

Reação de Genótipos de *Phaseolus vulgaris* à Podridão do Colo e ao Oídio

Luiz E. B. Blum¹, Cassandro V. T. Amarante², Cristiano J. Arioli², Letícia S. Guimarães², Alexandre Dezanet², Pedro Hack Neto² & Fábio R. Scheidt²

¹Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília, CEP 70910-900, Brasília, DF, e-mail: luizblum@unb.br; ²Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Cx. Postal 281, CEP 88502-970, Lages, SC

(Aceito para publicação em 22/10/2002)

Autor para correspondência: Luiz E. Blum

BLUM, L.E.B., AMARANTE, C.V.T., ARIOLI, C.J., GUIMARÃES, L.S., DEZANET, A., HACK NETO, P. & SCHEIDT, F.R. Reação de genótipos de *Phaseolus vulgaris* à podridão do colo e ao oídio. Fitopatologia Brasileira 28:096-100. 2003.

RESUMO

A podridão do colo (*Sclerotium rolfsii*) e o oídio (*Erysiphe polygoni*) são de constante ocorrência na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no estado de Santa Catarina. O uso de genótipos com resistência genética é uma das alternativas de manejo destas doenças. Avaliou-se a reação a podridão e ao oídio em 80 e 75 genótipos de feijão respectivamente. Os testes foram conduzidos em casa de vegetação em um delineamento em blocos ao acaso. Para os testes com a podridão do colo, cada semente dos genótipos foi inoculada com dois esclerócios de *S. rolfsii*. A infecção por oídio ocorreu naturalmente. Usou-se a cv. Rio Tibagi como padrão de média resistência à podridão ou de média susceptibilidade ao oídio.

Os genótipos menos afetados pela podridão do colo e que diferiram da 'Rio Tibagi' foram: grupo preto - LA 95105428, FT 646 e Acesso 57; grupo colorido - BAF 50. A maioria dos genótipos não diferiu da 'Rio Tibagi', porém o mais afetado pela podridão do colo foi o BAF 10. Os genótipos mais susceptíveis ao oídio foram o Acesso 57 (Preto) e o FGP CF 101 (Preto). Os genótipos menos afetados pelo oídio foram: grupo preto - Acessos 60 e 36, FGP CF 058, TB 95-03, LM95103904 e LP 96-58; grupo colorido - Akitã, LP 94-1 e LP 96-162.

Palavras-chave adicionais: *Sclerotium rolfsii*, *Erysiphe polygoni* e feijão.

ABSTRACT

Reaction of *Phaseolus vulgaris* genotypes to stem rot and powdery mildew

The stem rot (*Sclerotium rolfsii*) and powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) of bean (*Phaseolus vulgaris*) are common in the State of Santa Catarina, Brazil. The use of less susceptible varieties can reduce the incidence of these diseases. The main goal of this study was to evaluate the reaction of more than 70 bean genotypes (black and colored groups) to stem rot and powdery mildew. The tests were conducted in a greenhouse in a completely randomized block design. Each seed for the stem rot test was inoculated with two sclerotia of *S. rolfsii*. For the powdery mildew tests, the plants were naturally infected by air borne conidia. The

cultivar Rio Tibagi was used as pattern of median resistance towards stem rot and median susceptibility towards powdery mildew for statistical comparisons. The genotypes less affected by stem rot were (compared to 'Rio Tibagi'): black group - LA 95105428, FT 646, and Access 57; colored group ('Carioca') - BAF 50. The genotype most affected by stem rot was BAF 10. Most of the genotypes did not differ from 'Rio Tibagi' in terms of stem rot intensity. The genotypes most susceptible to stem rot were Access 57 (black) and FGP CF 101 (black). The genotypes less affected by powdery mildew were: black group - Access 60, Access 36, FGP CF 058, TB 95-03, LM95103904, and LP 96-58; colored group - Akitã, LP 94-1, and LP 96-162.

A podridão do colo causada por *Sclerotium rolfsii* Sacc. no feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ocorre em regiões de clima tropical e subtropical, em condições de temperatura e umidade relativa do ar elevadas, seguidas de período seco. O fungo também causa tombamento, podridão radicular e murcha em mais de 500 espécies de plantas (Punja, 1985). Perdas significativas ocorrem em solos infestados pelo patógeno e que apresentam textura leve e umidade próxima à capacidade de campo (Punja, 1985). No sul dos Estados Unidos as perdas podem atingir 5% da produção anual. No Brasil, desconhecemos a magnitude destas perdas. Os sintomas iniciam-se com lesões marrons e aquosas sobre o colo. As

lesões avançam, produzindo escurecimento e podridão do caule, resultando em destruição do córtex e da raiz principal. Conseqüentemente, na parte aérea da planta, isto ocasiona o amarelecimento das folhas inferiores e a seguir das folhas superiores. Plantas severamente afetadas apresentam estrangulamento do colo, o que provoca murcha da parte aérea, seca, queda de folhas e morte da planta (Cardoso, 1994).

Esta podridão é de difícil controle devido à alta capacidade de sobrevivência no solo do patógeno e de sua vasta gama de hospedeiros. Porém, sugerem-se medidas que evitem a introdução de *S. rolfsii* em áreas isentas ou que diminuam a quantidade de inóculo do fungo em áreas já

infestadas. O uso de material vegetal e sementes saudáveis, aração profunda, queima ou enterrio profundo no solo dos restos culturais, eliminação de plantas daninhas que sirvam de hospedeiro do fungo, aplicação de calcário, rotação de cultura com plantas tolerantes, como o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] e o milho (*Zea mays* L.), tratamento químico de sementes ou de sulcos e canteiros de plantio em áreas infestadas podem reduzir o problema. O controle através da utilização de plantas resistentes apresenta grande potencial (Cardoso, 1994; Blum *et al.*, 1993; Chaves & Costa, 1999; Blum *et al.*, 2001a).

O oídio causado por *Erysiphe polygoni* DC. no feijão é de ocorrência mundial, todavia seus danos são variáveis. Podem ocorrer perdas de produtividade entre 17 e 69% quando a infecção ocorre antes do florescimento (Hall, 1991). Nas folhas desenvolvem-se massas esbranquiçadas de micélio que com o progresso da infecção podem ocasionar amarelecimento e queda de folhas. As hastes e vagens podem ser infetadas. Temperaturas amenas e umidade baixa favorecem a infecção e o surgimento dos sintomas e sinais (Sartorato & Rava, 1994). Segundo Thakur & Agrawal (1995), o oídio causado por *E. polygoni* em *Vigna radiata* (L.) Wilcz. é favorecido em condições de umidade relativa do ar entre 67 e 90% durante a manhã e entre 12 e 38% às 12 h. Dentre os principais métodos de controle do oídio citam-se a utilização de cultivares resistentes e a aplicação de fungicidas. Embora o patógeno possua diversas raças fisiológicas, o uso de cultivares com resistência é recomendado (Hall, 1991; Sartorato & Rava, 1994).

A podridão do colo vem se tornando um problema para as lavouras de feijão na região de Lages e São José do Cerrito, SC (Blum *et al.*, 1993). A variabilidade do agente causal do oídio dificulta os trabalhos de seleção de genótipos de feijão com resistência, porém estudos regionalizados necessitam ser executados. Portanto, desenvolveram-se ensaios em casa de vegetação para avaliar a reação de genótipos de feijão à murcha ou tombamento ocasionado por *S. rolfisii* e ao oídio.

Testes com *Sclerotium rolfisii*

O isolado do patógeno usado foi obtido de hastes infetadas de feijão (Campos Novos, SC). O fungo foi mantido e multiplicado em BDA (batata, dextrose, ágar). Os genótipos de feijão foram mantidos em sacos de papel sob condições de laboratório (20-22 °C). Os testes foram efetuados entre dezembro e fevereiro de 1999/2000 e 2000/2001, em casa de vegetação (18-30 °C). Devido à similaridade dos resultados, somente os dados de 2000/2001 são aqui apresentados.

Devido a grande quantidade de genótipos e o pequeno espaço disponível em casa de vegetação o experimento foi subdividido em seis etapas quinzenais compostas de 15 genótipos cada. Os genótipos 'Rio Tibagi' e BAF 50 foram testados em todas as etapas, como controle de repetibilidade dos testes. Foram semeadas dez sementes de cada genótipo por repetição, e na superfície da casca de cada uma delas, depositaram-se dois esclerócios do fungo (colônias com 14

dias de idade). A avaliação da doença foi realizada diariamente do 5º dia após a inoculação até o 14º dia. São apresentados apenas os resultados do 14º dia após a inoculação.

Para cada etapa, dois outros lotes iguais de genótipos (mesmo número de tratamentos e repetições) não inoculados com o patógeno foram usados como testemunha. Em um dos lotes as sementes não foram inoculadas com *S. rolfisii* e não foram tratadas com fungicida e no outro lote as sementes não foram inoculadas, mas foram tratadas com benomyl (2 g p.a. / kg de semente). Utilizou-se vasos plásticos pretos (1,7 kg de solo), os quais foram preenchidos com solo (cambissolo) esterilizado (1 hora/1 atm/121 °C), fertilizado com NPK (4-14-8, 100 g/kg de solo) e com pH corrigido para 6,5 com calcário dolomítico.

O delineamento experimental do ensaio e suas etapas foi em blocos inteiramente casualizados com cinco repetições (dez sementes/repetição). Foram avaliadas a incidência (%) e a severidade (1 = sadia, 2 = podridão no colo, 3 = murcha, 4 = morta e 5 = não germinada com tombamento em pré-emergência) de doença em plantas afetadas pelo fungo. A severidade média final de doença foi calculada através da seguinte fórmula: Severidade = [(número de plantas na classe 1 de severidade) + (número de plantas na classe 2 x 2) + (número de plantas na classe 3 x 3) + (número de plantas na classe 4 x 4) + (número de plantas na classe 5 x 5)]/15. Portanto, os valores finais médios de severidade foram de 0,6 a 3,3 (Blum *et al.*, 2001c).

Como não houve diferença significativa entre os genótipos controle ('Rio Tibagi' e BAF 50) de cada uma das etapas, analisou-se conjuntamente todos os genótipos. Após a coleta dos dados realizou-se a análise de variância e compararam-se as médias de incidência (%) ou severidade de cada genótipo pelo teste de Tukey (5%). São apresentadas apenas as comparações entre as médias dos genótipos e a média da cv. 'Rio Tibagi' (Tabela 1).

Testes com *Erysiphe polygoni*

Os experimentos foram efetuados entre janeiro e março de 2000 em casa de vegetação (18-30 °C). Foram semeadas dez sementes de cada genótipo por repetição. Sete dias após a germinação das sementes, mantiveram-se quatro plantas por vaso. A infecção dos genótipos ocorreu naturalmente. A avaliação foi realizada aos 60 dias após a semeadura. Foram usados vasos plásticos pretos (1,7 kg de solo) com solo (cambissolo) esterilizado (1 hora/1 atm/121 °C), fertilizado com NPK (4-14-8, 100g/kg de solo) e corrigido (pH 6,5) com calcário dolomítico.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com 12 repetições de quatro plantas. Foi avaliada a severidade da doença, pela notação da área foliar coberta pelo fungo, em dois trifolíolos por planta usando-se a seguinte escala diagramática: 0 = trifolíolo sadio; 1 = trifolíolo com 0,5 a 2% de sua área coberta, 2 = trifolíolo com 3 a 10% de sua área coberta, 3 = trifolíolo com 11 a 30% de sua área coberta, e 4 = trifolíolo com mais de 30% de área

TABELA 1 - Severidade (S) e incidência (I) da podridão do colo causada por *Sclerotium rofsii* em feijão (*Phaseolus vulgaris*), 14 dias após a inoculação

Genótipo	Grupo	S	I %	Genótipo	Grupo	S	I %
BAF 10	Colorido	2,44*	94*	LM95102581	Colorido	1,44	48
LA 95105461	Preto	1,95	72	LP 96-69	Preto	1,43	46
Acesso 36	Preto	1,93	78*	LM95101945	Colorido	1,39	46
FT 91-4434	Colorido	1,92	68	LA 95105447	Preto	1,35	36
RTU	Preto	1,92	68	LP 96-48	Preto	1,33	48
LP 96-302	Colorido	1,88	66	LM95102032	Colorido	1,33	44
LP 96-32	Colorido	1,85	70	CI 967/2V	Preto	1,33	42
LP 96-29	Colorido	1,85	68	LP 96-58	Preto	1,32	46
LP 96-23	Colorido	1,85	64	Akitã	Colorido	1,32	44
IAPAR 31	Colorido	1,84	74*	Pérola	Colorido	1,31	40
Acesso 13	Preto	1,83	60	LM95103381	Colorido	1,29	44
LM95103789	Preto	1,78	64	FT 91-08	Colorido	1,28	44
Acesso 60	Preto	1,77	58	LM95105034	Preto	1,27	44
Acesso 07	Preto	1,76	66	FGP CF 058	Preto	1,27	44
PL 95-50	Preto	1,73	68	LP 96-37	Colorido	1,25	46
LA 95105472	Preto	1,71	62	FT 740	Colorido	1,23	44
LP 96-73	Preto	1,71	60	BAF 50	Colorido	1,20	46
LP 96-162	Colorido	1,69	64	LP 95-105	Colorido	1,20	40
LP 94-1	Colorido	1,68	56	FT 91-2933	Preto	1,19	38
FT 625	Colorido	1,67	64	LM95103856	Preto	1,17	48
FT 91-4044	Colorido	1,67	54	Aruã	Colorido	1,16	34
FT 91-3920	Preto	1,65	62	TB 95-01	Preto	1,16	42
LM95103067	Colorido	1,65	60	FGP CF 037	Preto	1,15	42
FGP CF 101	Preto	1,65	58	CI 9680	Colorido	1,12	40
LM95102682	Colorido	1,64	66	TB 95-08	Preto	1,12	38
LP 96-41	Preto	1,63	56	LP 94-29	Colorido	1,11	40
LP 96-72	Preto	1,56	56	LP 96-63	Preto	1,05	36
LP 96-372	Colorido	1,55	58	LA95105436	Preto	1,04	38
LM95102789	Colorido	1,52	64	AN 730116	Preto	1,04	30
LP 96-172	Colorido	1,51	60	LM95102728	Colorido	1,03	26
LP 96-70	Preto	1,51	46	IAPAR 44	Preto	1,01	36
TB 95-03	Preto	1,49	58	Serrano	Preto	1,01	28
MA 733327	Preto	1,49	52	Acesso 46	Preto	1,01	26
LM95103904	Preto	1,49	48	Caruru	Preto	1,01	22*
FT 91-58	Preto	1,48	52	A 785	Preto	1,00	32
FT Nobre	Preto	1,48	50	LM95102803	Colorido	1,00	22*
LP 96-46	Preto	1,47	52	LM95102835	Colorido	0,97	28
Rio Tibagi	Preto	1,47	48	FT 646	Preto	0,89*	30
LP 96-25	Colorido	1,45	50	Acesso 57	Preto	0,81*	24
Acesso 55	Preto	1,44	58	LA95105428	Preto	0,77*	12*

C.V. (severidade) = 20,9%; C.V. (incidência) = 27,4%; Médias com asterisco (*) diferem da média da cv. Rio Tibagi (Tukey, 5%).

coberta (Blum *et al.*, 2001b).

Após a coleta dos dados efetuou-se a análise de variância e comparou-se as médias de severidade de doença de cada genótipo com a cv. Rio Tibagi pelo teste de Tukey (5%). Os dados não sofreram transformações prévias à análise de variância.

Doenças provocadas por *S. rofsii* são de difícil controle. A seleção de genótipos de feijão com resistência a este patógeno é uma das alternativas de controle, porém pouco explorada. Os testes iniciais para este fim devem ser executados sob condições menos variáveis possível. Neste estudo procurou-se, através de técnicas previamente determinadas (Blum *et al.*, 1993; Chaves & Costa, 1999), avaliar o comportamento de diversos genótipos (linhagens e cultivares) de feijão em relação à doença causada por *S. rofsii*.

Verificou-se que o genótipo BAF 10 (Tipo colorido/

Carioca) foi o mais susceptível (Tabela 1) à podridão do colo ocasionada por *S. rofsii*, quando comparado ao 'Rio Tibagi', padrão de média susceptibilidade ou média resistência (Blum *et al.*, 1993). O genótipo BAF 10 apresentou, no experimento de 2000/2001, os mais altos valores médios de incidência e de severidade. Todavia, as médias de severidade e de incidência no genótipo LA95105428 (Tipo Preto) foram significativamente inferiores às do 'Rio Tibagi'. Cerca de 93% e 97% dos genótipos do tipo preto e colorido, respectivamente, não diferiram quanto à severidade de doença em relação a cv. Rio Tibagi.

Notou-se que o acesso da cv. Rio Tibagi usado no presente experimento não apresentou o mesmo grau de resistência relatado em trabalhos anteriores (Blum *et al.*, 1993; Vieira, 1988). A diferença nos resultados de incidência e de severidade de doença, pode estar associada à variabilidade

genética de acessos da cv. Rio Tibagi e do isolado do patógeno usados nos experimentos.

Os genótipos IAPAR 44 e 31 não diferiam da cv. Rio Tibagi quanto à incidência e severidade de podridão do colo, confirmando os resultados obtidos por Blum *et al.* (1993). Porém, a cv. Serrano, relatada como susceptível por Blum *et al.* (1993), não diferiu da cv. Rio Tibagi.

Pelos resultados apresentados nos testes com *E. polygoni*, a maioria dos genótipos testados comportou-se de medianamente susceptível a susceptível ao oídio (Tabela 2). Porém, houve genótipos que foram significativamente mais afetados pelo oídio, quando suas médias de severidade foram comparadas à da cv. Rio Tibagi. Os genótipos mais susceptíveis foram o Acesso 57 (Preto) e o FGP CF 101 (Preto). Os genótipos menos susceptíveis foram os Acessos 60 (Preto) e 36 (Preto), Akitã (Colorido), LM95103904 (Preto), LP 94-

1 (Colorido), LP 96-162 (Colorido), FGP CF 058 (Preto), TB 95-03 (Preto) e LP 96-58 (Preto).

Cerca de 67% dos genótipos coloridos e de 60% dos genótipos pretos foram menos afetados pelo oídio do que a cv. Rio Tibagi. Todavia, entre os genótipos que significativamente não diferiram da 'Rio Tibagi', cerca de 83% eram do tipo preto e 91%, do tipo colorido. Dos genótipos que foram significativamente menos afetados pelo oídio em relação à 'Rio Tibagi', ao redor de 14% eram pretos e 9% eram coloridos. Portanto, o presente estudo não mostrou uma diferença marcante quanto à susceptibilidade ao oídio entre feijões pretos e coloridos. Estes resultados contrastam com dados publicados previamente, que mostram uma menor severidade de oídio em genótipos do grupo colorido do que em genótipos do grupo preto (FT-Pesquisas e Sementes, 1986).

TABELA 2 - Severidade (S) do oídio causado por *Erysiphe polygoni* em feijão (*Phaseolus vulgaris*), 60 dias após a semeadura

Genótipo	Grupo	S ¹	Genótipo	Grupo	S
Acesso 57	Preto	2,676*	LM95101945	Colorido	1,370
FGP CF 101	Preto	2,280*	LP 95-105	Colorido	1,368
Acesso 7	Preto	2,172	LM95103856	Preto	1,335
Acesso 46	Preto	2,003	LP 96-72	Preto	1,334
MA 733327	Preto	1,986	LM95103381	Colorido	1,301
IAPAR 31	Colorido	1,893	LP 96-46	Preto	1,295
CI 967/2V	Preto	1,883	LP 96-48	Preto	1,290
FT 646	Preto	1,872	LM95102803	Colorido	1,281
LP 96-372	Colorido	1,845	Aruã	Colorido	1,264
LP 96-23	Colorido	1,818	FT 91-08	Colorido	1,236
LM95105034	Preto	1,775	LP 96-70	Preto	1,235
LA95105428	Preto	1,775	TB 95-01	Preto	1,209
Acesso 13	Preto	1,749	LM95102728	Colorido	1,190
IAPAR 44	Preto	1,748	LP 96-32	Colorido	1,166
FGP CF 037	Preto	1,673	FT 91-4044	Colorido	1,157
CI 9680	Colorido	1,643	LP 96-73	Preto	1,138
FT 91-58	Preto	1,639	LM95102682	Colorido	1,137
FT 91-3920	Preto	1,631	A 785	Preto	1,111
LM95102835	Colorido	1,629	LA95105447	Preto	1,077
LP 96-69	Preto	1,622	LM95103786	Preto	1,042
LM95103067	Colorido	1,600	LP 96-45	Preto	0,953
LP 94-29	Colorido	1,584	FT 625	Colorido	0,902
FT 91-4434	Colorido	1,578	Acesso 55	Preto	0,879
LM95102789	Colorido	1,568	TB 95-08	Preto	0,847
LM95102032	Colorido	1,565	FT 740	Colorido	0,822
LA95105436	Preto	1,561	LA95105461	Preto	0,820
LP 96-29	Colorido	1,538	LP 96-172	Colorido	0,744
LP 96-63	Preto	1,524	LA95105472	Preto	0,685
Rio Tibagi	Preto	1,494	Acesso 60	Preto	0,595*
Pérola	Colorido	1,487	Akitã	Colorido	0,578*
LM95102581	Colorido	1,482	LM95103904	Preto	0,468*
LP 96-25	Colorido	1,466	LP 94-1	Colorido	0,428*
AN 730116	Preto	1,430	LP 96-162	Colorido	0,410*
PL 95-50	Preto	1,406	FGP CF 058	Preto	0,380*
LP 96-302	Colorido	1,405	Acesso 36	Preto	0,313*
LP 96-37	Colorido	1,400	TB 95-03	Preto	0,256*
FT 91-2933	Preto	1,395	LP 96-58	Preto	0,129*
FT Nobre	Preto	1,379			

C.V. = 34,5%.

¹ S = severidade média de doença (dois experimentos). Médias com asterisco (*) diferem da média da cv. Rio Tibagi (Tukey, 5%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLUM, L.E.B., AMARANTE, C.V.T., MEDEIROS, E.A.A., PRADA, A., GUIMARÃES, L.S. Avaliação da reação de algumas cultivares de feijão a *Sclerotium rolfsii*. Anais, III Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão. Chapecó, EPAGRI, 2001a. pp.99-103.
- BLUM, L.E.B., ARIOLI, C.J., GUIMARÃES, L.S., PRADO, G. Oídio (*Erysiphe polygoni*) do feijão: comportamento de genótipos em casa de vegetação. Anais, III Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão. Chapecó, EPAGRI, 2001b, pp.113-116.
- BLUM, L.E.B., SCHEIDT, F.R., GUIMARÃES, L.S., DEZANET, A., HACK NETO, P. Reação de genótipos de feijão em relação à podridão do colo (*Sclerotium rolfsii*), em casa de vegetação. Anais, III Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão. Chapecó, EPAGRI, 2001c, pp.109-112.
- BLUM, L.E.B., MACAGNAN, I., FRISHENK, C. Reação de cultivares de feijão a *Sclerotium rolfsii*. Fitopatologia Brasileira 18:306-307. 1993.
- CARDOSO, J.E. Podridão do colo. In: Sartorato, A. & Rava, C.A. (Eds.). Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Brasília: Embrapa –Arroz e Feijão. 1994. p. 165-173.
- CHAVES, K.C. & COSTA, J.L.S. Influência do método de inoculação e da quantidade de inóculo de *Sclerotium rolfsii* na severidade de podridão do colo do feijoeiro. Summa Phytopathologica 25:298-302. 1999.
- FT-PESQUISA E SEMENTES. Relatório técnico. Ponta Grossa: FT-Pesquisa e Sementes, 1986.
- HALL, R. Compendium of bean diseases. St. Paul: American Phytopathological Society Press. 1991.
- PUNJA, Z.K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. Annual Review of Phytopathology, 23:97-127. 1985.
- SARTORATO, A., RAVA, C.A. Oídio ou míldio pulverulento. In: Sartorato, A. & Rava, C.A. (Eds.). Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Brasília: Embrapa –Arroz e Feijão. 1994. pp.103-109.
- THAKUR, M.P., AGRAWAL, K.C. Epidemiologic studies on powdery mildew of mungbean and urdbean. International Journal of Pest Management 41:146-153. 1995.
- VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa, UFV. 1988.