

A BÁLVÁNYFA VERTICILLIUMOS HERVADÁSA- LEHETŐSÉG A BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉSI ELJÁRÁS KIDOLGOZÁSÁRA

Izsépi Ferenc., Varjas Virág., Tóth Tímea., Lakatos Tamás.

NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet

KIVONAT

A bálványfa hazánkban invazív gyomfaként számon tartott faj, amellyel szemben nem rendelkezünk hatékony védekezési eljárással. Erős sarjképző hajlama miatt a mechanikai védekezés kevésbé hatékony, míg a kémiai védekezési eljárások csak korlátozottan használhatók egyes faállományokban ill. természetvédelmi területeken. Biológiai védekezési eljárás kidolgozásához alkalmas kórokozót hosszú ideig nem ismertünk, ám az elmúlt másfél évtizedben Észak-Amerikában és Európában is megjelentek a bálványfát hatékonyan fertőző *Verticillium* gombatorzsek. A biológiai védekezési eljárás kidolgozását célzó nemzetközi és hazai kutatási munka helyzetét mutatjuk be a jelen áttekintésben.

Kulcsszó: bálványfa, *verticilliumos* hervadás, biológiai védekezés

BEVEZETÉS

A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE) a *Simaroubaceae* (bálványfafélék) családjába tartozó, hazánkban invazív gyomfaként számon tartott faj. Őshazája Északkelet- és Közép-Kína, valamint Korea területén található, Európába a XVIII. század folyamán került be díszfaként. Magyarországon való előfordulásáról az első adatok 1841-43-ból származnak, az azóta eltelt időszak alatt pedig meglehetősen sikeres „karriert” futott be a faj. Napjainkban szinte az egész ország területén elterjedt, az egyik legveszélyesebb invazív növényfajként tartják számon (Udvardy és Zagyvai, 2012). A bálványfa elleni védekezés meglehetősen nehézkes, erős sarjképzésének köszönhetően szinte kiirthatatlan gyomfának bizonyul. A mechanikai eszközökkel való védekezés tulajdonképpen eredménytelen, hiszen a következő évben sarjak tömege bújik elő a lecsonkolt fákból. A vegyszeres védekezés lehetőségei – főként a természetvédelmi szempontból értékes területeken, ill. az egyes állományokban – szintén korlátozottak. Széles körben alkalmazható megoldást szinte csak a biológiai védekezés kínál – ehhez azonban egy kellően hatékony, specifikus kórokozóra van szükség. Az elmúlt évek nemzetközi és hazai vizsgálataira utalnak, hogy sikerült egy ilyen kórokozót találni.

A NEMZETKÖZI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK ÁTTEKINTÉSE

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, ill. a teljes fa pusztulásával járó tünetek okozójaként a *Verticillium dahliae* gombát azonosították, kizárólag klasszikus morfológiai módszereket használva (Skarmoutsos és Skarmoutsos, 1998). Hasonló tünetekkel járó bálványfapusztulást figyeltek meg 2002-től kezdődően az Amerikai Egyesült Államokban, Pennsylvania-ban. 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 izlátumok jelentős része ez utóbbi fajhoz tartozott (Schall és Davis, 2009a). Az egyes izolátumok patogenitásának vizsgálata alapján egyértelműen a *Verticillium atro-album* fajhoz sorolt izoltátumok 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* inokulummal fertőzve megállapították, hogy kizárólag az *Acer pennsylvanica* fogékony a bálványfán súlyos tüneteket okozó gomba fertőzésére (Schall és Davis, 2009b). 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 (Kasson és munkatársai, 2015).

Időközben részletes morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálatok eredményeként a *Verticillium atro-album* taxont három önálló fajra választották, a bálványfát fertőző izolátumokat a *Verticillium nonalfalfae* fajba sorolva (Inderbitzin és munkatársai, 2011). A *Verticillium nonalfalfae* fajt azonban nem csak pusztuló bálványfából mutatták ki, rendkívül változatos a faj gazdanövény-spektruma a komlótól, a petunián és a spenóton 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 (Kasson és munkatársai, 2014). Ez egyértelműen a patogenitási tulajdonság törzs szintű specifikusságára utal.

A biológiai növényvédelmi alkalmazást segíti elő, hogy O'Neal és Davis (2015) vizsgálatai szerint a *Verticillium nonalfalfae* fertőzés a sarjkapcsolaton, vagy az egymás közelében álló bálványfaegyedek gyökérkapcsolatain keresztül is átadódik.

Egyetlen, a törzsén 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. Maschek és Halmschlager (2016) Ausztriában 22 területet átvizsgálva 12 helyen figyeltek meg hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedeket. Két mintavételi helyről a *Verticillium nonalfalfae* fajt izolálták, a többi mintából a *Verticillium dahliae* került elő, vagy nem sikerült patogén gombát kimutatni. Az amerikai tapasztalatok alapján munkájukat a *Verticillium nonalfalfae* izolátumokkal folytatták, és tenyészedényes növényeken végzett mesterséges fertőzési tesztekkel vizsgálták tíz további faj faj fogékonyságát a bálványfa kórokozójával szemben. Az *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pennsylvanicus*, *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 (Maschek és Halmschlager, 2018). Kísérletes munkájuk megerősítette azt a megfigyelést, hogy elegyes lombosfa állományokban talált verticilliumos 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 figyeltek meg. A lomb sárgulásával, a levélszél elbarnulásával, 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. Budapestről és Nyíregyháza körzetéből származó mintákból egyaránt *Verticillium* nemzetségbe tartozó gombát sikerült izolálni (Izsépi és munkatársai, 2016), amely izolátumok a későbbi részletes molekuláris biológiai vizsgálatok alapján egyértelműen a *Verticillium dahliae* fajhoz tartoznak (Izsépi és munkatársai, 2018). A mesterséges fertőzési tesztek megerősítették a begyűjtött izolátumok patogenitását, hiszen bálványfa magoncokon mindkét területről származó gomba izolátumokkal ki lehetett váltani a hervadásos tüneteket (Izsépi és munkatársai, 2018). A *Verticillium nonalfalfae* faj hazai előfordulásáról eddig nem rendelkezünk adatokkal, miként a bálványfa verticilliumos hervadásának elterjedtségéről sem.

A TOVÁBBLÉPÉS LEHETŐSÉGEI

Egy sikeres biológiai védekezési eljáráshoz a hatékony és a célorganizmussal szemben specifikus kórokozóra, az alkalmazni kívánt kórokozó gazdaságos tömegtenyésztési eljárására és a gyakorlatba illeszthető alkalmazási (kijuttatási) technológiára van szükség. A bálványfa elleni, *Verticillium* gombákra alapozott védekezés esetén eddig a szükséges három feltételből mindössze az elsővel rendelkezünk. Ráadásul, az Egyesült Államokban végzett rendkívül alapos vizsgálatok a bálványfa *verticilliumos* hervadásáról számos alapvető kérdést tisztáztak, a hazai erdővédelmi gyakorlat számára konkrét előrelépést aligha jelentenek. Egy Észak-Amerikában izolált patogén gombára alapuló készítmény hazai alkalmazása komoly aggályokat vetne fel. Egyebek mellett a patogén gombatorzs hatékonyságát Magyarországon is vizsgálni kellene, hiszen a fertőzőképesség – ahogy arra fentebb utalás történt – izolátum szinten specifikus, és nincs garancia arra, hogy a hazai bálványfapopuláció fogékony egy másik kontinensen izolált kórokozóra. Másrészt, a nem célzott hatás vizsgálatát ki kellene terjeszteni a hazai fafajokra is, hiszen az Észak-amerikai fajokkal csak nagyon kicsi az átfedés.

Az Ausztriában végzett vizsgálatok eredményei sokkal közvetlenebbül hasznosíthatók a számunkra, ugyanakkor kérdés, hogy a BOKU kutatói által izolált gombatorzsek mikor lesznek elérhetőek a hazai gyakorlat számára. Ezek alapján célszerűnek tűnne Magyarországon az eddiginél szélesebb körben vizsgálni a bálványfa állományokat, hervadásos tüneteket mutató egyedeket találni és ezekből további *Verticillium* izolátumokat begyűjteni. Nagyobb számú gombaizolátumból kiválaszthatók lennének a leghatékonyabbak, és ezekkel a konkrét tömegtenyésztési és alkalmazástechnológiai vizsgálatokat meg lehetne kezdeni. Ehhez a munkához azonban szélesebbkörű szakmai összefogásra lenne szükség.

IRODALOM

- Inderbitzin, P., Bostock, R. M., Davis, R. M., Usami, T., Platt, H. W., Subbarao, K. V. (2011) Phylogenetics and taxonomy of the fungal vascular wilt pathogen *Verticillium*, with the descriptions of five new species. PLoS ONE, 6, e28341
- Izsépi F., Varjas V., Tóth T., Lakatos T. (2016) A bálványfa *verticilliumos* hervadása: új remény a biológiai védekezésre? *Növényvédelem* 52 (10) 517-518.
- Izsépi F., Varjas V., Tóth T., Koncz L., Tenorio-Baigorria I, Végh A. (2018) First Report of *Verticillium* Wilt of *Ailanthus altissima* in Hungary Caused by *Verticillium dahliae*. *Plant Disease* 102 (7) 1454
- Kasson, M. T., Short, D. P. G., O'Neal, E. S., Subbarao, K. V., Davis, D. D. (2014) Comparative pathogenicity, biocontrol efficacy, and multilocus sequence typing of

- Verticillium nonalfalfae* from the invasive *Ailanthus altissima* and other hosts. *Phytopathology* 104:282-292.
- Kasson M. T., O'Neal E. S., Davis D. D. (2015) Expanded host range testing for *Verticillium nonalfalfae*: Potential biocontrol agent against invasive *Ailanthus altissima*. *Plant Disease* 99 (6) 823-835.
- Maschek, O. and Halmschlager, E. (2016) First Report of *Verticillium* Wilt on *Ailanthus altissima* in Europe Caused by *Verticillium nonalfalfae*. *Plant Disease*, 100, 529.
- Maschek, O. and Halmschlager, E. (2018) Effects of *Verticillium nonalfalfae* on *Ailanthus altissima* and associated indigenous and invasive tree species in eastern Austria. *European Journal of Forest Research* 137:197–209.
- O'Neal, E. S., & Davis, D. D. (2015) Intraspecific root grafts and clonal growth within *Ailanthus altissima* stands influence *Verticillium nonalfalfae* transmission. *Plant Disease* 99 (8) 1070 - 1077
- Schall M. J. és Davis D. D. (2009a) *Ailanthus altissima* Wilt and Mortality: Etiology. *Plant Disease* 93 (7) 747-751
- Schall M. J. és Davis D. D. (2009b) *Verticillium* Wilt of *Ailanthus altissima*: Susceptibility of Associated Tree Species. *Plant Disease* 93 (11) 1158-1162.
- Skarmoutsos G. és Skarmoutsos H. (1998) Occurrence of Wilt Disease Caused by *Verticillium dahliae* on *Ailanthus glandulosa* in Greece. *Plant Diseases* 82 (1) 129.
- Udvardy L., Zagyvai G. (2012) Mirigyés bálványfa. In: Csiszár Ágnes (szerk.). Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó. Sopron. 133-136.