

Reações de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a *fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*.

Rachel Gonçalves FERREIRA¹, Maria MENEZES², Rildo Sartori Barbosa COELHO³, Paulo MIRANDA⁴

Estudou-se o comportamento de 31 cultivares e linhagens de feijoeiro em relação ao fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* através de dois experimentos instalados em períodos diferentes sob condições de casa-de-vegetação. Em geral, os genótipos apresentaram variação no grau de resistência. Composto 388, H.F. 465.63.1, P9-A, Vagem Roxa (T3), P5-K, P432-A e P437-A comportaram-se como resistentes em ambos experimentos, destacando-se as três primeiras pela alta resistência apresentada no segundo experimento. As cultivares Vagem Roxa (T4) e EEP-12-547-Uberaba exibiram os mais elevados graus de infecção comportando-se como suscetíveis.

Palavras-chave : *Phaseolus vulgaris*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, Murcha do feijoeiro, Feijão - doença - fungo - Brasil- Pernambuco.

INTRODUÇÃO

A murcha ou amarelecimento do feijoeiro, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* (Schlecht) f. sp. *phaseoli* Kendrick & Snyder, constitui sério problema fitossanitário na cultura desta leguminosa em diversos países e em várias regiões de produção no Brasil (Kendrick e Snyder, 1942; Cardoso, Kimati e Fernandes; Echandi, 1967; Cruz et al., 1974; Mace, Bell e Beckmann, 1982; Balardin, Pastor-Corrales e Otoyá, 1990; Nascimento, Maringoni e Kurozawa, 1995).

A utilização de sementes sadias, tratamento das sementes com fungicidas, rotação de culturas por longos períodos e uso de cultivares resistentes, tem sido recomendados no controle da murcha de *Fusarium* (Stone e Sartorato, 1994). No entanto, face a natureza da doença e tipo de cultura, a utilização de cultivares resistentes destaca-se como a forma mais efetiva de controle desta doença.

Em diversos trabalhos, tem sido avaliada a resistência de genótipos de feijoeiro ao amarelecimento. Cruz et al. (1974), avaliando o comportamento de 16 cultivares, caracterizaram como resistentes a Manteigão Preto, Pintado, Manteigão Lustroso e Manteiga 41. Ribeiro e Ferraz (1984) identificaram alto nível de resistência nas cultivares Palmital, Manteigão Preto, BAT 65, BAT 64, S-158-N e 37 R. Trabalhando com um isolado de *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli*, proveniente de

Belém de São Francisco-PE, Pastor-Corrales e Abawi (1987) identificaram 40 linhagens resistentes, dentre 66 germoplasmas testados. Trabalhos subsequentes também relatam a ocorrência de cultivares e linhagens com resistência a esse patógeno (Balardin, Pastor-Corrales e Otoyá, 1990; Piza, 1993; Nascimento, Maringoni e Kurozawa, 1995). Em estudos de resistência de genótipos, deve ser levada em consideração a variabilidade do patógeno. Ribeiro e Hagedorn (1979a) detectaram a ocorrência de duas raças de *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* (Fop 1 e Fop2), sendo que a primeira correspondia ao isolado brasileiro e a Fop 2 identificada nos isolados dos Estados Unidos e Holanda. Avaliando a patogenicidade de 10 isolados no Estado do Paraná, Piza (1993) verificou que estes diferiam em agressividade quando inoculados na cultivar Rosinha G-2.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijoeiro em relação a um isolado de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* obtido em Caruaru-PE.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos, em diferentes períodos (agosto/julho e setembro/outubro), em condições de casa-de-vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). No primeiro experimento foi

¹ Mestre em fitossanidade pela UFRPE

² Prof. adjunto do Depto. de Agronomia da UFRPE

³ Prof. adjunto do Depto. de Agronomia da UFRPE

⁴ Pesquisador do IPA

observada uma variação média diária de temperatura e umidade relativa do ar de 24,0 a 27,5°C e 67,5 e 82,0%, respectivamente. No segundo, a variação média diária foi de 26,5 a 29,0°C para temperatura e 69,0 a 77,5% de umidade relativa do ar. O isolado de *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* foi obtido de sementes da cultivar IPA-1, colhidas de plantas infectadas, procedentes de Caruaru-PE. A patogenicidade foi comprovada em plantas da mesma cultivar e o patógeno reisolado da região do colo da planta e mantido em meio BDA. Foram utilizados 31 genótipos de feijoeiro, procedentes do banco ativo de germoplasma da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).

O plantio foi efetuado em vasos de barro medindo 16cm de diâmetro superior e 16cm de altura, contendo solo esterilizado em autoclave. As sementes foram desinfestadas, durante 2min, com hipoclorito de sódio a 2% e lavadas com água corrente. Cinco dias após a germinação foi feito o desbaste, deixando-se cinco plantas por vaso.

Para produção do inóculo, o isolado, mantido em BDA, foi repicado para meio líquido de Armstrong (Armstrong, 1941). A incubação foi feita em condições de laboratório, à temperatura aproximada de 28°C, onde os frascos erlenmeyers foram agitados manualmente seis vezes ao dia. Após sete dias foi preparado o inóculo, homogeneizando-se a cultura do fungo em liquidificador, durante 1min. Em seguida, a concentração de conídios foi ajustada para 1×10^6 conídios/ml, com auxílio da câmara de Neubauer, conforme Ferreira (1983).

As plantas foram inoculadas 10 dias após a germinação das sementes pelo método de fermentos de raízes utilizados por Menezes (1972). Cada planta recebeu 20ml e as testemunhas foram submetidas ao mesmo processo de fermentos em raízes, sendo o inóculo substituído por água destilada esterilizada e meio de Armstrong, nas mesmas proporções empregadas no preparo da suspensão de conídios. Aos cinco e treze dias após a inoculação todas as plantas foram irrigadas com solução nutritiva de Hoagland e Arnon, preparada conforme Tuile (1969).

A avaliação dos experimentos foi feita 30 dias após a inoculação, seguindo-se uma escala de notas variando de 1 a 5, adotada por Menezes e Menezes (1975), modificada por Ferreira (1983), assim discriminada: nota igual a 1,0 e menor que 2,0 - altamente resistente

(sem sintomas); nota igual a 2,0 e menor que 3,0 - resistente (escurecimento do sistema vascular na região do colo); nota igual a 3,0 e menor que 4,0 - moderadamente suscetível (escurecimento da região vascular até a região cotiledonar ou um pouco acima. Início de sintomas externos); nota igual a 4,0 e menor que 5,0 - suscetível (escurecimento do sistema vascular e sintomas externos bem pronunciados); nota igual a 5,0 - altamente suscetível (escurecimento do sistema vascular, atingindo toda extensão do caule. Planta apresentando folhas apenas no topo ou planta morta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da escala de notas adotada foi possível o agrupamento de genótipos em: altamente resistentes, resistentes, moderadamente suscetíveis e suscetíveis, conforme observado na Tabela 1. Em geral, as plantas mais atacadas pelo fungo apresentaram os seguintes sintomas: amarelecimento ou desfolhamento; plantas atrofiadas e sem vagens; superbrotamento e exibindo escurecimento vascular. As plantas mais resistentes mostraram amarelecimento das folhas mais velhas ou não apresentaram sintomas externos e escurecimento vascular apenas na região do colo.

Foi observada uma diferença de comportamento entre os genótipos, quando comparados os resultados dos dois experimentos (Tabela 1). Composto 388, H.F. 465.63.1, P9-A, Vagem Roxa (T3), P5K, P432-A e P437-A, mostraram-se resistentes em ambos experimentos, destacando-se no segundo, as três primeiras como altamente resistentes. A maioria das cultivares e linhagens que apresentaram reação de moderada suscetibilidade no primeiro experimento, comportaram-se como suscetíveis no segundo. A EEP-12-547-Uberaba e Vagem Roxa (T4) que se mostraram suscetíveis no primeiro experimento, apresentaram reação de moderada suscetibilidade no segundo. Face a utilização da mesma metodologia nos experimentos e também de um único isolado, verifica-se que as variações no comportamento dos genótipos testados foram devidas a condições variáveis do ambiente. Discordâncias entre resultados quanto ao comportamento de cultivares e linhagens em relação a *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* tem sido verificada em diversos trabalhos. Nascimento et al. (1995) avaliaram que as

cultivares IAPAR-14, IAPAR-16, IAPAR-20 e a linhagem IAPAR LP-87-28 foram resistentes e, no entanto, Piza (1993) considerou a IAPAR-14, IAPAR-20 e linhagem IAPAR LP87-28 de reação intermediária e a cultivar IAPAR-16 como suscetível. Por outro lado, cultivares consideradas como suscetíveis por Nascimento et al. (1995), apresentaram reações intermediárias e resistente no trabalho de Balardim et al. (1990). Variações metodológicas, efeitos das condições do ambiente e virulência do patógeno são sugeridos como fatores responsáveis pelas diferenças entre resultados relativos a um mesmo genótipo. No presente trabalho, a linhagem H.F.465.63.1 apresentou reação de resistência e foi comprovada como suscetível

por Nascimento et al. (1995). Na maioria dos genótipos verificou-se ampla variação nos graus de infecção entre plantas de uma mesma cultivar ou linhagem, demonstrando impureza genética para os caracteres resistência e suscetibilidade. Conforme Ribeiro e Hagedorn (1979b) a resistência em feijoeiro a raça *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* que ocorre no Brasil é monogênica dominante. Assim sendo, os genótipos considerados, neste trabalho, como resistentes (Experimento I) e altamente resistentes (Experimento II) deveriam ser obtidos de seleção ao referido patógeno, a fim de serem utilizados como cultivares comerciais e também fontes de resistência em Programas de melhoramento do feijoeiro.

TABELA 1 - Reações de diferentes genótipos de feijoeiro a *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli*

Genótipo	Experimento I ^a	Reação	Experimento II ^b	Reação
Composto 388	2,33	R	1,48	AR
Vagem Roxa (T3)	2,44	R	1,86	AR
P9A	2,46	R	1,93	AR
H.F. 465.63.1	2,60	R	1,86	AR
P5 K	2,80	R	2,53	R
P432-A	2,80	R	2,66	R
P-437-A	2,93	R	2,86	R
"Costa Rica"	3,00	MS	2,40	R
"Costa Rica" 4 k R	3,00	MS	2,26	R
FV-75-4	3,00	MS	2,73	R
"Venezuela" 350	3,06	MS	2,26	R
"Costa Rica" 10 k R	3,06	MS	2,86	R
Vagem Roxa (T2)	3,13	MS	2,06	R
P508-A	3,13	MS	2,63	R
P461-A	3,13	MS	3,00	MS
P530-A	3,13	MS	2,58	R
Puiuiu-IPEACO	3,13	MS	2,26	R
P421-B	3,20	MS	2,93	R
P456-A	3,20	MS	3,13	MS
"Costa Rica" 8 k R	3,20	MS	3,02	MS
Preto G - 1 IAC	3,25	MS	2,46	R
Bico de Ouro	3,33	MS	2,73	R
"Costa Rica" 6 k R	3,46	MS	2,53	R
P460-A	3,46	MS	2,46	R
P556-B	3,53	MS	2,60	R
Flor Branca Ramador	3,80	MS	2,13	R
IPA-RC5	3,80	MS	2,46	R
IPA -74-19	3,86	MS	2,60	R
P413-A	3,90	MS	2,93	R
EEP-12-547-Uberaba	4,00	S	3,20	MS
Vagem Roxa (T4)	4,33	S	3,20	MS

a, b - Médias das notas de três repetições (15 plantas).

Média = 1,0 e < 2,0 - altamente resistente (AR); 2,0 e < 3,0 - resistente (R);

3,0 e < 4,0 - moderadamente suscetível (MS); 4,0 e < 5,0 - suscetível (S).

ABSTRAC

Two experiments searching for sources of resistance in bean, *P. vulgaris* L., to *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* were carried out under greenhouse conditions at UFRPE, using 31 genotypes. In both experiments, the cultivars showed differences in degree of resistance. Composto 388, H.F. 465.63.1, P9-A, Vagem Roxa (T3), P5K, P432-A and P437-A, showed resistance in both experiments, specially the first three genotypes which demonstrated high level of resistance in the second experiment. Key words:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1
ARMSTRONG, G. M. A solution-culture infection method used in the study of *Fusarium* wilts. *Phytopathology*, Lancaster, v. 31, p. 549 - 553, 1941.
- 2
BALARDIN, R. S.; PASTOR-CORRALES, M. A.; OTOYA, M. M. Resistência de germoplasma de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 102 - 103, 1990.
- 3
CARDOSO, C. O. N.; KIMATI, H.; FERNANDES, N. G. Nota sobre a ocorrência de *Fusarium oxysporum* f. *phaseoli* (Schlicht) Kendrick & Snyder, causando murcha em feijoeiro. *Revista da SBF*, Piracicaba, v. 1, p. 38, 1967.
- 4
CRUZ, B. P. B.; TERANISHI, J.; ISSA, E. et al. Resistência de cultivares de feijão vagem à murcha de *Fusarium*. *O Biológico*, São Paulo, v. 40, p. 25-32, 1974.
- 5
ECHANDI, E. Amarillamento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) provocado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*. Turrialba, Costa Rica, v. 19, p. 409 - 410, 1967.
- 6
FERREIRA, R. G. População fúngica em sementes de feijão, *Phaseolus vulgaris* L.) fontes de resistência e controle químico a *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *phaseoli* Kendrick & Snyder. Recife, 1983. 101 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1983.
- 07
KENDRICK, J. B.; SNYDER, W. C. *Fusarium* yellows of beans. *Phytopathology*, St. Paul, v. 32, p. 1010-1014, 1942.
08.
MACE, M. E.; BELL, A. A.; BECKMANN, C. H. *Fungal wilt diseases of plants*. New York, Academic Press., 640 p.
09.
MENEZES, M. *Relações entre Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyd & Hans e diferentes hospedeiros não suscetíveis. Piracicaba, ESALQ, 1972, 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, 1972.
10.
MENEZES, M.; MENEZES, A. M. B. Reações de variedades de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) ao isolado de *Fusarium* do algodoeiro. *Fitossanidade*, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 87-88, dez., 1975.
11.
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, set., 1995.
12.
PASTOR-CORRALES, M. A.; ABAWI, G. S. Reactions of selected bean germ plasms to infection by *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. *Plant Disease*, St. Paul, v. 71, p. 990-993, 1987.
13.
PIZA, S. M. T. Patogenicidade de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* e reação de germoplasma de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). *Summa Phytopathologica*, Jaguariúna, v. 19, n. 3-4, p. 165-167, jun./dez., 1993.
14.
RIBEIRO, C. A. G.; S. FERRAZ. Resistência varietal do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 9, p. 37-44, 1984.
15.
RIBEIRO, R. L. D.; HAGEDORN, D. J. Screening for resistance to and pathogenic specialization of *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*, the causal agent of bean yellows. *Phytopathology*, St. Paul, v. 69, p. 272-276, 1979 a.
16.
RIBEIRO, R. L. D.; HAGEDORN, D.J. Inheritance and nature of resistance in beans to *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*. *Phytopathology* v. 69, p.859-861 . 1979 b.
17.
STONE, L. F.; SARTORATO, A. *O cultivo de feijão*; recomendações técnicas. Brasília-DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 83 p.
18.
TUTE, J. *Plant pathological methods: fungi and bacteria*. Minneapolis: Burgess Publishing, 1969 239p.