

Doktori (PhD) értekezés tézisei

***A MONILINIA FRUCTICOLA ÉS A
MONILIA POLYSTROMA MEGJELENÉSE
MAGYARORSZÁGON ÉS
A VÉDEKEZÉS ÚJABB LEHETŐSÉGE***

Horváthné Petróczy Marietta



Budapest

2009

A doktori iskola

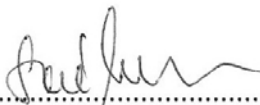
megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Tóth Magdolna
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék


Témavezető: Dr. Palkovics László
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Növénykórtani Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.



.....

Dr. Tóth Magdolna
Az iskolavezető jóváhagyása



.....

Dr. Palkovics László
A témavezető jóváhagyása

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Az elmúlt században a technika és a kereskedelem fejlődésével a kontinensek és az országok közötti távolságok egyre inkább lerövidültek, így a növénykórokozók, kártevők és gyomnövények számára is lehetővé vált nagy távolságok megtétele. Az Európai Unióhoz való csatlakozás újabb kihívást jelentett növénykórtani szempontból Magyarországnak, nemcsak az unión belülről, hanem a kívülről érkező friss fogyasztási termékek, szaporítóanyagok és élőnövény szállítmányok tekintetében. Az elmúlt évtizedben hazánkban számos új kórokozó jelent meg, egyes esetekben csak elszigetelten, máskor súlyosan veszélyeztetve a gyümölcs-, a zöldség- és a dísnövénytermesztést. A globalizálódó kereskedelem folytán lehetőség nyílik a növénykórokozók eltérő, a földrajzi izoláció hatására kialakult biotípusainak és rasszainak terjedésére a földrészek és az országok között. **Vajna (2007)** hívta fel a figyelmet, hogy a „jövevények”, lehetnek akár hazánkban már előforduló fajok, mégis új környezetükben okozhatnak nem várt, súlyos fertőzést, járványt is. A helyi populációval keveredve hibrideket képezhetnek, így megváltozhat agresszivitásuk, virulenciájuk, kibővíülhet gazdanövénykörük, vagy újabb, eddig nem ismert tüneteket okozhatnak.

A *Monilinia* nemzetségbe tartozó gombák gazdaságilag meghatározó jelentőségűek a gyümölcsstermesztő ágazatban, mind az almatermésűek, mind a csonthéjasok tekintetében (**Byrde és Willetts, 1977**). Hazánkban a *Monilinia laxa* okozta virág- és hajtáselhalás, illetve gyümölcsrothadás, valamint a *Monilinia fructigena* okozta gyümölcsrothadás már régóta ismert és évről-évre növekvő és egyre jelentősebb veszteséget okoznak ültetvényeinkben. Felmerül a kérdés, hogy mi lehet ennek a fokozódó kártételnek az oka? Megváltoztak-e a hosszú évek során ezek a kórokozók? A morfológiai- és tenyészbélyegek tekintetében, valamint genetikailag különböznek-e az eltérő gazdanövényekről, valamint az ország más-más pontjairól gyűjtött izolátumok? Esetleg új kórokozók állnak a fokozódó kártétel hátterében?

A peszticidekkel végzett kémiai növényvédelem alkalmazásának egyre nagyobb korlátokat jelent a növényvédő szer maradékoktól mentes végtermék előállításának igénye és a környezetterhelés csökkentésének szükségessége. Mindemellett a kémiai növényvédő szerek más növényvédő készítményekkel történő helyettesítését tennék indokolttá az EU-csatlakozás kapcsán életbe lépett, bizonyos hatóanyagok forgalombahozatali és felhasználási engedélyének visszavonására vonatkozó jogszabályok. Az EU új, növényvédő szerek felhasználására vonatkozó rendelete a forgalomban lévő peszticidek kb. 80%-át tiltó listára tette, és az engedélyezési okiratok visszavonás alatt állnak. A multinacionális vállalatok

tiltakozása, a tudományos érvelések is csak egy-egy alkalommal vezettek eredményre. Mindezeknek beláthatatlan hatásai és következményei lehetnek (pandémiák kifejlődése, egyes kultúrák engedélyezett készítmény nélkül maradnak, bizonytalan eredetű friss áruk és késztermékek növekvő importja, áruhiány az élelmezésben). Így az élő szervezetekkel végzett biológiai növényvédelem, illetve a gyógy- és aromanövényekből kivont illóolajok kártevők és kórokozók elleni felhasználásának lehetősége az utóbbi években még jobban az érdeklődés középpontjába került.

A nemzetközi irodalomban számos adatot találunk a hazánkban is termesztett gyógynövények, illetve mediterrán és trópusi növények illóolajának fungisztikus vagy fungicid hatásáról (**Paranagama és mtsai., 2003**). Hazai vizsgálatokat ezen a területen azonban csupán néhány esetben végeztek. Az illóolajok *Monilinia* fajok elleni felhasználásának lehetőségeiről is kevés adat áll rendelkezésünkre, és a kutatók csak igen ritkán jutottak el az *in vivo* kísérletekig, akkor is elsősorban tárolás során végeztek kezeléseket (**Neri és mtsai., 2007**).

Vizsgálataink során az alábbi célkitűzéseket fogalmaztuk meg:

- *Monilinia* izolátumok gyűjtése különböző gazdanövényekről és termőhelyekről;
- A gyűjtött izolátumok fajszerű azonosítása és jellemzése klasszikus mikológiai módszerekkel morfológiai bélyegek, tenyészbélyegek alapján;
- *Monilinia* izolátumok azonosítása és jellemzése molekuláris módszerekkel, rokonsági viszonyaik feltárása;
- Virág- és hajtáselhalást okozó *Monilinia laxa* izolátumok agresszivitásának tanulmányozása;
- *Monilinia fructigena* és *Monilinia laxa* fajok elleni környezetkímélő növényvédelem lehetőségeinek vizsgálata növényi illóolajok felhasználásával *in vitro* és *in vivo*.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Izolátumok

Összesen 93 termesztett gyümölcsökről és dísznövényekről származó izolátumot vizsgáltunk 2004 és 2008 között. A monilíniás tüneteket mutató növényi részek ültetvényekből, közterületekről, magánházak kertjéből, továbbá Budapest egyik piacáról és két különböző áruházláncához tartozó bevásárlóközpontból származtak.

Klasszikus mikológiai vizsgálatok

A tünetek megállapítása után vizsgáltuk az exogén sztrómák elhelyezkedését, színét és méretét, majd izolátumonként 100 konídium hosszúságát és átmérőjét mértük meg. Az adatok kiértékeléséhez a ROPstat statisztikai programcsomagot használtunk. Egytényezős teljes véletlen elrendezésű varianciaanalízist végeztünk.

A kórokozók izolálásához, tenyésztéséhez és fenntartásához Leonian–maláta agar (LMA) és burgonya-dextróz agar (PDA) táptalajt használtunk. A kórokozók exogén sztrómáiról steril lándzsátű segítségével konídiumokat emeltünk le és táptalajra helyeztük. A tenyészeteket 24°C-on termosztátban, sötétben inkubáltuk. A tenyészbélyegek leírása során vizsgáltuk a tenyészetek színét, mintázottságát, alakját és szélét, a képződött légmicélium mennyiségét, növekedési ütemét (mm/24h), valamint azt, hogy a táptalaj felületén jelentek-e meg szaporítóképletek.

A patogenitási tesztek izolátumonként 5–5 db fertőtlenített termésen végeztük, legtöbbször az eredeti gazdanövényhez tartozó fajon. A gyümölcsök epidermiszén steril lándzsátűvel sebést ejtettünk és micéliummal átszőtt táptalaj korongot helyeztünk a sebzésbe. A tüneteket 7–12 nap inkubáció után értékeltük. Az újfelhértői izolátum vizsgálatánál a patogenitási tesztet az almatermések mellett, hajtásokon is elvégeztük.

A KPI - Jedlik Ányos pályázat keretében gyűjtött *Monilinia laxa* izolátumokkal (M38/JÁ – M61/JÁ) agresszivitás vizsgálatot végeztünk *in vitro* és *in vivo*. Az agresszivitásra *in vitro* többek között a tenyészetek növekedésének mértékéből következettünk PDA táptalajon. Az agresszivitás vizsgálatot *in vivo* 90–95%-os fogyasztási érettségi fokú kajszai termések inokulációjával végeztük.

Molekuláris biológiai vizsgálatok

A molekuláris vizsgálatok során két genomi szakaszt vizsgáltunk: a konzerváltabb ITS (Internal Transcribed Spacer)-régiót és egy nagyobb változékonyságot mutató ismeretlen funkciójú gént megelőző nem kódoló régiót.

Az ITS1-régió egy részére, az 5,8S-rRNS génre és az ITS2-régió egy részére *Monilinia fructicola*, *Monilinia laxa* és *Monilinia fructigena* specifikus primereket használtunk (Ioos és Frey, 2000). Később univerzális primert terveztünk az ITS1-régióra, amely specifikus a fent említett fajokra és a *Monilia polystroma* kórokozóra:

ITS_*Monilia*: 5'-GGTAGACCTCCCACCCTTGTGTA-3'.

A nem kódoló genomi szekvencia feltérképezésére primereket terveztünk Côté és mtsai. (2004) szekvencia adatai alapján multiplex PCR-hez. A primerek univerzálisak a *Monilinia fructigena*, a *Monilinia fructicola*, a *Monilinia laxa* és a *Monilia polystroma* fajokra, de egyben alkalmasak az egyes fajok azonosítására a PCR termék mérete alapján:

UniMon_Rev: 5' – AAGGATCCGAGCAAGGTGTCAAACTTCCAT–3'

UniMon_Forw: 5' – TTGAATTCATCGGCTTGGGAGCGG – 3'

A CTAB módszerrel történő össznukleinsav kivonást, majd a polimeráz láncreakciót követően a PCR terméket tisztítottuk, pGEM-T Easy vektorba ligáltuk, majd *Escherichia coli* baktérium DH 5- α törzsébe transzformáltuk. A rekombináns klónok szekvenciáit meghatároztuk és összevetettük a nemzetközi adatbázisban található homológ szekvenciákkal.

Az illóolajok hatásának vizsgálata *Monilinia fructigena* és *Monilinia laxa* kórokozókra

Mediterrán, trópusi és kontinentális növények 28 illóolajának hatását vizsgáltuk *in vitro* és *in vivo*. Az illóolajokat az Aromax ZRt. biztosította a GVOP 3.3.3 -5/1.-2005-05-0016 „Illóolajok vizsgálata a környezetkímélő termesztési technológiák tükrében” c. pályázat keretében. Az illóolajokkal végzett hatásvizsgálatok elsősorban termékfejlesztésre irányulnak, így az illóolajokat a kísérletek megkezdése előtt számkóddal láttuk el. Az illóolajok *in vitro* hatását a tenyészetnövekedésre lyuktesztel és mérgezett agarlemez módszerrel vizsgáltuk, majd teszteltük a konídiumok csírázására gyakorolt hatást különböző koncentrációkban (1% - 0,01%). A hatékonynak bizonyult illóolajokat *in vivo* tovább vizsgáltuk termésrothadás ellen érett meggyterméseken, majd virág- és hajtáselhalás ellen virágzó meggyültetvényekben 3 helyszínen: Sororoksáron, Alsóörsön és Ökörítőfülpösön.

3. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Monilinia fructicola karantén kórokozó azonosítása és jellemzése

Az olasz és spanyol import őszibarack termésén kezdetben elszórtan, több ponton, gyorsan növekvő barnuló foltokat észleltünk. A rothadás igen gyorsan terjedt és ezzel egy időben apró szürkésbarna exogén sztrómák jelentek meg a foltokon. A teljes rothadás néhány nap alatt végbement, majd megkezdődött a gyümölcsök mumifikálódása. Az M11–M13 izolátumoknál a kórokozót a morfológiai és tenyészbélyegek alapján, kétséget kizáróan *Monilinia fructicola*-ként határoztuk meg. A kórokozó PDA táptalajon lineáris ütemben, gyorsan növekedett: 10,7 mm/nap. A telep barnásszürke/mogyorószínű, nem zonált. A tenyészet széle nem karéjos, hanem enyhén hullámos vagy csaknem teljesen ép. Felületén sötétben is nagy mennyiségű konídium képződött.

Az ITS-régió és az ismeretlen funkciójú genomi régió alapján történő molekuláris vizsgálat is *Monilinia fructicola*-ként azonosította a kórokozót. A szekvenciák összehasonlítása után megállapítottuk, hogy az M12-es izolátum egy bázisban tér el az M13-as és a referencia izolátumtól. Az 5,8S riboszomális génben a 281-es pozícióban timin helyett citozin található, ami fehérje szinten a szerinnek (TCG) leucinra (TTG) történő cseréjét okozza. Az ismeretlen funkciójú genomi régióban az univerzális primerpár a *Monilinia fructicola* esetében 592 bp fragmentumot emelt ki, amely alapján elkülöníthető a *Monilinia laxa* (397 bp) és *Monilinia fructigena* (415 bp) fajoktól. A szekvenciák összehasonlításánál 17 bázis szubsztitúciót, illetve 2 helyen deléciót figyeltünk meg a referencia izolátumhoz képest.

A *Monilinia fructicola* az export szállítmányokkal bizonyítottan a kereskedelemben került és így vélhetően más országokba is eljutott hazánkon kívül. A vásárlók a gyorsan elrothadt gyümölcsöket feltehetően a kommunális hulladékba dobták. Ez magában hordozta annak a veszélyét, hogy a kórokozó a gyümölcsmúmiákon áttelel és tavasszal – kedvező időjárási feltételek mellett – fertőzőképes spórákat hoz létre és szabadföldön is fertőzéseket okoz. Könnyen elképzelhető, hogy ezek az inokulumforrások, vagy esetleg az Olaszországból behozott fertőzött szaporítóanyagok okozták a kórokozó gyors elterjedését az ország különböző területein, amelyet a növényvédelmi hatóság felmérései igazoltak.

A karantén kórokozót, az EPPO protokoll szerinti meghatározást követően, azonnal bejelentettük a hazai illetékes növényegészségügyi szervezetnek (akkoriban: FVM Növény-

és Talajvédelmi Szolgálat), hogy a kórokozó jelenlétének hatósági azonosítása, ill. megerősítése után a szükséges intézkedéseket megtehessek.

Miután a karantén kórokozó megjelenését publikáltuk (**Petróczy és Palkovics, 2006**) a korábban a kórokozótól mentes Spanyolország Növényvédelmi Hatósága (NPPO) elismerte a *Monilinia fructicola* jelenlétét Ivars de Noguera-ban (Lleida, Catalonia) és Castillonroy-ban (Huesca, Aragón). Az ültetvényeket és azok 5 km-es körzetét karantén alá vonták és további 10 km sugarú körben megfigyeléseket rendeltek el az ültetvényekben, az exportra szánt terméseket csomagoló üzemekben és a faiskolákban, hogy megelőzzék a kórokozó további terjedését (**EPPO, 2006; Gell és mtsai., 2007**).

Monilia polystroma kórokozó azonosítása és jellemzése

Az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht. ültetvényében szokatlan monília-szerű tünetekre lettek figyelmesek az „Ashton bitter” boralma hajtásain. A hajtások végén a kötődött termések kocsánya elbarnult, majd elhalt. Az apró terméseken, a kocsányokon, a hajtásokon és a leveleken sűrű sárgás fruktifikáció jelent meg. Az újfehértói izolátum (UFT) tenyésztése PDA táptalajon sárgás színű, széle enyhén hullámos. A tenyésztetekben 10–12 nap elteltével fekete, szabálytalan alakú micélium tömörülések jelentek meg sűrűn, koncentrikus ívekben. A kórokozó tenyésztése naponta átlagosan 7,4 mm-t növekedett. A kórokozót tenyészbélyegek alapján kezdetben nem sikerült azonosítanunk, mert nem hasonlított sem a *Monilinia fructicola*, sem a *Monilinia laxa*, sem a *Monilinia fructigena* tipikus tenyészeteire. A kórokozó patogenitását igazoltuk mind almaterméseken, mind alma hajtásokon.

A *Monilia polystroma* kórokozót eddig csak Japánból közölték. **Fulton és mtsai. (1999)** és **van Leeuwen és mtsai. (2002)** az ITS-régióban 5 bázis eltérés és a tenyészbélyegek alapján különítették el a *Monilinia fructigena* fajtól. A szekvencia meghatározása után megállapítottuk, hogy a vizsgált szakaszban megtalálható mind az 5 bázis különbség, amely az azonosításához szükséges. Az ismeretlen funkciójú genomi szekvenciát meghatároztuk és összehasonlítottuk ismert szekvenciájú *Monilinia* referencia izolátumokkal, amely a legnagyobb homológiát a *Monilia polystroma* referencia izolátummal (MP) mutatta. Az UFT izolátum szekvenciájában deléciót és szubsztitúciókat azonosítottunk. A TAGTCCA, illetve a TAGTCCC motívum ötször fordult elő a MP izolátumnál és négyszer az UFT izolátum

esetében. Találtunk olyan helyeket is a szekvenciában, ahol a MP és az UFT izolátum eltér egymástól, a 130C–130T, 203G–197A, 257C–250A.

Nem tudjuk, hogy a kórokozó megjelenése fogja-e gazdaságilag érinteni gyümölcsstermesztő ágazatunkat. A kórokozó jelenleg az EPPO egyetlen listáján sem szerepel a karantén, vagy a veszélyes szervezetek között. A bejelentés után az EPPO kockázatelemzést fog végezni, és eredményétől függően dönt arról, hogy felveszi-e a kórokozót a figyelmeztető vagy a karantén listára.

Monilinia fructigena és Monilinia laxa izolátumok azonosítása és jellemzése

A *Monilinia fructigena* kórokozót 37 izolátum esetében azonosítottuk, a *Monilinia laxa* kártételét pedig 52 esetben a figyeltük meg. A *Monilinia fructigena* gazdanövénykörét tekintve egyetlen eltérést találtunk az irodalomban közölt adatokhoz képest. A *Monilinia laxa* kórokozót szőlő terméséről is azonosítottuk. A kórokozó hazai illetve európai előfordulására ezen a gazdanövényen a vizsgált irodalmakban utalást nem találtunk. Egyedül Új-Zélandról közöltek a gomba okozta rothadást szőlő bogyókon (**Pennycook, 1989**). A tünetekkel, az exogén sztrómáinak méretével, színével, elhelyezkedésével, a konídiumaik színével, alakjával, lefűződésük módjával kapcsolatban nem tapasztaltunk eltéréseket az irodalmi adatokhoz képest.

A kórokozók konídium méreteinek szélsőértékei és átlagai tekintetében kisebb eltérések mutatkoztak az irodalmi adatokkal összevetve. A két kórokozó izolátumainak tenyésztési tulajdonságai többnyire megegyeztek a szerzők által leírtakkal, bár nem minden esetben lehetett a tenyészbélyegek alapján egyértelműen azonosítani a kórokozót, ahogy ezzel **Muñoz és mstai. (2008)** is szembesültek. Az **OEPP/EPPO (2003)** leírása szerint a *Monilinia laxa* tenyészete mogyoróbarna, míg a *Monilinia fructigena*-é krémsárga, vagy barnássárga színű. Az M26, M88 és M91 *Monilinia fructigena* izolátumok esetében a tenyészet színe az irodalmaknak ellentmondóan mogyoróbarna volt, amely sokkal inkább a *Monilinia laxa* vagy a *Monilinia fructicola* kórokozókra jellemző. Az M83 *Monilinia laxa* izolátum pedig világos krémsárga telepet képzett LMA táptalajon, amely inkább a *Monilinia fructigena*-ra jellemző az irodalmi adatok szerint. A *Monilinia laxa* tenyészetekre jellemző a zonáltság és rozettáltság. Ezzel szemben az M88 *Monilinia fructigena* izolátum PDA táptalajon fejlődött tenyészetén is megfigyeltük ezeket a *Monilinia laxa* kórokozóra jellemző határozó bélyegeket. Sötétben tenyésztve mindkét *Monilinia* faj csak nagyon ritkán sporulál a szerzők

szerint, ezt erősítették meg a mi megfigyeléseink is. Egyedül a Pomáztól származó Bluefre fajtájú szilváról izolált M33 *Monilinia laxa* tenyészetének felszínén jelentek meg konídiumok. A kórokozók esetében azt tapasztaltuk, hogy PDA és LMA táptalajokon jól tenyészthetők, azonban az intenzívebb növekedés miatt a PDA táptalajt tartjuk a fajok tenyésztésére alkalmasabbnak.

Ioos és Frey (2000) fajspecifikus primerei, amelyeket az ITS1-régióra, az 5,8SrRNS géne és az ITS2-régióra terveztek a *Monilinia fructigena*, *Monilinia laxa* és *Monilinia fructicola* kórokozókra, a szerzők által megadott anellálási hőmérsékleten (55°C) nem működtek specifikusan, egymással keresztreakciót adtak. Csak a primerkötési hőmérséklet 70°C-ra történő emelése után keletkeztek fajspecifikus PCR termékek, így ezek az oligonukleotidok csak ezen a magas hőmérsékleten alkalmasak a fajok megbízható meghatározására. Ez a hőmérséklet azonban már lényegesen meghaladta a primerek olvadási hőmérsékletét és ezért a PCR termékek mennyisége jelentősen lecsökkent. A szekvenciák összehasonlítás után megállapítottuk, hogy ezen a konzervált szakaszon igen ritka a változékonyság nukleinsav szinten, így alkalmas a *Monilinia* fajok azonosítására.

A multiplex PCR gyors és megbízható módszernek bizonyult a *Monilinia fructigena* és *Monilinia laxa* fajok azonosítására, mint ezt **Côté és mtsai (2004)** is említik. A molekuláris azonosítás mindenképpen szükséges a klasszikus mikológiai módszerek kiegészítésére, hiszen egyes esetekben a tenyészbélyegek nem bizonyulnak alkalmasnak az egyértelmű azonosításra, ahogy ezt **Sonoda és mtsai. (1982)** is tapasztalták. A szekvencia analízis eredményei alapján megállapítottuk, hogy az ismeretlen funkciójú genomi régiót tekintve az izolátumok 100% hasonlóságot mutatnak nukleinsav szinten. Ezért a régió kiválóan alkalmazható a fajok megkülönböztetésére, de nem alkalmas evolúciós különbségek vizsgálatára.

Az illóolajok hatása *Monilinia fructigena* és *Monilinia laxa* kórokozókra

A lyukteszttel ellentétben a mérgezett agarlemezes módszer alkalmasnak bizonyult a hatékony illóolajok kiválasztására. A vizsgált legmagasabb koncentrációnál (1%) mind a 28 illóolaj egységesen, teljes mértékben gátolta a micélium növekedését. Az alacsonyabb koncentrációnál már számottevő különbségeket tapasztaltunk. A *Monilinia fructigena* kórokozónál a 2, 3, 16, 21, 23. illóolajok a vizsgált legalacsonyabb koncentrációban is (0,01%) teljesen gátolták a micélium növekedését. A *Monilinia laxa* kórokozónál a 2, 3, 7, 16, 21, 22, 23, 27. illóolajok esetében kaptuk ugyanezt az eredményt. A *Monilinia fructigena* konídiumainak csírázását a 10, 16, 27 és 28-as, a *Monilinia laxa* kórokozóét a 3, 16, 20 és a 27-es illóolajok gátolták 100%-osan. Virágzó meggyültetvényekben - *in vivo* tesztelve a

hatékony illóolajokat - szignifikánsan jobb eredményeket értük el néhány illóolajjal (2, 3, 16, 18, 21, 23, 27) a *Monilinia laxa* fertőzésével szemben, mint a hagyományos növényvédelmi technológiával. Az irodalomban hasonló kutatásokról és eredményekről eddig még nem számoltak be.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

- Magyarországon elsőként azonosítottuk a *Monilinia fructicola* kórokozót olasz és spanyol import őszibaracktermésekről, amelyet az EPPO listája a karantén szervezetek között sorol fel.
- Magyarországon és Európában elsőként közöltük a *Monilia polystroma* kórokozó előfordulását almaültetvényből, Újfehértóról. A kórokozó az irodalmi adatok alapján eddig csak Japánban okozott megbetegedést.
- A *Monilia polystroma* 'Ashton bitter' boralma hajtásain és fiatal termésein okozott elhalást, ellentétben az irodalmakkal, ahol kizárólag termésrothadásról számoltak be.
- Az ismeretlen funkciójú genomi régió jellemzése során megállapítottuk, hogy különbség van az adatbázisban közölt *Monilia polystroma* referencia izolátum és az újfehértói izolátum (UFT) között. A TAGTCCA, illetve a TAGTCCC motívum ötször ismétlődik a *Monilia polystroma* referencia izolátumnál és csak négyszer az UFT izolátum esetében.
- Magyarországon és Európában elsőként azonosítottuk a *Monilinia laxa* kártételét szőlő terméséről. A kórokozó előfordulását ezen a gazdanövényen csak Új-Zélandon írták le.
- Szabadföldi kísérletekben az illóolajokkal, a hagyományos növényvédő szerek technológiával megegyező, illetve néhány esetben szignifikánsan jobb eredményeket értünk el a virág- és hajtáselhalást okozó *Monilinia laxa* ellen, mint a kórokozó ellen alkalmazott fungiciddel.

IDÉZETT IRODALMAK

1. **Byrde R. J. W. and Willetts H. J.** (1977): The brown rot fungi of fruit. Their biology and control. Oxford: Pergamon Press. 156 p.
2. **Côté M. J., Tardif M. C. and Meldrum A. J.** (2004): Identification of *Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa* and *M. polystroma* on inoculated and naturally infected fruit using multiplex PCR. *Plant Disease* 99 (11): 1219–1225 p.
3. **EPPO** (2006): First report of *Monilinia fructicola* in Spain. *EPPO Reporting Service* 2006 (3): 2 p.
4. **Fulton C. E. and Brown A. E.** (1997): Use of SSU rDNA group-I intron to distinguish *Monilinia fructicola* from *M. laxa* and *M. fructigena*. *FEMS Microbiology Letters* 157: 307–312 p.
5. **Gell I., Larena I. and Melgarejo P.** (2007): Genetic diversity in *Monilinia laxa* populations in peach orchards in Spain. *Journal of Phytopathology* 155 (9): 549–556 p.
6. **Ioos R. and Frey P.** (2000): Genomic variation within *Monilinia laxa*, *M. fructigena* and *M. fructicola*, and application to species identification by PCR. *European Journal of Plant Pathology* 106: 373–378 p.
7. **Muñoz Z., Moret A. and Bech J.** (2008): Caracterización morfológica y molecular de aislados de *Monilinia* spp. y pruebas de patogenicidad sobre manzana. *Agrociencia* 42 (1): 119–128 p.
8. **Neri F., Mari M., Brigati S. and Bertolini P.** (2007): Fungicidal activity of plant volatile compounds for controlling *Monilinia laxa* in stone fruit. *Plant Disease* 91 (1): 30–35 p.
9. **OEPP/EPPO.** (2003): EPPO Standards, Diagnostic Protocols for regulated pests. *EPPO Bulletin* 33: 245–247 p.

10. **Paranagama P. A., Abeysekera K. H. T., Abeywickrama, K. and Nugaliyadde, L.** (2003): Fungicidal and anti-aflatoxigenic effects of the essential oil of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. (lemongrass) against *Aspergillus flavus* Link. isolated from stored rice. *Letters in Applied Microbiology* 37: 86–90 p.
11. **Pennycook, S. R.** (1989): Plant diseases recorded in New Zealand. Auckland: Pl. Dis. Div., D.S.I.R. 6224 p.
12. **Petróczy M. and Palkovics L.** (2006): First report of brown rot caused by *Monilinia fructicola* on imported peach in Hungary. *Plant Disease* 90 (3): 375 p.
13. **Sonoda R. M., Ogawa J. M. and Manji B. T.** (1982a): Use of interactions of cultures to distinguish *Monilinia laxa* from *M. fructicola*. *Plant Disease* 66: 325–326 p.
14. **Vajna L.** (2007): Növénykórokozók forgalmazása globalizálódó világunkban: Várjuk a váratlant? (Gondolatok egy sárgadinnye apropóján). *Növényvédelem* 43 (7): 307–313 p.
15. **van Leeuwen G. C. M., Baayern R. P., Holb I. J. and Jeger M. J.** (2002): Distinction of the Asiatic brown rot fungus *Monilia polystroma* sp. nov. from *Monilia fructigena*. *Mycological Research* 106: 444–451 p.

Az értekezés témakörében megjelent publikációk jegyzéke

Folyóiratcikkek

IF-os folyóiratcikk:

Petróczy M. and Palkovics L. (2006): First report of brown rot caused by *Monilinia fructicola* on imported peach in Hungary. *Plant Disease* 90 (3), 375. IF: 1,795

Petróczy M. and Palkovics L. (2009): First report of *Monilia polystroma* on apple in Hungary. *European Journal of Plant Pathology* 125 (2), 343-347. IF: 1,648 (2008)

Nem IF-os folyóiratcikk:

Petróczy M., Glits M. és Palkovics L. (2005): Monília fajok díszcserjéken. *Növényvédelem* 41: (6), 247–254.

Petróczy M. és Palkovics L. (2005): *Monilinia fructicola* karantén kórokozó hazai megjelenése és azonosítása import őszibarackon. *Növényvédelem* 41 (12), 603–608.

Petróczy M., Nagy G., Fekete M., Vancsura M., Bánátfy R. and Palkovics L. (2006): Antifungal activity of essential oils. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 53 (3), 332–333.

Egyéb értékelhető cikk:

Petróczy M. és Palkovics L. (2007): Gyümölcstermő növényeink moníliaas betegségei. *Agrofórum Extra* 19, 61–62.

Petróczy M. (2007): Dísznövények, mint moníliaas fertőzési források. *Agroinform* 15 (2), 16.

Petróczy M. és Palkovics L. (2007): Új kórokozó a hazai gyümölcsösökben. *Kertészet és Szőlészet* 56 (37), 17.

Konferencia kiadványok

Magyar nyelvű fullpaper:

Petróczy M., Glits M. és Palkovics L. (2004): *Monilia* fajok dísznövényeken. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2004. október 20–21. p. 182–188.

Palkovics L., **Petróczy M.**, Hevesi M., Salamon P. (2007): A globalizáció kockázata: új növényi kórokozók megjelenése hazánkban. 12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen október 17–18. p. 33–35.

Magyar nyelvű absztrakt:

Petróczy M. és Palkovics L. (2006): *Monilinia fructicola* karantén kórokozó hazai megjelenése import őszibarackon. 52. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 23–24. p. 44.

Petróczy M., Nagy G., Fekete M., Vancsura M., Bánátfy R. és Palkovics L. (2006): Illóolajok antifungális aktivitása. A Magyar Mikrobiológiai Társaság Nagygyűlése, Keszthely, október 18–20.

Petróczy M., Sallai P., Hevesi M. és Palkovics L. (2007): *Monilinia fructigena* megjelenése almahajtáson. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 20–21. p. 35.

Petróczy M. és Palkovics L. (2008): Egy újabb *Monilia* faj Magyarországon. 54. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 27–28. p. 38.

Szigethy A., **Petróczy M.** és Palkovics L. (2009): Különböző gazdanövényekről származó *Monilia* izolátumok azonosítása és összehasonlító elemzése. 55. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 23–24. p. 42.

Nemzetközi konferencia full paper:

Petróczy M., Nagy G., Bánátfy R. and Palkovics L. (2006): *In vitro* antifungal activity of essential oils on pathogens. 4th International Plant Protection Symposium at Debrecen University, 18–19 october, Proceedings p. 52–59.

Nemzetközi konferencia absztrakt:

Petróczy M. and Palkovics L. (2008): Characterization of a unique *Monilinia* isolate of Hungary. 9th International Congress of Plant Pathology, Torino, Italy 24–26 August. Journal of Plant Pathology 90 (2), 436.

Az értekezés témaköréhez nem, vagy nem közvetlenül kapcsolódó publikációk jegyzéke

Folyóiratcikkek

IF-os folyóiratcikk:

Palkovics L., **Petróczy M.**, Kertész B., Németh J., Bársony Cs., Mike Zs. and Hevesi M. (2008): First report of bacterial fruit blotch of watermelon caused by *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* in Hungary. Plant Disease 92 (5), 834. IF: 1,974

Nem IF-os folyóiratcikk:

Kertész B., Palkovics L., **Petróczy M.** és Hevesi L. (2008): Új, baktérium okozta betegség görögdinnyén. Zöldségtermesztés 39 (2), 16–17.

Egyéb értékelhető cikk:

Cs. Tóth A., Winkler I., Barkóczy S. M., **Petróczy M.**, Nagy G. és Palkovics L. (2006): Az alma cilindrokarponos gyümölcsrothadása. Gyakorlati Agrofórum 17 (11), 28–29.

Petróczy M. (2006): Alma tárolási betegségei. Agroinform 15 (12), 14.

Hevesi M., Németh J., Dömösne Nagy Á., Ambrus Á., Bársony Cs., Mike Zs., Csenky É., **Petróczy M.** és Palkovics L. (2007): A kabakosok baktériumos foltossága: új betegség Magyarországon. Kertészet és Szőlészet 56 (35), 12–13.

Kertész B., **Petróczy M.**, Hevesi M. és Palkovics L. (2007): A görögdinnye veszélyes új betegsége. Agroinform 10, 16.

Konferencia kiadványok

Magyar nyelvű absztrakt:

Cs. Tóth A., Winkler I., Barkóczy S. M., **Petróczy M.**, Nagy G. és Palkovics L. (2006): Az alma cilindrokarponos gyümölcsrothadása. I. Magyar Növényorvosi Nap, Budapest, november 15.

Cs. Tóth A., Winkler I., Barkóczy S. M., **Petróczy M.**, Nagy G. és Palkovics L. (2007): Cilindrokarponos gyümölcsrothadás termő almaültetvényben. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 20–21. p. 45.

Palkovics L., Kertész B., **Petróczy M.** és Hevesi M. (2007): A görögdinnye új baktériumos betegsége hazánkban. II. Nővényorvosi Nap: Nővényorvos az élelmiszerbiztonságért, Budapest november 14. p. 18.

Nemzetközi konferencia absztrakt:

Hevesi M., Tornai-Lehoczki J., Tóth M., Végh A., **Petróczy M.** and Palkovics L. (2008): Characterization of HIP32 bacterium antagonistic to *Erwinia amylovora*. Cost 864 Meeting. Izmir, Turkey, May 14–17. p. 52–53.