

# Epidemiologia da mela e produtividade do feijoeiro-comum tratado com fungicidas

Gesimária Ribeiro Costa-Coelho<sup>1,2</sup>, Murillo Lobo Júnior<sup>1</sup>, Adalberto Corrêa Café-Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>2</sup>Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília, DF.

Autor para correspondência: Adalberto Corrêa Café Filho (cafeilh@unb.br)

Data de chegada: 18/08/2011. Aceito para publicação em: 13/08/2012.

1783

## RESUMO

Costa-Coelho, G.R; Lobo Júnior, M.; Café Filho, A.C. Epidemiologia da mela e produtividade do feijoeiro-comum tratado com fungicidas. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.3, p.211-215, 2012.

O efeito dos fungicidas azoxistrobina, carbendazim, mancozebe, tebuconazole, hidróxido de fenilestanho, piraclostrobina, trifloxistrobina + ciproconazol, trifloxistrobina + propiconazol e clorotalonil no progresso da mela e na produtividade do feijoeiro foi avaliado em campo e casa de vegetação. No campo, três experimentos foram conduzidos nas estações chuvosas de 2004/05, 2005/06 e 2006/07, em blocos ao acaso com quatro repetições. Na safra 2004/05 foi realizada apenas uma aplicação, aos 45 dias após o plantio (DAP); em 2005/06 foram realizadas duas aplicações aos 30 e 45 DAP e em 2006/07 foram realizadas três aplicações, aos 30, 45 e 60 DAP. A avaliação da severidade da doença foi feita semanalmente, atribuindo-se notas de 1 (sem sintomas) a 9 (acima de 90% da área foliar destruída) e taxas de progresso da doença foram calculadas após o ajuste das curvas de progresso ao modelo logístico. Os resultados mostraram que uma única aplicação de qualquer dos produtos,

aos 45 DAP, foi ineficiente para o controle da taxa de progresso da mela (taxa média,  $r = 0,2348$ ). A eficiência do controle aumentou com o incremento do número de aplicações e aplicações mais precoces, iniciando-se aos 30 DAP (médias de  $r = 0,1988$  e  $0,1671$  em 2005/06 e 2006/07, respectivamente). Com três aplicações, as menores severidades de doença foram observadas com hidróxido de fenil estanho, trifloxistrobina + propiconazol e trifloxistrobina + cyproconazol. Em casa de vegetação, o efeito protetor e curativo dos fungicidas foi estudado com aplicação dos produtos em pré ou pós-inoculação de folíolos, através da avaliação do diâmetro das lesões. Todos os fungicidas apresentaram tanto efeito protetor quanto curativo, mas os melhores resultados foram observados em aplicação preventiva. Foi encontrada alta correlação negativa entre intensidade da mela e a produção do feijoeiro e o ganho em produtividade com uso de fungicidas chegou a 304 %.

**Palavras-chave adicionais:** *Thanatephorus cucumeris*; teia micélica; *Phaseolus vulgaris*.

## ABSTRACT

Costa-Coelho, G.R; Lobo Júnior, M.; Café-Filho, A.C. Epidemiology of *Thanatephorus* web blight and grain yield of the common bean treated with fungicides. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.3, p.211-215, 2012.

Results of three years of field and greenhouse studies on the effects of the fungicides azoxystrobin, carbendazim, mancozeb, tebuconazole, fenitrothion, pyraclostrobin, trifloxistrobin + cyproconazole, trifloxistrobin + propiconazole and chlorotalonil on the epidemiology of bean web blight and bean yields are reported. Field experiments were conducted during the rainy seasons of 2004/05, 2005/06 and 2006/07. Experimental design was a randomized complete block with four replicates. In 2004/05, fungicides were applied only once, 45 after planting (DAP); in 2005/06, there were two applications at 30 and 45 DAP, and in the 2006/07 field season, three applications were made, at 30, 45 and 60 DAP. Disease severity was estimated weekly, with aid of a 1 (healthy) to 9 (more than 90% diseased leaf area) disease scale. Disease progress rates were calculated following curve fitting to the logistic model. Results showed that one single fungicide

application, 45 DAP, was inefficient for disease control (mean disease progress rate  $r = 0.2348$ ). When number of applications increased, and started earlier (at 30 DAP), efficiency also improved for all active principles (mean  $r = 0.1988$  and  $0.1671$  in 2005/06 and 2006/07, respectively). Overall, lowest disease severities were observed with fenitrothion, trifloxistrobin + propiconazole, trifloxistrobin + cyproconazole and. The protective and curative effects of all fungicides were assessed in the greenhouse, by application at pre- or post-inoculation, respectively. Efficiency was evaluated by measurement of lesion diameter. All fungicides presented curative and protective effects, whereas best results were observed in preventive application. A high negative correlation was found between web blight intensity and yield, and increase in grain yield with fungicide applications reached 304 % over control plots.

**Additional keywords:** *Thanatephorus cucumeris*; *Phaseolus vulgaris*;

A mela, causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (anamorfo *Rhizoctonia solani* Kühn) é uma das doenças mais destrutivas do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em climas tropicais úmidos (6, 12), podendo destruir lavouras inteiras em poucos dias em microrregiões quentes e úmidas do Cerrado, Nordeste e Norte do Brasil (3). A doença também é comum em outros países da América Latina e do Caribe (6) e está entre as principais causas de baixa produtividade do feijoeiro-comum nas áreas com alta umidade. O controle só é eficiente com a integração de diversas medidas de manejo. Alguns cultivares de porte ereto apresentam algum nível de resistência de campo, reduzindo a taxa de progresso da doença (4), mas resistência completa à mela é desconhecida no germoplasma de *P. vulgaris* (6, 12). O controle químico tem sido utilizado como forma de proteger a parte aérea das plantas do inóculo aéreo (basidiósporos), como também para reduzir a taxa de progresso da doença via redução de crescimento das lesões (via anti-horária, sensu Bergamin et al., 2). Todavia, as informações técnicas sobre o desempenho de fungicidas e seus efeitos sobre epidemias da mela estão desatualizadas, indicando a necessidade de novos estudos incluindo fungicidas protetores e sistêmicos já registrados e empregados para controle de outras doenças do feijoeiro-comum.

Tendo em vista a escassez de informações atualizadas sobre o controle químico da mela do feijoeiro, este trabalho teve por objetivo avaliar fungicidas de diferentes ingredientes ativos no progresso da doença, visando seu emprego em um sistema de manejo integrado.

## MATERIALE MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no campo e casa-de-vegetação da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, latitude 16°28'60" S, longitude 49°17'00" W e altitude de 823 m. Os ensaios de campo foram instalados no início das estações chuvosas de 2004/05, 2005/06 e 2006/07 em área de clareira circundada por mata subcaducifolia (cerradão) naturalmente infestada com *Thanatephorus cucumeris*. Foram testados os ingredientes ativos azoxistrobina, carbendazim, mancozebe, tebuconazole, hidróxido de fenil estanho, piraclostrobina, trifloxistrobina + ciproconazol, trifloxistrobina + propiconazol e clorotalonil nas doses recomendadas pelos fabricantes (Tabela 1) e uma testemunha não pulverizada.

Em todos os cultivos foi utilizada a cv. Pérola, cujas sementes foram tratadas com imidacloprido, 200 g/100 Kg, carbendazim + tiram, 300 mL/100 Kg e penciclorona, 300 mL/100 Kg. A adubação de plantio foi efetuada

com 500 Kg/ha da fórmula 03-17-00+Zn, com adição de adubação potássica na dose de 80 Kg/ha de KCl logo após o plantio e de 100 Kg/ha de uréia em cobertura, aos 15 e 30 dias após o plantio (DAP).

As avaliações da severidade da doença foram efetuadas semanalmente, segundo escala de notas onde, 1: sem sintomas; 3: 1 até a 30% da área foliar necrosada; 5: 31 a 60% da área foliar avaliada necrosada; 7: 61 a 90% da área foliar necrosada e 9: acima de 90% da área foliar necrosada segundo Van Schoonhoven & Pastor-Corrales (14). Para avaliação da produtividade, as plantas foram colhidas manualmente e secas em estufa a 54°C por 24 h. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 10 m<sup>2</sup>. Os dados de temperatura máxima e mínima e de precipitação pluvial foram obtidos na Estação Climatológica da Embrapa Arroz e Feijão, a 300 m dos ensaios. As médias de severidade e produção foram transformadas em  $\sqrt{x+1}$  e comparadas pelo teste Scott-Knott a nível de 5%, utilizando o programa de estatística SISVAR (5).

No ensaio de 2004/05 foi efetuada uma única pulverização, aos 45 DAP, quando a maioria das parcelas exibia nota 3 (c. 5 % área foliar atacada). No segundo ensaio (2005/06) foram efetuadas duas aplicações, aos 30 e 45 DAP e, em 2006/2007, foram efetuadas três aplicações, aos 30, 45 e 60 DAP, logo aos primeiros sinais da ocorrência do patógeno em qualquer parcela (1 % área foliar atacada). Em todas as safras, os fungicidas foram aplicados com pulverizador costal pressurizado a base de CO<sub>2</sub>, utilizando volume de calda e dose de acordo com a Tabela 1. O progresso temporal da mela em cada tratamento foi examinado após a conversão das notas para o ponto médio de cada classe da escala de notas, seguido pelo ajuste das curvas de progresso ao modelo logístico e comparação das taxas de progresso (r) e demais variáveis epidemiológicas, incluindo R<sup>2</sup> (coeficiente de determinação do modelo) e R<sup>\*2</sup> (coeficiente de determinação ajustado), que foram calculadas segundo Madden et al. (8).

O efeito curativo e protetor dos fungicidas foi avaliado em plantas inoculadas 24 h depois da pulverização e 24 h antes da pulverização, respectivamente, em vasos em casa-de-vegetação. Foliolos da primeira folha trifoliolada foram inoculados aos 30 DAP com isolado do patógeno obtido do campo experimental. As inoculações consistiram da deposição de um disco de batata-dextrose-agar (BDA), de nove mm de diâmetro, contendo micélio com 72 h de cultivo em meio, no centro de cada foliolo. Os fungicidas foram aplicados com pulverizador De Vilbiss, utilizando volume de calda e doses indicadas na Tabela 1 em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por um vaso com duas plantas e cinco pontos de inoculação por planta. Imediatamente após

**Tabela 1.** Ingrediente ativo, grupo químico, nome comercial, modo de ação e dosagem dos fungicidas utilizados nos ensaios de controle da mela do feijoeiro-comum<sup>1</sup>.

Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Nome Comum e Modo de Ação <sup>2</sup>	Dose utilizada(p.c./ ha)
Trifloxistrobina+Ciproconazol	Estrobilurina +Triazol	Sphere (M/S)	0,3 L
Hidróxido de fenilestanho	Organo-estânico	Mertin 400 (P)	1 L
Tebuconazol	Triazol	Folicur 200 EC (S)	0,75 L
Piraclostrobina	Estrobilurina	Comet (S)	0,3 L
Azoxistrobina	Estrobilurina	Amistar 500 WG (S)	100 g
Carbendazim	Benzimidazol	Derosal 500SC (S)	100 mL/100 mL água
Trifloxistrobina+Propiconazol	Estrobilurina +Triazol	Stratego 250EC (M/S)	0,6 L
Mancozebe	Ditiocarbamato	Dithane NT (P)	2,0 kg
Clorotalonil	Isoftalonitrila	Funginil (P)	2,5 L

<sup>1</sup> Fonte: Brasil (Mapa), Agrofitec, 2011. <sup>2</sup>M/S: Mesostêmico/Sistêmico; S: Sistêmico; P: Protetor

a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara de nevoeiro por 96 h, com temperatura de média 22°C e 100% de umidade relativa. As avaliações foram efetuadas, a cada 24 h, por quatro dias, medindo-se o diâmetro das lesões com auxílio de um paquímetro digital. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o programa de estatística SISVAR (5).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectadas variações marcantes nas temperaturas entre os anos, mas foram observadas diferenças quanto ao volume e à distribuição de chuvas (Tabela 2).

As condições climáticas foram geralmente favoráveis ao desenvolvimento da mela nos três experimentos. As primeiras avaliações de severidade da doença não mostraram diferenças, portanto apenas os dados de severidade ao final do ciclo estão apresentados. A severidade variou entre os ensaios e entre tratamentos (Tabela 3). Na safra 2004/05, quando os tratamentos foram efetuados apenas uma vez e tardiamente, aos 45 DAP, a severidade foi uniformemente elevada e não houve diferença entre os tratamentos e a testemunha (Tabela 3). A maior severidade da doença observada quando do início dos tratamentos em 2004/05, c. 5% da área foliar sintomática, indica uma área foliar atacada bem superior a 5%, considerando-se a área infectada não-sintomática associada ao período de latência da mela (8), o que pode ter inviabilizado o controle. Com o aumento do número de aplicações e aplicações mais precoces, apenas no início do aparecimento dos sintomas nas safras 2005/06 e 2006/07, a maioria dos fungicidas foi eficiente no controle da doença (Tabela 3). Prabhu et al. (9) também registraram ineficiência do controle químico quando iniciado tardiamente, ou seja, em estratégia curativa.

Tomando por base os resultados do terceiro ensaio, destacaram-se hidróxido de fenil estanho, trifloxistrobina + cyproconazol e trifloxistrobina + propiconazol. Os dois primeiros também estiveram no grupo dos fungicidas mais eficientes no segundo ensaio e podem ser alternativas para inclusão em um sistema de manejo integrado da mela. Nestes ensaios, os fungicidas mancozebe e clorotalonil foram consistentemente os menos eficientes para o controle da mela, não se separando da testemunha no segundo ano e com eficiência intermediária no terceiro ano (Tabela 3). A maioria desses ingredientes ativos (i.a.) ainda não havia sido testada quanto à eficiência no controle da mela. Em trabalho pioneiro de controle da mela no estado do Pará, Prabhu et al. (10) encontraram desempenho superior de benomil, oxicarboxina e mancozebe ao oxicleto de cobre e ao captan. Entretanto, dentre

estes produtos, benomil não é mais comercializado (1) e mancozebe apresentou baixo desempenho nestes ensaios (Tabela 3). Prabhu et al. (10) também demonstraram a inviabilidade de aplicações em dias chuvosos, quando sete pulverizações foram insuficientes para controlar a mela na região Norte. Na década de 1980, Cardoso & Oliveira (2) estudaram o efeito de benomil, tiabendazol, pentacloronitrobenzeno e manebe + zinco e demonstraram que tiabendazol (0,75 kg do i.a./ha) foi o mais eficiente no controle da mela, em várias combinações de número, intervalo e início das aplicações. Na década de 90, Soub-Brites et al. (13) demonstraram eficiência no controle da mela em casa-de-vegetação com aplicação preventiva de pencicurone, benomil, tiofanato metílico+clorotalonil, tiabendazol, anilazina, clorotalonil, tolclofos metílico e iprodion. No campo, Rios et al. (11) mostraram que carbendazim e benomil apresentaram melhor controle da mela do feijoeiro do que o tiofanato metílico, vinclozolina e clorotalonil + tiofanato metílico, inclusive na qualidade sanitária das sementes. No século XXI foram disponibilizados diversos i.a. do grupo das estrobilurinas, tais como a azoxistrobina, a piraclostrobina e

**Tabela 3.** Efeito de fungicidas na severidade estimada da mela (*Thanatephorus cucumeris*) do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em três safras de cultivo.

Ingrediente Ativo <sup>1</sup>	Severidade <sup>2</sup> e safra agrícola		
	2004/05	2005/06	2006/07
Trifloxistrobina + Ciproconazol	6,1 <sup>n.s.</sup>	3,7 a	3,2 a
Hidróxido de fenil estanho	6,7	3,9 a	3,1 a
Tebuconazole	6,1	4,0 a	3,9b
Piraclostrobina	6,6	4,1 a	3,7b
Azoxistrobina	6,4	4,1 a	3,3b
Carbendazim	5,9	4,2 a	3,6b
Trifloxistrobina + Propiconazol	6,0	4,5b	3,1 a
Clorotalonil	6,1	4,7b	3,8b
Mancozebe	6,1	4,8b	4,0b
Testemunha	6,8	5,0b	5,1c
Média	6,3	4,3	3,7
C.V. (%)	39,7	49,2	39,4

<sup>1</sup>Em 2004/05: uma aplicação aos 45 dias após o plantio, em 2005/06: duas aplicações aos 30 e 45 dias após o plantio e em 2006/07: três aplicações aos 30, 45 e 60 dias após o plantio. <sup>2</sup>Severidade média das cinco últimas leituras, onde: 1- planta sem sintomas e 9-acima de 90% da área foliar necrosada. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

\*ns: não significativo.

**Tabela 2.** Fenologia, número de dias chuvosos, médias de temperaturas máximas e totais de precipitação pluvial total durante o ciclo do feijoeiro-comum, em três safras.

DAP*	Estágio Fenológico	Número de dias chuvosos			Precipitação pluvial (mm)			Temperatura máxima (médias em °C)		
		2004/05	2005/06	2006/07	2004/05	2005/06	2006/07	2004/05	2005/06	2006/07
1-35	Vegetativo	20	26	22	249,8	512,9	336,4	29,4	27,7	29,1
36-50	Floração	12	01	08	125,4	5,8	86,0	26,8	31,1	31,1
51-78	Frutificação e Maturação	21	22	23	287,7	210,5	172,9	29,5	29,5	30,0
Total		53	49	53	562,9	729,2	595,3			
Média								28,6	29,4	30,1

\*DAP: Dias após o plantio.

trifloxistrobina, mas nenhum se encontra registrado no Brasil para o controle da mela em feijoeiro (15). Ainda assim, evidências da viabilidade do emprego de azoxistrobina e do hidróxido de fenil estanho para a redução da mela foram apresentadas por Godinho et al. (7).

As produtividades foram muito baixas no ensaio de 2004/05 (Tabela 4), em função da alta severidade da mela (Tabela 3). Nos demais ensaios, os fungicidas promoveram elevados ganhos de produtividade em relação à testemunha, chegando a 304 % (hidróxido de fenil estanho) em 2005/06 e 68-73% (azoxistrobina e carbendazim) em 2006/07 (Tabela 4). Elevados ganhos de produtividade (superiores a 400 %) também foram registrados por Godinho et al. (7). Foi detectada uma alta correlação entre a severidade da mela e a produtividade do

feijoeiro para todos os fungicidas, variando no segundo ensaio (2005/06) de -0,75% (trifloxistrobina + propiconazol) a -0,99% (carbendazim); e de -0,81% (tebuconazol) a -0,99% (carbendazim) no terceiro ensaio (2006/07). Também Prabhu et al. (10) encontraram correlação altamente negativa, de -0,82%, entre as intensidade da mela e a produção de grãos. Alta correlação negativa entre a severidade da mela e produção, sugere viabilidade econômica do emprego do controle químico como parte integrante do manejo da mela do feijoeiro.

Comparando fungicidas representativos dos grupos mais eficientes e menos eficientes, as taxas médias de progresso da doença foram reduzidas progressivamente com o aumento do número de aplicações (Tabela 5). As taxas médias nas safras de 2004/05, 2005/06 e 2006/07

**Tabela 4.** Efeito de fungicidas na produtividade do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em campo naturalmente infestado com *Thanatephorus cucumeris*, em três safras de cultivo.

Ingrediente Ativo <sup>1</sup>	Produtividade (kg/ha) <sup>2</sup>		
	2004/05	2005/06	2006/07
Hidróxido de fenil estanho	71,7c	1181,0 a	1136,2 a
Trifloxistrobina + Ciproconazol	73,2c	802,2 a	1199,2 a
Azoxistrobina	112,2b	882,2 a	1260,5 a
Piraclostrobina	75,0c	938,8 a	1076,7 a
Tebuconazole	87,0c	801,0 a	1169,7 a
Trifloxistrobina + Propiconazol	116,0b	613,7b	1220,5 a
Carbendazim	79,2c	482,7b	1301,0 a
Mancozebe	140,0b	794,0 a	1059,2 a
Clorotalonil	219,0 a	665,2b	991,0b
Testemunha	68,2c	292,5b	751,2b
Média	104,2	754,3	1116,5
C.V. (%)	35,05	30,05	15,16

<sup>1</sup>Em 2004/05: uma aplicação aos 45 dias após o plantio, em 2005/06: duas aplicações aos 30 e 45 dias após o plantio e em 2006/07: três aplicações aos 30, 45 e 60 dias após o plantio. <sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott (P ≤ 0,05).

**Tabela 5.** Parâmetros linearizados das curvas de progresso da mela do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em diferentes números de aplicações e fungicidas, de acordo com o modelo logístico,  $y = 1/[1 + \exp(-\{\ln[y_0/(1 - y_0)] + r \cdot t\})]$ , onde  $y$  = severidade da doença;  $r$  = taxa de progresso da mela e  $t$  = tempo.

Safra2004/05	Intercepto	Taxa de progresso	R <sup>2</sup> <sup>a</sup>	R <sup>2</sup> <sup>b</sup>
<b>Uma aplicação</b>				
Trifloxistrobina+Ciproconazol	-14,06	0,2195	0,8271	0,6259
Trifloxistrobina+Propiconazol	-14,34	0,2267	0,8568	0,6124
Clorotalonil	-14,77	0,2376	0,8722	0,5746
Mancozebe	-14,95	0,2449	0,8605	0,5857
Testemunha	-14,93	0,2451	0,8717	0,6844
Média	-14,61	0,2348	0,8577	0,6166
<b>Safra2005/06</b>				
<b>Dois aplicações</b>				
Trifloxistrobina+Ciproconazol	-11,98	0,1616	0,8170	0,4696
Trifloxistrobina+Propiconazol	-13,63	0,2044	0,8400	0,5004
Clorotalonil	-13,88	0,2072	0,8930	0,5542
Mancozebe	-13,84	0,2061	0,8936	0,6220
Testemunha	-14,17	0,2148	0,9030	0,5542
Média	-13,50	0,1988	0,8693	0,6340
<b>Safra2006/07</b>				
<b>Três aplicações</b>				
Trifloxistrobina+Ciproconazol	-11,24	0,1442	0,7618	0,4696
Trifloxistrobina+Propiconazol	-11,02	0,1391	0,7377	0,4696
Clorotalonil	-12,07	0,1638	0,8249	0,6204
Mancozebe	-12,43	0,1719	0,8299	0,5195
Testemunha	-14,18	0,2165	0,9210	0,9357
Média	-12,19	0,1671	0,8151	0,6030

<sup>a</sup>Coefficiente de determinação do modelo; <sup>b</sup>Coefficiente de determinaçãoajustado, conforme Madden et al., 2007.

foram de  $r = 0,235, 0,199$  e  $0,167$ , respectivamente. Taxas de progresso nas parcelas tratadas com trifloxistrobina + ciproconazol e trifloxistrobina + propiconazol foram consistentemente menores que as dos tratamentos clorotalonil ou mancozebe e as taxas desses últimos, menores que as da testemunha não pulverizada, em todos os ensaios (Tabela 5). Prabhu et al. (9) que também observaram a redução da taxa de infecção e atraso no início da epidemia com o aumento do número de aplicações de fungicidas sistêmicos. O modelo logístico, apropriado para doenças policíclicas (8), representou satisfatoriamente as curvas de progresso, com valores de  $R^2$  e  $R^{*2}$  adequados (Tabela 5).

Todos os i.a. apresentaram efeito curativo e protetor, mas em pré-infecção apresentaram lesões de menor diâmetro (clorotalonil e azoxistrobina), ou nenhum desenvolvimento das lesões (demais i.a., Tabela 6). Entretanto, devido à natureza policíclica deste patossistema e ao caráter explosivo das epidemias de mela do feijoeiro em condições favoráveis, esses testes em condições controladas devem ser considerados preliminares. Testes de campo repetidos ao longo de várias safras são essenciais para avaliação da eficiência de i.a. para esta doença.

Resultados de múltiplos anos de estudos de campo, incluindo estimativas de produtividade e de taxas de progresso da doença, permitiram avaliar quantitativamente a eficiência e a viabilidade do emprego de diversos fungicidas no controle da mela do feijoeiro-comum. Estudos em parcelas representativas das condições de produção comercial incluem variações reais de umidade relativa, precipitação pluvial, umidade no interior do dossel do feijoeiro e múltiplas infecções por basidiósporos, fatores que aproximam a representação experimental das condições reais de campo. Desta forma, tomados em conjunto, os resultados aqui apresentados são bastante próximos das condições de cultivo comercial.

Em condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da mela, é recomendável utilização conjunta de medidas para o controle integrado da doença, tais como cultivares com resistência de campo (4), rotação de culturas, uso de sementes livres do patógeno e plantio direto na

**Tabela 6.** Diâmetro da lesão (cm) em folíolos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) quatro dias após inoculação com discos de *Thanatephorus cucumeris* e tratamento com fungicidas preventivamente ou após a inoculação, em casa-de-vegetação.

Ingrediente ativo	Diâmetro da lesão <sup>1/</sup> Momento de aplicação	
	Pré-infecção	Pós-infecção
Piraclostrobina	0,0 a	0,7 a
Trifloxistrobina+Ciproconazol	0,0 a	0,8 a
Clorotalonil	0,4b	0,8 a
Hidróxido de fenilestanho	0,0 a	1,0 a
Trifloxistrobina+Propiconazol	0,0 a	1,2 b
Carbendazim	0,0 a	1,2 b
Tebuconazole	0,0 a	1,2 b
Mancozebe	0,1b	1,3 b
Azoxistrobina	0,8c	1,3 b
Testemunha	2,2d	2,9 c
Média	0,35 A	1,25 B
C.V. (%)	17,36	26,71

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

palha (6, 7, 12). Estas medidas de controle promovem a redução de inóculo inicial e taxa de progresso da doença e deverão interagir com os efeitos do efeito do controle químico. Os resultados demonstram novas opções químicas para o controle da mela e o aumento da produtividade do feijoeiro-comum. Além disso, os resultados indicam a importância do controle precoce da doença, logo aos primeiros traços de infecção (menos do que 5% de área foliar infectada) quando ocorrem condições climáticas favoráveis. Entretanto, deve-se enfatizar que até o momento vários dos i.a. investigados neste estudo testados não estão registrados para o controle da mela do feijoeiro-comum e que os testes aqui realizados referem-se apenas à eficiência agrônômica sob dosagens já recomendadas para outras doenças desta cultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. **Agrofit**. Brasília, DF, 2011. Acesso em 20 ago. 2011.
2. Cardoso, J.E.; Oliveira, E.B. Controle da mela do feijoeiro através de fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, p. 1811-1813, 1982.
3. Cardoso, J.E.; Chrischner, L. Virgens, D.A.; Faleiro, V. Manejo integrado da mela do feijoeiro-comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, p. 381-386, 1997.
4. Costa, G.R.; Toledo-Souza, E.D.; Lobo-Júnior, M.; Café-Filho, A.C. Avaliação de cultivares de feijoeiro do grupo carioca à mela (*Thanatephorus cucumeris*). In: **Documentos Embrapa Arroz e Feijão**, Goiânia, GO, n. 182, v. 1, p. 216-218, 2005.
5. Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000. **Anais...**São Carlos:UFSCar, 2000.p. 255-258.
6. Gálvez, G.E.; Mora, B.; Pastor-Corrales, M.A. Web blight. In: Schwartz, H.F.; Pastor Corrales, M.A. (Ed.). **Bean production problems in the tropics**, 2nd. Ed. Cali: CIAT, 1989. p.195-209.
7. Godinho, V.P.C.; Utumi, M.M.; Prado, E.E. Controle químico da mela do feijoeiro comum através do uso dos fungicidas Azoxistrobina e FentinHidroxide. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, 6, 1999, Goiânia, GO: **Anais...**, Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.v. 2, p. 146-149.
8. Madden, L.V.; Hughes, G., van den Bosch. **The study of plant disease epidemics**. Saint Paul. APS Press, 2007.
9. Prabhu, A.S.; Silva, J.F.D.A.; Correa, J.R.V.; Polaro, R.H.; Lima, E.F. Murcha da teia micélica do feijoeiro comum-epidemiologia e aplicação de fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 1323-1332, 1983.
10. Prabhu, A.S.; Silva, J.F.A.F.; Figueiredo, F.J.C.; Polaro, R.H. **Eficiência relativa de fungicidas para o controle da murcha da teia micélica do feijoeiro comum na região Transamazônica**, Belém, IPEAN Comunicado Técnico, nº 49, 1975. 16 p.
11. Rios, G.P, Paula, R.S de, Costa, G.R.; Melo, M.L.B. Avaliação de fungicidas no controle da mela (*Thanatephorus cucumeris*) do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 364, 1995. (Abstract).
12. Schwartz, H.F.; Steadmann, J.R.; Hall, R.; Forster, R.L. **Compendium of bean diseases**. Saint Paul, APS Press, 2005. 109 p.
13. Soub-Brites, M.C.; Castro, J.M.C.; Zambolim, L. Controle químico da mela do feijoeiro causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (*Rhizoctonia solani*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, Suppl. p. 305. 1993. (Abstract).
14. Van Schoonhoven, A.; Pastor-Corrales, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germplasm**. Cali, Colombia, CIAT, 1987. 54 p.
15. Zuppi, M., Menten, J.O.M., Ferreira-Lima, L.C.S., Rabalho, A.A.; Frare, V.C. Produtos fitossanitários utilizados no feijoeiro no Brasil: Evolução e situação atual. In: **Documentos Embrapa Arroz e Feijão**, Goiania, GO, n. 182, v. 1, p. 1260-1268, 2005.