

## EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DE *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM* NA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM<sup>1</sup>

### FUNGICIDES EFFICIENCY ON *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM* CONTROL IN BEAN COMMON CULTURE

Ricardo Silveiro Balardin<sup>2</sup>

Clarice Regina Rubin Balardin<sup>3</sup>

#### RESUMO

Foram conduzidos experimentos nas safras de 1990/91, 1991/92 e 1992/93 com o objetivo de avaliar a eficiência de Tiofanato Metílico, Chlorothalonil, Thiofanato Metílico + Chlorothalonil, Hidróxido de Trifenil Estanho, Maneb, Benomyl, Procloraz, Propiconazole, Captan e Tebuconazole no controle de *Colletotrichum lindemuthianum*. Foram utilizadas as cultivares "Guateian 6662" e "Turrialba 4" (1990/91), "FT 83-120" (1991/92 e 1992/93) de feijoeiro. Os delineamentos experimentais utilizados foram blocos ao acaso em parcela subdividida (1990/91) e blocos ao acaso (1991/92 e 1992/93), com quatro repetições. Os fungicidas foram aplicados nos estádios V4 (terceira folha trifoliolada), R5 (pré-floração) e R8 (enchimento de vagens), com atomizador costal e dosados para um volume de 300 litros/ha. Os parâmetros utilizados para avaliação foram rendimento e severidade da doença em folhas e vagens. Segundo os resultados obtidos os fungicidas aplicados foram eficientes no controle do patógeno e permitiram ganhos significativos de rendimento.

**Palavras-chave:** antracnose, controle químico, feijoeiro comum.

#### SUMMARY

It was conducted experiments during 1990/91, 1991/92 and 1992/93 with the objective to evaluate the efficiency of Thiophanate Methyl, Chlorothalonil, Thiophanate Methyl and Chlorothalonil, Fentin Triphenyl Hydroxide, Maneb, Benomyl, Procloraz and Propiconazol on anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) control. "Guateian 6662" and "Turrialba 4" (1990/91), "FT 83-120" (1991/92 and 1992/93 years periods) cultivars were utilized. The experimental design was complete random block with split plot (1990/91) and complete random block (1991/92 and 1992/93), with four replications. The fungicides spraying was done with a atomizer in base of 300 liters/ha. The spraying was done on V4 (3<sup>rd</sup> trifoliolate leaf), R5 (preflowering) and R8 (pod filling). The parameters utilized for evaluation were yield/ha and disease severity on leaves and

<sup>1</sup>Trabalho realizado pelo convênio UFSM/FATEC/COTRIJUC.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Assistente, Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97119-900 - Santa Maria, RS.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Cooperativa Triticola Júlio de Castilhos (COTRIJUC). 98130-000 - Júlio de Castilhos, RS.

Pods. The results obtained showed increased yield and decreased disease severity.

**Key words:** anthracnose, chemical control, common bean.

## INTRODUÇÃO

A antracnose do feijoeiro é causada por *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib., fungo de ampla distribuição, capaz de causar perdas de até 100% quando, em ambientes favoráveis, forem utilizadas sementes infectadas de variedades suscetíveis (ZAUMEYER & THOMAS, 1957). É favorecido por temperaturas entre 12,1 e 21,5°C (SINDHAN & BOSE, 1981), embora apenas temperaturas noturnas baixas permitam o crescimento do patógeno. Acima de 30°C o patógeno não consegue crescer (TU, 1982). Umidade relativa superior a 92% (SINDHAN, 1983) e ocorrência de chuvas moderadas e periódicas são determinantes para infecção e disseminação local dos esporos.

A principal fonte de inóculo primário é a semente infectada (FERNANDEZ et al., 1987). Segundo TU (1981) após uma chuva, plantas localizadas num raio de até 1,5m de diâmetro de uma fonte de inóculo tornam-se infectadas; e quando a chuva for acompanhada de vento, esta distância foi de 4,6m.

GUZMAN et al. (1979) observaram os maiores danos em ataques no início do ciclo da cultura.

Dentre as estratégias de controle preconizadas destaca-se a utilização de sementes livres do patógeno e tratamento de sementes e parte aérea com fungicidas, já que a utilização de cultivares resistentes nem sempre é possível devido a existência de poucas cultivares recomendadas resistentes. A utilização de sementes livres de patógeno é prática que depende da existência de programas efetivos de produção de sementes, que visem especificamente o controle de doenças.

A utilização de fungicidas tem sido avaliada através de vários trabalhos. ISSA et al. (1983) testaram fungicidas para controle de antracnose e obtiveram ganhos de 187% com a mistura de Captafol + Benomyl. Em estudo sobre os intervalos de aplicação dos fungicidas, ISSA (1983) observou os melhores resultados para intervalos de 10 a 15 dias. Segundo LOLLATO (1984) Hidróxido de Trifenil Estanho (40%) e Chlorothalonil + Tiofenato Metílico foram os fungicidas mais eficientes. ISSA (1985) obteve o melhor controle ao aplicar Captafol, Benomyl, Mancozeb e Chlorothalonil. CASTRO et al. (1989) observaram que o melhor controle na vagem foi obtido com Chlorothalonil

e Captafol. GOULART (1990) obteve aumento de 111% no rendimento com a aplicação de fungicidas na parte aérea da cultivar Carioca 80. A partir destas considerações e para dispor de alternativas de controle da doença, foi testada a eficiência de fungicidas em cultivares de feijoeiro comum.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em Júlio de Castilhos, RS, nas safras 1990/91, 1991/92 e 1992/93. Conforme sugerido em STEEL & TORRIE (1960) foram utilizados os delineamentos experimentais de blocos ao acaso com parcelas subdivididas (1990/91) e blocos ao acaso (1991/92 e 1992/93), com quatro repetições. No delineamento com parcela subdividida, na parcela principal foi medido o efeito dos fungicidas e, na subparcela, o efeito das cultivares. A parcela mediu 3,0 x 6,0m com área útil de 10m<sup>2</sup>.

As cultivares utilizadas foram "Guateian 6662" e "Turrialba 4" (1990/91), "FT 83-120" (1991/92 e 1992/93) de feijoeiro, com densidade de 200 000 plantas/ha. O espaçamento entre linhas foi de 0,5m com 12 plantas/m.

Os fungicidas e as doses testadas são apresentados na Tabela 1. Foram aplicados nos estádios V4 (terceira folha trifoliolada completamente expandida), R5 (pré-floração) e R8 (enchimento de vagens) de crescimento do feijoeiro, com atomizador costal motorizado (20 litros) regulado para uma vazão de 300 litros/ha.

Os experimentos foram avaliados através do rendimento, calculado com base na área útil da parcela, estande final corrigido para 200 000 plantas e umidade de 12% e da severidade, medida nos estádios R5 (pré-floração) para avaliação do nível de controle nas folhas e R9 (maturação fisiológica) para avaliação do nível de controle nas vagens. Para tanto foi utilizada patometria descrita por CIAT (1987), como zero a 33% de área foliar apresentando lesões pequenas e em pequeno número; de 31 a 66%, com sintomas generalizados, lesões de tamanho médio e capazes de causar dano limitado à planta, e 67 a 100%, com sintomas severos, com lesões grandes, generalizadas e capazes de causar danos totais sobre a planta.

A incidência do patógeno foi natural no experimento de 1990/91 e com inoculação em 1991/92 e 1992/93. Esta foi feita através de pulverização, no estádio V2 (folhas primárias completamente expandidas), de uma suspensão de esporos da raça zeta de *Colletotrichum lindemuthianum* com 10<sup>6</sup> esporos/ml.

Tabela 1. Fungicidas e doses respectivas usados no controle de *Colletotrichum lindemuthianum* na cultura do feijoeiro comum.

Fungicida (Nome técnico)	i.a. (kg)	dose (kg, l/ha)
1990/91		
Tiofanato Metílico + Chlorothalonil PM	0,14 + 0,35	2,00
Trifenil Hidróxido de Estanho SC	0,40	0,50
Chlorothalonil PM	0,75	2,50
Mancozeb PM	0,80	2,00
Tiofanto Metílico PM	0,70	0,21
1991/92		
Chlorothalonil	0,75	2,50
Chlorothalonil	0,75	3,00
Tiofanto Metílico + Chlorothalonil	0,14 + 0,35	2,00
Tiofanto Metílico + Chlorothalonil	0,14 + 0,35	2,50
Benomyl	0,50	0,50
Mancozeb	0,80	2,00
Procloraz	0,40	1,00
Propiconazole	0,25	0,50
Captan	0,48	0,25
Trifenil Hidróxido de Estanho	0,40	0,50
1992/93		
Tiofanto Metílico PM	0,70	0,21
Trifenil Hidróxido de Estanho SC	0,40	0,50
Procloraz	0,40	1,00
Captan	0,48	0,25
Propiconazole	0,25	0,50
Tebuconazole + Renex	0,25	1,0 + 0,5

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Safra 1990/91

A análise do efeito dos tratamentos fungicidas sobre o rendimento (Tabela 2) mostrou diferenças significativas entre as cultivares devido, em parte, ao potencial genético de cada cultivar e reação ao patógeno.

Na cultivar "Guateian 6662" os fungicidas proporcionaram diferenças significativas no rendimento em relação à testemunha. Tiofanato Metílico + Chlorothalonil PM sobressaiu-se aos demais fungicidas embora não se diferenciando significativamente. Na cultivar "Turrialba 4", Hidróxido de Trifenil Estanho SC e Tiofanato Metílico PM foram significativamente superiores aos demais fungicidas e estes apresentaram um comportamento semelhante entre si.

Tabela 2. Efeito de diferentes fungicidas sobre o rendimento e severidade de *Colletotrichum lindemuthianum* nas cultivares "Guateian 6662" e "Turrialba 4". Santa Maria, RS, 1990/91.

Produto <sup>1</sup>	Guateian 6662		Turrialba 4	
	Rendimento (kg/ha)	Severidade	Rendimento (kg/ha)	Severidade
I	1 578,8a*	11,6 c	1 198,7 b	17,3 c
II	1 259,1a	13,3 c	2 034,5a	16,9 c
III	1 137,6a	11,5 c	1 277,6 b	17,2 c
IV	1 349,5a	21,0 bc	1 384,8 b	30,1 b
V	1 260,1a	41,1 b	1 559,1 b	13,4 c
VI	829,0 b	66,0a	951,2 c	79,2a

C.V. Fungicidas = 19,05% C.V. Cultivares = 22,60%

\* Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

<sup>1</sup> I - Tiofanato Metílico + Chlorothalonil PM

II - Hidróxido de Trifenil Estanho SC

III - Chlorothalonil PM

IV Mancozeb PM

V - Tiofanato Metílico PM

VI - Testemunha

Considerando-se o rendimento do tratamento testemunha, a aplicação dos fungicidas em média permitiu ganhos significativos de rendimento (76,9% na cultivar "Guateian 6662" e 113,8% na cultivar "Turrialba 4").

A proteção oferecida pelos fungicidas permitiu boa expressão do seu potencial de rendimento, principalmente, considerando-se que a pressão do patógeno foi suficiente para causar perdas médias de 34% da cultivar "Guateian 6662" e de 42% na cultivar "Turrialba 4".

A severidade de ataque de *Colletotrichum lindemuthianum* no tratamento testemunha de ambas cultivares foi elevada, permitindo diferenciar os fungicidas quanto ao seu efeito. Mancozeb, comparado aos demais fungicidas, apresentou a menor eficiência de controle nas duas cultivares. Os demais fungicidas não apresentaram diferenças significativas entre si quanto à redução na severidade de *Colletotrichum lindemuthianum* mas, superando significativamente o tratamento testemunha.

### Safra 1991/92

Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Efeito de diferentes fungicidas sobre o rendimento e controle de *Colletotrichum lindemuthianum* cultivar "FT 83-120" de feijoeiro. Santa Maria, RS, 1991/92.

Fungicida <sup>1</sup>	Rendimento (kg/ha)	Índice de doença <sup>2</sup>	
		folha	vagem
I	1 436,0a	39,2 b*	45,2 c
II	1 346,0a	40,9 b	55,5 b
III	1 539,0a	32,9 c	62,0a
IV	1 591,2a	32,9 c	50,5 c
V	1 478,0a	36,5 b	37,6 d
VI	1 153,2a	46,5 b	67,9a
VII	1 263,0a	46,8 b	65,5a
VIII	1 561,0a	27,8 d	43,5 c
IX	1 453,0a	13,1 e	32,2 e
X	1 031,5a	40,4 b	47,6 c
XI	1 519,2a	25,7 d	33,9 e
XII	675,0 b	73,8a	73,5a
C.V. (%)	3,1	28,2	25,8

\* Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

<sup>1</sup> I = Chlorothalonil 2,5 litros/ha.

II = Chlorothalonil 3,0 litros/ha.

III = Tiofanato Metílico + Chlorothalonil 1,5 litro/ha.

IV = Tiofanato Metílico + Chlorothalonil 2,0 litros/ha.

V = Tiofanato Metílico + Chlorothalonil 2,5 litros/ha.

VI = Benomyl 0,5 litro/ha.

VII = Mancozeb 2,0kg/ha.

VIII = Procloraz 1,0 litro/ha.

IX = Propiconazole 0,5 litro/ha.

X = Captan 0,25 litro/ha.

XI = Trifenil Hidróxido de Estando 0,5 litro/ha.

XII = Testemunha.

<sup>2</sup> Índice de McKinney.

Pela análise do tratamento testemunha o rendimento da cultivar "FT 83-120" foi afetada significativamente pelos fungicidas testados. Tiofanato Metílico + Chlorothalonil (2,0 e 2,5 litros/ha), Procloraz (1,0 litro/ha), Propiconazole (0,5 litro/ha), Trifenil Hidróxido de Estando (0,5 litro/ha) e Chlorothalonil (2,5 litros/ha) propiciaram os maiores rendimentos, não apresentando diferenças significativas entre si. Considerando os resultados obtidos observa-se que os fungicidas protetores e sistêmicos apresentaram semelhante nível de eficiência e controle deste patógeno, provável decorrência da grande importância que os ciclos secundários têm na sua patogênese.

O ganho no rendimento observado entre o melhor tratamento e a testemunha foi de 135,7% e em relação ao pior tratamento foi de 52,8%. Consideran-

do que a pressão de inóculo foi elevada (acima de 70%) e suficiente para causar danos significativos no rendimento da cultivar, a aplicação dos fungicidas constitui-se em prática com elevado efeito protetor do seu potencial produtivo. O efeito dos fungicidas sobre a severidade do patógeno na parte aérea, mostrou que os mesmos foram mais eficientes no controle do patógeno na folha do que na vagem, sendo superiores à testemunha. Propiconazole e Trifenil Hidróxido de Estando foram os fungicidas que melhor controlaram o patógeno sobre folhas e vagens. Com um comportamento intermediário, mas sem diferença dos melhores fungicidas, situaram-se Procloraz, Tiofanato Metílico + Chlorothalonil e Chlorothalonil, enquanto que Benomyl, Mancozeb e Captan não foram eficientes no controle do patógeno.

Tabela 4. Efeito da aplicação de diferentes fungicidas e doses sobre o rendimento e severidade de *Colletotrichum lindemuthianum* na cultivar "FT 83-120" de feijoeiro. Santa Maria, RS, 1992/93.

Fungicidas	Rendimento (kg/ha)	Severidade <sup>1</sup>	
		Folha	Vagem
Tiofanato Metílico	2 619,0a*	6,2 c	87 bc
Hidróxido de Trifenil	-	-	-
Estando	2 855,7a	2,5 d	2,5 c
Procloraz	2 550,1 a	11,2 c	62 bc
Captan	2 246,3 b	31,2 b	9,2 b
Propiconazole	2 516,4a	7,5 c	82 bc
Tebuconazole	2 734,3a	1,2 e	87 bc
Testemunha	2 142,3 c	52,5a	55,0a
C.V. (%)	1,1	28,8	26,8

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

<sup>1</sup> % da área infectada.

### Safra 1992/93

Os efeitos da aplicação de fungicidas sobre o rendimento da cultivar "FT 83-120", mostrado na Tabela 4, evidenciam o comportamento superior de Hidróxido de Trifenil Estando em relação aos demais fungicidas. Tiofanato Metílico, Procloraz, Propiconazole e Tebuconazole apresentaram um comportamento intermediário, enquanto que Captan não permitiu ganhos significativos no rendimento. A aplicação dos fungicidas permitiu aumentos de rendimento de 49,1%

com relação ao melhor tratamento e de 4,8% com relação ao pior tratamento.

A severidade de *Colletotrichum lindemuthianum*, observada no tratamento testemunha, foi suficiente para discriminar o efeito dos fungicidas, mas situou-se num plano intermediário quanto ao potencial de dano ao cultivar. Tebuconazole apresentou a maior eficiência de controle na folha, não se diferenciando de Hidróxido de Trifenil Estanho e Tiofanato Metílico. Propiconazole e Procloraz situaram-se num grupo de eficiência intermediária, enquanto que Captan não foi eficiente, sendo semelhante à testemunha.

Na vagem, os fungicidas foram semelhantes quanto à eficiência no controle do patógeno, embora Hidróxido de Trifenil Estanho tenha reduzido a severidade do patógeno à 2,5%, valor abaixo de 3% que é o limite tolerado para produção de sementes.

Desta forma conclui-se que a utilização de fungicidas, além de possibilitar ganho significativo no rendimento das cultivares de feijoeiro, principalmente sob elevada pressão de inóculo, como a observada no ano 1991/92, mas também em situações de média pressão, como a observada no ano de 1992/93, permitiu redução significativa na severidade de ataque do patógeno, constituindo-se em estratégia eficiente para controle da antracnose do feijoeiro comum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, J.L., DUDIENAS, C., ITO, M.F., et al. Eficiência de fungicidas no controle das doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Summa Phytopatológica*, Jaguariuna, v. 15, n. 2, p. 145-155, 1989.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). **Standard system for the evaluation of bean germplasm**. Cali: CIAT, 1987. 54 p.
- FERNANDEZ, C.M.A., DHINGRA, O.D., KUSHALAPPA, A.C. Influence of primary inoculum on bean anthracnose prevalence. *Seed Science & Technol*, Zurich, v. 15, p. 45-54, 1987.
- GOULART, A.C.P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do feijoeiro. *Fitop Brasil*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 86-88, 1990.
- GUZMAN, P., DONADO, M.R., GALVEZ, G.E. Pérdidas económicas causadas por la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colômbia. *Turrialba*, San José, v. 29, n. 1, p. 65-67, 1979.
- ISSA, E. Efeito da época de aplicação de fungicida no controle de doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). *O Biológico*, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 69-73, 1983.
- ISSA, E., SINIGAGLIA, C., OLIVEIRA, D.A. Controle químico da antracnose [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib] e de duas doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, L.). *O Biológico*, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 89-95, 1983.
- ISSA, E. Efeito comparativo de aplicações de fungicidas, isoladamente, em alternância e em misturas, para controle de doenças das vagens do feijoeiro *Phaseolus vulgaris*. *O Biológico*, São Paulo, v. 51, n. 6, p. 141-146, 1985.
- LOLLATO, M.A. **Efeito da aplicação foliar de fungicidas sobre a qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Piracicaba, 1983. 99p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Palo, 1984.
- SINDHAN, G.S. Effect of temperature and relative humidity on the development of anthracnose french bean. *Progressive Horticulture*, Lucknow, v. 15, n. 1/2, p. 132-135, 1983.
- SINDHAN, G.S., BOSE, S.K. Epidemiology of anthracnose of french bean caused by *Colletotrichum lindemuthianum*. *Indian Phytopathology*, New Delhi, v. 34, n. 4, p. 484-487, 1981.
- STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics; with special reference to the biological sciences**. New York: McGraw-Hill, 1960. 481 p.
- TU, J.C. Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) on white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in southern Ontario: spread of disease from an infection focus. *Plant Disease*, St. Paul, v. 65, n. 6, p. 477-480, 1981.
- TU, J.C. Effect of temperature on incidence and severity of anthracnose on white bean. *Plant Disease*, St. Paul, v. 66, p. 781-783, 1982.
- ZAUMEYER, W.J., THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington: United State Department of Agriculture, 1957. 225 p. (USDA. Tech Bull, 868).