

# A COLLETOTRICHUM ACUTATUM ELSŐ HAZAI ELŐFORDULÁSA SZAMÓCÁN

Irinyi László – Kövics György János

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Növényvédelmi Tanszék,  
Debrecen

A nagyrédei boggyósgyümölcs termesztési körzetben 2008. június közepén, a szürkepenész (*Botrytis cinerea*) populációk fungicid-rezisztenciájának ellenőrzésére folytatott kutatásaink mintagyűjtései során, szamóca-ültetvényben egy korábban nem ismert kártétellel találkoztunk, amely – fajtától függően – a gyümölcsfertőzés következtében számottevő termés kiesést okozott. A fenésedés (antraknózis) tipikus gyümölcstünetei hűvös és meleg szamóca-termő területeken egyaránt előfordulnak, míg az ún. koronarothatás (crown rot) a mérsékeltövi meleg és szubtrópusi termőterületeken károsít (Maas, 1987). A szamóca antraknózisáért három különböző *Colletotrichum* faj tehető felelőssé: a *C. acutatum*, *C. fragariae* és a *C. gloeosporioides*. A *C. acutatum* a gyümölcsön antraknózist, a levélen fekete foltokat okoz, míg a másik két faj, a *C. fragariae* és a *C. gloeosporioides* elsősorban a növény hajtáscsúcsát fertőzi, ahol rothatást és hervadást idézhetnek elő. Besüppedt, fekete foltok a levélnyélen és az indán egyaránt megjelenhetnek. A betegség minden országban megtalálható, ahol szamóca-termesztéssel foglalkoznak. Az ellenük leggyakrabban használt növényvédő szerek hatóanyaga a benomil, kaptán és iprodion származékok.

A szakirodalomban az antraknózissal járó gyümölcsrothatást leggyakrabban a *C. acutatum* Simmonds és a *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc. in Penz. fajjal hozzák összefüggésbe. A *C. gloeosporioides*-t gyűjtőfajnak tekintik, amely mintegy 600 (!) szinonim névvel és igen széles gazdanövénykörrel rendelkezik: mandula, alma, avokádó, citrom, mangó, szamóca stb. (Fitzell, 1979; Sutton, 1992; Freeman és Shabi, 1996; Freeman és mtsai, 1998; Martín és García-Figueres, 1999; Arauz, 2000; Timmer és Brown, 2000). A *C. acutatum* fajt szintén sokféle gyümölcsről izolálták már (Freeman és mtsai, 1998; Martín és García-Figueres, 1999; Adaskaveg és Förster, 2000; Yoshida és Tsukiboshi, 2002). Annak ellenére, hogy e fajt elsőként gyümölcsrothatást okozó patogénként írták le (Simmonds 1965), már számos esetben izolálták egyéb növényi szövetből és szervből (Britton és Redlin, 1995; Brown és Soepena, 1994; Chelemi és mtsai, 1993; Dingley és Gilmour, 1972; Maas és Palm, 1997; Reed és mtsai, 1996; Smith, 1993; Strandberg, 2001; Yang és Sweetingham, 1998).

## A betegség tünetei

Először egy vagy több, sárgásbarna vagy világosabb színű, vizenyős lézió fejlődik kör alakban (1. ábra), majd később sötétbarna-barna színű kompakt, besüppedt foltok jelennek meg az érett és éretlen gyümölcsökön egyaránt (2. ábra).

A foltokban rózsaszínű-barnássárga spórák sokasága figyelhető meg, melyek az epidermisz alatt képződő acervuluszokból szabadulnak ki (3. ábra). A fertőzött növényi szövetek jellegzetesen megszilárdulnak és kiszáradnak, mumifikálódnak (4. ábra).

Ezzel egyidőben hosszanti irányú, fekete színű léziók az indán is megjelenhetnek.



1. ábra: A *Colletotrichum* gyümölcsrothadás kezdeti vizenyős tünete szamócán



2. ábra: Kompakt, besüppedt antraknózis léziók szamóca gyümölcsön



3. ábra: Különböző súlyosságú antraknózis tünetei szamóca gyümölcsökön



4. ábra: Mumifikálódott, børszerűen beszáradó *Colletotrichum* sp. gyümölcsfoltok

## A faji elkülönítés nehézségei

A *Colletotrichum* genusba tartozó egyes fajok rendszertani besorolása a mai napig kérdéses, így számos, a szamócán (*Fragaria x ananassa*) antraknózist (gyümölcsrothadást) okozó *Colletotrichum* faj taxonómiai helyzete sem tisztázott.

A *Colletotrichum* genus, mint taxonómiai egység, napjainkra már jól definiált, azonban a benne található fajok koncepciója már korántsem annyira egyértelmű és általánosan elfogadott (Sutton, 1992). A genus jelenleg érvényben lévő taxonómiája jórészt a von Arx (1957, 1970) és Sutton (1980) által leírt koncepciót követi. A genusban található fajok elkülönítése tradicionálisan morfológiai bélyegeken és gazdanövény-specifikusságon alapult, ami azonban sok esetben szükségtelenül a nevek és fajok megsokszorozódásához vezetett. Ez jórészt annak volt tulajdonítható, hogy egyes, a genusba tartozó fajok széles gazdanövénykörrel rendelkeznek, valamint annak, hogy egyes *Colletotrichum* fajokat csak egy gazdanövényhez rendeltek hozzá (Freeman és mtsai, 1998). A probléma megoldását csak tovább nehezíti a gyümölcsöt fertőző *Colletotrichum* fajok gyakori, téves identifikálása.

A *Colletotrichum* fajok életciklusa ivaros és ivartalan életciklust foglal magába. Mint általában a gombáknál, az ivaros ciklus a genetikai variabilitást, az ivartalan ciklus pedig a terjedést szolgálja. Ennek ellenére a genuson belül az ivaros szaporodás meglehetősen ritkán fordul elő. Az eddig leírt 20 *Colletotrichum* fajból csak 11 fajnak ismert a teleomorf alakja (*Glomerella*). A helyzetet tovább bonyolítja, hogy a *Glomerella* fajok ivaros szaporodása bonyolultabb, mint az egyéb Ascomycota fajoknál ismert. A gombáknál az ivaros szaporodást legtöbbször két kategóriába szokták sorolni: homothallikus (önmegtermékenyítő) és heterothallikus (önmeddő). A *Glomerella* fajok azonban ettől eltérnek, mivel előfordul, hogy egy fajon belüli törzsek önmegtermékenyítők és keresztermékenyítők, valamint önmeddők és keresztermékenyítők egyszerre (Chilton és Wheeler, 1949; Wheeler, 1954).

Morfológiai leírások alapján feltételezhető, hogy számos *C. gloeosporioides* fajnak (vagy a faj valamely szinonimjának) tulajdonított járványért valójában a *C. acutatum* tehető felelőssé (Saccardo, 1884; Halsted, 1893; Shear és Wood, 1913; Baxter, 1983; Walker és mtsai, 1991).

A *C. acutatum* és *C. gloeosporioides* morfológiailag két egymáshoz nagyon hasonló faj, melynek oka részben a közös és egymással átfedő gazdanövénykörben, valamint az *in vitro* tenyésztési bélyegekből mutatott nagyfokú variabilitásban keresendő. Bár hagyományos morfológiai vizsgálatokkal a két fajt egymástól elkülöníteni nagyon nehéz, és gyakran téves azonosításhoz vezet, néhány szerző olyan bélyeg alapján, mint a telepmorfológia, konídiumok alakja és mérete, valamint gazdanövény-specifikusság sikeresen különítette el a két fajt egymástól (Smith és Black, 1990; Sutton, 1992; Förster és Adaskaveg, 1999). Ezeket a bélyegeket azonban megfelelő fenntartásokkal kell kezelni a két fajnál tapasztalható nagyfokú változatosság miatt. Förster és Adaskaveg (1999), valamint Adaskaveg és Förster (2000) manduláról származó *C. acutatum*, és citromról izolált *C. gloeosporioides* izolátumokat hasonlított össze az egyes telepek morfológiáját, a konídiumok méretét és alakját figyelembe véve. Amíg a burgonya-dextróz agarról származó konídiumok alakja eltérést mutatott (a *C. gloeosporioides* konídiumai legkerekített végűnek, a *C. acutatum* konídiumai hegyes végűnek bizonyultak), addig a zöldborsó táptalajról izolált konídiumok alakja azt mutatta, hogy ez a karakter sem tekinthető stabilnak, mivel átfedés volt tapasztalható a két faj izolátumai között. Az azonosításra gyakran használt másik morfológiai bélyeg a telepmorfológia. A *C. gloeosporioides* telepeinek színe általában egyszínű szürke, a *C. acutatum* telepei pedig gyakran rózsaszínű vagy narancssárga árnyalatúak (Zulfiqar és mtsai, 1999; Martín és García-Figueres, 1999). Förster és Adaskaveg (1999) manduláról származó *C. acutatum* izolátumokat vizsgálva két fenotípust talált: szürke és rózsaszínűt, amely szintén a fajon belül meglévő változatosságra hívja fel a figyelmet. A két faj egymástól való elkülönítése során egyéb

tulajdonságok is segítségünkre lehetnek: telepnövekedési sebesség (a *C. acutatum* lassabban, a *C. gloeosporioides* gyorsabban nő) optimális növekedési hőmérséklet (*C. acutatum* 25 °C, *C. gloeosporioides* 30 °C), valamint a benomil-érzékenység (Adaskaveg és Förster, 2000).

A molekuláris technikák fejlődésével először izoenzim analízist alkalmaztak ((Martín és García-Figueres, 1999), mely hasznosnak bizonyult a fajok elkülönítésben, majd a később megjelentek a DNS alapú vizsgálatok. Az utóbbi években elvégzett filogenetikai vizsgálatok új megvilágításba helyezték a *Colletotrichum* genus faj és faj alatti taxonómiai viszonyait. Számos esetben *C. gloeosporioides*-ként leírt fajt átsoroltak *C. acutatum* fajjára (Smith és mtsai, 1996; Jayasinghe és mtsai, 1997; Martín és García-Figueres, 1999; Peres és mtsai, 2002). Egy, a *C. acutatum* fajjal részletesen foglalkozó tanulmány (Lardner és mtsai, 1999) a fajt szélesebb értelemben vett gyűjtőfajnak tekinti (*C. acutatum sensu lato*), melybe számos törzs és biotípus tartozik. Ezen a csoporton belül, szűkebb értelemben négy jól elkülönülő alcsoport található (*C. acutatum sensu stricto*), közülük az egyik az elsőként Simmonds által leírt eredeti faj, melyet az rDNS LSU régió D2 doménjének szekvencia-elemzése során különítettek el (Johnston és Jones, 1997). Freeman és mtsai (2001) különböző gazdanövényről és földrajzi helyről származó *C. acutatum sensu* Simmonds izolátumokat azonosítottak molekuláris módszereket használva. A vizsgálatok során jelentős genetikai variabilitást találtak az egyes *C. acutatum* izolátumok között, és négy alcsoportot különítettek el.

Az elkövetkezendő években további molekuláris vizsgálatok várhatók a *Colletotrichum* genus, és a genusba tartozó fajok taxonómiájában, hogy pontosabb képet kapjunk a nemzetség faj alatti és faj feletti filogenetikai kapcsolatairól. Azonban az már most is látszik, hogy a molekuláris biológia egyedül nem fog egyértelmű megoldást adni a genuson belül meglévő taxonómiai kérdésekre. A genetikai vizsgálatok eredménye csak a hagyományos morfológiai vizsgálatokkal együtt, azokat kiegészítve, és megfelelő körültekintéssel használhatók annak érdekében, hogy pontosabb rendszertani összefüggéseket kapjunk a nemzetségfilogenetikai összefüggéseiről.

### ***Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds**

teleomorf: *Glomerella acutata* Guerber & J.C. Correll, *Mycologia* **93**(1): 225 (2001)

anamorf: *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds, *Queensland J. agric. Anim. Sci.* **25**: 178A (1968)

A *C. acutatum* faj széles gazdanövénykörrel rendelkezik, de a legjelentősebb gazdasági kárt a szamócán okozza. Gazdanövényei közé tartoznak a következő fajok: szellőrózsa (*Anemone coronaria*), alma (*Malus pumila*), padlizsán (*Solanum melongena*), avokádó (*Persea americana*), kamilla fajok (*Camellia* spp.), paprika (*Capsicum annuum*), zeller (*Apium graveolens*), kávé (*Coffea arabica*), olíva (*Olea europea*), papaya (*Carica papaya*), fenyőfélék (különösen a *Pinus radiata* és *P. elliotii*), paradicsom (*Lycopersicon esculentum*). A *C. acutatum* szinte bármely virágzó növényt képes megfertőzni, különösen magas hőmérsékleti és páratartalmú időjárási körülmények között, ezért tipikusan a trópusi égvőben okoz jelentősebb gazdasági károkat.

A *Colletotrichum acutatum* ivaros alakját a természetben még nem találták meg, ennek ellenére számos tanulmány készült a faj genetikai változatosságáról (Johnston és Jones, 1997; Lardner és mtsai, 1999; Freeman és mtsai, 2001). Az egyik magyarázat a genetikai változatosságra a fajon belüli törzsek között meglévő ivaros rekombináció. A faj teleomorf alakját (*Glomerella acutata*) Guerber és Correll (1997, 2001) találta meg mesterséges körülmények között. Megfigyelték továbbá, hogy a különböző gazdanövényekből származó

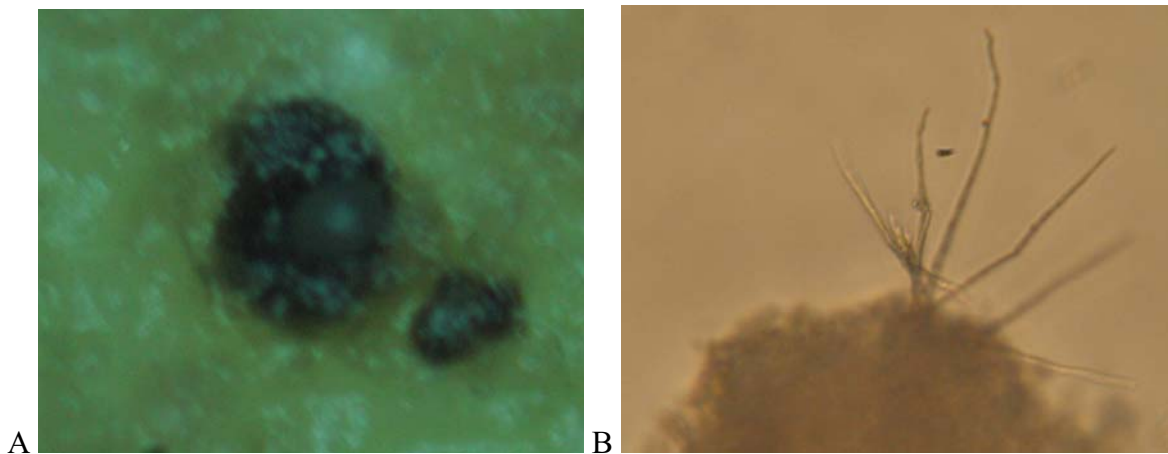
*C. acutatum* izolátumok általában önmeddők, de képesek kereszttermékenyítésre olyan *C. acutatum* izolátumokkal, amelyeknek már megtalálták a teleomorf alakját (*G. acutata*).

A fajon belüli genetikai változatosságért az ivaros szaporodás mellett a vegetatív kompatibilitás is felelőssé tehető. Mivel a szaporodás a *Colletotrichum* fajoknál nagyrészt vagy kizárólag vegetatív módon történik, az egyetlen mód két törzs között az örökítő anyag cseréjére a hifa-anasztomózisok és a heterokariózis.

### A kórokozó biológiája

A *C. acutatum* biológiájáról viszonylag kevés irodalom áll rendelkezésre, mivel fajt gyakran rosszul identifikálták és összetévesztették a *C. gloeosporioides* fajjal. A két faj egyértelmű elkülönítése bizonytalan volt egészen a molekuláris módszerek elterjedéséig. A *C. acutatum* életciklusa szexuális és aszexuális folyamatokra tagolható, amely pontos genetikai hátterének felderítése még várat magára.

A *C. acutatum* és a *Colletotrichum* fajokra általában jellemző, hogy mindkét típusú fertőzési stratégiát mutatják: intracelluláris hemibiotrófiát és szubkutikuláris nekrotrofiát. A betegség tipikus gyümölcsfoltjain rendszerint jól láthatók a gomba egészen sötét színű termőteste (5. ábra). Az acervuluszokban a konídiumok szabadon képződnek és jellemzően vízcseppekkel terjednek (Yang és mtsai, 1992) de rovarok és az emberi tevékenység egyaránt szerepet játszik a spórák terjedésében.



5. ábra: *Colletotrichum acutatum* acervuluszok váladékcseppet formáló konídiumokkal (A), acervulusz sertékkal (B), táptalajon

A konídiumok télen jórészt talajban vagy elhalt növényi maradványokon telelnek át, és csírázókéességüket száraz és hideg körülmények között is hosszú ideig megőrzik (Eastburn és Gubler, 1992). Mindemellett a faj micélium formában is áttelelhet az elhalt növényi maradványokon. A gomba melegebb éghajlaton virulensebb, és jelentősebb gazdasági károkat okoz, azonban eredete legtöbbször hűvösebb éghajlatra vezethető vissza, ahol is a szaporítóanyagokat előállítják (Opgenorth és mtsai, 1989; Wilson és mtsai, 1990; Sutton, 1992).

A konídiumok a növény felszínén csíráznak, ahol apresszóriumokat képeznek, majd szívó hifák fejlődnek, amelyek behatolnak a növényi sejtekbe. Bár az infekció a növény bármely részén bekövetkezhet, a fertőzésre legérzékenyebb területek a fiatal hajtásúcsok. Megfelelő élettani körülmények között a gomba nagyon gyorsan fejlődik és ezzel egyidőben a tünetek is gyorsan megjelennek, ugyanakkor a gomba számára kedvezőtlen feltételek mellett sokáig inaktív marad a növényben, és tüneteket sem okoz.

## Anyag és módszer

### Morfológiai vizsgálatok

A morfológiai vizsgálataikhoz 5 mm átmérőjű micélium korongokat vágunk ki a telepek aktív növekedésű széleiből és Petri csészékben lévő táptalaj közepére helyeztük. A vizsgált táptalajok a következők voltak:

**Malátakivonat agar** (Malt extract agar, MA), amely 40 g malt-extractot és 20 g agart tartalmaz egy liter desztillált vízben;

**Zabliszt agar** (Oatmeal agar, OA), amely 20 g zabpehely 0,5 l desztillált vízben való felfőzésével, sajtkendőn való átszűréssel, 1 l-re történő desztillált víz feltöltéssel és 20 g agar hozzáadásával készül;

**Burgonya-dextróz agar** (Difco™ Potato Dextrose Agar, PDA), amelyből 39 g-ot szuszpendálunk 1 l vízben.

Egy hétig sötétben, 20 °C hőmérsékleten történő inkubálás után megmértük a telepátmérőket, továbbá feljegyeztük a micéliumszövedék, valamint a tenyészet fonáki részének a színét.

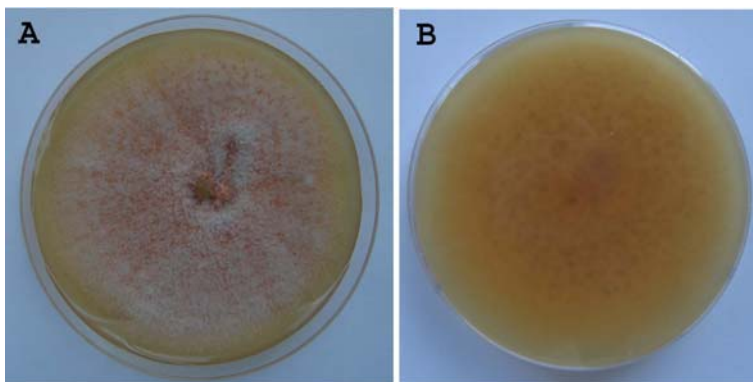
### Molekuláris vizsgálatok

Az izolátumokat 50 ml folyékony maláta tápoldatban tenyésztettük 48 órán keresztül, 100 ml-es Erlenmayer lombikban, sötétben, rázatva (125 rpm). A sejteket dörzsmozsár segítségével, folyékony nitrogén jelenlétében tártuk fel, majd genomi DNS-t izoláltunk E.Z.N.A.® Fungal DNA Isolation Kit (Omega Bio-tek Inc., USA) alkalmazásával, a gyártó utasításai szerint. A ITS fragment felszaporításához az SR6R és LR1 primer párt (White és mtsai, 1990) használtuk. A reakció körülményeit az alábbiak szerint állítottuk be: első lépésként kezdeti denaturálás történt 95 °C-on 3 percen át, amit 5 cikluson keresztül követett denaturálás 95 °C-on 1 percig, majd az annelláció 50 °C-on 1 percig, és végül a polimerizáció 72 °C-on 1 percen át, ezután 25 cikluson keresztül denaturálás 95°C-on 1 percig, majd az annelláció 50 °C-on 1 percig, és végül a polimerizáció 72 °C-on 1 percen keresztül, legvégül egy 15 percen keresztül 72 °C-on zajló végső polimerizáció következett. A tisztított PCR termékek szekvenálását az MWG Biotech, Germany végezte. A kapott ITS szekvenciát a <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> honlapon található szekvencia-adatbázisban való kereséshez használtuk, nucleotid BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) alkalmazásával.

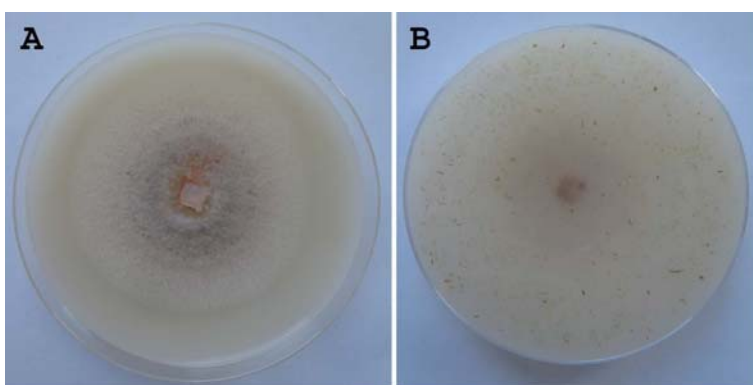
## Eredmények

### Morfológiai vizsgálatok

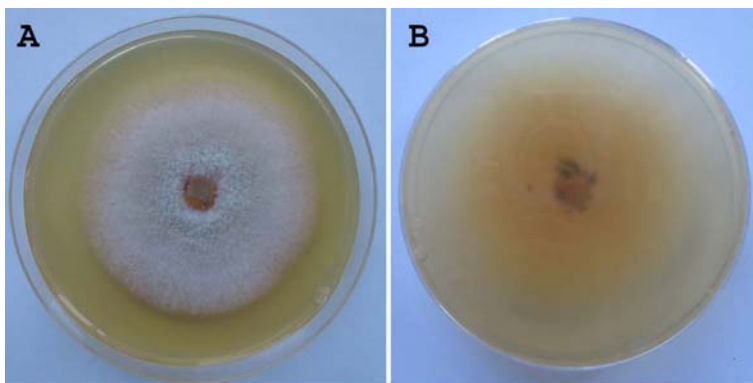
A tiszta tenyészetek 1 hetes növekedését malátakivonat agaron (MA) a 6. ábra, zabliszt agaron (OA) a 7. ábra, burgonya-dextróz agaron (PDA) a 8. ábra mutatja. A telepek növekedéséről az 1. táblázat tájékoztat.



6. ábra: *Colletotrichum acutatum* tenyészet maláta agar táptalajon (MA), balra (A) a telep felülnézeti képe; jobbra (B) a telep alulnézete



7. ábra. *Colletotrichum acutatum* tenyészet zabliszt táptalajon (OA), balra (A) a telep felülnézeti képe; jobbra (B) a telep alulnézete



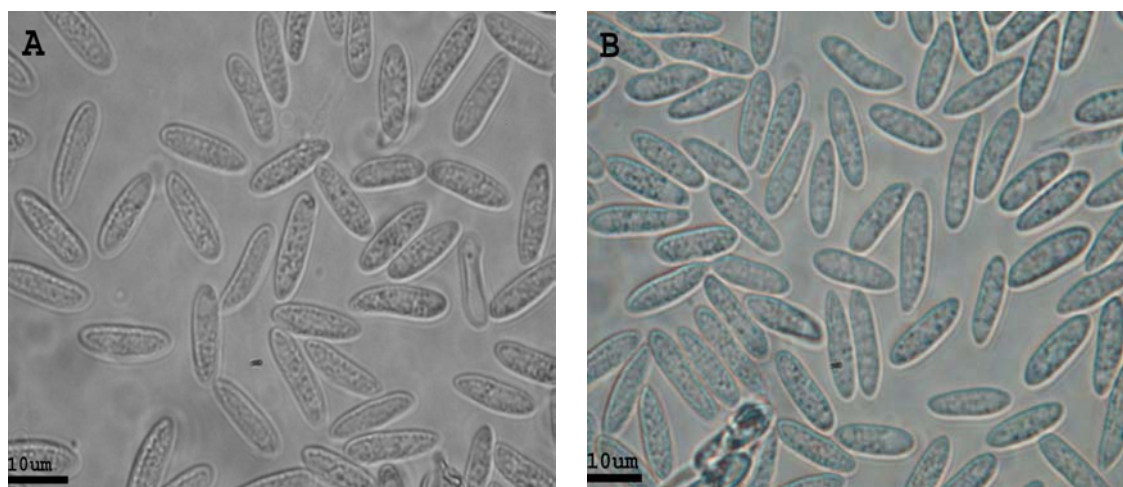
8. ábra. *Colletotrichum acutatum* tenyészet burgonya-dextróz agar táptalajon (PDA), balra (A) a telep felülnézeti képe; jobbra (B) a telep alulnézete

1. táblázat: A *Colletotrichum acutatum* telepek átmérője különböző táptalajokon, a 7. napon

MA (malátakivonat agar)	65-72 mm
OA (zabliszt agar)	56-60 mm
PDA (burgonya-dextróz agar)	60-65 mm



A bőségesen keletkező konídiumok egysejtűek, ritkán egy-válaszfalúak, színük hyalin vagy fehéres, alakjuk kerekded-ellipszoid alakúak, lekerekített végűek; méretük nagyon változó: átlagosan 13,66 x 4,01 µm (9. ábra).



9. ábra. A *Colletotrichum acutatum* konídiumai (A és B)

## Molekuláris vizsgálatok

A nukleotid BLAST eredmény alapján az ITS szekvencia a *Colletotrichum acutatum*, illetve teleomorf alakjának, a *Glomerella acutata* fajnak az ITS szekvenciájával mutatott homológiát, melynek mértéke 100 % (2. táblázat).

2. táblázat: Az ITS szekvencia alapján végzett nukleotid BLAST összehasonlítás adatbázis táblázata

Sequences producing significant alignments:  
(Click headers to sort columns)

Accession	Description	Max score	Total score	Query coverage	E value	Max ident
<a href="#">AY266405.1</a>	Glomerella acutata strain G2 internal transcribed spacer 1, partial sequence	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">DQ062670.1</a>	Glomerella acutata 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, partial sequence	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">AJ301964.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">AJ301951.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">AJ301950.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">AJ301932.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">AJ301922.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1040	1040	100%	0.0	100%
<a href="#">DQ300348.1</a>	Colletotrichum sp. SM03 internal transcribed spacer 1, partial sequence	1035	1035	100%	0.0	99%
<a href="#">AJ301921.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1035	1035	100%	0.0	99%
<a href="#">AJ301920.1</a>	Colletotrichum acutatum 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1035	1035	100%	0.0	99%
<a href="#">DQ300347.1</a>	Colletotrichum sp. ID03 internal transcribed spacer 1, partial sequence	1031	1031	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404289.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404288.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404287.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404286.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404285.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404284.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404283.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404282.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404281.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404280.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404278.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404277.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404276.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">AM404275.1</a>	Glomerella acutata 18S rRNA gene (partial), 5.8S rRNA gene, 28S rRNA gene (partial)	1029	1029	100%	0.0	99%
<a href="#">EF687919.1</a>	Colletotrichum sp. Vega633 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	1027	1027	99%	0.0	99%
<a href="#">DQ300349.1</a>	Colletotrichum sp. SM01 internal transcribed spacer 1, partial sequence	1027	1027	100%	0.0	99%

A morfológiai és molekuláris vizsgálatok eredményét is figyelembe véve megállapítjuk, hogy a szamócán tapasztalt antraknózist esetünkben a *Colletotrichum acutatum* faj okozta.

### Összefoglalás

Nagyredén a szamóca antraknózis betegségének súlyos kártételét figyeltük meg 2008-ban. A betegség előidézésében három faj játszhat szerepet: a *Colletotrichum acutatum*, *C. fragariae* és a *C. gloeosporioides*. Szimptomatológiai megfigyelések, laboratóriumi morfológiai vizsgálatok, valamint ITS szekvencia homológia vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a szamóca antraknózis betegségét a Magyarországon új előfordulású *Colletotrichum acutatum* (teleomorf: *Glomerella acutata*) faj okozta.

### Köszönetnyilvánítás

Dr. Kövics György fenti munkája a Jedlik Ányos pályázat (NKFP-A2-2006-0017) keretében készült.



### Irodalom

- Adaskaveg, J.E., Förster, H. (2000): Occurrence and management of anthracnose epidemics caused by *Colletotrichum* species on tree fruit crops in California. pp. 317-336. In: Prusky, D., Freeman, S., Dickman, M.B. (eds.) *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction*. The American Phytopathological Society. St. Paul, MN.
- Arauz, L.F. (2000). Mango anthracnose: Economic impact and current options from integrated management. *Plant Disease* 84: 600-611.
- Arx, J.A., von (1957): Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Corda. *Journal of Phytopathology / Phytopathologische Zeitschrift* 29: 413.
- Arx, J.A., von (1970): A revision of the fungi classified as *Gloeosporium*. *Bibliotheca Mycologica* 24: 1.
- Baxter, A.P., van der Westhuizen, G.C.A., Eicker, A. (1983): Morphology and taxonomy of South African isolates of *Colletotrichum*. *South African Journal of Botany* 2: 259-289.
- Britton K.O., Redlin, S.C. (1995): Damping-off of flowering dogwood seedlings caused by *Colletotrichum acutatum* and *Fusarium oxysporum*. *Plant Disease* 79: 1188.
- Brown, A.E., Supoena, H. (1994): Pathogenicity of *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* on leaves of *Hevea* spp. *Mycological Research* 98: 264-266.
- Chelemi, D.O., Knox, G., Palm, M.E. (1993): Limb dieback of flowering dogwood caused by *Colletotrichum acutatum*. *Plant Disease* 77: 100.
- Chilton, S.J.P., Wheeler, H.E. (1949): Genetics of *Glomerella*. VII. Mutation and segregation in plus cultures. *American Journal of Botany* 36: 717-721.
- Dingley, J.M., Gilmour, J.W. (1972): *Colletotrichum acutatum* Simmonds f. sp. *pinia* associated with "terminal crook" disease of *Pinus* spp. *New Zealand Journal for Science* 2: 192-201.
- Eastburn, D.M., Gubler, W.D. (1992): Effects of soil moisture and temperature on the survival of *Colletotrichum acutatum*. *Plant Disease* 76: 841-842.
- Fitzell, R.D. (1979): *Colletotrichum acutatum* as a cause of anthracnose of mango in New-South-Wales. *Plant Disease Reporter* 63: 1067-1070.

- Förster, H., Adaskaveg, J.E. (1999): Identification of subpopulations of *Colletotrichum acutatum* and epidemiology of almond anthracnose in California. *Phytopathology* 89: 1056-1065.
- Freeman, S., Katan, T., Shabi, E. (1998): Characterization of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose diseases of various fruits. *Plant Disease* 82: 596-605.
- Freeman, S., Minz, D., Maymon, M., Veibil, A. (2001). Genetic diversity within *Colletotrichum acutatum* sensu Simmonds. *Phytopathology* 91: 586-592.
- Freeman, S., Shabi, E. (1996): Cross-infection of subtropical and temperate fruits by *Colletotrichum* species from various hosts. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 49: 395-404.
- Guerber, J.C., Correll, J.C. (1997): The first report of the teleomorph of *Colletotrichum acutatum*. *Plant Disease* 81: 1334.
- Guerber, J.C., Correll, J.C. (2001): Characterization of *Glomerella acutata*, the teleomorph of *Colletotrichum acutatum*. *Mycologia* 93: 216-229.
- Halsted, B.D. (1893): Some new weed fungi. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 20: 250-252.
- Jayasinghe, C.K., Fernando, T.H.P.S., Priyanka, U.M.S. (1997): *Colletotrichum acutatum* is the main cause of *Colletotrichum* leaf disease of rubber in Sri Lanka. *Mycopathologia* 137: 53-56.
- Johnston, P.R., Jones, D. (1997): Relationships among *Colletotrichum* isolates from fruit-rots assessed using rDNA sequences. *Mycologia* 89: 420-430.
- Lardner, R., Johnston, P.R., Plummer, K.M., Pearson, M.N. (1999): Morphological and molecular analysis of *Colletotrichum acutatum* sensu lato. *Mycological Research* 103: 275-285.
- Maas, J.L. (ed.) (1984): Anthracnose Fruit Rots (Black Spot). 57-60. In: Compendium of strawberry diseases. APS Press, St. Paul, MN.
- Maas, J.L., Palm, M.E. (1997): Occurrence of anthracnose irregular leafspot, caused by *Colletotrichum acutatum* on strawberry in Maryland. *Advances Strawberry Research* 16: 68-70.
- Martín, M.P., García-Figueres, F. (1999): *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* caused anthracnose on olives. *European Journal of Plant Pathology* 105: 733-745.
- Opgenorth, D., White, J., Gunnell, P. (1989): Strawberry anthracnose. *California Plant Pest and Disease Report* 8: 114-116.
- Peres, N.A.R., Kuramae, E.E., Dias, M.S.C., de Souza, N.L. (2002): Identification and characterization of *Colletotrichum* spp. affecting fruit after harvest in Brazil. *Journal of Phytopathology / Phytopathologische Zeitschrift* 150: 128-134.
- Reed, P.J., Dickens, J.S.W., O'Neill, T.M. (1996): Occurrence of anthracnose (*Colletotrichum acutatum*) on ornamental lupin in the United Kingdom. *Plant Pathology* 45: 245-248.
- Saccardo, P.A. (1884). *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum* 3: 719-720.
- Shear, C.L., Wood, A.K. (1913): Studies of fungous parasites belonging to the genus *Glomerella*. *USDA Bureau of Plant Industry Bulletin* No. 252, 110 p.
- Simmonds, J.H. (1965): A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. *Queensland Journal of Agricultural Science* 22: 437-459.
- Smith, B.J., Black, L.L. (1990). Morphological, cultural, and pathogenic variation among *Colletotrichum* species isolated from strawberry. *Plant Disease* 74: 69-76.
- Smith, B.J., Magee, J.B., Gupton, C.L. (1996): Susceptibility of rabbiteye blueberry cultivars to postharvest diseases. *Plant Disease* 80: 215-218.
- Smith, V.L. (1993): Infection of dogwood fruit by *Colletotrichum acutatum* in Connecticut. *Plant Disease* 77: 536.

- Strandberg, J.O. (2001): A new disease of flowering dogwood caused by *Colletotrichum acutatum*. *Plant Disease* 85: 229.
- Sutton, B.C. (1980): *The Coelomycetes: Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute. London.
- Sutton, B.L. (1992): The genus *Glomerella* and its *Colletotrichum* anamorph. pp. 1-28. In: Bailey, J.A. & Jeger, M.J. (eds.), *Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*, CAB International, Wallingford, UK.
- Timmer, L.W., Brown, G.E. (2000): Biology and control of anthracnose diseases of citrus. pp. 300-316. In: Prusky, D., Freeman, S., Dickman, M.B. (eds.) *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction*, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- Walker, J., Nikandrow, A., Millar, G.D. (1991): Species of *Colletotrichum* on *Xanthium* (*Asteraceae*) with comments on some taxonomic and nomenclatural problems in *Colletotrichum*. *Mycological Research* 95: 1175-1193.
- Wheeler, H.E. (1954): Genetics and evolution of heterothallism in *Glomerella*. *Phytopathology* 44: 342-353.
- Wilson, L.L. Madden, L.V. Ellis, M.A. (1990): Influence of temperature and wetness duration on infection of immature and mature strawberry fruit by *Colletotrichum acutatum*. *Phytopathology* 80: 111-116.
- Yang, H.A., Sweetingham, M.W. (1998): The taxonomy of *Colletotrichum* isolates associated with lupin anthracnose. *Australian Journal of Agricultural Research* 49: 1213-1223.
- Yang, X.-S., Madden, L.V., Reichard, D.L., Wilson, L.L., Ellis, M.A. (1992): Splash dispersal of *Colletotrichum acutatum* and *Phytophthora cactorum* from strawberry fruit by single drop impactions. *Phytopathology* 82: 332-340.
- Yoshida, S., Tsukiboshi, T. (2002): Shoot blight and leaf spot of blueberry anthracnose by *Colletotrichum acutatum*. *Journal of General Plant Pathology* 68: 246-248.
- Zulfiqar, M., Brlansky, R.H., Timmer, L.W. (1996). Infection of flower and vegetative tissues of citrus by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides*. *Mycologia* 88: 121-128.

### **The first occurrence of *Colletotrichum acutatum* on strawberry in Hungary**

**Iryni, L. – Kövics, G.J.**

Debreceni University, Plant Protection Department, Debrecen

A serious damage of strawberry anthracnose disease was observed in 2008 on Nagyréde (North Hungary). Three causal agents can be responsible, viz. *Colletotrichum acutatum*, *C. fragariae* and *C. gloeosporioides*. Symptomatological observations, laboratory examinations on fungus morphology, as well as comparisons of ITS sequency homology were made and approved that the causal agent of new strawberry anthracnose disease in Hungary was due to *Colletotrichum acutatum* (teleomorph: *Glomerella acutata*).