

# REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM A *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *PHASEOLI*, *MACROPHOMINA PHASEOLINA* E *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV. *PHASEOLI*<sup>1</sup>

ANTONIO CARLOS MARINGONI<sup>2</sup> e RENATO LUIS BERTONI LAURETTI<sup>3</sup>

RESUMO - Foi avaliado no presente trabalho o comportamento dos genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) PI 150414, PI 163117, PI 175829 branco, PI 175829 roxo, PI 175858, PI 197687, A 417, A 420, A 429, Xan 160, Xan 161, WISHBR 40 e IAC Carioca inoculados com *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, *Macrophomina phaseolina* e *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, sob condições de telado/casa de vegetação. Verificou-se que os genótipos Xan 160, PI 150414, A 417, PI 175829 roxo, Xan 161, A 420, PI 163117 e PI 175829 branco foram resistentes a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* e somente o PI 175829 branco apresentou bom nível de resistência a *M. phaseolina*. Com relação ao comportamento desses genótipos a *X. campestris* pv. *phaseoli*, eles foram altamente suscetíveis ao isolado Feij-4 e apenas o genótipo Xan 161 apresentou nível moderado de resistência foliar ao isolado Feij-41.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, murcha-de-fusário, podridão-cinzenta-do-caule, crestamento bacteriano comum, resistência às doenças.

BEHAVIOR OF DRY BEAN GENOTYPES TO *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *PHASEOLI*, *MACROPHOMINA PHASEOLINA*, AND *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV. *PHASEOLI*

ABSTRACT - The behavior of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes PI 150414, PI 163117, PI 175829 white, PI 175829 purple, PI 175858, PI 197687, A 417, A 420, A 429, Xan 160, Xan 161, WISHBR 40, and IAC Carioca inoculated with *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, *Macrophomina phaseolina*, and *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* was evaluated under greenhouse condition. The bean genotypes Xan 160, PI 150414, A 417, PI 175829 purple, Xan 161, A 420, PI 163117, and PI 175829 white were resistant to *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, and only PI 155829 white had a good level of resistance to *M. phaseolina*. All bean genotypes were susceptible to Feij-4 strain, and only Xan 161 had some level of leaf resistance to Feij-41 strain of *X. campestris* pv. *phaseoli*.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, ashy stem blight, common bacterial blight, fusarium yellows, disease resistance.

## INTRODUÇÃO

Entre os fatores limitantes que contribuem para a baixa produtividade da cultura do feijoeiro comum

estão as doenças de etiologia variada. Alguns patógenos fúngicos que causam podridões no sistema radicular e no caule ou colonizam o sistema vascular das plantas e patógenos bacterianos que incidem na parte aérea, sob condições de ambiente propícias, têm contribuído para a baixa produtividade da cultura. Os fungos *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* Kendrick & Snyder e *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanish, e a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye podem ser listados como causadores de uma dessas anomalias.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de agosto de 1998.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. Assistente, Dep. de Defesa Fitossanitária, Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. Bolsista do CNPq. E-mail: maringoni@fca.unesp.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dep. de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP. Bolsista do CNPq.

A murcha-de-fusário-do-feijoeiro, causada por *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, tem sido relatada em vários países (Hagedorn, 1991), e no Brasil o primeiro relato foi realizado por Cardoso et al. (1966) na região de Laranjal Paulista, SP. Atualmente, a murcha-de-fusário encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras de feijão do país (Costa et al., 1982; Pastor-Corrales & Abawi, 1987; Zambolim et al., 1987; Goulart, 1988). Esse fungo é um habitante do solo, vive saprofiticamente na matéria orgânica e em restos culturais infectados, podendo sobreviver ainda, por vários anos, na forma de clamidosporos (Kimati, 1980).

A podridão-cinzenta-do-caule, causada por *M. phaseolina*, foi descrita pela primeira vez em feijoeiro no Brasil por Figueiredo et al. (1969), em Campinas, SP. Atualmente, ela encontra-se disseminada em vários estados brasileiros, como Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais e Paraná (Zambolim & Chaves, 1978). *M. phaseolina* forma escleródios como estrutura de resistência e sobrevive por mais de um ano no solo (Kimati, 1980).

O crestamento-bacteriano-comum é uma doença cosmopolita que ocorre na cultura do feijoeiro, principalmente nas regiões úmidas e quentes (Saettler, 1991). No Brasil, segundo Robbs (1954), o crestamento-bacteriano-comum foi constatado inicialmente no Estado do Pará por Caldeira e Travassos, e Robbs (1954) foi quem isolou o patógeno de material doente proveniente do Rio de Janeiro. Posteriormente, Kimati & Mascarenhas (1967) constataram a existência dessa doença em ensaios de competição de cultivares de feijoeiro no Estado de São Paulo e, em 1967, Paradela Filho et al. (1967) e Nakamura Kimati (1987) relataram a existência do crestamento-bacteriano-fosco, causado pela variante *fuscans* de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, no Estado de São Paulo. *X. campestris* pv. *phaseoli* sobrevive em sementes (Burkholder, 1921), em restos de cultura infectados no solo (Arnaud-Santana et al., 1991) e em ervas daninhas (Trujillo-P., 1989).

Atualmente, o crestamento-bacteriano-comum encontra-se disseminado em quase todas as regiões produtoras de feijão do país, com grande intensidade em algumas localidades, principalmente na safra das

águas (Rava, 1988; Maringoni & Komori, 1989). A doença ocorre em toda a parte aérea do feijoeiro, podendo acarretar perdas acentuadas na produção (Wallen & Galwai, 1977).

Algumas medidas podem ser adotadas para o controle dessas doenças, com destaque para o cultivo em solos não infestados, uso de sementes sadias, rotação de culturas, uso adequado de irrigação e o emprego de cultivares resistentes.

Para a obtenção de variedades de feijoeiro com resistência a tais patógenos, há necessidade de se conhecer os níveis de resistência presentes em diversos genótipos que poderão ser empregados como progenitores doadores de resistência em cruzamento com materiais suscetíveis. É de interesse que se tenha genótipos de feijoeiro com bons níveis de resistência a vários patógenos, o que facilita consideravelmente a incorporação desses genes em cultivares suscetíveis. Em muitos casos é conhecido o nível de resistência de genótipos de feijoeiro a patógenos específicos, mas se desconhece seu comportamento frente a outros patógenos. Com esse intuito, avaliou-se o comportamento de 12 introduções de feijoeiro a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, *M. phaseolina* e *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. Alguns desses genótipos de feijoeiro possuem reação conhecida a *X. campestris* pv. *phaseoli*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Avaliação do comportamento de genótipos de feijoeiro a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*

Sementes dos genótipos de feijoeiro PI 150414, PI 163117, PI 175829 branco, PI 175829 roxo, PI 175858, PI 196787, A 417, A 420, A 429, Xan 160, Xan 161, WISHBR 40 e IAC Carioca foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 1,25%, durante cinco minutos, enxaguadas em água destilada e transferidas para folhas de papel "Germ test", umedecidas com água destilada, para germinarem, sob condições de laboratório. As sementes pré-germinadas foram transferidas para recipientes contendo areia grossa lavada e esterilizada.

Empregou-se o isolado Feij-1679 de *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, pertencente à raça brasileira (Nascimento et al., 1995a). O fungo foi cultivado durante sete dias no

meio de cultura feijão-ágar modificado, sob luz constante, à temperatura aproximada de 28°C. Seguida à incubação, procedeu-se coleta e calibração da suspensão do inóculo a 10<sup>6</sup> conídios/mL (Nascimento et al., 1995a, 1995b).

As plantas com aproximadamente sete dias de idade foram retiradas da areia grossa e os sistemas radiculares foram lavados e cortados em 1/3 do comprimento. Os sistemas radiculares das plantas foram imersos durante 10 minutos na suspensão padronizada de conídios do fungo (Nascimento et al., 1995a, 1995b).

Após a inoculação, as plantas foram transplantadas para vasos de plástico, com capacidade aproximada de 2 L, contendo areia grossa lavada e esterilizada. O tratamento testemunha foi representado por plantas da cultivar IAC Carioca com seus sistemas radiculares mergulhados em água destilada, durante 10 minutos. Cada parcela experimental foi representada por um vaso contendo cinco plantas, repetidos cinco vezes e distribuídos no sistema de blocos ao acaso no interior do telado.

Durante a condução do ensaio as plantas foram irrigadas em dias alternados com água e solução nutritiva completa de Hogland (Dhingra & Sinclair, 1985).

Os sintomas da doença foram avaliados aos 30 dias após a inoculação das plantas atribuindo-se notas que variaram de 0 a 4, conforme Nascimento et al. (1995a; 1995b), sendo: 0 - ausência de sintomas, 1 - ausência de sintomas externos de murcha e presença de descoloração vascular confinado à raiz principal, 2 - sintomas iniciais da doença (amarelecimento e murcha) e descoloração vascular atingindo o terço inferior do caule, 3 - sintomas bem definidos da doença (amarelecimento, murcha, lesões foliares e seca de folhas) e descoloração vascular atingindo o terço médio da planta e 4 - sintomas bem definidos da doença e descoloração vascular atingindo o terço superior da planta ou plantas mortas.

#### **Avaliação do comportamento de genótipos de feijoeiro a *M. phaseolina***

As sementes dos genótipos de feijoeiro foram desinfestadas, enxaguadas e postas para germinarem em papel "Germ test", conforme descrito anteriormente.

Após três dias de incubação das sementes no papel "Germ test", procedeu-se a transferência das sementes pré-germinadas para caixas de plástico (43 x 27 x 11 cm) contendo substrato autoclavado composto da mistura de terra, areia lavada e esterco de curral curtido, na proporção de 1:1:1.

Para a obtenção do inóculo, empregou-se o isolado Feij-2083 de *M. phaseolina*, proveniente do isolamento de plantas de feijoeiro com sintomas de podridão-cinzen-

ta-do-caule. O fungo foi cultivado em meio de sojinha, com a sobreposição de papel de filtro esterilizado, sob luz constante, durante sete dias, à temperatura de 27°C a 30°C, conforme Panizzi (1988). Os conídios foram coletados e a suspensão calibrada para a concentração de 4 x 10<sup>4</sup> conídios/mL.

As sementes pré-germinadas foram colocadas em um sulco de aproximadamente 2 cm de profundidade e sobre cada uma delas foram depositados 0,5 mL da suspensão de conídios e uma fina camada (1,5 a 2 cm) de substrato autoclavado para cobri-las.

Para cada genótipo de feijoeiro foram inoculadas 12 sementes pré-germinadas, em cada uma das repetições. O tratamento testemunha foi representado pela cultivar IAC Carioca adicionando água destilada sobre as sementes pré-germinadas em vez do inóculo. Essas sementes foram transferidas para vasos contendo substrato autoclavado, à parte das caixas de plástico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. As caixas e os vasos contendo as sementes pré-germinadas foram mantidas sob condições de casa de vegetação. As irrigações foram feitas com água e controladas de forma a manter as plantas vivas, procurando-se dar um estresse hídrico nelas, conforme a recomendação de Panizzi (1988).

As avaliações foram realizadas aos 14 e aos 16 dias após a inoculação das sementes pré-germinadas, efetuando-se as contagens do número de plantas emergentes (14 dias) e do número de plantas emergentes sadias (14 e 16 dias). Procederam-se os cálculos da porcentagem de plantas emergentes sadias em ambas as avaliações.

#### **Avaliação do comportamento de genótipos de feijoeiro a *X. campestris* pv. *phaseoli***

Sementes dos genótipos de feijoeiro foram tratadas com fungicida Benomyl (0,05 g/kg de sementes), transferidas para papel "Germ test", umedecidas e incubadas a 25°C a 28°C, em bandejas de plástico, durante três a quatro dias, para pré-germinarem.

As sementes com as radículas emitidas foram transplantadas para sacos de polietileno preto de 5 a 7 L de capacidade, contendo substrato autoclavado, composto de terra de barranco + esterco de curral curtido + areia grossa lavada, na proporção de mistura 1:1:1, e acrescida de sulfato de amônio, superfosfato simples, cloreto de potássio e calcário dolomítico (0,6 kg + 1,7 kg + 0,6 kg + 0,8 kg/m<sup>3</sup> de substrato). Cinco sementes pré-germinadas foram transplantadas para cada saco de polietileno. Após 12 a 15 dias do transplante, desbastaram-se as plantas excedentes deixando-se três em cada recipiente.

Aos 20 dias após a germinação, procedeu-se a adubação em cobertura adicionando 0,1 g de nitrocálcio em cada saco de polietileno. Semanalmente, as plantas foram pulverizadas com inseticidas e acaricidas. As plantas foram mantidas sob condições de telado.

Plantas no estágio de pré-florescimento, com aproximadamente 30 dias de idade, foram inoculadas. Vinte a 25 folíolos foram inoculados, pelo método de agulhas múltiplas (Andrus, 1948), em cada uma das parcelas, com suspensão bacteriana na concentração de  $10^7$  ufc/mL. Durante a primeira semana após a inoculação, as plantas foram aspergidas duas vezes ao dia com um fino jato de água.

Empregaram-se, respectivamente, nas inoculações dos ensaios 1 e 2 os isolados Feij-4 e Feij-41 de *X. campestris* pv. *phaseoli*. Os sintomas da doença foram avaliados em 15 folíolos, aos 18 (ensaio 1) e aos 14 (ensaio 2) dias após a inoculação, atribuindo-se notas que variavam de 1 a 5, conforme a escala de notas empregada por Torres (1996), que foi adaptada de Pompeu & Crowder (1973) e Schuster et al. (1983), que segue: 1 - sem sintomas; 2 - até 25% de amarelecimento ou de necrose da área inoculada; 3 - 26 a 50% de amarelecimento ou de necrose da área inoculada; 4 - 51 a 75% de amarelecimento ou de necrose da área inoculada; 5 - acima de 76% de amarelecimento ou de necrose da área inoculada.

O delineamento experimental utilizado nos dois ensaios foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Cada repetição foi representada por um saco de polietileno preto contendo três plantas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da reação dos genótipos de feijoeiro a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, aos 30 dias após a inoculação.

Verificaram-se que os genótipos IAC Carioca, A 429, PI 175858, PI 197687 e WISHBR 40 apresentaram os maiores índices de suscetibilidade, enquanto os genótipos A 420, PI 163117 e PI 175829 branco tiveram índices intermediários de suscetibilidade e os genótipos A 417, PI 150414, PI 175829 roxo, Xan 160 e Xan 161 exibiram os menores índices de suscetibilidade a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* (Tabela 1).

Por meio do índice de reação proposto por Nascimento et al. (1995a), nota média da severidade inferior a 2,00 (resistente) e nota média superior ou igual a 2,00 (susceptível), os genótipos IAC Carioca, A 429, PI 175858, PI 197687 e

WISHBR 40 foram considerados suscetíveis e os genótipos A 417, A 420, PI 150414, PI 163117, PI 175829 branco, PI 17829 roxo, Xan 160 e Xan 161 foram considerados resistentes a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*.

A reação de suscetibilidade da cultivar IAC Carioca obtida no presente trabalho veio confirmar os resultados obtidos por Nascimento et al. (1995b). Entretanto, são inexistentes na literatura o comportamento dos demais genótipos de feijoeiro avaliados a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados referentes à avaliação do comportamento dos diferentes genótipos de feijoeiro a *M. phaseolina*.

Observa-se que a maioria dos genótipos de feijoeiro avaliados foram suscetíveis ao fungo. Com exceção do Xan 160 e IAC Carioca, todos os genótipos apresentaram emergência de todas as plântulas inoculadas. Os genótipos PI 150414, PI 163117, PI 175829 roxo, A 429, Xan 161 e WISHBR 40 foram os mais suscetíveis e apresentaram as menores quantidades de plantas sobreviventes.

**TABELA 1. Comportamento de genótipos de feijoeiro inoculados com *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*, sob condições de telado.**

Genótipo	Severidade da doença <sup>1</sup>	Reação <sup>2</sup>
IAC Carioca	3,30 a	S
PI 197687	3,30 a	S
WISHBR 40	2,50 ab	S
PI 175858	2,40 b	S
A 429	2,00 bc	S
PI 175829 branco	1,60 cd	R
PI 163117	1,35 cde	R
A 420	1,25 def	R
Xan 161	1,15 def	R
PI 175829 roxo	0,95 efg	R
A 417	0,70 fgh	R
PI 150414	0,58 gh	R
Xan 160	0,40 h	R
IAC Carioca	0,00 <sup>3</sup>	-
(não inoculado)		
C.V. (%)	11,63	

<sup>1</sup> Para análise estatística os dados originais foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ ; médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> R: resistente; S: suscetível.

<sup>3</sup> Dados não submetidos à análise estatística.

tes sadias nas avaliações efetuadas, enquanto os genótipos PI 197687, A 417, A 420, Xan 160 e IAC Carioca, embora suscetíveis, apresentaram um nível de resistência a *M. phaseolina* superior aos genótipos anteriormente citados. O maior nível de resistência a *M. phaseolina* foi observado no PI 175829 branco (Tabela 2). Não foi encontrada na literatura a descrição do comportamento dos genótipos de feijoeiro aqui avaliados a *M. phaseolina*.

A alta suscetibilidade de alguns dos genótipos de feijoeiro avaliados pode ser explicada pela seleção de plantas na ausência desse patógeno ou da inexistência de resistência nos progenitores que deram origem a eles.

Os genótipos de feijoeiro Xan 160, PI 150414, A 417, PI 175829 roxo, Xan 160, A 420, PI 163117 e PI 175829 branco poderão ser empregados como fonte de resistência a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* e o PI 175829 branco como fonte de resistência a *M. phaseolina*, nos programas de melhoramento genético da cultura do feijoeiro que visam à incorporação de resistência em cultivares suscetíveis ou na obtenção de novas variedades de feijoeiro resistentes a esses patógenos.

Os resultados referentes à reação foliar dos genótipos de feijoeiro aos isolados Feij-4 e Feij-41 encontram-se na Tabela 3.

Observa-se, em relação ao isolado Feij-4, que todos os genótipos de feijoeiro apresentaram elevados índices de sintomas nos folíolos, evidenciando a suscetibilidade desses frente ao isolado empregado na inoculação.

Quanto ao isolado Feij-41, apenas o genótipo Xan 161 apresentou menor índice de severidade dos sintomas da doença, sendo esta reação diferente dos demais genótipos de feijoeiro, que foram mais suscetíveis a *X. campestris* pv. *phaseoli*.

Conforme algumas pesquisas, os genótipos PI 163117, PI 175829, PI 175858 (Coyne & Schuster, 1973a), PI 197687 (Coyne et al., 1963; Coyne & Schuster, 1973b; Leakey, 1973) e Xan 161 (Scott & Michaels, 1992; Torres, 1996) foram considerados resistentes e o Xan 160 (Scott & Michaels, 1992) de reação intermediária a isolados de *X. campestris* pv. *phaseoli* utilizados nas inoculações por esses autores. Os resultados encontrados no presente trabalho evidenciaram a

**TABELA 2. Comportamento de genótipos de feijoeiro inoculados com *M. phaseolina*, sob condições de casa de vegetação<sup>1</sup>.**

Genótipo	N <sup>o</sup> de plantas emergentes <sup>2</sup>	N <sup>o</sup> de plantas sadias <sup>3</sup>		Porcentagem de plantas sadias <sup>4</sup>	
		14 dias	16 dias	14 dias	16 dias
PI 150414	12,00	1,80d	1,00d	15,00e	8,33g
PI 163117	12,00	8,20abc	5,40bc	68,33bcd	45,00cde
PI 175829 br	12,00	10,40ab	9,60a	86,67b	80,00b
PI 175829 rx	12,00	6,80c	5,00bc	56,67cd	41,67def
PI 175858	12,00	1,40d	1,40d	11,66c	11,66g
PI 197687	12,00	8,60abc	8,20ab	71,87bcd	68,33bcd
A 417	12,00	8,00abc	7,80ab	66,67bcd	65,00bcd
A 420	12,00	8,20abc	8,20ab	68,33bcd	68,33bcd
A 429	12,00	5,80c	4,00c	43,33d	33,33efg
Xan 160	11,00	7,80bc	7,60ab	69,24bcd	67,42bcd
Xan 161	12,00	6,20c	5,60bc	51,67d	46,67cde
WISHBR 40	12,00	1,0 d	1,00d	8,33e	8,33g
IAC Carioca	11,40	8,60abc	7,40ab	76,06bc	65,61bcd
IAC Carioca (não inoculado)	11,40	11,40a	11,40a	100,00a	100,00a
C.V. (%)		16,01	22,37	25,16	32,89

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Dados não submetidos à análise de variância.

<sup>3</sup> Para análise estatística os dados foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

<sup>4</sup> Para análise estatística os dados foram transformados em arco seno  $(x/100)^{1/2}$ .



reação de suscetibilidade dos genótipos PI 150414, PI 163117, PI 175829 branco, PI 175829 roxo, PI 175858, PI 197687, A 417, A 420, A 429, Xan 160, WISHBR 40 e IAC Carioca frente aos dois isolados de *X. campestris* pv. *phaseoli* utilizados. A reação de suscetibilidade desses genótipos de feijoeiro concordam com Torres (1996), com exceção do A 417 e A 420, considerados resistentes por este autor ao isolado de *X. campestris* pv. *phaseoli* empregado na inoculação.

Algumas pesquisas têm mostrado discrepâncias no comportamento de genótipos de feijoeiro considerados resistentes devido a diferenças na virulência de isolados de *X. campestris* pv. *phaseoli*. De acordo com Yoshii et al. (1978), o PI 197687 mostrou-se resistente a isolados bacterianos provenientes dos EUA e suscetível a isolados colombianos de *X. campestris* pv. *phaseoli*. O PI 163117 foi suscetível a vários isolados de *X. campestris* pv. *phaseoli* procedentes dos EUA, Uganda e Brasil (Valladares-Sanchez et al., 1979) e ao isolado Nebraska EK-11 (Valladares-Sanchez

et al., 1983). A reação de suscetibilidade do PI 197687 e do PI 163117 descrita na literatura concorda com os resultados relatados no presente trabalho.

## CONCLUSÕES

1. Os genótipos de feijoeiro Xan 160, PI 150414, A 417, PI 175829 roxo, Xan 160, A 420, PI 163117 e PI 175829 branco são resistentes a *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* e somente o PI 175829 branco é resistente a *M. phaseolina*.

2. Apenas o genótipo Xan 161 apresenta um nível moderado de resistência foliar ao isolado Feij-41 e todos os genótipos de feijoeiro avaliados são suscetíveis ao isolado Feij-4 de *X. campestris* pv. *phaseoli*.

## AGRADECIMENTO

À Fundação ao Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo recurso financeiro concedido para a execução do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ANDRUS, C.F. A method of testing beans for resistance to bacterial blights. **Phytopathology**, St. Paul, v.38, p.757-759, 1948.
- ARNAUD-SANTANA, E.; PENA-MATOS, E.; COYNE, D.P.; VIDAVER, A.K. Longevity of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in naturally infested dry bean (*Phaseolus vulgaris*) debris. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, n.952-953, 1991.
- BURKHOLDER, W.H. The bacterial blight of the bean: a systemic disease. **Phytopathology**, St. Paul, v.11, p.60-69, 1921.
- CARDOSO, C.O.N.; KIMATI, H.; FERNANDES, N.G. Nota sobre a ocorrência de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* (Schlecht) Kendrick & Snyder causando murcha vascular em feijoeiro. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.23, p.273-276, 1966.
- COSTA, A.F.; MENEZES, M.; MIRANDA, P. Ocorrência de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* Kendrick

**TABELA 3. Reação foliar de genótipos de feijoeiro inoculados com os isolados Feij-4 e Feij-41 de *X. campestris* pv. *phaseoli*<sup>1</sup>.**

Genótipo	Índice de severidade	
	Feij-4 <sup>2</sup>	Feij-41 <sup>3</sup>
A 417	4.99	4.61ab
A 420	5.00	4.93a
A 429	4.97	4.95a
Xan 160	4.95	4.21b
Xan 161	4.43	3.26c
WISHBR-40	5.00	4.99a
PI 150414	5.00	4.99a
PI 163117	5.00	4.95a
PI 175829 branco	5.00	4.96a
PI 175829 roxo	5.00	4.96a
PI 175858	5.00	4.96a
PI 197687	5.00	4.99a
IAC Carioca	5.00	4.91a
C.V. (%)	-	7,55

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Sintomas avaliados aos 18 dias após a inoculação; dados não submetidos à análise de variância.

<sup>3</sup> Sintomas avaliados aos 14 dias após a inoculação.

- & Snyder em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em Pernambuco e Alagoas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., 1982. Goiânia. **Anais...** Goiânia:Embrapa-CNPAF, 1982. p.282-284.
- COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. First report of a quantitative genetic control of the reaction to *Xanthomonas phaseoli* in *Phaseolus vulgaris* L. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, New York, v.16, p.17, 1973a.
- COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. *Phaseolus* germplasm tolerant to common blight bacterium (*Xanthomonas phaseoli*). **Plant Disease Reporter**, Washington, DC, v.57, p.111-114, 1973b.
- COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L.; AL-YASIRI, S. Reaction of bean species and varieties to common blight and bacterial wilt. **Plant Disease**, St. Paul, v.47, p.534-537, 1963.
- DHINGRA, D.R.; SINCLAIR, J.B. **Basic plant pathology methods**. Florida: CRC Press, 1985. 355p.
- FIGUEIREDO, M.B.; TERANISHI, J.; CARDOSO, R.M.G. Incidência de *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby (*Rhizoctonia bataticola* Taub.) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e outras plantas cultivadas. **O Biológico**, São Paulo, v.35, p.105-109, 1969.
- GOULART, A.C.P. Doenças do feijoeiro na Região Norte de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p.230-232, 1988.
- HAGEDORN, D.J. Fusarium yellows. In: HALL, R. (Ed.). **Compendium of bean diseases**. St. Paul: APS Press, 1991. p.20.
- KIMATI, H. Doenças do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2, p.297-318.
- KIMATI, H.; MASCARENHAS, H.A.A. Incidência de doenças em ensaios de variedades de feijoeiro na cultura das águas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.26, p.XVII-XXV, 1967. (Nota, 5).
- LEAKEY, C.L.A. A note on *Xanthomonas* blight of beans (*Phaseolus vulgaris* (L.) Savi) and prospects for its control by breeding for tolerance. **Euphytica**, Wageningen, v.22, p.132-140, 1973.
- MARINGONI, A.C.; KOMORI, N. Levantamento das bacterioses do feijoeiro no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.241-244, 1989.
- NAKAMURA, K.; KIMATI, H. Crestamento fosco do feijoeiro no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, p.25-27, 1987. Suplemento.
- NASCIMENTO, S.R.C.; KUROZAWA, C.; MARINGONI, A.C. Avaliação de raças fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.214-217, 1995a.
- NASCIMENTO, S.R.C.; MARINGONI, A.C.; KUROZAWA, C. Comportamento de variedades e linhagens de feijoeiro ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.458-463, 1995b.
- PANIZZI, R.C. **Cultivares resistentes e tratamento de sementes para o controle de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Piracicaba: USP/ESALQ, 1988. 99p. Tese de Doutorado.
- PARADELA FILHO, O.; CARVALHO, A.M.B.; POMPEU, A.S. Ocorrência de *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* (Burk) Star & Burk. nos feijoads do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.26, p.I-IV, 1967. (Nota, 1).
- PASTOR-CORRALES, M.A.; ABAWI, G.S. Reactions of selected bean germplasms to infection by *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, p.990-993, 1987.
- POMPEU, A.S.; CROWDER, L.V. Methods of inoculation and bacterial concentration of *Xanthomonas phaseoli* Dows for the inheritance of disease reaction in *Phaseolus vulgaris* L. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.25, p.1078-1081, 1973.
- RAVA, C.A. Crestamento bacteriano comum. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do Feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira de Pesquisa da Potassa e do Fósforo: POTAFOS, 1988. p.527-541.
- ROBBS, C.F. A bacteriose do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Distrito Federal. **Agronomia**, Rio de Janeiro, v.12, p.445-448, 1954.

- SAETTLER, A.W. Common bacterial blight. In: HALL, R. (Ed.). **Compendium of bean diseases**. St. Paul: APS Press, 1991. p.28-29.
- SCHUSTER, M.L.; COYNE, D.P.; BEHE, T.; LEYNA, H. Sources of *Phaseolus* species resistance and leaf and pod differential reaction to common blight. **HortScience**, St. Joseph, v.18, p.901-903, 1983.
- SCOTT, M.F.; MICHAELS, T.E. *Xanthomonas* resistance of *Phaseolus* interspecific cross selection confirmed by field performance. **HortScience**, St. Joseph, v.27, p.348-350, 1992.
- TRUJILLO-P., G.E. Papel de plantas no huéspedes y malezas, en el ciclo epidemiológico de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, causante de la quemazón bacteriana de la caraota. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracay, v.15, p.69-84, 1989.
- TORRES, J.P. **Métodos, épocas de inoculação e reação de genótipos de feijoeiro a *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye**. Botucatu: FCA/UNESP, 1996. 78p. Dissertação de Mestrado.
- VALLADARES-SANCHEZ, N.E.; COYNE, D.P.; MUMM, R.F. Inheritance and association of leaf, external, and internal pod reaction to common blight bacterium in *Phaseolus vulgaris* L. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.108, p.272-278, 1983.
- VALLADARES-SANCHEZ, N.E.; COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. Differential reaction of leaves and pods of *Phaseolus* germplasm to strain of *Xanthomonas phaseoli* and transgressive segregation for tolerance from crosses of susceptible germplasm. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, p.648-654, 1979.
- WALLEN, V.R.; GALWAI, D.A. Bacterial blight of field bean: disease progress, yield loss, and crop canopy development in principal cultivars in Ontario. **Canadian Plant Disease Survey**, Ottawa, v.57, p.61-64, 1977.
- YOSHII, K.; GÁLVEZ-E., G.E.; ALVAREZ-A., G. Screening bean germplasm for tolerance to common blight caused by *Xanthomonas phaseoli* and the importance of pathogenic variation to varietal improvement. **Plant Disease Reporter**, Washington, DC, v.62, p.343-347, 1978.
- ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.46, p.50-63, 1978.
- ZAMBOLIM, L.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, C.A.A.; CHAGAS, J.M.; SILVA, C.C. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em feijoeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, p.287-288, 1987.