

A *Taphrina deformans* különleges előfordulása kajszin, Magyarországon

Kövics György J. – Tarcali Gábor

Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézet, Debrecen
kovics@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

2011. évben Magyarországon több helyütt: Debrecen-Józsa (Hajdú-Bihar megye), Bekecs község határában (Borsod-Abaúj-Zemplén megye) a kajszibarackon csak igen ritkán előforduló betegséget figyeltünk meg, a levélfodrosodás (kórokozó: *Taphrina deformans*) tüneteit. A kórokozó őszibarackon, nektarinon közönséges, szinte minden évben előforduló, súlyos tüneteket és kártételt eredményező betegség, de a megfigyelések helyeinek közelében őszibarackon csak nagyon alacsony mértékű volt a fertőzöttség. A szakirodalomból ismert, hogy a gomba a kajszit, sőt a mandulát is károsíthatja, de hazai körülményeink között a kajszit fertőződése különlegesnek, ritkának számít. A vizsgálatok kiterjedtek a tünetek szabadföldi megfigyelésére, a mikroszkópi fotók, mérések pedig az exoaszusok, aszkospórák és blasztospórák jellemzőit rögzítette. Ismereteink szerint a *Taphrina deformans* gombának ez az első magyarországi leírása kajszibarackon.

SUMMARY

In 2011 a very rare occurrence of leaf curl (leaf blaster) disease symptoms of apricot (pathogen: *Taphrina deformans*) was observed in different apricot plantations in Eastern-Hungary (Debrecen-Józsa, Hajdú-Bihar county) and Northern-Hungary (Bekecs district, Borsod-Abaúj-Zemplén county). The pathogen is common on peach and nectarine resulting serious symptoms and considerable damages in almost every year, although in this year infections of peaches were very low close to the locations. Although there are some references that apricot and even almond are hosts of the fungus but in Hungarian circumstances the infestation on apricot counts unique and rare. Observations were made on symptoms, microscopic photos and measures were taken on exoasci, ascospores and blastospores, respectively. As far as we know this is the first description of *Taphrina deformans* fungus on apricot in Hungary.

Kulcsszavak: *Taphrina deformans*, kajszit, levélfodrosodás, előfordulás, Magyarország

Keywords: *Taphrina deformans*, apricot, leaf curl, occurrence, Hungary

BEVEZETÉS

2011. évben Magyarországon több helyütt Debrecen-Józsa (Hajdú-Bihar megye), Bekecs község határában (Borsod-Abaúj-Zemplén megye) a kajszibarackon csak igen ritkán előforduló betegséget figyeltük meg, a levélfodrosodás (kórokozó: *Taphrina deformans*) tüneteit. A kórokozó őszibarackon, nektarinon közönséges, szinte minden évben előforduló, súlyos tüneteket és kártételt eredményező betegség, és – bár a szakirodalomból ismert, hogy a kajszit, sőt a mandulát is károsíthatja (Booth, 1981) – hazai körülményeink között a kajszin ez különlegesnek, ritkának számít. Ugyanakkor figyelemre méltó, hogy a megfigyelések helyeinek közelében az előfordulás időszakában őszibarackon csak nagyon alacsony mértékű volt a fertőzöttség.

A kajszin okozott levélfodrosodás tünetekről számoltak be eddig Ausztráliából (Simmonds, 1966; Shivas, 1989), Mexikóból (Alvarez, 1976), Floridából (USA, Alfieri Jr. et al., 1984), Japánból (Kobayashi, 2007), Újzéländről (Pennycook, 1989; Gadgil, 2005) és Bulgáriából (Bobev, 2009) (cit.: USDA ARS, 2011), Indiából (Gupta et al., 1973). Aloj et al. (1999) súlyos epidémiát jeleztek Olaszországból, Campania régióból, ez volt az első nyugat-európai előfordulása kajszin a *T. deformans* gombának.

A kórokozót Berkeley írta le 1857-ben (néhol tévesen: 1860) *Ascomyces deformans* néven (basionym, *Intr. crypt. bot.* /London/: 284, 1857), Homonimjai még: *Ascosporium deformans* (Berk.) Berk. (*Outl. Brit. Fung.* /London/: 449, 1860); *Exoascus deformans* (Berk.) Fuckel (*Jb. nassau. Ver. Naturk.* 23-24: 252, 1870); *Exoascus deformans* b *deformans* (Berk.) Fuckel (*Jb. nassau. Ver. Naturk.* 23-24, 1870); *Exoascus deformans* var. *deformans* (Berk.) Fuckel (*Jb. nassau. Ver. Naturk.* 23-24, 1870); *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. (*Annls Sci. Nat., Bot., sér. 5* 5: 122, 1866). *Taphrina deformans* var. *deformans* (Berk.) Tul. (*Annls Sci. Nat., Bot., sér. 5* 5: 122, 1866).

A gomba érvényes (legitim) teleomorf neve: *Taphrina deformans* (Berk.) Tulasne (*Annls Sci. Nat. Bot., sér. 5* 5: 122-136, 1866).

Az anamorf (élesztő fázisú, azaz blasztospórák) alakot csak jóval később írta le Moore (1990), új genus és új egyéb anamorf fajnevekkel egyetemben: *Lalaria deformans* R.T. Moore néven.

Booth (1981) utal arra, hogy specifikus változatok lehetnek felelősek a kajszit, illetve a mandula és őszibarack megbetegítéséért. Mix (1949) ezt nem fogadja el, habár Schneider (1952, cit.: Booth, 1981) bizonyította, hogy a mandula és az őszibarack megtámadásáért más-más változat a felelős, a mandulát szerinte a *T. deformans* var. *amygdali*, míg az őszibarackot a *T. deformans* var. *persicae* képes fertőzni.

Ogawa és English (1991) ugyancsak határozottan állítják, hogy a *T. deformans* az őszibarackot, nektarint és mandulát fertőzi, de a kajszit nem.

A Mycobank adatbázis (2011) érvényesnek tartja a *Taphrina deformans* var. *armeniaca* Ikeno (1903) fajnevet is, amely speciálisan a kajszit károsítja, ennek obligát szinonimjaként említi az *Exoascus deformans* var. *armeniaca* (Ikeno) Sacc. & Traverso (1910) nevet (*in*: Saccardo, P.A.; Traverso, J.B. 1910: *Index Iconum Fungorum*, Vol. I. *Sylloge Fungorum* Vol.: 19 1-1158.).

Az ugyancsak relevánsnak tekinthető Species Fungorum gomba-taxonómiai adatbázis (2011) azonban ezen változatot – mint mikológiai tisztázatlan fajt – nem tartalmazza, mintahogy a *T. armeniaca*-t sem.

A *Taphrina armeniaca* Georgescu & Badea (1937) gombát Romániában írták le kajszin, mint annak boszorkányseprűsödést (witches' broom) előidéző betegségét (Mix, 1949; Naqvi, 2004). Ugyanakkor az USA egyes államaiban ezen fajnak az őszibarackon való előfordulását néhány feljegyzésben megemlítik (Farr és Rossman, 2001).

Rendszertani helye: Fungi, Ascomycota, (Taphrinomycotina, Taphrinomycetes, Taphrinomycetidae, *sensu* Eriksson & Winka, 1997) Taphrinales, Taphrinaceae, *Taphrina*, *Taphrina deformans* (Kirk *et al.*, 2008).

A tudományos nevek fennmaradását megőrző projekt a *Taphrina* nemzetségnek mintegy 160 fajt említi (Ubio, 2011), ugyanakkor a legitimitással bíró fajszám 95 (Kövics, 2000, Kirk *et al.*, 2008).

A *T. deformans* viselkedésének ismerete kritikus a nem-patogén fázisban az életciklus, terjedés megértése szempontjából. Kimutatták, hogy a tavaszi fertőzést elindító inkulum jelen van a rügpattanáskor (Rossi *et al.*, 2006), és hogy a rügyek a legfontosabb niche-t jelentik a *T. deformans*-nak (Buck *et al.*, 1998; Tavares *et al.*, 2004).

Fitzpatrick (1934) és Caporali (1961) kutatásai nyomán egyértelművé vált, hogy a szétszóródó blasztospórák az esőcseppekkel terjednek egyik növényről a másikra, miután a rügpikkelyek kialakultak a rügyképződés során. Lorenz (1976) adatai szerint csak a hajtáscsúcsokon található aszkospórák, és a hajtásnövekedéssel együtt folytatódik terjedésük az egész szezonban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Szabadföldi megfigyelések

A megfigyeléseinket két helyen végeztük: a/ egy Debrecen-Józsa területén (Hajdú-Bihar megye) található házikertben (Szarukán István professzor jóvoltából); b/ Bekecs község határában (Borsod-Abaúj-Zemplén megye) található kajszi ültetvényben (Polonkai Ferenc növényvédő mérnök tulajdona).

A megfigyelési helyeken fertőzöttségi felderítést, tüneti megfigyeléseket végeztünk, melyeket fotódokumentációval egészítettünk ki.

A helyszíni megfigyelések időpontja: 2011. 05.17. (Debrecen-Józsa) és 06. 05. (Bekecs) volt.

Mikroszkópi megfigyelések

A mikroszkópi (sztereo- és kutatómikroszkóp) megfigyelések és fotók 2011. 05. 13-án készültek (dr. Szarukán István gyűjtötte friss anyagon).

EREDMÉNYEK

A betegség tünetei

Az őszibarackon a betegség tünetei általában jól ismertek. A legtipikusabb tünet a levél fodrosodás (leaf curl) vagy levél hólyagosodás (leaf blaster), a levéllemez részlegesen vagy egészében megnagyobbodik, ráncos, fodros, törékeny lesz, a színe sárgászöld, majd sárgásbarna, máskor (sárga húsú fajtáknál) lilás-vörös, majd nekrotikus léziók keletkeznek a levélen. Ezek végül a teljes levéllemez hullámosságát és deformálódását eredményezik, és a mikroszkópi metszetben megfigyelhetően a gomba hiperpláziát és hipertrófiát (abnormális sejtosztódást és sejt megnagyobbodást) okoz mindkét oldali epidermisz sejtekben, valamint az alattuk fekvő sejtrétegekben. Valamennyi sejt antocianinokat képez, a léziók felszíne deres, bársonyos megjelenésű. A fehéres-szürke virágokat a gomba tönkreteszi, a kutikula felületén tömlők fejlődnek.

Egy érdekes, és mindeddig meg nem magyarázott aspektusa a betegségnek, hogy az erős fertőzés idő előtti csokros levélhullást (defoliálást) eredményez a gazdanövényen. A levelek, melyek ebben az állapotukban megbarnulnak, továbbra is termelnek aszkuszokat és blasztonidiumokat, de nincs újabb fertőzés, vagy legalább is nagyon kismértékű, és ezek a második levélnövekményen alakulnak ki. A levélnyélen dudorok és megvastagodások találhatóak.

A kajszin megfigyelt tünetek az őszibarackéhoz hasonlóak: a hajtás internódiumai megrövidülnek, a fertőzött levelek csokrosan keletkeznek, színük sárgás-vörös (*1. ábra*). A levélnyel és a beteg hajtás is vörössé válik. A fertőzött levél színi részén deformáció és nekrotikus foltok láthatók (*2/a ábra*), a levélfonák hasonlóan hullámos felületű, a levélszíne felé görbülő, elhaló (*2/b ábra*).

1. ábra: A levél fodrosodás és hólyagosodás *Taphrina deformans*-szal fertőzött kajszai hajtásokon



Figure 1: Leaf curl and blaster on infested apricot shoot by *Taphrina deformans*

2. ábra: Hullámos felületű, nekrotizálódó kajszai levéllemez a/ színi hólyagosodása, b/ levélfonáki torzulás és nekrosis



a/

b/

Figure 2: Curly, necrotic surface of leaf blade a/ upper side leaf blaster, b/ lower side leaf distortion and necrosis

A beteg kajszai levelek megbarnulnak, nekrotizálódnak (3. ábra), a beteg levelek felületén exoaszkuszkok alkotnak deres bevonatot (4. ábra).

3. ábra: A beteg kajszai levelek megbarnulnak, elszáradnak



Figure 3: The infested apricot leaves turning brown and drying off

4. ábra: A kajszi levél felületén bársonyos, deres bevonatként jelennek meg az exoaszkuszek



Figure 4: Velvety appearance of exoasci on the apricot leaves

A kajszi levélsokrok ugyancsak elszáradnak, de a hajtás tovább növekedvén új, fertőzött leveleket képezhet (5. ábra).

5. ábra: A leszáradt kajszi levélsokrok felett a hajtás továbbfejlődve új, fertőzött leveleket képezhet



Figure 5: Above the dried off bunch of leaves new infested leaves develop

Amennyiben a gyümölcs is fertőződik, akkor annak felületén lilás-barna, gyakran összefolyó foltok alakulnak ki (6. ábra). A kevésbé beteg kajszi gyümölcs a fán maradván is érhet. Ez a tünet hasonlít az ugyancsak időszakosan megjelenő varasodáshoz (*Fusicladium carpophilum*), amely kezdetben zöldsárga, fénytelen, később olajzöld-szürkés, poros megjelenésű. A varfoltok széleikkel összeérnek, de sohasem folynak össze, felszínük egy síkban marad a gyümölcs felszínével. A levéllikacsosság (*Thyrostroma carpophilum*, syn.: *Stigmia carpophyla*) gyümölcsfoltjai pedig kiemelkedők (szeptilésítés).

A kórokozó biológiája

A gomba dimorf, azaz parazita és szaprobionta életszakaszában különböző megjelenésű. A parazita életszakasz a dikarionos klamidospórákból aszkospóra-képződéssel kezdődik. A homotallikus gomba deres bevonatot alkotó (nemez-szerű), tömött, csupasz aszkuszai a kutikulát áttörve jelennek meg a felszínen (Bassi *et al.*, 1984). A fiatal gazdanövényeken megtörténik a fertőzés, amely során az aszkospórák csíratömlői (fertőző hifák) behatolnak a kutikulán, és szétterjedve az epidermisz és parenchima sejtek között helyezkednek el a fertőzött szövetekben (Mix, 1935). Az aszkospórák kiszabadulása késő tavasszal vagy nyárelején történik, és rendszerint nem okoznak másodlagos fertőzést, de elkezdődik a szaprobionta fázis, a sarjadzással keletkező élesztőszerű blasztospórák képződése (Mix, 1935).

6. ábra: Az erősen fertőzött kajszai hajtásvégek közelében gyümölcsfertőzés is kialakulhat, lilás foltokkal a gyümölcs kutikuláján



Figure 6: Next to the heavy infested apricot shoots, new fruit symptoms can develop with lilac colour spots on the cuticle

A blaszospórák, valamint a klamidospórák áttelelnék, és a következő tavaszi fertőzés kialakításában játszanak szerepet (Rossi és Languasco, 2007). Caporali (1961) vizsgálatai vezettek ahhoz a feltételezéshez, hogy az őszi esőzések feltehetőleg kedveznek a spórák terjedésének a fa lombkoronáján belül. Lorenz (1976) ezzel ellentétben nem figyelte meg észlelhető gombanövekedést a levelek lemosásakor, ugyanakkor a gomba képes volt sarjadzásra a hajtások csúcsi részein az egész vegetációs időszakban.

A gomba morfológiája

A *T. deformans* exoaszkuszos gomba, nincsenek a tömlőknek védelmet nyújtó termőtestei. A hifák a módosult alapi részeken, az ún. tartó sejteken képezik a tömlőket. A tömlők kedvező feltételek között, paliszád (cölöpszerű) réteget képeznek a fertőzött növényi rész felszínén (7. ábra). Ezek méretükben változók, az aszkospórák érésének megfelelően.

A tömlők 25-50 x 8-11 µm-esek, oszlop alakúak, egyfalúak, a csúcukon elvékonyodók, amelyek kiürüléskor felhasadnak.

Minden egyes aszkusz (4-) 8 aszkospórárt tartalmaz; ezek színtelenek (hialinok), gömbölydedek, egysejtűek, és 3-7 µm átmérőjűek (8/a. ábra). A kiürülés előtt a tömlőben lévő aszkospórák megkezdhetik az élesztőszerű sejtek (blaszospórák) képzését (8/b. ábra).

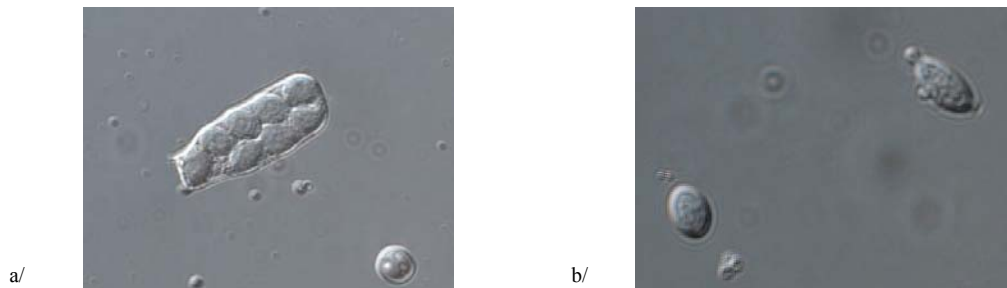
A blaszospórák (blaszokonídiumok) közel oválisak, 2,5-6 x 4,5 µm-esek.

Mint a *Taphrina*-k minden faja, a *T. deformans* is dimorf gomba, azaz a parazita életszakaszában micéliumot és aszkuszokat képez, és rügyező, élesztőszerű sejteket produkál a szaprobita életszakaszában. *In vitro*, agaron tenyésztve azonban mindig ez utóbbi forma (= *Lalaria deformans*) keletkezik (Schneider és René, 1969), a blaszospóra sejtek meglehetősen hatékonyan képesek fertőzni a gazdanövényt.

7. ábra: A *Taphrina deformans* termőrétege (himénium) kajszai levelén



Figure 7: Hymenium layer of *Taphrina deformans* on the surface of apricot leaf

8. ábra: A *Taphrina deformans* a/ exoaszkusza aszkospórákkal, b/ sarjkonídiumok (blasztokonídiumok) képzése

 Figure 8: Production of a/ exoascus with ascospores, b/ blastoconidia of *Taphrina derormans*

KÖVETKEZTETÉSEK

2011. évben Magyarországon több helyütt megfigyeltük kajszibarackon a különleges és ritka betegséget, a tafrinás levélfodrosodást (kórokozó: *Taphrina deformans*). A kajszin megfigyelt tünetek az őszibarackéhoz hasonlóak: a hajtás internódiái megrövidülnek, a fertőzött levelek csokrosan keletkeznek, színük sárgás-vörös. A levélnyel és a beteg hajtás ugyancsak vörössé válik. A fertőzött levél színi részén deformáció és nekrotikus foltok láthatók, a levélfonák hasonlóan hullámos felületű, a levélszíne felé görbülő, elhaló. A gyümölcs is fertőződhet: annak felületén lilás-barna, gyakran összefolyó foltok alakulnak ki.

A tömlők kedvező feltételek között, paliszád (cölöpszerű) réteget képeznek a fertőzött növényi rész felszínén, deres bevonatot alkotva. A tömlők oszlop alakúak, egyfalúak, a csúcson elvékonyodók. Az aszkuszok (4-) 8 aszkospórárt tartalmaznak, ezek színtelenek (hialinok), gömbölydedek, egysejtűek. A kiürülés előtt a tömlőben lévő aszkospórák megkezdhetik a blasztospórák képzését.

A *T. deformans* dimorf gomba, azaz a parazita életszakaszában micéliumot és aszkuszokat képez, és élesztőszerű sejteket produkál a szaprobionta életszakaszában. *In vitro*, agaron mindig ez utóbbi forma (= *Lalaria deformans*) figyelhető meg. A jövőben ismét megjelenhet a betegség kórképe a kajszin, amely a növényvédő szakember számára újdonság lehet, de – az őszibaracktól eltérően – súlyos kártételére nem kell számítani.

IRODALOM

- Alfieri Jr., S. A.-Langdon, K. R.-Wehlburg, C.-Kimbrough, J.W. (1984): Index of Plant Diseases in Florida (Revised). Florida Dept. Agric. and Consumer Serv., Div. Plant Ind. Bull. 11, 1-389.
- Aloj, B.-Nanni, B.-Marziano, F. (1999): Osservazioni su un caso di bolla dell'albicocco in Campania. *Informatore Fitopatologico* 49 (1-2) 35-37.
- Alvarez, M. G. (1976): Primer catalogo de enfermedades de plantas Mexicanas. *Fitofilo* 71, 1-169.
- Bassi, M.-Conti, G. G.-Barbieri, N. (1984): Cell wall degradation by *Taphrina deformans* in host leaf cells. *Mycopathologia* 88, 115-125.
- Bobev, S. (2009): Reference Guide for the Diseases of Cultivated Plants. Ismeretlen Kiadó, 466 pp.
- Booth, C. (1981): *Taphrina deformans*. CMI Description of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 711. Commonwealth Agricultural Bureaux, Kew, Surrey, UK
- Buck, J. W.-Lachance, M. A.-Traquair, J. A. (1998): Mycoflora of peach bark: Population dynamics and composition. *Can. J. Bot.* 76, 345-354.
- Caporali, L. (1961): Sur l'origine des conidies de *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. vivant a la surface des rameaux de *Prunus persica* L. C. R. Acad. Sci. Paris 253, 890-891.
- Eriksson, O. E.-Winka, K. (1997): Supraordinal taxa of Ascomycota. *Myconet*, 1 (1) 1-16.
- Farr, D. F.-Rossman, A. Y. (2011): Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. <http://nt.ars-grin.gov/fungal-databases/index.cfm>
- Fitzpatrick, R. E. (1934): The life history and parasitism of *Taphrina deformans*. *Sci. Agric.*, 14 305-326.
- Gadgil, P. D. (2005): Fungi on trees and shrubs in New Zealand. *Fungi of New Zealand Volume 4*. Fungal Diversity Press, Hong Kong, 437 pp.
- Gupta, G. K.-Agarwal, R. K.-Dutt, K. (1973): Apricot leaf curl caused by *Taphrina deformans* in Kullu Valley, India. *Plant Dis. Repr.*, 57 361-362.
- Kirk, P. M.-Cannon, P. F.-Minter, D. W.-Stalpers, J. A. (2008): Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. Tenth Edition. CAB International, Wallingford, Oxon, UK 771 pp.
- Kobayashi, T. (2007): Index of fungi inhabiting woody plants in Japan. Host, Distribution and Literature. Zenkoku-Noson-Kyoiku Kyokai Publishing Co., Ltd., 1227 pp.
- Kövics Gy. (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 255 pp.
- Lorenz, D. H. 1976. Beiträge zur weiteren Kenntnis des Lebenszyklus von *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. unter besonderer Berücksichtigung der Saprophase. *Phytopathol. Z.*, 86 1-15.
- Mix, A. J. (1935): The life history of *Taphrina deformans*. *Phytopathology*, 25 41-66.
- Mix, A. J. (1949): A monograph of the genus *Taphrina*. *T. deformans*. pp. 125-127. University of Kansas Science Bulletin 33 No. 1. 167 pp.

- Moore, R. T. (1990): The genus *Lalaria* gen. nov.: Taphrinales anamorphosum. Mycotaxon, 38 315-330.
- Mycobank (2011): *Taphrina deformans* var. *armeniaca* Ikeno (1903) [LEG; MB148671] <http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=152902>
- Naqvi, S. A. M. H. (2004): Diseases of fruits and vegetables. Diagnosis and management. Vol. II. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Ogawa, J. M.-English, H. (1991): Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. Univ. of California. 461 pp.
- Pennycook, S. R. (1989): Plant diseases recorded in New Zealand. 3 Vol. Pl. Dis. Div., D.S.I.R., Auckland
- Rossi, V.-Bolognesi, M.-Languasco, L.-Giosuè, S. (2006): Influence of environmental conditions on infection of peach shoots by *Taphrina deformans*. Phytopathology, 96 155-163.
- Rossi, V.-Languasco, L. (2007): Influence of environmental conditions on spore production and budding in *Taphrina deformans*, the causal agent of peach leaf curl. Phytopathology, 97 359-365.
- Schneider, A.-René, J. (1969): Influence des conditions physiques et nutritives sur le développement de *Taphrina deformans* en culture *in vitro*. C.R. Acad. Sci. Paris, 268 44-47.
- Shivas, R. G. (1989): Fungal and bacterial diseases of plants in Western Australia. J. Roy. Soc. W. Australia, 72 1-62.
- Simmonds, J. H. (1966): Host index of plant diseases in Queensland. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, 111.
- Species Fungorum (2011): Taxonómiai adatbázis. <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>
- Tavares S.-Inácio J.-Fonseca, Á.-Oliveira, C. (2004): Direct detection of *Taphrina deformans* on peach using molecular methods. Eur. J. Plant Pathol., 110 973-982.
- Ubio (2011): Universal Biological Indexer and Organizer. <http://www.ubio.org/>
- USDA ARS (2011): Fungal Database. <http://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/index.cfm>