

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar

Ökológia Tanszék

A faállomány szerkezetének és összetételének hatása a taplógombákra az őrségi erdőkben

Papp Kamilla Eszter

Témavezető: Turcsányiné dr. Siller Irén



Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Növénytani Tanszék

2010. április

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	3
1.1. ÁLTALÁNOS BEVEZETÉS	3
1.2. CÉLKITŰZÉSEK.....	3
1.3. A TAPLÓFÉLÉK (PORIALES S.L.) ISMERTETÉSE, JELENTŐSÉGÜK	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	8
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	10
3.1. A KUTATÁSI TERÜLET BEMUTATÁSA.....	10
3.2. MINTATERÜLETEK BEMUTATÁSA	13
3.3. A TAPLÓGOMBÁK FELVÉTELEZÉSI MÓDSZEREI.....	15
3.4. HATÁROZÁSI MUNKA	16
3.5. DOKUMENTÁCIÓ ÉS NÓMENKLATÚRA	16
3.6. ADATELEMZÉS	17
4. EREDMÉNYEK.....	20
4.1. ÁLTALÁNOS MIKOLÓGIAI JELLEMZÉS	20
4.1.1. A gyakori fajok rövid jellemzése.....	20
4.1.2. Új mikoflorisztikai eredmények	21
4.1.3. Indikátorfajok a vizsgált mintaterületeken	23
4.2. GOMBAFAJSZÁM ÉS ABUNDANCIA ALAKULÁSA MINTATERÜLETENKÉNT.....	24
4.2.1. Funkcionális taplógomba-csoportok elemzése	26
4.3. MINTATERÜLETEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TAPLÓFAJOK SZEMPONTJÁBÓL	27
4.4. A TÖBBVÁLTOZÓS ELEMZÉSEK EREDMÉNYEI	28
5. DISZKUSSZIÓ.....	31
5.1. A TAPLÓGOMBÁK FAJSZÁMÁNAK ALAKULÁSA.....	31
5.2. TAPLÓGOMBÁK ABUNDANCIÁJA	32
5.3. FUNKCIONÁLIS TAPLÓGOMBA-CSOPORTOK: SZAPROTRÓF GOMBÁK.....	32
5.4. ORDINÁCIÓS ELEMZÉSEK: RDA	33
5.5. AJÁNLÁSOK A GYAKORLATI TERMÉSZETVÉDELEM ÉS GAZDÁLKODÁS SZÁMÁRA	34
6. ÖSSZEFOGLALÁS	36
7. SUMMARY	37
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	38
IRODALOMJEGYZÉK.....	39
MELLÉKLETEK	42

1. BEVEZETÉS

1.1. Általános bevezetés

A Földön a legfontosabb szervezetek egyike a gombák csoportja, nem csak a különböző ökoszisztémákban betöltött alapvető szerepük alapján, hanem az emberi és az emberrel összefüggő tevékenységekre gyakorolt óriási hatásuk miatt is. A gombák meghatározóak a szervesanyag-lebontásban, a tápanyag-körforgalomban és a táplálék további szállításában, felhasználásában, ugyanakkor nélkülözhetetlenek a fenntartható fejlődés megvalósításában is (PALM–CHAPELA, 1998). A táplálékhálózatok bonyolult rendszerében a gombák nemcsak lebontó szervezetek lehetnek, hanem maguk is táplálékul szolgálhatnak más élőlények számára vagy éppen ők maguk is képesek más szervezeteket megtámadni, parazitálni. Egyes gombák fontos növényi és állati patogének, mások különböző élőlényekkel (növényekkel, algákkal, cianobaktériumokkal és állatokkal) képeznek obligát mutualista szimbiózist (JAKUCS–VAJNA, 2003). A gombákat fajgazdagságuk, abundanciájuk, valamint a természetes és mesterségesen alakított ökoszisztémákban betöltött alapvető funkcióik miatt egyre inkább figyelembe kell venni a biodiverzitás megőrzésének szemléletében, a tájhasználat tervezésében, kezelésében és a további rokon területeken is. Ennek ellenére még ma is gyakran mellőzik a gombákat a különböző ökológiai kutatásokban.

1.2. Célkitűzések

Dolgozatom témája egy erdőökológiai kutatás része, amelynek elsődleges célja a különböző erdei élőlénycsoportok (lágyszárúak, mohák, talajon illetve fán élő gombák, madarak) és a faállomány kapcsolatának elemzése. Elsődlegesen feltételezzük tehát, hogy ezek a csoportok valóban függenek a faállomány szerkezeti és fajösszetételi jellemzőitől.

Vizsgálatom célkitűzése kvalitatív és kvantitatív elemzések alapján annak feltárása, hogy a faállomány mely komponensei meghatározóak a farontó taplógombák faji és funkcionális összetételében, diverzitásában.

A potenciális háttérváltozók közül a faállomány összetételi és szerkezeti elemei (horizontális és vertikális szerkezet, holtfa jellemzők) mellett adatokkal rendelkezünk az

állományok fényviszonyairól, táji jellemzőiről és a különböző aljzatok (avar, nyílt talajfelszín, holtfa) borításáról. A komplex kutatásban a vizsgált élőlénycsoportok (lágyszárú aljnövényzet, újulát-cserjeszint, talajszint mohaközössége (talajon és holtfán megjelenő mohák), epifiton (élő fákon megjelenő) mohaközösség, költő madárközösség) között megtalálhatók a gombák különböző ökológiai és rendszertani csoportjai, így a farontó taplógombák is.

Jelen dolgozatban kiemelten a széles értelemben vett taplógombák csoportjával foglalkozom. Igyekszem feltárni a taplógomba-közösségek faji összetételét és diverzitását meghatározó háttérváltozókat, valamint a közösségen belül egy-egy funkcionális csoport, illetve ökológiai vagy természetvédelmi szempontból fontos faj tömegességének, előfordulásának valószínűségét, előrejelzését. Próbálunk feltárni, továbbá lehetséges indikátor csoportokat, fajokat.

Alapkérdésünk tehát: Milyen a taplógombák kapcsolata a különböző fajösszetételű- és szerkezetű erdőkkel? Mely (faállománnyal kapcsolatos és egyéb) háttérváltozó befolyásolja a gomba fajsámot és abundanciát adott területen? Feltételezzük, hogy a faelegység növekedésével a gombafajok diverzitása nő, illetve a nagyobb mennyiségű holtfával jellemezhető területeken a taplógombák mennyisége és fajdiverzitása is nagyobb. Kíváncsiak vagyunk arra, hogy a leggyakoribb fajok preferálnak-e bizonyos – szubsztrátumra vonatkozó – minőséget (vannak-e jelen indikátorfajok).

1.3. A taplófélék (Poriales s.l.) ismertetése, jelentőségük

A világon több mint 1000 faj tartozik ebbe a csoportba, ebből hazánkban kb. 140 fordul elő. Termőtestük bazídiumos, himeniális típusú, gimnokarp, termőrétegük szabadon fejlődik. A bazídiokarpiumok legtöbbször vastag, szívós és kemény, ún. krusztotéciumok, tönkkel nem rendelkeznek (kivételes esetben kis, rövid tönkkel kapcsolódhatnak a szubsztrátumhoz), vagy gyakran féloldalasan nőnek. Lehetnek ganodermatoidok (pl. *Ganoderma* spp.), azaz nagyon kemény, viaszos felszínűek, vagy fomitoidok (pl. *Fomes fomentarius*), vagyis lassan növekvő, hosszú életű, vastag, szívós és kemény termőtesttel rendelkezőek. Egyes fajok termőteste vékony, porcszerű és rugalmas. A termőréteget viselő váz, a tráma lehet csöves, sima vagy labirintusos

(*Daedalea quercina*). Hifájuk mono-, di- illetve trimitikus is lehet. Évelő, áttelelő és egyéves fajok egyaránt előfordulnak közöttük. Xilofágok, azaz faanyagon élnek és azt fogyasztják, jelentős, elsődleges lebontó szervezetek. Kivételes faanyag-bontó képességük háttérében extracelluláris enzimszisztémájuk áll, amely fajonként, csoportonként eltérő.

A faanyag legnagyobb mennyiségben lignint, cellulózt és hemicellulózt tartalmaz. A tűlevelűek általában magasabb (27-35%) lignintartalommal rendelkeznek, mint az ún. „keményfák” (19-24%). A fakorhasztó gombákat két nagyobb csoportba sorolhatjuk, attól függően, milyen faanyag-bontó enzimszisztémával rendelkeznek. Így lehetnek fehér- vagy barnakorhasztók.

A fehérkorhasztók celluláz és lignáz enzimszisztémával rendelkeznek, ami képessé teszi őket arra, hogy a faszövetek falának minden komponensét teljesen lebontsák. Legtöbbjük a lignint és a poliszacharidokat egyforma arányban fogyasztja, így a fa előrehaladottabb korhadási fázisában is ugyanolyan arányával rendelkezik ezeknek a komponenseknek, mint az egészséges fa. Néhányuk gyorsabban bontja a lignint. A fehérkorhasztók által bontott fa fokozatosan veszíti el stabil szerkezetét és előrehaladott korhadási állapotában is megőrzi fibrózus szerkezetét. A fehérkorhasztó fajok extracelluláris fenoloxidázokat termelnek és általában pozitív oxidáz-teszt eredményt adnak tannin és galluszsav közegben. A faanyagot teljesen lebontják és a maradványok nem stabil komponensei az erdei talajnak.

A barnakorhasztók szelektíven távolítják el a cellulózt és hemicellulózt a faanyagból. A fa hirtelen veszíti el szilárdító elemeit, tömege drasztikusan lecsökken és általában saját súlya alatt, összeroppan. Előrehaladott korhadási állapotában maradványa formátlan, törékeny, a lebontatlan lignin pedig barna kockák formájában marad vissza. Ez a csoport nem állít elő extracelluláris fenoloxidázokat és negatív oxidáz tesztet ad gallusz és tanninsav közegben. A maradványok nagyon stabilak és rendkívül fontos organikus elemét képezik az erdei talajnak. A barnakorhasztó fajok száma elenyésző a fehérkorhasztókéhoz képest, 63%-ukat a likacsos termőréteggel rendelkező, azaz „polipórusos” fajok teszik ki. Az egyes korhasztási típusba tartozó fajok párhuzamos evolúcióval jöttek létre, a barnakorhasztók enzimszisztémájuk függetlenül fejlődött az evolúciós útvonalakon és önmagában nem jelent feltétlenül rokonságot az egyes fajok között (RYVARDEN–GILBERTSON, 1994).

Európában a likacsosgombafajok száma kb. 322, ennek 22%-a barnakorhasztó. Ezek elsősorban tűlevelűeken fordulnak elő. A zárwatermők későbbi megjelenésével,

azaz a táplálékspektrum szélesedésével párhuzamosan belőlük a fehérkorhasztók hatalmas köre is kialakult. Manapság a barna- és fehérkorhasztó fajok fontos ökológiai szerepkört töltenek be az ökoszisztémákban. A bontás maradványai rendkívül stabilak és több száz éven keresztül változatlan formában maradnak meg a talajban. Túlevelű erdőkben a talaj térfogatának akár 30%-át adhatják a felső talajszintben. Ezeknek a talajoknak rendkívül megnövekszik a víztároló kapacitása, teret adnak a mikorrhizás fejlődésnek és a nem szimbiotikus nitrogén fixációnak (EDMAN et al., 2006). Nagyfokú kation-cserélő kapacitással és kedvező savas pH-val rendelkeznek, ezen kívül kiegyenlítősebbé teszik a talajhőmérsékletet. Ezek az ökológiai funkciók rendkívül fontosak a túlevelűek (és a lombosfák) túléléséhez és fejlődéséhez. A legtöbb likacsosgomba szaprotróf életmódot folytat, elhalt szervesanyagot hasznosít, holt faanyaggal táplálkozik. Rendkívüli szereppel bírnak az erdők szén-körforgásában.

Az élő növényi anyagon táplálkozó taplóknak két típusa ismert: egyrészt, amelyek az élő gazdanövényben lévő holt sejtfalanyagból táplálkoznak, és nem pusztítják el a még élő szöveteket – ezek az ún. fakultatív nekrotrófok (vagy triptotrófok) – másrészt, amelyek valódi patogének, megtámadják és elölik az élő fát – biotrófok vagy obligát nekrotrófok. Utóbbiakhoz relatíve kevés faj tartozik, ezek legtöbbször gyengültségi- vagy sebparaziták, a célszervezeten keletkezett folytonosságihiányon keresztül támadják meg azt. Bejuthatnak „természetes úton”, sztomákon és hidatodákon keresztül is, illetve abiotikus tényezők, kórokozók által okozott „sebeken” át. A földalatti terjedésű fajok, például a gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum*) a hajszálgyökereken át vagy a trachearendszereken keresztül támad, és a sejtközötti járatokig hatol. Egyesek fejlődésük során a különböző életmódok között váltani is képesek.

A patogén fajok azonban rendkívül fontosak ökológiai szempontból: az érzékeny fafajok, egyedek kiszelektálásával képesek az erdő szukcessziójának irányát szignifikánsan befolyásolni, hatással vannak az a növényzet összetételére és diverzitására, befolyásolják a mikrobiális biomassa mennyiségét és a lebontás sebességét az erdőkben. (LINDNER, et al., 2006.)

Egyes fajok csak egy-egy meghatározott fafajhoz kötődnek (például nyírfatapló (*Piptoporus betulinus*) – kizárólag nyírfán él), míg mások több fafajon is előfordulhatnak. Európában szinte minden fontos fafajhoz tartozik legalább egy likacsosgombafaj, legtöbbször egy fajnál több is.

A mikológiai vizsgálatokat a csoport különleges életmódja miatt különös odafigyeléssel kell végezni. A gombák micéliuma rejtetten, az adott szubsztrátumon belül helyezkedik el, így közvetlenül nem vizsgálható, az észlelés csak a kifejlődött termőtestnek köszönhető (SILLER–MAGLÓCZKY, 2002). Sok faj termőteste gyorsan elpusztul, illetve egyes fajok az évnek csak meghatározott szakaszában láthatóak. A mérsékelt övben a legtöbb nagygombának egyértelmű periodicitása van, a termőtestképzés ideje tehát faji bélyeg, korlátozott mértékben azonban az időjárási feltételek is módosítják. A termőtestek mennyisége (darabszáma) nem áll közvetlen összefüggésben a micélium mennyiségével (a fajok némelyike egyesével, mások tömegesen fordulnak elő), illetve a többéves fajok esetében a termőtest méretéből nem becsülhetjük közvetlenül a gomba korát. Ám az egymásra következő termőrétegek száma informatív bélyeg.

A nagygombák felvételezésére egyelőre még a begyűjthető termőtestek (sporokarpiumok) használatosak. A fajok jelenlétét azonban csak a termőtest jelenlétével becsülni félrevezető lehet, a fajszámot könnyen alábecsülhetjük, hiszen a faanyagban és a talajban aktív micélium lehet. A micélium molekuláris módszerekkel kimutatható a fa- vagy talajmintából, azonban ezek az eljárások még drágák, időigényesek és a legtöbb fajra nem elérhetőek. Az erőteljesen kompetitív fajok gyaníthatóan ritkábban hoznak termőtestet, mint a ruderalis fajok (NORDÉN–PALTTO, 2004).

A likacsos taplógombák az erdőközösség legközönségesebb és legfontosabb tagjai, amelyek tehát az erdődinamikai- és regenerációs folyamatokban, a faállomány megújulásában, a szukcesszió irányításában is jelentős szereppel bírnak. Elsődleges és domináns lebontó szervezetekként befolyásolják az anyagkörforgást, a másodlagos lebontók számára biztosítják a megfelelő mennyiségű tápanyagot, különleges mikrohabitatot hoznak létre. Indikátorként utalnak az erdők konzervációs értékére, egészségi állapotára, folytonosságára, a holt faanyag jelenlétére, más, érzékeny taxonok jelenlétére (BADER, et al., 1995; IGMÁNDY, 1991). Jelenlétük az erdőgazdaság számára is fontos információkat hordoz.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Korábbi kutatások kimutatták, hogy a taplógombák számára kiemelten fontos a területen lévő finom- és durva faanyag jelenléte: annak mennyisége (térfogat), minősége (korhadási fázis), fajdiverzitása, mérete (átmérő), alakja (elágazások száma) (PENTTILÄ, et al., 2004; HEILMANN-CLAUSEN, et al., 2003; 2005; BADER, et al., 1995).

A gombafajszám adott területen pozitívan korrelál a holt faanyag abundanciájával (farönkök hektáronkénti darabszáma), átlagos átmérőjével és átlagos korhadási fázisával. Az egy fatörzsön előforduló fajok száma a középső korhadási fázisban lévő fák esetében a legnagyobb és szintén pozitívan korrelál az abundanciával és az átlagos átmérővel (SILLER, 2004). A legtöbb faj szinte minden átmérő-kategóriában előfordult (BADER, et al., 1995), de a frekvencia jól kivehetően csökken a 20 cm-nél kisebb átmérővel rendelkező fák esetében. Ennek oka lehet:

- a gyorsabb lebontási ráta a kisméretű törzseken, a többi fajjal való kompetíció mellett
- elégtelen táplálékmennyiség
- bizonytalan a nedvességtartalom (STOCKLAND–KAUSERUD, 2004)

Az érzékeny, védett és fokozottan védett taplófajok előfordulását nagyban befolyásolja az erdőgazdálkodás módja (STOKLAND–KAUSERUD, 2004; PENTTILÄ, et al., 2004).

A gombafajösszetételt az egyes erdőrészekben 3 fő faktor határozza meg: 1. A faanyag mennyisége: nagyobb mennyiség egyszerűen több fajnak ad lehetőséget a kolonizációra, a kipusztulás veszélye nélkül. 2. A faanyag mérete: a nagyobb térfogat miatt nagyobb mennyiségű micélium fejlesztésének ad lehetőséget, biztosítva a megfelelő mennyiségű forrást. A legtöbb faj inkább a nedvesebb mikroklimát részesíti előnyben és a micélium növekedése közepesen nedves környezetben gyorsabb. Így egy nagyobb fatörzs stressz-toleráns és nedvességre érzékeny fajok által is kolonizálható, mivel magasabb a víztartó képessége. Egy nagyobb méretű fa több spórát gyűjthet össze és hosszabb ideig funkcionálhat szubsztrátumként a termőtestek számára, mint egy kisebb. 3. A korhadási fázis: a korhadás során a nedvesség, a hőmérsékleti tényezők és így a gombanövekedéshez szükséges feltételek is folyamatosan változnak. Ezek az állomásokon keresztül a gombafaj-összetétel folyamatosan átalakul, de egyidejűleg jelen lehetnek korai, közép és végső stádiumra jellemző fajok is. A nagy felületen a

kompetíció hatása kevésbé érvényesül. Így tehát ha a spórák terjedése korlátozott, a megtelepedés nehézkes és a micélium növekedése lassú, egy későbbi korhadási fázisban lévő fa, egyszerűen kora miatt is több gombafajnak lehet gazdája (BADER, 1995).

A fa elhelyezkedése, földfelszínnel való kontaktusának fontossága a fajsámra nézve szintén arra enged következtetni, hogy a földön fekvő holt faanyag állandóbb, kiegyensúlyozottabb mikroklímát teremt. (HEILMANN-CLAUSEN-CHRISTENSEN, 2003). Czederpiltz (CZEDERPILTZ, et al., 1999) szerint ezekben a talajkontaktussal rendelkező holtfákban a hőmérséklet és nedvességtartalom állandóbb, mint a talajban.

A zavarás ezen élőlénycsoport esetében is hatással lehet a közösségekre, mivel megakadályozza a kompetitív kizárás lehetőségét a fajok között, előnyt ad a ruderalis fajoknak, amelyek jobb eséllyel találnak megfelelő környezetet, és tovább megmaradhatnak a területen.

A közösség fejlődése attól is függ, miként pusztult el a fa és az elsődleges lebontók hogyan hatnak későbbi korhadási fázisok gombaközösségére, ugyanis az erőteljesen specializált korhasztók meghatározott, korábbi lebontóktól függenek. A korhadás fizikai és kémiai sajátosságaitól függően a különböző pionírok teljesen különböző szukcessziós utakat nyitnak. A késői korhadási fázisban lévő faanyag különösen diverz közösségeknek ad otthont, és fontos micélium- és spóraraktárként szolgál sok szaprotróf gomba számára. (SIPPOLA, 1999)

A fán élő gombák rendkívül diverz és tömeges élőlénycsoportját jelentik az erdei ökoszisztémának. Úgy becsülik, hogy a gombák a második legnagyobb élőlénycsoportja a földi organizmusoknak (CANNON-HAWKSWORTH, 1995), illetve a földi ökoszisztémában a gombák állítják elő a második legnagyobb mennyiségű biomasszát. (PIMENTEL, et al., 1992).

A kutatások többségét boreális éghajlaton, tűlevelű, illetve tűlevelű-dominált erdőkben végezték, Skandináviában, Finnországban és Dániában. Számos tanulmányban összefüggést találtak a taplógomba-fajsám és az erdőgazdálkodás módja, az erdő folytonossága, kora, a terület produktivitása, elhelyezkedése, erdőszéltől való távolsága között. Kimutatták, hogy a természetközeli, idős, nem bolygatott erdők, amelyekben erdőgazdálkodási folyamatok nem zajlanak, gazdagabb és tömegesebb gombaközösséggel jellemezhetőek. Ezek az erdők számos ritka gombafajt tartalmaznak és a biodiverzitást jelző, ún. biodiverzitásindikátorfajokat tartanak fenn (CHRISTENSEN, et al., 2004; SILLER, 2004).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kutatási terület bemutatása

Kutatásunk az Őrségi Nemzeti Park területén, az Őrségi és vendvidéki tájegységeken folyik. Az Őrség természetföldrajzi besorolása a magyarországi kistájkataszter alapján a következő:

Nagytaj: 3. Nyugat-Magyarországi-peremvidék

Középtaj: 3.1. Alpokalja

Kistaj: 3.1.31. Felső-Őrség

3.1.32. Vasi-Hegyhát

Középtaj: 3.2. Sopron – Vasi-síkság

Kistaj: 3.2.15. Rába-völgy

Középtaj: 3.3. Kemeneshát

Kistaj: 3.3.12. Felső-Kemeneshát

Középtaj: 3.4. Zalai-dombvidék

Kistaj: 3.4.11. Felső-Zala-völgy

3.4.12. Kerka-vidék (Hetés)

Az Őrség Magyarország legnyugatibb részében található, Alpokaljai vidék, különleges, folyók és patakok formálta táj, ahol az emberi tevékenység is jelentős mértékben hozzájárult a mai vegetáció kialakításához. A terület tengerszint feletti átlagmagassága 250-300m, a magasabb hegyhátaikat kelet felé szelídebb, dombos vidék váltja fel. Az éves csapadékmennyiség az átmeneti, szubalpin klímának megfelelően magas, 700-800 mm, ennek is köszönhető a gazdag vízellátottság. Jelentősebb folyók a Rába, Zala és a Kerka. Ennek megfelelően, főként a keleti részekén a felszín kavicsos, homokos hordalék építi fel, nyugaton az agyagos alapkőzet jellemző. A kialakuló talajréteget ezen kívül a vegetáció, a domborzat és az emberi gazdálkodás is alakította, a táj leginkább a pszeudoglejes barna erdőtalajjal jellemezhető. Az agyagos alapkőzeten kialakult talajok erős vízzáró-réteget képeznek. Az éghajlat hűvösebb, a terület egészére nézve az éves középhőmérséklet 9,0-9,5°C.

Az Őrség területének 63%-át erdő borítja, a társulások részletes ismertetését TÍMÁR, et al., (2002) tanulmányában találhatjuk meg. Eszerint acidofil bükkösök,

erdeifenyvesek, gyertyános-tölgyesek, mezofil bükkösök, cseres-tölgyesek, a vízfolyások mentén pedig jellemzően égerlápok, fűzlápok, kemény- és puhafa ligeterdők uradják a tájat. A területre legjellemzőbb az elegyes- vagy elegyetlen erdeifenyves, de a felsoroltakon kívül jelentősek az erdőszegélyeket alkotó nyíres-csarabos fenyérek is. Fafajokra nézve fő állományalkotók: a bükk, gyertyán, tölgy (kocsányos és kocsánytalan tölgy), erdeifenyő és lucfenyő. Ez utóbbiak állománya a szűkárók miatt sok helyen megritkult. A legmagasabb régiókban megtalálható a jegenyefenyő, vörösfenyő és a havasi éger is.

Ennek a különleges, azonos klimatikus és domborzati viszonyok mellett is rendkívül változatos fafaj-összetételű, és szerkezetű erdőségnek a kialakításában nagy szerepe volt a történelem során folyamatosan változó erdőgazdálkodásnak. A 19. század közepéig jellemző irtásos erdőgazdálkodás a lombos fafajok eltűnéséhez, a talaj kilúgozódásához, erodálódásához vezetett. Előretörték az ellenálló, savas, tápanyagokban szegény talajt is elviselő tűlevelű fafajok. Később ezt a gazdálkodási formát felváltotta a kisparaszti szálaló gazdálkodás. Ennek jellemzője, hogy a gazda csak a számára szükséges mennyiségű és minőségű fát távolította el, az egyedek kiválasztásában nem a kor, hanem a méret döntött, így az erdő szerkezete és koreloszlása nem változott. A kitermelés viszonylag sűrűn, akár évenként történt. Ezek a bolygatások hasonlítanak a természetes erdődinamikai folyamatokhoz; a borítás folyamatos marad, a kialakuló lécek gyorsan visszazáródhatnak, ellentétben a tarvágásos technikával. Az élővilág számára szintén ez a gazdálkodási mód az előnyösebb. A nem sérülő, változatos faj- és korszerkezet, a többszintű faállomány számos élőlénycsoportnak ad biztos otthont, így ezen erdők ökológiailag magas értéket képviselnek (TÍMÁR, et al., 2002).

Sok helyen, a korábban mezőgazdasági művelés alatt álló, majd felhagyott szántóföldeken, másodlagos erdők jöttek létre. Ezek jellemző fafajai a nyír, nyárfafajok és fenyők. Azokban az erdőkben, ahol állatokkal legeltettek, és az avart rendszeresen eltávolították (avargyűjtés), az ellenállóbb fajok – nyír, erdeifenyő – hódítottak teret. Később, az államosítások idején a gazdák önállóan művelt területeit, erdőrészeit összevonták, és nagyméretű, ültetett állományokat hoztak létre (pl. lucosok). Egyfajú, egykorú erdők alakultak ki, így a fenyvesek alatt a talaj még inkább elszegényedett. A vegetációt meghatározó klimatikus- és talajviszonyok miatt a természetes növénytakaró az Őrségben ma is az összefüggő erdőség lenne, ez a vidék Magyarország legerdősültebb területeihez tartozik. A mezőgazdasági területek felhagyását követően

ezért a beerdősülési folyamatok igen gyorsak, ezeket a Nemzeti Park igyekszik visszaszorítani. Legnagyobb mértékben az erdeifenyő és az inváziós fajnak minősülő akác törekszik be a területekre. Ma már a területek nagy részét a felújuló erdeifenyvesek foglalják el, ez a faj domináns állományalkotó lett több erdőben. A természetes vegetáció elsősorban bükkösökből, lucfenyvesekből, tölgyesekből és gyertyános-tölgyesekből áll. Elegyfajok jóval kisebb arányban fordulnak elő.

Az erdők koreloszlása vegyes és egyenletes, ami természetközeli állapotra utal, ugyanakkor a szálaló gazdálkodás eredménye is, ez okozza a többkorúságot. Szintén az erdőgazdálkodásnak köszönhetően a 100 év feletti állományok ritkák. Az erdők egészségi állapota alapvetően jó, ám az elmúlt tíz évben a csapadékszegény időjárás miatt egyes (vízigényes) fajok és állományok ellenálló képessége a kártevőkkel szemben erőteljesen lecsökkent. Szúkárok miatt tömegesen pusztultak a lucosok (ez 4000 ha erdőterületet veszélyeztet), illetve a zalai bükkösökben nagy károkat okozott a bóbítás bükkfaszú és a zöld karcsú díszbogár is.

Az Őrségi Nemzeti Parkban az erdők 77%-a elsődleges rendeltetés alapján védett, ezenkívül erdőrezervátum-területekkel és Pro Silva alapelvek alapján kezelt erdőkkel is rendelkeznek. Erdőrezervátumnak nevezzük az olyan törvényi oltalom alatt álló erdőterületet, amelynek egy jól meghatározott részén – az ún. magterületen – engedélyezett kutatás kivételével minden emberi tevékenységet beszüntetnek annak érdekében, hogy az erdő természetes fejlődési folyamatai hosszú távon, szabadon érvényre juthassanak, és tanulmányozhatóvá váljanak. Magyarországon a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. Törvény 29. § (3) bekezdése a védett természeti terület járulékos kategóriájaként vezette be az „erdőrezervátum” fogalmát. Az országos erdőrezervátum-hálózathoz tartozó 63 erdőrezervátum összterülete 13100 ha, a hazai erdőterület 0,76%-a. A nyugat- és a dél-dunántúli erdőgazdasági tájcsoporthoz az erdőrezervátumok részaránya az őshonos fafajok területéhez viszonyítva különösen alacsony: 0,57% és 0,82%, míg az országos átlag 1,41%. Az Őrségi Nemzeti Park területén négy erdőrezervátum-terület található, a Hosszú-völgy, Szabó-völgy, Szalafő és a Pap-erdő területén. Utóbbi három magterülete szerepel mintaterületeink között (lásd 1. sz. melléklet).

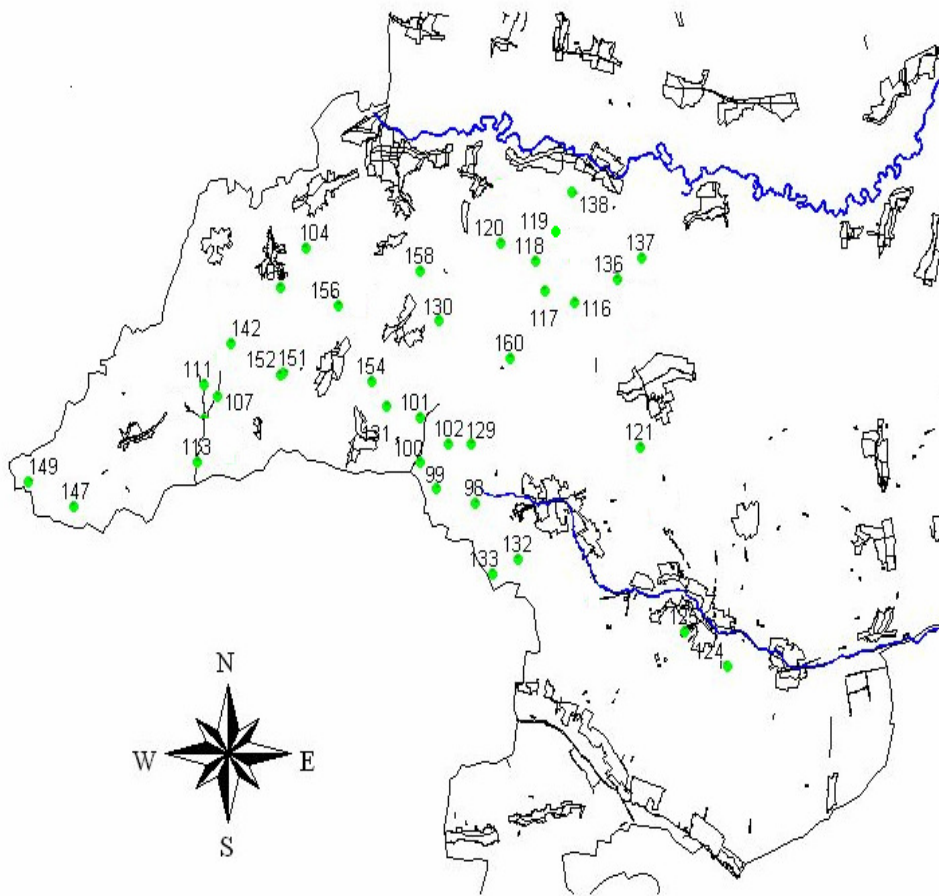
A PRO SILVA a természetes folyamatokra alapozott erdőgazdálkodást szorgalmazó erdészek 1989-ben, Szlovéniában alapított európai szövetsége, amely a teljes erdei ökoszisztémát igyekszik figyelembe venni, a természetkímélet mellett azonban gazdálkodási célokat is szolgál.

3.2. Mintaterületek bemutatása

Szakdolgozatom egy, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának Növényrendszertani- és Ökológiai tanszékén, 2004-ben indított kutatássorozat része, amelynek célja az egyes erdei élőlénycsoportok faállománnyal való kapcsolatának feltárása. A mintaterületeken tehát egyidejűleg többféle felmérés folyt/folyik.

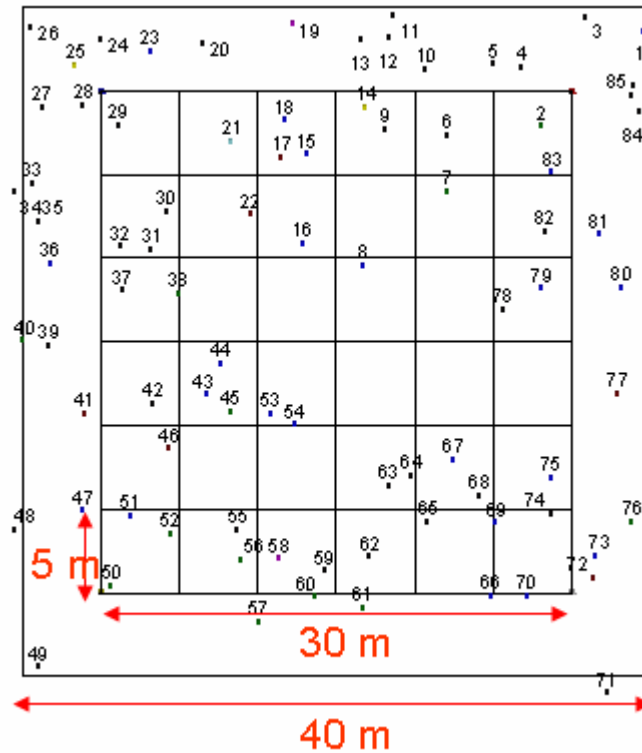
A kutatási terület az Órségi Nemzeti Park területén helyezkedik el, arról történelmi (régi katonai térképek az Órségi Nemzeti Park segítségével) és egyéb részletes (üzemtervi adatok, adatbázisok, térképek, domborzat, csapadék, hőmérséklet – Állami Erdészeti Szolgálat) adatokat az erdészet biztosított. 35 mintaterület került kiválasztásra (elhelyezkedésüket lásd az 1. sz. ábrán), az előbb ismertetett forrásokból létrehozott térinformatikai adatbázis alapján, rétegzett random mintavétellel. A mintaterületek kijelölésének elsődleges szempontja, hogy azok az Órségre nézve reprezentatívak legyenek, lefedjék az itteni erdők változatos fajszerkezetét (jellemző fafajok, elegyarány-kombinációk, illetve egyéb szerkezeti jellemzők). Így az erdőt nem algoritmikus eljárással, hanem különböző faállomány kategóriákból választották ki. Térbeli kritériumok a kiválasztásánál nem érvényesültek, de az eltérő fafaj-kombinációknál ügyeltek arra, hogy azok eltérő területen legyenek, egyetlen kivétellel: a 151-es és a 152-es terület egymáshoz közel, ugyanabban az erdőrészletben helyezkedik el, ezek azonban erdőrezervátum területén vannak és a Nemzeti Park külön kérése volt, hogy mindkét terület kerüljön bele a vizsgálatba. A mintaterületek közötti minimális távolság légvonalban 560 m, így a tájból adódó különbségek miatt ezek az elemzések szempontjából függetlennek tekinthetőek, ugyanakkor lehetséges háttérváltozóként a hosszúsági és a szélességi EOVS koordináta is szerepel az adatok között.

Kihagytuk a szélsőséges értékkel jellemezhető (edafikus hatásoknak kitett, pl. vízmosásokkal tagolt, illetve a meredek lejtőn elterülő) területeket. A vizsgálat hosszú távú, ezért a mintaterületeket magukba foglaló erdőrészletek vágását nem tervezik az elkövetkezendő 6 évben, továbbá a területek kijelölésénél figyelembe vettük az erdészet, illetve a Nemzeti Park által kiemelt fontosságúnak tartott területeket. A mintaterületek változatos kezeléssel (természetközeli, gazdasági stb.), 70 évnél idősebb felső lombkoronaszinttel rendelkező erdők területén találhatóak meg.



1. sz. ábra: A mintaterületek elhelyezkedése az ÖNP területén

Minden mintaterületen egy 40x40m-es kvadrát (lásd 2. sz. ábra) helyezkedik el, amelyen belül egy 30x30m-es négyzet a tulajdonképpeni mintavételi egység. A 40x40 m-es kvadrátban történt a faállomány adatainak – faj, kerület mellmagasságban, magasság, lombkorona aljának magassága, pozíció távolság és irányszög alapján – felvételezése minden, mellmagasságban 5 cm-nél nagyobb átmérőjű egyedre, erdészeti teodolit és Vertex ultrahangos magasság-távolságmérő műszer segítségével. A mintavételi egységet 4+1 karóval jelöltük ki, amelyek különböző színűek (ÉNY: kék, ÉK: piros, DNY: sárga, DK: fehér, illetve egy színnel nem jelölt karó közepén elhelyezve), így a terület keresése esetén egy karó megtalálása is informatív a többi helyére nézve.



2. sz. ábra: Mintavételi kvadrát ábrázolása, fatérkép (példa) bemutatásával

Minden mintaterületről fatérkép készült, a felvett adatokból holt- és élő fákra külön elkészült a fák egyedszáma, térfogata, körlapösszege, az állomány átmérő alapján azok csoportokra bontása is (a felvett változók csoportosítását lásd később, a felhasznált változók felsorolásánál). Holtfa esetében a korhadási állapotot 6-os skálán állapítottuk meg (ÓDOR–VAN HEES, 2004).

3.3. A taplógombák felvételezési módszerei

A taplógombák felvételezéséhez a 900m^2 -es mintavételi egység a minimális térléptéket képviseli. Az adatokat a mintaterületeken belül szisztematikusan végighaladva vettük fel. Megállapodás szerint vizsgálatunkat függőleges irányban 3 m-es magasságra korlátoztuk. Úgy véljük, eddig a magasságig az észlelési valószínűség.

A taplógombák felvételezése 2009 augusztusában, egy héten keresztül folyt, az évnek ebben a nyár végi időszakában a legnagyobb ugyanis az át nem telelő, egyéves fajok prezenciájának valószínűsége. Ennek során a fajokat a helyszínen lehetőleg

legalább genusra meghatároztuk, amennyiben ez nem volt lehetséges, az anyagot begyűjtöttük, preparátumot készítettünk, majd mikroszkóppal folytattuk a határozást.

A fajokon kívül a következő változókat rögzítettük: tapló mennyisége (db – nagyméretű fajok esetében, számlálással) vagy borítása (dm^2 – tömeges, kisméretű vagy szétfolyó termőtesttel rendelkező fajok esetében, becsléssel). A szubsztrátumra nézve lejegyzésre került a fafaj, faátmérő, korhadási fázis. Az információkat adatbázis tartalmazza. Az adatok számítógépes rögzítése és a végleges fajmeghatározás után elkészítettük a fajlistát (lásd 2. sz. melléklet).

3.4. Határozási munka

A mikroszkópos határozás előtt a termőtestről maximális mennyiségű információt igyekeztünk begyűjteni, így például környezetének leírásával: milyen erdőtársulásban, szubsztrátumon, ahhoz milyen módon kapcsolódva találtuk meg; illetve makroszkopikus jegyeinek segítségével (termőtest alakja, színe, mérete, szívóssága, annak fizikai behatásra történő elszíneződése). Mikroszkóp alatt a gomba pórusainak alakja, mérete, színe, felszakadozottsága, a termőréteg vastagsága, a disszepimentumok épsége, a hifák típusa, a spórák alakja, falvastagsága, színe, felszíne nyújt információt. A preparátumok készítése egyszerű vizes oldatban, macerálással történt.

3.5. Dokumentáció és nómenklatúra

A dolgozatban szereplő fajok mindegyikéről herbárium, valamint több gyűjtésről fotó készült. A herbáriumi példányok a SZIE-ÁOTK Növényteni Tanszékének gyűjteményében tekinthetők meg. A fajok meghatározásához több határozókönyvet használtunk (BREITENBACH–KRÄNZLIN, 1986; BERNICCHIA, 2005; JÜLICH, 1984; HANSEN–KNUDSEN, 1997; RYVARDEN–GILBERTSON, 1994), illetve néhány ritka faj tárgyalásánál a szövegben jelezzük a további felhasznált irodalmat. A gombák rendszertani besorolásánál és a fajok nevezéktanánál KIRK, (2009) munkáját követtük. A vizsgált taxonómiai csoportokat széles értelemben használtuk, és kiterjesztettük néhány, poliporoid termőrétetet nem képező, de közeli rokon taxonra is. A gombafajok természetvédelmi értékeléséhez a magyarországi védelemre javasolt gombák listáját használtuk fel (RIMÓCZI, et al., 1999).

3.6. Adatelemzés

Az adatelemzést és a regressziós modellek építését az R statisztikai program 2.9.2-es verziójával, az ordinációs elemzéseket a CANOCO for Windows 4.5-ös (TER BRAAK–SMILAUER 1997–2002; 2002) verziójával végeztük. A gombák abundanciáját a terepi munka során termőtestszámként vagy borításként vettük fel. A számlálás alapvetően egzaktabb és az adatok kvantitatív kiértékelésére ad lehetőséget, de nagyon munkaigényes, emellett sok tömegesen növő faj esetében kivitelezhetetlen, így ezeknél borításértéket jegyeztünk le. Az adatfeldolgozás során azonban a denzitás értékeket egységes skálájúvá kellett alakítanunk, mennyiségi kategóriákat definiálva belőlük (lásd a 3. sz. mellékletet).

Ordinációs módszereket használtunk a közösség faji összetétele és a háttérváltozók közötti összefüggések vizsgálatára, ezek alkalmazása a vegetáció-ökológiában széles körben elterjedt az utóbbi évtizedekben, ugyanis segítségükkel rendkívül összetett és bonyolult rendszerek felépítésébe, működésébe pillanthatunk bele, eddig nem ismert összefüggéseket tárhatunk fel (PODANI, 1997). A mikológiai vizsgálatokban ezeket csak később kezdték el alkalmazni: HØILAND–BENDIKSEN, (1996) és LINDBLAD, (1998) a detrendált korrespondencia analízist (DCA) a lebontó gombaközösségeket vizsgáló kutatásukban az erdőgazdálkodás hatásainak elemzésére használták. HEILMANN-CLAUSEN, (2001) tanulmányában ezt a módszert, a bükkfát (*Fagus sylvatica*) lebontó gombák fajösszetételének és a környezeti változók (biotikus és abiotikus tényezők) összefüggésének vizsgálatára alkalmazta. A DCA unimodális faj/grádiens összefüggést feltételez, ellentétben a PCA-val, amely csak lineáris összefüggésre alkalmazható. Ez utóbbi hosszú gradiensek esetében kevésbé jellemző, így rosszul illeszkedik az adatokra. A DCA-val lehetséges az objektumok és a fajok azonos koordináta-rendszerben történő ábrázolása iteratív eljárás segítségével. Az ordinációs teret az ordinációs tengelyek száma határozza meg, amelyek DCA esetében szórássegységekre skáláztak.

Dolgozatomban a PCA-t és DCA-t egyaránt elvégeztem, ezeket a korábban említettek szerint a fajok és a háttérváltozók közötti összefüggések vizsgálatára használtam. Az elemzésbe csak azok a fajok kerültek be, amelyek legalább négy mintaterületen előfordultak (ez jelen esetben 30 fajt jelent).

Regressziós modellek segítségével vizsgáltuk a taplógombák fajsámára, abundanciájára, illetve a szaprotróf életmódot folytató gombák fajsámára ható

legfontosabb tényezőket. A modelleket AIC, illetve p-érték alapján, a teljes modelltől történő egyenkénti kiléptetéssel építettük fel. Fisher-féle egzakt teszttel hasonlítottunk össze egyes erdőtípusokat, illetve gomba-fajcsoportokat egymással.

A faállományra vonatkozó háttérváltozók nagy száma, azok szűrését tette szükségessé. Erre első lépésben a főkomponens analízis (PCA) nem bizonyult alkalmasnak, mert a változók száma meghaladta a mintaterületek számát. Ezért változóinkat csoportosítottuk, az egymással korreláló és a sok nulla értéket tartalmazó, ezért használhatatlan változókat kihagytuk. A nem normális eloszlású változókat természetes alapú logaritmus-transzformációval alakítottuk át. Összefüggésüket a függő változóval előzetesen korrelációs mérőszámok és plotok segítségével vizsgáltuk, ezeket azonban csak tájékozódásra használtuk, mivel a sorozatos összehasonlítások során az elsőfajú hiba valószínűsége nagymértékben megnövekszik.

A modellekben a következő háttérváltozó-csoportokat használtuk fel:

- Fafaj-összetételre vonatkozó változók: a térképezett fafajok száma, faj-térfogat Shannon-diverzitása, a különböző fafajok – bükk, gyertyán, erdeifenyő, lucfenyő, tölgyek, ritkább őshonos fafajok – relatív térfogata a mintában.
- Fa átmérő-kategóriákra vonatkozó változók: a térképezett fák megoszlása (darab/ha; térfogat/ha) az egyes mellmagassági átmérő (DBH) alapján képzett kategóriákban, a térképezett fák átmérőjének átlaga, a 30 legnagyobb DBH-jú fa átlagos átmérője, térfogata.
- Holtfára vonatkozó változók: térképezett holtfa borítása 30x30m alapján, térképezett álló- és fekvő holtfa térfogata, holtfa megoszlása a különböző átmérő-kategóriákban, illetve korhadási fázisokban, darabszám és térfogat alapján, tuskók száma a területen (db/ha).
- Térbeli helyzetre utaló háttérváltozók: a mintaterület hosszúsági és szélességi koordinátái EOV vetületi rendszerben.
- Abiotikus és környezeti változókra utaló változók: LAI 2000 alapján számolt lombkoronán átjutott relatív diffúz fény átlaga, variációs koefficiense, avar- és talajborítás 30x30m alapján.
- Táji viszonyokat jellemző változók: a terület 300 méteres sugarú környezetében fekvő különböző táji elemek – bükkösök, erdeifenyvesek, lucfenyvesek, tölgyesek, fiatalosok, gyepek, nyílt területek, idős erdők – aránya.

- Történelmi változók: a második katonai felmérés idején (1829–1866) a mintaterület táji jellegét jellemzik.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Általános mikológiai jellemzés

A 35 mintaterületen összesen 19 családba tartozó 79 taplógombafajt regisztráltunk (a fajlistát lásd a 2. sz. mellékletben). Ebből 30 faj csupán egy-egy területen fordult elő, 21 faj szerepelt a magyar Vörös Listán. A vöröslistás fajokat bemutató táblázat a 4. sz. mellékletben található.

A fajok 83,8 %-a egyéves, nem áttelelő faj. 80 % szaprotróf életmódot folytat, azaz holt faanyagon él, 71 faj fehérkorhasztó. Élő és holt faanyagon egyaránt megtalálható a fajok 12,6 %-a. Legnagyobb denzitással a réteggombák (*Stereum* spp.) fordultak elő. Az öt – tömegesség és frekvencia alapján is – leggyakoribb faj (sorrendben): *Stereum hirsutum*, *Schizopora paradoxa*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Schizopora flavipora*, *Steccherinum ochraceum*.

4.1.1. A gyakori fajok rövid jellemzése

Stereum hirsutum

Egyéves, szaprotróf életmódot folytató, fehérkorhasztó faj. Holt faanyagon telepszik meg, ami bármely lombos fa anyaga lehet. Közönséges, gyakori faj. Vizsgálatunkban 32 mintaterületen találtuk, főbb állományalkotó (tölgy, bükk, gyertyán) és elegyfajokon (cseresznye, mogyoró) egyaránt előfordult.

Schizopora paradoxa s.l.

Egyéves, szaprotróf életmódot folytató, fehérkorhasztó faj. Lombos és tűlevelű holtfán is előfordul, Európában széles elterjedésű. Mintaterületeink közül 24-ben volt megtalálható, lombos (tölgy, bükk, gyertyán, rezgő nyár, nyír) és tűlevelű (erdeifenyő) fajokon egyaránt.

Hymenochaete rubiginosa

Áttelelő, szaprotróf, fehérkorhasztó faj. Holt lombosfán (leginkább *Quercuson*) él, közönséges, kozmopolita. Vizsgálatunkban 22 területen, elsősorban tölgyön, de bükkön is előfordult.

Schizopora flavipora

Egyéves, szaprotróf, fehérkorhasztó faj, amely holt lombos (*Quercus*, *Betula* spp.) és tűlevelű (*Picea* spp.) szubsztrátumon is előfordul. Közönséges, szélesen elterjedt Dél-és Közép-Európában, a meleg circumglobális, a mérsékelt és a trópusi övben. Vizsgálatunkban 19 mintaterületen, lombos (tölgy, bükk, gyertyán, mogyoró, hárs) és tűlevelű (erdeifenyő) faanyagon is megtalálható volt.

Steccherinum ochraceum

Egyéves, szaprotróf életmódot folytató, fehérkorhadást okozó faj. Lombos és tűlevelű holt faanyagon egyaránt előfordul, közönséges taplógomba. Vizsgálatunkban 16 mintaterületen, tölgyön, bükkön és gyertyánon találtuk meg.

4.1.2. Új mikoflorisztikai eredmények

Antrodiella fragrans: a faj első magyarországi előfordulását néhány évvel ezelőtt észlelték, az Őrségi Nemzeti Parkban, a szalafői őserdőben (SILLER, 2006), mogyorógallyon. Azóta több adata ismert a régióból (Siller gyűjtései), vizsgálatunkban Szalafőn nem, de sok más területen előfordult.

Antrodiella cf. faginea: a faj végleges azonosítása esetén kijelenthető, hogy jelen felmérés szolgáltatja majd az első hazai előfordulási adatát.

Antrodiella hoehnelli: mindössze három előfordulási adatát jelzi IGMÁNDY (1981) a fajról, Sopronból, Mátraszentimréről és a szalafői őserdőből. SILLER (2004) a bükki Őserdőből és a Kékes-Észak erdőrezervátumból mutatta ki.

Postia cf. simanii: első előfordulási adata Magyarországon.

Mycoacia spp. (*M. aurea*, *M. fuscoatra*, *M. uda*): kevésbé ismert nemzetség, a Természettudományi Múzeum Növénytárának Nagygombagyűjteményében csupán néhány múlt századbeli adatuk létezik.

Ceriporia nemzetség fajai: érzékeny fajok, a *C. purpurea*-ról, és a *C. viridans*-ról IGMÁNDY (1981), a *C. excelsa*-ról SILLER (2004) szolgáltatott adatot, de minden újabb előfordulási adatuk értékes.

Ceriporiopsis mucida: új adatnak tekinthető Magyarországon.

Antrodia malicola: a szalafői őserdőből és Tormaföldéről (Zala megye) van egy-egy korábbi előfordulási adata. (IGMÁNDY, 1981) bükkön és rezgő nyáron azonosította.

Plicaturopsis crispa: első előfordulási adata szintén az Őrségből származik (SILLER, 2000).

Trechispora mollusca: a növénytár herbáriumában eddig csak külföldről származó anyag állt rendelkezésre, Magyarországi előfordulásának első adata a jelenlegi.

Porothelium fimbriatum: nem sorolható a tipikus taplófajok közé, fejlődéstanilag a pórusos termőrétteg kialakulásának kezdetén áll. Őrségi előfordulása új adatnak tekinthető.

Steccherinum bourdotii: nehéz határozású faj, sokszor tévesen *S. ochraceum*-ként azonosítják. Magyarországi adatai nem ismeretesek.

Trametes trogii: kedveli a természetközeli erdőket, indikátorfajnak tekinthető. Vizsgálatunkban a szalafői őserdő területén, azonosítottuk, ahol már korábban is előfordult.

Phellinidium ferrugineofuscum új faj a magyarországi mikrobiótában. Kizárólag lucon fordul elő és Európában a természetes lucállományok kísérelője. Nagyon ritkán fordulhat elő más tűlevelűeken (*Abies*, *Pinus*) is.

Phellinus robustus: jellemzően idős tölgyeken fordul elő, amelyekből napjainkban mind kevesebb van, ez egyúttal a faj túlélését is veszélyezteti.

Phellinus viticola: mindkét magyarországi előfordulási adata az Őrség területéről származik, 1960-ból és 1966-ból (IGMÁNDY, 1981).

Skeletocutis fajok közül ritka fajnak számít a *S. cf. alutacea*, amely főleg közép- és dél-európai elterjedésű, főleg tűlevelűeken (*Pinus*) és néhány lombos fafajon (*Acer*, *Fagus*, *Salix*) terem. Egyetlen termőhelyen említi IGMÁNDY (1981) a *Skeletocutis nivea*-t, SILLER (2004) a bükki Őserdőből gyűjtötte, de ismert a szalafői erdőrezervátumból (SILLER, 2006) is. A szakirodalom szerint (RYVARDEN–GILBERTSON, 1994) főleg a tölgyes zónában elterjedt faj. Újabb adatai a magyarországi elterjedéséről szolgáltatnak biztosabb ismereteket.

A *Trechispora mollusca*-nak csupán Szlovákiából származó herbáriummi anyagát találtuk a TTM Nagygombagyűjteményében, tehát új faj a magyar mikrobiótára nézve.

További ritka fajok kerültek elő a mintaterületeinken, mint például a porcos egyrétűtapló (*Antrodiella semisupina*), az egyszínű egyrétűtapló (*Cerrena unicolor*), a vastagfogú szivacsostapló (*Spongipellis pachyodon*).

4.1.3. Indikátorfajok a vizsgált mintaterületeken

Irodalmi adatok (CHRISTENSEN, et al., 2004; SILLER, 2004; HALME et al., 2009) alapján olyan fajokat kerestünk a saját gyűjtésünkben, amelyek előfordulási tulajdonságaik vagy ökológiai igényeik alapján indikátor jelleggel bírhatnak. A természetes élőhelyeket, az erdőségeket preferáló fajoknak bizonyultak a *Ganoderma applanatum.*, *Laxitextum bicolor*, *Trametes trogii*, az idős állományokat igényli a *Phellinus robustus*.

Megnéztük, mely fajok kötődnek szorosan egy-egy fafajhoz, illetve főként milyen fafaj-csoportokat igényelnek. Az alábbi táblázat a szubsztrátum-specialista gombafajokat mutatja be.

1. sz. táblázat: Az őrségi mintaterületeken kimutatott specialista gombafajok és szubsztrátumaik

Szubsztrátumspecialista fajok

Aleurodiscus disciformis (DC.) Pat.
Daedalea quercina (L.) Pers.
Hapalopilus nidulans (Fr.) P. Karst.
Heterobasidion annosum (Fr.) Bref.
Hymenochaete rubiginosa (Dicks.) Lév.
Phellinidium ferrugineofuscum (P. Karst.) Fiasson & Niemelä
Phellinus contiguus (Pers.) Pat.
Phellinus punctatus (Fr.) Pilát
Phellinus robustus (P. Karst.) Bourdot & Galzin
Phellinus tremulae (Bondartsev) Bondartsev & P.N. Borisov
Phellinus viticola (Schwein.) Donk
Physisporinus vitreus (Pers.) P. Karst.
Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst.
Porothelium fimbriatum (Pers.) Fr.
Postia fragilis (Fr.) Jülich
Pseudomerulius aureus (Fr.) Jülich
Skeletocutis amorpha (Fr.) Kotl. & Pouzar
Sparassis crispa (Wulfen) Fr.
Stereum gausapatum (Fr.) Fr.
Stereum sanguinolentum (Alb. & Schwein.) Fr.
Trametes gibbosa (Pers.) Fr.
Trametes suaveolens (L.) Fr.
Trametes trogii Berk.
Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryvarden
Trichaptum fuscoviolaceum (Ehrenb.) Ryvarden

Szubsztrátum (fafaj)

Quercus spp.
 Quercus spp.
 Quercus spp.
 tölvevények/fenyők
 Quercus spp.
 Picea abies természetes állományai
 főleg Quercus spp.
 erdős régióban, főleg álló csonkokon
 élő Quercus spp.
 élő Populus tremula
 Pinus sylvestris, Picea abies
 erdős régióban, főleg Faguson
 Betula pendula
 erdős régióban, lombos fákon
 Pinus spp., Picea abies
 Pinus sylvestris
 tölvevények/fenyők
 Pinus, Picea spp.
 Quercus spp.
 Pinus, Picea spp.
 Fagus-követő
 Salix, Populus spp.
 Salix, Populus spp.
 Picea abies
 tölvevények/fenyők

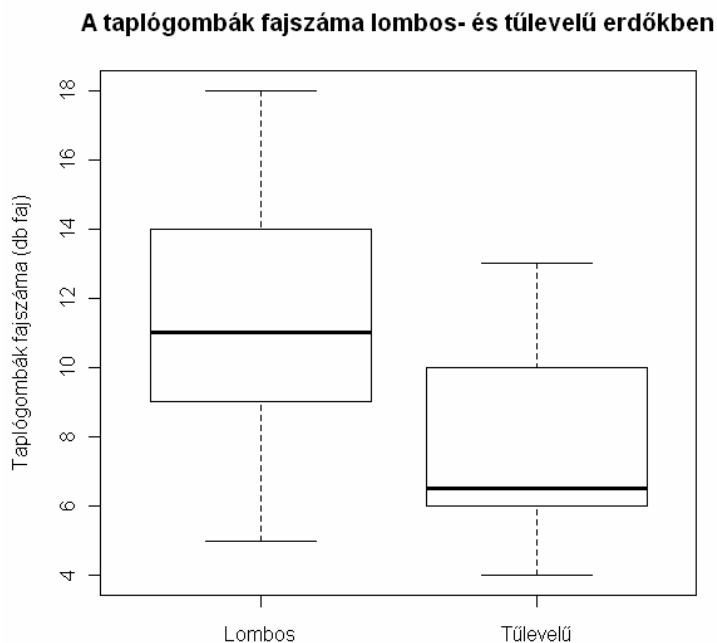
Feltűnő a tölgyekhez kötődő specialisták nagy száma (7), de megtalálható a fajok között kifejezetten az erdeifenyőhöz (*Pseudomerulius aureus*), a lucfenyőhöz (*Phellinidium ferrugineofuscum*, *Trichaptum abietinum*) alkalmazkodott taplógomba is. Egyedüli *Fagus* areáját követő fajnak számít a *Trametes gibbosa*, de főleg bükkön fordul elő a *Physisporinus vitreus* (SILLER, 2004) is. Az elegyfafajként jelen lévő nyírfa egyedüli nekrotrófja a *Piptoporus betulinus*. Fűzfajokon, nyárfajokon előfordulók a *Trametes trogii* és a *Trametes suaveolens*. A rezgő nyár évelő nekrotrófja a *Phellinus tremulae*. Az erdős régiókat kedvelik a *Phellinus punctatus*, *Porothelium fimbriatum*, *Phellinidium ferrugineofuscum* (természetes lucállományok). A különböző mintaterületeken detektált specialista-, illetve indikátorfajok előfordulását az 5. sz. melléklet tartalmazza.

4.2. Gombafajsám és abundancia alakulása mintaterületenként

Az egy területen előforduló maximális gombafajsám 18 volt, ez a 116-os kóddal ellátott, Csörötnek közelében fekvő, Pro Silva alapelvek szerint kezelt, bükk által dominált (relatív térfogat alapján) mintaterület. A 18 fajból egy, a *Phellinus robustus* csak itt fordult elő. Érdekes, hogy ugyanezen kvadrátban az előforduló fafajok száma átlagon aluli, mindössze 4 faj.

A minimális taplógombafajsám adott területen 4, ez a 124-es kódú, erdeifenyő dominálta (relatív térfogat alapján) mintaterület.

Az átlagos gombafajsám 10-nek adódott, e feletti fajszámmal 15 terület rendelkezett, amelyben az előbb említett 116-os kódú Pro Silva terület mellett két erdőrezervátum-terület is benne foglaltatik. Feltűnő, hogy a 15 területből 2 túlevelű-dominált (egy luc-, egy pedig erdeifenyő), 9 bükkös, és 3 tölgyes. A túlevelű erdők gomba fajsámának mediánja nem különbözik szignifikánsan a lombos erdőkétől (lásd 3. sz. ábra).



3. sz. ábra: A gombafajszám alakulása lombos- és túlevelú erdőkben. Fisher-féle egzakt teszt alapján a fajsza loma mediánja nem különbözik szignifikánsan a két erdőtípusban (p-érték: 0.4195).

A taplógomba fajsza loma a készített lineáris modell szerint szignifikáns hatása van a 40cm-nél nagyobb mellmagassági átmérőjű fák hektáronkénti darabszámaának, a bükk relatív térfogatának a mintában, illetve negatív összefüggésben áll a terület 300 méteres sugarú körében a második katonai felmérés időszakában (1829-1866) felmért szántók arányával (lásd 2. sz. táblázat).

2. sz. táblázat: A gomba fajsza loma készített regressziós modellbe került változók

A modellbe került változók	irány	p-érték
A bükk relatív térfogata a mintában	+	0.00508
A 40cm-t meghaladó DBH-jú fák hektáronkénti darabszáma	+	0.00330
A második katonai felmérés idején a terület környezetében fekvő szántók aránya	-	0.03971

A tömegesség esetében a skálák (lásd a 3. sz. mellékletet) szerint összegzett adatokat részletezzük. Eszerint a maximális abundancia 35-nek adódott és szintén a 116-

os kóddal ellátott területhez tartozik ez az érték. Minimális mennyiségű (5) gomba fordult elő a 124-es és a 132-es területen, utóbbi tölgy által dominált, 5 taplófajjal jellemezhető mintaterület. Átlagon felüli gombamennyiséggel 19 terület rendelkezik, ebbe mindhárom erdőrezervátum-terület és mindkét Pro Silva terület beletartozik.

A taplógombák abundanciájára készített lineáris modell szerint, arra szignifikánsan negatívan hat az erdeifenyő relatív térfogata a mintában, illetve a terület 300 méteres sugarú körében a második katonai felmérés időszakában (1829–1866) felmért szántók aránya (lásd 3. sz. táblázat).

3. sz. táblázat: A gomba abundanciára készített regressziós modellbe került változók

A modellbe került változók	irány	p-érték
Az erdeifenyő relatív térfogata a mintában	-	0.000894
A második katonai felmérés idején a terület környezetében fekvő szántók aránya	-	0.012676

4.2.1. Funkcionális taplógomba-csoportok elemzése

Az észlelt fajok 80%-a szaprotróf életmódot folytat. Modellek segítségével megvizsgáltuk, vajon mely háttértényezők befolyásolják a szaprotróf gombák fajszerkezetét a területeken. Érdekes módon egyetlen, a holtfával, annak mennyiségével, minőségével, fajösszetételével kapcsolatos változó sem került be végül a regressziós elemzésbe. Szignifikáns pozitív hatása van a mintában ugyanakkor a bükk relatív térfogatának, a harminc legnagyobb mellmagassági átmérővel rendelkező fa átlagos térfogatának, az EOV szélesség-koordinátának (a mintaterület térbeli elhelyezkedésének hatására utal) és marginálisan szignifikáns negatív hatása a lombkoronán átjutott relatív diffúz fény átlagának (természetes alapú logaritmusosan transzformált változó) (lásd 4. sz. táblázat).

4. sz. táblázat: A szaprotróf életmódú gombák fajszámaára készített regressziós modellbe került változók

A modellbe került változók	irány	p-érték
A bükk relatív térfogata a mintában	+	0.015456
A 30 legnagyobb DBH-jú fa átlagos térfogata	+	0.006080
A LAI 2000 alapján számolt lombkoronán átjutott relatív diffúz fény átlagának természetes alapú logaritmus	-	0.070071
EOV szélesség koordináta	+	0.000323

Megnéztük, hogy az érzékeny, nedvesséigényes és a közönséges taplófajok preferenciája eltérő-e a szubsztrát átmérőjére vonatkozóan. (Korábbi kutatások szerint, ahogyan azt már említettük, a nagyobb átmérőjű fa több nedvességet tarthat meg.) Az elemzésbe olyan fajok kerültek be, amelyek abundanciája 10 vagy efeletti értéket vett fel (Az egyes fajokhoz tartozó abundancia-értéket lásd a 2. sz. mellékletben). Öt érzékeny fajt vizsgáltunk, ezek a következők: *Antrodiella fragrans*, *Laxitextum bicolor*, *Sceletocutis nivea*, *Steccherinum fimbriatum*, *Steccherinum ochraceum*. Fisher-féle egzakt tesztet végeztünk, amely szerint az említett fajcsoportok között ilyen jellegű különbség nincsen (p-érték: 0.2861), az összes faj a kisebb átmérőjű szubsztrátumot kolonizálta.

4.3. Mintaterületek összehasonlítása a taplófajok szempontjából

Megnéztük, hogy az erdőrezervátum, illetve Pro Silva-területek kiemelkedőek voltak-e valamely, a modellekben is használt háttérváltozó szempontjából. Nem meglepő módon a holtfa borítás szempontjából két erdőrezervátum (99 és 152) és egy Pro Silva terület (116) is kiugró értéket mutatott. A 99-es és 151-es erdőrezervátum-terület is kiemelkedő volt a ritkább őshonos fafajok relatív térfogatának szempontjából. Magas értéket mutattak még a területek a gyertyán relatív térfogatának szempontjából. A legtöbb magas értékkel a 99-es szalafői rezervátumterület jellemezhető, a felsoroltakon kívül az álló- és fekvő holtfa térfogata és az avarborítás is kiemelkedő volt.

A 147-es kóddal rendelkező, bükk által dominált, 4 fafajjal jellemezhető mintaterületen 4 olyan gombafaj is megtalálható volt, amelyik egyetlen más mintaterületen sem fordult elő. A 99-es és a 136-os területeken 3-3 ilyen faj volt jelen.

Összesen 8 gombafajról állapítottuk meg, amelyek egyértelműek nekrotróf parazita életmódot folytatnak. Ezek közül a gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum*) bizonyult a leggyakoribbnak, 7 területen fordult elő. Három olyan területet találtunk, ahol egyidejűleg két nekrotróf parazitafaj is előfordult: ezek a 113-as, 117-es és 151-es területek, mindegyik bükk által dominált.

Kiugró holtfa mennyiséggel két terület jellemezhető, a 99-es, szalafői erdőrezervátum és a 125-ös kódú őriszentpéteri mintaterület. A tapló-fajösszetétel e területeken bizonyos szempontból hasonló: mindkét területen megtalálhatók élő taplófajok (*Fomes fomentarius* és *Ganoderma applanatum*), másrészt pedig egy-egy fafajhoz kötődő ún. szubsztrátum-specialista fajok is. Így a szalafői erdőrezervátumban a rezgő nyár specialista *Trametes trogii* értékes, indikátorfajként használható tapló. Az ugyanitt előforduló *Trechispora mollusca* bár változó fafajokon nő, de mindenképpen az európai erdős régiókhoz kötődik (RYVARDEN–GILBERTSON, 1994). Ezen kívül sok kéreg-és gallybontó, közönséges faj is megtalálható volt a területen. A 125-ös kódú őriszentpéteri mintaterületen jellemző volt a főleg *Salix* fajokon termő *Trametes suaveolens* és a főleg tölgyeken növény *Phellinus contiguus*. A holtfa borításának szempontjából hat terület kiemelkedő, ebből egy Pro Silva, kettő pedig erdőrezervátum-terület, amelyek egyúttal fajgazdagok is.

A taplófajok átlagosan két fafajon fordultak elő (ezek közül kivettük az egyszeresen előforduló fajokat, illetve azokat a fajokat, amelyeknek frekvenciája megegyezett a szubsztrátum-fafajok számával). Kiemelkedő értéket a *Schizopora flavipora* és a *Schizopora paradoxa* mutattak, ezek 6–6, a borostás réteggomba (*Stereum hirsutum*) 5 fafajon fordult elő, ugyanakkor ezek a fajok voltak jelen legnagyobb mennyiségben, és legnagyobb frekvenciával is!

4.4. A többváltozós elemzések eredményei

A PCA esetében az első tengelyre a variancia 23,2%-a, a másodikra a variancia 14,4%-a, a harmadikra a variancia 12,8%-a jutott.

A DCA segítségével feltárt gradiensek viszonylag rövidnek bizonyultak (2,8 illetve 3,5 szórásérték), így a fajok változása a gradiensek mentén feltételezhetően lineáris. Ezért a továbbiakban a környezeti változóknak a fajösszetételre gyakorolt

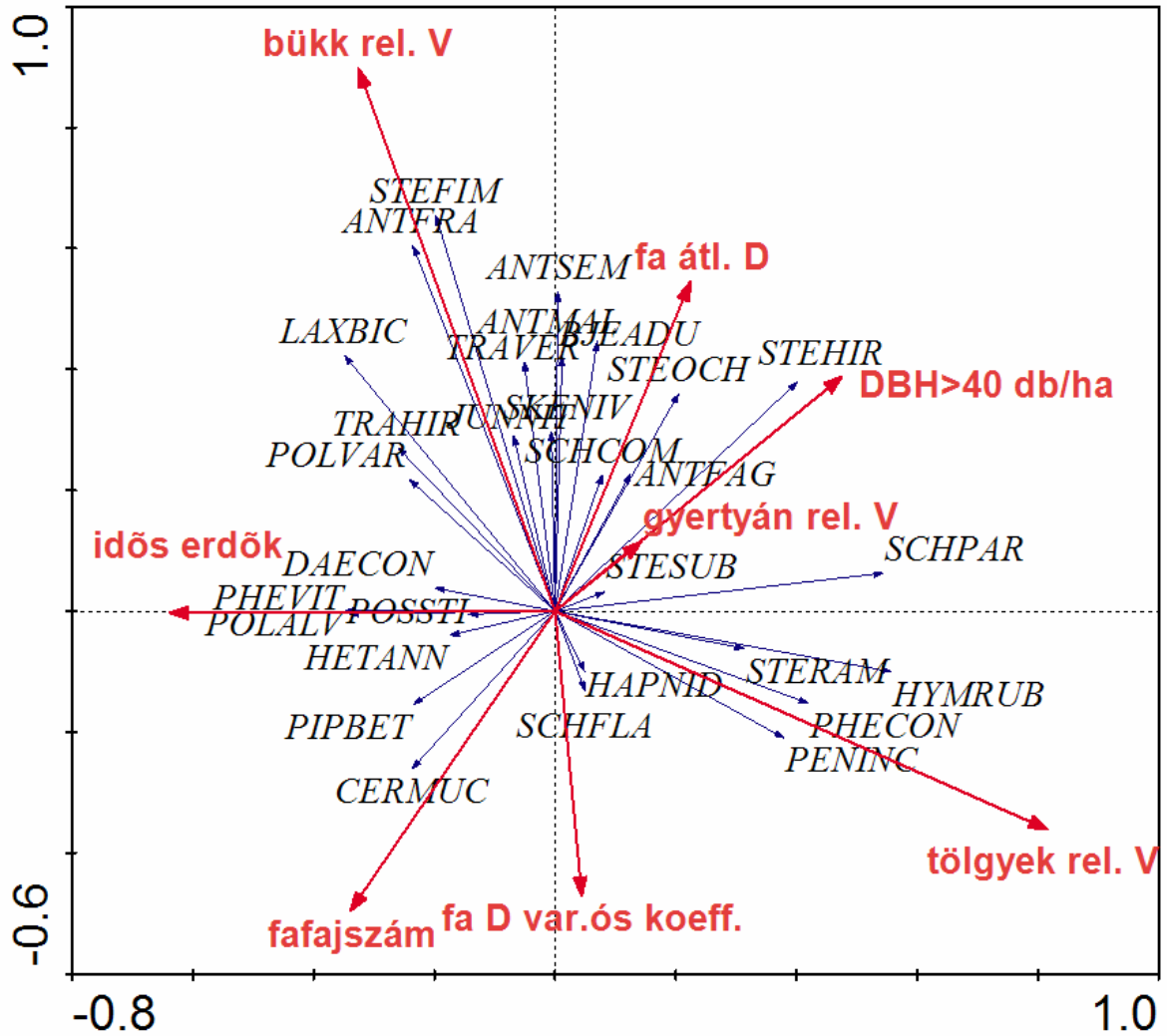
hatását redundancia-analízissel (RDA) vizsgáltuk. A többváltozós modellbe bekerülő változókat manuális szelekcióval válogattuk ki, az újabb változók egyenkénti beléptetésével („forward selection”). A változók hatását a modellre Monte-Carlo szimulációval (1000-szeres permutációval) teszteltük. A bekerülő kilenc háttérváltozóból egy (EOV szélesség koordináta) a későbbiekben kovariánsként kikerült a modellből, így annak lefedése kismértékben csökkent.

A fajok és környezeti háttérváltozók redundancia-analízisének eredménye szerint a taplógomba-fajösszetételre leginkább a fafaj-összetételnek (bükk, gyertyán, tölgyek relatív térfogata a mintában), a fafajok számának, a fák méretének (átlagos átmérő, illetve a 40cm-t meghaladó mellmagassági átmérővel rendelkező fák hektáronkénti darabszáma) és a környéken lévő idős erdők arányának van hatása (a változók részletes leírását lásd 5. sz. táblázat).

5. sz. táblázat: A faállomány-változókat tartalmazó, redundancia-analízissel épített modellben szereplő változók felsorolása. Az első oszlopban a változók 4. sz. ábrán látható rövidítése, a másodikban a változó részletes leírása található. A változók F- és p-értékét is feltüntetjük.

A változó rövidítése	A változó leírása	F-érték	p-érték
tölgyek rel. V	A kocsánytalan, kocsányos és csertölgy relatív térfogata a mintában	3.65	p<0.01
bükk rel. V	A bükk relatív térfogata a mintában	3.27	p<0.01
gyertyán rel. V	A gyertyán relatív térfogata a mintában	2.39	p<0.01
fa átl. D	A térképezett fák (DBH>5cm) átmérőjének átlaga	1.79	p<0.05
fajszám	A térképezett fafajok száma	1.77	p<0.05
DBH>40 db/ha	>40 cm DBH-val rendelkező fák hektáronkénti darabszáma	1.79	p<0.05
idős erdők	Idős erdők aránya a mintaterület 300 méteres sugarú körzetében	1.79	p<0.05
fa D var.ós koeff.	A térképezett fák (DBH>5cm) variációs koefficiense	1.73	p<0.05

Az első tengelyt főként egyes fajok jelenléte és az idős erdők aránya határozza meg, ez a fajok varianciájának 12,6%-át, a másodikat a fajszámra, méretre vonatkozó változók és a bükk aránya definiálja, ez a fajok varianciájának 9,9%-át magyarázza. Az első két tengely tehát a fajok varianciájának 22,5%-át fedi le (lásd 4.sz. ábra).



4. sz. ábra: Faállomány változókat tartalmazó RDA első két kanonikus tengelye. Az első tengely a variancia 12,6, a második tengely a variancia 9,9 %-át fedi le. Pirossal a modellben szereplő 8 háttérváltozó, feketével a gombafajok láthatók. A háttérváltozók rövidítéseinek magyarázata az 5. sz. táblázatban található, az ábrán szereplő 30 gombafaj latin nevéből képzett rövidítésének listáját lásd a 2. sz. melléklet „rövidítés” oszlopában.

5. DISZKUSSZIÓ

5.1. A taplógombák fajszámának alakulása

A lineáris modellben szignifikáns hatása van a 40cm-nél nagyobb mellmagassági átmérővel rendelkező fák hektáronkénti darabszámának; ez azonban az élő faegyedekre vonatkozik! Lehetséges, hogy egyszerűen az idősebb és ennek megfelelően nagyobb átmérőjű fák potenciálisan több fajnak adnak élőhelyet, már csak a méretükből adódóan is, ezen kívül természetesen nagyobb mennyiségű lebontandó tápanyagot szolgáltatnak, illetve hosszabb élettartamuk alatt egyszerűen több idő áll a gombák rendelkezésére, hogy kolonizálják őket. Ugyanis nemcsak a kolonizáció igényel egyes fajoknál hosszú időt, hanem a gomba termőtestfejlesztéséhez is el kell érnie egy bizonyos mennyiségű micéliumtömeget. Ezen háttérváltozó szempontjából kiemelkedő terület a 149-es kódú erdőrezervátum, de átlag feletti értékkel rendelkezik a másik két erdőrezervátum és Pro Silva terület is, egyértelmű tehát, hogy az idősebb állományok meghagyása előnyös a taplógombák számára.

A bükk relatív térfogata a mintában és ennek pozitív korrelációja a gombafajszámmal egyúttal magában foglalhatja a túlevelűekkel való negatív összefüggést is. Amint már említettük, a túlevelű fafajokon speciális, a nehezebben bontható gyantás anyagokat is lebontani képes fajok telepszenek meg, amelyek többnyire barnakorhasztók. Ilyen faj jóval kevesebb fordul elő a mintaterületeken, ugyanakkor a fajok nagy többsége nem kötődik egyetlen lombos fafajhoz sem (azaz széles gazdaspektrumú). Területeink 34,4%-a pedig erőteljesen bükk által dominált (relatív térfogat alapján). Ennél csak a tölgy-dominált erdők aránya nagyobb kissé (37,14%), ezt a kocsányos, kocsánytalan és a csertölgy, illetve ezek hibridjei együtt adják. A bükk faanyaga a többi puhafával együtt a gombák által könnyen bontható (utóbbi puhafák mintaterületeinken csak elegyfaként, kis százalékban fordulnak elő), a tölgyek anyagának lebontását viszont a bennük lévő cseranyagok jelentősen megnehezítik, azokon a megtelepedés és a bontás is speciális anyagcseréjű és enzimekészletű fajokat kíván.

A szántók durván 150 évvel ezelőtti aránya érdekes változó, eddig egyetlen vizsgált élőlénycsoport esetében sem került a modellbe. Világos, hogy a spórák

terjedésének a fragmentáció, az erdőrészek között megjelenő nyílt területek nem kedveznek, az erdő folytonossága több előző kutatásban is fontos tényezőnek bizonyult.

A gombák számára ugyanúgy, mint sok más élőlénycsoport számára nagy jelentőséggel bír a táj szerkezete. Szükségük van a megfelelő méretű élőhely foltokra és a terjedést elősegítő folyosókra. A fajok megőrzéséhez tehát szükség van a megfelelő minőségű tájszerkezetre. A fajok diszperziójának ökológiája kevésbé ismert, lehetséges, hogy egyes propagulumok a gyökérrendszereken keresztül is terjednek. A holtfa eltávolítása nemcsak a habitat eltávolítását jelenti, hanem fragmentációt is okoz. A nagyobb távolságokat könnyebben áthidalják az olyan fajok, amelyek spórái életképesek tudnak maradni hosszabb távú diszperzió esetén is (*Trichaptum abietinum*, LONSDALE, et al., 2008; STENLID–GUSTAFSSON, 2001).

5.2. Taplógombák abundanciája

A lineáris modell szerint a taplógombák mennyiségére (kategorizált adatok) szignifikáns negatív hatása van az erdefenyő relatív térfogatának a mintában. Ennek háttérében a már korábban is említett specializáció és a gyantaanyagok lebontásának nehézségei állhatnak. A magyarországi taplógombák közül nagyon kevés faj létezik, amely képes a fenyők anyagának bontására. A megjelenő termőtestek száma, mint azt a korábbiakban említettük, nem áll közvetlenül összefüggésben, a talajban jelenlévő micélium mennyiségével, ezért az abundanciát „tájékoztató jellegű” információként kezelhetjük. A második katonai felmérés idején a környező szántók arányának negatív befolyására a fajszámnál is említett folytonosság hiány lehet a magyarázat.

5.3. Funkcionális taplógomba-csoportok: szaprotróf gombák

A szaprotróf taplógombák fajszámára negatív hatással van a lombkoronán átjutó diffúz fény mennyisége (természetes logaritmikus transzformáció alapján). Ez az eredmény azért érdekes, mert a gombák alapvetően heterotróf szervezetek, a fénynek semmiféle pozitív vagy negatív hatása nem egyértelmű. Tudjuk, hogy a napnak erőteljesen kitett területek azonban nem előnyösek a gombák számára, valószínűleg az élőhely nem megfelelő nedvesség-tartalma miatt. Egyes fajok (például *Schizophyllum commune*) a nedvességre kevésbé érzékenyek, szárazabb, napsütötte helyen is megélnek,

ez azonban kivételes tulajdonság. A legtöbb faj igényli az árnyékoltságot, s ebből következően a nedvesebb környezeti viszonyokat.

A modellbe került szélességi koordináta jelezheti egy észak-déli irányú gradiens jelenlétét a területen, amely nehezebben értelmezhető, hiszen az éghajlati és domborzati viszonyok folyamatos változása elsősorban nyugat-keleti irányban kifejezett. A táj alapvetően délről észak felé lejt, a folyók folyásiránya is ennek megfelelő. Északon nagyobb arányban vannak jelen a mezofilabb bükkös-tölgyes erdők, délen a savanyúbb, erdei fenyőben gazdagabb állományok jellemzőbbek. Az eltérést okozhatják még esetleg gazdálkodásbeli különbségek, bár az Őrség egészére a mozaikos tájszerkezet jellemző, a művelés jellege is inkább nyugat-keleti irányban változik, a vend vidéki területekre ma is a kisebb területű, magántulajdonban lévő, szálaló gazdálkodással kezelt erdőterületek, keletebbre pedig az állami tulajdonú, nagyobb területű, összefüggő állományok jellemzőek.

A kisméretű szubsztrátumon való általános előfordulást okozhatja, hogy ebbe a kategóriába az összes leesett gally és ágdarab beletartozott, ezek esetlegesen egy későbbi korhadási fázisban a nagyobb méretű holtfákról is leeshettek, mindenesetre a nedvességtartalom és a szubsztrátum mérete közötti összefüggés az azon megjelenő gombafajok alapján vizsgálatunkban nem egyértelmű.

5.4. Ordinációs elemzések: RDA

A változók szelekciója során a földrajzi szélességet reprezentáló változó szignifikánsnak bizonyult, egy észak-déli gradiens jelenlétére utalva a területen (lásd 5.3. fejezet). Elsődleges célunk azonban faállomány hatásának vizsgálata volt, ezért ezt a változót a modellben kovariánsként alkalmaztuk, vagyis a földrajzi koordináta által lefedett variancia nem jelenik meg a modellben.

Az első kanonikus tengelyt tehát, főként a fafaj-összetételt és az idős erdők arányát jellemző változók határozzák meg. A legerőteljesebb, a tengely irányával megegyezően növekvő változó a tölgy relatív térfogatát jellemzi a mintában, ezt a korábban említettek szerint a közönséges fajok kolonizálják. A gyertyán relatív térfogata jóval kisebb mértékben meghatározó, de szintén a tengely irányával megegyező irányban növekszik. Az egyetlen, tengellyel ellentétes irányba mutató változó az idős erdők aránya a környéken, láthatóan több faj is ezeken a területeken jelenik meg, ezek számára az ideális környezetet az idősebb állományok jelentik.

A második tengely esetében a változók nagyobb része a tengely irányával megegyezően növekszik, legerőteljesebben a bükk relatív térfogata hat, de jelentős a fák átlagos térfogata, illetve a 40cm-t meghaladó fák hektáronkénti darabszáma is. A fajok jelentős része szemmel láthatóan a nagyméretű egyedek által dominált erdők irányába mozdul el, a fafajszám és az átmérő variációs koefficiense kevésbé fontos számukra. Itt is megjelenik a bükk fontossága (könnyen bontható faanyag), három érzékeny faj is ebbe az irányba helyezkedik el (*Antrodiella fragrans*, *Laxitextum bicolor*, *Steccherinum fimbriatum*). Az a feltevésünk tehát, mely szerint a gombafajok diverzitása az erdők diverzitásával nő, nem igazolódott be, sem a regressziós modellek, sem az ordinációs elemzés nem bizonyította. Ugyanakkor az erdő fafaj-összetétele, egyes fafajok jelenléte fontos változó a gombák számára.

5.5. Ajánlások a gyakorlati természetvédelem és gazdálkodás számára

Az erdő regenerációja, felújulása természetes módon csak akkor valósul meg, ha az elhalt faanyag helyben bomlik le, mivel bomlása közben szubsztrátumként szolgálva számos különböző mikroélelőhelyet hoz létre, lehetővé teszi ezzel sok faj egyidejű jelenlétét. A helyben maradt finom faanyag ugyanakkor megvédi az újulatot a fizikai behatásoktól (például az ágas maradványok csökkentik a legelő állatok hozzáférését a friss hajtásokhoz), illetve a talajnedvesség megtartásával, az ásványi anyagok visszaforgatásával megfelelő környezetet biztosít. A már helyben meglévő mikorrhiza pedig gyorsabban kolonizálhatja a felnövekvő állományt. Egyes vizsgálatok kimutatták, hogy a teljes gombaprodukciónak nem csökkent az intenzív erdőgazdálkodás hatására, de olyan minőségi változások következtek be a faállományban, amelyek csökkentették a táplók fajdiverzitását. (LINDNER, et al., 2006)

Mindenképpen fontos tehát a lehullott faanyag meghagyása területeken, de amint több korábbi és jelen vizsgálatból is látszik, nem csak a nagy, hanem a kisebb méretű lehullott faanyag is fontos lehet. Extrém környezeti változások (például széltörés hatására kidőlés, erdőszéleken a fatörzsek napégése) esetleg speciális, a megváltozott környezethez alkalmazkodni tudó fajoknak kedveznek, s ez által diverzitás növelők lehetnek. A fák vágása esetén előnyösebb, ha többféle, különböző technikával végzik azt, mert ezzel sokféle lebontási utat nyithatnak meg a gombák számára (sok elágazással rendelkező fatörzsek, a gyöktörzsek megmaradása például a vöröslisztás fajoknak előnyös). Új területek védelem alá vonása esetén hatásos, ha azok közel vannak a

korábbi, jó minőségű területekhez, így a gombák megjelenése nagyobb valószínűséggel következik be. Az erdeifenyvesek előretörése a felhagyott mezőgazdasági területeken nem kedvez a taplógombák fajszerének, diverzitásának, a Nemzeti Park törekvése ezek visszaszerítésára a taplók számára is előnyös lehet.

Mindenképpen érdemes lenne folytatni a kutatómunkát, hiszen egy terület valóban teljes körű taplógomba-felméréséhez legalább három, esetleg öt év szükséges, évente legalább egy mintavétellel. Külön figyelmet érdemelnek az erdőrezervátum- és Pro Silva területek, ezeken a védelem, illetve a természetközpontrú gazdálkodás hatása az elkövetkezendő évtizedekben válik majd észlelhetővé. Több kutatás is bebizonyította, hogy a különböző intenzitású erdőkezelés erőteljesen befolyásolja a taplógombák fajszerét, abundanciáját és a veszélyeztetett fajok jelenlétét az adott területen (BADER, et al., 1995; PENTTILÄ, et al., 2004).

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunkban a faállomány szerkezeti, illetve összetételi jellemzőinek és a fán élő nagygombák (taplógombák) széles értelemben vett csoportjának kapcsolatát vizsgáltuk az Őrségi Nemzeti Park területén, 35 mintaterületen, 30x30 méteres mintavételi egységekben.

A gombák felmérését 2009 augusztusában, a területeken szisztematikusan végighaladva végeztük. Feljegyeztük a fajt, a termőtestek mennyiségét, a szubsztrátumként szolgáló faanyag fajtát, típusát, átmérőjét. A faállományt jellemző háttérváltozóink kiterjedtek a fafaj-összetételre, a fatörzsátmérő-kategóriákra; külön adatok álltak rendelkezésre a holtfa mennyiségéről, minőségéről, környezeti, táji és történelmi változóról, a mintaterületek egymáshoz viszonyított térbeli helyzetéről.

Ordinációs elemzések (főkomponens-analízis, detrendált korrespondencia-analízis és redundancia-analízis), illetve regressziós modellek segítségével vizsgáltuk a taplógombák fajszámára, abundanciájára, az egyes fajcsoportokra ható legfontosabb háttértényezőket.

Ezek alapján a taplógombák közösségére, fajszámára leginkább a fák átmérőjének (az állomány korának), a bükk (*Fagus sylvatica*) arányának a mintában és a második katonai felmérés időszakában (1829-1866) a területet övező szántók arányának volt hatása. A gombafajok tömegességére negatívan hatott a mintában az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) és az előbb említett szántók aránya is. A szaprotróf életmódot folytató gombák csoportjára (fajszámára) a bükk arányán és a fák átmérőjén kívül a fény mennyisége és a terület elhelyezkedése is hatással volt. A taplógombafaj-összetételt leginkább fafaj-összetételre, méretre és korra vonatkozó háttértényezők határozzák meg.

Vizsgálatunkban sok fajhoz tudtunk új előfordulási adatot szolgáltatni, továbbá több indikátorként használható fajt azonosítottunk a területeken.

7. SUMMARY

In this study we analysed the relationships between the community of the xilophag fungi (polypores s.l. or bracket fungi) and the environmental conditions of forests in the Órség National Park located in the western reaches of Hungary. Quadrats were established on 35 sites, each containing a 30x30m plot.

Fruit bodies were sampled in August 2009, name of species, abundance of the fruit bodies, species, type and diameter of the substrate were recorded. Forest stands were characterised by species and size distribution of trees, data of amount and quality of dead wood, environmental, landscape, spatial and historical features were available.

Ordination methods (principal component analysis, detrended correspondence analysis and redundancy analysis) and regression models were created to analyse the most relevant background variables, which affect the number and abundance of fungal species or group of species.

We found that the variables that had the main effect on fungal community (number of species) were the diameter (age) of trees, the relative volume of beech (*Fagus sylvatica*) in the sample, and the ratio of fields in the area of the sample plot between 1829 and 1966 (age of second military assessment in Hungary). The abundance of fruiting bodies were negatively affected by the relative volume of pine (*Pinus sylvestris*) and the aforementioned ratio of fields in the area of the sample plot. The group of saprotroph fungi concerning the number of species was affected by relative volume of beech in the sample, diameter of trees, the relative amount of diffuse light and the spatial localization of the sample plot. The species composition of the plots was determined by the species composition, size (diameter) and age of the trees.

New data of occurrence on several fungal species were provided and some indicator species were identified in the studied area.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Kiemelt köszönettel tartozom témavezetőmnek, Turcsányiné dr. Siller Irén tanárnőnek és dr. Ódor Péternek, a kutatási projekt vezetőjének, a rengeteg segítségért és türelmükért. Köszönöm dr. Kis Jánosnak és dr. Szabó Péternek a statisztikában, Sivák Krisztiánnak, az Őrségi Nemzeti Park munkatársának pedig a terepbejárások alkalmával nyújtott segítséget. Köszönet a terepmunka további résztvevőinek, Dima Bálintnak, Kutszegi Gergelynek, Takács Katalinnak, Turcsányi Gábornak és Varga Tordának. Kutatásunkat az Őrségi Nemzeti Park és az OTKA (D46045) támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- ARNOLDS, E. 1981: Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. In: *Bibliotheca mycol.* 1. 83. J. Cramer, Vaduz.
- BADER, P., JANSSON, S., JONSSON, B. G. 1995: Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. In: *Biological Conservation*, 72. p. 355–362.
- BERNICCHIA, A. 2005: Polyporaceae s.l. Fungi Europaei 10. Edizioni Candusso, Bologna.
- BREITENBACH, J. – KRÄNZLIN, F. 1986: Pilze der Schweiz. Band 2. Nichtblätterpilze. Verlag Mykologia, Luzern.
- CHRISTENSEN, M., HEILMANN-CLAUSEN, J., WALLEYN, R., ADAMCIK, S. 2004: Wood-inhabiting fungi as indicators of nature value in European beech forests. In: (ed.: Marchetti M.) Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe – From ideas to operationality. *EFI Proceedings* No. 51: 229–238.
- CZEDERPILTZ, D.L. L., G.R. STANOSZ, H.H. BURDSALL, JR. 1999: Forest management and the diversity of wood-inhabiting fungi. In: *McIlvainea*, 14. p. 34–45.
- EDMAN, M., MÖLLER, R., ERICSON, L. 2006: Effects of enhanced tree growth rate on the decay capacities of three saprotrophic wood-fungi. In: *Forest Ecology and Management*, 232. p. 12–18.
- GUMINSKA, B. 1976: Macromycetes of meadows in Pieniny National Park. In: *Acta Mycol.* 12. p. 3–75.
- HALME, P., KOTIAHO, J.S., YLISIRNIÖ, A-L., HOTTOLA, J., JUNNINEN, K., KOUKI, J., LINDGREN, M., MÖNKKÖNEN, M., PENTTILA, R., RENVALL, P., SIITONE, J., SIMILA, M. 2009: Perennial polypores as indicators of annual and red-listed polypores. In: *Ecological Indicators*, 9. 2. p. 256-266.
- HANSEN, L. – KNUDSEN, H. (eds.) 1997: Nordic Macromycetes. Vol.3. Nordsvamp, Copenhagen.
- HEILMANN-CLAUSEN, J. 2001: A gradient analysis of communities of macrofungi and slime moulds on decaying beech logs. In: *Mycol. Res.*, 105. 5. p. 575–596.
- HEILMANN-CLAUSEN J., – CHRISTENSEN, M. 2003: Fungal diversity on decaying beech logs – implications for sustainable forestry. *Biodiversity and Conservation*, 12. p. 953–973.
- HEILMANN-CLAUSEN, J., AUDE, E., CHRISTENSEN, M. 2005: Cryptogam communities on decaying deciduous wood – does tree species diversity matter? In: *Biodiversity and Conservation*, 14. p. 2061–2078.
- HØILAND, K. – BENDIKSEN, E. 2008: Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Ser-Trendelag County, Central Norway. *Nordic Journal of Botany*. 16. 6. p. 643–659.
- HÖFLER, K., 1937: Pilzsoziologie. In: *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 55. p. 606–622.
- IGMÁNDY Z. 1981: Hazánk csövestaplói (Polyporaceae s. l.). – Doktori értekezés (manuscript).
- JAKUCS E. – VAJNA L. (szerk.) 2003: Mikológia. Agroinform Kiadó, Budapest.
- JÜLICH, W. 1984: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora Band IIB/1. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

- KIRK, P. (ed.). 2009: The CABI Bioscience Database of Fungal Names (Funindex). www.indexfungorum.org.
- LINDNER, D.L. – BURDSALL, H. H. 2006: Species diversity of polyporoid and corticioid fungi in northern hardwood forests with differing management histories. In: *Mycologia*, 98. 2. p. 195–217.
- LONSDALE, D., PAUTASSO, M., HOLDENRIEDER, O. 2008: Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options. In: *Eur J Forest Res*, 127. p. 1–22.
- NESPIAK, A. 1959: Studia nad udziałem grzybów kapule szowych w zespołach lesnych na terenie białowieskiego parku narodo Wego. In: *Monographiae Botanicae*, 8. p. 3–141.
- NORDÉN B., RYBERG, M., GÖTMARK, F., and OLAUSSON, B. 2004: Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. In: *Biological Conservation*, 117. p. 1–10.
- NORDÉN, B. – PALTTO, H. 2001: Wood-decay fungi in hazel wood: species richness correlated to stand age and dead wood features. In: *Biological Conservation*, 101. p. 1–8.
- ÓDOR P., Van HEES, A.F.M. 2004: Preferences of dead wood inhabiting bryophytes to decay phase, log size and habitat types in Hungarian beech forests. In: *Journal of Bryology*, 26. p. 79–95.
- ÓDOR P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., VAN DOORT, K., PILTAVER, A., SILLER I., VERKAMP, M., WALLEYN, R., STANDOVÁR T., Van HEES, A. F. M 2006: Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. In: *Biological Conservation*, 131. p. 58–71.
- PALM, M.E. – CHAPELA, I.H. 1998: Mycology in sustainable development: Expanding concepts, vanishing borders. Parkway, Boone, North Carolina.
- PENTTILA, R., SIITONEN, J., KUUSINENA, M. 2004: Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. In: *Biological Conservation*, 117. p. 271–283.
- PIMENTEL, D., STACHOW, U., TAKACS D.A., BRUBAKER, H.W., DUMAS, A.R., MEANEY, J.J., O'NEIL, J.A.S., ONSI, D.E. and CORZILIUS D.B. 1992: Conserving Biological Diversity in Agricultural/Forestry Systems. In: *BioScience*, 42. 5. p. 354–362. URL: <http://www.jstor.org/stable/131178>. Letöltés időpontja: 2010. 04. 20.
- PODANI J. 1997. Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldtárás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest.
- RYVARDEN, L. – GILBERTSON, R.L. 1994: European Polypores. I-II. Fungiflora, A/S Oslo.
- SEIBT, D. 1991: Pilzkartierung 2000. Zur ökologischen Pilzkartierung in Deutschland. In: *Zeitschr. f. Mykologie* 57. 1. p. 7–10.
- SILLER I. 2000: *Plicatura crispa* (PERS.: FR.) REA első magyarországi adata. In: *Mikol. Közl. (Clusiana)*, 39. p. 5–7.
- SILLER I. 2006: Zárójelentés a 2003–20069. évi nagyomba-monitorozásról az őrségi Szalafő Őserdő erdőrezervátumban. KvVM Természetvédelmi Hivatala (kézirat).
- SILLER I. – MAGLÓCZKY ZS. 2002: Mikológiai vizsgálatok módszerei. In: HORVÁTH F., BORHIDI A. (szerk.): Az erdőrezervátum-kutatás célja, koncepciója és módszerei. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 8. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. p. 182–202.

- SILLER I. 2004: Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (MÁTRA: KÉKES ÉSZAK, BÜKK: ÓSERDŐ) nagygombái. PhD disszertáció, Budapest.
- SIPPOLA, A., MÖNKKÖNEN, A-L., RENVALL, P. 2005: Polypore diversity in the herb-rich woodland key habitats of Koli National Park in eastern Finland. In: *Biological Conservation*, 126. p. 260–269.
- SIPPOLA, A-L. – RENVALL, P. 1999: Wood-decomposing fungi and seed-tree cutting: A 40-year perspective. In: *Forest Ecology and Management*, 115. p. 183–201.
- STENLID, J. – GUSTAFSSON, M. 2001: Are rare wood decay fungi threatened by inability to spread? *Ecological Bulletins*, 49. p. 85–91.
- STOKLAND, J. – KAUSERUD, H. 2004: *Phellinus nigrolimitatus* – a wood-decomposing fungus highly influenced by forestry. In: *Forest Ecology and Management*, 187. p. 333–343.
- TER BRAAK, C.J.F., SMILAUER, P. 1997-2002: Canoco for Windows 4.5. Biometris. Plant Research International, Wageningen.
- TER BRAAK, C.J.F., SMILAUER, P. 2002: Canoco Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca.
- The R Development Core Team 2009: *R* 2.9.2. URL:<http://www.r-project.org> Letöltés időpontja: 2009. 03.27.
- TÍMÁR G., ÓDOR P., BODONCZI L. 2002: Az Őrség és a Vendvidék erdeinek jellemzése. In: *Kanitzia*, 10. p. 109–136.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: Az ŐNP mintaterületként vizsgált erdőrezervátumai

Mintaterület kódja	Erdőrezervátum			Település	Fő állományalkotó fafaj – relatív térfogat (m ³) alapján	
	Megnevezése	Magterülete (ha)	Védőzónája (ha)			Összterülete (ha)
99	Szalafő	13,2	81,5	94,7	Szalafő	Tölgy
149	Szabó-völgy	26,9	39,1	66,0	Felsőszölnök	Bükk
151-152	Pap-erdő	20,4	21,8	42,2	Szakonyfalu	Bükk

2. sz. melléklet: A kutatásban azonosított taplófajok listája, az ordinációban használt rövidítéssel, frekvencia- és abundancia-értékekkel

Fajnév	Rövidítés	Frekvencia	Abundancia
<i>Aleurodiscus disciformis</i> (DC.) Pat.		2	3
<i>Antrodia malicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) Donk	ANTMAL	6	7
<i>Antrodiella cf. faginea</i> Vampola & Pouzar	ANTFAG	4	4
<i>Antrodiella fragrans</i> (A. David & Tortič) A. David & Tortič	ANTFRA	14	19
<i>Antrodiella hoehnelii</i> (Bres.) Niemelä		1	1
<i>Antrodiella romellii</i> (Donk) Niemelä		3	4
<i>Antrodiella semisupina</i> (Berk. & M.A. Curtis) Ryvarden	ANTSEM	5	9
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	BJEADU	4	7
<i>Byssomerulius corium</i> (Pers.) Parmasto		1	1
<i>Ceriporia purpurea</i> (Fr.) Donk		1	1
<i>Ceriporiopsis mucida</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	CERMUC	4	6
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill		1	2
<i>Cylindrobasidium laeve</i> (Pers.) Chamuris		1	1
<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.		3	3
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt. Polyporaceae	DAECON	4	4
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) J. Kickx f.		1	1
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.		2	2
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.		1	1
<i>Hapalopilus nidulans</i> (Fr.) P. Karst.	HAPNID	5	5
<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	HETANN	7	7
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.	HYMRUB	22	50
<i>Inonotus nidus-pici</i> Pilát		1	1
<i>Junghuhnia nitida</i> (Pers.) Ryvarden	JUNNIT	8	9
<i>Laxitextum bicolor</i> (Pers.) Lentz	LAXBIC	9	13
<i>Mycoacia aurea</i> (Fr.) J. Erikss. & Ryvarden		1	1
<i>Mycoacia fuscoatra</i> (Fr.) Donk		1	1
<i>Mycoacia uda</i> (Fr.) Donk		1	1
<i>Oxyporus latemarginatus</i> (Durieu & Mont.) Donk		3	5
<i>Peniophora cf. incarnata</i> (Pers.) P. Karst.	PENINC	5	6
<i>Peniophora cf. quercina</i> (Pers.) Cooke		1	1
<i>Phellinus contiguus</i> (Pers.) Pat.	PHECON	10	17
<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>		2	3
<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schrad.) Pat.		3	3
<i>Phellinus punctatus</i> (Fr.) Pilát		1	2
<i>Phellinus robustus</i> (P. Karst.) Bourdot & Galzin		1	1
<i>Phellinus tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev & P.N. Borisov		1	1
<i>Phellinus viticola</i> (Schwein.) Donk	PHEVIT	4	10
<i>Phlebia cf. livida</i> (Pers.) Bres.		1	1
<i>Phlebia radiata</i> Fr.		2	2
<i>Phlebia rufa</i> (Pers.) M.P. Christ.		3	3
<i>Physisporinus vitreus</i> (Pers.) P. Karst.		1	1
<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	PIPBET	4	4
<i>Plicaturopsis crispa</i> (Pers.) D.A. Reid		1	5
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev & Singer	POLALV	7	7
<i>Polyporus ciliatus</i> Fr.		2	2
<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.		1	1
<i>Polyporus varius</i> (Pers.) Fr.	POLVAR	10	10
<i>Porothelium fimbriatum</i> (Pers.) Fr.		3	3
<i>Postia fragilis</i> (Fr.) Jülich		2	2

<i>Postia cf. simanii</i> (Pilát) Jülich		2	2
<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	POSSTI	4	4
<i>Postia cf. subcaesia</i> (David) Jülich		2	2
<i>Pseudomerulius aureus</i> (Fr.) Jülich		2	2
<i>Sarcodontia pachyodon</i> (Pers.) Spirin		1	1
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	SCHCOM	4	4
<i>Schizopora flavipora</i> (Berk. & M.A. Curtis ex Cooke) Ryvarden	SCHFLA	19	37
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk s.l.	SCHPAR	24	44
<i>Skeletocutis amorphia</i> (Fr.) Kotl. & Pouzar		3	3
<i>Skeletocutis cf. alutacea</i> (J. Lowe) Jean Keller		1	1
<i>Skeletocutis nivea</i> (Jungh.) Jean Keller	SKENIV	13	15
<i>Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr.		2	2
<i>Steccherinum bourdotii</i> Saliba & A. David		1	2
<i>Steccherinum fimbriatum</i> (Pers.) J. Erikss.	STEFIM	5	11
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray	STEOCH	16	21
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.		1	2
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	STEHIR	32	100
<i>Stereum rameale</i> (Schwein.) Burt	STERAM	12	21
<i>Stereum rugosum</i> Pers.		1	2
<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schwein.) Fr.		3	6
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar	STESUB	8	16
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.		1	1
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	TRAHIR	5	5
<i>Trametes suaveolens</i> (L.) Fr.		1	1
<i>Trametes trogii</i> Berk.		1	1
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	TRAVER	8	10
<i>Trechispora mollusca</i> (Pers.) Liberta		1	1
<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvarden		2	4
<i>Trichaptum bifforme</i> (Fr.) Ryvarden		2	8
<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvarden		1	1

3. sz. melléklet: A vizsgálatok során, illetve egyéb szerzők által, a termőtest-abundancia megállíptására alkalmazott denzitas-skálák

Skálaérték	Skálaérték leírása	Höfler 1937 (db)	Nespiak 1959 (db)	Guminska 1966 (db)	Arnolds 1981 (db)	Seibt 1991 (db)	Saját skála (db)	Saját skála (dm ²)
+	<i>egy vagy néhány előfordulás</i>	1	1	1-5	1-3	1	-	-
1	<i>szórványos</i>	2-5	2-5	6-10	4-10	2-5	0-50	0-5
2	<i>nem számos</i>	6-10	6-50	11-50	11-30	6-25	51-100	6-10
3	<i>meglehetősen számos</i>	11-20	51-100	51-100	31-100	26-100	101-500	11-50
4	<i>nagyszámú</i>	21-50	101-500	100-500	101-300	100 felett	501-1000	51-100
5	<i>nagyon tömeges</i>	50 felett	500 felett	500 felett	300-1000 1001-3000 3001-10000 10000 felett	-	1000 felett	100 felett
mintaterület nagysága (m ²)		100	100	1000	1000	-	900	900

4. sz. melléklet: A védett fajok listája és természetvédelmi kategóriájuk

Fajnév	Természetvédelmi kategória (RIMÓCZI et al., 1999 nyomán)
<i>Aleurodiscus disciformis</i> (DC.) Pat.	3
<i>Antrodia malicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) Donk	3
<i>Antrodiella hoehnelii</i> (Bres.) Niemelä	3
<i>Byssomerulius corium</i> (Pers.) Parmasto	4
<i>Ceriporia purpurea</i> (Fr.) Donk	2
<i>Ceriporiopsis mucida</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	2
<i>Mycoacia aurea</i> (Fr.) J. Erikss. & Ryvarden	2
<i>Mycoacia fuscoatra</i> (Fr.) Donk	2
<i>Mycoacia uda</i> (Fr.) Donk	2
<i>Oxyporus latemarginatus</i> (Durieu & Mont.) Donk	2
<i>Peniophora cf. incarnata</i> (Pers.) P. Karst.	4
<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	3
<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schrad.) Pat.	3
<i>Phellinus punctatus</i> (Fr.) Pilát	3
<i>Phellinus tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev & P.N. Borisov	3
<i>Phellinus viticola</i> (Schwein.) Donk	3
<i>Phlebia cf. livida</i> (Pers.) Bres.	3
<i>Phlebia radiata</i> Fr.	3
<i>Phlebia rufa</i> (Pers.) M.P. Christ.	3
<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.	3
<i>Sarcodontia pachyodon</i> (Pers.) Spirin	3

Természetvédelmi avagy a veszélyeztetettségi kategóriák magyarázata

0= Eltűnt vagy kihalt fajok

1= Eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett fajok

2= Erősen veszélyeztetett fajok

3= Veszélyeztetett fajok

4= Kímélendő vagy potenciálisan veszélyeztetetté válható fajok

5. sz. Melléklet: Szubsztrátum-specialista és indikátorfajok előfordulása az egyes mintaterületeken

<u>Mintaterület</u>	<u>Specialistafaj</u>	<u>Indikátorfaj</u>
98	3	0
99	3	0
100	3	0
101	2	0
103	2	0
104	3	0
107	0	1
108	1	1
111	2	1
113	1	0
116	2	0
117	2	0
118	0	0
119	3	0
120	2	0
121	1	0
124	0	0
125	3	0
126	3	0
129	1	1
130	1	0
131	2	1
132	1	0
133	1	0
136	0	1
137	4	1
138	2	0
142	5	0
147	1	2
149	2	0
151	5	0
152	4	1
156	5	0
158	3	0
160	1	1

6. melléklet: Szerzői jogi nyilatkozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozatról

Alulírott *Papp Kamilla Eszter*
a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karának ötödéves *zoológus* hallgatójaként kijelentem, hogy

A faállomány szerkezetének és összetételének hatása a taplógombákra az őrségi erdőkben című szakdolgozatom saját kutató munkám eredménye. Hozzájárulok, hogy a szerzői jogok tiszteletben tartása mellett a SZIE Állatorvos-tudományi Könyvtárban és az egyetemi adattárban elhelyezett nyomtatott és elektronikus példányokat az érdeklődők felhasználják az alábbi feltételekkel:

Nyomtatott másolható: részben / egészben

Elektronikusan megjeleníthető: belső hálózaton / szabad hozzáféréssel, interneten

aláírás

Budapest, 2010.04.28.