

VIRULÊNCIA DAS RAÇAS 65, 73 E 81 DE *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. E DETERMINAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA EM *Phaseolus vulgaris* L.

VIRULENCE OF *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. RACES 65, 73 AND 81 AND DETERMINATION OF RESISTANCE SOURCES IN *Phaseolus vulgaris* L.

Santos, Juliano dos^{1*}; Antunes, Irajá F.²; Rey; Maristela dos S.³; Rossetto, Edegar A.⁴.

RESUMO

Colletotrichum lindemuthianum é o fungo causador da antracnose, uma das principais doenças do feijão. O principal método de controle desta doença é a utilização de cultivares resistentes. Porém, o sucesso no desenvolvimento destas cultivares depende de um entendimento dos níveis de variabilidade dentro e entre populações do patógeno. Este trabalho objetivou verificar a possibilidade de variabilidade na virulência entre isolados de uma mesma raça do patógeno frente a 24 cultivares comerciais e linhagens promissoras melhoradas; comparar a virulência entre isolados de mesma raça originários de um mesmo local e de localidades diferentes; selecionar novas fontes de resistência ao patógeno. Foram inoculados cinco isolados de *C. lindemuthianum* do estado de Goiás e um do estado de Santa Catarina nas doze cultivares diferenciais determinadas pelo CIAT e em mais 24 genótipos. Dos cinco isolados do estado de Goiás foram identificadas as raças 65, 73 e 81; de Santa Catarina foi identificada a raça 65. A inoculação nas demais cultivares permitiu verificar diferenças na virulência entre isolados da mesma raça do fungo. O isolado da raça 65 de Santa

Catarina foi mais virulento que os de Goiás. Os genótipos Soberano, TB 96-13 e TB 97-13 apresentaram Índice de Resistência 100%, o que pode qualificá-las como fontes promissoras de resistência.

Palavras-chave: antracnose, feijão, resistência.

ABSTRACT

Colletotrichum lindemuthianum is the agent of the anthracnosis, one of the more destructive diseases of the common bean. The main method of disease control is the use of resistant cultivars. Even so, the success in the development of these cultivars depends on an understanding of the variability levels inside and enter populations of the pathogen. The aim of this work was to verify the variability in the virulence among isolates of the same pathogen race considering the reaction of 24 commercial cultivars and improved lineages; to compare the virulence among isolates of the same race both the same place or different places; and to select new resistance sources to the pathogen. Isolates of *C. lindemuthianum* from Goiás and Santa Catarina's

^{1*} Doutorando em Agronomia/Fitopatologia, Depto. Fitopatologia, campus da UFLA, s/n. Lavras, MG. E-mail: julianopatologia@gmail.com

² Dr. Pesquisador EMBRAPA CPACT, Pelotas, RS

³ Doutoranda em Fitossanidade. DFS/FAEM/UFPel. Campus Universitário. Pelotas-RS

⁴ Dr. Prof. DFS/FAEM/UFPel. Campus Universitário. Pelotas-RS

(Recebido para publicação em 03/03/2006 aprovado em 15/12/2008)

States were inoculated on twelve differential cultivars and on 24 cultivars and lineages. From the isolates collected in Goiás State were identified the races 65, 73 and 81; Santa Catarina's isolate was identified as race 65. The inoculation on the others cultivars allowed to verify differences in the virulence among isolates of the same race of the fungus. Santa Catarina's isolate race 65 was more virulent than the isolates from Goiás. Soberano, TB 96-13 and TB 97-13 presented 100% Resistance Index, what can qualify them as promising sources of resistance.

Key words: anthracnose, bean, resistance.

INTRODUÇÃO

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn.) Scribner, é uma das mais importantes doenças do feijão não só no Brasil como em todo o mundo. Este patógeno pode causar perdas de até 100% na produção (YOUNG & KELLY, 1997).

O principal método de controle desta doença é a utilização de cultivares resistentes ao patógeno. Porém, o sucesso no desenvolvimento destas cultivares, no intuito de manter esta característica por prolongados períodos de tempo, depende do entendimento dos níveis de variabilidade dentro e entre populações do patógeno (RAVA et al., 1993; RODRÍGUEZ-GUERRA et al., 2003).

A grande variabilidade de *C. lindemuthianum* tem sido um fator decisivo na desestabilização da resistência das variedades recomendadas e uma dificuldade adicional para a obtenção de novas variedades resistentes (BALARDIN & PASTOR-CORRALES, 1990).

A primeira comprovação da existência de variabilidade patogênica no fungo foi realizada por BARRUS (1911, 1918), diferenciando duas raças fisiológicas, as quais se denominaram alfa e beta. Posteriormente pesquisas relataram a existência de muitas outras raças no Brasil e no mundo. Porém, a metodologia utilizada nestes trabalhos nem sempre foi a mesma, tendo variado tanto no conjunto diferenciador utilizado, como na nomenclatura para a designação das raças. Tais diferenças tornam difícil a

comparação e utilização cooperativa dos resultados obtidos (BALARDIN, 1997).

Em 1988, pesquisadores do CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) definiram um grupo de doze cultivares diferenciadores de feijão comum para ser utilizado internacionalmente na identificação de raças de *C. lindemuthianum* e facilitar, assim, o intercâmbio de informações e de germoplasma resistente (MESQUITA et al., 1998). PASTOR-CORRALES (1991), sugeriu a uniformização do conjunto diferenciador e a adoção do sistema binário, aumentando a eficiência do estudo da variabilidade de *C. lindemuthianum*. A adoção deste procedimento padrão permite a comparação de dados de diferentes grupos de pesquisa do mundo todo.

A maioria dos estudos conduzidos com populações de *C. lindemuthianum* tem envolvido a comparação de isolados monoconidiais de diferentes locais. A variabilidade em populações de uma única localidade ou até mesmo de uma única planta não tem sido investigada.

Neste sentido, pesquisas envolvendo a caracterização da reação de germoplasmas de feijão frente a raças *C. lindemuthianum* vêm sendo feitas visando a determinação de novas fontes de resistência (SCHWARTZ et al., 1982; THOMAZELLA et al., 1999; BALARDIN & PASTOR-CORRALES, 1990; PASTOR-CORRALES et al., 1995; CAMPA et al., 2003; DEL RIO et al., 2003; ANTUNES et al., 2003).

Os objetivos deste trabalho foram: i) determinar a variabilidade entre cinco isolados do patógeno em termos de raças ou patótipos originados da mesma região através da inoculação nas cultivares diferenciais; ii) verificar a possível existência de variabilidade patogênica entre isolados de uma mesma raça de *C. lindemuthianum* através da reação de 24 cultivares comerciais e linhagens melhoradas; iii) selecionar fontes de resistência entre as variedades comerciais e linhagens melhoradas de *Phaseolus vulgaris* L.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Patologia de Sementes do

Departamento de Fitossanidade/FAEM/UFPel e na Embrapa Clima Temperado (Estação Terras Baixas).

Seis isolados de *C. lindemuthianum* foram utilizados, sendo cinco isolados de sementes de feijão branco da variedade Líder provenientes de Orizona, GO (safra 2004) e um isolado de semente de feijão cultivar IAPAR 81 proveniente de São José do Cerrito, SC (safra 2004/05) usado na comparação da virulência entre patótipos de regiões geográficas distintas.

Fileiras de dez sementes de feijão foram semeadas em bandejas plásticas e mantidas em casa-de-vegetação com umidade e temperatura controladas. Assim que as folhas primárias encontravam-se completamente expandidas (mais ou menos dez dias após a semeadura) realizou-se a inoculação do patógeno.

O inóculo, constituído por uma suspensão de 10^6 conídios.mL⁻¹ foi obtido a partir de culturas monospóricas de cada isolado crescidas em vagens de feijão autoclavadas. A inoculação foi feita pela aspersão da suspensão em ambas as faces das folhas e nos talos das plantas até a máxima capacidade de retenção. As plantas foram mantidas em câmara úmida à temperatura entre 20 e 25°C durante 48 horas. Após

este período, as plantas permaneceram em casa de vegetação por mais cinco dias, quando foram avaliadas quanto à severidade da doença.

A avaliação da virulência foi feita com base na severidade dos sintomas através da escala descrita em Balardin & Pastor Corrales (1990) baseada na escala do CIAT (1988) com notas de 1 a 9, como segue: 1- planta sem sintomas visíveis; 2- início de pequenas lesões (± 1 mm) no talo; 3- infecção leve com número médio de lesões pequenas e poucas lesões de tamanho médio (± 3 mm) no talo, podendo aparecer lesões nas nervuras das folhas; 4- talo com número de lesões de tamanho médio maior que número de lesões de tamanho pequeno, lesões visíveis nas nervuras das folhas; 5- ocorrência generalizada de lesões de tamanho médio no talo e nas nervuras das folhas; 6- lesões grandes (≥ 5 mm) no talo e nas nervuras das folhas; 7- início de necrose no talo, abundante número de lesões grandes nas nervuras das folhas e início de expansão no limbo foliar, não causando desfolhamento; 8- necrose nos talos, início de desfolhamento, porém sem morte das plantas; 9- presença de necrose severa nos talos, desfolhamento e morte das plantas.

TABELA 1: Cultivares da série diferencial, cultivares comerciais e linhagens de feijão utilizadas neste trabalho.

Série Diferencial	Cultivares Comerciais e Linhagens Promissoras**	
	Pretos	De Cor
1- Michelite	14- Rio Tibagi	32- Carioca
2- Michigan Dark Red Kidney	15- Guateian 6662	33- IAPAR 31
3- Perry Marrow	16- Macanudo	34- Pérola
4- Cornell 49-242	17- Minuano	35- Magnífico
5- Widusa	18- IAPAR 44	36- Irai
6- Kaboon	19- Macotaço	37- Chocolate Sobradinho
7- México 222	20- Guapo Brilhante	
8- PI 207262	21- FT Nobre	
9- TO	22- Diamante Negro	
10- TU	23- Valente	
11- AB 136	24- Soberano	
12- G 2333	25- Expedito	
13- IPA 7419*	26- Campeiro	
	27- TB 96-13**	
	28- TB 97-13**	
	29- TB 98-20**	
	30- Preto comprido	
	31- Guabiju	

* Testemunha (hospedeiro altamente suscetível) ** Linhagens desenvolvidas pela Embrapa

No primeiro experimento, cada isolado de *C. lindemuthianum* foi testado nas 12 cultivares da série diferencial (Pastor-Corrales 1991) e na cultivar IPA 7419 utilizada como padrão de suscetibilidade a antracnose (Tabela 1). Para a determinação da raça foi utilizada a média de notas das dez plantas. Neste caso, se considerou plantas resistentes as notas de 1 a 3 e plantas suscetíveis notas de 4 a 9. A denominação numérica de cada raça seguiu o sistema binário proposto por Pastor-Corrales (1991).

No segundo experimento os mesmos isolados foram inoculados em 21 cultivares comerciais de feijão e três linhagens desenvolvidas pela Embrapa promissoras a resistência ao patógeno além do padrão de suscetibilidade IPA 7419 (Tabela 1). Foram consideradas reações resistentes, plantas que apresentaram nota de 1 a 3, reações intermediárias plantas com notas de 4 a 6 e reações suscetíveis, aquelas que apresentaram notas de 7 a 9.

O Índice de Doença, o Índice de Resistência de cada um dos genótipos (IR) e o Índice de Virulência

para cada um dos isolados inoculados (IV) foram calculados conforme as fórmulas a seguir:

$$ID = \frac{\sum (\text{Grau da escala} \times \text{Frequência})}{\text{N}^\circ \text{ de plantas} \times \text{Grau máximo}} \times 100$$

$$IR = \frac{\sum nR}{ng} \times nr^{-1}$$

$$IV = \frac{\sum nSI}{ng} \times nr^{-1}$$

Onde nR é o número de plantas com reação resistente, nSI é o número de plantas com reação suscetível e intermediário, nr é o número total de isolados inoculados e ng é o número total de genótipos inoculados.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com parcelas subdivididas em esquema fatorial 6x13x10 no primeiro experimento e 6x25x10 no segundo experimento (isolados x cultivares x repetições). A multiplicação das sementes utilizadas nos experimentos foi feita pela Embrapa – Clima Temperado – Estação Terras Baixas.

Resultados e Discussão

A reação das doze cultivares diferenciais inoculadas com os seis isolados de *C. lindemuthianum* permitiu identificar três raças diferentes, conforme descrito na Tabela 2. Dos cinco isolados originários do Estado de Goiás foram identificadas as raças 65, 73 e 81, anteriormente denominadas épsilon, alfa-brasil-Widusa R e eta, respectivamente. De Santa Catarina foi identificada a raça 65 (épsilon).

Os resultados sugerem uma alta variabilidade do patógeno no Estado de Goiás, já que entre cinco isolados foram identificadas três raças, levando em consideração que foram isolados de sementes de feijão de uma mesma localidade. Segundo RODRÍGUEZ-GUERRA et al. (2003), há dois fatores principais envolvidos na produção da variação em um único local: a variação criada por mutação e recombinação sexual e parassexual ou a variação devido à introdução de uma nova linhagem na população local.

Todas as três raças identificadas pertencem ao Grupo Alfa. Um levantamento realizado em 13 estados brasileiros demonstrou a estrutura da população de *C. lindemuthianum* no Brasil, sendo identificados os grupos Alfa, Gama, Delta, Mexicano I, Mexicano II e Brasileiro I. Neste estudo o grupo Alfa apresentou uma frequência de 53,39%. Em todos os trabalhos relacionados à identificação de raças de *C. lindemuthianum* realizados no Brasil foi detectada a presença do patótipo alfa ou de patótipos pertencentes ao grupo de variabilidade Alfa (KIMATI, 1966; PIO-RIBEIRO & CHAVES, 1975; MENEZES et al., 1982; MENEZES & DIANESE, 1988; BALARDIN et al., 1990; BALARDIN, 1997)

Destas raças, a 65 e a 73, as quais apresentaram reação compatível com as cultivares diferenciais Michelite e México 222, e Michelite, México 222 e Cornell 49-242, respectivamente, são especificamente Mesoamericanas, pois não apresentam reação compatível em quaisquer das cultivares Andinas.

TABELA 2: Reação das cultivares diferenciais de feijão e identificação de raças de *Colletotrichum lindemuthianum*

	Cultivares Diferenciais*												Raça	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Isolados	1	S**	R**	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	81
	2	S	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	65
	3	S	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	81
	4	S	R	R	S	R	R	S	R	R	R	R	R	73
	5	S	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	65
	6	S	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	65
Pool Gênico***	MA	A	A	MA	A	A	MA							

*Cultivares diferenciais: (1) Michelite, (2) Michigan Dark Red Kidney, (3) Perry Marrow, (4) Cornell 49-242, (5) Widusa, (6) Kaboon, (7) Mexico 222, (8) PI 207.262, (9) TO, (10) TU, (11) AB 136, (12) G2333;

** (S) reação suscetível e (R) reação resistente

***Pool Gênico: (MA) Mesoamericano, (A) Andino.

Um estudo anterior, com 12 isolados de *C. lindemuthianum* utilizando marcadores moleculares, dividiu a espécie em dois grupos (FABRE et al., 1995). Embora não absoluto, o agrupamento sugere alguma especialização do patógeno que correspondeu com os dois *pool* gênicos de *Phaseolus vulgaris*. PASTOR-CORRALES (1996) registrou que *C. lindemuthianum* pode ser dividido em dois grupos baseados na virulência: um especializado em hospedeiros Mesoamericanos e outro especializado em hospedeiros Andinos.

Por outro lado, a raça 81 apresentou reação compatível com as cultivares Mesoamericanas Michelite e México 222 e também com a cultivar Andina Widusa. Resultados semelhantes encontraram BALARDIN et al. (1997), que de 37 raças de *C. lindemuthianum* isoladas de hospedeiros com origem Mesoamericanas, 3, 17 e 3% provocaram reação de suscetibilidade nas cultivares diferenciais Michigan Dark Red Kidney, Kaboon e Perry Marrow, respectivamente, sendo que estas representam o *pool* gênico andino.

Segundo BALARDIN & KELLY (1997), a capacidade de patótipos atacarem germoplasma de ambos os *pool* gênicos deve-se ao acúmulo de fatores de virulência acumulados no curso da evolução do fungo e que apresentaria uma condição híbrida de virulência. Desta forma, *C. lindemuthianum* pode não ser altamente estruturado aos *pool* gênicos de *P. vulgaris*. Desta forma, estratégias de controle que transferem genes de resistência de um *pool* gênico para o outro de *P. vulgaris* podem não conferir

resistência duradoura ao patógeno (BALARDIN et al. 1997).

As implicações genéticas da coevolução patógeno-hospedeiro em cada ambiente são que as populações do patógeno, nativas ou emergentes, possuem diferentes genes de patogenicidade, sendo que seus respectivos hospedeiros ofereceram uma diversidade similar quanto a genes de resistência. Neste sistema é primordial conhecer as raças presentes para selecionar os materiais com resistência a essas variantes e eventualmente iniciar a introgressão destes genes em cultivares comerciais.

Neste sentido, além das doze cultivares diferenciais, foram testados mais 24 genótipos de feijão frente aos isolados de *C. lindemuthianum*. Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, apenas três deles (12,5%) apresentaram Índice de Resistência (IR) igual a 100%, ou seja, resistência a todos os isolados testados (Soberano, TB 96-13 e TB 97-13).

Duas linhagens, TB 96-13 e TB 97-13, devido ao fato de apresentarem resistência a todos os isolados testados, apresentam uma perspectiva favorável em relação ao controle da doença, pois como elas têm possibilidade de se transformarem em cultivares, seu uso significará uma menor probabilidade de ocorrência da antracnose.

TABELA 3: Reação das cultivares e linhagens de feijão comum testadas frente aos isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, Índice de Doença, Índice de Resistência das cultivares e Índice de Virulência dos isolados

Cultivares e Linhagens	Isolado (raça)						IR (%)*
	1 (81)	2 (65)	3 (81)	4 (73)	5 (65)	6 (65)	
Rio Tibagi	S(82,83)***	S (85,55)	S(100,00)	S(100,00)	S (75,31)	R (19,75)	16,67
Guateian 6662	S (87,89)	S (82,22)	S (91,11)	S(100,00)	S (67,78)	I (59,72)	0,00
Macanudo	S (71,72)	R (14,44)	S (83,84)	S (94,44)	R (13,89)	I (57,41)	33,33
Minuano	S (85,86)	R (14,44)	S (91,11)	S (86,66)	S (70,00)	I (58,33)	16,67
IAPAR 44	R (22,22)	R (11,11)	S (20,00)	R (98,89)	R (11,11)	R (11,11)	83,33
Macotaço	S (80,80)	R (14,81)	S(100,00)	S (87,78)	R (11,11)	I (38,89)	50,00
Guapo Brilhante	I (55,56)	S (72,22)	S (72,73)	S (76,54)	I (40,00)	I (34,72)	0,00
FT Nobre	S (86,87)	S (85,86)	S (91,11)	S (88,89)	I (56,79)	S (65,43)	0,00
Diamante Negro	S (66,67)	S (98,99)	S (93,05)	S (97,78)	S (71,11)	S (64,65)	0,00
Valente	S (85,55)	R (13,58)	S (96,67)	I (40,74)	R (11,11)	I (56,94)	50,00
Soberano	S (20,00)	S (12,22)	S (16,67)	S (13,33)	S (11,11)	S (13,89)	100,00
Expedito	I (55,55)	R (11,11)	R (11,11)	R (25,55)	R (11,11)	R (17,17)	83,33
Campeiro	S (74,07)	S (78,89)	S (90,00)	S (81,11)	S (53,09)	S (25,55)	16,67
TB 96-13	R (14,44)	R (16,67)	R (28,89)	R (14,14)	R (14,44)	R (13,33)	100,00
TB 97-13	R (11,11)	R (12,22)	R (13,33)	R (24,64)	R (11,11)	R (19,44)	100,00
TB 98-20	S (78,89)	R (27,16)	S (91,11)	S (71,11)	R (13,89)	I (40,74)	33,33
Preto Comprido	S (87,78)	S (90,00)	S(100,00)	S (96,67)	S (63,32)	S (76,66)	0,00
Guabiju	S (84,44)	S (88,89)	S(100,00)	S (97,78)	I (62,22)	I(46,46)	0,00
Carioca	S (87,78)	S (94,95)	S(100,00)	S (97,78)	S (77,78)	(40,00)	0,00
IAPAR 31	S (75,55)	R (11,11)	R (13,58)	R (16,67)	R (11,11)	R (14,14)	83,33
Pérola	S (76,77)	S (69,70)	S (95,55)	S (98,89)	I (55,55)	S (71,60)	0,00
Magnífico	S (68,89)	S (65,66)	S (96,30)	S (94,44)	S (87,78)	S (72,84)	0,00
Irai	R (29,29)	R (11,11)	S (86,42)	R (17,78)	R (15,74)	R (19,44)	83,33
Chocolate Sobradinho	R (19,44)	R (11,11)	S (77,78)	R (13,33)	R (11,11)	R (16,05)	83,33
IV (%)**	59,46	37,84	56,76	54,05	40,54	43,24	-

*IR= Índice de Resistência; **IV= Índice de Virulência; *** Reação (S) suscetível, (I) intermediária e (R) resistente, e índice de doença de McKinney (valores em %)

A amplitude de resistência observada nestes genótipos (Índice de Resistência de 100%) pode qualificá-las como fontes promissoras de resistência. Segundo BALARDIN & PASTOR-CORRALES (1990), quanto maior for o número de variedades com resistência à antracnose, mais fácil será o manejo da doença, já que diminuiriam as chances de ocorrer interações compatíveis entre o patógeno e o hospedeiro. Isto evidencia a importância de uma estratégia de controle que envolva a ampliação da variabilidade genética da cultura em nível de lavoura.

Houve pelo menos quatro cultivares com reação resistente para cada raça testada, indicando grande variabilidade no germoplasma testado e que é possível combinar resistência a todas as três raças identificadas. A Tabela 4 mostra os genótipos que podem ser utilizados como fonte de resistência às raças 65, 73 e 81.

A reação suscetível da cultivar diferenciadora México 222 descarta o gene de resistência à antracnose *Co-3* presente nesta cultivar como sendo o fator de resistência no material testado. Este é um gene típico de cultivares Mesoamericanas, como os genes *Co-2*, *Co-4*, *Co-5* e *Co-6* (BALARDIN & KELLY, 1997 b).

Em contrapartida, oito genótipos (29,2%) apresentaram IR igual a zero (Tabela 3), sendo que Guateian 6662, Diamante Negro, Preto Comprido e Magnífico apresentaram reação suscetível a todos os isolados. Os demais foram Carioca, Guapo Brilhante, FT Nobre e Guabiju, os quais apresentaram pelo menos uma reação intermediária.

BALARDIN & PASTOR-CORRALES (1990), testaram algumas cultivares de feijão frente a nove raças de *C. lindemuthianum*. Neste estudo, a cultivar Carioca também apresentou IR muito baixo, sendo suscetível a oito raças. SOMAVILLA (1998) testou as cultivares Guateian e FT Nobre frente a onze raças do patógeno, dentre as quais as raças 65, 73 e 81, sendo que foram suscetíveis a todas.

Nos Estados Unidos, DEL RIO et al. (2003) testaram trinta cultivares de feijão plantadas nos estados de North Dakota e Minesota frente a raça 73 de *C. lindemuthianum*. Naquela oportunidade, 14 cultivares (46,7%) se mostraram resistentes a esta raça. ANTUNES et al. (2003), no Brasil, testaram a raça 73 frente a 31 genótipos de feijão verificando 29% dos genótipos resistentes. No presente trabalho, este índice foi de 33,3%.

TABELA 4: Fontes de resistência nos germoplasmas das cultivares recomendadas e linhagens promissoras de feijão comum às raças 65, 73 e 81 de *C. lindemuthianum*

Raça	Fontes de Resistência
65	IAPAR 44
	Soberano
	Expedito
	TB 96-13
	TB 97-13
	IAPAR 31
	Irai
Chocolate Sobradinho	
73	Valente
	Soberano
	Expedito
	TB 96-13
	TB 97-13
	IAPAR 31
	Irai
Chocolate Sobradinho	
81	IAPAR 44
	Soberano
	TB 96-13
	TB 97-13

A variabilidade patogênica entre isolados de uma mesma raça também foi detectada neste trabalho. Isto foi possível de ser observado inoculando dois isolados da mesma raça sobre as 37 cultivares utilizadas neste estudo, sob condições iguais. Isto evidencia a alta variabilidade do fungo sugerindo, talvez, a existência de novas raças ou sub-raças que não são capazes de serem detectadas através da série diferencial atual.

Cinco materiais apresentaram um bom IR (IAPAR 44, Expedito, IAPAR 31, Irai, Chocolate Sobradinho), conforme a tabela 3. Porém, estes genótipos, com exceção de IAPAR 44, apresentaram reações diferentes para cada um dos dois isolados da raça 81.

A cultivar IAPAR 31, apesar de apresentar um bom IR (83,33%), quando inoculada com dois isolados diferentes desta mesma raça, mostrou-se suscetível a um e resistente a outro. Anteriormente, relatos descrevem esta cultivar tanto como resistente (SOMAVILLA, 1998) quanto suscetível (THOMAZELLA et al., 1999) à raça 81. SOMAVILLA (1998) descreve, também, a cultivar IAPAR 44 como sendo resistente à raça 73 de *C. lindemuthianum*. No presente trabalho, entretanto, esta cultivar apresentou reação suscetível à raça 73.

ANTUNES et al. (2003), testaram 31 genótipos de feijão frente a três raças de *C. lindemuthianum* e constataram que IAPAR 31 e Valente apresentaram reações diferentes a dois isolados da raça 65, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Referências

- ANTUNES, I. F.; SANTIN, R. C. M., MASTRANTONIO, J. J. S.; CHOLLET, C. B.; LOPES, R. A. M.; CAMPOS, A. D.; SILVA, H. T. New sources of resistance, race identification and virulence and resistance indexes in anthracnose research. **Annual Report of Bean Improvement Cooperative**. 46:181-182. 2003.
- BALARDIN, R. S. Identificação de raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* no Rio Grande do Sul – Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, 22:50-53. 1997.
- BALARDIN, R. S., KELLY, J. D. Recharacterization of *Colletotrichum lindemuthianum* races. **Annual Report of Bean Improvement Cooperative** 40:126-127. 1997.
- BALARDIN, R. S., KELLY, J. D. Traditional e molecular characterization of *Colletotrichum lindemuthianum* isolates. **Annual Report of Bean Improvement Cooperative**. 40:126-127. 1997 (b).
- BALARDIN, R. S.; JAROSZ, A. M.; KELLY, J. D. Virulence and molecular diversity in *Colletotrichum lindemuthianum* from South, Central, and North America. **Phytopathology** 87:1184-1191. 1997.
- BALARDIN, R. S., PASTOR-CORRALES, M. A., OTOYA, M. M. Variabilidade patogênica de *Colletotrichum lindemuthianum* no Estado de Santa Catarina. **Fitopatologia Brasileira**. 15:243-245. 1990.
- BALARDIN, R. S.; PASTOR-CORRALES, M. A. Reação de germoplasma de *Phaseolus vulgaris* a nove raças de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Fitopatologia Brasileira**, 15:269-273. 1990.
- BARRUS, M. F. Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. **Phytopathology**, 1:190-195. 1911.
- BARRUS, M. F. Varietal susceptibility of beans to strains of *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. and Magn.) B and C. **Phytopathology**, 8:589-614. 1918.
- CAMPA, A.; GUAL, J.; CASAÑAS, F.; FERREIRA, J. J. Búsqueda de fuentes de resistencia frente a las variantes patogénicas de Antracnosis aisladas en Cataluña para la mejora genética de la judía tipo Ganxet. **Actas de la AEL**, 2:131-136. 2003.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). **Informe anual 1988: Programa de frijol. Documento de Trabajo 72**. CIAT: Cali, Colombia. 1988.
- DEL RÍO, L. E.; LAMPPA, R. S.; GROSS, P. L. Characterization of the reaction of North Dakota dry bean cultivars to three races of *Colletotrichum lindemuthianum*. **Plant Disease** 87:263-265. 2003.
- FABRE, J. V., JULIEN, J., PARISOT, D., DRON, M. Analysis of diverse isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* infecting common bean using molecular markers. **Mycological Research** 99:429-435. 1995.
- KIMATI, H. Algumas raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. que ocorrem no estado de São Paulo. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós**. Piracicaba. 23:247-264. 1966.
- MENEZES, J. R.; DIANESE, J. C. Race characterization of Brazilian isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* and detection of resistance to anthracnose in *Phaseolus vulgaris*. **Phytopathology**, 78:650-655. 1988.

- MENEZES, J. R.; MOHAN, S. K.; BIANCHINI, A. Identificação de raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. no Estado do Paraná. Reunião Nacional de Pesquisa do Feijão, 1. **Anais...** Goiânia, p. 297-298, 1982.
- MESQUITA, A. G. G., PAULA, T. J., JR., MOREIRA, M. A., BARROS, E. G. Identification of races of *Colletotrichum lindemuthianum* with the aid of PCR-based molecular markers. **Plant Disease** 82: 1084-1087. 1998.
- PASTOR-CORRALES, M. A. Estandarización de variedades diferenciales y de designación de razas de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Phytopathology**, 81: 694 (abstract). 1991.
- PASTOR-CORRALES, M. A.; OTOYA, M. M.; MOLINA, A. Resistance to *Colletotrichum lindemuthianum* isolates from Middle America and Andean South America in different common bean races. **Plant Disease** 79:63-67. 1995.
- PIO-RIBEIRO, G.; CHAVES, G. M. Estudo da variabilidade de isolados e culturas monospóricas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. **Experientiae**, 19:95-118. 1975.
- RAVA, C. A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M.; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* em Nicarágua. **Fitopatologia Brasileira**, 18(3):388-391. 1993.
- RODRÍGUEZ-GUERRA, R.; RAMÍREZ-RUEDA, M. T.; MARTÍNEZ de la VEGA, O.; SIMPSON, J. Variation in genotype, pathotype and anastomosis groups of *Colletotrichum lindemuthianum* isolates from México. **Plant Pathology**. 52: 228-235. 2003.
- SCHWARTZ, H. F.; PASTOR-CORRALES, M. A.; SINGHI, S. P. New sources of resistance to anthracnose and angular leaf spot of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) **Euphytica**, 31: 741-754. 1982.
- SOMAVILLA, L. L. **Variabilidade cultural e patogênica de *Colletotrichum lindemuthianum* de algumas regiões produtoras de feijão do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo, 1998. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 1998.
- THOMAZELLA, C.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; VIDA, J. B.; VIDIGAL FILHO, P. S. Determinação de fontes de resistência a *Colletotrichum lindemuthianum* em *Phaseolus vulgaris* L. 1999. Disponível na Internet em: <http://www.cca.uem.br/anu5600.htm>. Acessado em 15/01/2006.
- YOUNG, R. A.; KELLY, J. D. RAPD markers linked to three major anthracnose genes in common bean. **Crop Science**, 37: 940-947. 1997.