

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 nyomozhatnánk 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 termőtestei, vagy olyan micélium-modifikációi, amelyek ugyancsak makroszkopikusak. A *módszerek*, amelyeket a gombák morfológiai, fiziológiai, biokémiai vizsgálatánál alkalmaznak, *többnyire 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 többnyire „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 kérdékről van szó. Hiszen egy-egy tanszéknek sajátos profilja van, amelyet az a tudomány határoz meg, amelynek művelésére a tanszéket létesítettek. Érthető, hogy minden vonatkozásban (anyagiac, létszám, óraszám, beruházások) ez a terület élvez elsőbbséget, kap támogatást. Tehát nem csak formális kérdékről 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 közzölt 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 *teljesszáma* egy 1943-as közlemény szerint mintegy 100 ezerre tehető. Ez a szám később (1951-ben) már legalább 250 ezer. Az utolsó mérés 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* fajú, 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 növényvédők szerepe egy viszonylag új csoportját képezik. Ezek a *mikopeszticid*ek: mikofungicidok, mikroinszekticidok és mikroherbicidok. Nehezen értékelhető túl a növényekkel, állatokkal és az emberrel szimbiózisban élő gombák biológiai szerepe. Egyes gombafajok emberi táplálékul 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 anyaguk 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 önállósulás 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 tenyészetek 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 írott *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 *m*atalán 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 feladatomban, nem is célomban – , 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 megjelenének, 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, tudmányszervezés, 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): *Tudományterületi helyzetelemzés (1973 – 1976)*. *Mykológiai kutatások – Mikroszkopikus gombák*. Az MTA Botanikai Bizottsága 1976. december 20-i ülésére készült referátum. (Kézirat)

