az EM gombák közé tartozik. További hat nagygomba parazita, 36 faanyagot bontó szaprotróf, 14 talajlakó szaprotróf és egy, egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf. A közös fajok listáján ebben az esetben is megtalálható a természetes és urbánus területeken egyaránt gyakoribb *B. adusta*, *F. fomentarius*, *G. applanatum*, *S. commune* és *S. hirsutum*. Előkerülnek azonban olyan fajok, melyek csak az őrségi vizsgálatokban feljegyzettekkel közösek, mint az *Agrocybe vervacti*, *Atheniella flavoalba*, *Conocybe moseri* s.l., *Coriolopsis trogii*, *Fomitiporia punctata*, *Gleophyllum sepiarium*, *Hebeloma hiemale*, *Inocybe furfurea*, *Lactarius torminosus*, *Phellinus pomaceus*, *Russula illota*, *Tricholoma scalpturatum*, *Xerocomellus cisalpinus*.

Összefoglalva elmondható, hogy a **természetes/természetközeli fiatal és középkorú erdőkben** a mikorrhizás nagygombák dominálnak, az urbánus területeken tapasztalt szaprotróf dominanciával szemben. A természetesebb környezetben fellelt mikorrhizás gombacsoportok faji összetétele pedig eltér az urbánus közegben regisztráltaktól. Urbánus környezetben jóval ritkábbak az erdei környezet megszokott gyakori mikorrhizás nemzetségei, mint a *Cortinarius*, *Lactarius*, *Hygrophorus*, *Russula* és *Amanita*. Ezen nemzetségek tagjai csupán csak „mutatóban” fordultak elő urbánus környezetben, kevés adattal regisztráltuk őket. Urbánus környezetben inkább az *Inocybe*, *Hebeloma*, *Helvella*, *Hortiboletus* és *Scleroderma* EM nemzetségek tagjaival találkoztunk sűrűbben. A fentebb leírt eltérésre magyarázatul szolgálhat az, hogy az általunk vizsgált területek szinte kivétel nélkül bázikus, semleges kémhatású talajok voltak, míg az összehasonlításban szereplő természetvédelmi területeken jócskán találunk savanyú talajokat.

Az **idősebb, zavartalan erdőállományokra** jellemző a lignikol gombák túlsúlya, míg a mikorrhizás és talajlakó szaprotrófok aránya alacsonyabb. Ezeken a területeken a holt faanyag mennyisége és az erdők mikorrhiza-képzési ingerének csökkenése miatt alakulhat ki ez a jellegzetes funkcionális spektrum (Allen 1991; Siller 2004). Urbánus területeken a lignikol szaprotrófok aránya 21%, tehát az összes regisztrált fajok ötödét ezek a nagygombák tették ki. Az érték relatíve elég magas, azonban még mindig elmarad az erdőrezervátumokban tapasztalt akár 50%-os értékhez mérten.

Több urbánus környezetben gyakran előforduló lignikol fajt találunk meg védett, kevésbé bolygatott területeken. Tipikusan ilyen a *Bjerkandera adusta*, amely extrém városi körülmények között (URB 1 élőhely kategória) szintén fellelhető volt. Továbbá a *Cerrena unicolor*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Mycena galericulata*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes versicolor* gombák gyakrabban szerepeltek urbánus környezetben is. Viszont több, természetesebb területeken gyakran regisztrált xilofág nagygombát egyáltalán nem találtunk urbánus élőhelyeken. Ezek az *Ascocoryne* spp., *Crepidotus* spp., *Datronia mollis*, *Hypholoma fasciculare*, *Laxitextum bicolor*, *Panellus stipticus*, *Pleurotus pulmonarius* és *Trichaptum bifforme*.

A talajlakó szaprotrófok esetében is megfigyelhető az eltérés a nagygombaközösségek között. Urbánus területeken leginkább az *Agaricus*, *Lepiota*, *Conocybe* nemzetség fajai voltak jellemzőek, míg a természetesebb területeken a *Clitocybe*, *Collybia*, *Gymnopus* fajok. Kivételt képez a *Clitopilus prunulus*, mely urbánus élőhelyen (URB 4 kategóriájú élőhelyen 1 adattal) és minden összehasonlításban szereplő munkában szerepelt (Börzsöny, Bükk, Mecsek, Őrség). Viszonylag gyakoribb fajok voltak még természetesebb és urbánus élőhelytípusokban egyaránt a *Gymnopus dryophilus* és a *G. erythropus*. A további, természetesebb élőhelyeken előfordult gyakoribb talajlakó szaprotrófok csak alkalmanként fordultak elő urbánus területeken. Ilyen nagygombák például a már tárgyalt *Clitocybe fragrans* és *C. phyllophila*, melyek egyetlen alkalommal kerültek elő urbánus környezetben.

## **5.12. A hazai urbánus élőhelyeken regisztrált nagygombák összehasonlítása más európai országok urbánus területein regisztrált nagygombáival**

A hazai urbánus területeken regisztrált nagygombaközösségek összehasonlítására, két olyan publikációt használunk fel, melyekben európai városok és környékük nagygombáit vizsgálják.

Ferraro és mtsai. (2022) **Szicília**, Dél-Olaszországban lévő város nagygombáinak felmérését 1991 óta végzik. A felmérés folyamán Szicília környezetében lévő mezőgazdasági és erdőterületeken, városi élőhelyeken, illetve botanikus kertekben végeztek gyűjtői munkát. A 30 éves gyűjtői munkásság eredményeként összesen 1919 nagygombataxont közölnek. A regisztrált taxonok 508 nemzetségbe és 152 családba tartoznak. Legnépesebb családok Szicília területén a Russulaceae (164), Boletaceae (78), Cortinariaceae (72), Hygrophoraceae (63), Inocybaceae (58) voltak. A legmagasabb fajszámmal előkerült családok alapján látható, hogy



a vizsgált területeken az EM nagyombák voltak a legdiverzebbek. A szerzők által közölt nagyombák 31%-a folytatott mikorrhizás életmódot, összesen 637 EM taxont közölnek. Ezt követi, a második legnagyobb számban megtalált faanyagot bontó (xilofág) taxonok. Összesen 484 ilyen nagyombát regisztráltak, ami 25%-os részesedést jelent. A szerzők különválasztották az avarbontó és talajlakó szaprotrófokat és egyéb, más munkákban nem használatos szaprotróf kategóriákat szintén megjelölték. Az avarbontó szaprotrófok 386 taxonnal (20%), míg a talajlakók 279 taxonnal (14%) szerepeltek. Az összes szaprotróf életmódot folytató nagyombák részaránya összesen 65%. A nekrotróf parazita életmódot folytató nagyombákból pedig mindösszesen nyolcat regisztráltak (0,4% részarány).

A szicíliai felmérésben a szaprotróf életmódot folytató nagyombák aránya közel megegyezik az általunk tapasztalt hazai urbánus területeken lévő 64%-os aránnyal. Az olasz területeken azonban, a szaprotrófok közül leggyakrabban a faanyagot bontó taxonok kerültek elő. Ezek aránya 25 %, saját munkánkban tapasztalt 21%-os aránnyal szemben. A talajlakó és az avarbontó szaprotrófok aránya Szicíliában, együtt 34%. Ez az érték némileg alacsonyabb, mint a nálunk tapasztalt 39%. Ferraro és mtsai. (2022) a mikorrhizás családokat találták a legdiverzebbnek. A legnépesebb családok Szicíliában, a hazai természetes/természetközeli területeken tapasztaltakkal mutat hasonlóságot (lásd 5.11. fejezet). Tipikusan, az erdei EM közösségek tagjai kerültek elő gyakran, mint a Russulaceae, Boletaceae, Cortinariaceae és Hygrophoraceae családok. Ennek oka, hogy a szerzők, a felmérésben a városkörnyéki háborítatlanabb erdőterületek nagyombáinak vizsgálatára nagy hangsúlyt fektettek, mivel ezek a területek voltak a legfajgazdagabbak. Az Inocybaceae család tagjai azonban Szicília területéről ugyancsak szép számmal előkerültek, összesen 58 susulykát jelentenek a szerzők. Ebből 42 az *Inocybe*, négy a *Mallocybe*, nyolc az *Inosperma* és négy a *Pseudosperma* nemzetségbe tartozik. Az általunk, és Ferraro és mtsai. (2022) által közölt publikációkban az alábbi susulykák szerepeltek mindkét élőhelyen: *Inocybe pararubens* (syn. *I. castaneicolor*), *I. cincinnata* s.l., *I. godeyi*, *I. grammopodia*, *I. phaeoleuca* s.l., *I. splendens* s.l., *Mallocybe heimii* s.l., *Inosperma adaequatum*, *I. cookei*, *Pseudosperma rimosum* s.l.. A nekrotróf parazita gombák aránya meglehetősen alacsony az általuk vizsgált területen, az 1%-ot sem éri el. A hazai urbánus területeken a paraziták aránya ennél magasabb, 6% volt. Megjegyezendő azonban, hogy több általunk nekrotróf parazitaként jelölt gombát Ferraro és mtsai. (2022) faanyagot bontó szaprotrófként jelöltek meg.

A hazai urbánus és a szicíliai területek fajlistájában összesen 244 közös fajt találunk. Ez a szám a teljes általunk rögzített fajlista 59%-a. Tehát saját vizsgálataink során regisztrált

nagygombák több mint fele előfordult Szicília környezetében is. A legtöbb, mindkét vizsgálatban előfordult faj a talajlakó szaprotrófok közül került ki. Összesen 88 ilyen nagygombát találunk. Legalább négy, mindkét területen regisztrált nagygombafajjal szereplő nemzetségek között megtaláljuk az *Agaricus* (10 közös faj), *Geastrum* (6 közös faj), *Melanoleuca* (6 közös faj), *Lepiota* (5 közös faj), *Agrocybe* (4 közös faj) és *Parasola* (4 közös faj) nemzetségeket. A természetes/természetközeli élőhelyekkel szemben Szicília területéről már előkerülnek, mint közös fajok az urbánus környezetben általunk gyakoriként datált *Agaricus bitorquis*, *A. bisporus*, *A. iodosmus* és *A. bresadolanus* nagygombák.

Összesen 73 mikorrhizás, mindkét vizsgálat fajlistájában szereplő nagygombát találunk. Ebben az esetben a legalább négy közös fajt tartalmazó nemzetségek a következők voltak: *Inocybe* (7 közös faj), *Hebeloma* (6 közös faj), *Helvella* (6 közös faj), *Russula* (5 közös faj), *Scleroderma* (4 közös faj). Szicília területének mikorrhizás nagygombaközössége nagyobb hasonlóságot mutat az urbánus területeken tapasztalt EM nagygombaközösségekkel, mint a hazai természetes/természetközeli fás élőhelyek ektomikorrhiza-gombáival. Az olasz vizsgálatban megtaláltak több olyan gyökérkapcsolt nagygombát, melyet urbánus környezetben gyakran regisztráltunk, viszont a hazai természetes/természetközeli élőhelyekről hiányoztak (Benedek 2011; Pál-Fám 2001c; Siller 2004) (lásd 5.11. fejezet). Ilyenek például a *Hortiboletus engelii*, *H. rubellus*, *Scleroderma bovista*, *Inocybe phaeoleuca* és *Tricholoma scalpturatum*. Ugyan a szerzők nem tesznek említést Szicília környezetének jellemző talajtípusáról, azonban feltételezhető, hogy hasonló talajtípusok szintén előfordulnak, mint a hazai vizsgálati területek nagyrészen megtalálható semleges/enyhén bázikus homoktalajok. Ez lehet egyik oka annak, hogy hasonlóságot látunk a két vizsgálati terület EM gombaközösségei között.

Összesen 54 közös előfordulással rendelkező faanyagot bontó szaprotróf nagygombát regisztráltunk. Köztük összesen kettő, legalább négy közös fajt tartalmazó nemzetséget találunk. Ezek a *Coprinellus* (4 közös faj) és a *Pluteus* (4 közös faj). Az urbánus területeken és a hazai természetes/természetközeli területeken egyaránt gyakran előkerülő xilofág *Bjerkandera adusta*, *Mycena galericulata*, *Schizophyllum. commune*, *Stereum hirsutum* és *Trametes versicolor* nagygombafajok az olasz területeken szintén szerepeltek.

A nekrotróf parazita nagygombák tekintetében összesen 22 közös fajt találunk meg a jelen összehasonlításban szereplő területeken. Három fajjal szerepel közülük a *Ganoderma* nemzetség, mindkét fajlistában. Ezek a fajok *G. adspersum*, *G. applanatum* és *G. resinaceum*. Előkerülnek továbbá az urbánus területeken gyakran szereplő *Cerioporus squamosus*, *Fomes fomentarius*, *Hypsizygus tessulatus*, *Inonotus cuticularis*, *Phellinus pomaceus* és *Volvariella bombycina* nagygombák.

Közös fajként szerepel továbbá négy egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf, két mohán élő és egy biotróf parazita életmódot folytató nagygomba. Közülük a briofil *Galerina graminea* nagygomba emelendő ki, mely urbánus élőhelyeken számos előfordulási adattal rendelkezik.

Az általunk regisztrált nagyombák további összehasonlítását Barrico és mtsai. (2012) által publikált munka alapján végezzük el. A szerzők Portugáliában, **Coimbra** nevű városban vizsgálták az ottani növény- és nagygomba- közösségeket. A cönológiai felvételezéseket Coimbra város központjában található, 54,2 hektár kiterjedésű városi zöldterületen végezték. A területre jellemző a tölgy, olajfa és eukaliptusz ültetvények jelenléte. Vizsgálataikban kizárólag a mikorrhizás és szaprotróf nagygombataxonokra fókuszáltak. A vizsgálat időtartamát képező két szezon alatt összesen 96 nagygombafajt regisztráltak. Ebből 36 EM életmódot és 60 pedig szaprotróf életmódot folytat.

A legtöbb fajjal regisztrált nemzetségek vizsgálataik során a *Russula* (9 taxon), *Amanita* (6 taxon), *Mycena* (5 taxon) és *Scleroderma* (5 taxon) voltak. Fás területek révén a legdiverzebb nemzetségek vizsgálati helyükön főképp a mikorrhizás nemzetségek voltak. A Portugál területeken a hazai természetes/természetközeli erdőterületekhez hasonlóan magas fajszámmal szerepel a *Russula* és *Amanita* nemzetség (lásd 5.11. fejezet). Azonban a *Scleroderma* nemzetség szintén előkerül, mint jelentős EM nemzetség, hasonlóan az általunk vizsgált területeken tapasztaltakhoz. Három közös *Scleroderma* faj került elő a hazai és Portugál területekről, ezek az *S. areolatum*, *S. bovista* és *S. verrucosum*. Magas termőtest számmal megtalált EM nagygombaként a *Laccaria laccatata* és az *Astraeus hygrometricus* közlik. Ezek a fajok a hazai urbánus területekre nem voltak jellemzőek.

Coimbra területén fellelt nagyombák 37,5%-a folytat EM életmódot, a további regisztrált nagyombák szaprotrófok. A regisztrált szaprotrófok 59%-a faanyagot bontó szaprotróf. A többi nagygomba talajlakó szaprotróf életmódot folytat, illetve egyetlen nagygomba mohákhoz kötött faj. A Barrico és mtsai. (2012) által faanyagot bontó szaprotrófok közé sorolt nagyombák között megtaláljuk a hazai természetes és zavart élőhelyek nagyombáit, úgy, mint a *Coprinellus micaceus* aggr., *Fomes fomentarius*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes hirsuta* és *T. versicolor*. A talajlakók közül az általunk vizsgált területeken szintén gyakran előkerülő *Coprinus comatus* és *Lepista sordida* nagyombákat közlik. A további Coimbra területén regisztrált talajlakó szaprotróf nagyombák nem voltak gyakoriak saját vizsgálataink során.

Az általunk vizsgált területek és Coimbra területén regisztrált nagygombafajok listájában 26 közös faj szerepel. Tehát az itt fellelt fajok 27%-a hazai urbánus területeken szintén előkerült. Kilenc közös EM nagygombát találunk. Közülük, a már említett *Scleroderma* fajokon kívül, az *Amanita vaginata* s.l. és a *Humaria hemisphaerica* fajokat emelnénk ki. Mindkét említett nagygomba urbánus, illetve több természetközeli/természetes élőhelyen előfordult (Benedek 2011; Ferraro *et al.* 2022; Siller 2004; Siller *et al.* 2013). Saját vizsgálataink során szintén előfordultak, azonban csak kis számban találtuk meg őket. Coimbra városában végzett vizsgálatok során kilenc, hazai urbánus területekkel közös faanyagot bontó szaprotróf fajt (a szerzők bizonyos parazita gombákat is ide soroltak) regisztráltak. Míg a közös talajlakó szaprotrófokból összesen nyolcat találunk. Szintén előfordultak urbánus és több, már tárgyalt természetes élőhelyen az *Armillaria mellea*, *Coprinopsis atramentaria*, *Cyathus striatus*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca* s.l. nagygombák.

### **5.13. A nagygombák urbánus területeken való sikeres elterjedésének lehetséges okai**

A hazai urbánus területeken végzett gombamegfigyeléseink alátámasztják, hogy bizonyos nagygombák képesek alkalmazkodni az antropogén környezethez és ott erős populációkat létrehozni. Az alábbi fejezetben azt vizsgáljuk milyen okok állhatnak egy-egy taxon sikeres urbánus megtelepedésének hátterében. Milyen fiziológiai, illetve morfológiai bélyegek segíthetik a nagygombák adaptációját az ember által átalakított környezethez.

A nagygombák és más élőlények esetében az úgynevezett „funkcionális jellegzetességek” (functional traits) határozzák meg egy adott faj túlélési esélyeit. Ezen jellegzetességek magukban foglalják a szaporodáshoz, túléléshez és elterjedéshez szükséges tulajdonságokat (Violle *et al.* 2007; Bäessler *et al.* 2021). A funkcionális jellegzetességek hatással bírnak az életközösségek és fajok biodiverzitás mintázatainak kialakulására, meghatározzák azokat (Halbwachs & Bäessler 2021). Összehasonlításukkal, továbbá evolúciós folyamatok követésére nyílik lehetőség (Lamanna *et al.* 2014). A nagygombák esetében a funkcionális jellegzetességek morfológiai, fiziológiai, tulajdonságokra, illetve a micélium és a termőtest működési mechanizmusaira terjednek ki (Halbwachs & Bäessler 2021). Halbwachs & Bäessler (2021) összefoglaló munkájában ismertetett funkcionális jellegzetességek figyelembevételével próbálunk összefüggést találni egyes nagygombataxonok sikeres urbánus elterjedése és az adott jellegzetességek között. Ilyen jellegzetességek például a micélium általános vitalitása, illetve egyéb fiziológiai tulajdonságai, mint a micélium EM-partner és szubsztrát specifikitása,

biodegradációs képessége vagy a vegetációs és fruktifikációs idő hossza. Továbbá a termőtest mérete és felépítése, a spórák mérete, alakja, terjedésüknek módja.

Az urbánus területek fajgazdagsága mindenképp kiemelkedni látszik az Inocybaceae család tekintetében. Egyik természetes élőhelyen sem találtak/azonosítottak annyi, a családba tartozó fajt, mint jelen urbánus vizsgálatban (lásd 5.11. fejezet). Ennek egyik oka az lehet, hogy az említett család tagjainak jórésze kedveli a homokos, semleges, - bázikus talajokat (Bandini 2018), amelyek Magyarország urbánus területeinek nagyrészt alkotják (főként az alaposabban vizsgált Budapest és környékét). Érdekes azonban, hogy számos európai ország városaiból szintén szép számmal közölnek susulykakat (Kuyper 1986; Timonen & Kauppinen 2008; Bandini 2018; Van Geel *et al.* 2018; Bandini 2021a; Csizmár *et al.* 2021; Csizmár *et al.* 2023). Felvetődik a kérdés, hogy esetleg a család, főként az *Inocybe* nemzetség, gyakori városi előfordulásai miatt, rendelkezik valamiféle antropogén hatásokat tűrő képességgel. Vagy a lehetséges mikorrhiza-partnerek egyszerű cseréje miatt terjedhetett el a család a városokban. A leggyakrabban regisztrált urbánus susulyka, munkákban az *Inocybe aeruginascens* volt, 34 előfordulással. Ezt a fajt korábban csak nyárfák alól jelentették (Nagy & Nagy 2011) természetesebb közegben hazánkból. A városokban viszont hársfák, nyír és fűz alatt is megtaláltuk. Esetleg a faj azért tudott sikeresen elterjedni a városokban, mert nem válogat a mikorrhiza-partnerek tekintetében és képes több fafajjal EM kapcsolatot teremteni. Gyakori susulykafaj volt az *I. furfurea*, melyet 27 alkalommal regisztráltunk összesen. Az említett faj szintén szélesebb EM spektrummal rendelkezik, megtalálható volt a városokban előszeretettel ültetett EM-képző fák alatt, mint a *Carpinus* spp., *Betula* spp., *Pinus* spp., *Picea* spp., *Quercus* spp. és *Tilia* spp..

Érdemes megvizsgálni egy másik, urbánus környezetben gyakori EM nagygombacsoportot. A *Hebeloma* nemzetség bizonyos tagjai ugyancsak sikeres urbánus kolonizálók (Csizmár *et al.* 2018; Ferraro *et al.* 2022). Jó példa a *H. mesophaeum* aggr., melyet 43 adattal regisztráltunk vizsgálataink során, így egyik leggyakrabban előkerült mikorrhizás gomba volt. A *mesophaeum* fajcsoport tagjait összesen kilenc különböző fanemzetség alatt találtuk meg. Ezek az *Abies*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Populus*, *Pseudotsuga*, *Salix*, *Tilia*, *Tsuga* voltak. Tehát rendkívül széles spektrumon képes magának ektomikorrhiza-partnert találni az említett nagygomba. A kertekben előszeretettel ültetett lombos és tűlevelű fák alatt egyaránt fellelhetőek, így a fajcsoport tagjai sikeresen elterjedtek az urbánus környezetben. Említésre méltó továbbá, hogy a *H. mesophaeum* aggr. előkerült facsemeték cserepéből, ezért feltehetően rendkívül vitális micéliummal rendelkezik, melynek nincs szüksége nagy kiterjedésre a

termőtestképzéshez. Továbbá a termőtestképzés nem igényel komoly erőforrás felhasználást a biomasszából, hiszen néhány liter termőtalaj elegendő a fruktifikációhoz. Megemlítendő, hogy a *H. mesophaeum* nehézfémekre toleráns gombák közé tartozik, relatíve nagy mennyiségben képes felvenni bizonyos nehézfémeket, mint például a cink (Zn), kadmium (Cd) és ezüst (Ag) (Sácký *et al.* 2014). Az említett nehézfémek a növények számára szükséges szintet meghaladó mennyiségben, feltehetően már káros hatással vannak azokra (Nordberg *et al.* 2007). Azonban a nehézfémekre toleráns nagygombák, mint a *H. mesophaeum* aggr., képesek egyfajta barriert alkotni és magukban akkumulálni a növényekre egyébként káros nehézfémeket, növelve ezzel a növényi partner túlélési esélyeit (Jourand *et al.* 2010; Sácký *et al.* 2014). Antropogén hatású környezetekben, ahol általánosabban szennyezettebb a talaj, a nehézfémekre toleráns EM-gombák előnyhöz juthatnak. Továbbá a fák számára hasznos partnerek lehetnek, melyekkel megéri szimbiota kapcsolatot létesíteni.

Az EM gombák közül legtöbbször a *Scleroderma bovistat* (67 előfordulás) regisztráltuk vizsgálataink során. A *Scleroderma* nemzetség szintén ismert arról, hogy számtalan ektomikorrhiza partnerrel képes szimbiotikus kapcsolatot kialakítani (Jeffries 1999). Vizsgálataink során számos, már ismert, gyakori városi lombos és tűlevelű fa alól előkerült, hasonlóan az előző gyakori EM nagygombákhoz. A *Scleroderma* nemzetség fajai jó szárazságtűrő képességgel rendelkeznek, elviselik a magas hőmérsékletet (Jeffries 1999; Mrak *et al.* 2017). Gyakran találjuk meg őket extrém élőhelyeken, mint urbánus, ruderalis térségek vagy bányák közelében (Marescotti *et al.* 2013; Mrak *et al.* 2017; Csizmár *et al.* 2018). Emellett rendkívül jó gyökér kolonizálók, vitális micéliummal rendelkeznek (Chen *et al.* 2014). Szimbiotikus EM kapcsolatuk több pozitív hatását kimutatták a növénypartnerre nézve (Ortega *et al.* 2004; Ito & Reshi 2014).

További gyakori EM nagygombafaj urbánus területeken a *Hortiboletus bubalinus*, melyet 33 előfordulással regisztráltunk. A Boletaceae család egyetlen gyakori képviselője volt vizsgálataink során más *Hortiboletus* fajokkal (*H. engelii* és *H. rubellus*) együtt. A Boletaceae család tagjai elsősorban erdei előfordulású taxonok, viszont érdekes módon a *Hortiboletus* nemzetség, ahogyan a latin neve utal rá, inkább az urbánus területek gombáiként ismertek (Gelardi 2009; Xie *et al.* 2020). Szintén számos gyakori városi lombos és tűlevelű EM-partnerrel regisztráltuk ezt a fajt, tehát az eddigiekhez hasonlóan, tág EM-spektrummal rendelkezik.

Talajlakó szaprotrófok közül legtöbb előfordulási adattal az *Agaricus bitorquist* (76 előfordulás) regisztráltuk. Az *A. bitorquis* kedveli a zavart, bolygatott talajokat, tipikus urbánus gombának nevezhetjük. Elhíresült arról, hogy összetömörödött talajokban egyaránt képes termőtestet fejleszteni. A faj kiemelkedik szárazságtűrő képességében és abban, hogy a magas hőmérsékletet kedveli/elviseli. A gomba micéliumának növekedési optimuma 30°C (Guler 2006). A termőtestképzés pedig magasabb hőmérsékleten történik meg mint, más *Agaricus* fajok esetében, például az *A. bisporus* esetében (Guler 2006). Továbbá ellenállóbb bizonyos betegségekkel szemben és a termőtest jobban viseli a fizikai behatásokat (Vedder 1978).

Másik rendkívül gyakori talajlakó szaprotróf urbánus területeken a *Panaeolina foenisecii* (60 előfordulás) volt. Ezt a gombát szinte minden öntözött és nyírt gyepeken megtaláltuk. Egy tipikus kozmopolita fajról beszélünk, a világ majd minden részén előfordul gyepeken (Laessle & Petersen 2019). Elviseli a bizonyos fokú műtrágyázást, mezőgazdasági területeken szintén fellelhető (Baird *et al.* 1993). A faj sikeres elterjedésében szerepet játszhat, hogy spórája meglehetősen nagy csírapórussal (germ pore) rendelkezik, ami lehetővé teszi a gyors germinációt és ezáltal a rapid kolonizációt. Ez a funkcionális jellegzetesség több szervesanyagban gazdag szubsztráton élő nagygombánál megfigyelhető, kiváltképp a koprofil fajoknál (Garnica *et al.* 2007; Halbwegs & Bäessler 2021). A spórája továbbá melanizált vastag fallal rendelkezik, mely megvédi a kiszáradástól és lehetővé teszi, hogy a területek esetleges legeltetése során, az állatok tápcsatornáján áthaladva megőrizze csíráképességét (Garnica *et al.* 2007; Halbwegs & Bäessler 2021).

Igen gyakoriak voltak még a *Conocybe* nemzetség tagjai, mint a *C. tenera* s.l. (44 előfordulás) és a *C. deliquescens* (39 előfordulás). Mind a két gomba, hasonlóan a *P. foenisecii*hez füves területeken fordul elő és elvisel némi műtrágyázást. A spóráik vastag fallal rendelkeznek, melanizáltak és megtalálható rajtuk csírapórus. A *P. foenisecii*nél tárgyalt funkcionális jellegzetességek az említett *Conocybe* fajok esetében is érvényesek.

A faanyagot bontó szaprotróf szervezetek közül urbánus környezetben általunk leggyakrabban regisztrált nagygombataxon a *Coprinellus micaceus* aggr. volt, összesen 91 előfordulással. A fajcsoport két, általunk azonosított faja a *C. micaceus* és a *C. truncorum* voltak. Az említett nagygombák észleléseink alapján rendkívül sikeresek az urbánus környezetben. A vegetációs időszak szinte minden esős időszaka után felbukkant ez a taxon, gyakran az esős időszakot követően először. Sokszor akkor is ha más gombának nem volt elegendő csapadék a termőtestképzéshez. Mindemellett igen magas termőtest számmal figyeltük meg ezeket a gombákat. Vélhetően rendkívül vitális micéliummal rendelkeznek és

képesek a környezeti forrásokat jól kihasználni. Egyes elemek (Ca, Co, és Fe) akkumulációjára képesek (Sarikurkcu *et al.* 2020), ezért feltételezhetően bizonyos fokú rezisztenciával rendelkeznek egyes antropogén eredetű szennyezésekkel szemben. Spórái hasonlóan a gyakori talajlakó fajokhoz relatíve vastag fallal, csírapórussal rendelkeznek és melanizáltak. A *C. micaceus* aggr. tipikusan a kései korhadási fázisban játszik szerepet (Siller 2004), gyakran a talajjal érintkező, de még szilárd faanyagot bontja. Megemlítenéd, hogy a termőtest életciklusa meglehetősen gyors. A gomba rövid idő alatt sporulációs állapotba kerül és szabad szemmel jól látható spóratömegek képződnek. Ráadásul a termőtest csokros megjelenésű, ezért több termőtest tud egyszerre sporulálni.

Gyakran előkerült a *Schizophyllum commune* vizsgálataink során, 44 alkalommal regisztráltuk. Továbbá, az 5.11. fejezetben tárgyalt hazai természetes/természetközeli élőhelyeken és az 5.12. fejezetben tárgyalt urbánus élőhelyeken szintén szerepelt. Kozmopolita elterjedésű faj, szinte az egész világon megtalálható, latin nevében a „*commune*” szó erre referál. Sikerességéhez hozzájárulhat, hogy nem csak szaprotróf, hanem parazita életmódot is képes folytatni. Ráadásul a gomba a fák gyökereit, belső és külső farészeit egyaránt megtámadhatja (Ortega *et al.* 2004; Takemoto *et al.* 2010). Rendkívül széles szubsztrát spektrummal rendelkezik. Legalább 75 féle növényi szubsztrát alkalmas számára (Downer & Perry 2019), köztük lombos és tűlevelű fák, sőt kaktuszok is (Vázquez-Mendoza 2013; saját megfigyelés). Micéliuma rendkívül vitális, egyik leggyorsabb kolonizálónak tartják a xilofág gombák között (Takemoto *et al.* 2010). Az antropogén hatások miatt legyengült fák elterjedt sebparazitái, több európai városban okoz problémát a városi és parkfák fenntartása során (Vulinović *et al.* 2019).

Kiemelkedik a faanyagot bontó nagygombák közül a *Bjerkandera adusta*, melyet 20 előfordulással regisztráltunk. Az említett faj minden eddig tárgyalt természetes/természetközeli (5.11. fejezet) és európai urbánus (5.12. fejezet) élőhelyeken végzett felmérésben szerepelt. Több munkában pedig igen gyakori nagygombaként említik (Pál-Fám 2001c; Siller 2004; Siller *et al.* 2013). A fajt több esetben megtaláltuk zavart belvárosi URB 1 és URB 2 kategóriájú élőhelyeken. Tehát amellet, hogy a zavartalan erdőrezervátumok magterületein megtalálható, az antropogén zavarást jól tűri és a városokban is gyakran találkozhatunk vele. Fehérkorhasztó faj, az első korhadási fázisban történő megjelenése jellemző (Siller 2004). Szubsztrátum preferenciáját tekintve, számos lombhullató és néhány esetben tűlevelű fa szolgálhat szubsztrátumául ennek a nagygombának. Kis méretű elliptikus spórákkal rendelkezik, melyek elősegíthetik a szél általi terjedését a fajnak (Norros *et al.* 2014; Halbwachs & Bäessler 2021). Ráadásul a kis méretű spórák repülésük során könnyebben kikerülnek az akadályokat



(Halbwachs & Bässler 2015), így terjedésük kevésbé válik gátolttá. A faj képes számos vegyület lebontására. Köztük olyan xenobiotikumok sorolhatók ide, melyek antropogén folyamatok során keletkeztek. Jó példa erre a ruhafestékek hatékony biodegradációja a faj által (Heinfling *et al.* 1998) vagy a textilgyártás során keletkező szennyvíz bontása (Anastasi *et al.* 2010).

Nekrotróf parazita gombák közül leggyakrabban a *Fomes fomentarius* került elő urbánus területeken (28 előfordulás). A faj szintén széles elterjedéssel rendelkezik, természetes és természetközeli élőhelyeken egyaránt előfordul. Tipikusan többéven át fejleszti termőtesteit, ezáltal igen tekintélyes méretet képes elérni. Ezek a tulajdonságok fontos funkcionális jellegzetességek, melyek meghatározzák az adott faj ökológiai stratégiáját (Halbwachs *et al.* 2016). A nagyobb mérettel rendelkező termőtestek tipikusan több spórát képesek termelni (Bässler *et al.* 2021), melyek így nagyobb eséllyel landolnak majd egy megfelelő szubsztráton. A nagyobb termőtestet képző gombák, pedig általánosságban hosszabb sporulációs idővel rendelkeznek (Halbwachs *et al.* 2016), mivel később bomlanak el spóraszóró képleteik, mint kisebb társaik esetén. A *F. fomentarius* esetén mindkét tulajdonság felfedezhető, nagy mérettel és többéves termőtesttel rendelkezik. Nem csak a gomba termőteste tartós, kemény, hanem a micéliuma is igen ellenálló. Szükség esetén képes megvastagodott réteget növeszteni a micéliumából, amely, mint egy „gombabőr” megvédi a kiszáradástól és az egyéb környezeti hatásoktól (Pohl *et al.* 2022). A gomba spórái szintén nagyobb méretűek (12–20 µm hossz). A nagyobb spórák feltehetően kevésbé vannak kitéve a károsító környezeti hatásoknak, mivel több vizet és tápanyagot képesek tárolni magukban (Kausrud *et al.* 2010; Halbwachs & Bässler 2021). Az első korhadási fázisban jellemző a tárgyalt nagygomba jelenléte. Igen gyors kolonizáló, de a későbbi korhadási fázisokban szintén fontos szerepet játszik (Siller 2004). Számos növényfaj megfelel számára szubsztrátként. Vizsgálataink során legalább hét különböző növényen találtuk meg termőtesteit.

## 6. Összefoglalás

Az urbánus területek globális térhódítása folyamatos, a városi területek lakosainak száma évről-évre gyarapodik. A nagygombák élőhelye a városok és az őket körülvevő agglomerációs övezetek térnyerésével jelentős, olykor extrém változáson mehettek keresztül. Az urbánus környezetben élő nagygombákról elenyésző ismerettel rendelkezünk, az ilyen irányú kutatások száma csekély. Hosszútávú, mikológiai célú gyűjtő- és kutatómunkát végeztünk magyarországi urbán és antropogén élőhelyeken, elsősorban Budapesten és Pest megyében. Munkánk egyik fő célja volt, hogy a regisztrált nagygombataxonokat szerepeltető, átfogó fajlistát készítsünk el. Ennek fényében 2269 urbánus területen regisztrált nagygombaadat feldolgozásával, 415 különböző taxont tartalmazó fajlistát adunk közre. A taxonok közül 365 a Basidiomycota, míg 50 taxon az Ascomycota törzsbe tartozik. A megtalált gombataxonok 16 különböző rendbe tartoznak, a leggazdagabb rend az Agaricales 271 fajjal, amelyek 24 különböző családba sorolhatók. Jelentősebb rendek még a Pezizales (35 faj), Polyporales (27 faj), Boletales (28 faj) és a Russulales (12 faj). Elvégeztük továbbá a regisztrált nagygombák gyakori urbánus élőhelyeinek általános mikológiai, antropogén zavartság szerinti és funkcionális csoportok szerinti jellemzését, illetve természetvédelmi szempontból is megvitattuk azokat.

Kiemelten foglalkoztunk a városfásításban gyakran használt ektomikorrhiza-képző hársfák (*Tilia* spp.) nagygombáinak vizsgálatával. 2009 és 2020 között 173 nagygomba adatát tudtuk rögzíteni ültetett városi hársfák alatt, melyek 60 különböző nagygombataxonba tartoznak. Filogenetikai vizsgálatot végeztünk a morfológiailag nehezen határozható, hársak alatt megtalált Inocybaceae, *Russula* spp. és hazánkban kevés adattal publikált *Tomentella fuscocinerea* s.l. taxonok esetében. Elsődleges figyelmet érdemelt az Inocybaceae család, mely a leggyakrabban előkerült mikorrhizás nagygomba csoportnak bizonyult a hársakra specializálódott vizsgálataink és az urbánus területek vizsgálatainak során egyaránt. Molekuláris vizsgálatba vontunk összesen 28, Budapesten talált, az Inocybaceae családba tartozó nagygombát. A család bonyolult taxonómiai helyzetére tekintettel filogenetikai rekonstrukciót végeztünk, melynek eredményeképpen több potenciálisan, a tudományra nézve új faj jelenlétére hívtuk fel a figyelmet.

Tizenegy, az Inocybaceae családba tartozó susulykafajt első hazai előfordulással jelentünk, név szerint az *Inocybe alluvionis*, *I. amelandica*, *I. caesaraugustae*, *I. ghibliana*, *I. pararubens*, *I. psammobrunnea*, *I. obscuroides*, *I. zethi*; *Mallocybe siciliana*; *Pseudosperma*

*aureocitrinum* és *P. permelliolens* nagygombákat. Emellett hozzájárultunk a susulykák tekintetében, Magyarország meglehetősen hiányos ismeretanyagának bővítéséhez.

További 36 nagygombataxon esetében végeztünk sikeres molekuláris vizsgálatot. Az *Entoloma defibulatum*, *E. phaeocyathum*; *Gymnopus trabzonensis*; *Paxillus obscurisporus* és *Xylaria digitata* Magyarországon kevés publikált adattal rendelkező fajokat azonosítottuk. Több érdekes, potenciálisan még leíratlan taxont szekvenáltunk, mint egy *Clitocybe* sp., *Hygrocybe* sp., *Lyophyllum* sp., *Mycenella* sp. és a *Pluteus* aff. *multiformis*.

Jelen dolgozat a hazai mikológiai kutatások eddig kevésbé vizsgált témakörében született első összefoglaló munka, mely tovább bővíti az urbánus területek nagygombaközösségeinek tudásanyagát. Továbbá felhívja a figyelmet a hazai urbánus területek fontosságára, az ott élő, olykor igen diverz nagygombaközösségek ismertetésével.

## 7. Summary

The area of the urban landscapes is continuously expanding, and the urban population is increasing over the years. With the rise of cities and the surrounding agglomeration zones, the habitats of macrofungi could have been modified or even dramatically changed. Only a few information is available concerning the macrofungi of urban habitats, the number of researches in this field is low. Long-term mycological surveys have been performed in urban and anthropogenic habitats in Hungary, primarily in Budapest and Pest county. One of the main aims of our work was to prepare a comprehensive species list of the registered macrofungal taxa. In light of this aim, we demonstrate a list of 415 different macrofungal taxa by processing the data of 2,269 macrofungal occurrences registered in urban habitats. 365 taxa belong to the Basidiomycota, while 50 taxa belong to the Ascomycota phyla. The documented macrofungal taxa belong to 16 different orders, the largest one is Agaricales containing 24 different families and 271 taxa. Pezizales (35 species), Boletales (28 species), Polyporales (27 species), and Russulales (12 species) proved to be also frequently occurring orders. We also performed mycological and fungal community composition analyses of the common urban habitats of the recorded macrofungi taxa. Furthermore, we examined the common urban habitats based on the level of anthropogenic disturbances, and evaluated their conservational status.

We paid special and extra attention to investigating the macrofungi of the linden tree (*Tilia* spp.), a commonly used species in urban arboriculture. Between 2009 and 2020, 173 macrofungal data were registered under urban *Tilia* trees belonging to 60 different taxa. We performed molecular phylogenetic analyses of morphologically hardly identifiable taxa associated with *Tilia*, such as Inocybaceae, *Russula* spp., and a rare species in Hungary, *Tomentella fuscocinerea* s.l.. The Inocybeace deserved particular attention in this present work because this family proved to be the most frequent ectomycorrhizal group in our mycological survey. Molecular phylogenetic analysis of 28 Inocybaceae specimens was carried out in anthropogenically affected habitats of Budapest, Hungary. Concerning the uncertain taxonomic situation of registered members of the Inocybaceae, we performed a phylogenetic reconstruction that resulted potential new species for the science.

Eleven species belonging to the family Inocybaceae were reported for the first time from Hungary, namely *Inocybe alluvionis*, *I. amelandica*, *I. caesaraugustae*, *I. ghibliana*, *I. pararubens*, *I. psammobrunnea*, *I. obscuroides*, *I. zethi*; *Mallocybe siciliana*; *Pseudosperma*

*aureocitrinum* and *P. permelliolens*. In addition, we have contributed to the expansion of Hungary's relatively poor knowledge of Inocybaceae.

The nrDNA ITS barcoding region of 36 other macrofungal taxa was sequenced. We could identify *Entoloma defibulatum*, *E. phaeocyathum*; *Gymnopus trabzonensis*; *Paxillus obscurisporus*, and *Xylaria digitata* macrofungal species with scarce published data in Hungary. We also sequenced additional interesting, potentially new-to-science macrofungal taxa, like *Clitocybe* sp., *Hygrocybe* sp., *Lyophyllum* sp., *Mycenella* sp., and *Pluteus* aff. *multiformis*.

This study aims to provide the first comprehensive summary on urban macrofungi of Hungary which expands the understanding of urban macrofungal communities. Furthermore, the study also draws attention to the importance of Hungarian urban territories by describing several surprisingly diverse macrofungal groups.

## 8. Köszönetnyilvánítás

Jelen dolgozat több mint 20 év gombagyűjtői munkásságát dolgozza fel, így az évek alatt számos gombász, amatőr és hivatásos egyaránt, illetve „egyszerű” gombakedvelő hozzájárult, ahhoz, hogy elkészülhessen végül.

Mindenekelőtt köszönettel tartozom dr. Bratek Zoltán témavezetőmnek, azért, hogy megőrizte és továbbadta nekünk, a fiatalabb generációnak Babos Margit elhunyt mikológus által elkezdett városi gombagyűjtői hagyományt, melyből végül a doktori témám is megszülethetett. Ezenfelül hálás vagyok neki a több éves jószándékú mentori munkájáért, számtalan esetben nyújtott szakmai segítségéért, a kutatási helyért és lehetőségeért, amelyeket biztosított. Külön köszönettel tartozom neki, azért amiért teret engedett a szabad önálló munkavégzéshez is, mely számomra különösen fontos volt.

Hálával tartozom a már említett Babos Margitnak és férjének a sok éves, zuglói nagyomba gyűjtésekért és a példaértékű fungáriumért, amelyet Babos Loránt rendelkezésünkre bocsájtott.

Köszönöm dr. Merényi Zsoltnak, dr. Varga Tordának és dr. Zajta Eriknek, azért, hogy segítettek elindulni a mikológia útján. Köszönettel tartozom labortársaimnak, akik sokat segítettek nekem az évek alatt, közülük kiemelném Cseh Pétert, a PCR technikákban nyújtott odaadó segítségéért és Péter Balázst a lelkes gombagyűjtői munkájáért, illetve Bóna Lillát bármikori önzetlen segítségéért. Ugyanakkor hálásan köszönöm Tóth Annamáriának, Akale Assamerének és Heller Ádámnak közreműködésüket. Igazán hálás vagyok dr. Dima Bálintnak, hogy a nagygombák filogenetikai vizsgálatában készségesen segített elmélyülni és támogatott mindvégig a publikációk megírása során. Külön köszönettel tartozom Gáti Zsófiának és Tendlné Ostorics Zsuzsának a laborasszisztensi munkájukért. Nagyon örülök, hogy a disszertáció kapcsán megismerhettem Budapest volt főkertészét, Szaller Vilmost, aki bármilyen felmerülő kérdésben mindig kedvesen, örömmel rendelkezésünkre állt.

Köszönöm a határozásban nyújtott segítségüket Nagy Istvánnak, dr. Siller Irénnek, Boros Lajosnak, dr. Papp Viktornak és Albert Lászlónak. Köszönettel tartozom dr. Szigeti Zoltánnak, aki több éven át készségesen hozott nekünk gyűjtött gombákat. Kutyas, földalatti gombagyűjtésben nyújtott segítségükért hálás vagyok Nagy Bendegúznak, Horváth Miklósnak és Pósfai Zoltánnak. Köszönet illet mindenkit, aki hozzájárult az évek alatt gyűjtött gombáival a fungáriumunkhoz, név szerint köszönöm dr. Illyés Zoltánnak, Kamoncza Istvánnak, Puska

Károlynak, Kelemen Gábornak, Hörcsik Diánának, Erős Rózsának, Lőrincz Hannának, Frits Katának, Fedor Ilonának, dr. Halász Krisztiánnak és Izsépi Ferencnek.

Hálás vagyok családomnak, akik mindvégig támogattak és elismerő megértést tanúsítottak gombász-szenvedélyeim kapcsán. Köszönök mindent édesanyámnak és nagynénémnek, Csizmár Katalinnak, akik nélkül nem jutottam volna el idáig.

Végül, de nem utolsósorban köszönöm a szükséges vizsgálatok elvégzéséhez nyújtott támogatást az ELTE Fűvészkertnek.

## 9. Irodalomjegyzék

- Agerer R. (1990): Impacts of artificial acid rain and liming on fruitbody production of ectomycorrhizal fungi. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 28:(1-4): 3-8. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(90\)90003-V](https://doi.org/10.1016/0167-8809(90)90003-V)
- Allen M.F. (1991): *The ecology of mycorrhizae*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 184
- Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D.J. (1997): Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research* 25: 3389-3402. <https://doi.org/10.1093/nar/25.17.3389>
- Ambrosio E., Mariotti M., Zappa E., Ferrari S., Zotti M. (2015): Macrofungi in the historical “Hanbury” botanical gardens (Liguria, NW Italy): A preliminary check-list. *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università degli Studi di Genova* 77.
- Anastasi A., Spina F., Prigione V., Tigini V., Giansanti P., Varese G. (2010): Scale-up of a bioprocess for textile wastewater treatment using *Bjerkandera adusta*. *Bioresource technology* 101: 3067-3075. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.12.067>
- Andrews A. (1990): Fragmentation of Habitat by Roads and Utility Corridors: A Review. *Australian Zoologist* 26: 130-141. <http://publications.rzsnsw.org.au/doi/10.7882/AZ.1990.005>
- Arnolds E.J.M., Barkman J.J., Jansen E. (1985): Mogelijke ooryaken en gevolgen van veranderingen in de Nederland se Mycolfora. *Wetensch. Meded. K.N.N.V.* 167: 92-95.
- Arnolds E.J.M. (1987): The changing macromycete flora in the Netherlands. *Transactions of the British Mycological Society* 90: 391-406. [https://doi.org/10.1016/s0007-1536\(88\)80148-7](https://doi.org/10.1016/s0007-1536(88)80148-7)
- Arnolds E.J.M. (1991): Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 35: 209-244.
- Arnolds E.J.M (1992): The role of macrofungi in environmental conservation. *Giornale Botanico Italiano* 126(6): 779-795. <https://doi.org/10.1080/11263509209428173>
- Arnolds E.J.M., Kuyper T.W., Noordeloos M.E. (1995): *Overzicht van de paddestoelen in Nederland*. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster, pp. 221.
- Babos M. (2004): Macromycètes des dunes de l’île Szentendre (Danube, Hongrie), 1. *Bulletin de la Société mycologique de France* 120(1-4): 141-155.
- Babos M. (2006): Gombamegfigyelés a Rákoskeresztúri új köztemetőben. *Magyar Gombász* 4(4): 10-16.



- Bahram M., Pölme S., Kõljalg U., Zarre S., Tedersoo L. (2012): Regional and local patterns of ectomycorrhizal fungal diversity and community structure along an altitudinal gradient in the Hyrcanian forests of northern Iran. *The New phytologist* 193: 465-73. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.03927.x>
- Baird R.E., Summer D.R., Mullinix B.G., Dowler C.C., Phatak S.C., Johnson A.W., Chalfant R.B., Gay J.D., Chandler L.D., Baker S.H. (1993): Occurrence of fleshy fungi from agricultural fields. *Mycopathologia* 122: 29-34. <https://doi.org/10.1007/BF01103706>
- Bajor Z. (2015): Budapest természeti értékei. Herman Ottó Intézet, Budapest, pp. 351.
- Balázs I. (2007): Nagygombák vizsgálata a Kaposvár melletti Tókaji parkerdőben. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17/B: 17-30.
- Bandini D., Oertel B., Ploch S., Ali T., Vauras J., Schneider A., Scholler M., Eberhardt U., Thines M. (2018): Revision of some central European species of *Inocybe* (Fr.: Fr.) Fr. Subgenus *Inocybe*, with the description of five new species. *Mycological Progress* 18: 247-294. <https://doi.org/10.1007/s11557-018-1439-9>
- Bandini D. & Oertel B. (2020): Three new species of the genus *Pseudosperma* (Inocybaceae). *Czech Mycology* 72(2): 221-250. <https://doi.org/10.33585/cmy.72205>
- Bandini D., Vauras J., Weholt Ø., Oertel B., Eberhardt U. (2020a): *Inocybe woglindeana*, a new species of the genus *Inocybe*, thriving in exposed habitats with calcareous sandy soil. *Karstenia* 58: 41-59. <https://doi.org/10.29203/ka.2020.488>
- Bandini D., Oertel B., Schüssler C., Eberhardt U. (2020b): Noch mehr Risspilze: Fünfzehn neue und zwei wenig bekannte Arten der Gattung *Inocybe*. *Mycologia Bavarica* 20: 13-101.
- Bandini D., Sesli E., Oertel B., Krisai-Greilhuber I. (2020c): *Inocybe antoniniana*, a new species of *Inocybe* section *Marginatae* with nodulose spores. *Sydowia* 72: 95-106. <https://doi.org/10.12905/0380.sydowia72-2020-0095>
- Bandini D., Oertel B., Schüssler C., Eberhardt U. (2020d): Even more fibre-caps: fifteen new and two poorly known species of genus *Inocybe*. *Mycologia Bavarica* 20: 13-101.
- Bandini D., Oertel B., Ploch S., Thines M. (2019): *Inocybe heidelbergensis*, eine neue Risspilz-Art der Untergattung *Inocybe*. *Zeitschrift für Mykologie*, 85(2): 195-213.
- Bandini D., Oertel B., Eberhardt U. (2021a): A fresh outlook on the smooth-spored species of *Inocybe*: type studies and 18 new species. *Mycological Progress* 20: 1019-1114. <https://doi.org/10.1007/s11557-021-01712-w>

- Bandini D., Oertel B., Eberhardt U. (2021b): *Inocybe blandula*, eine neue höckersporige Art der Gattung *Inocybe*, Sektion Marginatae. Zeitschrift für Mykologie 87(2): 211-228.
- Bandini D., Oertel B., Eberhardt U. (2021c): Noch mehr Risspilze (2): Dreizehn neue Arten der Familie Inocybaceae. Mycologia Bavarica 21: 27-98.
- Bandini D., Oertel B., Eberhardt U. (2022): Noch mehr Risspilze (3): Einundzwanzig neue Arten der Familie Inocybaceae. Mycologia Bavarica 22: 31-138.
- Baptista P., Martins A., Lino-Neto T., Tavares R.M. (2005): Effect of soil tillage on diversity and abundance of macrofungi associated with chestnut tree in the northeast of Portugal. Acta Horticulturae 693: 685-690. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.693.92>
- Barrico L., Azul A.M., Morais M.C., Coutinho A.P., Freitas H., Castro P. (2012): Biodiversity in urban ecosystems: Plants and macromycetes as indicators for conservation planning in the city of Coimbra (Portugal). Landscape and Urban Planning 106: 88-102. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.02.011>
- Bässler C., Brandl R., Müller J., Krah F.S., Reinelt A., Halbwachs H. (2021): Global analysis reveals an environmentally driven latitudinal pattern in mushroom size across fungal species. Ecology Letters 24: 658-667. <https://doi.org/10.1111/ele.13678>
- Benedek L. (2002): Nagygombák a Pilis- és a Visegrádi-hegységből. Mikológiai Közlemények, Clusiana 41(2-3): 3-34.
- Benedek L. (2011): A Központi-Börzsöny nagygombái. PhD disszertáció, Szent István Egyetem, Budapest.
- Beug M., Bessette A., Bessette A. (2014): Ascomycete Fungi of North America: A Mushroom Reference Guide. <https://doi.org/10.7560/754522>
- Beylich A., Oberholzer H.R., Schrader S., Höper H., Wilke B.R. (2010): Evaluation of soil compaction effects on soil biota and soil biological processes in soils. Soil and Tillage Research 109(2): 133-143. <https://doi.org/10.1016/j.still.2010.05.010>
- Bizio E., Ferisin G., Dovana F. (2017): Note sul campo di variabilità di *Inocybe griseotarda*. Rivista di Micologia 60(1): 59-70.
- Bohus G. & Babos M. (1963): A gombacönológiai kutatás módszertana. [Methodology of mycocoenological research]. Mikológiai Közlemények, Clusiana (2): 3-34.
- Borovicka J. & Randa Z. (2007): Distribution of iron, cobalt, zinc and selenium in macrofungi. Mycological Progress 6(4): 249-259. <https://doi.org/10.1007/s11557-007-0544-y>

Breitenbach J. & Kränzlin F. (1984): Fungi of Switzerland. Volume 1: Ascomycetes. Verlag Mykologia, Luzern, pp.310.

Bren d'Amour C., Reitsma F., Baiocchi G., Barthel S., Güneralp B., Erb K.-H., Haberl H., Creutzig F., Seto K.C. (2017): Future urban land expansion and implications for global croplands. Proceedings of the National Academy of Sciences 114(34): 8939-8944. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606036114>

Brugaletta E., Consiglio G., Marchetti M. (2017): *Inocybe siciliana*, una nuova specie del Sottogenere *Mallochybe*. Rivista di Micologia 60(3): 195-209.

Callender E. & Rice K.C. (2000): The urban environmental gradient: anthropogenic influences on the spatial and temporal distributions of lead and zinc in sediments. Environmental Science & Technology 34: 232-238. <https://doi.org/10.1021/es990380s>

Carteret X. & Reumaux P. ("2011", publ. 2012.): Miettes sur les *Inocybes* (6e série); étude de quelques nains de feuillus de la plaine, accompagnée d'une clé de détermination des taxons de la section Lilacinae R. Heim. Bulletin de la Société Mycologique de France 127(1/2): 1-53.

Cervini M., Bizio E., Alvarado P. (2020): Quattro nuove specie italiane del Genere *Pseudosperma* (Inocybaceae) con odore di miele. Rivista di micologia 63(1): 3-36.

Cervini M. (2021): *Inocybe messapica* (Inocybaceae, Agaricales, Basidiomycota), a new species in section Splendentes, from Mediterranean oak woods. Phytotaxa 480(2): 174-184.

Cheek M., Lughadha N.E., Kirk P., Lindon H., Carretero J., Looney B., Douglas B., Haelewaters D., Gaya E., Llewellyn T., Ainsworth A., Gafforov Y., Hyde K., Crous P., Hughes M., Walker B., Forzza R., Wong K., Niskanen T. (2020): New scientific discoveries: Plants and fungi. Plants People Planet 2: 371-388. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10148>

Chen Y.L., Liu R.J., Bi Y.L., Feng G. (2014): Use of mycorrhizal fungi for forest plantations and minesite rehabilitation. In: Solaiman Z., Abbott L.K., Varma A. (eds). Mycorrhizal fungi: use in sustainable agriculture and land restoration. Soil Biology, vol 41. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 325-355.

Christensen M. & Heilmann-Clausen J. (2013). The genus *Tricholoma*. Fungi of Northern Europe Vol. 4. Danish Mycological Society. pp. 228.

Csapó T. & Baranyai G. (2014) Zöldterületek Budapesten. Településföldrajzi Tanulmányok III: (1): 124-139.

Csizmár M., Cseh P., Dima B., Assamere A., Orlóci L., Bratek Z. (2023): Contribution to the taxonomic knowledge of the family Inocybaceae in Budapest, Hungary. Applied Ecology and Environmental Research 21(1): 409-420. [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/2101\\_409420](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/2101_409420)

- Csizmár M., Cseh P., Dima B., Orlóci L., Bratek Z. (2021): Macrofungi of urban *Tilia* avenues and gardens in Hungary. *Global Ecology and Conservation*, 28: e01672. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01672>
- Csizmár M., Tóth A., Bratek Z. (2018): A városi környezet nagygombavilága - fajösszetételének és változásainak jellegzetességei. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 59-66. <http://dx.doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2018.24.59>
- Dancza I. (2003): Ruderális növénytársulások a Zalai-dombvidéken. *Kanitzia* pp. 135.
- Daskalopoulos V., Polemis E., Fryssouli V., Kottis L., Bandini D., Dima B., Zervakis G.I. (2021): *Mallocybe heimii* ectomycorrhizae with *Cistus creticus* and *Pinus halepensis* in Mediterranean littoral sand dunes - assessment of phylogenetic relationships to *M. arenaria* and *M. agardhii*. *Mycorrhiza* (4): 497-510. <https://doi.org/10.1007/s00572-021-01038-1>
- Dighton J., Tuininga A.R., Gray D.M., Huskins R.E., Belton T. (2004): Impacts of atmospheric deposition on New Jersey pine barrens forest soils and communities of ectomycorrhizae. *Forest Ecology and Management* 201: 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.07.038>
- Dima B (2019): A Taxonómiában használt morfológiai bélyegek értékelése molekuláris filogenetikai eredmények segítségével a pókhálógombák nemzetségénél. Doktori értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.
- Dovana F., Bizio E., Garbelotto M., Ferisin G. (2021): *Inocybe cervenianensis* (Agaricales, Inocybaceae), a new species in the *I. flavoalbida* clade from Italy. *Phytotaxa* 484: 227-236. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.484.2.7>
- Downer A.J. & Perry E.J. (2019): Wood Decay Fungi in the landscape. ANR publication #74109.
- Drinnan I.N. (2005): The search for fragmentation thresholds in a Southern Sydney. *Biological Conservation* 124: 339-349. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.040>
- EEA (European Environment Agency). (2010): 10 messages for 2010: Urban ecosystems. Copenhagen: EEA, pp. 11.
- Egri K. (2006): Adatok Zemplén védendő nagygombáiról. *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 399-405.
- Egri K. (2008): Újabb adatok ritka nagygombafajok előfordulásáról Zemplénben. *Folia historico-naturalia Musei Matraensis* 32: 19-25.
- Egri K. (2021). „Urbanizálódó” gombák? Adatok antropogén környezetben megfigyelt nagygombafajokról Zemplénben. *Sárospataki Pedagógiai Füzetek* 28. <https://doi.org/10.33031/SPF.2021.271>

- Enyedi Gy. (1996): Regionális folyamatok Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Esteve-Raventós F. (2014) *Inocybe aureocitrina* (Inocybaceae), a new species of section Rimosae from Mediterranean evergreen oak forests. *Plant Biosystems* 148(2): 377-383. <https://doi.org/10.1080/11263504.2013.877532>
- Ferraro V., Venturella G., Cirlincione F., Mirabile G., Gargano M., Colasuonno P. (2022): The checklist of sicilian macrofungi: second edition. *Journal of Fungi* 8: 566. <https://doi.org/10.3390/jof8060566>
- Findlay C.S. & Bourdages J. (2000): Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology* 14: 86-94. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99086.x>
- Folcz Á. & Börcsök Z. (2015): Macrofungi in the Botanical Garden of the University of West Hungary, Sopron. *Acta Silvatica Et Lignaria Hungarica* 11(2): 111-122. <https://doi.org/10.1515/aslh-2015-0009>
- Fővárosi Önkormányzat kiadványa (2021): Fahelyek és zöldsávok védelme a városi utak mentén. Zöldinfrastruktúra füzetek 6. -Szerkesztők: Stefanics B., Ráskai-Kiss D., Sógor G., Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal, Budapest.
- Gabriel J., Baldrian P., Rychlovsky M., Krenzelok M. (1997): Heavy metal content in wood-decaying fungi collected in Prague and in the National Park Šumava in the Czech Republic. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 59: 595-602. <https://doi.org/10.1007/s001289900521>
- Gao J. & O'Neill B.C. (2020): Mapping global urban land for the 21st century with data-driven simulations and Shared Socioeconomic Pathways. *Nature Communications* 11: 2302. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15788-7>
- Garnica S., Weiss M., Walther G., Oberwinkler F. (2007): Reconstructing the evolution of agarics from nuclear gene sequences and basidiospore ultrastructure. *Mycological Research* 111: 1019-1029. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.03.019>
- Gál P. (2019): Vonalas létesítmények és egyéb antropogén zavarások hatása a vízi ökoszisztémára, különös tekintettel az ott élő makroszkopikus vízi gerinctelenekre. Doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.
- Gáper J. (1996): Polypores associated with native woody host plants in urban areas of Slovakia. *Czech Mycology* 49/2: 129-145. <https://doi.org/10.33585/cmy.49207>
- Gardes M. & Bruns T.D. (1993): ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2(1): 113-118. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x>
- Gelardi M. (2009): First record of *Xerocomus bubalinus* in Italy and the generic placement of *Xerocomus engelii* comb. nov. *Bollettino dell'Associazione Micologica Ecologica Romana* 75-76: 11-20.

- Gerhardt E. (1997): Der grosse BLV Pilzfürher für unterwegs. BLV Verlagsgesellschaft, München. pp. 718.
- Gilbert O.L. (1989): The Ecology of Urban Habitats. Chapman & Hall, London. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-0821-5>
- Gómez-Hernández M., Avendaño-Villegas E., Toledo-Garibaldi M., Gándara E. (2021): Impact of urbanization on functional diversity in macromycete communities along an urban ecosystem in Southwest Mexico. PeerJ 9: e12191. <https://doi.org/10.7717/peerj.12191>
- Grimm N.B., Faeth S.H., Redman C.L., Wu J., Bai X., Briggs J., Golubiewski N.E. (2008): Global change and the ecology of cities. Science 319(5864): 756-760. <https://dx.doi.org/10.1126/science.1150195>
- Guler P., Ergene A., Tan S. (2006): Production of high temperature-resistant strains of *Agaricus bitorquis*. African Journal of Biotechnology 5(8): 615-619. <https://doi.org/10.5897/AJB06.100>
- Güneralp B., Reba M., Hales B., Wentz E., Seto K. (2020): Trends in urban land expansion, density, and land transitions from 1970 to 2010: a global synthesis. Environmental Research Letters 15(4): 044015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab6669>
- Haas H. (1932): Die Bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. Beihefte zum Botanischen Centralblatt 50(B): 35-134.
- Halbwachs H. & Bässler C. (2015): Gone with the wind – A review on basidiospores of lamellate agarics. Mycosphere 6: 78-112. <https://doi.org/10.5943/MYCOSPHERE/6/1/10>
- Halbwachs H. & Bässler C. (2021): Functional Traits of Stipitate Basidiomycetes. Encyclopedia of Mycology vol 1. pp. 361-377. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819990-9.00047-0>
- Halbwachs H., Simmel J., Bässler C. (2016): Tales and mysteries of fungal fruiting: How morphological and physiological traits affect a pileate lifestyle. Fungal Biology Reviews 30: 36-61. <https://doi.org/10.1016/j.fbr.2016.04.002>
- Hawksworth D.L. (1991): The fungal dimension of biodiversity – magnitude, significance, and conservation. Mycological Research 95: 641-655. [https://doi.org/10.1016/S0953-7562\(09\)80810-1](https://doi.org/10.1016/S0953-7562(09)80810-1)
- Hawksworth D.L. (2001): The magnitude of fungal diversity: The 1.5 million species estimate revisited. Mycological Research 105: 1422-1432. <https://doi.org/10.1017/S0953756201004725>
- Hawksworth D.L. & Lücking R. (2017): Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. In: Heitman J., Howlett B., Crous P., Stukenbrock E., James T., Gow N. (Ed.) The Fungal Kingdom. ASM Press, Washington. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016>

- Hebert P.D.N., Cywinska A., Ball S.L., Dewaard J. (2003): Biological identification through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London* 270: 313-321. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>
- Hegedűs V. (2007) A hazai urbánus térségek és a rekreációs terek összefüggései. *Tájökológiai Lapok* 5(2): 225-237.
- Heinfling A., Martínez M.J., Martínez A.T., Bergbauer M., Szewzyk U. (1998): Purification and characterization of peroxidases from the dye-decolorizing fungus *Bjerkandera adusta*. *FEMS Microbiology Letters* 165(1): 43-50. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1998.tb13125.x>
- Hollós L. (1913): Kecskemét vidékének gombái. *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* 32(3): 149-325.
- Hopkins A.J.M., Tay N.E., Bryant G.L., Ruthrof K.X., Valentine L.E., Kobryn H., Burgess T.I., Richardson B.B., Hardy G.E. St.J., Fleming P.A. (2021): Urban remnant size alters fungal functional groups dispersed by a digging mammal. *Biodiversity and Conservation* 30: 3983-4003 <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02287-4>
- Horn R., Domzal H., Slowinska-Jurkiewicz A., van Ouwerkerk C. (1995): Soil compaction process and their effects on the structure of arable soils and the environment. *Soil and Tillage Research* 35: 23-36. [https://doi.org/10.1016/0167-1987\(95\)00479-C](https://doi.org/10.1016/0167-1987(95)00479-C)
- Höfler K. (1938): Pilzsoziologie. *Berichte der Deutschen Botanischer Gesellschaft* 55: 606-622.
- Hyde K.D., Jeewon R., Chen Y.J., Bhunjun C.S., Calabon M.S., Jiang H.B., Lin C.G., Norphanphoun C., Sysouphanthong P., Pem D., Tibpromma S., Zhang Q., Doilom M., Jayawardena R.S., Liu J.K., Maharachchikumbura S.S.N., Phukhamsakda C., Phookamsak R., Al-Sadi A.M., Lumyong S. (2020): The numbers of fungi: is the descriptive curve flattening? *Fungal Diversity* 103(1): 219-271. <https://doi.org/10.1007/s13225-020-00458-2>
- Igmándy Z. (1991): A magyar erdők taplógombái. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 112.
- Itoo Z. & Reshi Z. (2014): Influence of ectomycorrhizal inoculation on *Pinus wallichiana* and *Cedrus deodara* seedlings under nursery conditions. *Frontiers in Biology* 9: 82-88. <https://doi.org/10.1007/s11515-014-1292-4>
- Jeffries P. (1999): *Scleroderma*. In: Ectomycorrhizal fungi key genera in profile. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 187-200.

- Jourand P., Ducouso M., Reid R., Majorel C., Richert C., Riss J., Lebrun M. (2010): Nickel tolerant ectomycorrhizal *Pisolithus albus* ultramafic ecotype isolated from nickel mines in New Caledonia strongly enhance growth of the host plant *Eucalyptus globulus* at toxic nickel concentrations. *Tree Physiology* 30: 1311-1319. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpq070>
- Juhász-Nagy P. (1984): Beszélgetések az ökológiáról. (Conversations on Ecology.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 234.
- Kaposvári L. (2013): A miskolci Népkert nagygombavilágának vizsgálata [Mushrooms of the Népkert in Miskolc]. *Mikológiai közlemények, Clusiana* 52(1-2): 5-20.
- Katoh K. & Toh H. (2008): Recent developments in the MAFFT multiple sequence alignment program. *Briefings in Bioinformatics* 9: 286-298. <https://doi.org/10.1093/bib/bbn013>
- Kausrud H., Colman J.E., Ryvarden L. (2008): Relationship between basidiospore size, shape and life history characteristics: A comparison of polypores. *Fungal Ecology* 1: 19-23. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2007.12.001>
- Knudsen H. & Vesterholt J. (szerk.) (2008): *Funga Nordica*. - Vol. 1. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Nordsvamp, Copenhagen, pp. 966.
- Kocsó M. (1981): Városi zöldterületek növényeinek főbb károsítói és kórokozói. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.
- Kokkoris V., Massas I., Polemis E., Koutrotsios G., Zervakis G.I. (2019): Accumulation of heavy metals by wild edible mushrooms with respect to soil substrates in the Athens metropolitan area (Greece). *Science of The Total Environment* 685: 280-296. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.447>
- Konecsni I., Rimoczi I., Terpó A. (1973): A Soroksári Botanikus Kert gombái és gomba bemutatása. [Macrofungi of Soroksár Botanical Garden]. *A Kertészeti Egyetem kiadványai, Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert*, pp. 62-76.
- Kovács F., Lóki J., Nagyvárad L., Gyenizse P., Bugya T., Rábay A. (2013): *Környezeti Informatika. SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék*. Szeged. [http://www.geo.u-szeged.hu/~feri/kornyezeti\\_informatika/kornyezeti\\_informatika.html](http://www.geo.u-szeged.hu/~feri/kornyezeti_informatika/kornyezeti_informatika.html)
- Kovács Z. (2017): Városok és urbanizációs kihívások Magyarországon. *Magyar Tudomány*. 178 (3): 302-310.
- Kowarik I. (2011): Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution* 159(8-9): 1974-1983. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>



- Kropp B.R., Matheny P.B., Nanagyulyan S.G. (2010): Phylogenetic taxonomy of the *Inocybe splendens* group and evolution of supersection "Marginatae". *Mycologia* 102(3): 560-73. <https://doi.org/10.3852/08-032>
- Kreisel H. (1978): A mikoflóra jelenlegi változásai a Német D. K.-ban. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 1978/3: 111-114.
- Krieglsteiner G.J. (szerk.) (2000): *Die Grosspilze Baden-Württembergs*. 2. Ulmer, Stuttgart, pp. 620.
- Krieglsteiner G.J. (szerk.) (2001): *Die Grosspilze Baden-Württembergs*. 3. Ulmer, Stuttgart, pp. 634.
- Krieglsteiner G.J. (szerk.) (2003): *Die Grosspilze Baden-Württembergs*. 4. Ulmer, Stuttgart, pp. 467.
- Krieglsteiner G.J. & Gminder A. (szerk.) (2010): *Die Grosspilze Baden-Württembergs*. 5. Ulmer, Stuttgart, pp. 672.
- KSH (2014): Központi Statisztikai Hivatal. Magyarország településhálózata 1: Agglomerációk, Településegységek. <http://portal.ksh.hu/>
- KSH (2019): Központi Statisztikai Hivatal. Magyarország közigazgatási helynévkönyve. Vukovich G. (Szerk.), Gazdaság és Társadalom, Xerox, Hungary, Budapest pp. 22.
- KSH (2021): Központi Statisztikai Hivatal. Agglomerációkban, agglomerálódó térségekben, településegységekben élők száma (8.1.2.11.). 2021. január 1.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. (2018): MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35(6): 1547-1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
- Kuyper T. (1986): A revision of the genus *Inocybe* in Europe. I. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. *Persoonia - Supplement* 3(1): 1-247.
- Laessle T. & Petersen J.H. (2019): *Fungi of Temperate Europe - Volume 1+2*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Laganà A., Salerni E., Barluzzi C., Perini C., Dominicus V. (2002). Macrofungi as long-term indicators of forest health and management in central Italy. *Cryptogamie Mycologie*. 23: 39-50.
- Lamanna C., Blonder B., Violle C., Kraft N.J., Sandel B., Šímová I., Donoghue J.C., Svenning J.C., McGill B.J., Boyle B., Buzzard V., Dolins S., Jørgensen P.M., Marcuse-Kubitzka A., Morueta-Holme N., Peet R.K., Piel W.H., Regetz J., Schildhauer M., Spencer N., Thiers B., Wiser S.K., Enquist B.J. (2014): Functional trait space and the latitudinal diversity gradient. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(38): 13745-50. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317722111>

- La Rosa A., Bizio E., Saitta A., Tedersoo L. (2017): *Inocybe castaneicolor* (Agaricales, Basidiomycota), a new species in section Splendentes. *Phytotaxa* 316(1): 79-87. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.316.1.8>
- Lindahl B.O., Taylor A.F.S., Finlay R.D. (2002): Defining nutritional constraints on carbon cycling in boreal forests - towards a less 'phytcentric' perspective. *Plant and Soil* 242: 123-135. <https://doi.org/10.1023/A:1019650226585>
- Locsmándi Cs. (1993): Az Aggteleki-karszt gombaflorisztikai és gombataxonómiai vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés, ELTE TTK, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, pp. 90
- Lovett G., Traynor M., Pouyat R., Carreiro M., Zhu W.X., Baxter J. (2000): Atmospheric deposition to oak forests along an urban - rural gradient. *Environmental Science & Technology* 34. <https://doi.org/10.1021/es001077q>
- Luszczynski J. (1997): Interesting macromycetes found in the Kielce town (Central Poland). *Acta Mycologica* 32(2): 207-228. <https://doi.org/10.5586/am.1997.017>
- Mao N., Xu Y.Y., Zhao T.Y., Lv J.C., Fan L. (2022): New Species of *Mallocybe* and *Pseudosperma* from North China. *Journal of Fungi* 8(3): 256. <https://doi.org/10.3390/jof8030256>
- Marescotti P., Roccotiello E., Zotti M., De Capitani L., Carbone C., Azzali E., Mariotti M.G., Lucchetti G. (2013): Influence of soil mineralogy and chemistry on fungi and plants in a waste-rock dump from the Libiola mine (eastern Liguria, Italy). *Periodico di Mineralogia* 82: 141-162. <https://doi.org/10.2451/2013PM0009>
- Matheny P.B. (2005): Improving phylogenetic inference of mushrooms using RPB1 and RPB2 sequences (*Inocybe*; Agaricales). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35: 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2004.11.014>
- Matheny P.B. & Kudzma L.V. (2019): New species of *Inocybe* (Inocybaceae) from eastern North America1. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 146(3): 213. <https://doi.org/10.3159/TORREY-D-18-00060.1>
- Matheny P.B., Hobbs A., Esteve-Raventós F. (2019): Genera of Inocybaceae: New skin for the old ceremony. *Mycologia* 112(102): 1-38. <https://doi.org/10.1080/00275514.2019.1668906>
- McKinney M.L. (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 127(3): 247-260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- McLean M.A., Angilletta M.J., Williams K.S. (2005): If you can't stand the heat, stay out of the city: Thermal reaction norms of chitinolytic fungi in an urban heat island. *Journal of Thermal Biology* 30(5): 384-391. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2005.03.002>

MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005): Ecosystems and Human Wellbeing: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group. Island Press, Washington.

Melera S., Ostellari C., Roemer N., Avis P., Tonolla M., Barja F., Narduzzi-Wicht B. (2016): Analysis of morphological, ecological and molecular characters of *Russula pectinatoides* Peck and *Russula praetervisa* Sarnari, with a description of the new taxon *Russula recondita* Melera & Ostellari. Mycological Progress 16: 117-134. <https://doi.org/10.1007/s11557-016-1256-y>

Mesic A., Haelewaters D., Tkalcec Z., Liu J., Kušan I., Aime M., Pošta A. (2021): *Inocybe brijunica* sp. nov., a new ectomycorrhizal fungus from mediterranean Croatia revealed by morphology and multilocus phylogenetic. Journal of Fungi 7(3): 199. <https://doi.org/10.3390/jof7030199>

Miller M.A., Pfeiffer W., Schwartz T. (2010): Creating the CIPRES science gateway for inference of large phylogenetic trees. Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE), New Orleans, Louisiana. <https://doi.org/10.1109/GCE.2010.5676129>

Moesz G. (1942): Budapest és környékének gombái. (Die Pilze von Budapest und seiner Umgebung). Budapest.

Montanarella L. (2007): Trends in Land Degradation in Europe. In: Sivakumar M.V.K., Ndiang'ui N. (eds) Climate and Land Degradation. Environmental Science and Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-72438-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-540-72438-4_5)

Montecchi A. & Sarasini M. (2000): Funghi ipogei d'Europa. A.M.B., Trento, pp. 714.

Moser M. (1993): Guida alla determinazione dei funghi. Vol. I. (Die Röhrlinge und Blätterpilze). Saturnia, Trento.

Mrak T., Kühdorf K., Grebenc T., Štraus I., Münzenberger B., Kraigher H. (2017): *Scleroderma areolatum* ectomycorrhiza on *Fagus sylvatica* L.. Mycorrhiza 27: 283-293. <https://doi.org/10.1007/s00572-016-0748-6>

Mueller G.M., Schmit J.P., Leacock P.R., Buyck B., Cifuentes J., Desjardin D., Halling R., Hjortstam K., Iturriaga T., Larsson K.H., Lodge D., May T., Minter D., Rajchenberg M., Redhead S., Ryvarden L., Trappe J., Watling R., Wu Q. (2007): Global diversity and distribution of macrofungi. Biodiversity and Conservation 16: 37-48. <https://doi.org/10.1007/s10531-006-9108-8>

Muñoz G., Pancorbo F., Turégano Y., Esteve-Raventós F. (2022): New species and combinations of *Inocybe* with lilac or violet colours in Europe. Fungi Iberici 2: 7-26. <https://doi.org/10.51436/funiber//02.001>

Nagy I. & Nagy G.L. (2011): Két Magyarországról leírt susulykafaj, az *Inocybe aeruginascens* és az *Inocybe javorkae*. Mikológiai Közlemények, Clusiana 50(1): 23-35.

- Nagy L. (2008): Határozókulcs az Európából ismert *Coprinus* fajokhoz. Mikológiai Közlemények, Clusiana 47(1): 31-44.
- Nedelin T., Gyosheva M., Lacheva M. (2017): Hypogeous macrofungi on the territory of the Sofia and Plovdiv city parks, Bulgaria. 101: 32.
- Newbound M., Mccarthy M., Lebel T. (2010): Fungi and the urban environment: A review. Landscape and Urban Planning 96: 138-145. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.04.005>
- Nicholson F.B., Korman M.G. (1997): Death from *Amanita* poisoning. Australian and New Zealand Journal of Medicine 4: 448-9. <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994>
- Nielsen J. & Rasmussen H. (1999): Mycorrhizal status and morphotype diversity in *Tilia cordata* - a pilot study of nurseries and urban habitats. Acta Horticulturae 496: 451-459. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.496.56>
- Nilsson R.H., Larsson K.H., Taylor A.F.S., Bengtsson-Palme J., Jeppesen T.S., Schigel D., Kennedy P., Picard K., Glöckner F.O, Tedersoo L., Saar I., Kõljalg U., Abarenkov K. (2018): The UNITE database for molecular identification of fungi: handling dark taxa and parallel taxonomic classifications. <https://doi.org/10.1093/nar/gky1022>
- Noordijk J., Prins D., de Jonge M., Vermeulen R. (2006): Impact of a road on the movements of two ground beetle species (Coleoptera: Carabidae). Entomologica Fennica 17: 276-283. <https://doi.org/10.33338/ef.84346>
- Nordberg G.F., Fowler B.A., Nordberg M., Friberg L.T. (2007): Handbook on the Toxicology of Metals. Academic Press, Burlington.
- Ochimaru T. & Fukuda K. (2007): Changes in fungal communities in evergreen broad-leaved forests across a gradient of urban to rural areas in Japan. Canadian Journal of Forest Research 37: 247-258. <https://doi.org/10.1139/X06-293>
- Oke C., Bekessy S.A., Frantzeskaki N., Bush J., Fitzsimons J.A., Garrard G.E., Grenfell M., Harrison L., Hartigan M., Callow D., Cotter B., Gawler S. (2021): Cities should respond to the biodiversity extinction crisis. Urban Sustainability 1: 11. <https://doi.org/10.1038/s42949-020-00010-w>
- Olchowik J., Suchocka M., Jankowski P., Malewski T., Hilszczanska D. (2020): The ectomycorrhizal community of urban linden trees in Gdańsk, Poland. <https://doi.org/10.1101/2020.07.30.228668>
- Oprea M., Şesan T., Bălan V. (1994): *Schizophyllum commune* – canker and dieback disease of apricot trees in orchards of southeastern Romania. Romanian Journal of Biology 39: 35-40.

- Ortega U., Duñabeitia M., Menendez S., Gonzalez-Murua C., Majada J. (2004): Effectiveness of mycorrhizal inoculation in the nursery on growth and water relations of *Pinus radiata* in different water regimes. *Tree Physiology* 24: 65-73. <https://doi.org/10.1093/treephys/24.1.65>
- Overall A. (2017). *FUNGI, Mushrooms & Toadstools of parks, gardens, heaths & woodlands*. Andy Overall, London.
- Papp V. (2009): Újabb adatok Dobogókő és környékének nagygombavilágához. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 48(1): 45-62.
- 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: 405-411.
- Paul M. & Meyer J. (2008). Streams in the Urban Landscape. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32(1): 207-231. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5_12)
- Pautasso M. & Zotti M. (2009): Macrofungal taxa and human population in Italy's regions *Biodiversity and Conservation* 18: 473-485. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9511-4>
- Pál-Fám F (2001a): A Mecsek hegység nagygombái. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 40(1-2): 5-66.
- Pál-Fám F. (2001b): Nagygomba cönológiai módszerek. *Irodalmi összefoglaló. Botanikai Közlemények* 88(1-2): 145-172.
- Pál-Fám F. (2001c): A Mecsek hegység nagygombái. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 40(1-2): 5-66.
- Pál-Fám F. & Boros V. (2006): Macrofungi examination in Kaposvár city, *Somogyi Múzeumi Közlemények* 17(B): 7-16.
- Pál-Fám F. & Lukács Z. (2002): A Mecsek hegység nagygombái 2. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 41(2-3): 35-44.
- Pál-Fám F., Siller I., Fodor L. (2007): Mycological monitoring in the Hungarian Biodiversity Monitoring System. *Acta Mycologica* 42(1): 35-58.
- Pohl C., Schmidt B., Nunez-Guitar T., Klemm S., Gusovius H.J., Platzk S., Kruggel-Emden H., Klunker A., Völlmecke C., Fleck C., Meyer V. (2022): Establishment of the basidiomycete *Fomes fomentarius* for the production of composite materials. *Fungal Biology and Biotechnology* 9(1): 4. <https://doi.org/10.1186/s40694-022-00133-y>
- Pongrácz R. & Bartholy J. (2013): *Alkalmazott és városklimatológia*. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.

- Pravitasari A.E., Rustiadi E., Mulya S.P., Setiawan Y., Fuadina L.N., Murtadho A. (2018): Identifying the driving forces of urban expansion and its environmental impact in Jakarta-Bandung mega urban region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 149(1): 012044. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/149/1/012044>
- Probáld F. (1974): Budapest városklímája. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 7-13.
- Purahong W., Günther A., Gminder A., Tanunchai B., Gossner M.M., Buscot F., Schulze E.D. (2022): City life of mycorrhizal and wood-inhabiting macrofungi: Importance of urban areas for maintaining fungal biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 221: 104360. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104360>
- Rambaut A. (2010): FigTree v1.3.1. Institute of Evolutionary Biology. University of Edinburgh, Edinburgh.
- Rényi A. (szerk.) (1962): Új Magyar Lexikon. 4. kötet K-Me. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Richard G., Cousin I., Sillon J.F., Bruand A., Guerif J. (2001): Effect of compaction on the porosity of a silty soil: influence on unsaturated hydraulic properties. *European Journal of Soil Science* 52: 49-58. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2389.2001.00357.x>
- Rimóczi I. (1993): Gombacönológiai és aszpektus vizsgálatok a Pesti-síkság védett területén. [Mycocenological and aspect investigations in the protected area of Pest-plain]. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 32 (12): 43-69.
- Rimóczi I. (1998): A Soroksári Botanikus Kert nagygomba-világának védendő fajai. [To be protected species of mushrooms of the Soroksár Botanical Garden.] Lippay János - Vass Károly Nemzetközi Tudományos Ülésszak 1998. IX. pp. 50-51.
- Rimóczi I. & Vetter J. (szerk.) (1990): Gombahatározó I–II. Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest.
- 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.
- Roffa H. (2012): Tiszaújváros zöldterületeinek gombafaj-vizsgálata és összehasonlítása a miskolci Népkert gombafajaival. Főiskolai dolgozat, EKTF, Eger.
- Rossmann A. (1994): A strategy for an all-taxa inventory of fungal biodiversity. In: Peng C.I., Chou C.H. (eds), *Biodiversity and terrestrial ecosystems*. Academia Sinica Monograph Series No. 14, Taipei, pp. 169-194.
- Rózsa P. (2004): Város és környezet. Bevezetés a települések környezettanába. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 37-77.

- Ryberg M., Larsson E., Jacobsson S. (2010): An evolutionary perspective on morphological and ecological characters in the mushroom family Inocybaceae (Agaricomycotina, Fungi). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55: 431-442. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.02.011>
- Ryberg M., Nilsson R.H., Kristiansson E., Töpel M., Jacobsson S., Larsson E. (2008): Mining metadata from unidentified ITS sequences in GenBank: a case study in *Inocybe* (Basidiomycota). *BMC Evolutionary Biology* 18(8): 50. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-50>
- Ryvarden L. & Melo I. (2017): Poroid fungi of Europe, 2nd ed. *Synopsis Fungorum* 37.
- Sácký J., Leonhardt T., Borovička J., Gryndler M., Briksí A., Kotrba P. (2014): Intracellular sequestration of zinc, cadmium and silver in *Hebeloma mesophaeum* and characterization of its metallothionein genes. *Fungal Genetics and Biology* 67. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2014.03.003>
- Sagara N. (1995): Association of ectomycorrhizal fungi with decomposed animal wastes in forest habitats: a cleaning symbiosis? *Canadian Journal of Botany* 73(S1): 1423-1433. <https://doi.org/10.1139/b95-406>
- Santos-Silva C. & Louro R. (2016): Assessment of the diversity of epigeous Basidiomycota under different soil-management systems in a montado ecosystem: a case study conducted in Alentejo. *Agroforestry Systems* 90: 117-126. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9800-3>
- Sarikurkcü C., Sarikurkcü R.T., Akata I., Tepe B. (2020): Metal concentration and health risk assessment of fifteen wild mushrooms collected from the Ankara University Campus (Turkey). *Environmental Science and Pollution Research* 27(26): 32474-32480. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09530-5>
- Sarnari M. (1998): *Monografia illustrata del genere Russula in Europa. Tomo Primo. - A.M.B., Trento, pp. 800.*
- Schmidt O., Gaiser O., Dujesiefken D. (2012): Molecular identification of decay fungi in the wood of urban trees. *European Journal of Forest Research* 131: 885-891. <https://doi.org/10.1007/s10342-011-0562-9>
- Schoch C.L., Seifert K.A., Huhndorf S., Robert V., Spouge J.L., Levesque C.A., Chen W. et Fungal Barcoding Consortium (2012): Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(16): 6241-6246. <https://doi.org/10.1073/pnas.1117018109>
- Senn-Irlet B., Heilmann-Clausen J., Genney D., Dahlberg A. (2007): Guidance for conservation of macrofungi in Europe. Document prepared for the European Council for Conservation of Fungi (ECCF) within the European Mycological Association (EMA) and the Directorate of Culture and Cultural and Natural Heritage, Council of Europe, Strasbourg.

- Seress D., Dima B., Kovács G.M. (2016): Characterisation of seven *Inocybe* ectomycorrhizal morphotypes from a semiarid woody steppe. *Mycorrhiza* 26: 215-225. <https://doi.org/10.1007/s00572-015-0662-3>
- Seto K.C., Güneralp B., Hutyra L.R. (2012): Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(40):16083-16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Siller I. (2004): Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Óserdő) nagygombái. PhD disszertáció, BKÁE, pp. 113.
- Siller I., Kutszegi G., Takács K., Varga T., Merényi Zs., Turcsányi G., Ódor P., Dima B. (2013): Sixty-one macrofungi species new to Hungary in Órség National park. *Mycosphere* 4(5): 871-924. <http://dx.doi.org/110.5943/mycosphere/4/5/3>
- Simberloff D. (2003): How much information on population biology is needed to manage introduced species? *Conservation Biology* 17: 83-92. <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1523-1739.2003.02028.x>
- Škrbić B., Milovac S., Matavulj M. (2012): Multielement profiles of soil, road dust, tree bark and wood-rotten fungi collected at various distances from high-frequency road in urban area. *Ecological Indicators* 13(1): 168-177. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.05.023>
- Slater J. (1993): A survey of fungi in Sefton Park, Liverpool. *Mycologist* 7(2): 94. [https://doi.org/10.1016/S0269-915X\(09\)80660-5](https://doi.org/10.1016/S0269-915X(09)80660-5)
- Stamatakis A. (2014): RAxML version 8. A tool for phylogenetic analysis and postanalysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30: 1312-1313. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu033>
- Standovár T. & Primack R.B. (2001): *Basis of Conservation Biology* (in Hungarian). Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest.
- Szegedi S., Tóth T., Lázár I., László E. (2014): A városklíma jellegzetességei és hatásai. In: Fenntartható energetika megújuló energiaforrások optimalizált integrálásával. Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 51-82.
- Takemoto S., Nakamura H., Imamura Y., Shimane T. (2010): *Schizophyllum commune* as a ubiquitous plant parasite. *Japan Agricultural Research Quarterly* 44(4): 357-364. <https://doi.org/10.6090/jarq.44.357>
- Terho M., Hantula J., Hallaksela A.M. (2007): Occurrence and decay patterns of common wood-decay fungi in hazardous trees felled in the Helsinki City. *Forest Pathology* 37: 420-432. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2007.00518.x>



- Thomas K. (1992): A study of urban fungi in the London Borough of Haringey, 1983-1991. *London Naturalist* 71: 43-60.
- Thompson P.I. (2013): *Ascomycetes in colour: Found and photographed in mainland Britain*. Xlibris Corporation, Bloomington.
- Timonen S. & Kauppinen P. (2008): Mycorrhizal colonisation patterns of *Tilia* trees in street, nursery and forest habitats in southern Finland *Urban Forestry & Urban Greening* 7: 265-276. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.08.001>
- Topa Z. (2016): A városszétfolyás megakadályozásának jelentősége a területfejlesztésben. *Studia Mundi - Economica* 3(2): 90-100.
- Trombulak S.C. & Frissell C.A. (2000): Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14: 18-30. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x>
- Tuzen M. (2003): Determination of heavy metals in soil, mushroom and plant samples by atomic absorption spectrometry. *Microchemical Journal* 74: 289-297.
- UN (2020): *World cities report 2020 - The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Nairobi, Kenya.
- Van Geel M., Yu K., Ceulemans T., Peeters G., van Acker K., Geerts W., Ramos M.A., Serafim C., Kastendeuch P., Najjar G., Ameglio T., Ngao J., Saudreau M., Waud M., Lievens B., Castro P.M., Somers B., Honnay O. (2018): Variation in ectomycorrhizal fungal communities associated with Silver linden (*Tilia tomentosa*) within and across urban areas. *FEMS Microbiology Ecology* 94(12). <https://doi.org/10.1093/femsec/fiy207>
- Vasas G. & Locsmándi Cs. (2009): The Basidiomycetes of the Aggtelek National Park. In Papp B. és Lőkös L. (eds.): *Flora of the Aggtelek National Park: Cryptogams. Natural history of the national parks of Hungary*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, No 14.: 53-107.
- Vauras J. & Larsson E. (2020): First records of *Inocybe melleiconica* and *I. pararubens* for Northern Europe with a new variety from the alpine zone of the Scandinavian mountains. *Karstenia* 58(1): 29-40. <https://doi.org/10.29203/ka.2020.487>
- Vázquez-Mendoza S. (2013): Nuevo hospedero del hongo *Schizophyllum commune* en América (New host for the mushroom *Schizophyllum commune* in America). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 84(2): 661-663. <https://doi.org/10.7550/rmb.31611>
- Vedder P.J.C. (1978): *Cultivation, In the Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*, Ed: by Chang S.T. and Hayes W.A., Academic Press, New York, San Francisco.

Vesterholt J. (2005): Fungi of Northern Europe Vol. 3, The Genus Hebeloma. Svampetryk, Danish Mycological Society.

Vilgalys R. & Hester M. (1990): Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology* 172: 4238-4246. <https://doi.org/10.1128/jb.172.8.4238-4246.1990>

Violle C., Navas M.L., Vile D., Kazakou E., Fortunel C., Hummel I., Garnier E. (2007): Let the concept of trait be functional! *Oikos* 116: 882-892. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15559.x>

Vu D., Groenewald M., De Vries M., Gehrman T., Stielow B., Eberhardt U., Al-Hatmi A., Groenewald J.Z., Cardinali G., Houbraken J., Boekhout T. (2018): Large-scale generation and analysis of filamentous fungal DNA barcodes boosts coverage for kingdom fungi and reveals thresholds for fungal species and higher taxon delimitation. *Studies in Mycology* 91(1): 23-36. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2018.05.001>

Vulinović J.N., Lolić S.B., Vujčić S.B., Matavulj M.N. (2019): *Schizophyllum commune* – the dominant cause of trees decay in alleys and parks in the City of Novi Sad (Serbia). *Biologia Serbica* 40(2): 26-33.

Wallenda T. & Kottke I. (1998): Nitrogen deposition and ectomycorrhizas. *New Phytologist* 139: 169-187. <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.1998.00176.x>

Watling R. (1997): Pulling the threads together: habitat diversity. *Biodiversity and Conservation* 6: 753-763. <https://doi.org/10.1023/A:1018374404998>

White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J.W. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis M.A., Gelfand D.H., Sninsky J.J., White T.J. (Eds.) *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. Academic Press, New York, pp. 315-322.

Wu B., Hussain M., Zhang W., Stadler M., Liu X., Xiang M. (2019): Current insights into fungal species diversity and perspective on naming the environmental DNA sequences of fungi. *Mycology* 10(3): 127-140. <https://doi.org/10.1080/21501203.2019.1614106>

Xie H.J., Lin W.F., Jiang S., Rou X., Wu L.G., Zhang Y.Z., Liang Z.Q., Zeng N.K., Su M.S. (2020): Two new species of *Hortiboletus* (Boletaceae, Boletales) from China. *Mycological Progress* 19: 1377-1386. <https://doi.org/10.1007/s11557-020-01634-z>

Yu W.J., Chang C., Qin L.W., Zeng N.K., Wang S.X., Fan Y.G. (2020): *Pseudosperma citrinostipes* (Inocybaceae), a new species associated with Keteleeria from southwestern China. *Phytotaxa* 450: 8-16. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.450.1.2>

Zagyvai G. (2020): Spontán erdőállományok fafajösszetételének áttekintő értékelése az Országos Erdőállomány Adattár alapján. *Tájökológiai Lapok* 18(1): 65-86. <https://doi.org/10.56617/tl.3482>

Zervakis G. & Venturella G. (2007): Adverse effects of human activities on the diversity of macrofungi in forest ecosystems. *Bocconea* 21: 77-84.

Zhang M., Wang M., Liu X., Jiang H., Xu J. (2003): Characterization of soil quality under vegetable production along an urban-rural gradient. *Pedosphere* 13(2): 173-180.

Zhang Z., Schwartz S., Wagner L., Miller W. (2000): A greedy algorithm for aligning DNA sequences. *Journal of Computational Biology* 7(1-2): 203-214. <https://doi.org/10.1089/10665270050081478>

### **Internetes hivatkozások:**

CABI (2022): The Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org>.

<https://www.geospiza.com> – 2020.

<https://www.inocybe.org> – 2022.11.22.

MycoBank (2022, 2023): <https://www.mycobank.org/>

NCBI (National Center for Biotechnology Information) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> – 2022-2023.

Ódor P.: Vegetációtan, Kultúrerdők. <https://docplayer.hu/43549443-Odor-peter-vegetaciotan.html>

Species Fungorum (2023): [www.speciesfungorum.org](http://www.speciesfungorum.org)

## 10. Mellékletek

**1. melléklet** Hazai urbánus és antropogén hatású területeken végzett nagygombagyűjtések dokumentált fajlistája.

### A fajlista magyarázata:

Funkcionális csoport (életmód)	Magyarázat	Urbán élőhely kategória	Magyarázat
m	mikorrhizás	URB 0	beltér
pn	nekrotróf parazita	URB 1	extrém városi környezet
sh	faanyagot bontó szaprotróf	URB 2	általános belvárosi, forgalmas terület
sk	egyéb növényi maradványokon élő szaprotróf	URB 3	városi parkok, kertek, temetők, kisebb nagyobb zöldterületek közepes zavarással
st	talajlakó szaprotróf	URB 4	természetszerűbb urbánus élőhelyek
sc	koprofil	URB 5	turisztikai vagy gazdálkodási céllal használt természetserű élőhelyek
pb	biotróf parazita	BOT	arborétumok, botanikus kertek szabadterei
br	mohán élő	ÜHG	üvegház

### Rimóczi et al. (1999) nyomán használt IUCN kategóriák:

VL: 1 = eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett fajok,

VL: 2 = erősen veszélyeztetett fajok,

VL: 3 = veszélyeztetett fajok,

VL: 4 = kímélendő vagy potenciálisan veszélyeztetetté válható fajok

(A kategóriák és a fajlista bővebb ismertetését lásd a 4.2. és 5.1. fejezetekben)

- A fajlistában \* -gal jelöltük a nem valódi gombákat.

*Agaricus arvensis* Schaeff. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06.

*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach (Agaricales, Agaricaceae) – st; 9 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.:2008.12.24., BP – XI.: 2019.06.03.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2018.09.18., 2019.12.13., 2020.10.; Dunavarsány: 2018.04.26.; útszél: BP – XI.: 2019.06.10.; BP – II.: 2019.05.30.

*Agaricus cf. bisporus* (J.E. Lange) Imbach (Agaricales, Agaricaceae) – st; 4 előfordulás; BOT, URB 3; kert: BP – XIV.:1998.05. 29.; park: BP – V.: 2022.10.6.; útszél: BP – XIV.:1997. 07.25.; botanikus kert: BP – VIII.: 2022.10.07.

*Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 76 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3; kert: Budakalász: 2018.07.01.; BP – XIV.: 1995.10.05., 1996.11.11., 1997.07.25., 1998.05.20., 1998.07.08., 1998.10.17., 1998.10.20., 2004.05.04., 2004.05.22., 2005.07.23., 2006.07.11., 2006.07.31., 2006.08.20., 2006.10.12., 2009.07.24., 2010.08.10., 2020.10.11.; BP – XXII.: 2022.05.01.; park: BP – XIV.: 1993.10.05., 1993.10.14., 1993.10.25., 1995.09.21., 1996.11.06., 1998.05.06, 1998.05.07., 2009.09.20., 2009.09.25., 2013.05.01., 2014.10.13., 2017.10.05.; BP – XI.: 2015.6.29., 2016.07.26., 2016.08.12., 2017.09.28., 2018.05.07., 2018.09.18., 2020.10.13., 2020.10.20., 2020.11.13., 2022.10.19.; BP – X.: 2018.09.08., 2020.06.24., 2021.05.15.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – IV.: 2018.09.09.; Üröm: 2020.06.21.; temető: BP – VIII.: 2018.05.24.; útszél: BP – XIV.: 1992.06.24., 1994.09.28., 1996.09.18, 1998.06.17., 1998.07.12., 2004.11.07., 2006.05.13., 2007.09.10., 2008.05.07., 2008.06.10., 2008.09.18., 2008.11.16., 2009.04.14., 2009.09.16.; BP – XI.: 2015.10.26., 2018.05.08., 2018.05.20., 2018.06.21., 2016.09.01., 2017.08.01., 2018.05.11., 2020.09.04., 2020.10.13., 2021.06.01.; BP – VI.: 2018.05.24.; BP – VIII.: 2018.09.09.; közlekedési zöldsáv: BP – IX.: 2018.05.31.;BP – XIII.: 2019.05.23.

*Agaricus cf. bitorquis* (Quél.) Sacc. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 4 előfordulás; URB 2, URB 3; park: BP – XI.: 2018.07.06.; fasor: BP – XI.: 2018. 07. 12.; útszél: BP – XIV.: 2015.06.24.; BP – XI.: 2018.09.24.

*Agaricus bresadolanus* Bohus (Agaricales, Agaricaceae) – st; 18 előfordulás; URB 1, URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.09.20.; BP – XXII.: 2014.09.16.; park: BP – XI.: 2015.10. 05., 2015.10.21., 2017.09.27., 2020.10.14., 2022.10.03; BP – X.: 2021.10.16.; BP – XII.: 2017.10.12.; BP – XXII.: 2020.10.14.; Dunavarsány: 2019.09.20.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (hat különböző élőhelyen) VL: 3

*Agaricus cf. bresadolanus* Bohus (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 1, URB 3; park: BP – XI.: 2022.10.06.; útszél: BP – XI.: 2019.05.13.

*Agaricus gennadii* (Chatin & Boud.) P.D. Orton (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: Biatorbágy: 2022.11.24. VL: 3

*Agaricus impudicus* (Rea) Pilát (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2014. 09.30. VL: 2

*Agaricus iodosmus* Heinem. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 17 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, URB 5; kert: BP.: 2020.10.; Göd: 2020.08.09.; park: BP – XI.: 2014.09.20, 2016.07.26., 2020.10.13., 2021.10.18., 2022.10.06.; BP – XIV.: 2014.09.09., 2014.10.13.; BP – IV.: 2018.09.08.; útszél: Aszód: 2015.06.; BP – XIV.: 2012.10.10., 2014.09.30., 2015.10.05.; BP – XI.: 2022.09.30; kultúrerdő: Göd: 2016.09.16.

*Agaricus cf. iodosmus* Heinem. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.08.05.; útszél: Mezőkövesd: 2017.10.22.

*Agaricus moelleri* Wasser (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, BOT; park: 2020.06.24.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Agaricus pseudopratisensis* (Bohus) Wasser (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 2, URB 4; kert: BP – XIV.: 2021.10.19.; útszél: BP – XIV.: 2008.07. 24.

*Agaricus subperonatus* (J.E. Lange) Singer (Agaricales, Agaricaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 1993.10.20., 1994.09.17., 1994.09.28., 1995.09.20. VL: 1

*Agaricus cf. subperonatus* (J.E. Lange) Singer (Agaricales, Agaricaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 1997.07.26., 1998.05.07., 1998.05.10., 1998.07.02.

*Agaricus xanthodermus* Genev. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.10.20.

*Agaricus spp.* L. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 8 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; kert: BP – XXII.: 2012.09.30.; BP: 2020.10.; park: BP – XI.: 2022.10.06. (két különböző élőhelyen), 2022.10.20.; BP – VII.: 2022.10.20.; BP – XIV.: 2010.05.31.; útszél: BP – XI.: 2022.10.06. botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07.

*Agrocybe dura* (Bolton) Singer (Agaricales, Strophariaceae) – st; 12 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: Budakeszi: 2018.05.20.; BP – XIV.: 1992.06.04., 1999.06.16., 1999.06.18., 1999.06.19., 2007.06.17.; park: BP – XI.: 2018.05.21., 2018.06.15., BP – X.: 2019.05.29.; BP – XXII.: 2016.06.02.; Kerepes: 2007.06.08.; közlekedési zöldsáv: BP – XIV.: 2009.06.30.

*Agrocybe molesta* (Lasch) Singer (Agaricales, Strophariaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 2019.05.21.

*Agrocybe cf. ochracea* Nauta (Agaricales, Strophariaceae) – st; 9 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1994.05.25., 1994.06.14., 1994.07.15., 1994.08.09., 1995.06.01., 1995.06.16., 1996.05.15., 1999.06.18., 2004.09.01.

*Agrocybe pediades* (Fr.) Fayod (Agaricales, Strophariaceae) – st; 5 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4; kert: Kecel: 2020.10.09.; park: BP – X.: 2018.09.08.; BP – XI.: 2022.06.06.; fasor: BP – XI.: 2022.08.30.; temető: BP – VIII.: 2018.05.14.

*Agrocybe praecox* (Pers.) Fayod (Agaricales, Strophariaceae) st; 4 előfordulás; URB 1, URB 3; kert: BP – XI.: 2020.07.24.; park: BP – XI.: 2022.04.29., BP – XII.: 2022.05.16.; közlekedési zöldsáv: BP – XI.: 2020.04.28.

*Agrocybe pusiola* (Fr.) R. Heim (Agaricales, Strophariaceae) st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.10.22. VL: 1

*Agrocybe vervacti* (Fr.) Singer (Agaricales, Strophariaceae) st; 4 előfordulás; URB 3; kert: Üröm: 2020.06.22.; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2016.08.12., 2019.05.25.

*Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link (Agaricales, Amanitaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Tököl: 2016.09.06.

*Amanita strobiliformis* (Paulet ex Vittad.) Bertill. (Agaricales, Amanitaceae) – m; 8 előfordulás; URB 3; kert: Budakalász: 2018.06.03, 2018.06.30., 2019.06.09. 2020.09.13.; BP XIV.: 2014.07.11., 2016.08.07. 2019.06.11.; Törökbálint: 2018.09.24. VL: 3

*Amanita vaginata* (Bull.) Lam. (Agaricales, Amanitaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.29. VL: 3

*Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. (Agaricales, Amanitaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; park: Miskolc: 2017.10.16.; runderális gyomtársulás: Budakeszi: 2022.09.15. VL: 2 –Védett

*Armillaria gallica* Marxm. & Romagn. (Agaricales, Physalacriaceae) – pn; 3 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (három különböző élőhelyen)

*Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Physalacriaceae) – pn; 8 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5, BOT; kert: Mezőkövesd: 2017.10.22.; Siófok: 2021.10.24.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – XI.: 2018.10.30; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (három különböző élőhelyen); parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02.

*Arrhenia baesopora* (Singer) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys (Agaricales, “Arrheniaceae”) – br; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.11.07, 2022.10.06.

*Arrhenia cf. retiruga* (Bull.) Redhead (Agaricales, “Arrheniaceae”) – br; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.12.06.

*Artomyces pyxidatus* (Pers.) Jülich (Russulales, Amylostereaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02., 2022.11.29. VL: 2

*Atheniella delectabilis* (Peck) Lüderitz & H. Lehmann (Agaricales, Marasmiaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. VL: 3

*Atheniella flavoalba* (Fr.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B.A. Perry (Agaricales, Marasmiaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.07.20. VL: 3

*Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél. (Auriculariales, Auriculariaceae) – sh; 12 előfordulás; URB 1; URB 3, URB 4, BOT; kert: Biatorbágy: 2022.11.24., BP – V.: 2018.04.26., Dunaharaszti: 2022.11.09.; park: BP – XI.: 2017.01.28. 2017.03.06., 2019.05.08., 2019.11.11. (két különböző élőhelyen), 2020.08.05.; útszél: BP – VIII.: 2017.12.20., BP – XIV.: 1997. 02.09.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07.

*Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. (Auriculariales, Auriculariaceae) – sh; 8 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: Budakalász: 2018.07.01.; Tököl: 2019.04.12.; park: Biatorbágy: 2022.11.25., BP – XI.: 2019.07.29.; útszél: BP – VIII.: 2017.11.01.; Majosháza: 2018.03.23.; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Baeospora myosura* (Fr.) Singer (Agaricales, Cyphellaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 4; kert: Jászszentandrás: 2020.10.05.

*Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Solt: 2015.12.27. VL: 2 – Védett

*Biscogniauxia aff. marginata* (Fr.) Pouzar (Xylariales, Graphostromataceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.09.25.

*Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. (Polyporales, Meruliaceae) – sh/pn; 20 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4; kert: Aszód: 2016.12.27.; BP – XIV.: 2006.12.03., 2006.12.13., 2018.02.13.; BP – XI.: 2019.08.15.; BP – II.: 2018.10.01.; Siófok: 2022.10.22; park: Biatorbágy: 2022.11.24.; BP – XI.: 2019.12.28., 2022.08.22., 2022.11.26.; BP – X.: 2018.09.08., 2020.06.24.; BP – XII.: 2017.10.12 (2 különböző élőhelyen); BP – IV.: 2018.02.01.; útszél: Budakalász: 2019.12.25.; BP – VIII.: 2018.04.20.; BP – XIII.: 2021.01.15.; BP – XXII.: 2015.12.29.

*Bolbitius tibubans* (Bull.: Fr.) Fr. (Agaricales, Bolbitiaceae) – sc (st); 3 előfordulás; URB 3, URB 5; park: BP – XI.: 2022.06.10; 2022.11.17.; parkerdő: Tököl: 2015.06.14.

*Bovista spp.* Pers. (Agaricales, Lycoperdaceae) – st; 2 előfordulás; URB 4, BOT; kert: Jászszentandrás: 2020.05.03.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Britzelmayria multipedata* (Peck) D. Wächt. & A. Melzer (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – XIII.: 2019.06.04. (két különböző élőhelyen); Siófok: 2022.08.27. VL: 3

*Bulgaria inquinans* (Pers.) Fr. (Helotiales, Bulgariaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 4; kert: Galgamácsa: 2008.09.

*Byssomerulius corium* (Pers.) Parmasto (Aphylophorales, Corticiaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2019.05.10. VL 4

*Caloboletus radicans* (Pers.) Vizzini (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: Törökbalint: 2018.09.22. VL: 3

*Calocybe ionides* (Bull.) Kühner (Agaricales Lyophyllaceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02. VL: 3

*Calocybe sp.* Kühner (Agaricales Lyophyllaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2008.11.11. VL: 3

*Calycina cf. citrina* (Hedw.) Gray (Helotiales, Pezizellaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 4, BOT; kert: Verőce: 2022.07.31.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29.

**cf. *Calyprella gibbosa*** (Lév.) Quél. (Agaricales, Marasmiaceae) – sh; 1 előfordulás; ÜHG; üvegház: BP – VIII.: 2022.05.03.

*Candolleomyces candolleanus* s.l. (Fr.) D. Wächt. & A. Melzer (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 43 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: Budakalász: 2018.06.30.; BP – XIV.: 1991.06.14., 1993.05.17., 1993.06.15., 1993.06.22., 1993.07.01., 1993.07.07., 1993.09.09., 1993.10.05., 1998.05.24., 1998.10.14., 1998.10.14.; BP – XXII.: 2020.10.16.; Siófok: 2022.08.27.; park: Budakeszi: 2018.05.20.; BP – XI.: 2017.09.29., 2017.09.29., 2018.05.22., 2018.06.01., 2018.05.20., 2018.07.27., 2018.09.01., 2019.05.29., 2019.09.17., 2019.10.11., 2020.06.18., 2020.07.22., 2020.10.28., 2020.10.29., 2020.10.30., 2021.10.07., 2022.05.12., 2022.08.17.; BP – X.: 2018.09.08., 2020.06.24.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XIV.: 2018.09.08.; útszél: BP – XIV.: 2007.09.08., 2009.07.01., 2009.09.25., 2018.05.24.; BP – XI.: 2020.10.17., 2021.06.01.

*Candolleomyces leucotephrus* (Berk. & Broome) D. Wächt. & A. Melzer (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 2 előfordulás; URB 2, URB 3; park: BP – XI.: 2020.10.26.; útszél: BP – XII.: 2018.04.26. VL: 3

*Cellulariella warnieri* (Durieu & Mont.) Zmitr. & Malysheva (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2016.10.02.

*Cerioporus squamosus* (Huds.) Quél. (Polyporales, Polyporaceae) – pn/sh; 8 előfordulás; URB 1, URB 3; kert: BP – VIII.: 2018.05.24; BP – XI.: 2018.05.21.; park: BP – I.: 2019.04.14.; BP – XI.: 2019.06.20.; útszél: BP – VIII.: 2021.05.10; BP – XI.: 2017.10.05.; BP – XIV.: 2009.09.14.; BP – XII.: 2020.09.15.

*Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – X.: 2018.09.08.; BP – XI.: 2017.03.06.

*Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar (Agaricales, Schizophyllaceae) – sh; 3 előfordulás; URB 3, BOT; park: Biatorbágy: 2022.11.24., 2022.11.25.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill. (Boletales, Gomphidiaceae) – m; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2017.10.05.

*Clitocybe cf. fragrans* (With.) P. Kumm. (Agaricales Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. VL: 3

*Clitocybe cf. phyllophila* (Pers.) P. Kumm. (Agaricales Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.10.03. VL: 3

*Clitocybe rivulosa* s.l. (Pers.) P. Kumm. (Agaricales Tricholomataceae) – st; 12 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2019.06.10; BP – XIV.: 2017.09.07., 2018.10.14. (három különböző élőhelyen), 2019.12.01., 2020.10.18.; Jászszentandrás: 2017.11.20.; park: BP – XI.: 2021.11.15., 2022.11.22.; BP – XIV.: 2017.11.27.; BP – XXII.: 2022.11.27. VL: 3

*Clitocybe spp.* (Fr.) (Agaricales Tricholomataceae) – st; 6 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.10.25., 2019.09.29.; BP – XXII.: 2014.09.16.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.; kultúrerdő: BP – XXI.: 2014.12.05. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Clitopilus prunulus* (Scop.: Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: Budakalász: 2020.05.04.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06.

*Coltricia cinnamomea* (Jacq.) Murrill (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.06.18. VL: 2



*Collybiopsis luxurians* (Peck) R.H. Petersen (Agaricales, Omphalotaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.06.04.

*Conocybe cf. ambigua* Watling (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: Budakalász: 2018.07.01. VL: 2

*Conocybe apala* s.l. (Fr.) Arnolds (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 11 előfordulás; URB 3; kert: Dunaharaszti: 2019.06.22.; Siófok: 2022.09.04.; park: BP – XI.: 2018.06.11. (két különböző élőhelyen), 2018.06.27., 2019.06.20, 2020.06.18., 2021.10.09.; BP – VIII.: 2018.05.14.; útszél: Budakalász: 2018.05.13., 2018.07.01.

*Conocybe cf. brachypodii* (Velen.) Hauskn. & Svrček – (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.11.07.

*Conocybe cf. brunneola* Kühner ex Kühner & Watling– (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2015.06.04.

*Conocybe deliquescens* Hauskn. & Krisai (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 39 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 1993.06.16., 1993.07.01., 1993.07.20., 1993.08.03., 1993.08.20., 1993.08.26. 1994.06.12., 1994.07.29., 1994.08.01., 1994.08.11., 1995.05.31., 1995.06.09., 1995.07.17., 1997.08.25., 1997.09.04., 1999.06.16., 1999.07.06., 1999.07.18., 2001.06.22., 2007.06.09., 2007.06.19., 2007.07.28., 2007.08.21.; Horány: 1999.07.26., 2002.08.09; Kerepes: 2007.06.08.; Siófok: 2020.07.04., 2022.08.27.; park: BP – XI.: 2022.08.23. (két különböző élőhelyen); BP – IX.: 2018.06.11.; útszél: BP – XIV.: 2008.05.22., 2008.06.09., 2008.06.30., 2009.07.04., 2018.05.12., 2018.05.24. (két különböző élőhelyen) 2018.06.05.

*Conocybe cf. herbarum* Hauskn. (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.11.06.

*Conocybe cf. moseri* Watling (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; temető: BP – VIII.: 2018.05.14.

*Conocybe tenera* s.l. (Schaeff.) Fayod (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 44 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1993.05.28., 1993.06.06., 1993.06.16., 1993.07.09, 1993.07.15., 1993.07.25., 1993.08.09., 1993.08.29., 1994.05.20, 1994.05.29., 1994.06.08., 1994.06.14., 1994.06.21., 1994.07.15., 1994.07.31., 1994.08.07., 1994.08.11., 1995.06.01., 1999.06.18., 1999.07.04., 2000.05.13., 2000.07.19., 2001.06.22., 2007.06.09., 2007.06.20., 2007.07.01., 2007.07.10., 2007.08.09., 2007.08.28., 2007.09.07.; Dunavarsány: 2019.05.12.; Horány: 1989.08.05., 1990.07.02., 1999.07.24.; Kerepes: 2006.08.10., 2008.05.19.; útszél: BP – XIV.: 2002.05.26., 2006.07.26., 2008.05.20., 2008.05.29., 2009.07.03., 2008.05.20., 2008.05.29., 2009.07.03.

*Conocybe* spp. Fayod (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 32 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 1993.06.06., 1993.06.15., 1999.06.17., 1999.07.21., 1999.08.23., 2000.05.13., 2002.11.19., 2007.05.06., 2014.10.11., 2016.09.23., 2020.10.30.; park: BP – XI.: 2016.09.23., 2018.06.05.; útszél: BP – XIV.: 1999.07.21, 2000.05.13., 2007.09.07.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Coprinellus cf. aureoconulatus* (Uljé & Aptroot) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh/st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2006.12.03.

*Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh/st; 18 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1998. 10.05.; 2006.12.03., 2009.05.08., 2012.11.04.; BP – XXII.: 2020.10.16.; Ráckeve: 2022.11.26.; Üröm: 2020.06.21.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – X.: 2018.09.08., 2019.06.03; BP – XI.: 2021.05.03., BP – XIII.: 2019.06.04.; Szentendre: 2018.11.11.; útszél: BP – XIV.: 2004.05.04., 2006.05.24., 2006.06.04., 2008.11.06.; BP – XI.: 2016.07.26.

*Coprinellus domesticus* (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 8 előfordulás; URB 1; URB 3; kert: BP – XIV.: 1991.05.31.; 1998.05.07.; 2006.12.03., 2006.12.15.; Dunavarsány: 2019.04.14.; park: BP – XI.: 2019.11.14.; útszél: BP – XIII.: 2018.08.30.; botanikus kert: BP – XI.: 2019.05.10.

*Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 61 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4; BP – XIV.: kert: 1993.07.30., 1993.09.11., 1994.09.28., 1995.09.28., 2001.06.25., 2002.11.19., 2004.05.22. (két különböző élőhelyen), 2004.05.30., 2006.08.18., 2006.12.03., 2007.10.14., 2009.06.16., 2009.09.25., 2015.09.20., 2020.10.18.; BP – XI.: 2022.06.07.; BP – XXII.: 2020.10.16.; Kecel: 2017.10.19.; park: Budakeszi: 2018.05.20; BP – XI.: 2016.08.04. (két különböző élőhelyen), 2018.04.26., 2018.05.11., 2018.09.14., 2018.09.03., 2018.09.08., 2019.07.02., 2019.05.25., 2019.09.27., 2019.09.17., 2021.10.07.; BP – I.: 2019.09.27.; BP – X.: 2018.09.08., 2021.05.15.; BP – XIII.: 2015.09.19.; BP – XIV.: 2008.05.07.; temető: BP – X.: 1987.09.09., 1988.05.17., 1991.05.27.; útszél: BP – XIV.: 1997.07.26., 1998.06.01., 1998.09.10., 2004.04.26., 2004.06.16., 2006.05.24., 2007.08.24., 2008.07.24., 2008.07.26., 2008.11.11., 2014.08.28., 2014.08.30., 2014.10.18., 2015.06.25., 2016.06., 2018.05.21., 2018.06.13. (két különböző élőhelyen); BP – XI.: 2018.08.08. (két különböző élőhelyen); BP – III.: 2020.06.15.; BP – VI.: 2019.08.22.; BP – XII.: 2019.04.12.

*Coprinellus truncorum* (Scop.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 30 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3; URB 4; kert: Aszód: 2020.07.26.; BP – XIV.: 1993.07.23., 2004.05.21., 2007.09.10., 2007.10.10., 2009.09.27., 2016.09.14., 2018.11.18., 2020.07.26.; BP – IV.: 2018.11.18.; BP – XIII.: 2019.03.30.; Dombóvár: 2018.09.13.; Székesfehérvár: 2009.09.27.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2018.04.15., 2018.09.08, 2018.11.06., 2018.11.09., 2019.04.14., 2019.05.07., 2019.06.04., 2017.09.28. (két különböző élőhelyen); BP – XII.: 2019.04.14.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XIV.: 2018.09.08.; útszél: BP – XIV.: 1998.07.08., 2014.10.18., 2018.06.21., 2018.09.18., 2019.05.26. BP – III.: 2018.05.24.; BP – VIII.: 2018.07.05.; BP – XI.: 2018.05.20.

*Coprinellus xanthothrix* (Romagn.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1999.06.18., 2008.05.07.; BP – XI.: 2018.11.09. VL: 2

*Coprinopsis aff. acuminata* (Romagn.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; BP – XIV.: 2006.12.03.

*Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 14 előfordulás; URB 3; kert: BP XIV.: 1996.11.03., 1996.11.11., 1998.04.10., 1998.04.28., 1998.11.15., 2000.12.10., 2000.12.21., 2003.06.01., 2004.05.02.; 2015.07.07., 2020.10.18.; BP – XXII.: 2020.10.10.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; Dunavarsány: 2017.11.15.

*Coprinopsis cf. bellula* (Uljé) P. Roux & Eyssart. (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh/st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2009.09.25.

*Coprinopsis cf. caniceps* (Kauffman) Örstadius & E. Larss. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st/sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 2008.10.17.

*Coprinopsis lagopus* (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – st/sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XXI.: 2022.08.22.

*Coprinopsis aff. mitrispora* (Bohus) L. Nagy, Vágvölgyi & Papp (Agaricales, Psathyrellaceae) – st/sh; 1 előfordulás; URB 3; park: Szentendre: 2018.11.11.

*Coprinopsis ochraceolanata* (Bas) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – st/sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 2008.10.18.

*Coprinopsis romagnesiana* (Singer) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – st/sh; 2 előfordulás; URB 2, URB 3; park: BP – VIII.: 2019.04.10.; BP – XI.: 2021.12.14.

*Coprinopsis cf. urticicola* (Berk. & Broome) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2002.05.20.

*Coprinopsis picacea* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.09.29.

*Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers. (Agaricales, Coprinaceae) – st; 31 előfordulás; URB 1, URB 3, BOT; BP – XIV.: kert: 1993.09.12., 1995.10.07., 1995.10.24., 1997.04.04., 1998.05.31., 1998.09.14., 1998.09.29., 1999.10.24., 2000.07.30., 2004.11.07. 2006.12.07., 2007.09.22., 2007.09.29. (két különböző élőhelyen), 2007.10.18.; BP – XXII.: 2019.05.24., 2019.10.28.; Dunaharaszti: 2018.04.26.; Siófok: 2020.10.23.; park: BP – XI.: 2020.10.13., 2021.09.16., 2022.05.02.; BP – XXII.: 2020.11.16.; Martonvásár: 2021.11.11.; Szentendre: 2018.11.11.; útszél: BP – XIV.: 1993.10.05., 2007.10.30.; BP – VIII.: 2018.10.; BP – XIII.: 2017.05.19.; Szentendre: 2015.10.25.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Cordyceps militaris* (L.) Fr. (Hypocreales, Cordycipitaceae) – pb; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XXII.: 2022.11.26.; Sárospatak: 2015.12.14. VL: 1

*Coriolopsis gallica* (Fr.) Ryvarden (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 4 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.11.09.; spontán beerdősülő területek: BP – II.: 2018.10.01. (két különböző élőhelyen); BP – XI.: 2018.11.09.

*Coriolopsis trogii* (Berk.) Domanski (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 2; útszél: BP – XI.: 2018.11.06.

*Cortinarius ammophiloides* Bohus (Agaricales, Cortinariaceae) – m; 11 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2020.10.18.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2017.11.06., 2018.05.22., 2019.12.28., 2020. 06.18., 2020.10.26., 2020.10.30., 2020.11.19., 2021.06.01.; fásor: BP – XI.: 2022.12.08. VL: 3

*Cortinarius cf. desertorum* (Velen.) G. Garnier (Agaricales, Cortinariaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XXII.: 2020.11.23. VL: 3

*Cortinarius minutulus* **aggr.** J. Favre (Agaricales, Cortinariaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2019.12.28. (Dima Bálint által szekvenálva) VL: 3

*Cortinarius saturninus* **s.l.** (Fr.) Fr. (Agaricales, Cortinariaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – X.: 2022.11.03. VL: 3

*Cortinarius spp.* (Pers.) Gray (Agaricales, Cortinariaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5, BOT; kert: BP XXII.: 2022.11.26.; Gödöllő: 2017.10.10.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3

*Crinipellis scabella* (Alb. & Schwein.) Murrill (Agaricales, Marasmiaceae) – sk; 1 előfordulás; URB 4; kert: Csömör: 2022.09.07.

*Cyanoboletus pulverulentus* (Opat.) Gelardi, Vizzini & Simonini (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 4

*Cyanosporus caesius* **aggr.** (Schrad.) McGinty (Polyporales, Postiaceae) – sh/pn; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.20.

*Cyathus olla* (Batsch) Pers. (Agaricales, Agaricaceae) – sh; 4 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2022.10.04.; útszél: BP – XI.: 2022.10.04.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07.

*Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni (Agaricales, Agaricaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2021.10.01.; 2022.10.04.

*Cyathus striatus* Willd. (Agaricales, Agaricaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 2; útszél: BP – XXII.: 2020.10.10.

*Cyclocybe aegerita* (V. Brig.) Vizzini (Agaricales, Strophariaceae) – sh/pn; 17 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2009.09.04., 2009.09.25.; BP – XI.: 2022.08.30.; Siófok: 2022.08.27.; park: Biatorbágy: 2022.11.24.; BP – XIV.: 2019.05.24.; BP – X.: 2020.06.24.; BP – XI.: 2022.11.; Dunaharaszti: 2019.06.22.; útszél: BP – XIV.: 2006.11.05., 2006.11.15., 2008.07.24., 2008.11.07., 2017.10.14., 2018.11.11.; Szentendre: 2018.11.11.; fasor: BP – XI.: 2022.05.02.; kultúrerdő: Makó: 2020.12.22.

*Cyclocybe erebia* (Fr.) Vizzini & Matheny (Agaricales, Strophariaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; park: Kaposvár: 2021.10.25.; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17. VL: 2

*Cystolepiota bucknallii* (Berk. & Broome) Singer & Cléménçon (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17. VL: 2

*Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt. (Polyporales, Polyporaceae) – pn; 4 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2018.05.13.; park: BP – XII.: 2017.10.12.; kultúrerdő: BP – X.: 2019.02.20.; Felsőpakony: 2017.03.02.

*Daldinia concentrica* **aggr.** (Bolton) Ces. & De Not. (Xylariales, Hypoxylaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: Gödöllő: 2013.08.22.

*Diatrypella quercina* (Pers.) Cooke (Xylariales, Diatrypaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Echinoderma asperum* (Pers.) Bon (Agaricales, Agaricaceae) – st; 5 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XIV.: 2014.09.01., 2017.09.17.; park: Kaposvár: 2021.10.25.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.; kultúrerdő: Pécel: 2016.09.06.

*Entoloma defibulatum* Arnolds & Noordel. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.05.26., 2019.05. VL: 3

*Entoloma phaeocyathum* Noordel. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.10.19. VL: 3

*Entoloma cf. prunuloides* (Fr.) Quéf. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2015.07.01. VL: 3

*Entoloma rusticoides* (Gillet) Noordel. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1999.07.07. VL: 3

*Entoloma sericeoides* (J.E. Lange) Noordel. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Tököl: 2021.05.28. VL: 3

*Entoloma sericeum* s.l. Quéf. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2013.10.20.; BP – II.: 2022.10.27. VL: 3

*Entoloma* **spp.** (Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Entolomataceae) – st; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.11.11., 2022.10.04.; BP – XXII.: 2022.11.25. VL: 3

*Exidia nigricans* (With.) P. Roberts (Auriculariales, Exidiaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29. VL: 3

*Flammulina velutipes* (Curtis) Singer (Agaricales, Physalacriaceae) – sh/pn; 30 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: Aszód: 2020.12.; BP – X.: 2019.02.20.; Ráckeve: 2022.11.26.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; Budakalász: 2017.12.09.; BP – XI.: 2017.12.22., 2019.11.27., 2019.12.28., 2021.01.11., 2021.02.10.; BP – I.: 2022.10.27.; Dunaharaszti: 2021.01.09.; Debrecen: 2018.12.27.; fasor: BP – XI.: 2019.02.12., 2022.10.13; útszél: Budakalász: 2019.11.21.; BP – XIV.: 2002.11.25., 2008.11.11., 2018.01.06., 2016.02.26., 2017.12.31., 2018.01.06., 2019.02.18., 2019.12. 22., 2019.12.22.; BP – XI.: 2022.11.05.; BP – XIII.: 2021.05.17.; Dunavarsány: 2017.11.16.; kültúrerdő: Göd: 2016.09.16.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29.

*Fomes fomentarius* (L.) Fr. (Polyporales, Polyporaceae) – pn; 28 előfordulás; URB 2; URB 3, URB 4, BOT; kert: Aszód: 2018.06.; BP – XIV.: 2018.05.21., 2019.09.22.; BP – XI.: 2022.11.22., 2022.11.22.; BP – XXII.: 2018.10.18.; Dunaharaszti: 2018.07.16.; Ráckeve: 2022.11.26.; park: BP – X.: 2018.09.08. (öt különböző élőhelyen), 2021.05.15.; BP – XI.: 2017.03.06., 2018.07.23. (két különböző élőhelyen); BP – XII.: 2019.04.14.; BP – XIII.: 2019.08.27.; Szentendre: 2020.06.29.; Üröm: 2020.06.15.; temető: BP – VIII.: 2018.05.14.; útszél: BP – XI.: 2019.01.27., 2020.01.09.; BP – XXII.: 2020.02.20.; Szigethalom: 2019.04.11.; Üröm: 2019.03.07.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Fomitiporia punctata* (P. Karst.) Murrill (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) – pn; 2 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XI.: 2018.05.21.; botanikus kert: BP – VIII.: 2022.08.13.

*Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai (Polyporales, Fomitopsidaceae) – pn; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – X.: 2021.05.15.

\**Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg (Myxomycota) – 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XIII.: 2019.06.04.

*Fuscoporia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch. (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) – pn; 6 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; park: BP – XII.: 2017.10.12.; BP – XI.: 2018.11.09.; spontán beerdősülő területek: BP – II.: 2018.10.01. (három különböző élőhelyen); botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.20. VL: 3

*Galerina cf. ampullaceocystis* P.D. Orton (Agaricales, Strophariaceae) – br; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.11.23. VL: 3

*Galerina cf. atkinsoniana* A.H. Sm. (Agaricales, Strophariaceae) – br; 1 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2020.10.23. VL: 3

*Galerina clavata* (Velen.) Kühner (Agaricales, Strophariaceae) – br; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.04.22., 2018.11.25.; park: BP – XI.: 2022.11.22. VL: 3

*Galerina graminea* (Velen.) Kühner (Agaricales, Strophariaceae) – br; 15 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2016.04.03., 2018.11.25., 2019.12.01., 2019.11.27., 2019.12., 2020.10.18.; BP – XI.: 2022.11.22.; BP – XXII.: 2022.11.25.; Siófok: 2021.10.24.; park: BP – XI.: 2017.11.23., 2018.11.06. (három különböző élőhelyen), 2021.11.15. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Galerina subclavata* Kühner (Agaricales, Strophariaceae) – br; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.11.12. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Galerina spp.* Earle (Agaricales, Strophariaceae) – br/st; 5 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; park: BP – XI.: 2018.05.21., 2018.11.16.; útszél: BP – XXII.: 2022.11.26., 2022.12.08.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk (Polyporales, Ganodermataceae) – pn; 9 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XII.: 2019.09.13.; Gyopárosfürdő: 2018.01.09.; Kecel: 2018.02.09.; park: BP – XI.: 2017.03.06., 2019.07.29.; BP – XII.: 2019.04.14.; útszél: BP – XI.: 2019.07.02.; kültúrerdő: Felsőpakony: 2017.03.02.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. (Polyporales, Ganodermataceae) – pn; 11 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5, BOT; kert: Dunaharaszti: 2021.05.30.; park: Balatonföldvár: 2022.08.21.; BP – XI.: 2017.10.04., 2020.10.; BP – VIII.: 2017.11.01.; BP – X.: 2020.06.24.; útszél: BP – XIV.: 2007.05.30.; kultúrerdő: BP – X.: 2019.02.20.; parkerdő: Tököl: 2017.10.29.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Ganoderma resinaceum* Boud. (Polyporales, Ganodermataceae) – pn; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.09.17.; BP – XVIII.: 2018.09.17.; Szigetszentmiklós: 2022.12.05. VL: 3

*Ganoderma* spp. P. Karst (Polyporales, Ganodermataceae) – pn; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2007.10.14.; park: BP – XI.: 2017.03.06.

*Geastrum coronatum* Pers. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XIV.: 2016.07.21. VL: 3

*Geastrum fimbriatum* Fr. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02. VL: 3

*Geastrum rufescens* Pers. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06. VL: 3

*Geastrum saccatum* Fr. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: BP – XXI.: 2014.12.05. VL: 3

*Geastrum striatum* Quél. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02. VL: 3

*Geastrum triplex* Jungh. (Geastraceae, Geastrales) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Felsőpakony: 2017.03.02. VL: 3

*Geopora arenicola* s.l. (Lév.) Kers (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Dunaharaszti: 2021.05.13.; Siófok: 2022.10.22.; park: Dunaharaszti: 2019.04.18. VL: 3

*Geopora arenosa* s.l. (Fuckel) S. Ahmad (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 2 előfordulás; URB 5; parkerdő: Tököl: 2015.10.05. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Geopora sepulta* (Fr.) Korf & Burds. (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.05.07., 2019.10.11., 2021.10.01. VL: 3

*Geopora* spp. Harkn. (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 5 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2008.05.21., 2014.11.02., 2014.11.05., 2015.10.25., 2018.11.18. VL: 3

*Gloeophyllum abietinum* (Bull.) P. Karst (Gloeophyllales, Gloeophyllaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 2; URB 4; kert: Dunaharaszti: 2018.01.29.; útszél: BP – VI.: 2014.04.25.

*Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst. (Gloeophyllales, Gloeophyllaceae) – sh; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2020.01.12.; Dunaharaszti: 2018.01.29.; park: Dunavarsány: 2017.11.16.

*Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murrill (Agaricales, Omphalotaceae) – st; 5 előfordulás; URB 3, URB 4; URB 5; kert: Horány: 2007.08.27.; park: BP – XI.: 2022.08.23.; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06.; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17.

*Gymnopus erythropus* (Pers.) Antonín, Halling & Noordel. (Agaricales, Omphalotaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5; kert: Jászszentandrás: 2020.10.03.; park: BP – XI.: 2022.11.06.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06.

*Gymnopus trabzonensis* Vizzini, Antonín, Seshl & Contu (Agaricales, Omphalotaceae) – st; 1 előfordulás; URB 1; közlekedési zöldsáv: BP – XI.: 2019.06.03.

*Gyromitra fastigiata* (Krombh.) Rehm (Pezizales, Discinaceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2013.04.21. VL: 2

*Hebeloma alpinum* (J. Favre) Bruchet (Agaricales, Strophariaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.10.15. VL: 3

*Hebeloma ammophilum* Bohus (Agaricales, Strophariaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2016.08.04. VL: 2

*Hebeloma collariatum* Bruchet (Agaricales, Strophariaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2013.09., 2014.11.02. VL: 3

*Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 5 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.09.29.; BP – XXII.: 2022.10.15.; park: BP – XI.: 2014.12.04.; 2022.11.16.; BP – XXII.: 2022.11.27.

*Hebeloma dunense* L. Corb. & R. Heim (Agaricales, Strophariaceae) – m; 11 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2015.12.01., 2015.12.21., 2017.09.29., 2017.10.30., 2017.11.06., 2017.12.01., 2018.04.16., 2018.11.30., 2019.05.07., 2019.12.28., 2020.10.30. VL: 3

*Hebeloma cf. hiemale* Bres. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.10.26., 2020.10.30., 2021.09.29. VL: 3

*Hebeloma mesophaeum* aggr. (Pers.) Quél. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 43 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT, ÜHG; kert: Budakalász: 2019.12.25.; BP – XIV.: 1996.10.19., 2004.11.07., 2008.11.09., 2010.10., 2012.11.04., 2012.11.13., 2014.11.02., 2014.09.20., 2014.11.08., 2015.10.25. (két különböző élőhelyen), 2015.11.01. (két különböző élőhelyen), 2015.10.25., 2016.11., 2017.10.15., 2017.11.12. (két különböző élőhelyen), 2018.11., 2019.05.19., 2019.12.22., 2019.11.27. (két különböző élőhelyen), 2020.10.18.; BP – XXII.: 2015.10.22., 2017.11.27., 2022.10.15. (két különböző élőhelyen); Jászszentandrás: 2019.12.14.; Ráckeve: 2022.11.26.; park: BP – XI.: 2020.06.02., 2020.10.22., 2021.11.15.; BP – XXII.: 2020.10.14., 2020.11.23.; BP – XIV.: 2015.10.25.; Martonvásár: 2021.11.11.; útszél: Eger: 2017.11.02.; üvegház: Üllő: 2016.10.13.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (három különböző élőhelyen)

*Hebeloma sacchariolum* Quél. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 6 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2017.10.15., 2020.10.23.; BP – XIV.: 2020.10.28.; BP – XXII.: 2020.10.16.; Jászszentandrás: 2019.12.14.; park: BP – XI.: 2022.11.22. VL: 3

*Hebeloma cf. sinapizans* (Paulet) Gillet (Agaricales, Strophariaceae) – m; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.10.15.; park: BP – XI.: 2015.12.27., 2021.09.14.

*Hebeloma sordidum* Maire (Agaricales, Strophariaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2001.10.01.; temető: BP – VIII.: 2018.05.14. VL: 3

*Hebeloma* spp. (Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 16 előfordulás; URB 3; URB 4; ÜHG; kert: BP – XIV.: 1998.10.18.; 2007.05.06., 2012.09.27., 2012.11.04., 2015.10.25., 2020.01.01.; BP – XI.: 2022.11.05.; BP – XXII.: 2022.11.26.; Jászszentandrás: 2017.11.20.; Kecel: 2017.10.19.; Siófok: 2020.10.23.; park: BP – XI.: 2020.11.15., 2022.11.16.; BP – XXII.: 2022.11.27.; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2017.10.05.; üvegház: Üllő: 2013.04.

*Helvella acetabulum* (L.) Quél. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: Biatorbágy: 2021.05.09.; parkerdő: BP – XI.: 2010.06.07. VL: 3

*Helvella atra* J. König (Pezizales, Helvellaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Helvella costifera* Nannf. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XXII.: 2010.06.08. VL: 3

*Helvella crispa* (Scop.) Fr. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 4 előfordulás; URB 4, BOT; kert: Biatorbágy: 2022.11.10.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.; Vácrátót: 2015. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Helvella elastica* Bull. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2017.10.15.; Zalaegerszeg: 2010.09.07. VL: 3

*Helvella lacunosa* Afzel. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 7 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 2014.08.30., 2015.06.15., 2017.09.07., 2017.10.15., 2017.11.12., 2018.06.08.; parkerdő: BP – XI.: 2016.06.04. VL: 3

*Helvella latispora* Boud. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2017.11.06. VL: 3

*Helvella monachella* (Scop.) Fr. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.04.26. VL: 3

*Helvella villosa* Schaeff. (Pezizales, Helvellaceae) – m; 2 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2010.06.09., 2016.06.04. VL: 3

*Hemimycena mairei* (E.-J. Gilbert) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.09.04., 1998.09.28., 1999.10.08.; park: Szentendre: 2018.11.11. VL: 2

*Hemimycena sordida* Noordel. & Antonín (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.11.03.; fásor: BP – XI.: 2022.11.28. VL: 2

*Hemipholiota populnea* (Pers.) Bon (Agaricales, Strophariaceae) – sh/pn; 8 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.09.26., 2005.10.21.; park: Biatorbágy: 2022.11.24., 2022.11.25.; BP – XI.: 2017.11.10.; 2018.11.0.6; BP – XIV.: 1995.10.18.; útszél: BP – XIV.: 1997.11.28.;

*Hohenbuehelia petaloides* (Bull.) Schulzer (Agaricales, Pleurotaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29. VL: 3

*Homophron spadiceum* (P. Kumm.) Örstadius & E. Larss. (Agaricales, Psathyrellaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2019.12.28. VL: 3

*Hortiboletus bubalinus* (Oolbekk. & Duin) L. Albert & Dima (Boletales, Boletaceae) – m; 33 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, URB 5; kert: Budakalász: 2018.06.03.; BP – XIV.: 2010.08.10., 2015.10.05., 2015.06.24., 2016.08.15., 2016.09.14., 2018.06.10., 2018.06.01., 2018.06.25., 2018.09.08., 2018.08.19., Sopron: 2016.08.24.; park: BP – XI.: 2016.08.04., 2016.09.23., 2018.06.15., 2018.07.09.; BP – IV.: 2018.09.09.; BP – X.: 2020.06.24.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XXII.: 2022.06.10.; Jászszentandrás: 2020.06.28.; Üröm: 2020.06.23.; fásor: BP – XI.: 2022.10.04.; útszél: BP – XIV.: 2014.09.18., 2015.06.12., 2016.07.31., 2018.05.24., 2018.05.28., 2018.09.14., 2018.09.20.; Jászberény: 2020.07.11.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 4

*Hortiboletus cf. bubalinus* (Oolbekk. & Duin) L. Albert & Dima (Boletales, Boletaceae) – m; 5 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2005.08.23., 2014.09.01., 2020.07.26.; útszél: BP – XI.: 2022.10.13.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.09.19. VL: 4

*Hortiboletus engelii* (Hlaváček) Biketova & Wasser (Boletales, Boletaceae) – m; 5 előfordulás; URB 3; kert: Budakalász: 2019.06.08., 2019.06.10.; park: BP – XXII.: 2022.09.18.; útszél: BP – XI.: 2020.07.29., 2022.05.18. VL: 4

*Hortiboletus rubellus* (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi (Boletales, Boletaceae) – m; 7 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2001.10.11. (két különböző élőhelyen), 2008.06.10.; park: BP – XI.: 2016.08.04., 2018.05.31., 2018.06.12., 2018.07.09. VL: 4



***Hortiboletus* spp.** Simonini, Vizzini & Gelardi (Boletales, Boletaceae) – m; 15 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2001.06.25., 2005.10.01., 2007.09.08., 2009.09.27., 2012.08.; 2013.09.28.; 2015.09.20., 2019.06.11.; BP – XI.: 2010.09.13.; Kecel: 2019.08.05.; park: BP – XIV.: 2019.06.13.; útszél: BP – II.: 2010.06.; BP – XI.: 2011.08.19.; BP – XIV.: 2010.06.16., 2010.07.01. VL: 4

***Humaria* cf. *hemisphaerica*** (F.H. Wigg.) Fuckel (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.11.12.; park: BP – XI.: 2020.10.26. VL: 4

***Hygrocybe* aff. *conica*** (Schaeff.) P. Kumm. (Agaricales, Hygrophoraceae) – st; 5 előfordulás; URB 3; BP – XI.: 2016.09.23., 2020.07.29., 2020.10.23., 2022.06.10., 2022.08.31. VL: 3

***Hygrophoropsis aurantiaca*** (Wulfen) Maire (Boletales, Hygrophoropsidaceae) – st; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07.

***Hymenogaster citrinus*** Vittad. (Agaricales, Strophariaceae) – m; 6 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2016.09.16., 2017.11.12.; park: BP – XI.: 2014.12.02. (két különböző élőhelyen); botanikus kert: BP – XI.: 2009.04.22. VL: 3

***Hymenoscyphus scutula*** (Pers.) W. Phillips (Helotiales, Helotiaceae) – st; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: Keszthely: 2007.10.02.

***Hypomyces chrysospermus*** Tul. & C. Tul. (Hypocreales, Hypocreaceae) – pb; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.09.19.

***Hysizygus tessulatus*** (Bull.) Singer (Agaricales, Lyophyllaceae) – pn; 2 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XIV.: 2016.11., 2017.12.03. VL: 2(?)

***Imleria badia*** (Fr.) Vizzini (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02. VL: 3

***Inocybe aeruginascens*** Babos (Agaricales, Inocybaceae) – m; 34 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2015.10.12., 2015.10.25., 2016.06.05., 2016.06.12., 2016.09.11., 2017.09.07., 2018.05.20., 2018.05.26., 2018.08.08., 2018.08.19., 2019.09.01., 2020.07.26., 2020.08.23.; park: BP – XI.: 2014.09.24., 2016.08.04. (két különböző élőhelyen), 2016.08.12., 2016.07.26., 2018.07.20., 2020.07.29., 2021.05.26., 2021.06.01.; BP – XIII.: 2019.06.04. (két különböző élőhelyen); útszél: BP – XIV.: 2010.06.29., 2014.09.18., 2016.07.31., 2016.09.14., 2019.05.26., 2020.07.29.; fasor: BP – XI.: 2022.09.27. VL: 3

***Inocybe alluvionis*** Stangl & J. Veselský (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2020.09.27.; park: BP – XI.: 2017.10.31., 2018.05.22., 2020.10.23. VL: 3

***Inocybe amelandica*** Bandini & B. Oertel (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.05.26., 2018.06.06. VL: 3

***Inocybe caesaraugustae*** G. Muñoz, Esteve-Rav. & Pancorbo (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.09.29. VL: 3

***Inocybe castaneicolor*** La Rosa, Bizio, Saitta & Tedersoo (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 4; park: BP – XII.: 2017.10.12. VL: 3

***Inocybe cincinnata* s.l.** (Fr.) Quél. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 13 előfordulás; URB 3, URB 5, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.10.12., 2015.10.25. (két különböző élőhelyen), 2017.10.04., 2018.08.08.; BP – XXII.: 2014.09.16., 2015.10.18., 2015.10.22., 2022.11.26.; útszél: BP – XIV.: 2016.11.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.; BP – XI.: 2022.11.07.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3

*Inocybe decemgibbosa* (Kühner) Vauras (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2016.08.04. VL: 3

*Inocybe furfurea* Kühner (Agaricales, Inocybaceae) – m; 27 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.09.07., 2017.09.17., 2017.10.15., 2017.11.12., 2018.06.02., 2018.06.06., 2019.09.01., 2020.06.28., 2020.07.26., 2020.08.23., 2020.09.27., 2020.10.18., 2021.08.08.; park: BP – XI.: 2016.08.04., 2016.08.12., 2016.11., 2017.09.29., 2018.06.15., 2018.07.20., 2018.09.20., 2020.07.29. (két különböző élőhelyen), 2021.06.01., 2022.08.03., 2022.10.03.; Üröm: 2020.06.22.; útszél: BP – XIV.: 2015.10.05. VL: 3

*Inocybe ghibliana* Bandini & B. Oertel (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.06.06., 2017.09.17.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2020.10.26. VL: 3

*Inocybe godeyi* Gillet (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2020.10.23. VL: 3

*Inocybe grammopodia* Malençon (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XXII.: 2021.11.16.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Inocybe griseovelata* Kühner (Agaricales, Inocybaceae) – m; 10 előfordulás; URB 3, BOT; kert: Budakalász: 2020.10.05.; park: BP – XI.: 2014.12.18., 2017.12.01., 2020.07.29., 2020.10.23., 2020.10.26., 2020.12.27.; útszél: BP – XI.: 2021.06.01.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.; BP – XI.: 2022.11.07. VL: 3

*Inocybe inodora* Velen. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2015.09.20., 2015.10.12.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2021.06.01. VL: 3

*Inocybe obscuroides* P.D. Orton (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.07.01., 2020.10.18.; park: BP – XXII.: 2022.11.27.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Inocybe cf. obscuroides* P.D. Orton (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2014.09.20.; park: BP – XI.: 2022.11.24. VL: 3

*Inocybe phaeoleuca* s.l. Kühner (Agaricales, Inocybaceae) – m; 11 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2020.10.18., 2020.10.20.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2020.10.22., 2020.10.27.; 2022.08.31.; BP – XXII.: 2021.11.16., 2022.06.10.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (három különböző élőhelyen) VL: 3

*Inocybe pruinosa* R. Heim (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.09.19., 2021.06.01., 2021.09.08., 2022.08.31. VL: 3

*Inocybe psammobrunnea* Bon (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XXII.: 2020.11.23., 2020.11.27. VL: 3

*Inocybe pusio* s.l. P. Karst. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 8 előfordulás; URB 3, BOT; park: BP – XI.: 2018.09.19., 2018.09.20., 2019.10.11., 2020.07.29., 2021.10.01., 2022.10., 2022.11.24.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Inocybe semifulva* Grund & D.E. Stuntz (Agaricales, Inocybaceae) – m; 10 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.09.23.; BP – XXII.: 2021.11.16.; park: BP – XI.: 2017.09.29., 2018.05.22., 2020.06.18., 2020.10.23., 2021.06.01., 2021.06.13., 2022.11.03.; BP – XIII.: 2019.06.04. VL: 3

*Inocybe splendens* s.l. R. Heim (Agaricales, Inocybaceae) – m; 14 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2009.09.27., 2014.09.01., 2014.09.20., 2015.06.10., 2015.09.20., 2015.10.12., 2019.09.01., 2019.09.29. 2020.08.23.; park: BP – XI.: 2020.10.26., 2021.09.28., 2021.11.15.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Inocybe tabacina* Furrer-Ziogas (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; fásor: BP – XI.: 2016.08.26. VL: 3

*Inocybe cf. tenebrosa* Quél. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. VL: 3

*Inocybe zethi* Bandini & Arnolds (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.05.22. VL: 3

*Inocybe spp.* (Fr.) Fr. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 55 előfordulás; URB 2, URB 3; URB 4, URB 5, BOT; kert: Budakalász: 2018.07.01.; BP – XIV.: 2009.09.27., 2014.09.20., 2015.06.10., 2015.07.16., 2015.10., 2015.10.12., 2017.08.01., 2017.09.07. (négy különböző élőhelyen), 2017.09.17. (két különböző élőhelyen), 2017.09.23., 2018.05.20., 2018.06.04., 2018.06.08., 2018.06.11., 2019.09.01., 2020.10.18. (két különböző élőhelyen); BP – II.: 2022.10.27. (négy különböző élőhelyen); BP – XXII.: 2022.10.15. (két különböző élőhelyen), Jászszentandrás: 2017.11.20.; park: BP – XI.: 2010.06., 2010.07.03., 2016.07.26. (két különböző élőhelyen), 2016.08.04., 2016.08.12., 2016.08.26., 2016.09.23., 2021.05.26., 2022.06.10., 2022.11.22.; BP – XXII.: 2022.10.14.; Siófok: 2022.10.22.; fasor: BP – XI.: 2022.11.06.; útszél: BP – XIV.: 2015.10.05.; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2017.10.05. (három különböző élőhelyen); parkerdő: Tököl: 2015.06.14.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. (négy különböző élőhelyen), 2022.11.07. (három különböző élőhelyen) VL: 3

*Inonotus cuticularis* (Bull.) P. Karst. (Hymenochaetales, Hymenochaetaeaceae) – pn; 4 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: BP – XI.: 2020.10.30.; Dunaharaszti: 2018.07.16.; park: BP – XI.: 2018.11.06., 2019.11.14., 2022.11.30.

*Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst. (Hymenochaetales, Hymenochaetaeaceae) – pn; 17 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: Budakalász: 2021.01.24. (két különböző élőhelyen); BP – XI.: 2018.05.21.; BP – XXII.: 2020.07.22.; Nagyszékely: 2019.07.08.; Solt: 2020.07.25.; park: BP – I.: 2019.09.27. (két különböző élőhelyen); BP – XI.: 2017.03.06., 2022.11.22.; BP – XIV.: 2018.01., 2018.06.02.; útszél: BP – I.: 2019.09.27.; BP – XIII.: 2019.06.04.; Szentendre: 2020.06.29.; spontán beerdősülő terület: BP – II.: 2019.01.17.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Inosperma adaequatum* (Britzelm.) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2021.08.08.; park: BP – XI.: 2018.07.20., 2022.08.03.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. VL: 3

*Inosperma cookei* (Bres.) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2020.10.23.; park: BP – XI.: 2022.08.03. VL: 3

*Inosperma spp.* (Kühner) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, BOT; park: BP – XI.: 2022.06.10.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07. VL: 3

*Iodophanus carneus* (Pers.) Korf (Pezizales, Pezizaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 0; beltér: BP – II.: 2013.09.26.

*Irpex lacteus* (Fr.) Fr. (Polyporales, Irpicaceae) – sh/pn; 1 előfordulás; URB 3; fasor: Balatonföldvár: 2022.08.21. VL: 3

*Laccaria laccata* (Scop.) Cooke, Grevillea (Agaricales, Hydnangiaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.02.

*Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.10.17., 2020.10.22.; BP – XIII.: 2019.06.04.

*Lactarius pubescens* Fr. (Russulales, Russulaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2014.10.02. VL: 3

*Lactarius torminosus* (Schaeff.) Pers. (Russulales, Russulaceae) – m; 9 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2013.09.28., 2014.09.01., 2015.10.15., 2018.10.21., 2019.09.29., 2020.10.18.; Siófok: 2020.10.23. (két különböző élőhelyen); park: BP – XI.: 2020.10.13. VL: 4

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill (Polyporales, Fomitopsidaceae) – pn; 11 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; kert: BP – II.: 2018.10.01.; BP – XIV.: 1993.05.15.; Üröm: 2020.10.06.; park: BP – XI.: 2015.05.23.; temető: BP – X.: 2009.09.16.; útszél: BP – XIV.: 2014.10.18., 2018.09.10.; BP – XIII.: 2019.06.20.; spontán beerdősülő terület: BP – II.: 2018.10.01.; 2018.11.09.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

- Leccinum scabrum* (Bull.) Gray (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 4
- Legaliana limnaea* (Maas Geest.) Van Vooren (Pezizales, Pezizaceae) – m; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06. VL: 4
- Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. (Polyporales, Polyporaceae) – sh/pn; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XIV.: 1993.10.15.
- Lentinus arcularius* (Batsch) Zmitr. (Polyporales, Polyporaceae) – sh/pn; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2016.04.10.
- Lepiota apatelia* Vellinga & Huijser (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – X.: 2018.09.08.; BP – XIV.: 2018.09.08. VL: 3
- Lepiota brunneoincarnata* Chodat & C. Martín (Agaricales, Agaricaceae) – st; 9 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 1997.10.07.; park: BP – XI.: 2020.10.04., 2020.10.22.; útszél: BP – XI.: 2010.09.16., 2022.09.27.; BP – XIV.: 2015.10.13., 2022.09.27.; közlekedési zöldsáv: BP – VI.: 2018.10.30.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3
- Lepiota cristata* (Bolt: Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5; kert: BP – XIV.: 1998.09.17.; Siófok: 2021.10.24.; park: BP – XI.: 2017.09.29.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06.
- Lepiota aff. elaiophylla* Vellinga & Huijser (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 0; beltér: BP – V.: 2018.06.05.; BP – VII.: 2018.09.05. VL: 3
- Lepiota erminea* (Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.10.03. VL: 3
- Lepiota lilacea* Bres (Agaricales, Agaricaceae) – st; 16 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.06.10., 1998.06.13., 1998.07.16., 1998.09.13., 2021.08.08.; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2016.08.04. (két különböző élőhelyen), 2017.09.29., 2018.06.29., 2020.06.18., 2020.10.26., 2022.10.03.; BP – XXII.: 2020.10.14.; Üröm: 2020.06.22., 2020.06.23. VL: 2
- Lepiota cf. lilacea* Bres (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2014.09.25., 2020.10.19. VL: 2
- Lepiota aff. micropholis* (Berk. & Broome) Sacc. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XIV.: 1998.09.16. VL: 3
- Lepiota pseudolilacea* s.l. Huijsman (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2021.10.01., 2022.10.26. VL: 3
- Lepiota spp.* (Pers.) Gray (Agaricales, Agaricaceae) – st; 8 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2014.09.20.; park: BP – XI.: 2020.10.26.; útszél: BP – XIV.: 1998.09.16., 1999.06.17., 1999.09.16., 2007.09.20.; BP – XI.: 2010.10.01.; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2017.10.05. VL: 3
- Lepista panaeolus* (Fr.) P. Karst. (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XXII.: 2022.11.26.
- Lepista personata* (Fr.) Cooke (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, BOT; park: BP – XIV.: 2007.09.17.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07.
- Lepista sordida* (Schumach.) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 15 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XXII.: 2015.11.02., 2020.10.16., 2020.10.28.; park: BP – XI.: 2019.05.25., 2020.10.23., 2020.11.13., 2020.11.19., 2022.11.22. (két különböző élőhelyen); BP – X.: 2022.11.10.; útszél: BP – XI.: 2022.10.13.; fásor: BP – XI.: 2022.10.04.; kultúrerdő: Dunavarsány: 2017.11.15.; Makó: 2020.12.22.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.
- Leucoagaricus barssii* (Zeller) Vellinga (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2012.10.09. VL: 2

*Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser (Agaricales, Agaricaceae) – st; 18 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: BP – XXII.: 2014.09.16., 2014.09.09., 2019.05.24., 2019.09.22., 2019.10.15., 2020.10.28.; BP – XIV.: 2012.11.04., 2018.11.25.; park: BP – XI.: 2017.09.14., 2017.09.29., 2020.10.13. (két különböző élőhelyen); BP – VII.: 2022.09.26.; BP – X.: 2021.10.22.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XXII.: 2020.10.14.; útszél: BP – XI.: 2016.09.09., 2019.05.29.

*Leucoagaricus subvolvatus* (Malençon & Bertault) Bon (Agaricales, Agaricaceae) – st; 5 előfordulás; URB 2, URB 3; park: BP – XI.: 2014.09.25., 2018.11.09. (három különböző élőhelyen); útszél: BP – XIV.: 2014.09.18. VL: 2

*Leucoagaricus* spp. Locq. ex Singer (Agaricales, Agaricaceae) – st; 7 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2020.10.12.; park: BP – XI.: 2012.10.12.; 2020.10., 2020.10.13. (két különböző élőhelyen); útszél: BP – XIV.: 1998.09.16.; botanikus kert: BP – VIII.: 2022.10.11. VL: 2

*Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer (Agaricales, Agaricaceae) – st; 3 előfordulás; URB 0; beltér: BP – XIV.: 2004.06.16., 2009.06.18., 2009.07.01. VL: 2

*Leucocoprinus cretaceus* (Bull.) Locq. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 2007.08.27.; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17. VL: 2

*Limacella cf. furnacea* (Letell.) E.-J. Gilbert (Agaricales, Amanitaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2008.07.24. VL: 2

*Lycoperdon perlatum* Pers. (Agaricales, Lycoperdaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; park: BP – X.: 2019.09.08.; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17.

*Lycoperdon* sp. P. Micheli (Agaricales, Lycoperdaceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Felsőpakony: 2017.03.02.

*Lyophyllum decastes* s.l. (Fr.) Singer (Agaricales, Lyophyllaceae) – st; 24 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.10.05., 1998.11.07., 2005.10.22., 2010.10.14., 2012.11.04., 2014.11.08., 2019.06., 2019.12.22.; BP – X.: 2021.11.15.; park: BP – XI.: 2014.11.04., 2015.11.03., 2018.05.04., 2019.12.28., 2020.10.22., 2020.11.13., 2022.10.05.; BP – XIV.: 2014.10.13.; útszél: BP – XIV.: 2012.11., 2014.09.23., 2014.10.18., 2014.11.05., 2017.09.23., 2019.11.21.; BP – IX.: 2019.11.10.

*Lyophyllum* spp. P. Karst. (Agaricales, Lyophyllaceae) – st; 5 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XXII.: 2012.11.20.; park: BP – XI.: 2002.10.26., 2018.12.02.; BP – XIV.: 1998.05.24.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Mallocybe aff. heimii* (Bon) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2016.08.04., 2022.08.03.; fasor: BP – XI.: 2020.10.20.

*Mallocybe aff. malenconii* (R. Heim) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 6 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2020.10.23. (két különböző élőhelyen); park: BP – XI.: 2017.09.29., 2020.06.18., 2020.10.14., 2021.09.13. VL: 3

*Mallocybe plebeia* Bandini, B. Oertel & U. Eberh. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3

*Mallocybe aff. plebeia* Bandini, B. Oertel & U. Eberh. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2020.10.18. VL: 3

*Mallocybe siciliana* Brugaletta, Consiglio & M. Marchetti (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.08.01. VL: 3

*Marasmiellus tricolor* (Alb. & Schwein.) Singer (Agaricales, Omphalotaceae) – sk; 1 előfordulás; URB 4; kert: Csömör: 2022.09.07.

- Marasmius anomalus* Lasch (Agaricales, Marasmiaceae) – sk; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1999.06.18.
- Marasmius curreyi* Berk. & Broome (Agaricales, Marasmiaceae) – sk; 6 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2007.06.10. (két különböző élőhelyen); Csömör: 2022.09.07.; Dunavarsány: 2018.05.19.; park: BP – XI.: 2022.08.23.; runderális gyomtársulás: Dunaharaszti: 2021.01.11.
- Marasmius oreades* (Bolton) Fr. (Agaricales, Marasmiaceae) – sk/pb; 16 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2020.10.23.; BP – XXII.: 2014.09.16., 2017.09.22., 2019.05.24., 2020.10.16.; BP – XIV.: 2020.10.18.; Csömör: 2022.09.07.; park: BP – XI.: 2018.06. 29., 2018.07.20., 2019.05.25., 2020.06.24., 2020.10.13., 2020.10.18.; BP – XIV.: 1999.06.19.; Pécel: 2016.09.06.; temető: Halásztelek: 2019.09.11.
- Marasmius torquescens* Quél. (Agaricales, Marasmiaceae) – sk/sh; 2 előfordulás; URB 2, BOT; fasor: 2022.09.30.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.
- Mattiolomyces terfezioides* (Mattir.) E. Fisch. (Pezizales, Pezizaceae) – m?; 2 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: BP – XIII.: 2022.11.14.; útszél: BP – XVI.: 2017.09.27.
- Melanogaster variegatus* (Vittad.) Tul. & C. Tul. (Boletales, Paxillaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.09.29. VL: 3
- Melanoleuca excissa* (Fr.) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.11.25. VL: 3
- Melanoleuca grammopodia* (Bull.) Murrill (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; kert: Siófok: 2021.10.24. VL: 3
- Melanoleuca melaleuca* (Pers.) Murrill (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 5 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; kert: BP – XI.: 2022.11.05.; park: BP – XI.: 2018.11.09., 2022.10.04.; BP – VII.: 2022.09.26.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.
- Melanoleuca microcephala* (P. Karst.) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: Dunavarsány: 2017.11.15.; park: BP – XI.: 2017.09.29. VL: 3
- Melanoleuca polioleuca* (Fr.) Kühner & Maire (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XIV.: 2017.11.23.; Kaposvár: 2021.10.25. VL: 3
- Melanoleuca rasilis* (Fr.) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: Martonvásár: 2021.11.11. VL: 1
- Melanoleuca spp.* (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 6 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2000.12.21., 2001.06.25., 2001.10.01., 2012.10.10., 2015.10.22.; park: BP – XI.: 2021.11.15. VL: 3
- Melastiza chateri* (W.G. Sm.) Boud. (Pezizales, Pyrenomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; kert: Aszód: 2008.11.01. VL: 3
- Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. (Polyporales, Meripilaceae) – pn; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – X.: 2022.11.10. VL: 2
- Morchella angusticeps* s.l. Peck (Pezizales, Morchellaceae) – m(?); 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Tököl: 2012.04.20. VL: 4
- Morchella importuna* M. Kuo, O'Donnell & T.J. Volk (Pezizales, Morchellaceae) – st/sh?; 12 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4; kert: BP – II.: 2020.05.04.; BP – XIV.: 2010.04.21.; BP – XXII.: 2018.04.20.; Dunaharaszti: 2018.04.18.; Fót: 2018.04.22.; Nagytarcsa: 2010.04.19.; park: BP – XI.: 2021.04.16., 2021.04.18., 2022.05.02., 2022.04.23. útszél: BP – XI.: 2010.04.14.; közlekedési zöldsáv: BP – XI.: 2020.04.28. VL: 4

*Morchella steppicola* Zerova (Pezizales, Morchellaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5; temető: Bölske: 2018.04.15.; runderális gyomtársulás: Dunavarsány: 2021.04.03.; parkerdő: Tököl: 2018.04.15. VL: 4

*Morchella vulgaris* s.l. (Pers.) Gray (Pezizales, Morchellaceae) – st; 6 előfordulás; URB 3; URB 5; kert: BP – XIV.: 2018.04.19.; Dunaharaszti: 2018.04.18.; Nagytarcsa: 2010.04.14.; spontán beerdősülő terület: BP – XII.: 2010.04.17.; parkerdő: Tököl: 2012.04.20., 2021.04.21. VL: 4

*Mutinus caninus* (Schaeff.) Fr. (Phallales, Phallaceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.29. VL: 3

*Mycena* cf. *citrinmarginata* Gillet (Agaricales, Mycenaceae) – st; 2 előfordulás; URB 4, BOT; park: BP – XXII.: 2022.11.27.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29. VL: 3

*Mycena galericulata* s.l. (Scop.) Gray (Agaricales, Mycenaceae) – sh; 4 előfordulás; URB 4, BOT; kültúrerdő: Fót: 2019.09.06.; Göd: 2016.09.16.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. (két különböző élőhelyen)

*Mycena polygramma* (Bull.) Gray (Agaricales, Mycenaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; fasor: BP – XIV.: 2019.12.22.

*Mycena tintinnabulum* (Paulet) Quéf. (Agaricales, Mycenaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 1, URB 3; park: BP – XI.: 2022.11.22.; útszél: 2022.11.18. VL: 3

*Mycena* spp. (Pers.) Roussel (Agaricales, Mycenaceae) – st/sh; 4 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2020.01.12.; BP – XXII.: 2014.09.16.; park: BP – XXII.: 2022.11.27.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Mycenastrum corium* (Guers.) Desv. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; park: BP – XI.: 2020.10.16.; Pécel: 2016.09.06.; runderális gyomtársulás: BP – XVII.: 2021.10.19.

*Mycenella* sp. (J.E. Lange) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Myriostoma coliforme* (Dicks.) Corda (Geastrales, Geastraceae) – st; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.09.17. VL: 3

*Nectria* sp. (Fr.) Fr. (Hypocreales, Hypocreomycetidae) – sh; 1 előfordulás; URB 4; kültúrerdő: Fót: 2016.09.06.

*Neoboletus luridiformis* (Rostk.) Gelardi, Simonini & Vizzini (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: Miskolc: 2018.07.30. VL: 3

*Neofavolus alveolaris* (DC.) Sotome & T. Hatt. (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.11.25.; park: Dunavarsány: 2019.05.12.

*Neolentinus cyathiformis* (Schaeff.) Della Magg. & Trassin. (Gloeophyllales, Gloeophyllaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.05.27.

*Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns (Gloeophyllales, Gloeophyllaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.09.09., 2020.06.18.

*Panaeolina foenicicii* (Pers.) Maire (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 60 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 1993.08.24., 1993.09.11., 1993.09.27., 1994.05.23., 1997.06.04., 1998.07.01., 1998.08.25., 1998.09.05., 1998.10.12., 1999.06.18., 1999.07.07., 2000.05.10., 2000.08.02., 2006.05.24., 2006.06.04., 2006.10.15., 2007.05.06., 2009.06.30., 2018.05.21., 2018.05.26., 2018.06.10.; BP – XI.: 2018.05.21.; BP – XV.: 2007.06.05.; Dunaharaszti: 2018.06.07., 2018.06.22.; Dunavarsány: 2018.05.19.; Göd: 2020.07.21., Kecel: 2020.10.09.;; Siófok: 2022.08.27.; Sopron: 2016.08.24.; park: BP – XI.: 2016.06.16., 2016.09.23., 2017.09.29. (két különböző élőhelyen), 2017.10.11., 2018.05.11., 2018.05.17., 2018.06.05. (két különböző élőhelyen), 2019.10.18., 2020.07.24., 2020.08.19., 2021.05.31., 2022.11.06.; BP – X.: 2019.05.21.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XXII.: 2020.10.14.; Dunavarsány: 2019.05.23.; temető: BP – VIII.: 2018.05.14.; útszél: BP – XIV.: 2007.06.30., 2008.05.21., 2009.05.20., 2018.05.12., 2018.05.24., 2018.05.28.; Dunavarsány: 2018.06.07.; Kerepes: 2008.05.19.; közlekedési zöldsáv: BP – IX.: 2018.05.31.

*Panaeolus aff. acuminatus* Quél. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1999.06.17.

*Panaeolus spp. (Fr.) Quél.* (Agaricales, Psathyrellaceae) – sc/st; 8 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 1993.06.13., 1993.06.22., 1993.07.15., 1993.07.20., 1994.05.29., 1999.06.17.; útszél: Kerepes: 2007.06.08.; parkerdő: Tököl: 2015.06.14.

*Panellus spp.* P. Karst. (Agaricales, Mycenaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 0, URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.06.11.; beltér: BP – XV.: 1999.07.23.

*Panus rudis* Fr. (Polyporales, Panaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2019.05.29.

*Paragalactinia infusata* (Quél.) Van Vooren (Pezizales, Pezizaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2021.09.27. VL: 4

*Paragalactinia michelii* s.l. (Boud.) Van Vooren (Pezizales, Pezizaceae) – m; 5 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 2020.06.28., 2017.09.17., 2020.10.18. (két különböző élőhelyen) VL: 4

*Paragalactinia cf. succosa* (Berk.) Van Vooren (Pezizales, Pezizaceae) – m; 3 előfordulás; URB 3, URB 5, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.06.15.; parkerdő: BP – XI.: 2010.06.06.; botanikus kert: Keszthely: 2007.10.02. VL: 4

*Paragalactinia succosella* (Le Gal & Romagn.) Van Vooren (Pezizales, Pezizaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.09.19. VL: 4

*Paralepista cf. gilva* (Pers.) Raitheh. (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: Dunavarsány: 2017.11.15.

*Parasola auricoma* (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hoppel (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.07.09.; temető: BP – VIII.: 2018.05.18.

*Parasola conopilea* (Fr.) Örstadius & E. Larss. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 2; útszél: BP – XI.: 2019.11.14. VL: 3

*Parasola kuehneri* (Uljé & Bas) Redhead, Vilgalys & Hoppel (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2007.04.15., 2009.09.14.; útszél: BP – XIV.: 2008.05.23.

*Parasola plicatilis* (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hoppel (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 8 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2020.10.16.; park: BP – XI.: 2016.09.23., 2017.10.05., 2018.06.29., 2018.11.06., 2019.09.17., 2022.08.22.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Parasola schroeteri* (P. Karst.) Redhead, Vilgalys & Hoppel (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.06.02.; park: BP – XI.: 2020.07.24.; útszél: BP – XIV.: 2018.05.13., 2018.05.28.



*Paxillus ammoniavirescens* Contu & Dessì (Boletales, Paxillaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XI.: 2010.10.05., 2016.10.06. (két különböző élőhelyen), 2017.09.29.

*Paxillus involutus* aggr. (Batsch) Fr. (Boletales, Paxillaceae) – m; 9 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5; kert: BP – XIV.: 1992.10.28., 1992.11.16., 1993.10.15., 1995.10.05., 1998.09.17.; Kecel: 2020.10.09.; útszél: Gödöllő: 2010.09.17.; kultúrerdő: BP – XI.: 2010.09.; parkerdő: Tököl: 2012.10.03.

*Paxillus obscurisporus* C. Hahn (Boletales, Paxillaceae) – m; 12 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2009.09.27., 2010.10.13., 2012.09.27., 2013.09.28., 2015.06.10., 2015.09.20., 2016.07.21., 2016.08.22., 2017.11.12., 2019.09. 29., 2019.12.01., 2020.07.26.

*Peziza domiciliana* Cooke (Pezizales, Pezizaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.09.19. VL: 4

*Peziza varia* s.l. (Hedw.) Alb. & Schwein. (Pezizales, Pezizaceae) – sh/st; 8 előfordulás; URB 0, URB 3, URB 5; kert: BP – XXII.: 2018.09.21.; BP – XIV.: 2019.06.; Székesfehérvár: 2017.03.02.; park: BP – XI.: 2022.04.25.; BP – XXII.: 2008.05.; útszél: Biatorbágy: 2022.11.24.; beltér: BP – XXII.: 2006.11.17.; parkerdő: Tököl: 2015.04.20. VL: 4

*Peziza vesiculosa* Bull. (Pezizales, Pezizaceae) – sh/st; 1 előfordulás; URB 0; beltér: Üllő: 2008.05.16. VL: 4

*Peziza micropus* Pers. (Pezizales, Pezizaceae) – sh/st; 1 előfordulás; URB 0; beltér: BP – X.: 2014.07.22. VL: 4

*Peziza* sp. Pers. (Pezizales, Pezizaceae) – sh/st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2017.10.06. VL: 4

*Phallus hadriani* Vent. (Phallales, Phallaceae) – st; 6 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5; kert: Biatorbágy: 2021.10.13., 2022.10.11.; BP – XV.: 2015.09.07.; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06.; parkerdő: Tököl: 2016.09.06. VL: 4

*Phellinus igniarius* aggr. (L.) Quél. (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) – pn; 7 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2018.07.01.; BP – XIV.: 2017.09.24.; Dunaharaszti: 2021.01.09.; park: Biatorbágy: 2022.11.24., 2022.11.25.; Dunaharaszti: 2021.01.09.; Hévízgyörk: 2011.04.17. VL: 3

*Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) – pn; 16 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3; kert: Baja: 2018.10.02.; Biatorbágy: 2022.11.30.; Budakalász: 2018.07.01.; BP – XI.: 2018.02.22., 2018.05.21; BP – VIII.: 2017.11.01.; Eger: 2017.11.04.; park: Budakalász: 2018.05.13.; BP – I.: 2019.04.14.; BP – X.: 2021.05.15.; útszél: Baja: 2018.10.02.; Biatorbágy: 2022.11.24.; Budakalász: 2018.05.13.; BP – XIII.: 2018.03.28.; Hajdúnánás: 2018.12.27.; Szigethalom: 2019.04.11. VL: 3

*Phloeomana cf. hiemalis* (Osbeck) Redhead (Agaricales, Porothelaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 2; útszél: BP – III.: 2019.12.25.; Szigetszentmiklós: 2019.12.19. VL: 3

*Phloeomana minutula* (Sacc.) Redhead (Agaricales, Porothelaceae) – sh; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.12.21., 2019.12.22.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – XI.: 2019.12.13. VL: 3

*Pholiota aurivella* (Batsch) P. Kumm. (Agaricales, Strophariaceae) – pn; 2 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2012.11.04.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Pholiota* spp. (Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Strophariaceae) – sh/pn; 2 előfordulás; URB 3, URB 5; park: BP –II.: 2010.06.; parkerdő: Tököl: 2018.04.18.

*Pholiotina dasyopus* (Romagn.) P.-A. Moreau (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.06.18.

*Pholiotina* spp. Fayod (Agaricales, Bolbitiaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2014.11.02., 2018.04.22.; kultúrerdő: BP – XXI.: 2014.12.05.

*Plerotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (Agaricales, Pleurotaceae) – sh/pn; 26 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2021.01.24.; BP – XIV.: 1998.12.16., 1999.03., 2017.10., 2019.12.27.; BP – XX.: 2020.11.14.; Izsák: 2017.10.18.; Szigethalom: 2019.04.11.; Tököl: 2019.04.11.; park: Alsópetény: 2019.10.10.; Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – XI.: 2017.03.06., 2017.12.01., 2021.01.20., 2022.12.08.; BP – IV.: 2018.02.01.; Debrecen: 2018.12.27.; fasor: BP – XI.: 2019.01.31.; Ráckeve: 2021.02.06.; útszél: BP – XIV.: 2014.12., 2015.12.19., 2008.11.28.; BP – III.: 2016.11.16.; BP – IV.: 2016.01.15.; BP – VIII.: 2020.02.10.; Dunavarsány: 2017.11.16.

*Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Pluteus cinereofuscus* J.E. Lange (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2016.09.23.; kultúrerdő: Fót: 2016.09.06. VL: 4

*Pluteus cf. cyanopus* Quél. (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.05.18., 2021.09.27. VL: 4

*Pluteus ephebeus* (Fr.) Gillet (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.09.16. VL: 4

*Pluteus aff. multiformis* Justo, A. Caball. & G. Muñoz (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.07.24. VL: 4

*Pluteus podospileus* Sacc. & Cub. (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.07.23. VL: 4

*Pluteus romellii* (Britzelm.) Lapl. (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.11.22. VL: 4

*Pluteus spp.* Fr. (Agaricales, Pluteaceae) – sh; 3 előfordulás; URB 3, URB 4; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2020.07.24.; kultúrerdő: Göd: 2016.09.16. VL: 4

*Pogonoloma macrorrhizum* (Quél.) Dima & P.-A. Moreau (Agaricales, Tricholomataceae) – st(?); 1 előfordulás; URB 3; park: BP – IV.: 2010.10.03. VL: 2 – Védett

*Protostropharia semiglobata* (Batsch) Redhead, Moncalvo & Vilgalys (Agaricales, Strophariaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; BP – XIV.: 1998.09.04. VL: 3

*Psathyrella longicauda* P. Karst. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 2 előfordulás; URB 2, URB 3; kert: Budakalász: 2019.12.25.; útszél: Budakalász: 2019.11.20. VL: 3

*Psathyrella prona* (Fr.) Gillet (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.09.29. VL: 3

*Psathyrella cf. pseudogracilis* (Romagn.) M.M. Moser (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XIV.: 1999.10.04. VL: 3

*Psathyrella cf. pygmaea* (Bull.) Singer (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1999.06.29.; útszél: BP – XIV.: 2007.07.19. VL: 3

*Psathyrella cf. senex* (Peck) A.H. Sm. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2017.11.25. VL: 3

*Psathyrella spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1993.05.20. VL: 3

*Psathyrella* spp. (Fr.) Quél. (Agaricales, Psathyrellaceae) – st; 10 előfordulás; URB 3, URB 4, ÜHG; kert: BP – XIV.: 2020.10.18.; park: BP – XI.: 2022.11.30.; BP – XIV.: 2017.09.24.; Dunavarsány: 2017.12.05.; útszél: BP – X.: 2015.10.20.; temető: BP – X.: 2010.10.14.; kultúrerdő: BP – XXI.: 2014.12.05.; Dunavarsány: 2017.11.14.; Göd: 2016.09.16.; üvegház: Harkány: 2019.01.12. VL: 3

*Pseudoclitocybe* sp. (Singer) Singer (Agaricales, Tricholomataceae) – st; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.29. VL: 3

*Pseudosperma aureocitrinum* (Esteve-Rav.) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.05.21. VL: 3

*Pseudosperma melliolens* (Kühner) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 3 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2018.09.19., 2018.05.22., 2021.06.01. VL: 3

*Pseudosperma obsoletum* (Quadr.) Valade (Agaricales, Inocybaceae) – m; 4 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2022.10.22.; park: BP – XI.: 2018.05.22., 2022.06.10.; BP – X.: 2020.06.24. VL: 3

*Pseudosperma permelliolens* (Carteret & Reumaux) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 3

*Pseudosperma rimosum* aggr. (Bull.) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 10 előfordulás; URB 3, BOT; kert: BP – XIV.: 2018.09.11., 2018.10.14., 2020.09.27., 2021.08.22.; Siófok: 2020.10.23.; park: BP – XI.: 2021.06.21.; BP – XXII.: 2020.11.23.; útszél: BP – XI.: 2016.08.; BP – XIV.: 2018.05.21.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Pseudosperma squamatum* (J.E. Lange) Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; kert: Üröm: 2020.10.23. VL: 3

*Pseudosperma* spp. Matheny & Esteve-Rav. (Agaricales, Inocybaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Siófok: 2022.10.22.; park: BP – XI.: 2020.10.15. VL: 3

*Pulvinula convexella* (P. Karst.) Pfister (Incertae sedis, Pulvinulaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2014.09.15., 2015.06.29., 2018.09.18.; park: BP – XI.: 2018.09.19.

*Pyrenopeziza ampelina* (Pass.) Rehm (Helotiales, Ploettnerulaceae) – st 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 4

*Rhizopogon roseolus* s.l. (Corda) Th. Fr. (Boletales, Rhizopogonaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; útszél: Siófok: 2020.10.23.; kultúrerdő: Balatonfüzfő: 2016.10.31. VL: 4

*Russula atropurpurea* s.l. (Krombh.) Britzelm. (Russulales, Russulaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.29. VL: 3

*Russula exalbicans* (Pers.) Melzer & Zvára (Russulales, Russulaceae) – m; 8 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2014.09.01., 2015.07.07., 2015.10.10., 2016.08.22., 2017.09.23., 2019.06.11., 2019.09.29.; park: Jászszentandrás: 2020.06.28. VL: 3

*Russula* cf. *exalbicans* (Pers.) Melzer & Zvára (Russulales, Russulaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2020.10.23. (két különböző élőhelyen) VL: 3

*Russula illota* Romagn. (Russulales, Russulaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3

*Russula insignis* Quél. (Russulales, Russulaceae) – m; 5 előfordulás; URB 3; kert: Budakalász: 2018.06.14.; BP – XIV.: 2019.06.11.; park: BP – XIV.: 2018.09.08.; fásor: BP – XI.: 2016.09.01.; útszél: BP – XIV.: 2016.09.14. VL: 3

*Russula pectinata* Fr. (Russulales, Russulaceae) – m; 3 előfordulás; URB 3; útszél: BP – XIV.: 2018.05.21., 2018.05.24., 2018.05.28. VL: 3

*Russula sororia* (Fr.) Romell (Russulales, Russulaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 3

*Sarcodontia spumea* (Sowerby) Spirin (Polyporales, Meruliaceae) – pn; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2019.09.22.; park: BP – XI.: 2019.10.18.; BP – XII.: 2019.04.14. VL: 3

*Sarcoscypha austriaca* (Beck ex Sacc.) Boud. (Sarcoscyphaceae, Pezizales) – sh; 2 előfordulás; URB 4, BOT; spontán beerdősülő terület: Máriabesnyő: 2011.03.03.; botanikus kert: Gödöllő: 2014.02.12. VL: 4

*Schizophyllum amplum* (Lév.) Nakasone (Agaricales, Schizophyllaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2021.10.01.

*Schizophyllum commune* Fr. (Agaricales, Schizophyllaceae) – sh; 44 előfordulás; URB 1, URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: Aszód: 2018.06.; Biatorbágy: 2022.11.30.; Budakalász: 2018.06.30., 2019.06.10.; BP – XIV.: 2006.12.03., 2006.12.13., 2007.10.28., 2009.08.30., 2016.02.26., 2018.06.10., 2019.11.21.; BP – XIII.: 2019.02.20.; BP – XXII.: 2019.11.17., 2020.07.24.; Dunaharaszti: 2019.06.22.; Üröm: 2020.06.22.; park: Biatorbágy: 2022.11.25.; BP – XI.: 2017.11.24., 2018.07.20., 2018.07.23., 2018.12.31., 2019.03.25., 2019.12.28. (két különböző élőhelyen); BP – XII.: 2017.10.12., 2019.09.27.; BP – XIII.: 2019.06.04.; BP – XIV.: 2019.06.29.; Dunavarsány: 2019.05.23.; fásor: BP – XI.: 2019.02.12.; útszél: BP – XI.: 2019.08.15., 2020.06.19., 2020.11.11.; BP – XIV.: 2015.04.19., 2017.12.17., 2019.02.02.; BP – V.: 2019.11.11., 2019.11.12.; BP – XXII.: 2020.02.20.; Kecskemét: 2019.04.20.; Szentendre: 2018.11.11., 2020.06.29.; spontán beerdősülő terület: Szigetszentmiklós: 2021.05.09.; botanikus kert: BP – XI.: 2019.05.10.

*Schizopora paradoxa* (Schrad.) Donk (Hymenochaetales, Schizoporaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; park: Dunavarsány: 2019.06.23.; spontán beerdősülő terület: BP – XI.: 2018.11.09.

*Scleroderma areolatum* Ehrenb. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 7 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 2014.09.01.; BP – XXII.: 2022.09.21.; Dömsöd: 1994.09.29.; park: BP – XI.: 2016.08.12., 2022.09.08.; BP – XII.: 2017.10.12.; útszél: BP – XIV.: 2010.08.12. VL: 4

*Scleroderma bovista* Fr. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 67 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, URB 5, BOT; kert: Budakalász: 2018.06.30., 2018.07.01. (két különböző élőhelyen); BP – XIV.: 2007.09.07., 2008.10.05., 2009.09.06., 2017.09.07., 2018.06., 2018.08.08., 2019.09.29., 2020.06.28., 2020.09.28.; BP – XII.: 2018.10.01.; BP – XXII.: 2018.06.29.; Dunaharaszti: 2019.06.22.; Kecel: 2017.10.19.; Siófok: 2022.08.27.; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2016.08.04. (három különböző élőhelyen), 2017.09.29. (két különböző élőhelyen), 2018.05.23., 2018.06.15., 2018.07.06., 2018.07.16., 2019.10.11., 2020.06.18., 2020.09.04., 2020.10.10., 2020.10.22. (két különböző élőhelyen), 2020.10.26. 2021.06.01., 2021.09.30., 2021.10.08., 2022.07.07., 2022.08.23.; BP – IV.: 2019.09.09.; BP – X.: 2018.09.08.; BP – XIV.: 2018.09.08.; Jászszentandrás: 2020.06.28.; Kaposvár: 2021.10.25.; útszél: 1992.07.01., 1995.07.01., 1996.08.07., 1999.05.15., 1999.05.28., 1999.06.18., 1999.06.29., 2002.09.11., 2018.10.05. (két különböző élőhelyen), 2016.09.14. (két különböző élőhelyen), 2018.06.05., 2018.05.28., 2018.06.21.; BP – XI.: 2010.10.08., 2018.09.18., 2018.09.24.; Szeged: 2018.06.18.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. (három különböző élőhelyen); botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 4

*Scleroderma cf. bovista* Fr. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 7 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XIV.: 2015.06.15., 2019.09.01., 2020.08., 2020.09.30.; Kecel: 2017.10.19.; park: BP – XI.: 2020.10.17.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.06. VL: 4

*Scleroderma cf. cepa* Pers. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2002.11.20.; útszél: Kaposvár: 2021.10.25. VL: 4

*Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 9 előfordulás; URB 3, URB 4, URB 5, BOT; kert: Budakalász: 2021.01.24.; BP – XIV.: 1999.09.24.; Dunaharaszti: 2018.07.16.; Ócsa: 2016.10.20.; park: BP – XI.: 2022.10.26.; fasor: BP – XI.: 2018.07.16.; útszél: BP – XIV.: 1994.10.13.; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.09.10. VL: 4

*Scleroderma spp.* Pers. (Boletales, Sclerodermataceae) – m; 7 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: BP – XIV.: 1994.07.01., 2008.07.24., 2009.09.27.; Dombóvár: 2018.09.13.; park: BP – XI.: 2015.06.20., 2015.12.21.; útszél: BP – XIV.: 2014.10.13. VL: 4

*Sphaerosporella brunnea* (Alb. & Schwein.) Svrček & Kubička (Pezizales, Pyronemataceae) – m; 2 előfordulás; ÜHG; üvegház: Üllő: 2011.06.; 2011.07.

*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. (Russulales, Stereaceae) – sh; 7 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Budakalász: 2018.07.01.; BP – XIV.: 2019.06.11.; park: BP – XI.: 2017.03.06.; BP – XII.: 2017.10.12.; fasor: Balatonföldvár: 2022.08.21.; útszél: BP – XXII.: 2020.07.24.; kultúrerdő: BP – X.: 2019.02.20.

*Stereum subtmentosum* Pouzar (Russulales, Stereaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3; kert: Baja: 2018.10.02.; spontán beerdősülő terület: BP – II.: 2019.01.17.

*Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer (Agaricales, Physalacriaceae) – sh; 4 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2006.11.20., 2007.03.02., 2009.04.20. 2019.12.22.

*Stropharia coronilla* (Bull.) Quél. (Agaricales, Strophariaceae) – st; 3 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2017.09.27.; park: BP – XI.: 2016.07.26., 2019.05.25.

*Stropharia caerulea* Kreisel (Agaricales, Strophariaceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; kultúrerdő: Miskolc: 2017.10.06. VL: 3

*Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill (Boletales, Boletaceae) – m; 9 előfordulás; URB 3; kert: Budakalász: 2019.06.09., 2019.06.10.; BP – XIV.: 2019.06.11. (két különböző élőhelyen), 2020.07.26.; park: BP – XI.: 2010.09.28., 2016.08.12.; útszél: Budakalász: 2018.06.13.; BP – XI.: 2020.07.29. VL: 4

*Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze (Boletales, Suillaceae) – m; 11 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XXII.: 2012.09.28., 2014.10.19., 2015.10.18., 2017.09.12., 2018.09.11., 2019.09.22., Siófok: 2020.10.23. (három különböző élőhelyen); park: Balatonfűzfő: 2017.10.05.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Tarzetta catinus s.l.* (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers (Incertae sedis, Tarzettaceae) – st; 11 előfordulás; URB 3, URB 5; kert: BP – XIV.: 2015.06.10., 2015.10.25., 2020.06.28.; park: BP – XI.: 2017., 2018.05.31., 2021.06.01., 2021.06.21., 2022.10.03.; BP – XIII.: 2019.06.04.; parkerdő: BP – XI.: 2010.06.07., 2010.06.09. VL: 4

*Tephroclybe spp. s.l.* Donk (Agaricales, Lyophyllaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XXII.: 2022.11.25.; park: BP – XI.: 2022.10.06. VL: 3

*Tomentella fuscocinerea s.l.* (Pers.) Donk (Thelephorales, Thelephoraceae) – m; 1 előfordulás; URB 3; park: BP – IV.: 2018.09.08.

*Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd (Polyporales, Polyporaceae) – sh/pn; 6 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Aszód: 2017.09.17.; park: BP – XII.: 2017.10.02., 2019.09.27.; BP – X.: 2021.10.22.; útszél: BP – XXII.: 2020.07.24.; kultúrerdő: Felsőpakony: 2017.03.02.

*Trametes pubescens* (Schumach.) Pilát (Polyporales, Polyporaceae) – sh/pn; 1 előfordulás; URB 3; park: Biatorbágy: 2022.11.24.

*Trametes trogii* Berk. (Polyporales, Polyporaceae) – sh/pn; 4 előfordulás; URB 3, URB 4; park: BP – X.: 2018.09.08.; útszél: BP – XIV.: 2016.02.26.; kultúrerdő: BP – X.: 2019.02.20.; spontán beerdősülő terület: 2021.05.09.

*Trametes versicolor* (L.) Lloyd (Polyporales, Polyporaceae) – sh; 11 előfordulás; URB 2, URB 3, URB 4, BOT; kert: Aszód: 2017.09.17.; BP – XIV.: 2017.08.27.; park: Biatorbágy: 2022.11.24.; BP – XII.: 2017.10.12., 2018.11.30.; BP – X.: 2018.09.08.; BP – XI.: 2018.11.09.; útszél: BP – III.: 2020.06.15.; BP – XI.: 2018.07.23.; botanikus kert: 2020.10.28. (két különböző élőhelyen)

*Tricholoma album* (Schaeff.) P. Kumm. (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: BP – XI.: 2022.10.29. VL: 3

*Tricholoma argyraceum* (Bull.) Gillet (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 16 előfordulás; URB 3, BOT; kert: Budakalász: 2019.11.19.; BP – XIV.: 2019.09.29., 2019.12.01., 2020.10.18. (két különböző élőhelyen), 2021.08.08., 2021.08.22.; Siófok: 2020.10.23.; park: BP – XI.: 2019.12.28., 2020.10.19., 2020.10.26., 2020.10.30., 2020.11.19., 2021.11.15.; útszél: BP – XXII.: 2020.10.10.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Tricholoma inocybeoides* s.l. A. Pearson (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 7 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2018.05.20., 2018.05.26., 2018.05.29., 2019.09.02., 2020.10.18.; park: BP – XXII.: 2022.10.14. VL: 2

*Tricholoma sculpturatum* (Fr.) Quél. (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 18 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2009.09.27., 2012.11.13., 2014.09.01. (két különböző élőhelyen), 2014.11.02., 2015.06.10., 2015.10.05., 2016.06.05., 2016.07.21., 2017.07.09., 2017.11.12., 2018.10.21.; park: BP – XI.: 2015.10.29., 2017.09.29., 2020.10.22., 2020.10.23., 2022.10.06.; BP – XII.: 2017.10.12. VL: 3

*Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm. (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 5 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Siófok: 2021.10.24.; park: BP – XI.: 2019.12.28., 2020.10.29.; BP – XXII.: 2020.11.23.; Martonvásár: 2021.11.11.

*Tricholoma* spp. (Fr.) Staude (Agaricales, Tricholomataceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2010.10.15., 2017.09.17. VL: 3

*Tubaria conspersa* (Pers.) Fayod (Agaricales, Tubariaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3, URB 5; park: BP – XI.: 2018.05.01., 2019.05.24., 2021.10.18.; parkerdő: Tököl: 2015.06.14. VL: 2

*Tubaria dispersa* (Berk. & Broome) Singer (Agaricales, Tubariaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2022.11.22.; útszél: BP – XXII.: 2022.10.15.

*Tubaria furfuracea* (Pers.) Gillet (Agaricales, Tubariaceae) – sh/st; 2 előfordulás; URB 4, BOT; temető: Budakalász: 2019.11.25.; botanikus kert: BP – XI.: 2022.10.07.

*Tubaria* spp. (W.G. Sm.) Gillet (Agaricales, Tubariaceae) – sh/st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.10.15.; útszél: BP – XI.: 2010.10.01.

*Tuber brumale* Vittad. (Pezizales, Tuberaceae) – m; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – III.: 2022.11.15., 2022.11.27. VL: 4

*Tulostoma brumale* Pers. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 2017.10.15.; Dunavarsány: 2019.03.24. VL: 3

*Tulostoma fimbriatum* Fr. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; ruderalis gyomtársulás: BP – XVII.: 2021.10.19. VL: 3

*Tulostoma cf. fimbriatum* (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; kert: Jászszentandrás: 2017.11.12.; park: BP – XI.: 2022.10. VL: 3

*Tulostoma kotlabae* Pouzar (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; park: BP – XI.: 2020.11.13., 2022.12.08. VL: 3

*Tulostoma melanocyclum* Bres. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 3; temető: Halásztelek: 2019.09.11. VL: 3

*Tulostoma cf. subsquamosum* Long & S. Ahmad (Agaricales, Agaricaceae) – st; 2 előfordulás; URB 3; kert: Siófok: 2022.10.22.; BP – II.: 2022.10.27. VL: 3

*Tulostoma sp.* Pers. (Agaricales, Agaricaceae) – st; 1 előfordulás; URB 4; park: Pécel: 2016.09.06. VL: 3

*Vanderbylia fraxinea* (Bull.) D.A. Reid (Polyporales, Polyporaceae) – pn; 6 előfordulás; URB 2, URB 3, BOT; park: BP – I.: 2019.04.14.; BP – VIII.: 2020.10.28.; BP – XI.: 2022.11.22.; BP – XII.: 2019.09.27.; útszél: BP – XXII.: 2020.02.20.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28. VL: 4

*Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer (Agaricales, Pluteaceae) – pn; 17 előfordulás; URB 1, URB 3; park: Balatonederics: 2022.07.31.; BP – XI.: 2018.05.31., 2018.09.11., 2019.06.04., 2019.11.24.; BP – XIV.: 2018.07.08.; fásor: Siófok: 2022.09.04.; útszél: BP – XIV.: 1996.04.14., 1996.04.27., 1996.05.15., 1997.09.17.; BP – II.: 2019.09.27.; BP – VI.: 2019.08.19.; BP – XI.: 2020.06.18.; Dunaharaszti: 2018.09.05., 2021.08.16.; Miskolc: 2017.09.11. VL: 3

*Volvariella hypopithys* (Fr.) Shaffer (Agaricales, Pluteaceae) – st/sh; 1 előfordulás; URB 0; beltér: Balatonfüred: 2018.07.13.

*Volvariella pusilla* (Pers.) Singer (Agaricales, Pluteaceae) – st; 12 előfordulás; URB 3; kert: BP – XIV.: 1998.08.25., 1998.09.04., 2000.07.30., 2001.08.04., 2002.08.22., 2004.08.05., 2004.08.17.; Siófok: 2022.08.27.; park: BP – XI.: 2022.06.10., 2022.08.22.; BP – X.: 2018.09.08.; BP – XXII.: 2020.10.14. VL: 3

*Volvopluteus gloiocephalus* (DC.) Vizzini, Contu & Justo (Agaricales, Pluteaceae) – st; 4 előfordulás; URB 3, URB 4, BOT; kert: BP – XIV.: 2004.05.24.; park: BP – X.: 2021.05.15.; runderális gyomtársulás: Siófok: 2022.10.22.; botanikus kert: BP – VIII.: 2020.10.28.

*Xerocomellus cisalpinus* (Simonini, H. Ladurner & Peintner) Klofac (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; URB 5; parkerdő: Zalaegerszeg: 2018.09.06. VL: 4

*Xerocomellus cf. pruinatus* (Fr.) Šutara (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.11.07. VL: 4

*Xerocomus subtomentosus* (L.) Quél. (Boletales, Boletaceae) – m; 1 előfordulás; BOT; botanikus kert: BP – XI.: 2022.09.19. VL: 4

*Xylaria digitata* (L.) Grev. (Xylariales, Xylariaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 3; kert: Budakalász: 2018.06.14.

*Xylaria longipes* Nitschke (Xylariales, Xylariaceae) – sh; 1 előfordulás; URB 4; park: Dunavarsány: 2017.12.14.

*Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. (Xylariales, Xylariaceae) – sh; 2 előfordulás; URB 3, URB 4; park: BP – XI.: 2019.07.29.; kultúrerdő: Tököl: 2016.09.06.

## 2. melléklet Talajvizsgálatok eredményei.

Helyszín	Budapest / Lágymányos / Egyetem Park	Budapest / Lágymányos / Egyetem Park	Budapest / Alsórákos / Telepes utca - Kert
Mintavétel ideje	2014.12.02	2014.12.02	2016.09.16
pH érték (KCl)	7,26	7,1	7,33
Arany-féle kötöttségi szám (KA)	55	65	50
Vízben oldható összes só (m/m) %	0,04	0,05	0,02
Szénsavas mész (m/m) %	15,6	13,6	13,2
Szerves szén (humusz-tartalom) (m/m) %	6,13	9,41	5,69
Foszfor-pentoxid (mg/kg) (AL-kivonat)	241	403	285
Kálium-oxid (mg/kg) (AL-kivonat)	712	1205	598
Nitrát (mg/kg) (KCl-oldható)	95,8	119,9	14,3
Nátrium (mg/kg) (AL-kivonat)	66,3	112	85,6
Magnézium (mg/kg) (KCl-kivonat)	523	313	271
Kén (mg/kg) (KCl-kivonat)	52	44,8	23,6
Mangán (mg/kg) (EDTA kivonat)	429	541	227
Cink (mg/kg) (EDTA kivonat)	55,1	64,9	20,7
Réz (mg/kg) (EDTA kivonat)	24,3	29,2	9,5

3. melléklet Talajhőmérséklet és talajnedvesség vizsgálatok eredményei. Közvetlenül a feltüntetett nagygombák termőestetei alatt végeztük a méréseket. Piros színnel a hibás mérésenként elkönyvelt számadatok szerepelnek.

Nemzetség	Megjegyzés	Faj	Év	Hónap	Nap	Város	Kerület	Megjegyzések	Antropogén hatás	Urbán élőhelytípus 1.	Urbán élőhelytípus 2.	Talajhőmérséklet (°C)	Talajnedvesség (%VMC)
Inocybe		griseovelata	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa	URB 3	útszél		22,4	8,7
Inocybe	cf.	semifulva	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: Tilia, Carpinus	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	22,9	27,8
Inocybe		furfurea	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: Quercus robur	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	19,3	24,8
Pseudosperma		melliolens	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	21,4	25,9
Scleroderma		bovista	2021	6	1	Budapest	XI.	"hársliget" mögötti mulcsozott virággyásban	URB 3	park	virággyás	19	19,2
Agaricus		bitorquis	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa	URB 3	útszél		21,7	7,8
Tarzetta		catinus	2021	6	1	Budapest	XI.		URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	19,5 + 18,8	24,2
Inocybe		aeruginascens	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa, C. betulus	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	22,5	
Cortinarius		ammophiloides	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa, C. betulus	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	20,8	26,7
Candolleomyces		candolleanus	2021	6	1	Budapest	XI.		URB 3	útszél		22,5	28,1
Inocybe	aff.	splendens	2021	6	1	Budapest	XI.	Sub.: T. tomentosa, C. betulus	URB 3	park	öntözött és nyírt gyepek	21,2	28



**4. melléklet** Molekuláris biológiai vizsgálatokba bevont, urbánus területeken regisztrált nagygombataxonok listája, kizárólag ITS szekvenciák azonosítóit tartalmazza.

GenBank azonosító	Kód	Taxon	Év	Hónap	Nap	Város	Kerület	Élőhely	ECM partner
OQ029272	M22	<b>Agaricus bitorquis</b> (Quél.) Sacc.	2016	9	1	Budapest	XI.	park	
OQ029287	M51	<b>Clitocybe sp.</b> (Fr.) (nincs leírva)	2019	9	29	Budapest	XIV.	kert	
OQ029280	M37	<b>Conocybe cf. brachypodii</b> (Velen.) Hauskn. & Svrček	2018	11	7	Budapest	XI.	park	
OQ029268	M11	<b>Conocybe cf. herbarum</b> Hauskn.	2017	11	6	Budapest	XI.	park	
OQ029278	M30	<b>Conocybe cf. moseri</b> Watling	2018	5	14	Budapest	VIII.	temető	
OQ029297	M138	<b>Coprinellus domesticus</b> s.l. (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	2018	8	30	Budapest	XIII.	útszél	
OQ029285	M45	<b>Entoloma defibulatum</b> Arnolds & Noordel	2019	5		Budapest	XIV.	kert	
OQ029293	M116	<b>Entoloma phaocyathum</b> Noordel.	2020	10	19	Budapest	XI.	park	
OQ029263	M1	<b>Galerina graminea</b> s.l. (Velen.) Kühner	2017	11	23	Budapest	XI.	park	
OQ029282	M42	<b>Ganoderma adpersum</b> (Schulzer) Donk	2017	3	6	Budapest	XI.	park	
OQ029288	M52	<b>Geopora sepulta</b> (Fr.) Korf & Burds.	2019	10	11	Budapest	XI.	park	Populus sp., Salix sp.
OQ029291	M106	<b>Gymnopus trabzonensis</b> Vizzini, Antonin, E. Sesli & Contu	2019	6	3	Budapest	XI.	közlekedési zóldsáv	
OQ029269	M19	<b>Hebeloma alpinum</b> (J. Favre) Bruchet	2017	10	15	Budapest	XIV.	kert	Picea sp.
OQ029267	M10	<b>Hebeloma sacchariolens</b> Quél.	2017	10	15	Budakalász		kert	Abies sp. vagy Pseudotsuga sp.
OQ029275	M26	<b>Hortiboletus rubellus</b> (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi	2016	8	4	Budapest	XI.	park	Carpinus betulus
OQ029294	M124	<b>Hygrocybe sp.</b> (Fr.) P.Kumm. (aff. conica)	2020	10	23	Budapest	XI.	park	
OQ029265	M7	<b>Inocybe furfurea</b> Kühner	2017	9	29	Budapest	XI.	park	Carpinus betulus
OQ029279	M33	<b>Lepiota sp.</b> (Pers.) Gray (aff. elaiophylla)	2018	9	5	Budapest	VII.	beltér	
OQ029286	M50	<b>Lepista sordida</b> (Schumach.) Singer	2019	5	25	Budapest	XI.	park	
OQ029271	M21	<b>Leucoagaricus leucothites</b> (Vittad.) Wasser	2016	9	9	Budapest	XI.	park	

OQ029281	M41	<b>Leucoagaricus subvolvatus (Malençon &amp; Bertault) Bon</b>	2018	11	9	Budapest	XI.	park	
OQ029295	M131	<b>Lyophyllum sp. P. Karst.</b>	2020	10	28	Budapest	VIII.	botanikus kert	
OQ029273	M24	<b>Morchella importuna M. Kuo, O'Donnell &amp; T.J. Volk</b>	2018	4	18	Dunaharaszti		kert	
OQ029274	M25	<b>Morchella vulgaris s.l. (Pers.) Gray</b>	2018	4	18	Dunaharaszti		kert	
OQ029296	M136	<b>Mycenella sp. (J.E. Lange) Singer</b>	2020	10	28	Budapest	VIII.	botanikus kert	
OQ029266	M8	<b>Panaeolina foenicicii (Pers.) Maire</b>	2017	10	11	Budapest	XI.	park	
OQ029290	M103	<b>Paragalactinia michelii s.l. (Boud.) Van Vooren</b>	2020	6	28	Budapest	XIV.	kert	
OQ029276	M27	<b>Paxillus obscurisporus C. Hahn</b>	2015	6	10	Budapest	XIV.	kert	Betula pendula
OQ029298	M139	<b>Pholiotina dasypus (Romagn.) P.-A. Moreau</b>	2020	6	18	Budapest	XI.	park	
OQ029284	M44	<b>Pholiotina sp. Fayod</b>	2019	5	19	Budapest	XIV.	kert	
OQ029292	M107	<b>Pluteus aff. multiformis Justo, A. Caball. &amp; G. Muñoz</b>	2020	7	24	Budapest	XI.	park	
OQ029264	M3	<b>Psathyrella cf. senex (Peck) A.H. Sm.</b>	2017	11	25	Budapest	XI.	park	
OQ029289	M102	<b>Tarzetta catinus s.l. (Holmsk.) Korf &amp; J.K.</b>	2020	6	28	Budapest	XIV.	kert	
OQ029270	M20	<b>Tricholoma argyraceum (Bull.) Gillet</b>	2017	11	6	Budapest	XI.	park	Carpinus betulus
OQ029277	M28	<b>Tricholoma inocybeoides A. Pearson</b>	2018	5	29	Budapest	XIV.	kert	Tilia sp., Salix sp., Betula pendula
OQ029283	M43	<b>Xylaria digitata (L.) Grev.</b>	2018	6	14	Budakalász		kert	

5. *melléklet* Molekuláris biológiai vizsgálatokba bevont, urbánus területeken hársfák (*Tilia* spp.) közvetlen közelében gyűjtött nagygombafajok listája, kizárólag az ITS szekvenciák azonosítóit tartalmazza. Zöld színnel jelöltük a Magyarországon új előfordulással rendelkező fajokat.

GenBank azonosító	Kód	Taxon	Év	Hónap	Nap	Város	Kerület	Élőhely	ECM partner
MW354959	M91	<i>Agaricus iodopus</i> Heinem.	2016	7	26	Budapest	XI.	park	
MW425942	M60	<i>Agrocybe vervacti</i> (Fr.) Singer	2016	7	26	Budapest	XI.	park	
MW493385	A1539	<i>Caloboletus radicans</i> s. str. (Pers.) Vizzini	2018	9	22	Törökbálint		ipari park	<i>Tilia</i> sp.
MW354960	M6	<i>Cortinarius ammophiloides</i> Bohus	2017	9	29	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354961	M64	<i>Cortinarius ammophiloides</i> Bohus	2018	5	22	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354962	M66	<i>Cortinarius ammophiloides</i> Bohus	2019	12	28	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354963	M69	<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus, Annales	2016	8	4	Budapest	XI.	park	<i>Tilia cordata</i>
MW354964	M88	<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quél.	2014	12	4	Budapest	XI.	fasor	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354966	M70	<i>Hebeloma dunense</i> L. Corb. & R. Heim	2017	11	6	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354967	M85	<i>Hebeloma dunense</i> L. Corb. & R. Heim	2018	4	16	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354965	M105	<i>Hebeloma dunense</i> L. Corb. & R. Heim	2019	12	28	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354968	M101	<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.	2015	10	25	Budapest	XIV.	kert	<i>Tilia cordata</i>
MW425943	M81	<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.	2017	12	1	Budapest	XI.	fasor	<i>Tilia cordata</i>
MW354969	M110/4	<i>Hymenogaster citrinus</i> Vittad	2014	12	2	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354971	M112	<i>Hymenogaster citrinus</i> Vittad	2009	4	22	Budapest	XI.	botanikus kert	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354970	M110/5	<i>Hymenogaster citrinus</i> Vittad	2014	12	2	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354972	M84	<i>Inocybe aeruginascens</i> Babos.	2016	7	26	Budapest	XI.	park	<i>Tilia cordata</i>
MW354974	M62	<i>Inocybe alluvionis</i> Stangl & J. Veselský (sensu Bandini)	2016	8	4	Budapest	XI.	fasor	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354975	M31	<i>Inocybe amelandica</i> Bandini & B. Oertel	2018	6	6	Budapest	XIV.	kert	<i>Tilia cordata</i>
MW354976	M80	<i>Inocybe amelandica</i> Bandini & B. Oertel	2018	5	26	Budapest	XIV.	kert	<i>Tilia cordata</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Betula pendula</i>
MW354973	M72	<i>Inocybe caesarugustae</i> G. Muñoz, Esteve-Rav. & Pancorbo (* <i>Inocybe</i> aff. <i>grammopodia</i> )	2017	9	29	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354977	M79	<i>Inocybe decemgibbosa</i> (Kühner) Vauras	2016	8	4	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354978	M74	<i>Inocybe furfurea</i> Kühner	2015	10	5	Budapest	XIV.	kert	<i>Tilia tomentosa</i>
MW354979	M82	<i>Inocybe furfurea</i> Kühner	2016	8	12	Budapest	XI.	park	<i>Tilia cordata</i>
MW354982	M77	<i>Inocybe griseovelata</i> Kühner	2017	12	1	Budapest	XI.	park	<i>Tilia cordata</i>
MW354983	M86	<i>Inocybe griseovelata</i> Kühner	2014	12	18	Budapest	XI.	park	<i>Tilia tomentosa</i>

MW354980	M108	<b>Inocybe griseovelata Kühner</b>	2020	7	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354981	M109	<b>Inocybe griseovelata Kühner</b>	2020	7	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354984	M16	<b>Inocybe inodora Velen. (*Inocybe pruinosa)</b>	2017	9	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354985	M55	<b>Inocybe inodora Velen. (*Inocybe pruinosa)</b>	2017	9	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354986	M15	<b>Inocybe semifulva Grund &amp; D.E. Stuntz</b>	2017	9	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354987	M29	<b>Inocybe semifulva Grund &amp; D.E. Stuntz</b>	2018	5	22	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354989	M68	<b>Inocybe tabacina Furrer-Ziogas</b>	2016	8	26	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354988	M96	<b>Inocybe zethi Bandini &amp; Arnolds (*Inocybe sp.)</b>	2018	5	22	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354990	M94	<b>Lepiota lilacea Bres.</b>	2014	9	25	Budapest	XI.	park	Tilia sp.
MW354991	M95	<b>Lepiota lilacea Bres.</b>	2016	8	4	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354993	M111	<b>Mallocybe aff. heimii (Bon) Matheny &amp; Esteve-Rav. (*Mallocybe aff. agardhii)</b>	2016	8	4	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354994	M89	<b>Mallocybe aff. heimii (Bon) Matheny &amp; Esteve-Rav. (*Mallocybe aff. agardhii)</b>	2016	7	26	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354995	M104	<b>Mallocybe aff. malenconii (R. Heim) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2020	6	18	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW429337	M71	<b>Mallocybe aff. malenconii (R. Heim) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2017	9	29	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354996	M100	<b>Mallocybe plebeia Bandini, B. Oertel &amp; U. Eberh. (*Mallocybe latispora)</b>	2018	9	6	Zalaegerszeg		parkerdő	Tilia platyphyllos
MW354997	M73	<b>Mallocybe siciliana (Brugaletta, Consiglio &amp; M. Marchetti) Brugaletta, Consiglio &amp; M. Marchetti</b>	2017	8	1	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354998	M56	<b>Paxillus ammoniavirescens Contu &amp; Dessi</b>	2016	10	6	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW354999	M99	<b>Pluteus cinereofuscus J.E Lange</b>	2016	7	26	Budapest	XI.	park	
MW355000	M76	<b>Pseudosperma aureocitrinum (Esteve-Rav.) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2018	5	21	Budapest	XIV.	kert	Tilia platyphyllos, Tilia tomentosa
MW355001	M61	<b>Pseudosperma melliolens (Kühner) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2018	5	22	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW355002	M78	<b>Pseudosperma obsoletum (Romagn.) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2018	5	22	Budapest	XI.	park	Tilia tomentosa
MW355003	M54	<b>Russula insignis Qué.</b>	2016	9	1	Budapest	XI.	fasor	Tilia tomentosa
MW355005	M87	<b>Russula pectinata (Bull.) Fr.</b>	2018	5	21	Budapest	XIV.	kert	Tilia platyphyllos, Tilia tomentosa
MW355004	M58	<b>Russula pectinata (Bull.) Fr.</b>	2018	5	24	Budapest	XIV.	kert	Tilia tomentosa
MW355006	M97	<b>Scleroderma verrucosum (Bull.) Pers.</b>	2018	7	16	Dunaharaszti		park	Tilia sp.
MW354959	M90	<b>Stropharia coronilla (Bull.) Fr.</b>	2016	7	26	Budapest	XI.	park	
MW355008	M63	<b>Tomentella fuscocinerea (Pers.) Donk</b>	2018	9	8	Budapest	IV.	park	Tilia cordata
MW355009	M57	<b>Tricholoma argyraceum (Bull.) Gillet</b>	2019	11	19	Budakalász		kert	Tilia tomentosa

**6. melléklet.** Molekuláris biológiai vizsgálatokba bevont, Budapesten regisztrált susulyka-félék (*Inocybaceae*) listája, kizárólag az ITS szekvenciák azonosítóit tartalmazza. Zöld színnel jelöltük a Magyarországon új előfordulással rendelkező fajokat.

GenBank azonosító	Kód	Taxon	Dátum	Helyszín	GPS koordináta	Élőhely	ECM partner
OM228846	M48	<i>Inocybe aeruginascens</i> Babos	2019.06.04	XIII. Budapest	47°31'57.2"N 19°03'03.4"E	park	Pinus nigra
OM228847	M114	<i>Inocybe alluvionis</i> Stangl & J. Veselský	2020.09.27	XIV. Budapest	47°31'48.2"N 19°07'12.0"E	kert	Betula pendula, Salix alba
OM228848	M122	<i>Inocybe alluvionis</i> Stangl & J. Veselský	2020.10.23	XI. Budapest	47°28'21.0"N 19°03'37.2"E	park	Carpinus betulus
OM228849	M4	<i>Inocybe alluvionis</i> Stangl & J. Veselský	2017.10.31	XI. Budapest	47°28'29.7"N 19°03'45.9"E	park	Populus sp.
OM228850	M34	<i>Inocybe furfurea</i> Kühner	2019.09.20	XI. Budapest	47°28'13.4"N 19°03'38.6"E	park	Carpinus betulus
OM228851	M128	<i>Inocybe ghibliana</i> Bandini & B. Oertel	2020.10.26	XI. Budapest	47°28'13.7"N 19°03'28.3"E	park	Carpinus betulus
OM228852	M5	<i>Inocybe ghibliana</i> Bandini & B. Oertel	2017.09.29	XI. Budapest	47°28'13.7"N 19°03'28.3"E	park	Carpinus betulus
OM228853	M9	<i>Inocybe ghibliana</i> Bandini & B. Oertel	2017.09.17	XIV. Budapest	47°31'46.1"N 19°07'10.7"E	kert	Picea pungens
OM228854	M137	<i>Inocybe psammobrunnea</i> Bon	2020.11.23	XXII. Budapest	47°25'43.1"N 19°01'21.9"E	kert	Picea abies
OM228855	M123	<i>Inocybe griseovelata</i> Kühner	2020.10.23	XI. Budapest	47°28'21.0"N 19°03'37.2"E	park	Carpinus betulus
OM228856	M140	<i>Inocybe aff. inodora</i> Velen.	2021.06.01	XI. Budapest	47°28'14.3"N 19°03'36.8"E	park	Tilia tomentosa, Carpinus betulus
OM228857	M119	<i>Inocybe obscuroides</i> P.D. Orton	2020.10.18	XIV. Budapest	47°31'47.8"N 19°07'11.9"E	kert	Betula pendula
OM228858	M135	<i>Inocybe obscuroides</i> P.D. Orton	2020.10.28	VIII. Budapest	47°29'01.1"N 19°05'04.4"E	botanikus kert	Picea pungens
OM228859	M132	<i>Inocybe pararubens</i> Carteret & Reumaux	2017.10.12	XII. Budapest	47°31'14.9"N 18°56'36.2"E	kert	Quercus sp.
OM228860	M2	<i>Inocybe phaeoleuca</i> Kühner	2017.09.29	XI. Budapest	47°28'13.7"N 19°03'28.3"E	park	Carpinus betulus
OM228861	M125	<i>Inocybe phaeoleuca</i> Kühner	2020.10.23	XI. Budapest	47°28'21.0"N 19°03'37.2"E	park	Carpinus betulus
OM228862	M127	<i>Inocybe phaeoleuca</i> Kühner	2020.10.22	XI. Budapest	47°28'12.9"N 19°03'26.6"E	park	Betula pendula
OM228863	M133	<i>Inocybe pusio</i> P. Karst.	2020.10.28	VIII. Budapest	47°29'03.8"N 19°05'03.7"E	botanikus kert	Quercus robur, Carpinus betulus
OM228864	M46	<i>Inocybe semifulva</i> Grund & D.E. Stuntz	2019.06.04	XIII. Budapest	47°31'30.1"N 19°02'48.7"E	park	Tilia sp., Pinus sp.

OM228865	INOCBP-1	<b>Inocybe semifulva Grund &amp; D.E. Stuntz</b>	2021.09.08	XI. Budapest	47°28'14.3"N 19°03'36.7"E	park	Tilia tomentosa, Carpinus betulus
OM228866	M14	<b>Inocybe semifulva Grund &amp; D.E. Stuntz</b>	2017.09.23	XIV. Budapest	47°31'46.2"N 19°07'09.5"E	kert	Salix alba
OM228867	M141	<b>Inocybe semifulva Grund &amp; D.E. Stuntz</b>	2021.06.13	XI. Budapest	47°28'14.3"N 19°03'36.7"E	park	Tilia tomentosa, Carpinus betulus
OM228868	M129	<b>Inocybe grammopodia Malençon</b>	2020.10.28	VIII. Budapest	47°29'05.2"N 19°05'03.9"E	botanikus kert	Quercus robur, Carpinus betulus
OM228869	M117	<b>Mallocybe aff. heimii (Bon) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2020.10.20	XI. Budapest	47°28'16.6"N 19°03'41.9"E	fasor	Tilia tomentosa
OM228870	M118	<b>Mallocybe aff. plebeia Bandini, B. Oertel &amp; U. Eberh.</b>	2020.10.18	XIV. Budapest	47°31'43.6"N 19°07'07.4"E	kert	Betula pendula, Picea sp.
OM228871	M120	<b>Mallocybe aff. malenconii (R. Heim) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2020.10.14	XI. Budapest	47°28'10.1"N 19°03'38.4"E	fasor	Tilia tomentosa
OM228872	M134	<b>Pseudosperma obsoletum (Romagn.) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2020.06.24	X. Budapest	47°28'43.7"N 19°06'15.7"E	park	Populus sp., Pinus sp., Picea sp.
OM228873	M130	<b>Pseudosperma permelliolens (Carteret &amp; Reumaux) Matheny &amp; Esteve-Rav.</b>	2020.10.28	VIII. Budapest	47°29'02.3"N 19°05'04.0"E	botanikus kert	valószínűleg Quercus robur, Carpinus betulus

**7. melléklet** Molekuláris biológiai vizsgálatokba bevont, Budapesten regisztrált susulykafélék (Inocybaceae) listája, kizárólag az LSU szekvenciák azonosítóit tartalmazza. Zöld színnel jelöltük a Magyarországon új előfordulással rendelkező fajokat.

GenBank azonosító	Kód	Taxon	Év	Hónap	Nap	Város	Kerület	Élőhely	ECM partner
OQ256150	M38	<b>Galerina aff. graminea (Velen.) Kühner</b>	2018	11	6	Budapest	XI.	park	
OQ256151	M39	<b>Galerina clavata (Velen.) Kühner</b>	2018	11	25	Budapest	XIV.	kert	
OQ256152	M40	<b>Galerina graminea (Velen.) Kühner</b>	2018	11	6	Budapest	XI.	park	
OQ256153	M75	<b>Inocybe ghibliana Bandini &amp; B. Oertel</b>	2018	6	6	Budapest	XIV.	kert	Tilia cordata, Picea argentea