

SEVERIDADE DE FERRUGEM EM CULTIVARES DE FEIJOEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO (1994/1996)

**A.M. Sannazzaro¹, S.H.F. de Oliveira², E.B. Wutke³, J.L. de Castro³, P.B. Gallo³,
A.L.M. Martins³, N. Bortoleto³, J.C. Sabino³, L.C.P. Silveira³, M. Sakai³,
L.A. Saes³, E.M. Paulo³, F.S. Kasai³, C.R.F. Dornelles⁴, G.S. Bacchi⁵**

¹Centro de Insumos Estratégicos e Serviços Especializados, Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Sorocaba, Rua Antônio Gomes Morgado, 340, CEP 18013-440, Sorocaba, SP, Brasil.

RESUMO

A severidade de ferrugem, causada pelo fungo *Uromyces appendiculatus*, foi avaliada em 12 cultivares de feijoeiro, em ensaios instalados nas safras de inverno de 1994, 1995 e 1996, das águas de 1994/95 e 1995/96 e da seca de 1995 em diferentes municípios no Estado de São Paulo. Em cada local e safra foram instalados dois experimentos, um sem e outro com tratamento fitossanitário, em delineamento estatístico de blocos ao acaso com doze tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Os cultivares utilizados (Carioca, IAC-Carioca, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAPAR-57, IAPAR-65, Carioca-MG, FT-120, Safira, Ônix, Aporé e Diamante Negro) foram avaliados por escala de notas de 1 a 9. Os cultivares Ônix e Aporé apresentaram a menor incidência da doença; IAPAR-57 e IAPAR-65 foram os mais afetados pela ferrugem em todas as safras.

PALAVRAS-CHAVE: Feijoeiro, cultivares, ferrugem, *Uromyces appendiculatus*, controle de doenças.

ABSTRACT

SEVERITY OF RUST (*UROMYCES APPENDICULATUS*) ON COMMON BEAN CULTIVARS IN SÃO PAULO (1994/1996). Severity of rust (*Uromyces appendiculatus*) on twelve common bean cultivars was evaluated during and autumn-winter season of 1994, 1995 and 1996 at four localities in São Paulo State, Brazil. Two experiments were carried out, one without and another with chemical control. The experimental design was a randomized block with twelve treatments (cultivars) with four replications. The twelve studied treatments were: Carioca, IAC-Carioca, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAPAR-57, IAPAR-65, Carioca-MG, FT-120, Safira, Ônix, Aporé, and Diamante Negro. The disease severity was evaluated on a scale from 1 to 9. The less affected cultivars were Ônix and Aporé; the most susceptible ones were IAPAR-57 and IAPAR-65, in all localities studied.

KEY WORDS: Bean, cultivars, rust, *Uromyces appendiculatus*, disease control.

INTRODUÇÃO

A ferrugem causada pelo fungo *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger., uma das doenças mais importantes do feijoeiro, está distribuída em todas as regiões produtoras e pode ocorrer na maioria das épocas de semeadura, embora, segundo OLIVEIRA (1992) e SARTORATO *et al.* (1996) manifeste-se com maior intensidade na safra de inverno, favorecida por baixa temperatura e umidade elevada do ar promovida pela irrigação utilizada nessa safra.

As perdas em produção são verificadas principalmente nas regiões tropicais e sub-tropicais como consequência de epidemias periódicas, porém severas, em áreas de clima temperado úmido (ZAUMEYER & THOMAS, 1957; BALLANTYNE, 1974; citado por SARTORATO *et al.*, 1996). As maiores perdas em rendimento ocorrem quando as plantas são infectadas durante os períodos de pré-floração e floração (ALMEIDA *et al.*, 1977; COSTA, 1972; CRISPIN *et al.*, 1976; NASSER, 1976; WIMALAJEEWA & THAVAM, 1973; YOSHII & GALVES, 1975, citados por VARGAS, 1980).

²Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, Campinas, SP, Brasil.

³Instituto Agrônomo, Campinas, SP, Brasil.

⁴Cooperativa COPASUL

⁵Cooperativa Holambra II

Os fatores ambientais influenciam todas as fases do desenvolvimento de uma epidemia, desde a infecção, colonização, multiplicação até a dispersão e sobrevivência do inóculo (RIOS *et al.*, 2001). A disseminação dos uredosporos se dá principalmente pela ação dos ventos, e sua germinação ocorre com temperaturas entre 16° e 25° C, durante 6 horas (BIANCHINI *et al.*, 1997). Temperaturas superiores a 32° C podem causar a morte do fungo (IMHOFF *et al.*, 1982; citados por SARTORATO *et al.*, 1996). Para a infecção, as condições ideais são: temperatura entre 17° e 27° C e umidade relativa do ar acima de 95% durante 10 a 18 horas (AUGUSTIN *et al.*, 1972; HARTER *et al.*, 1935; citados por VARGAS, 1980; SARTORATO *et al.*, 1996; GONZÁLEZ, 1976; ZCHEIN, 1961; ZAUMEYER & THOMAS, 1957; citados por VARGAS, 1980; BIANCHINI *et al.*, 1997). A liberação de uredosporos em campo se dá em dias secos, com umidade relativa inferior a 60% e temperaturas superiores a 21° C, precedidos por período de orvalho ou com ocorrência de chuvas na noite anterior (NASSER, 1976; citado por SARTORATO, 1996).

O fungo *U. appendiculatus* é um parasita obrigatório que completa todo o seu ciclo em um único hospedeiro, onde produz todos os estágios de desenvolvimento (SOUSA *et al.*, 1999). O fungo se caracteriza ainda por sua alta variabilidade genética, com mais de 250 raças identificadas no mundo inteiro, até o momento (HALEY *et al.*, 1994; citados por FALEIRO *et al.*, 1999). No Brasil essa variabilidade tem sido confirmada por diversos autores, conforme compilação apresentada por RIOS *et al.* (2001). SILVA & RIOS (1999) comprovaram a influência da resistência varietal, do período de molhamento e da temperatura na infecção de *U. appendiculatus* em feijoeiro. As raças fisiológicas variam entre locais e anos (OLIVEIRA, 1992) e pode-se observar várias raças fisiológicas em diferentes frequências infectando a mesma planta (COELHO & CHAVES, 1975; citados por CARRIO *et al.*, 1980; CARRIO *et al.*, 1980) o que limita o uso de cultivares resistentes no controle da doença (BIANCHINI *et al.*, 1997; FALEIRO *et al.*, 1999; BARROS *et al.*, 2000), embora o controle de doenças pela resistência genética seja eficiente, econômico e não interfira com o meio ambiente (SARTORATO *et al.*, 1996; RIOS *et al.*, 2001). Apesar de alguns cultivares e linhagem como Aporé, Corrente, IAC-Carioca, IAC-Una, IAC-Maravilha, Novo Jalo, Pérola, Rudá, FT-120, FT-206 e Xamego terem sido obtidos com característica que incluiu a resistência à maioria das raças de ferrugem prevalentes nos experimentos desenvolvidos no país (POMPEU, 1996; SOUSA *et al.*, 1999; SOUSA *et al.*, 2000; RIOS *et al.*, 2001; TERASAWA, S / d), esta resistência pode não ser observada em todos os anos ou locais (SOUSA *et al.*, 2000).

O objetivo do presente estudo foi avaliar, em diferentes safras e municípios, o comportamento de cultivares de feijoeiro diante da ocorrência natural de ferrugem, em experimentos desenvolvidos para seleção e recomendação de genótipos para o Estado de São Paulo (WUTKE *et al.*, 1997).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos a campo segundo normas propostas no 'Regimento interno do sistema de avaliação e recomendação de cultivares de feijoeiro para o Estado de São Paulo' (WUTKE *et al.*, 1997), em diferentes safras agrícolas e municípios do Estado de São Paulo em áreas experimentais do Instituto Agrônomo-IAC e das Cooperativas COPASUL, em Itaberá e Holambra II em Paranapanema, nas safras de inverno de 1994 em Adamantina e Votuporanga, inverno de 1995 em Pindorama, inverno de 1996 em Pariqueira-Açu, águas de 1994/95 em Capão Bonito, Itaberá, Mococa e Paranapanema, águas de 1995/96 em Capão Bonito, Itaberá, Mococa e Tietê e, seca de 1995 em Capão Bonito, Itaberá e Paranapanema.

Em cada local e safra foram instalados dois experimentos, um sem e outro com tratamento fitossanitário, em delineamento estatístico de blocos ao acaso com doze tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Os doze cultivares utilizados foram: Carioca, IAC-Carioca, Carioca-MG, IAPAR-57 e Aporé, do Grupo Diversos; IAC-Maravilha, IAC-Una, IAPAR-65, Diamante negro, FT-120 e Ônix, do Grupo Preto, e Safira, do Grupo Roxinho.

As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 a 0,6 m entre si, com 10 a 12 plantas viáveis por metro linear, considerando-se como área útil para avaliação, as três linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

Nos experimentos das safras das águas e da seca, em que se efetuou tratamento fitossanitário, realizaram-se quatro pulverizações, sendo a primeira 25 dias após a emergência das plantas, com 0,5 kg / ha de benomyl + 2,0 kg / ha de mancozeb e as demais a intervalos de quinze dias entre elas, aplicando-se 2,0 kg / ha de tiofanato metílico na segunda; 0,5 kg / ha de benomyl + 2,0 kg / ha de mancozeb na terceira e 2,0 kg / ha de clorotalonil na quarta e última pulverização. Nas safras de inverno foram feitas três pulverizações em intervalos de 15 dias, sendo a primeira 25 dias após a emergência das plantas, com 1,0 kg / ha de acetato de trifênil estanho na primeira; 2,5 L / ha de clorotalonil na segunda e, 2,5 kg / ha de clorotalonil + 2,0 L / ha de tiofanato metílico na terceira. Em áreas com incidência de mosaico dourado, realizaram-se 2 a 3 pulverizações com 0,7 L / ha de methamidofós.

A adubação mineral foi realizada de acordo com a necessidade da cultura em cada situação agrícola, em função dos resultados das análises de solo. Foram aplicados em média, 400 kg / ha da fórmula 04-14-08 na semeadura e 200 kg / ha de sulfato de amônio em cobertura, 20 dias após a emergência das plantas. Os

demais tratos culturais como capinas e irrigações, foram realizados sempre que necessários.

A avaliação da severidade da doença foi feita nas fases de florescimento e enchimento de grãos (estádio R6 e R8), utilizando-se escala de notas de 1 a 9, (SCHOONHOVEN & PASTOR CORRALES, 1987). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo Teste Tukey a 5% (PIMENTEL GOMES, 1982). Os dados originais foram transformados em raiz quadrada de $x + 0,5$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo encontram-se nas Tabelas 1 (safras de inverno de 1994, 1995 e 1996), 2 (safra das águas de 1994/95), 3 (safra das águas de 1995/96) e 4 (safra da seca de 1995). De modo geral, pode-se observar que nos municípios e safras avaliados para seleção de cultivares para plantio no

Estado de São Paulo, em que houve incidência ferrugem, todos os tratamentos foram afetados pela doença em maior ou menor intensidade.

Nos experimentos sem tratamento fitossanitário (excetuando-se Pariquera-Açu, onde a área não tratada não foi avaliada), a menor severidade da doença foi observada na safra da seca de 1995 (Tabela 4) e a maior severidade nas safras das águas de 1995/96 (Tabela 3) e de inverno de 1994 e 1995 (Tabela 1). Embora OLIVEIRA (1992) e SARTORATO *et al.* (1996) afirmem que a doença se manifesta com maior intensidade na safra de inverno, a alta severidade relatada na safra das águas, indica a presença de condições climáticas favoráveis à doença no período.

Ainda, nos experimentos sem tratamento fitossanitário e com relação aos locais de avaliação, os sintomas se manifestaram com menor intensidade no Município de Capão Bonito durante a safra das águas

Tabela 1- Severidade de ferrugem em cultivares de feijoeiro, na ausência e na presença de tratamento fitossanitário, em diferentes municípios do Estado de São Paulo, nas safras de inverno de 1994, 1995 e 1996.

Cultivares de feijoeiro	1994		1995		1996
Experimento 1 ^(*)	Adamantina	Votuporanga	Pindorama	Pariquera-Açu	
Carioca	4,4 abc	5,9 a	4,7 abc	-	
IAC-Carioca	3,7 bcd	4,2 abc	5,5 abc	-	
IAC-Maravilha	3,4 cd	5,9 a	3,4 c	-	
IAC-UNA	4,0 bc	6,1 a	1,2 d	-	
IAPAR-57	4,6 ab	5,9 a	6,6 ab	-	
IAPAR-65	5,2 a	6,0 a	7,0 a	-	
Carioca -MG	4,5 ab	5,2 ab	5,4 abc	-	
FT-120	2,9 d	2,6 bcd	4,6 abc	-	
Safira	4,8 ab	4,2 abc	3,9 bc	-	
Ônix	2,9 d	1,9 cd	1,2 d	-	
Aporé	1,3 e	1,2 d	1,0 d	-	
D.Negro	3,4 cd	6,1 a	3,4 c	-	
CV %	5,3	12,6	11,5		
Experimento 2 ^(*)					
Carioca	3,6 ab	4,2 a	3,2 bcd	2,2 bcd	
IAC-Carioca	3,0 abc	1,4 b	3,7 abc	1,0 d	
IAC-Maravilha	2,4 bcd	2,1 ab	2,0 cde	5,2 ab	
IAC-UNA	2,7 bcd	1,8 ab	1,0 e	3,3 abcd	
IAPAR-57	3,5 ab	2,1 ab	5,9 a	5,7 a	
IAPAR-65	4,2 a	3,0 ab	5,7 ab	5,9 a	
Carioca -MG	2,7 bcd	1,4 b	4,4 ab	3,9 abc	
FT-120	2,3 bcd	1,2 b	2,1 cde	1,0 d	
Safira	3,0 abc	1,9 ab	1,6 cde	2,6 abcd	
Ônix	2,1 cd	1,5 ab	1,4 de	2,0 cd	
Aporé	1,6 d	1,4 b	1,2 e	1,0 d	
D.Negro	2,4 bcd	2,2 ab	2,1 cde	4,6 abc	
CV %	8,6	19,3	13,1	17,0	

Médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna, no experimento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

(*) Experimento 1- sem tratamento fitossanitário.; Experimento 2: com tratamento fitossanitário.

(**) Escala de notas de 1 a 9, em que :1- plantas sem sintomas visíveis; 3 - sintomas em até 2% da área foliar; 5- sintomas em 5% da área foliar; 7- sintomas entre 10% da área foliar; 9- mais de 25% da área foliar com sintomas e causam desfolha prematura.

de 1994/95 (Tabela 2), e com maior intensidade em Mococa na safra das águas de 1995/96 (Tabela 3).

Observou-se ainda um comportamento diferenciado entre os cultivares que variou com a safra e local, o que se deve, provavelmente, à presença de diferentes raças fisiológicas de *U. appendiculatus* nos diferentes locais e anos (COELHO & CHAVES, 1975; citados por CARRIJO *et al.*, 1980; CARRIJO *et al.*, 1980; OLIVEIRA, 1992).

Apesar dessa variação, os cultivares Ônix e Aporé foram os mais resistentes à doença em todas as safras e locais estudados, com notas variando de 1,0 a 2,9 e de 1,0 a 3,3, respectivamente, o que representa plantas sem sintomas e sintomas em até 2% da área foliar ou da vagem. Tais dados comprovam aqueles obtidos por SOUSA *et al.* (1999) segundo os quais o cultivar Aporé e também FT-120 comportaram-se como altamente resistentes à ferrugem, e confirmam a recomendação de Aporé pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Este cultivar

também foi recomendado para cultivo no Estado de São Paulo nas três safras (CARBONELL *et al.*, 2001).

Entretanto, devido à grande variabilidade do fungo *U. appendiculatus* no Brasil (MORA-NUÑES *et al.*, 1992; FALEIRO *et al.*, 1998; FALEIRO *et al.*, 1999a; citados em FALEIRO *et al.*, 2001; CARRIJO *et al.*, 1980), deve-se considerar a possível quebra de genes de resistência a cada safra, isso porque, por exemplo, embora Aporé ainda seja recomendado como resistente à ferrugem por diversos autores (MORAES *et al.*, 1983a; EMBRAPA, 1996; MEIRELES *et al.*, 1999; BIANCHINI *et al.*, 1989), já se verificou alta suscetibilidade à doença no cultivar, assim como em cultivares de tipo de grão carioca como: Rudá, Carioca e Pérola (FALEIRO *et al.*, 1999b; citados em FALEIRO *et al.*, 2001). Também, o cultivar Meia Noite, que até 1996 se encontrava entre os mais resistentes à ferrugem (FALEIRO *et al.*, 1996; citados em FALEIRO *et al.*, 2001), em 1997 já se mostrou suscetível (FALEIRO *et al.*, 2001)

Tabela 2 - Severidade de ferrugem em cultivares de feijoeiro, na ausência e na presença de tratamento fitossanitário, em diferentes municípios do Estado de São Paulo, na safra das águas de 1994/95.

Cultivares de feijoeiro	C. Bonito	Itaberá	Paranapanema	Mococa
Experimento 1 (*)				
Carioca	3,4 a	4,4 ab	7,4 a	4,8 ab
IAC-Carioca	2,9 a	1,6 cd	4,4 bc	3,0 bc
IAC-Maravilha	3,1 a	1,2 cd	4,4 bc	4,5 ab
IAC-UNA	2,0 a	2,6 bc	5,4 abc	1,2 c
IAPAR-57	1,4 a	4,9 a	7,4 a	9,0 a
IAPAR-65	2,8 a	5,9 a	9,0 a	9,0 a
Carioca-MG	2,0 a	1,7 cd	6,4 ab	1,8 bc
FT-120	1,0 a	1,4 cd	3,2 cd	2,0 bc
Safira	1,0 a	1,4 cd	3,0 cd	2,3 bc
Ônix	1,6 a	1,0 d	1,4 d	1,2 c
Aporé	1,4 a	1,0 d	1,4 d	3,3 bc
D.Negro	3,4 a	1,9 cd	6,4 ab	2,1 bc
CV %	20,6	12,4	11,5	17,4
Experimento 2 (*)				
Carioca	2,6 a	3,6 abc	7,0 ab	5,4 b
IAC-Carioca	1,2 ab	2,0 cd	3,0 cd	1,7 c
IAC-Maravilha	1,0 b	2,9 bcd	5,0 bc	2,1 c
IAC-UNA	1,0 b	1,0 d	4,4 bc	2,0 c
IAPAR-57	—	5,0 ab	6,4 ab	9,0 a
IAPAR-65	—	6,7 a	9,0 a	9,0 a
Carioca-MG	1,0 b	2,9 bcd	5,0 bc	1,0 c
FT-120	1,0 b	1,2 d	2,8 cd	1,0 c
Safira	1,0 b	1,2 d	4,4 bc	1,4 c
Ônix	1,2 ab	1,0 d	2,8 cd	1,0 c
Aporé	1,4 ab	1,0 d	1,8 d	1,2 c
D.Negro	2,4 ab	2,3 bcd	4,9 bc	1,9 c
CV %	14,8	16,1	12,0	9,5

Médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna, no experimento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

(*) Experimento 1- sem tratamento fitossanitário; Experimento 2: com tratamento fitossanitário.

(**) Escala de notas de 1 a 9, em que :1- plantas sem sintomas visíveis; 3 - sintomas em até 2% da área foliar; 5- sintomas em 5% da área foliar; 7- sintomas entre 10% da área foliar; 9- mais de 25% da área foliar com sintomas e causam desfolha prematura.

Os cultivares IAPAR-57 e IAPAR-65 foram os mais suscetíveis à ferrugem nos locais e safras analisadas, com notas que variaram de 1,4 a 9,0 e de 2,8 a 9,0, respectivamente, representando de ausência de sintomas a mais de 25% da área foliar ou da vagem com sintomas e desfolha prematura em muitos casos. Fato previsível, visto serem esses materiais suscetíveis ao fungo, uma vez que a prioridade de seu melhoramento foi a resistência ao mosaico dourado (BIANCHINI *et al.*, 1997).

Os produtos utilizados no presente estudo foram selecionados para o controle de diversas doenças, inclusive a ferrugem. Entretanto, comparando-se os experimentos sem e com tratamento fitossanitário (Tabelas 1, 2, 3 e 4), observa-se que o controle obtido por eles variou em função da safra, local e cultivar envolvidos, pois embora tenha sido pouco eficiente em alguns municípios, a doença foi eficientemente controlada em outros, como em Votuporanga, na

safrinha de inverno de 1994, quando a severidade da doença foi reduzida em 50%, na maioria dos cultivares.

Tal fato indica novamente a possível presença de diferentes raças fisiológicas nos locais dos experimentos e demonstra claramente a necessidade da atenção para a resistência à ferrugem nos programas de melhoramento, uma vez que apenas os tratamentos com fungicidas não são suficientes para garantir a colheita de um determinado genótipo de feijão em safras e locais sujeitos à ocorrência da doença.

Cabe ainda ressaltar que, pelos dados obtidos nas avaliações do presente estudo, os cultivares IAC-Carioca, IAC-Maravilha, IAC-Una, FT-120, Safira e Diamante Negro, apresentaram comportamento variável, embora na maioria das safras os níveis da doença tenham permanecido baixos. Também, em outros estudos de avaliação de resistência de cultivares de feijoeiro à ferrugem, os seguintes genótipos foram recomendados como resistentes à doença: IAC-Una

Tabela 3 - Severidade de ferrugem em cultivares de feijoeiro, na ausência e na presença de tratamento fitossanitário, em diferentes municípios do Estado de São Paulo, na safra das águas de 1995/96.

Cultivares de feijoeiro	C. Bonito	Itaberá	Mococa	Tietê
Experimento 1 (*)				
Carioca	1,9 ef	4,1 abc	6,2 bcd	5,6 ab
IAC-Carioca	3,0 de	1,4 d	5,4 cde	1,9 ef
IAC-Maravilha	4,4 cd	2,9 bcd	6,4 abc	4,2 bcd
IAC-UNA	5,9 abc	4,6 abc	4,4 de	3,9 bcde
IAPAR-57	7,7 ab	5,4 ab	7,4 ab	5,9 ab
IAPAR-65	8,4 a	6,9 a	8,4 a	7,4 a
Carioca-MG	4,7 bcd	3,9 abc	6,9 abc	4,7 abc
FT-120	1,4 ef	2,1 cd	5,4 cde	2,1 def
Safira	3,0 de	1,2 d	4,1 e	2,7 cdef
Ônix	1,8 ef	1,0 d	1,0 f	1,4 f
Aporé	1,0 f	1,0 d	1,0 f	1,0 f
D.Negro	5,1 bcd	2,6 bcd	6,9 abc	3,4 bcde
CV %	11,8	15,5	6,4	11,9
Experimento 2 (*)				
Carioca	1,6 cd	2,5 bc	4,2 abc	4,9 abc
IAC-Carioca	2,1 cd	1,7 bc	1,9 de	1,6 de
IAC-Maravilha	3,9 abc	3,9 ab	3,7 bc	4,4 abcd
IAC-UNA	2,9 bcd	3,0 abc	2,9 cd	3,6 abcd
IAPAR-57	5,2 ab	3,9 ab	5,7 ab	6,2 ab
IAPAR-65	6,1 a	6,4 a	6,4 a	7,4 a
Carioca-MG	3,1 bc	2,1 bc	3,1 cd	4,1 abcd
FT-120	1,6 cd	1,9 bc	2,6 cd	3,1 bcde
Safira	1,0 d	1,4 bc	1,9 de	2,2 cde
Ônix	1,6 cd	1,2 c	1,0 e	2,0 cde
Aporé	1,0 d	1,0 c	1,0 e	1,0 e
D.Negro	3,9 abc	3,0 abc	3,7 bc	4,6 abcd
CV %	14,9	17,9	10,4	15,9

Médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna, no experimento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

(*) Experimento 1- sem tratamento fitossanitário; Experimento 2: com tratamento fitossanitário.

(**) Escala de notas de 1 a 9, em que :1- plantas sem sintomas visíveis; 3 - sintomas em até 2% da área foliar; 5- sintomas em 5% da área foliar; 7- sintomas entre 10% da área foliar; 9- mais de 25% da área foliar com sintomas e causam desfolha prematura.

(BIANCHINI *et al.*, 1989; EMBRAPA 1996), FT-120 (SOUSA *et al.*, 1999), DIAMANTE NEGRO (BIANCHINI *et al.*, 1989; SOUSA *et al.*, 1999) e IAC-Maravilha (BIANCHINI *et al.*, 1989).

Portanto, é pertinente a permanência deles na relação de cultivares recomendados pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNDA), em que IAC-Carioca, IAC-Una, IAC-Maravilha e Aporé são relatados como resistentes à ferrugem; Safira e Diamante Negro com resistência intermediária e FT-120 como moderadamente resistente, conforme relatado em literatura (POMPEU, 1982; MORAES *et al.*, 1993a, b, c; POMPEU, 1996; SILVA *et al.*, 1996).

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos aos engenheiros agrônomos, funcionários de apoio e

estagiários do Instituto Agrônomo e Instituto Biológico e das cooperativas COPASUL, em Itaberá, e Holambra II, em Paranapanema, que colaboraram direta e indiretamente para o preparo, instalação e desenvolvimento dos experimentos: Jacó Antônio Barnabé, José Angelino de Paula, Wilson Luís Strada, José Roberto Martelini, Celso Aparecido Abaque, Sérgio José Coradello, Marcio Aparecido Batista, Carlos Alberto Redígolo Raymundo, José Carlos Cavichioli, Mário Montani Júnior, Felinto Pereira dos Santos, Joaquim Vitorino, Luiz Evangelista da S. Pinto, João Batista Sales, Antônio Orlando da Silva, Nair Antônio dos Santos, Luzia Fátima da Silva, Jorgina Laurentino Vaz, Wilson Pereira Camargo, Júnia Naís Garcia Prado, Celina Alves da Silva, Luís Carlos de Faria, Tânia Cristina Rodrigues, Graciele Pereira Carrapeiro, Joana Góes e Hamilton César dos Santos.

Tabela 4- Severidade de ferrugem em cultivares de feijoeiro, na ausência e na presença de tratamento fitossanitário, em diferentes municípios do Estado de São Paulo, na safra da seca de 1995.

Cultivares de feijoeiro	Capão Bonito	Itaberá	Paranapanema
Experimento 1 (*)			
Carioca	1,4 de	4,7 ab	1,2 de
IAC-Carioca	3,0 cde	2,4 bcde	1,4 de
IAC-Maravilha	2,6 cde	3,3 bcd	4,6 bc
IAC-UNA	2,1 cde	—***	1,0 e
IAPAR-57	6,2 ab	7,4 a	7,4 ab
IAPAR-65	7,4 a	7,4 a	8,7 a
Carioca-MG	4,1 bc	3,4 bc	4,1 c
FT-120	1,2 e	1,2 de	1,9 de
Safira	1,0 e	2,4 bcde	1,7 de
Ônix	1,0 e	1,9 cde	1,0 e
Aporé	1,0 e	1,0 e	1,0 e
D.Negro	3,4 bcd	4,2 abc	3,0 cd
CV %	15,2	14,1	12,9
Experimento 2 (*)			
Carioca	1,0 d	1,8 bc	1,6 de
IAC-Carioca	1,7 cd	2,4 bc	1,0 e
IAC-Maravilha	1,9 cd	3,4 ab	3,0 cd
IAC-UNA	2,4 cd	—***	2,2 cde
IAPAR-57	6,2 a	6,4 a	6,2 ab
IAPAR-65	5,9 ab	6,4 a	7,7 a
Carioca-MG	3,2 bc	2,3 bc	2,2 cde
FT-120	1,7 cd	2,9 bc	1,2 de
Safira	1,6 cd	2,8 bc	1,0 e
Ônix	1,7 cd	1,0 c	1,2 de
Aporé	1,0 d	1,0 c	1,0 e
D.Negro	3,3 abc	2,6 bc	4,2 bc
CV %	15,0	15,5	13,9

Médias seguidas por letras idêntica na mesma coluna, no experimento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

(*) Experimento 1- sem tratamento fitossanitário; Experimento 2: com tratamento fitossanitário.

(**) Escala de notas de 1 a 9, em que :1- plantas sem sintomas visíveis; 3- sintomas em até 2% da área foliar; 5- sintomas em 5% da área foliar; 7- sintomas entre 10% da área foliar; 9- mais de 25% da área foliar com sintomas e causam desfolha prematura.

(***) Parcela perdida

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, B.C. DE; OLIVEIRA, S.H.F. DE; LEITE, L.G.; ITO, M.F.; CAMPOS, T.B. DE; OLIVEIRA, C.M.G. DE; SANNAZZARO, A.M.; CASTRO, J. L. DE; PINZAN, N. R. *Manejo integrado de pragas e doenças do feijoeiro*. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. v.3. 90p. (Manual Técnico).
- BIANCHINI, A.; MENEZES, J.R.D.; MARINGONI, A. C. Doenças e seu controle. In: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. *O feijão no Paraná*. Londrina, 1989. p.189-216.
- BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M.(Eds.). *Manual de Fitopatologia*. São Paulo: Agronômica CERES, 1997. p.376-399. Capítulo 34: doenças da plantas cultivadas.
- CARBONELL, S.A.M.; PINZAN, N.R.; SANNAZZARO, A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A. DE; SARTORI, J.A. *Feijão: sistema de avaliação e recomendação de cultivares para o Estado de São Paulo 1999/2000*. Campinas: CATI, 2001. 18p. (Documento Técnico, 115)
- CARDOSO, J.E.; RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Doenças causadas por fungos de solo In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. DE (Coord.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.701-722.
- CARRIJO, I.V.; CHAVES, G.M.; PEREIRA, A.A. Reação de vinte e cinco variedades de *Phaseolus vulgaris* a trinta e nove raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth., em condições de casa de vegetação. *Fitopatol. Bras.*, v.5, p.245-255, 1980.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Arroz e Feijão. *Informativo anual das comissões técnicas regionais de feijão: cultivares de feijão recomendadas para plantio no ano agrícola 1996/97*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1996. 29p.
- FALEIRO, F.G.; VINHADELLI, W.S.; RAGAGNIN, V.A.; ZAMBOLIM, L.; PAULA JUNIOR, T.J.; MOREIRA, M.A.; BARROS, E.G. Identificação de raças fisiológicas de *Uromyces appendiculatus* no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Fitopatol. Bras.*, v.24, n.2, p.166-169, 1999.
- FALEIRO, G.F.; NIETSCH, S.; RAGAGNIN, V.A.; BORÉM, A.; MOREIRA, M.A.; BARROS, E.G. DE Resistência de cultivares de feijoeiro-comum à ferrugem e à mancha angular em condições de casa de vegetação. *Fitopatol. Bras.*, v.26, n.1, p.86-89, 2001.
- FARIA, J.C. DE; ANJOS, J.R. DOS; COSTA, A.F. DA; SPERÂNDIO, C.A.; COSTA, C.L. Doenças causadas por vírus e seu controle. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. DE (Coord.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.731-769.
- MORAES, E.A.; DEL PELOSO, M.J.; CARNEIRO, J.E.S.; SARTORATO, A.; SILVA, C.C. DA; SILVA, L.O. Aporé: nova variedade de feijão carioca para o Estado de Goiás. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 4., 1993, Londrina, PR. *Resumos*. Londrina: IAPAR, 1993a. p.106.
- MORAES, E. A.; DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C. DA; RAVA, C. A.; SILVA, C. C. DA; SILVA, L. O. Diamante Negro: nova cultivar de feijão preto para o Estado de Goiás. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 4., 1993, Londrina, PR. *Resumos*. Londrina: IAPAR, 1993b. p.107.
- MORAES, E.A.; CARNEIRO, J.E.S.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C. DA; SARTORATO, A.; SILVA, C.C. DA; SILVA, L.O. Safira: nova alternativa de feijão de cor para Goiás. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 4., 1993, Londrina, PR. *Resumos*. Londrina: IAPAR, 1993c. p.109.
- OLIVEIRA, S.H.F. DE O perigo da ferrugem. *Corr. Agríc.*, São Paulo. v.1, p.20-21, 1992.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 10.ed. Piracicaba: Nobel, 1982. 430p.
- POMPEU, A.S. Feijoeiro. *Agrônomo*, Campinas, v.34, p.8-12, 1982.
- POMPEU, A.S. IAC-Una, IAC-Maravilha, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Pyatã, IAC Carioca Akytã e IAC-Bico de Ouro: novos cultivares de feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia, GO. *Resumos expandidos*. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 1996. v.1, p.265-266.
- RIO, G.P.; SILVA, S.R. DA; ZIMMERMANN, F.J.P. Influência da cultivar e fonte de inóculo, na infecção do feijoeiro comum por *Uromyces appendiculatus*. *Summa Phytopathol.*, v.27, n.4, p. 387-392, 2001.
- SARTORATO, A. ; RAVA, C.A.; RIO, G.P. Doenças fúngicas e bacterianas da parte aérea. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. DE (Coord.). *Culturado feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.669-700.
- SCHOONHOVEN, A. VAN & PASTOR-CORRALES, M.A. *Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de Fríjol* (comps.) CALI: CIAT, 1987. 56p.
- SILVA, S.R. & RIO, G.P. Efeitos da resistência varietal, do período de molhamento e da temperatura máxima, na eficiência de infecção de *Uromyces appendiculatus* no feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. *Resumos expandidos*. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 1999. p.179-181.
- SILVA, S.R. & RIO, G.P. Reação de genótipos de feijoeiro à ferrugem e à mancha angular. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. *Resumos expandidos*. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 1999. p.226-227.
- TERASAWA, F. *FT- Pesquisa e Sementes: recomendações de cultivo*. [snt]. p.13-15.
- VARGAS, E. La roya. In: SCHWARTZ, H. F. & GALVEZ, G. E. (Eds.) *Problemas de producción del Fríjol: Enfermedades, Insectos, Limitaciones Edáficas & Climáticas de Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p.17-36.
- WUTKE, E.B.; PINZAN, N.R.; SANNAZZARO, A.M.; OLIVEIRA, S.H.F. DE (Coord.) *Feijão: sistema de avaliação e recomendação de cultivares para o Estado de São Paulo 1994/1996*. Campinas: CATI, 1998. 18p. (Documento Técnico, 109)
- WUTKE, E.B.; PINZAN, N.R.; SANNAZZARO, A.M.; BERTI, A.J.; OLIVEIRA, S.H.F. DE; EICHEL, O.A.C.; YASBEK JUNIOR, W. *Feijão: regimento interno do sistema de avaliação e recomendação de cultivares para o Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 7p. (Documentos IAC, 57)
- ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. *A monographic study of bean diseases and methods for their control*. Washington: USDA, 1957, 255p. (Technical Bulletin, 868)

Recebido em 24 / 2 / 03

Aceito em 28 / 4 / 03