

Identificação Morfológica de Isolados de *Colletotrichum* spp. Causadores de Antracnose em Solanáceas

Fotos: Ailton Reis



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Partemiani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de Franca

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Chefe-Geral

Carlos Alberto Lopes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gilmar Paulo Henz

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Osmar Alves Carrijo

Chefe Adjunto de Administração

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 29

Identificação Morfométrica de Isolados de *Colletotrichum* spp. Causadores de Antracnose em Solanáceas

Leonardo Braga Castilho

Ailton Reis

Gilmar Paulo Henz□□

□□

□

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília-DF
Telefone (61) 3385-9105
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Edson Guiducci Filho
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani
Editoração eletrônica: Rafael Miranda Lobo

1ª edição

1ª impressão (2007): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Castilho, Leonardo Braga

Identificação morfológica de isolados de *Colletotrichum* spp. causadores de antracnose em solanáceas / Leonardo Braga Castilho ... [et al.]. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2007.

19 p. ; (Embrapa Hortaliças ; Boletim de pesquisa e desenvolvimento; ISSN 1677-2229 ; 29)

1. Solanáceas - Doença - Fungo. 2. Antracnose - Identificação - Morfometria. I. Reis, Ailton. II. Henz, Gilmar Paulo. III. Título. IV. Série.

CDD 635.13 (21. ed.)

©Embrapa 2007

Sumário

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	4
Material e Métodos.....	5
Resultados e Discussão.....	7
Conclusões	13
Referências Bibliográficas	14

Identificação Morfológica de Isolados de *Colletotrichum* spp. Causadores da Antracnose em Solanáceas

Leonardo Braga Castilho¹

Ailton Reis²

Gilmar Paulo Henz³

Resumo

As solanáceas são um grupo de plantas de elevado interesse econômico. Fungos do gênero *Colletotrichum* encontram-se dentre os principais patógenos das solanáceas. Os objetivos deste trabalho foram identificar isolados de *Colletotrichum*, coletados em hospedeiras solanáceas, ao nível de espécie por meio de caracteres morfológicos bem como estabelecer a espécie predominante em solanáceas. Quarenta e cinco isolados foram obtidos de várias espécies foram observados em microscópio óptico para determinar o tamanho e forma de seus conídios. Com base em caracteres morfológicos, observou-se uma prevalência de *C. gloeosporioides* em relação a *C. acutatum* entre a população de isolados avaliada. Houve diferença entre medidas de conídios dos isolados, porém uma relação com o formato dos mesmos não pôde ser encontrada. A morfologia pode ser utilizada para distinção de espécies de forma preliminar. No entanto, para se ter mais confiança na identificação das mesmas, estudos complementares utilizando marcadores moleculares são necessários.

¹ Estudante Biologia, Univ. Católica de Brasília, Brasília-DF. E-mail: leonardobcastilho@gmail.com

² Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: ailtoni@cnph.embrapa.br

³ Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: gilmar@cnph.embrapa.br

Morphometric Identification of *Colletotrichum* spp. Isolates Causing Anthracnose In Solanaceous Plants

Abstract

The Solanaceae family represents a plant group with high economic importance. Fungi from *Colletotrichum* genus are among the main pathogens of solanaceous plants. The aim of this work was to identify *Colletotrichum* isolates obtained from solanaceous hosts, and determine the predominant species on solanaceous hosts in Brazil. Forty-five *Colletotrichum* isolates were obtained from different solanaceous hosts and their morphology was determined under optical microscope. The shape and size of conidia were determined for each isolate. *C. gloeosporioides* was the predominant species among the isolates. There was difference among conidia size of isolates but there was not relation between this trait and the shape of isolates. Morphology can be used for species identification. However, for more reliable results, it is necessary to make complementary studies with molecular tools.

Index terms: *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum*, *Capsicum* spp.; *Solanum* spp.

Introdução

A família Solanaceae inclui uma ampla variedade de plantas com grande interesse econômico, tais como tomate, pimenta, pimentão, berinjela e jiló, entre outras (JOLY, 1998). Por esta razão, o estudo e compreensão das doenças relacionadas às solanáceas são de grande importância. Há também uma ampla gama de doenças em comum a diversas plantas desta família, devido à semelhança genética dentre várias espécies de Solanaceae (DOGANLAR *et al.* 2002; ZAMBOLIM *et al.* 2000).

O fungo *Colletotrichum* spp. causa a doença conhecida como antracnose, que incide em uma ampla variedade de plantas (MORIWAKI *et al.*, 2002). Sendo assim, tal fungo possui elevado interesse econômico em plantas de diversas famílias botânicas. Dentre as famílias altamente atacadas por *Colletotrichum* spp. está a Solanaceae. Nesta família, o fungo ataca principalmente frutos e os sintomas da doença são caracterizados pela presença de lesões circulares e deprimidas, de tamanho variável (Figura 1A-C), por vezes com a presença de uma massa de conídios, normalmente alaranjada (Figura 1D). A doença se desenvolve principalmente em clima quente e úmido, podendo, sob tais condições, acarretar prejuízos de até 100% (LOPES; ÁVILA, 2003). Os sintomas podem aparecer ou intensificar-se na fase de pós-colheita, o que aumenta ainda mais os prejuízos, devido ao fato de os frutos já estarem preparados para a comercialização (FERNANDES *et al.*, 2002).

A espécie de *Colletotrichum* classicamente descrita como causadora de antracnose em solanáceas é *C. gloeosporioides*. No entanto, outras espécies podem também afetar solanáceas e causar sintomas semelhantes. Uma das outras espécies frequentemente observadas, causando antracnose em solanáceas, é *C. acutatum* (TOZZE-JÚNIOR *et al.*, 2006).

Fotos: Ailton Reis



Figura 1. Sintomas de antracnose, causada por *Colletotrichum* sp., em pimentão (A), jiló (B) e pimenta malagueta (C) e detalhe de lesão com esporulação abundante do patógeno (D).

Segundo Sutton (1992), os conídios de *C. gloeosporioides* são retos, cilíndricos, com ápices arredondados e medindo 12-17 x 3,5-6µm. O referido autor afirma que *C. acutatum* se diferencia de *C. gloeosporioides* por apresentar conídios com ápices agudos que terminam abruptamente e por medir 8,5-16,5 x 2,5-4µm. Existem, contudo, problemas com os métodos de identificação que levam em consideração apenas a morfologia do fungo. Tais problemas decorrem da alta plasticidade morfológica apresentada por espécies deste gênero, falta de caracteres morfológicos suficientes para se ter uma identificação precisa, existência de formas morfológicas intermediárias e sobreposição de características utilizadas na identificação das diferentes espécies (FERNANDES *et al.*, 2002; HSIANG; GOODWIN, 2001; MORIWAKI *et al.*, 2002; SHERIFF *et al.*, 1994; SUTTON, 1992).

O presente trabalho teve como objetivo identificar qual espécie de *Colletotrichum* predomina na infecção de hortaliças pertencentes à família Solanaceae nas diversas regiões do Brasil, utilizando como critério de identificação os caracteres clássicos de morfologia de conídios, bem como verificar a validade destes métodos na identificação de espécies.

Material e Métodos

Quarenta e cinco isolados de *Colletotrichum* sp. foram obtidos de frutos de hortaliças solanáceas infectados naturalmente, recebidos no laboratório de fitopatologia da Embrapa Hortaliças-DF (Tabela 1).

Tabela 1. Hospedeiro, procedência e data de isolamento dos isolados de *Colletotrichum* sp.

Isolado	Hospedeiro	Procedência	Ano do isolamento
Coll.44	Jiló	Conceição do Jacuípe-BA	2003
Coll.265	Jiló	Brasília-DF	2003
Coll.266	Jiló	Carandaí-MG	2003
Coll.278	Jiló	Brasília-DF	2003
Coll.364	Jiló	Brasília-DF	2006
Coll.369	Jiló	Goianápolis-GO	2006
Coll.388	Jiló	São José de Ubá-RJ	2006
Coll.389	Jiló	São José de Ubá-RJ	2006
Coll.390	Jiló	São José de Ubá-RJ	2006
Coll.391	Jiló	São José de Ubá-RJ	2006
Coll.392	Jiló	São José de Ubá-RJ	2006
Coll.417	Jiló	Padre Bernardes-GO	2007
Coll.419	Jiló	Padre Bernardes-GO	2007
Coll.421	Jiló	Padre Bernardes-GO	2007
Coll.423	Jiló	Brasília-DF	2007
Coll.425	Jiló	Chã Grande-PE	2007
Coll.426	Jiló	Chã Grande-PE	2007
Coll.428	Jiló	Chã Grande-PE	2007
Coll.43	Pimentão	Conceição do Jacuípe-BA	2003

Coll.45	Pimentão	Conceição do Jacuípe-BA	2003
Coll.270	Pimentão	Brasília-DF	2003
Coll.272	Pimentão	Brasília-DF	2003
Coll.355	Pimentão	Arealva-SP	2006
Coll.356	Pimentão	Arealva-SP	2006
Coll.384	Pimentão	Brasília-DF	2006
Coll.406	Pimentão	Antônio Carlos-SC	2007
Coll.410	Pimentão	Antônio Carlos-SC	2007
Coll.413	Pimentão	Brazlândia-DF	2007
Coll.416	Pimentão	Brazlândia-DF	2007
Coll.263	Pimenta	Mogi-Mirim-SP	2003
Coll.286	Pimenta	Mogi-Mirim-SP	2003
Coll.358	Pimenta	Barreiras-BA	2006
Coll.387	Pimenta	Gama-DF	2006
Coll.397	Pimenta	Gama-DF	2006
Coll.401	Pimenta	Turuçu-RS	2006
Coll.404	Pimenta	Gama-DF	2007
Coll.405	Pimenta	Gama-DF	2007
Coll.8	Berinjela	Gama-DF	1988
Coll.368	Berinjela	Brazlândia-DF	2006
Coll.398	Berinjela	Gama-DF	2006
Coll.53	Tomate	Gama-DF	2004
Coll.377	Tomate	Gama-DF	2006
Coll.61	Batata	Gama-DF	2004
Coll.99	Joá-de-capote	Nova Veneza-GO	2005
Coll.395	Joá-de-capote	Gama-DF	2006

Os isolados foram cultivados em meio de aveia ou “corn-meal”. Após seu crescimento e esporulação, foram confeccionadas lâminas para observação em microscópio óptico. Para identificação das espécies, foram medidos comprimento e largura de conídios, sob aumento de 40X, com uma ocular especial OSM da marca Olympus Tokyo. O formato dos ápices dos conídios foi observado por meio de oculares normais e sob aumento de 40X, visando verificar se os ápices eram arredondados, agudos ou clavados.

Resultados e Discussão

Quanto ao formato dos ápices, foram encontrados 25 isolados com mais conídios típicos de *C. gloesporioides* do que de *C. acutatum*, segundo a descrição de Sutton (1992); e 20 isolados apresentaram-se na situação contrária, com mais conídios típicos de *C. acutatum* do que de *C. gloesporioides* (Tabela 2 e Figura 2). Quanto às medidas, no entanto, todos os isolados se apresentaram mais condizentes com a descrição de *C. acutatum* de acordo com Sutton (1992) (Tabela 2). Assim, o formato dos conídios é que foi levado em consideração para diferenciação dos isolados nas duas espécies, *C. acutatum* ou *C. gloesporioides*. Tozze Júnior *et al.* (2006), também observaram que as dimensões dos conídios dos isolados avaliados tendiam mais para a espécie *C. acutatum*. Entretanto, eles também chegaram a conclusão de que o formato dos conídios foi melhor do que suas dimensões na diferenciação dos isolados a nível de espécie.

Fotos: Ailton Reis

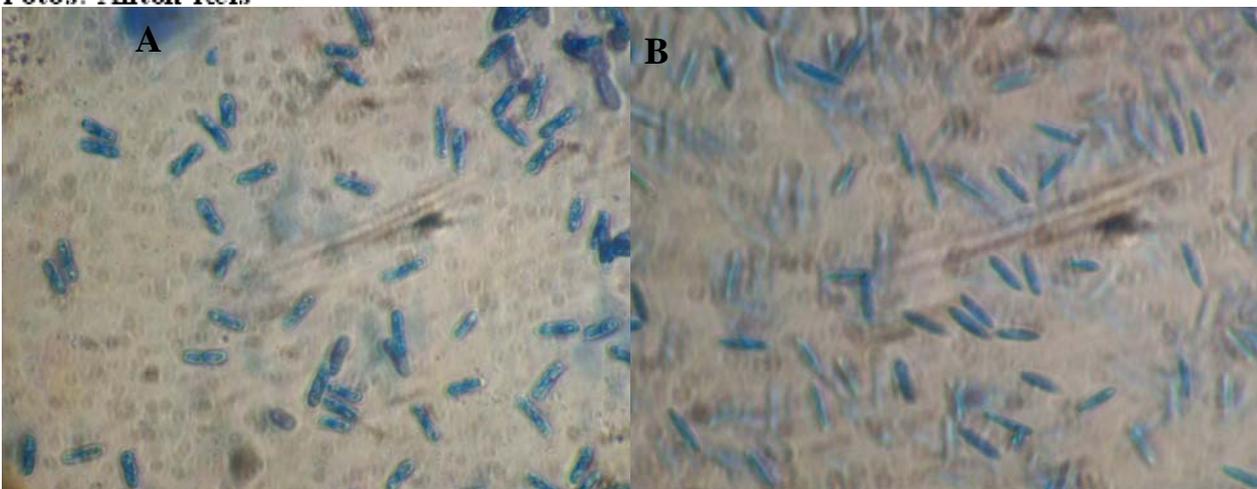


Figura 2- Conídios de *Colletotrichum* spp. A) Conídios típicos de *C. gloesporioides*, com ápices arredondados. B) Conídios típicos de *C. acutatum*, com ápices agudos.

Tabela 2 - Formato e tamanho de conídios de quarenta e cinco isolados de *Colletotrichum* sp. coletados de frutos de solanáceas.

Isolado Coll.	Formato dos conídios			Amplitude dos conídios (μm)		Provável Espécie de <i>Colletotrichum</i>
	Ápices arredondados	Ápices agudos	Conídios clavados	Comprimento Média (Min.-Máx.)*	Largura Média (Min.-Máx.)	
395	34	8	8	16,8 (8,7-23,1)	3,6 (1,5 - 4,9)	<i>C. gloeosporioides</i>
377	34	3	13	16,2 (2,8-21,4)	2,4 (1,9 - 3,4)	<i>C. gloeosporioides</i>
384	30	4	16	15,9 (9,0-23,0)	2,5 (1,9 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
270	13	23	14	13,8(10,9-7,1)	4,2 (3,2 - 5,3)	<i>C. acutatum</i>
08	20	8	22	13,3 (8,7-16,7)	2,2 (1,7 - 3,2)	<i>C. acutatum</i>
397	34	0	20	12,4(8,5 -15,8)	3,4 (2,5 - 4,7)	<i>C. gloeosporioides</i>
401	45	0	5	12,6(10,2-4,3)	2,8 (2,1 - 3,8)	<i>C. gloeosporioides</i>
398	44	0	6	12,6(10,9-4,3)	2,9 (2,1 - 3,6)	<i>C. gloeosporioides</i>
99	48	0	2	12,3 (7,5-5,2)	3,7 (2,5 - 4,9)	<i>C. gloeosporioides</i>
43	24	12	14	11,6(9,6-13,2)	2,9 (2,1 - 3,8)	<i>C. gloeosporioides</i>
368	14	22	14	11,0 (6,2-13,7)	3,2 (2,1 - 4,3)	<i>C. acutatum</i>
410	32	1	17	11,0 (9,4-12,6)	2,6 (1,5 - 3,6)	<i>C. gloeosporioides</i>
45	14	24	12	10,5(8,5-15,0)	2,3 (1,7 - 3,0)	<i>C. gloeosporioides</i>
405	6	27	17	10,5 (5,5-7,1)	2,1 (1,3 - 2,8)	<i>C. acutatum</i>
355	35	2	13	10,2(6,8-13,9)	2,9 (2,3 - 3,8)	<i>C. gloeosporioides</i>
387	43	0	7	10,1(7,9-12,0)	2,6 (1,7 - 3,6)	<i>C. gloeosporioides</i>
266	19	14	17	9,8 (7,7-12,8)	2,3 (1,5 - 3,0)	<i>C. gloeosporioides</i>
404	42	1	7	9,8 (5,7-16,9)	2,2 (1,5 - 3,4)	<i>C. gloeosporioides</i>
413	1	42	7	9,6 (7,0-12,6)	2,0 (1,3 - 3,2)	<i>C. acutatum</i>
417	2	41	7	9,6 (7,5-13,5)	2,3 (1,5 - 3,4)	<i>C. acutatum</i>
278	12	29	9	9,5 (7,2-13,9)	2,2 (1,7 - 2,3)	<i>C. gloeosporioides</i>
392	14	30	6	9,5 (7,0-11,7)	2,2 (1,5 - 3,0)	<i>C. gloeosporioides</i>

263	9	30	11	9,3 (6,8 - 12,0)	1,9 (1,5 - 3,0)	<i>C. acutatum</i>
419	33	7	10	9,3 (6,0 - 11,5)	2,2 (1,5 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
421	2	10	38	9,3 (6,4 - 13,2)	2,2 (1,0 - 3,6)	<i>C. acutatum</i>
61	48	0	3	9,3 (6,4 - 12,0)	2,8 (1,9 - 3,4)	<i>C. gloeosporioides</i>
272	32	7	11	9,3 (7,5 - 11,3)	2,4 (1,7 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
369	6	20	24	9,3 (6,0 - 15,0)	1,7 (1,3 - 2,5)	<i>C. acutatum</i>
272	32	7	11	9,3 (7,5 - 11,3)	2,4 (1,7 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
272	32	7	11	9,3 (7,5 - 11,3)	2,4 (1,7 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
356	23	11	16	9,0 (5,7 - 12,6)	2,7 (1,7 - 4,0)	<i>C. gloeosporioides</i>
389	10	19	21	8,9 (5,5 - 13,0)	1,8 (1,3 - 2,5)	<i>C. gloeosporioides</i>
390	15	23	13	8,9 (6,4 - 14,1)	2,4 (1,7 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
425	6	30	14	8,8 (6,8 - 11,3)	2,2 (1,0 - 3,0)	<i>C. acutatum</i>
416	11	31	8	8,7 (6,0 - 11,5)	2,2 (0,8 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
358	31	4	15	8,3 (6,2 - 10,7)	2,9 (2,1 - 4,3)	<i>C. gloeosporioides</i>
406	41	2	7	8,2 (5,1 - 14,1)	2,0 (1,3 - 3,4)	<i>C. gloeosporioides</i>
44	11	24	15	8,5 (6,4 - 11,7)	1,9 (1,3 - 2,3)	<i>C. acutatum</i>
388	7	26	17	8,5 (6,4 - 11,3)	1,9 (1,0 - 2,5)	<i>C. acutatum</i>
423	22	14	14	8,5 (6,0 - 12,2)	2,1 (1,5 - 2,8)	<i>C. gloeosporioides</i>
426	5	30	15	8,4 (5,3 - 13,9)	1,9 (1,3 - 3,0)	<i>C. acutatum</i>
265	31	4	15	8,2 (4,9 - 12,6)	2,1 (1,5 - 3,2)	<i>C. gloeosporioides</i>
391	8	17	26	8,2 (5,7 - 11,7)	2,0 (0,6 - 3,0)	<i>C. acutatum</i>
286	21	8	21	7,4 (4,5 - 10,7)	2,0 (1,5 - 3,2)	<i>C. acutatum</i>
428	23	18	10	7,4 (4,5 - 12,6)	2,1 (1,5 - 2,8)	<i>C. gloeosporioides</i>
53	48	0	2	6,5 (5,3 - 8,3)	1,4 (1,0 - 1,7)	<i>C. gloeosporioides</i>

*Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Skot-Knot (5%).

Tozze-Júnior *et al.* (2006) observaram que os isolados com conídios característicos de *C. acutatum* eram provenientes de jiló, enquanto que os isolados de formato semelhante ao do *C. gloeosporioides* eram provenientes de pimenta e pimentão. Neste trabalho, foram obtidos resultados semelhantes. Treze dos 18 isolados de jiló apresentaram predominância de conídios semelhante aos de *C. acutatum*. Seis dos oito isolados de pimenta e setedos 11 isolados de pimentão possuíram predominância de formato de conídios semelhantes a *C. gloeosporioides*. Dois dos três isolados de berinjela estudados

apresentaram predominância de conídios com formato semelhante a *C. gloesporioides*. Os dois isolados de tomate apresentaram conídios de formato semelhante a *C. gloesporioides*. Joá-de-capote, nicandra e batata apresentaram predominância de conídios com formato semelhante ao de *C. gloesporioides* (Tabela 2).

Os resultados deste trabalho, aliados aos resultados de Tozze-Júnior *et al.* (2006) apontam para uma certa especificidade por hospedeiro por parte dos isolados de *Colletotrichum*. Fernandes *et al.* (2002), estudando antracnose em frutos de jiló, berinjela e pimentão, identificaram uma maior adaptação de isolados de *C. gloesporioides* aos frutos de onde foram primeiramente isolados. Estudos envolvendo inoculação cruzada, com vários isolados e diferentes hospedeiras são necessários para se confirmar tal fato.

Os caracteres morfológicos podem ser utilizados na distinção das espécies de *C. gloesporioides* e *C. acutatum*, e possivelmente em outras espécies do mesmo gênero. Entretanto, tais caracteres podem causar dúvidas pelo fato de poder haver isolados com conídios de diferentes formatos, como aconteceu com alguns isolados neste trabalho. Isto pode ser devido às condições ambientais e ao local de produção dos conídios que também pode alterar sua morfologia (TOZZE-JÚNIOR *et al.*, 2006). Portanto, tais aspectos devem ser considerados quando se faz a especiação de *Colletotrichum* morfológicamente, e os resultados obtidos dificilmente serão plenamente confiáveis. Portanto, outras ferramentas como os marcadores moleculares devem ser utilizadas para auxiliar a identificação de espécies fúngicas.

Johnston e Jones (1997) conseguiram correlacionar isolados de *Colletotrichum* spp. morfológicamente e molecularmente utilizando-se de seqüências de rDNA. Os mesmos autores afirmam que a identificação de espécies de *Colletotrichum* com caracteres morfológicos, incluindo formato de conídios, é possível desde que se siga um protocolo organizado. Os problemas relacionados a estas tentativas explicam-se por falhas metodológicas. Estes estudos mostram a importância de outros caracteres morfológicos e também de caracteres fisiológicos e moleculares na identificação de espécies do gênero *Colletotrichum*.

Sherriff *et al.* (1994) seqüenciaram rDNA de isolados de *Colletotrichum*, comparando-os com caracteres morfológicos e afirmaram que a morfologia não é sempre suficiente em

tentativas de especiar isolados do gênero. Sreenivadapradad *et al.* (1996) também afirmaram, após estudar rDNA de 18 isolados de *Colletotrichum*, que a morfologia pode não refletir a classificação molecular destes organismos.

Ferramentas moleculares têm sido utilizadas para auxiliar na classificação de uma série de organismos e qualquer organismo que apresente certa ambigüidade pelos métodos de classificação atuais, deve ser estudado molecularmente. Desta forma, estudos moleculares aliados aos estudos morfológicos são o melhor caminho para se estabelecer um conceito claro de espécie dentro do gênero *Colletotrichum*.

Conclusões

- A espécie *C. gleosporioides* apresentou prevalência em relação a *C. acutatum* na infecção de solanáceas no Brasil;
- O tamanho de conídios, como é utilizado atualmente, não foi um bom método para a diferenciação entre *C. gleosporioides* e *C. acutatum*, sendo que a forma dos mesmos mostrou-se melhor para este fim;
- Realizar estudos moleculares junto com estudos morfológicos é o melhor caminho para se estabelecer fronteiras claras entre espécies dentro do gênero *Colletotrichum*.

Referências Bibliográficas

DOGANLAR, S.; FRARY, A.; DUANAY, M.-C.; LESTER, R. N.; TANKSLEY, S. D. A comparative genetic linkage map of eggplant (*Solanum melongena*) and its implications for genome evolution in the Solanaceae. **Genetics**, Austin, v. 161, p. 1697-1711, 2002.

FERNANDES, M. C. A.; SANTOS, A. S.; RIBEIRO, L. R. D. Adaptação patogênica de isolados de *Colletotrichum gleosporioides* obtidos de frutos de jiloeiro, pimentão e berinjela. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28, n. 4, p. 325-330, 2002.

HSIANG, T.; GOODWIN, P. H. Ribosomal DNA sequence comparisons of *Colletotrichum graminicola* from turfgrasses and other hosts. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 107, p. 593-599, 2001.

JOHNSTON, R. P.; JONES, D. Relationships among *Colletotrichum* isolates from fruit-rots assessed using rDNA sequences. **Mycologia**, New York, v. 89, n. 3, p. 420-430, 1997.

JOLY, B. A. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. Companhia Editora Nacional, 1998. p. 586-590.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. **Doenças do pimentão**: diagnose e controle. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 96 p.

MORIWAKI, J.; TSUKIBOSHI, T.; SATO, T. Grouping of *Colletotrichum* Species in Japan Based on rDNA Sequences. **Journal of General Plant Pathology**, Kyoto, v. 68, p. 307-320, 2002.

SHERRIFF, C.; WHELAN, M. J.; ARNOLD, G. M.; LAFAY, J. F.; BRYGOO, Y.; BAILEY, J. A. Ribosomal DNA sequence analysis reveals new species groupings in the genus *Colletotrichum*. **Experimental Mycology**, Orlando, v. 18, p. 121-138, 1994.

SREENIVADAPRADAD, S.; MILLS, P. R.; MEEHAN, B. M.; BROWN, A. E. Phylogeny and systematic of 18 *Colletotrichum* species based on ribosomal DNA spacer sequences. **Genome**, Ottawa, v. 39, p. 499-512, 1996.

SUTTON, B. C. The Genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. **Colletotrichum**: biology, pathology and control. Oxon: CAB International, 1992. p. 1-26.

TOZZE-JÚNIOR, H. J.; MELLO, B. A.; MASSOLA-JÚNIOR, N. S. Caracterização morfológica e fisiológica de isolados de *Colletotrichum* sp. causadores de antracnose em solanáceas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 77-79, 2006.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 879 p. v. 1.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis
Caixa Postal 218 CEP 70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9042
sac.hortaliças@embrapa.br
www.cnph.embrapa.br*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

