

# A bálványfa verticilliumos hervadása

Esély egy invazív fafaj elleni biológiai védekezési eljárás kidolgozására

Dr. Lakatos Tamás<sup>1</sup>, dr. Kovács Csilla<sup>2</sup>,  
dr. Tóth Tímea<sup>3</sup>, dr. Andrési Dániel<sup>4</sup>, dr. Bárány Gábor<sup>5</sup>

**A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) a Simaroubaceae (bálványfafélék) családjába tartozó, hazánkban invazív gyomfaként számontartott fafaj. Őshazája Északkelet- és Közép-Kína, valamint Korea területén található, Európába a 18. század folyamán került be díszfaként. Magyarországon való előfordulásáról az első adatok 1841–43-ból származnak, az azóta eltelt időszak alatt pedig meglehetősen sikeres „karrier” futott be a faj.**

Napjainkban szinte az egész ország területén elterjedt, az egyik legveszélyesebb invazív növényfajként tartják számon. A bálványfa elleni védekezés meglehetősen nehézkes, magoncái tömeges megjelenésének, erős sarjképzésének köszönhetően szinte kiirihatatlan gyomfának bizonyul.

A mechanikai eszközökkel való védekezés tulajdonképpen eredménytelen, hiszen a következő évben sarjak tömege bújik elő a lecsontolt fákból.

A vegyszeres védekezés lehetőségei – főként a természetvédelmi szempontból értékes területeken, illetve az elegyes állományokban – szintén korlátozottak. Széles körben alkalmazható megoldást csak a biológiai védekezés kínál – ehhez azonban egy kellően hatékony, specifikus kórokozóra van szükség. Az elmúlt évek nemzetközi és hazai vizsgálatai arra utalnak, hogy van remény ilyen kórokozót találni.

## Nemzetközi vizsgálatok

Európában és Észak-Amerikában a bálványfa kifejezetten ellenállónak bizonyult a különféle kórokozókkal és kártevőkkel szemben, jelentősebb károsítója nem volt ismert. A bálványfa természetes fertőződését, és ebből eredő pusztulását az 1990-es évek első felében, Görögországban figyelték meg először.

A hervadással, majd lombvesztéssel és ágelhalással, illetve a teljes fa pusztulásával járó tünetek okozójaként a *Verticillium dahliae* gombát azonosították, kizárólag klasszikus morfológiai módszereket alkalmazva. Hasonló tünetekkel járó bálványfapusztulást figyeltek meg 2002-től kezdődően az Amerikai Egyesült Államokban, Pennsylvaniában.

A fajgazdag, elegyes lombosfa állományokból származó hervadásos tüneteket mutató fákból – már molekuláris biológiai módszerekkel is megerősített vizsgálatokkal – a *Verticillium dahliae* mellett a *Verticillium atro-album* fajt is kimutatták. Sőt, az izolátumok jelentős része ez utóbbi fajhoz tartozott. Az egyes izolátumok patogenitásának vizsgálata alapján egyértelműen a *Verticillium atro-album* fajhoz sorolt izolátumok bizonyultak hatékonyabbnak a bálványfával szemben: súlyosabb tüneteket okoztak, és nagyobb arányban eredményezték a fák teljes pusztulását.

A bálványfapusztulással érintett elegyes állományban előforduló, Észak-Amerikában őshonos 17 különböző *Quercus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Robinia* és *Tilia* fajt bálványfából izolált *Verticillium atro-album* inokulással fertőzve megállapították, hogy kizárólag az *Acer pennsylvanica* fogékony a bálványfán súlyos tüneteket okozó gomba fertőzésére. Később összesen 72 fajra kiterjesztve a vizsgálatokat lényegében megerősítették a korábbi eredményeket: a vizsgált fajok közül egyetlen másik sem volt olyan mértékben fogékony, mint a bálványfa.

Időközben részletes morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálatok eredményeként a *Verticillium atro-album* taxont három önálló fajra különítették el, a bálványfát fertőző izolátumokat a *Verticillium nonalfalfae* fajba sorolva. A *Verticillium nonalfalfae* fajt azonban nem csak pusztuló bálványfából mutatták ki, rendkívül változatos a faj gazdanövényspektruma a komlótól, a petúnián és a spenő-



Pusztuló bálványfák (fotó: a szerzők)

ton át a burgonyáig és a kiviig. A különböző gazdanövényekből származó *Verticillium nonalfalfae* izolátumok bálványfával szembeni patogenitását vizsgálva azt találták, hogy kizárólag a bálványfából begyűjtött gombaizolátumok voltak képesek hatékonyan fertőzni a bálványfát, a burgonyából és a kiviből származók nem. Ez egyértelműen a patogenitási tulajdonság törzs szintű specifikusságára utal.

A biológiai növényvédelmi alkalmazást segíti elő, hogy két amerikai kutató, O’Neal és Davis vizsgálatai szerint a *Verticillium nonalfalfae* fertőzés a sarjkapcsolaton, vagy az egymás közelében álló bálványfa egyedek gyökérkapcsolatain keresztül is átadódik. Egyetlen, a törzsen megfertőzött bálványfáról a fertőzés 12 hónap alatt 187 gyökérsarjra jutott át.

A rendkívül részletes észak-amerikai vizsgálatok mellett Európából csak 2016-ból származik újabb adat. Ausztriában 22 erdős területet átvizsgálva, helyi kutatók 12 állományban figyeltek meg hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedeket.

Két mintavételi helyről a *Verticillium nonalfalfae* fajt izolálták, a többi mintából a *Verticillium dahliae* került elő, vagy a tünetek ellenére nem sikerült patogén gombát kimutatni. Az amerikai tapasztalatok alapján munkájukat a *Verti-*

<sup>1</sup> intézetigazgató, NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet

<sup>2</sup> tudományos munkatárs, NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet

<sup>3</sup> tudományos főmunkatárs, NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet

<sup>4</sup> kutatási osztályvezető-helyettes, KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. Innovációs Központ

<sup>5</sup> osztályvezető, KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. Erdőgazdálkodási és Természetvédelmi Osztály



Az első jellegzetes tünetek: a lankadó lombleveleken a gomba által termelt toxinok okozta nekrotikus foltok láthatók (fotó: szerzők)

*Verticillium nonalfalfae* izolátumokkal folytatták, és tenyészedényes növényeken végzett mesterséges fertőzési tesztekkel vizsgálták tíz további faj fogékonyságát a bálványfa kórokozójával szemben.

Az *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Populus nigra*, *Tilia cordata* és a *Robinia pseudoacacia* fajok egyike sem mutatta a jellegzetes hervadásos tüneteket annak ellenére sem, hogy a mesterséges fertőzést követően a szállítószövetekben mérsékelt elszíneződés volt tapasztalható, és a patogén gombát valamennyi esetben vissza lehetett izolálni a tünetmentes egyedekből. Kísérletes munkájuk megerősítette azt a megfigyelést, hogy elegendő lombosfa állományokban talált *Verticillium*os hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedek környezetében nem találtak más fajú fertőzött fákat.

### Az eddigi hazai kutatási eredmények

2016-ban Magyarország különböző pontjain hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedeket figyeltünk meg. A lomb sárgulásával, a levélszél elbarbulálásával, a fiatal hajtások lankadásával járó korai tünetek később teljes lombvesztéssel és ágelhalással folytatódnak. A hervadásos tüneteket mutató fák közelében különböző korú, teljesen kiszáradt egyedeket is lehetett találni.

Az első, Budapestről és Nyíregyháza körzetéből származó mintákból egy-

aránt *Verticillium* nemzetségbe tartozó gombát sikerült izolálni, amely izolátumok a későbbi részletes molekuláris biológiai vizsgálatok alapján egyértelműen a *Verticillium dahliae* fajhoz tartoznak. A mesterséges fertőzési tesztek megerősítették a begyűjtött izolátumok patogenitását, hiszen bálványfa magoncokon mindkét területről származó gombaizolátumokkal ki lehetett váltani a hervadásos tüneteket.

### A továbblépés lehetőségei

A hazai vizsgálatoknak az adott újabb lendületet, hogy egyre több helyről érkeztek adatok a jellegzetes hervadásos tüneteket mutató bálványfákról. Kiemelten érdekes ezek közül a KEFAG Zrt. által kezelt, természetvédelmi szempontból is jelentős kunpeszeri erdő egyes részein tapasztalható bálványfapusztulás.

Itt ugyanis foltszerűen majdnem teljesen elpusztultak a bálványfák úgy, hogy a csaknem homogén állományok szélein előtörő sarjakon is hervadásos tüneteket lehetett megfigyelni. Az itt bálványfapusztulást okozó kórokozó azonosítására, és egy lehetséges biológiai növényvédelmi készítmény kifejlesztésére kötött megállapodást a KEFAG Zrt. és a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK).



A gomba jelenlétének tünetei a szállítószöveteken (fotó: dr. Vajna László)

A munka első évében, 2019-ben, megkezdődtek a mintavételek, és igazolt szármaszású bálványfa magoncokból konténeres növényanyag felnevelése a későbbi mesterséges fertőzési tesztekhez.

Már az első vizsgálatok alapján is sikerült azonosítani *Verticillium* nemzetségbe tartozó patogén gombákat, és az is egyértelműen igazolható volt, hogy genetikailag nem homogén a kórokozó. Ez reményt ad arra, hogy sikerülhet a

bálványfára specializálódott, a gyakorlati alkalmazás igényeinek megfelelő, kelően hatékony törzset is találni.

A KEFAG Zrt. és a NAIK munkatársai által megkezdett munka azonban még csak az elején tart. Egy sikeres biológiai védekezési eljárásához ugyanis a hatékony és a célorganizmussal szemben specifikus kórokozón túl az alkalmazni kívánt kórokozó gazdaságos tömegtenyésztési eljárására és a gyakorlatba illeszthető alkalmazási (kijuttatási) technológiára is szükség van.

A bálványfa elleni, *Verticillium* gombákra alapozott védekezés esetén eddig a szükséges három feltételből mindössze az elsőnél tartunk. Ráadásul, bár az Egyesült Államokban végzett rendkívül alapos vizsgálatok a bálványfa *Verticillium*os hervadásáról számos alapvető kérdést tisztáztak, a hazai erdővédelmi gyakorlat számára konkrét előrelépést aligha jelentenek.

A patogén gombatorzs hatékonyságát Magyarországon is vizsgálni kell, és külön figyelmet kell fordítani a nem célzott hatás vizsgálatára is – beleértve nemcsak a hazai fafajokat, hanem a legfontosabb mezőgazdasági kultúrnövényeket is.

Fontos lenne, hogy Magyarországon a KEFAG Zrt. és NAIK közötti együttműködést ki tudjuk terjeszteni annak

érdekében, hogy szélesebb körben vizsgálhassuk a bálványfa állományokat. Ugyanis minél több hervadásos tünetet mutató bálványfa egyedből rendelkezünk mintával, annál nagyobb eséllyel tudunk további *Verticillium* izolátumokat találni. Nagyobb számú gombaizolátumból pedig nagyobb eséllyel választhatók ki a leghatékonyabb, laboratóriumi tömegtenyésztésre is alkalmas törzsek. 🌱