

# A MIKOLÓGIA IDENTITÁSA ÉS HAZAI GONDJAI

Vajna László

az MTA doktora, tudományos tanácsadó,  
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete – lvaj@nki.hu

Az ember, amióta létezik és szembesült az élővilág sokféleségével, igyekszik csoportosítani, rendszerezni az élőlényeket. Az évszázadokon át elfogadott osztályozás az élőlények két nagy világát különböztette meg: az állat- és növényvilágot. Ebben a csoportosításban a gombákat mint helyváltoztatásra, mozgásra nem képes élőlényeket, és mint olyanokat, amelyek nem bekebelezéssel veszik fel táplálékukat, a növényvilághoz tartozónak tekintették. A mai idősebb nemzedék is így tanulta. Ha a gombákról szóló ismeretek után nyomozván belelapozunk a múlt század ötvenes-hatvanas éveinek egyetemi tankönyveibe, azokat bizony a növénytan (botanika) kötetében találjuk. Ma már általánosan elfogadott az élővilágnak egy más, differenciáltabb, és a mai ismeretek szintjén álló rendszerezése, miszerint a *gombák világa* a növények és az állatok világával azonos rangú önálló egységet képez, amelyet viszont filogenetikai szempontból heterogénnek kell tekintenünk. Ennek részletesebb magyarázatába itt nem bocsátkozunk, lévén nem ez írásunk célja. A *mikológia* az élővilág e nagy, különálló világát képező gombafajokkal foglalkozik. E tudománnyal kapcsolatban – amely a gombák rendszerezésével, biológiájával és ökológiájával foglalkozik – szeretnék néhány gondolatot felvetni.

## *Miért foglalkozott a gombákkal a botanika?*

Az élőlények korai, évszázados csoportosítása szerint a gombák a növényvilág részét képezték. Logikus volt tehát, hogy a tudósok a botanika kereteibe illesszék a gombákra vonatkozó ismereteiket. Akkoriban elsősorban a botanikusok foglalkoztak a gombákkal, az ő hozzájárulásuk a gombák megismeréséhez nagy jelentőségű volt.

A gombák felépítésüket, méreteiket tekintve alapvetően *mikroszkopikus élőlények*, bár, számos fajnak vannak makroszkopikus termőteste, vagy olyan micélium-modifikációi, amelyek ugyancsak makroszkopikusak. A *módszerek*, amelyeket a gombák morfológiai, fiziológiai, biokémiai vizsgálatainál alkalmaznak, *többszörre* közösek a mikrobiológia tárgykörébe tartozó egyéb mikroorganizmusok kutatásában alkalmazott módszerekkel. A fenti okok miatt a gombák kutatása és oktatása az egyetemeken – nem csak Magyarországon – részben a növénytan, részben a mikrobiológia kereteiben folyt és sok helyen ma is ott folyik.

## *A mikológia mint „mostohagyermek”*

A tudományok differenciálódása következtében a XX. század botanikusai már többszörre „csak” a növényekkel – *sensu stricto* – foglalkoztak. Az egyetemeken, ha a botanika kereteiben a gombákat is oktat-

ni kellett, a mikológiai ismeretek kényszerűen előadott, mintegy „mostohagyermekként” jelentek meg. Kivételt csak az olyan esetek képeztek – képeznek ma is –, ahol a botanika tanszék vezetője éppen mikológus volt. „Mostohagyermekké” vált a mikológia egyes olyan mikrobiológia tanszékeken is, ahol a „fő fejezet” a bakteriológia volt. Ma egyetemünkön – az ELTE kivételével – a mikológia önálló diszciplínaként nem jelenik meg. A mikológia művelői és oktatói rendszerint más, „rokon” tanszékeken dolgoznak: többnyire a mikrobiológia tanszékek kereteiben, de, például az ELTE Természettudományi Karán a mikológusok a Növény-szervezet-tani és a Növény-élet-tani Tanszékeken kaptak helyet.

Lehetne formális kérdés is az, hogy a világ fejlett országaiban ma már önálló tudományként elismert mikológiát Magyarországon hol, milyen keretek között oktatják, művelik. Mégis, úgy vélem, nem kizárólagosan formai kérdéssről van szó. Hiszen egy-egy tanszéknek sajátos profilja van, amelyet az a tudomány határoz meg, amelynek művelésére a tanszéket létesítettek. Érthető, hogy minden vonatkozásban (anyagiai, létszám, óraszám, beruházások) ez a terület élvez elsőbbséget, kap támogatást. Tehát nem csak formális kérdéssről van szó!

A hazai mikológiakutatás helyzetét vizsgálván meg kell említeni, hogy a mikológus kutatók többsége valamely alkalmazott területen kötelezte el magát: például talajbiológia, orvosi mikológia, állatorvosi mikológia, növénykórtani mikológia, aerobiológia mikológiai vonatkozásai, élelmiszeripari mikológia. E szakterületeken a konkrét kutatások – bár néha hozzájárulnak az alaptudomány fejlődéséhez – mégis többnyire e szakterületek gyakorlati problémáinak megoldására irányulnak.

Fontos-e a mikológia? A kérdés ilyen módon történő felvetése akár helyén nem

valónak is minősíthető, hiszen az alaptudományok művelésével kapcsolatban észszerűtlenek az ilyen kérdések! Mégis, célzatosan fogalmaztam így, mégpedig azért, mert e kérdésfelvetésre szeretnék felsorakoztatni a gombákkal, a mikológiával kapcsolatban olyan adatokat, érveket, amelyek nem közismertek.

### Érdekes adatok a gombákról

Ma mintegy 250 ezer fajnevet tart számon a mikológiai irodalom. Egy 1995-ben közzétett adat szerint 72 065 volt az érvényes, elfogadott fajok száma (ebben bennfoglaltatnak a viszonylag kis fajszámmal képviselt nem-valódi gombák is (például az Oomyceták). A Földön létező gombafajok becsült *teljes* száma egy 1943-as közlemény szerint mintegy 100 ezerre tehető. Ez a szám később (1951-ben) már legalább 250 ezer. Az utolsó merész becslés szerint (Hawksworth, 1991) 1,5 millióra növekedett a létező „lehetséges” fajok száma. Az utóbbi évtized adatai szerint az évente leírt „új”, addig nem ismert fajok száma 800-1000 között van. A fentiekből kitűnik, hogy a gombavilág az élőlényeknek egy fajokban nagyon gazdag és jól elkülönült csoportját képezi. Az ismert és megismerendő fajok száma közötti nagyságrendi különbség pedig azt jelzi, hogy bőven akad még tennivaló a XXI. század mikológusai számára.

A gombák sok tízezernyi faja mikroszkopikus méretű. Az avatatlan – és kellő nagyítást biztosító eszközökkel, különböző mikroszkópokkal nem rendelkező – ember számára ezen élőlények formákban és színekben talán példátlanul gazdag világa nem tárulkozik ki. Ugyanakkor, vannak a makroszkopikus világ tartományába „tolakodó” fajok is, amelyek rekordméreteit a *Dictionary of the Fungi* (Hawksworth et al., 1995) közli. Példaként említhető a valaha mért legnagyobb termőtest: a *Rigidoporus ulmarius* fájé, 163 cm hosszú, 140 cm

széles és 50 cm magas, kerülete 4,8 méter. AZ eddig talált legnagyobb súlyú termőtest: a *Laetiporus sulphureus* 45,4 kg. A legnagyobb micéliumtömeget az *Armillaria bulbosa* esetében állapították meg (Michigan, USA), ez 100 tonna felett volt. Egy gomba által elfoglalt legnagyobb területet az *Armillaria ostoyae* esetében állapították meg, ez 600 ha volt (Washington állam, USA). A leghosszabb életű „egyedek” élettartamát egyes zuzmók esetében 3700 évre tartják. Az *Armillaria bulbosa* esetében (Michigan, USA) a nagy kiterjedésű, talajban terjedő rizomorfahálózat korát 1500 évre becsülik. Az adatok elgondolkodtatóak, azonban az „egyed” fogalom eltérő és vitatott értelmezése miatt – főleg az *Armillaria* fajok esetében –, fenntartással fogadandók, ennek ellenére érdekesek.

#### Fontosak-e a gombák?

A kérdésfelvetés profanizálásnak tűnhet. Biológusok, mikológusok, ökológusok felé így nem is lenne szabad felvetni e kérdést. Megjegyzem azonban, hogy részemről ez ismét szándékos. Ugyanis arról van szó, hogy a „nagyközönség” számára a gomba többnyire azonos a piacon kapható csiperkével, vagy néhány egyéb, ehető és mérges gombával. A gombavilág ismerete számukra itt végződik. Valójában a gombák – mint heterotróf, lebontó szervezetek – a bioszféra szerves részét képezik, nélkülük elképzelhetetlen lenne az anyagok körforgása. Tevékenységük gyakran észrevétlenül zajlik, sokszor azonban látványosan is megnyilvánul. Csupán felsorolásszerűen, rangsorolás nélkül utalok a gombák szerepére életünkben és általában a bioszférában. A gombák a cellulóz- és lignintartalmú növényi maradványok lebontói. Egyes fajok felhasználásával élelmiszereket állítanak elő; míg mások gyógyszerként használt antibiotikumokat termelnek. Vannak katasztrofális károkat okozó, növényi járvá-

nyokat kiváltó gombák, és súlyos emberi- és állatbetegségeket (mikózisokat) okozó fajok. Sok faj mikotoxinokat termel, amelyek világszerte súlyos problémát okoznak az élelmiszerekben és takarmányokban. Vannak allergén és hallucinogén gombák, élelmiszerek romlását előidéző penészgombák; épületfák és faanyagok korhadását kiváltó fajok; míg más fajok hasznos szervezetekként a biológiai növényvédő szerek egy viszonylag új csoportját képezik. Ezek a *mikopeszticidek*: mikofungicidek, mikoinszekticidek és mikroherbicidek. Nehezen értékelhető túl a növényekkel, állatokkal és az emberrel szimbiózisban élő gombák biológiai szerepe. Egyes gombafajok emberi tápláléklul szolgálnak. Ma a világon évente 6 millió tonna gombát termesztenek (főleg *Agaricus* és *Pleurotus* fajokat). Tovább folytatva a sort, meg kell említeni, hogy a genetikai kutatások modellszervezetei között is számos gombafajt találunk. A biotechnológia korszerű módszereivel (génsebészet) szintén „megtalálta” a gombákat. Örökletes anyagok módosításával új tulajdonságokkal rendelkező törzseket állítanak elő ipari, mezőgazdasági és gyógyászati alkalmazási céllal.

E közel sem teljes felsorolás jelzi, hogy életünk és általában a földi élet fennmaradásának jelentős, nélkülözhetetlen eleme a sok százezernyi, nagyjából még ismeretlen gombafaj, ezek léte és élettevékenysége.

#### Az önállósuló mikológia

A mikológia a tudományok differenciálódása során, az ismeretek XX. századi robbanásszerű gyarapodása és az új módszerek fejlődése nyomán elindult az önálló fejlődés útján. A mikológia önállósult, művelői megfogalmazták identitását. Ez az identitás viszont kérdéses maradt a rokontudományok művelői számára. Velük ezt még el kell fogadtatni.

A mikológia önállósulását számos tény igazolja. A gombákkal foglalkozó tudós-kutató: a mikológus. A mikológusoknak vannak nemzeti és nemzetközi tudományos társaságai, vannak folyóiratai. A nemzetközi mikológiai kongresszusok (International Mycological Congress) sora jelzi e tudomány XX. századi gyors fejlődését, 1971-ben tartották az elsőt, a legutóbbit pedig 1998-ban. A gombák élő tenyészetének tudományos, gyógyászati és ipari célú fenntartására nemzetközi egyezmény alapján működő nemzeti- és nemzetközi törzsgyűjtemények vannak. A fenntartott izolátumok száma egy-egy nemzetközileg is kiemelkedő gyűjteményben tízezres nagyságrendű. Az Egyesült Királyságban működik az International Mycological Institute (IMI). Egyes fejlett országok mikológiai kutatóintézetei nemzetközi mikológusképző és továbbképző szemináriumokat szerveznek, főleg a volt gyarmati országok szakemberei számára. A European Council of Conservation of Fungi nemzetközi összefogással szervezi a veszélyeztetett és ritka gombafajok védelmét. Ennek nyomán készülnek a nemzeti listák a védett gombafajokról. A mikológia nemzetközi irodalma (könyvek és dolgozatok) egy 1995-ös adat szerint több mint 500 ezer tételt tesz ki! Az évi gyarapodás 5 ezer tétel körül van. A mikológia folyóiratainak és periodikáinak száma 25. Saját referáló folyóirata a *Mycological Abstracts* teljességre törekedve, az egész világból referálja a mikológiai témakörű publikációkat. A XIX. század végétől folyamatosan jelennek meg mikológiai kézikönyvek, monográfiák, mikobióta könyvsorozatok. Magyar nyelven az első jelentős kézikönyv az Ubrizsy és Vörös szerzőpáros által jegyzett, 1968-as *Mezőgazdasági mykologia* volt; az első nagy magyar mikobióta feldolgozás és határozókönyv: a Bánhegyi József és szerzőtársai által írt *Magyarország mikroszkopikus*

*gombáinak határozókönyve* 1985-ben jelent meg. A számítógépes technika, az internet, a CD-ROM adatbázisok nyújtotta gazdag lehetőségek a XX. század utolsó évtizedében jelentős változásokat hoztak, és új információs lehetőségeket nyitottak a mikológusok számára is.

### A hazai mikológia gondjai

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának Botanikai Bizottsága időről időre napirendjére tűzte a mikológiai kutatások helyzetének elemzését. Így például egy rövid számadás készült az 1970-72 közötti évekről Máté Imre és Láng Edit összeállításában. Később az osztály részére Vörös József készített referátumot, amelyben az 1973-1976 időszakot tekintette át. A negyedszázaddal ezelőtt a mikológia hazai helyzetéről megfogalmazott kép – amely meglehetősen borúlátó volt – és a fejlesztésre vonatkozó javaslatok főbb vonalaikban ma is időszerűek. Az MTA Mikrobiológiai Bizottsága 1995-ben külön ülésen foglalkozott a hazai mikológiai oktatás és kutatás helyzetével. Az ülésen elhangzottak konklúziója: bár a mikológia egyes szűk területein születnek kiemelkedő eredmények, a kutatás és különösen az oktatás egészében elmaradott.

A ma talán legfontosabb kérdése: lépést kellene tartani a világgal a mikológia területén is. A múlt század hatvanas éveiben Elias Fries világhírű mikológus Magyarországot a mikológiai kutatások tekintetében az élvonalba tartozók közé sorolta. Ma – bár vannak kiemelkedő, neves kutatóink és nemzetközileg is jegyzett, jelentős kutatási eredmények is születtek – egészében Magyarország e területen lemaradt, s a lemaradás nem csak a legfejlettebbekhez (például Anglia, Hollandia, USA, Japán, Németország, Kanada) viszonyítva állítható, hanem több vonatkozásban igaz a szomszédainkhoz (például Csehország, Ukrajna) viszonyítva is.

*Hogyan kellene erősíteni a mikológia tudományának hazai helyzetét?*

Anélkül, hogy részletesebb elemzésbe mélyednék – nem is feladatom, nem is célom – , csupán felvetek néhány tennivalót.

- *Erősíteni kellene az MTA keretein belül a mikológia képviseletét.* Ismert, hogy a közelmúltban a Biológiai Tudományok Osztálya keretében megalakult a Mikológiai Munkabizottság. Ez jó és előremutató lépés volt!

- *Legalább egy tudományegyetemen önálló mikológiai tanszék létesítésére lenne szükség.*

- *Felsőfokú és azt követő posztgraduális mikológiai szakképzésre lenne szükség.*

- Régi, több évtizedes megvalósulatlan javaslat: önálló, specialistákból álló *akadémiai mikológiai kutatócsoport* létesítésére is szükség lenne. E csoport a gombafajok hazai feltáró, leltározó, leíró munkáját végezné. Ezt korábban Ubrizsy Gábor akadémikus is szorgalmazta, megvalósítására azonban nem került sor.

- Van Magyar Mikológiai Társaság. Ez nagyon jó! A Társaság tevékenysége azonban ma is túlnyomórészt a „nagygombák” világára korlátozódik. A hazai „mikrogombások”, gombafiziológiával, biokémiával, genetikával, ökológiával és biotechnológiával foglalkozók aktivitása, törekvése kellene ahhoz, hogy a Társaság működése kiterjedjen a mikológia szerteágazó, valamennyi területére. Ez talán hozzájárulna a Társaság tudományos folyóirata: a *Mikológiai Közlemények* színvonalának javításához, ahhoz, hogy ez a lap idővel „impaktos” folyóirattá váljon.

- Fontos lenne, hogy a *hazai tudományos pályázati rendszerekben a mikológia mint önálló tudomány jelenjen meg*, kapjon bizonyos vonatkozásaiban kiemelt, elsőbbséget. Ehhez arra lenne szükség, hogy a bíráló és döntéshozó testületekben a mi-

kológia ismert, kiemelkedő szakemberekkel képviseltesse magát.

Végül egy, talán pesszimistának tűnő felvetés! A fenti kívánságlistában szereplő tennivalók többnyire ismertek. Ahhoz, hogy történjen valami, tenni is kellene érte. A tudomány világában általánossá vált verseny és az egyéni tudományos karrierépítés szelleme sokmindent maga mögé utasít. Ez ma nem kedvez olyan tevékenységeknek, amelyeket a *Science Citation Index* nem jegyez, nem „igazol vissza”, amelyeknek nincs közvetlen nyomuk „impaktos” folyóiratokban. Mégis utalnom kell arra, hogy a kívánságlistában szereplő javaslatok megvalósulásán keresztül javulna, erősödne a hazai kutatók nemzetközi versenyhelyzete, javulnának munkafeltételeik és lehetőségeik. Ezek végső soron „citációkban” és „impaktokban” is megjelennének, és – uram bocsá! – a mikológia alkalmazott területei számára is hasznosítható eredmények születnének – bár, ma ez az akadémiai kutatások területén nem jelentős szempont.

Voltak kiváló, nemzetközi hírnévvel bíró magyar mikológusok: például Hazslinszky Frigyes, Linhart György, Hollós László, Moesz Gusztáv, Ubrizsy Gábor, Bánhegyi József, Vörös József, és még többen mások, és vannak ma is néhányan, akik a mikológiának szentelik életüket, munkásságukat. Szerencsére vannak jelei annak, hogy a fiatalabb nemzedék képviselői között is vállalkoznak néhányan e tudományterület művelésére.

Az International Mycological Association elnöke az angol David W. Hawksworth professzor az V. Nemzetközi Mikológiai Kongresszuson (Vancouver, 1994) tartott megnyitó beszédében a mikológiának a biológiai tudományok közötti méltó helyének elfoglalásáért folytatott küzdelemre szólította fel a világ mikológusait. Hangsúlyozta, hogy ezért tenni is kell. A következőket mondta: „Emlékezzenek a Mindenki, Valaki

és Bárki történetére: Mindenki megtehetette volna, de Mindenki úgy hitte, hogy majd Valaki megteszi. Valaki úgy gondolta, hogy Bárki megteszi, Bárki meg úgy hitte, hogy Mindenki meg fogja tenni. A végeredmény? Senki nem csinált semmit.” Ha ezt az utat járjuk, a 2101-ben a mikológia hazai helyzetéről készülő elemzés is csupán ismételni fogja a fentiekben leírtakat!

Írásomat gondolatébresztőnek is szántam, bízva abban, hogy az érdekeltek hasznos javaslataikkal és tetteikkel hozzájárulnak a hazai mikológia helyzetének javításához.

**Kulcsszavak:** *mikológia, botanika, mikrobiológia, oktatás, tudományszervezés, kutatás*

#### IRODALOM

- Bánhegyi József – Tóth S. – Ubrizsy Gábor – Vörös József (1985): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve*. (Vol. 1-3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1995
- Hawksworth, David Leslie – Kirk, Paul M. – Sutton, B. C. – Pegler, David N. – Ainsworth, Geoffrey Clough (1995): *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*. (Eighth edition). International Mycological Institute, CAB International, UK
- Hawksworth, David Leslie (1995): Challenges in Mycology. *Mycological Research* 99:127-128.
- Jakucs Erzsébet (1995): A mikológia helyzete a magyar felsőoktatásban. *Budapesti Közegészségügy*. **2**. 176-178.
- Máthé Imre – Láng Edit szerkesztők (1974): *Tudományterületi helyzetelemzés*. Az MTA Botanikai Bizottság tudományterületi felmérései. (1970-1972). MTA Biológiai Osztály Közleményei. 17:534-535.
- Ubrizsy Gábor – Vörös József (1968): *Mezőgazdasági mykológia*. Akadémiai, Budapest, 1968
- Ubrizsy Gábor (1968): A magyarországi mykológiai kutatások a múltban és jelenleg. *Herba Hungarica*. **7** 11-16.
- Vörös József (1976): *Tudományterületei helyzetelemzés (1973 – 1976)*. *Mykológiai kutatások – Mikroszkopikus gombák*. Az MTA Botanikai Bizottsága 1976. december 20-i ülésére készült referátum. (Kézirat)

