

KORAI SZŐLŐTŐKE-PUSZTULÁST OKOZÓ, SZAPORÍTÓANYAGGAL TERJEDŐ KÓROKOZÓ GOMBÁK

Dula Bencéné

3300 Eger, Eszterházy tér 9.

e-mail: terezia@dulabor.hu

A szőlőtőkék legyengülése, lassú, vagy hirtelen pusztulása életük bármelyik szakaszában bekövetkezhet. Korosodó, vagy már idős ültetvényekben megszokott látvány az évek során gyarapodó tőkepusztulás, de elfogadhatatlan, ha néhány éves és a legjobb termőkorban lévő fiatal ültetvényeinkben kezdenek leromlani, pusztulni a tőkék. Világszerte, így Magyarországon is nagy riadalmat keltett az elmúlt két évtizedben a drámai módon szaporodó fiatal tőkeelhalás oltványiskolákban és új telepítésekben. A jelentős anyagi kárt, termésvesztést okozó, a tőkék életét veszélyeztető számos kórokozó gomba közül a Petri-betegség az *esca* és a Black Foot betegség szerepét tartják a legjelentősebbnek. A fiatal pusztuló növényekből leggyakrabban kimutatott gombafajok a *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium* spp., *Cylindrocarpon* spp., de mindezek mellett megtalálhatók a különféle törzsbetegségek kiváltásáért, rákosodásért felelős fajok is mint pl. *Eutypa lata*, *Botryosphaeria* spp, és a törzskorhasztó fajok mint pl. a *Fomitiporia mediterranea*. A fertőzések legfőbb forrása a fertőzött szaporítóanyag. A kórokozók fertőzése szisztemikus, a kórfolyamat látens, a beteg növények nem gyógyíthatók, ezért a megelőzésre kell a legfőbb hangsúlyt fektetni.

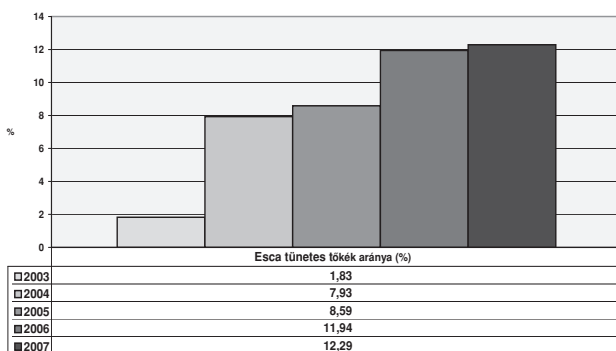
Kulcsszavak: fiatal tőkeelhalás, fiatal *esca*, Petri-betegség, *esca*, *esca* proper, feketeláb betegség

Az *esca* egy komplex betegség melyet életlen és élő tényezők együttes, vagy egymást követő hatása idéz elő. Ezek a tényezők a tőkék leromlása szempontjából lehetnek: *hajlamosítók* (pl. vírusfertőzöttség, előregedés, klímaváltozás), *kiváltók* (pl. aszály, csapadék, fagy), *súlyosbítók* (pl. rákos betegséget okozó kórokozók, vírusfertőzés, faszöveti megbetegedést okozó kórokozók (Vajna 1998, Braccini és mtsai 2005).

A kutatók véleménye, hogy az *esca*, bár ősidők óta ismert mégis napjainkban egy *új kori filoxéravész*ként minősíthető a szőlőben (Morton 1995, Acheck és mtsai 1998, Graniti és mtsai 2000, Wait és Morton 2007). Az *esca* jelen van idős és fiatal áruteremő állományokban valamint alany és nemes törzsültetvényekben egyaránt. Magyarországon 2000 óta folyamato-

san gyarapodik a tünetes tőkék száma (Aponyi és mtsai 1999, Mikulás és Lázár 2001, Dula 2003, Mikulás és mtsai 2004, Dula 2004, 2007) (1. ábra).

Az *esca* betegségkomplexet kiváltó három fő gomba közül a két legfontosabb, a tracheo-



1. ábra. *Esca* tünetes tőkék előfordulási gyakorisága Magyarországon 2003–2007

mikózist okozó *Phaeoconiella chlamydospora* (*Pch*) és *Phaeoacremonium aleophilum* (*Pal*). (Mugnai és mtsai 1999, Surico és mtsai 2008). Ez a két kórokozó felel a gyökerezetett vesszők és oltványok barna szövetsíkoltsága, a Petri betegség (vagy „Black goo”) és a fiatal esca tünet együttes kiváltásáért.

Az oltványiskolában nevelt növényeken külső tünet nincs, csak belső faszöveti elváltozások jelzik a fertőzöttséget. Az alany és a nemes hosszmeteszben az alapi résztől felfelé, vagy oltáshelytől kiinduló, hosszanti, barna-fekete csíkoltság (2. *ábra*), keresztmetszetben apró fekete foltok láthatók, gyakran gyűrűalakba rendeződve a bélrész körül gumyszerű, sötét váladék is képződhet a szövetek keresztmetszetében (3. *ábra*). A kórokozók szétterjesztésben a látszólagosan fertőzött ültetési alapanyag játssza a fő szerepet (Acheck és mtsai 1998, Aroca és mtsai 2010, Graniti és mtsai 2000, Morton 1995, Mugnai és mtsai 1999, Surico és mtsai 2008, Waite és Morton 2007, Whiteman és mtsai 2007).

A **Petri betegség** a kiültetett nagyon fiatal, 1–8 éves ültetvényekben jelenik meg (Ferreira és mtsai 1999, Morton 1995, Mugnai és mtsai 1999, Pascoe és Cottral 2000, Scheck és mtsai 1998). Legfőbb külső tünete a csökkent növényfejlődés, gyengén klorotikus levélszín. A belső szövetek jellemző elváltozása a sötét bélrész, fekete foltok vagy gyűrű a bél körül és gumyszerű, sötét váladék.

Az edénynyaláb betegségeként meghatározott „**fiatal esca**”, a legújabb elnevezése a **szőlő levélcsíkoltság betegsége** (Surico 2009) tünetegyüttes előidézője ugyanaz a két kórokozó a *P. chlamydospora* és gyakran a *P. aleophilum* (Mugnai és mtsai 1998, Surico és mtsai 2008). A fiatal esca, akár 2–4 éves szőlőkben is megjelenhet. Apró, elszórt, klorotikus foltok láthatók az érközökben majd a legjellemzőbb „tigris csíkoltság” foltosodás is kifejlődik (4a. *ábra*). A levéltüneteket a gombák által termelt fitotoxinok okozzák (Evidente és mtsai 2000, Sparapano és mtsai 2000, Abou Mansour és mtsai 2004). A faszöveti részben látható tünetek megegyeznek az oltványokban és a Petri betegségnél leírtakkal, de

itt már kialakulhat nagyobb kiterjedésű barnás-vörös faszöveti nekrozis is (4b. *ábra*).

Az esca-komplexhez kapcsolódóan egy másik gombáról is említést kell tenni, bár ez a kórokozó nem terjed szaporítóanyaggal. A *Fomitiporia mediterranea* (*Fmed*), a szőlő törzs fehérorhadását okozó bazidiomycetes faj, melynek számos más gazdanövénye is van. Európában a leggyakrabban izolált *Fmed* okozza törzskorhadást, míg más körzetekben egyéb korhadást okozó fajokat is találtak (Fischer 2006, White és mtsai 2010, Végelyi és mtsai 2001). Igen fiatal, 2–4 éves tőkékben előfordulhat tisztán fehérrohadás. Az ilyen tőkék levelén foltosodás, esca tünet soha nem jelenik meg (Edwards és mtsai 2001). Gyakran a tőkefejen keletkezett sebzéseken keresztül hatol be a kórokozó. A megtámadott faszövet sárgás-fehéren korhad, szivacsossá válik, sötét szegély választja el az egészséges szövetektől (Larignon és Dubos 1997) (5. *ábra*).

Tradicionalis értelemben az „**esca**” elnevezés a fehérorhadásos betegségekre vonatkozik. Valódi escanak nevezzük „**esca proper**” amikor egyazon tőkén megjelenik mindkét edénynyaláb betegség okozó levéltünete és a fehérorhadás vagy leromlás. Ez a tünetegyüttes leggyakrabban idősebb termő és alanytőkéken jelentkezik (6. *ábra*). Az esca-s növényekben jelen van a két az edénynyaláb betegséget kiváltó és a fehérorhadás kórokozója is. Fontos kiemelni, hogy az edénynyaláb betegséget okozó kórokozók kizárólag szaporítóanyaggal terjednek, míg a fehérorhadást kiváltó gomba spórái kizárólag az ültetvényben, sebekben keresztül fertőzik meg a növényeket.

Az edénynyaláb betegséget okozó *Pch*, *Pal* fajokkal fertőzött tőkéken gyakran fedezhetők fel társult, más faszöveti károsodást kiváltó kórokozók is, pl. több *Botryosphaeria*, *Diatrypaeaceae* (mint pl. *Eutypa lata*), *Phomopsis* fajok (Lehoczky 1972, Lehoczky és Moller 1979). A közelmúltban sikerült fertőzött oltványiskolai anyagban is kimutatni *Botryosphaeria* fajokat (Spagnolo és mtsai 2011).

A *Pch* eddig csak a szőlőn mutatták ki, de széleskörűen elterjedt a világ valamennyi szőlő-

termő vidékén (Gramaje és mtsai 2011). Különböző gazdanövényről, eddig 34 *Pheoacremonium* fajt izoláltak, melyek közül 25-öt mutattak ki tünetes vagy tünetmentes szőlőről (Mostert és mtsai 2006) 2007-ben elvégzett globális felmérés során több új *Phaeo* fajt írtak le, többek között Magyarországról, Tokajhegyaljáról származó mintából izoláltak egy teljesen új fajt melyet ***Pheoacremonium hungaricum*** néven írtak le. (Essakhi és mtsai 2008) Jelenleg a *Pal* fordul elő a szőlőben a legszélesebb körben. Még a *Pch* ivaros alakja ismeretlen, a *Pal* ivaros formáját a *Togninia minimat* több helyen is megtalálták (Mostert és mtsai 2003, Pascoe és mtsai 2004 Eskalen és mtsai 2005). Mindkét faj fertőző spórái megtalálhatók alany és nemes vesszők felületén. Sebeken keresztül a xylembe hatolnak be az alapi, az oltási részen, vagy a kivakításnál. Fertőzés az oltványkészítés bármelyik szakaszában bekövetkezhet, de a legveszélyesebb az alany és csapvesszők áztatása és az oltás (Fourie és Haleen 2002, 2003, Edwards és mtsai 2004, Aroca és mtsai 2009a). Bár a *Pch* fertőzött növényi maradványokból, a talajból is kimutatható, de természetes fertőzőségű talajokból eddig nem bizonyított az izolált kórokozó fertőzőképessége (Rooney és mtsai 2001 Fourie és mtsai 2004, Tello és Gonzalez 2010). A betegség következtében oltványiskolákban jelentős eredési veszteség következik be. A gyökeres szaporítóanyagban a fertőzés lapangó, a tünetek csak 1–2 évvel később jelennek meg (Edward és mtsai 2001, 2004, Zanzotto és mtsai 2001, Di Marco és Osti 2007). A beteg növények gyengén fejlődnek, jelentős hányadék elpusztul, emiatt számottevő a pótlási igény az új telepítésekben (7. ábra). Idősebb korban a rendszeres termés kiesés és további tőkepusztulás révén évről évre fokozódik az esca miatti gazdasági kár.

Black foot diseases: a *Cylindrocarpon* (anamorf *Neonectria*) fajok okozzák a szőlő Black foot betegségét (Grasso 1984, Rego és mtsai 1998, Maluta és Larignon 1991, Rego és mtsai 2001, 2006, Halleen és mtsai 2006, Alaniz és mtsai 2007, Scheck és mtsai 1998), melyet a legújabb kutatási eredmények szerint több faj

együttes fertőzése okozza. A feketeláb betegség elsődleges okozója a *Cylindrocarpon* (*Cyl. liriodendri* MacDon & Butler, a *Cyl. destructans* (Zins.) Scholten és a *Cyl. macrodidymum* Schroers, Halleen & Crous) valamint a *Campylocarpon* (*Campyl. fasciculare* and *Campyl. pseudofasciculare*, Alaniz és mtsai 2007, 2009, Halleen és mtsai 2006b).

A feketelábúságot okozó fajok megtalálhatók a föld legjelentősebb termőtájjain. Igen gyakran izolálhatók gyökeres vesszőkről, oltványokról oltványiskolákban (Rego és mtsai 2000, Fourie és Halleen 2001). A fertőzés talajból indul. A gombák mikro és makrokonidiumai, klamidosporái vagy micélium fragmentumai is fertőzhetik a gyökereket (Halleen és mtsai 2003, Probst és mtsai 2009).

A betegség főbb tünetei: a gyökérkorona nekrotikus rothadása, besüppedő foltok a gyökereken, gyökérzet elhalása, az alanyvessző alapi részétől kiinduló hosszanti fekete nekrosis és csikoltság a xylembe (8. ábra). A beteg növények lassú növekedésűek, rövid izközű, csökkent hajtásokkal, apró levelekkel, érkező klorózissal és nekrozissal. Az oltványiskolából kikerült fertőzött egyedekkel létesített ültetvényben rövid időn belül jelentős mértékű leromlás, tőkepusztulás következik be. A kipusztult tőkék pótlása súlyos veszteséget okoz a termelőknek. Whitelaw-Weckert (2010) tapasztalatai szerint az igen széleskörűen alkalmazott glifozat hatóanyagú gyomirtószer hatására vizes, víznyomásos területen szembetűnően romlik a *Cyl* fertőzött növények állapota.

A gombafertőzések megelőzésének lehetőségei

Általános vélemény, hogy a korai tőkeelhalást kiváltó gombás betegségek drámai felszaporodásának elsődleges oka a szaporítóanyag-előállítás gyenge higiéniai gyakorlata. Hatásos kémiai gyógyító kezelési mód a látenszen terjedő kórokozók ellen nincs. Próbálkozások történtek a tünetes, beteg tőkék egyedi kezelésével, a téli nyugalmi időszakban a törzsbe injektált felszívódó fungicid hatóanyagokkal, de a kezelés eredménytelensége is azt igazolta, hogy a beteg

tőkék már nem gyógyíthatók (Di Marco és mtsai 1997, Darrieutort és Lecompte 2007, Dula és mtsai 2007) ezért a fő hangsúlyt a fertőzések megelőzésére kell helyezni. Egységes vélemény, hogy a leghatékonyabb eszköz a kiváló minőségű, egészséges, kórokozótól mentes szaporítóanyag. Az első lépés, az alany és nemes törzsültetvények ellenőrzése, a beteg, tünetes egyedek megjelölése, eltávolítása, megsemmisítése (Lehoczky 1984). A következő megelőzési lehetőség a gyökereztetéshez és oltáshoz begyűjtött alany és csapvesszők felületi fertőtlenítése, mert a fertőző spórák a vesszők felületén tartózkodnak. Számos biológiai anyaggal és fungiciddel is kísérleteztek a szaporítóanyag előállítás folyamatában, a vesszők felületén lévő gombaspórák elpusztítására. Több megbízható eredményt adott a melegvizes kezelés (HWT), *Trichoderma* spp. és néhány kémiai anyag. A melegvizes kezelést (50 °C/ 30–45 perc) több kutató is vizsgálta változó eredményességgel (Crous és mtsai 2001, Edwards és mtsai 2004b, Fourie és Halleen 2004, Gramaje és mtsai 2009a, Retief és mtsai 2005, Rooney és Gubler 2001, Waite 1998, Whiting és mtsai 2001). A melegvizes kezeléssel hatékonyan gyengíthető kórokozók életképessége a nyugalmi állapotú vesszőkben. A módszer gazdaságos, mert nagymennyiségű alapanyag (alany és csapvessző) kezelését teszi lehetővé. A melegvizes kezelést célszerű a vesszők hűtőtárolása előtt elvégezni, és a hőkezelés után fokozatosan visszahűteni a hirtelen hőstressz és rügykárosodás elkerülése érdekében. Figyelembe kell venni a fajták egyedi hőérzékenységet is. A Pinot noir a legérzékenyebb fajta, a Chardonnay, Merlot és a Rizling közepesen érzékeny, a Cabernet sauvignon túri legjobban a hőkezelést (Waite és mtsai 2001, Crocker és mtsai 2002, Waite és May 2005, Waite és Morton (2007). A hőkezelés rövid hatású, mert a kezelt anyag a szabadföldön könnyen befertőződik *Cyl* vagy *Pch*-val, ezért érdemes fungiciddel kombinálni (pl. cyroconazol majd HWT) a tartósabb hatás elérés céljából (Serra és mtsai(2009).

A *Trichoderma* antagonista gomba a tracheomikózist okozó patogén gombák ellen

széleskörűen alkalmazott biológiai eszköz. (Hunt 2001, Howell 2003). A *Tr.* használatának számos előnye van: a gyökérszóna kolonizálásával antagonista és kompetitív hatásával megelőzi a gyökérszóna keresztüli fertőzést, fokozza a szőlő stressztűrését, ellenállóképességét, növekszik a gyökértömeg. (Fourie és mtsai 2001, Hunt és mtsai 2001, Di Marco és mtsai 2004, Di Marco és Osti 2007) A *Trichoderma* természetes életterében, talajkezeléssel a leghatékonyabb, gyökereztetett vesszők és oltványok kiiskolázásakor, telepítéskor alkalmazva a gyökérszóna beirtásával és/vagy beöntözés formájában.

A kémiai anyagok közül a feszítődő tulajdonságú és széles hatásspektrumú hatóanyagokat, mint pl. benomil, thiophanat-methylt, thiramot találták a leghatékonyabbnak *Pch*, *Pal*, *Cyl* ellen (Fourie és Halleen 2004, 2005, Eskalen és mtsai 2007, Gramaje és mtsai 2009b, Tello és Gonzales 2010, Alaniz és mtsai 2011).

IRODALOM

- Abou-Mansour, E., Couché, E. and Tabacchi, R.** (2004): Do fungal naphthalenones have a role in the development of esca symptoms? *Phytopathologia Mediterranea*, 43: 75–82.
- Acheck, H., Vasquez, S. J., Fogle, D. and Gubler, W. D.** (1998): Grape growers report losses to blackfoot and grapevine decline. *California Agriculture*, 52: 19–23.
- Alaniz, S., León, M., Vicent, A., Garcia-Jiménez, J., Abad-Campos, P. and Armengol, J.** (2007): Characterization of *Cylindrocarpum* species associated with Black Foot Disease of grapevine in Spain. *Plant Disease*, 91: 1187–1193.
- Alaniz, S., Adab-Campos, P., Garcia-Jimenez, J. and Armengol, J.** (2011): Evaluation of fungicides to control *Cylindrocarpum liriodendri* and *Cylindrocarpum macrodinum* *in vitro*, and their effect during the rooting phase in the grapevine propagation process. *Crop Protection*, 30: 489–494.
- Aroca, Á., Gramaje, D., Armengol, J. and Raposo, R.** (2009): A new method for detecting *Phaeoaniella chlamidospora* and *Phaeoacremonium* species in grapevine plants. *Phytopathologia Mediterranea*, 48: 163 (abstract)
- Aponyi, I., Rábai and J. Mikulás** (1999): Early dieback of grapevine stocks in Hungary. 1st International Workshop on grapevine Trunk Diseases, Abstracts, 19.

- Braccini P., F. Calcarano, S. Di Marco, G. Marchi, L. Mugnai, S. Peduto, S. Orlandi, F. Osti and G. Surico** (2005): Relation of esca foliar symptoms to rainfall and rainfall-related parameters. *Phytopathologia Mediterranea*, 44: 107.
- Crocker J., Waite, H., Wright, P. and Fletcher, G.** (2002): Source area management: avoiding cutting dehydration and good nursery management may be the key to successful water treatment. The Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker, Annual Technical Issue, 461a: 33–37.
- Crous, P. W., Swart, L. and Coertze, S.** (2001): The effect of hot water treatment on fungi occurring in apparently healthy grapevine cuttings. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: S464–S466. 39.
- Darrietort G. and Lecompte P.** (2007): Evaluation of a trunk injection technique to control grapevine wood diseases. *Phytopathologia Mediterranea*, 46: 50–57.
- Di Marco, S., Osti, F. and Cesari, A.** (2004): Experiment on the control of esca by *Trichoderma*. *Phytopathologia Mediterranea*, 43: 108–115.
- Di Marco, S. and Osti, F.** (2007): Application of *Trichoderma* to prevent *Phaeoaniella chlamydospora* infection in organic nurseries. *Phytopathologia Mediterranea*, 46: 73–83.
- Di Marco S., L. Draghetti, P. Larignon and A. Brunelli** (1993): Control of grapevine wood decay fungi by a “syringe” injection application technique. Proceedings of the II International Symposium on Pesticides Application, Strasbourg (France) 22–24 September 1993, ANPP Annales, 2: 595–602.
- Dula T.** (2003): Szőlőleromlás, korai tőkeelhalás. (“grapevine decline”). *Gyakorlati Agrofórum*, 14: (5) 17–25.
- Dula T.** (2004a): Gondolatok a korai tőkeelhalásról. *Magyar Szőlőszaporító*, (1): 9–10.
- Dula T.** (2004b): Esca és Petri betegség. *Gyakorlati Agrofórum*, 15 (Extra 7.) 12–15.
- Dula T., Kappes E.M., Horvath A. and Rabai A.** (2007): Preliminary trials on treatment of esca-infected grapevines with trunk injection of fungicides. *Phytopathologia Mediterranea*, 46: 91–95.
- Edwards, J., Marchi, G. and Pascoe, I. G.** (2001): Young Esca in Australia. *Phytopathologia Mediterranea*, 40 (Supplement): S303–S310.
- Edwards J., Pascoe, I., Salib, S. and Laukart, N.** (2004a): *Phaeoaniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum* can spread into grapevine canes from trunks of infected mother vines. *Phytopathologia Mediterranea*, 43: 154 (abstract)
- Edwards J., Pascoe, I., Salib, S. and Laukart, N.** (2004b): Hot water treatment of grapevine cuttings reduces incidence of *Phaeoaniella chlamydospora* in young vines. *Phytopathologia Mediterranea*, 43: 158–159.
- Eskalen, A., Rooney-Latham, S. and Gubler, W. D.** (2001): Detection of *Phaeoaniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* spp. from soil and host tissue with nested-PCR. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: S480.
- Eskalen, A., Rooney-Latham, S. and Gubler, W. D.** (2005): Occurrence of *Togninia fraxinopenysyanica* on esca-diseased grapevines (*Vitis vinifera*) and declining ash trees (*Fraxinus latifolia*) in Californian vineyards. *Plant Disease*, 89: 528.
- Essakin S., Mugnai L., Crous P.W., Groenewald J.Z. and Surico G.** (2008): Molecular and phenotypic characterisation of novel *Phaeoacremonium* species isolated from esca diseased grapevines *Persoonia*, 21: 119–134 www.persoonia.org
- Evidente, A., Sparapano, L., Andolfi, A. and Bruno, G.** (2000): Two naphthalenone pentaketides from liquid cultures of *Phaeoacremonium aleophilum*, a fungus associated with esca of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 162–168.
- Ferreira, J. H. S., Van Vyck, P. S. and Calitz, F. J.** (1999): Slow dieback on grapevine in South Africa: stress-related predisposition of young vines for infection by *Phaeoacremonium chlamydosporum*. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 20: 43–46.
- Fischer, M.** (2006): Biodiversity and geographic distribution of basidiomycetes causing esca-associated white roote in grapevine: a world wide perspective. *Phytopathologia Mediterranea*, 45 (Supplement): S30–S42.
- Fourie, P. H. and Halleen, F.** (2001a): Field observation of black goo decline and black foot disease of grapevine. In: Proceedings of 11th Congress of The Mediterranean Phythopathological Union and 3rd Congress of Sociedade Portuguesa de Fitopatologia. Universidade de Évora, Évora, 17–20 Setembro, 288–290.
- Fourie, P. H., Halleen, F., Van der Vyve, J. and Schreuder, W.** (2001b): Effect of *Trichoderma* treatments on the occurrence of decline in the roots and rootstocks on nursery grapevines. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: S473–S478.
- Fourie, P. H. and Halleen, F.** (2002): Investigation on the occurrence of *Phaeoaniella chlamydospora* in canes of rootstock mother vines. *Australasian Plant Pathology*, 31: 425–426.

- Fourie, P. H.** and **Halleen, F.** (2004): Proactive control of Petri disease of grapevine through treatment of propagation material. *Plant Disease*, 88: 1241–1245
- Fourie, P. H.** and **Halleen, F.** (2005): Integrated strategies for pro-active management of trunk diseases in nurseries. *Phytopathologia Mediterranea*, 44: 111 (abstract)
- Fourie, P. H.** and **Halleen, F.** (2006): Chemical and biological protection of grapevine propagation material from trunk disease pathogens. *European Journal of Plant Pathology*, 116: 255–265
- Gramaje, D., Armengol, J., Salazar, D., López-Cortés, I.** and **García-Jiménez, J.** (2009a) Effect of hot water treatments above 50 °C on grapevine viability and survival of Petri disease pathogens. *Crop Protection*, 28: 280–285.
- Gramaje, D., Aroca, Á., Raposo, R., García-Jiménez, J.** and **Armengol, J.** (2009b): Evaluation of Fungicides to control Petri disease pathogens in the grapevine propagation process. *Crop Protection*, 28: 1091–1097.
- Gramaje, D.** and **Armengol, J.** (2011) Fungal trunk pathogens in the grapevine propagation process: potential inoculum sources, detection, identification and management strategies. *Plant Disease* (in press, DOI: 10.1094/PDIS-01-11-0025).
- Graniti A., Surico, G.** and **Mugnai, L.** (2000): Esca of grapevine: a disease complex or a complex of diseases? *Phytopathologia Mediterranea* 39: 16–20.
- Grasso, S.** (1984) Infezioni di *Fusarium oxysporum* e di *Cylindrocarpon destructans* associate a una moria di giovani piante di vite in Sicilia. *Informatore Fitopatologico*, 1: 59–63.
- Halleen, F., Crous, P.W.** and **Petrini, O.** (2003): Fungi associated with healthy grapevine cuttings in nurseries, with special reference to pathogens involved in the decline of young vines. *Australasian Plant Pathology*, 32: 47–52.
- Halleen, F., Fourie, P. H.** and **Crous, P. W.** (2006a): A review of black foot disease of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 45 (Supplement): S55–S67.
- Halleen, F., Schroers, H. J., Groenewald, J. Z.** and **Crous, P. W.** (2006b): *Neonectria liriodendri* sp. nov., the main causal agent of black foot disease of grapevines. *Studies in Mycology*, 55: 227–234
- Howell, C. R.** (2003): Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The history and evolution of current concepts. *Plant Disease*, 87: 4–10.
- Hunt, J. S., Gale, D. S. J.** and **Harvey, I. C.** (2001): Evaluation of *Trichoderma* as bio-control for protection against wood-invading fungi implicated in grapevine trunk diseases. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: S485 (abstract)
- Lehoczky J.** (1972): Dead-arm Disease of Grapevine in Hungary. *Acta Phytopatologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 7: 401–407.
- Lehoczky J.** and **W. Moller** (1979): Eutipás rák és tőkeelhalás, a szőlő Magyarországon most felismert súlyos betegsége. *Kertgazdaság*, 11 (2): 37–52.
- Lehoczky J.** (1984): A szőlőtőkék korai elhalásának okai és a megelőzés teendői. *Szőlőtermesztés*, 3: 17–20.
- Maluta, D. R.** and **Larignon, P.** (1991): Pied noir: mieux vaut prévenir. *Vitis*, 159: 71–72.
- Mikulás J., Lázár J., Morvai Sz. és Rábai A.** (2004): A korai tőkeelhalás kutatás legújabb külföldi és hazai eredményei. *Gyakorlati Agrofórum Extra*, 7: 16–17.
- Morton, L.** (1995): Mystery diseases hit young vines. *Wines and Vines*, 76: 46–47.
- Mostert, L. Crous, P. W., Groenewald, J. Z., Gams, W.** and **Summerbell, R.** (2003) *Togninia* (*Calosphaerales*) is confirmed as teleomorph of *Phaeoacremonium* by means of morphology sexual compatibility, and DNA phylogeny. *Mycologia*, 95: 646–659.
- Mostert, L., Halleen, F., Fourie, P.** and **Crous, P. W.** (2006): A review of *Phaeoacremonium* species involved in Petri disease and esca of grapevines. *Phytopathologia Mediterranea*, 49: S12–S29.
- Mugnai, L., Graniti, A.** and **Surico, G.** (1999): Esca (Black Measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Disease*, 83: 404–418.
- Pascoe, I. G.** and **Cottral, E.** (2000): Developments in grape trunk disease research in Australia. *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 68–75.
- Pascoe, I. G., Edwards J., Cunninton, J. N.** and **Cottral, E. H.** (2004): Detection of the *Togninia* teleomorph of *Phaeoacremonium aleophilum* in Australia. *Phytopathologia Mediterranea*, 43: 51–58.
- Probst, C. M., Jones, E. E., Ridgway, H. J.** and **Jasper, M. V.** (2009): Pathogenicity of *Cylindrocarpon propagules* on grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 48: 170–171 (abstract)
- Rabai A., Dula T.** and **Mugnai L.** (2008): Distribution of Esca Disease in Hungary and the Pathogens Causing the Syndrome. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43 (1): 47–56.
- Rego, C., Pádua, M., Carvalho, A.** and **Oliveira, H.** (1998): Contributo para o estudo da espécie *Cylindrocarpon destructans* (Zin.) Scholten em material vitícola nacional. *Actas 4 Simpósio de*

- Vitivicultura do Alentejo, May 20–22, Évora, Portugal, 1: 129–135.
- Rego, C., Olivera, H., Carvalho, A. and Philips, A.** (2000): Involvement of *Phaeoacremonium* spp. and *Cylindrocarpon deactractans* with grapevine decline in Portugal. *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 76–79.
- Rego, C., Nascimento, T. and Oliveira, H.** (2001a): Characterisation of *Cylindrocarpon deactractans* isolates from grapevines in Portugal. *Phytopathologia Mediterranea*, 40 (Supplement): S343–S350.
- Rego, C., Carvalho, A., Nascimento, T. and Oliveria, H.** (2001b): First approach on the understanding of inoculum sources of *Cylindrocarpon deactractans* and *Phaeoconiella chlamydospora* concerning grapevine rootstocks in Portugal. *Bulletin OILB/SROP*, 24: 67–72.
- Rego, C., Farropas, L., Nascimento, T., Cabral, A. and Oliveira, H.** (2006): Black foot of grapevine: sensitivity of *Cylindrocarpon deactractans* to fungicides. *Phytopathologia Mediterranea*, 45 (Supplement): S93–S100.
- Retief, E., Damm, U., Van Niekerk, J. M., Mcleod, A. and Fourie, P. H.** (2005): A protocol for molecular detection of *Phaeoconiella chlamydospora* in grapevine wood. *South African Journal of Science*, 101: 139–142.
- Rooney, S. N. and Gubler, W. D.** (2001): Effect of hot water treatments on eradication of *Phaeoconiella chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from dormant grapevine wood. *Phytopathologia Mediterranea*, 40(Supplement): S467–S472.
- Rooney, S. N., Eskalen, A. and Gubler, W. D.** (2001): Recovery of *Phaeoconiella chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from soil and grapevine tissues. *Phytopathologia Mediterranea*, 40 (Supplement): S351–S356.
- Scheck, H. J., Vasquez, S. J. and Gubler, W. D.** (1998): First report of three *Phaeoacremonium* spp. causing young grapevine decline in California. *Plant Disease*, 82: 590.
- Serra, S., Mannoni, M. A., Ligios, V. and Demontis, A.** (2009): Effect of combined hot water and cyproconazole treatment on the eradication of *Phaeoconiella chlamydospora* from grapevine planting material. *Phytopathologia Mediterranea*, 48: 185–186 (abstract)
- Sheck, H., Vasquez, S. J., Fogle, D. and Gubler, W. D.** (1998): Grape growers losses to black-foot and grapevine decline. *California Agriculture*, 52: 19–23
- Spagnolo, A., Marchi, G., Peduto, F., Phillips, A. and Surico, G.** (2011): Detection of Botryosphaeriaceae species within grapevine woody tissues by nested PCR, with particular emphasis on the *Neofusicoccum parvum*/N. ribis complex. *European Journal of Plant Pathology*, 129: 485–500.
- Sparapano, L., Bruno, G. and Graniti, A.** (2000): Effects on plants of metabolites produced in culture by *Phaeoacremonium chlamydosporum*, *P. aleophilum* and *Fomitiporia punctata*. *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 169–177.
- Surico, G., Mugnai, L. and Marchi, G.** (2008): The ESCA disease complex. In: **Ciancio, A. and Mukerji, K. G.** (eds.) *Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and bacteria*, 119–136.
- Surico, G.** (2009): Towards a redefinition of the diseases within the esca complex of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 48: 5–10
- Tello, M. L. and Gonzalez, V.** (2010): Evaluation of fungicides for control of *Phaeoconiella chlamydospora* in soil. *Phytopathologia Mediterranea*, 49: 129 (abstract).
- Vajna L.** (1998): A fák nem specifikus betegségek okozta elhalása erdei és gyümölcsös ökoszisztémában (összehasonlító elemzés). *Növényvédelem*, 34 (5): 229–240.
- Véghegyi K., Balogh I. és Lukács Gy.** (2001): Szőlőtőkék korai pusztulását okozó xilofag taplógombák. *Borászati Füzetek*, 2: 1–6.
- Waite, H.** (1998): Hot-water treatment of vinifera and rootstock cuttings. Current status and issues. Interim report of University of Melbourne, Dookie College, Australia
- Waite, H. and May, P.** (2005): The effect of hot water treatment, hydration and order of nursery Operations on cuttings of *Vitis vinifera* cultivars. *Phytopathologia Mediterranea*, 44: 144–152.
- Waite, H. and Morton, L.** (2007): Hot water treatment, trunk diseases and other critical factors in the production of high-quality grapevine planting material. *Phytopathologia Mediterranea*, 46: 5–17.
- Wample, R. L., Bary, A. and Burr, T. J.** (1991): Heat tolerance of dormant *Vitis vinifera* cuttings. *American Journal of Enology and Viticulture*, 42: 67–72.
- White, C., Halleen, F., Fischer, M. and Mostert, L.** (2010): Basidiomycetes and other fungi associated with esca diseased grapevines in South Africa. *Phytopathologia Mediterranea*, 49: 103–104.

- Whitelaw-Weckert, M. A.** (2010): Interaction between *Cylindrocarpon* and glyphosate in young vine decline. *Phytopathologia Mediterranea*, 49: 117–1180 (abstract).
- Whiteman, S. A., Jaspers, M., Stewart, A. and Ridgway, H.** (2002): Detection of *Phaeoconiella chlamydospora* in soil using species-specific PCR. *New Zealand Plant Protection*, 55: 139–145.
- Whiteman, S. A., Stewart, A., Ridgway, H. J. and Jaspers, M.** (2007): Infection of rootstock mother-vines by *Phaeoconiella chlamydospora* results in infected young grapevines. *Australasian Plant Pathology*, 36: 198–203.
- Whiting E. C., Khan, A. and Gubler, W.D.** (2001): Effect of temperature and water potential on survival and mycelial growth of *Phaeoconiella chlamydospora* and *Phaeoacremonium spp.* *Plant Disease*, 85: 195–201.
- Zanzotto, A., Serra, S., Viel, W. and Borgo, M.** (2001): Investigation the occurrence of esca-associated fungi in cuttings and bench-grafted vines. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: S311–S316.

PROPAGATION MATERIAL BORNE FUNGUS PATHOGENS CAUSING EARLY STOCK DECAY IN VINEYARDS

Teréz Dula

Eger, Eszterházy tér 9., Hungary, e-mail: terezia@dulabor.hu

A decline, a slow or sudden decay of vine trunks can occur in any phase of trunk life. In senescent or old plantages the increase in trunk decay is quite common but it is unacceptable in young plantage in their best production years. All over the world as well as in Hungary,

a drastic decay of young trunks in nurseries and new plantages have caused panic in the past decades. From among the numerous fungal pathogens which are responsible for considerable financial and yield losses and threaten stock vigour Petri disease, esca and Black foot are

the most important. In young decaying plants the fungal species *Phaeoconiella chlamydospora*, *Phaeoacremonium spp.* and *Cylindrocarpon spp.* were the most frequent while other fungi causing different trunk diseases, cancer or decay, like *Eutypa lata*, *Botryosphaeria spp.* and

Fomitiporia mediterranea were also found. The most important infection source is the infected propagation material. Infection is systematic, the disease process is latent, diseased plants cannot be cured, thus, prevention is the only answer to the challenge.

Keywords: decay of young trunks, young esca, Petri-disease, esca, esca proper, black foot disease



Magyarország–Szerbia

IPA Határon Átnyúló Együttműködési Program

Jó szomszédok a közös jövőért

Projekt ID: HUSRB/0901/214/123