

ANTRACNOSE DO FEIJOEIRO: TRATAMENTO DE SEMENTES E CORRELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA EM PLANTAS E INFECÇÃO DE SEMENTES

M.H. Vechiato, C.C. Lasca, E.Y. Kohara, S.Chiba

Centro de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, Av. Conselheiro Alves, 1251 Rodrigues, CEP 04014-002, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão e verificar a correlação entre a porcentagem de plantas com sintomas de antracnose no campo e a incidência do patógeno nas sementes produzidas. Para isso, sementes da cultivar Carioca, apresentando 7,5% de incidência do patógeno, foram tratadas com seis fungicidas e utilizadas em experimentos de laboratório, casa de vegetação e campo. A incidência dos fungos nas sementes, após o tratamento, foi determinada pelo método do papel de filtro e a emergência e sintomas de plântulas foram avaliadas em casa de vegetação, utilizando-se terra esterilizada; em campo nos municípios de Paulínia e Sorocaba-SP, além destes parâmetros, foi também avaliada a produção. De acordo com os resultados obtidos, em laboratório, todos os fungicidas controlaram *C. lindemuthianum*. Em casa de vegetação não foram constatadas diferenças significativas da emergência, entretanto os fungicidas carbendazim + thiram e iprodione+thiram, iprodione + carbendazim e thiram reduziram significativamente o número de plântulas com sintoma de antracnose nos cotilédones. Em campo não foram constatadas diferenças significativas na emergência e produção nos dois locais estudados. Não se verificou correlação significativa entre a porcentagem de plantas com sintomas de antracnose no campo e a infecção do patógeno nas sementes. Para os índices de 32,75 a 48,75% de plantas com sintomas de antracnose em Sorocaba e 17,00 a 33,50% em Paulínia, a incidência de *C. lindemuthianum* nas sementes foi de zero a 1,00% e zero a 5,50%, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Colletotrichum lindemuthianum*, controle, fungicidas.

ABSTRACT

BEAN ANTHRACNOSE: SEED TREATMENT AND CORRELATION BETWEEN DISEASE INCIDENCE IN PLANTS AND SEED INFECTION. This research work was done in order to evaluate the effect of fungicides against *Colletotrichum lindemuthianum* in bean seeds and verify the correlation between anthracnose field incidence and seed infection level by this pathogen. Seeds of cv Carioca showing 7.5% infection, were treated, by using six fungicides. Seed borne fungi incidence was determined in laboratory on blotter test and emergence, seedling symptoms in greenhouse conditions; yield was also evaluated in field trials, in two localities. According to the laboratory tests all fungicides were effective against *C. lindemuthianum*. In greenhouse the emergence was not significantly increased, however, the fungicides carbendazim + thiram e iprodione+thiram, iprodione + carbendazim e thiram reduced significantly cotyledon injuries. Under field conditions emergence and yield were not significantly increased by seed treatment. There was no significant correlation between the percentage of plants with anthracnose symptoms in the field and the percentage on seed infection with *C. lindemuthianum*. The percentage of plants with anthracnose symptoms were 32.75 to 48.75 in Sorocaba and 17.00 to 33.50% in Paulinia, while the seed infection levels on these localities were zero to 1.00%, and zero to 5.50%, respectively.

KEYWORDS: *Colletotrichum lindemuthianum*, control, fungicides.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) está sujeito inúmeras doenças incitadas por fungos, sendo que grande parte delas podem ter seus agentes causais transmitidos por sementes (RICHARDSON, 1979). A antracnose cujo agente causal é o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scribner, é considerada uma das doenças do feijoeiro mais importantes transmitidas por sementes. A antracnose prevalece principalmente em regiões de temperaturas moderadas a frias, com alta umidade relativa do ar. Há relatos de perdas consideráveis devido a esta doença em diversos países da América Central, América do Sul e Ásia. Em regiões favoráveis ao seu desenvolvimento, as perdas podem chegar até 100% quando se utilizam sementes infectadas pelo patógeno (CHAVES, 1980; GUZMAN *et al.* 1979).

Como medidas de controle da antracnose é preconizada a adoção de práticas culturais, que incluem o uso de sementes livres do patógeno, de produtos químicos e variedades resistentes (SARTORATO, 1988; SHAO & TERI, 1985).

Para a obtenção de sementes em boas condições fisiológicas e sanitárias, há necessidade de um rigoroso controle de qualidade, o qual envolve a análise das sementes em laboratório e monitoramento dos campos de produção de sementes, onde devem ser feitas no mínimo duas inspeções sanitárias durante o ciclo da cultura (NEEGAARD, 1977). Com base em inspeções para a presença de sintomas de antracnose em plantas, o campo pode ser aceito ou recusado.

Apesar desse controle, muitas vezes, dependendo da demanda existente, faz-se necessário o tratamento de sementes com produtos químicos, para a liberação de lotes de sementes para o plantio.

As informações controvertidas oriundas da pesquisa sobre a correlação existente entre a porcentagem de plantas com sintomas de antracnose no campo e incidência de *C. lindemuthianum* nas sementes, têm dificultado a decisão de aceite ou recusa das sementes produzidas, em campos onde as plantas apresentam sintomas da doença.

Com base nestas considerações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fungicidas no controle de *C. lindemuthianum* e verificar a correlação entre a porcentagem de plantas com sintomas de antracnose no campo e a incidência do patógeno nas sementes de feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de feijoeiro comum da cultivar Carioca, com incidência de 7,5% de *C. lindemuthianum* foram tratadas com os seguintes fungicidas, nas do-

ses de i.a./100kg de sementes: carbendazim+thiram (75+140), iprodione+carbendazim (52,5+26,25), iprodione+thiram (50+150), tiofanato metílico (105), thiram (150) e benomyl (50). A partir destas sementes foram conduzidos experimentos com sete tratamentos e quatro repetições, em laboratório, casa de vegetação e campo.

Em laboratório, após o tratamento, as sementes foram analisadas para sanidade pelo método do papel de filtro (ISTA, 1966). Utilizaram-se duzentas sementes de cada tratamento em quatro repetições de 50, empregando-se o delineamento inteiramente casualizado.

Em casa de vegetação, duzentas sementes de cada tratamento, foram semeadas em caixas de plástico contendo terra esterilizada, seguindo-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As avaliações foram feitas aos sete e quinze dias após a semeadura, utilizando-se como parâmetros a porcentagem de plântulas emergidas e de sintomas nos cotilédones,

Em campo, foram instalados experimentos em duas localidades, de Paulínia e Sorocaba, SP, no plantio das águas. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, em parcelas de quatro linhas com quatro metros de comprimento e 0,50 metro entre linhas. Foram avaliadas a emergência e da produção, levando-se em consideração as duas linhas centrais de cada parcela.

Foram feitas também avaliações dos sintomas das plantas, no estádio R9 (VAN SCHOONHOVEN & PASTOR CORRALES, 1987), registrando-se a porcentagem de plantas com sintoma de antracnose nas folhas e vagens, nas duas linhas centrais da parcela. Amostras de 200 sementes, provenientes das plantas acima avaliadas, foram analisadas para sanidade, utilizando-se o método do papel de filtro. Após a análise, calculou-se a porcentagem de sementes com *C. lindemuthianum* os dados obtidos foram submetidos à análise de correlação linear, aplicando-se o teste t.

Os dados de emergência em casa de vegetação e campo, bem como a produção em campo foram transformados para arco seno $\sqrt{x/100}$ e submetidas a análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% probabilidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de sanidade das sementes após os tratamentos todos os produtos controlaram o fungo *C. lindemuthianum* (Tabela 1).

Em casa de vegetação, embora não tenha havido elevação significativa da emergência nos tratamentos com fungicidas, que foram semelhantes à testemu-

Tabela 1 - Efeito de fungicidas no tratatamento de sementes de feijão da cultivar Carioca, no controle de *Colletotrichum lindemuthianum* em condições de laboratório, casa de vegetação e campo, no plantio das águas, em Paulínia e Sorocaba, SP.

TRATAMENTOS	LABORATÓRIO	CASA DE VEGETAÇÃO		CAMPO			
	Incidência (%) <i>C. lindemuthianum</i>	Emergência arcsen $\sqrt{x}/100$ (%)	sintoma cotilédone (%)	Emergência n° plantas em 8m \sqrt{x}		Produção g/parcela \sqrt{x}	
				Paulínia	Sorocaba	Paulínia	Sorocaba
Cabendazim + thiram	0,5a	70,88ab	1,0a	11,63a	9,10	168,47	344,77
Iprodione + carbendazim	1,5a	69,44ab	1,0a	11,18ab	9,30	159,27	339,10
Iprodione + thiram	0,0a	69,94ab	0,5a	11,21ab	9,34	159,35	344,65
Tiofanto metílico	1,0a	67,31ab	2,5ab	10,80b	9,37	151,22	282,32
Thiram	0,5a	73,76a	1,0a	10,84b	9,52	142,87	211,45
Benomyl	2,0a	63,46b	3,0ab	11,14ab	9,42	148,07	323,82
Testemunha	7,5b	72,18ab	7,5b	11,18ab	9,04	128,10	336,60
F	5,57*	2,91*	3,49*	5,90*	0,23 ns	0,96 ns	1,31 ns
CV	34,69	5,95	37,73	2,02	7,54	17,77	26,75
dms (Tukey 5%)	4,92	9,61	5,85	0,53			

nha, observou-se que o tratamento com thiram foi significativamente superior ao benomyl. O efeito negativo do benomyl sobre a emergência de feijão, já foi verificado por CANDAL NETO *et al.* (1995) e ELLIS *et al.* (1977), também foi observado no presente. Apesar deste efeito, TRUTMANN *et al.* (1992) relataram que o tratamento de sementes de feijão com benomyl reduziu a severidade de doenças causadas por *C. lindemuthianum*, *Phaeoisariopsis griseola* e *Phoma exigua* var. *diversipora*.

Em relação ao controle do patógeno nas sementes observou-se que os fungicidas iprodione + carbendazim, carbendazim + thiram, iprodione + thiram e thiram, reduziram significativamente o número de plântulas com sintomas de antracnose nos cotilédones (Tabela 1).

No que se refere ao carbendazim + thiram, SHARMA & SHUGA (1995) em experimentos de campo onde sementes de feijão foram tratadas com diversos fungicidas, visando controle de *C. lindemuthianum*, verificaram que esta mistura e carbendazim foram os mais efetivos no controle deste patógeno.

Nos experimentos de campo (Tabela 2), nas regiões de Paulínia e Sorocaba, os resultados mostraram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos com relação a emergência e produção, quando comparados com a testemunha.

Observou-se produção maior em Sorocaba, apesar de se registrar menor número de plantas emergidas do que em Paulínia. Esta aparente discrepância pode ser atribuída em parte à menor competição por nutrientes em Sorocaba, onde a população por unidade de área foi menor.

A não constatação do efeito significativo entre os

tratamentos em relação à emergência, tanto em casa de vegetação como em campo, indicam que *C. lindemuthianum*, não teve efeito sobre a germinação das sementes. Esta característica do patógeno sobre a emergência também é citada por MENEZES *et al.* (1981) PATRICIO *et al.* (1991) e VECHIATO *et al.* (1997).

Nos estudos de correlação (Tabela 2), registrou-se em Sorocaba valores que variaram de 32,75 a 48,75% de plantas com sintomas de antracnose e valores de incidência do patógeno nas sementes que variaram de zero a 1,0%. Em Paulínia, a porcentagem de plantas com antracnose variou de 17,00 a 33,50% e a incidência nas sementes foi de zero a 5,5%.

Observa-se que, apesar da porcentagem de plantas com antracnose ser maior em Sorocaba, obteve-se valores menores de incidência do patógeno nas sementes. Este fato, provavelmente, ocorreu porque a infecção das sementes em plantas com sintomas, pode ser influenciada por diversos fatores tais como: condições climáticas (LIMA *et al.*, 1985, PIZZINATO *et al.*, 1991), época de infecção da planta pelo patógeno (ARAUJO *et al.*, 1995; OLIVEIRA, 1991) e raça do patógeno (ARAUJO & ZAMBOLIN, 1993).

O valor do coeficiente de correlação obtido (Tabela 2) tanto em Paulínia como em Sorocaba, mostrou não haver correlação entre a porcentagem de plantas com sintomas de antracnose no campo e a incidência *C. lindemuthianum* nas sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por LASCA *et al.* (1980), GOMES & PORTO (1981), DHINGRA *et al.* (1986). Entretanto ARAYA *et al.* (1986) obtiveram correlação positiva significativa entre a porcentagem de vagens infectadas por antracnose e a incidência do patógeno nas sementes.

Tabela 2 - Incidência (%) de antracnose em plantas de feijão da cultivar Carioca no campo e de *Colletotrichum lindemuthianum* nas sementes colhidas, no plantio das águas, em Paulínia e Sorocaba, SP.

TRATAMENTOS	PAULÍNIA		SOROCABA	
	Incidência campo	Incidência sementes	Incidência campo	Incidência sementes
Carbendazim+thiran	20,50	1,0	32,75	0,5
Iprodione+carbendazim	17,00	0,5	37,00	0,0
Iprodione+thiran	20,25	2,0	33,00	0,0
Tiofanato metílico	25,75	0,0	36,50	0,5
Thiran	24,00	3,0	41,75	0,0
Benomyl	21,75	2,0	48,75	0,0
Testemunha	33,50	5,5	45,50	1,0
coeficiente de correlação r	0,74 ns		-0,029ns	

Em estudos para verificar a correlação em diferentes níveis de severidade de antracnose em vagens de plantas de feijão e a incidência de *C. lindemuthianum* nas sementes, em três regiões, nos plantios das águas e da seca, VECHIATO *et al.* (1997), obtiveram resultados que mostraram nem sempre haver esta correlação.

Com base nos resultados obtidos sobre a correlação entre a incidência de plantas de feijão com sintomas de antracnose e a infecção de sementes por *C. lindemuthianum*, neste trabalho, bem como de outros pesquisadores, sugere-se que, o aceite ou recusa de campos de produção de sementes não deve ser baseado somente nas inspeções de campo, mas nesta prática aliada à análise de sanidade das sementes em laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, E & ZAMBOLIN L. Infecção de vagens e sementes de seis cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) por seis raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum*. *Fitopatol. Bras.*, v.18, p.5-11, 1993.
- ARAUJO, E; ZAMBOLIN, L. VALE, F.X.R.; VIEIRA, C. Correlação entre a severidade de antracnose em vagens de feijoeiro e a transmissão de *Colletotrichum lindemuthianum* pelas sementes. *Turrialba*, v. 44, 255-260, 1995.
- ARAYA, C.; DHINGRA, O.D.; KUSHALAPPA, A. C. Incidência de antracnose do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) sob diferentes pressões de inóculo. *Fitopatol. Bras.*, v.11, n.p.795-801, 1986.
- CANDAL NETO, J.F; PEREIRA, E.B.; VIEIRA, R.F.; DESSAUNE F^o, N. Tratamento de sementes de feijão com fungicidas sistêmicos e de proteção e seu efeito sobre a germinação, vigor e sanidade de plântulas. *Bol. de Pesqui. ENCAPA*, n.10, p1- 23p, 1985.
- CHAVES, G. LA ANTRACNOSIS. IN : SCHWARTZ, H. F.; GALVES, G.E. *Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris*. Cali, Colombia: CIAT, 1980. p. 37-53.
- DHINGRA, O D.; FERNANDEZ, C.M.A.; KUSHALAPPA, A . C .

Lack of relationship between field incidence of bean anthracnose and production of seeds transmitting *Colletotrichum lindemuthianum*. *Fitopatol. Bras.*, v.11, p.95-101, 1986.

- ELLIS, M.A; GALVEZ, G.E.; SINCLAIR, J.B. Efecto del tratamiento de semillas de frijol *Phaseolus vulgaris* L. de buena e mala calidad sobre la germinación in condición de campo. *Turrialba*, v 27, p. 37-39, 1977.
- GOMES, J.C. & PORTO, M.D.M. Avaliação da reação de 15 cultivares de feijoeiro à *Colletotrichum lindemuthianum* sob condições de campo e transmissão do patógeno pelas sementes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 14., 1981, Porto Alegre, Programas e Resumos. Porto Alegre:1981. p.54
- GUZMAN, P.; DONADO M.R.; GALVES, G. E. Pérdidas económicas causadas por la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colombia. *Turrialba*, v.29, p. 65-67, 1979.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION-ISTA. *International rules for seed testing*. Proc. Int. Seed Test Assoc., v.31, p.1-52, 1966.
- LASCA, C.C.; ROLIM, P.R.R.; BRIGNANI NETO, F.; ROSTON, A.C. Estudos preliminares sobre a relação entre a ocorrência de antracnose em cultura do feijão e infecção de sementes por *Colletotrichum lindemuthianum*. *Fitopatol. Bras.*, v. 5, p.412, 1980.
- LIMA, E. F., CARVALHO, J.M.F.C.; CARVALHO, L. P.; COSTA, J.N. Transporte e transmissibilidade de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* através das sementes de algodoeiro. *Fitopatol. Bras.*, v.10, p. 105-115, 1985.
- MENEZES, J.R.; MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A. SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado da Paraná. *Fitopatol. Bras.*, v 3, p. 497-508, 1981.
- NEEGAARD, P. *Seed pathology*. London: Macmillan Press, 1977. 839p.
- OLIVEIRA, S.M.A. *Transmissão de Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. & Magn) Scribner por sementes de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) e seu controle através de tratamento químico e biológico*. Piracicaba: 1991. 72p. [Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" Universidade de São Paulo].
- PATRICIO, F.R.A; BORIN, R.B.R.G.; ORTOLANI, D.B. Patógenos associados a sementes que reduzem a germinação e vigor. In: MENTEN, J.O.M. *Patógenos em sementes-*

- deteção, danos e controle químico*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, 1991. p.137-167.
- PIZZINATO, M.A.A.; CIA, E.; FUZZATTO, M.G. Transmissão de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* por sementes de algodoeiro. *Summa Phytopatol.*, v. 17, p. 207-217, 1991.
- RICHARDSON, M.S. An annotated list of seed borne diseases. 3.ed. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.*, v.11, p.9-279, 1979.
- SARTORATO, A. Antracnose. In: ZIMMERMANN, M.J.; ROCHA, M.; YAMAMADA, T. *Cultura do feijoeiro*: fatores que afetam a produtividade. Goiânia: Associação Brasileira para a Pesquisa de Potassa e de Fósforo, 1988. p.457-477.
- SHAO, F.M. & TERI, J.M. Yield losses in Phaseolus bean induced by anthracnose in Tanzania. *Trop. Pest Manage.*, v.31, p.60-62, 1985.
- SHARMA, P.N.; SUGHA, S.K. Management of bean anthracnose through chemicals. *Indian Phytopathol.*, v.48, n.3, p.304-307, 1995.
- TRUTMANN, P.; PAUL, K.B.; CISHABAYO, D. Seed treatments increase yield of farmer varietal field bean mixtures in the central African highlands through multiple disease and beanfly control. *Crop Protection*, v.11, p.458-464, 1992.
- VAN SCHOONHOVEN, A. & PASTOR CORRALES, M.A. *Sistema estandar para la evaluation de germoplasma de frijol*. Colombia: CIAT, p.1-56, 1987.
- VECHIATO, M.H.; CASTRO, J.L.; ISHIMURA, I.; SABINO, J.C.; MENTEN, J.O.M. Antracnose do feijoeiro: correlação entre a severidade em vagens e a incidência do patógeno nas sementes. *Fitopatol. Bras.*, v.22, p.159-163, 1997.
- VECHIATO, M.H.; KOHARA, E.Y.; MENTEN, J.O.M. Transmissão de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijoeiro comum. *Summa Phytopathol.*, v.23, n.3/4, p.265-268, 1997.

Recebido para publicação em 30/6/00