

COMUNICAÇÃO

SENSIBILIDADE DE *Colletotrichum gloeosporioides* (MANCHA MANTEIGOSA DO CAFEIRO) A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FUNGICIDAS

Sensibility of *Colletotrichum gloeosporioides* (coffee blister spot) to different fungicide concentrations

Josimar Batista Ferreira¹, Mario Sobral de Abreu², Igor Souza Pereira³,
Katiucia Dias Fernandes⁴, Ricardo Borges Pereira⁵

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficiência de alguns fungicidas sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, agente etiológico da mancha manteigosa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), testes *in vitro* foram conduzidos no Laboratório de Diagnose e Controle/UFLA. Utilizou-se o método de incorporação de fungicidas ao meio de cultura MEA 2% para a avaliação da inibição do crescimento micelial e em lâmina escavada contendo água com fungicida para a germinação de conídios. Os fungicidas, tetraconazol, triadimenol, chlorotalonil e mancozeb foram testados quanto à inibição do crescimento do micelial (nas concentrações de 1, 5, 10, 25, 50, 100, 500 e 1.000 mg L⁻¹) e quanto à inibição da germinação de conídios (nas concentrações de 1, 5, 10, 25, 50 e 100 mg L⁻¹). Os fungicidas tetraconazol e triadimenol apresentaram alta eficiência na inibição do crescimento micelial. Os fungicidas chlorotalonil e mancozeb mostraram baixa eficiência e ineficiência, respectivamente. Quanto à germinação dos conídios, os fungicidas que demonstraram maior eficiência em baixas concentrações foram o chlorotalonil e o tetraconazol.

Termos para indexação: Controle *in vitro*, Antracnose, *Coffea arabica*.

ABSTRACT

With the aim of assessing the effect of selected fungicides on *Colletotrichum gloeosporioides*, the cause of coffee blister spot, *in vitro* tests were carried out in the Laboratory of Diagnosis and Control/UFLA, Federal University of Lavras, Brazil. In the *in vitro* experiments the fungicides were incorporated into malt extract medium (MEA 2%) to evaluate the effect on the fungus growth rate, and concavity slides containing water plus fungicide to assess the conidia germination. The fungicides tetraconazol, triadimenol, chlorothalonil and mancozeb were tested on the mycelial growth inhibition (in the concentrations of 1, 5, 10, 25, 50, 100, 500 and 1.000 mg L⁻¹) and on the inhibition conidia germination (in the concentrations of 1, 5, 10, 25, 50 e 100 mg L⁻¹). The fungicides tetraconazol and triadimenol showed high efficiency on the mycelial growth inhibition. Chlorothalonil and mancozeb showed low efficiency and inefficiency, respectively. As to the germination of conidia, chlorothalonil and tetraconazol demonstrated to be more efficient in low concentrations.

Index terms: *In vitro* Control, Antracnosis, *Coffea arabica*.

(Recebido em 21 de maio de 2007 e aprovado em 19 de agosto de 2008)

Diversas são as doenças que provocam danos na cultura do cafeeiro, *Coffea arabica* L. As de origem fúngica são muito representativas e causam perdas significativas quando não são tomadas medidas de controle adequadas. Embora as principais doenças fúngicas do cafeeiro sejam relativamente bem conhecidas e já se disponham de sistemas de manejo satisfatórios para seu controle, outras

doenças representam grande risco para a cafeicultura brasileira. Na maioria das regiões produtoras de *Coffea arabica* no país, a “mancha manteigosa” do cafeeiro, provocada pelo fungo *C. gloeosporioides*, enquadra-se nessa categoria de risco potencial, em razão do aumento de plantas com sintomas nas lavouras. (Dorizzoto, 1993; Dorizzoto & Abreu, 1993; Chen, 2002; Nechet & Abreu,

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia – Centro Multidisciplinar/CMULTI – Universidade Federal do Acre/UFAC – Campus Floresta, Estrada Canela Fina, Km 12, Gleba Formoso, Lote 245, Colônia São Francisco – 69980-000 – Cruzeiro do Sul, AC josimarferreira@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia – Departamento de Fitopatologia/DFP – Universidade Federal de Lavras/UFLA, Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – msabreu@ufla.br

³Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitopatologia – Departamento de Fitopatologia/DFP – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – igoreloi@yahoo.com.br

⁴Engenheira Agrônoma – Departamento de Fitopatologia/DFP – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – katiucia@yahoo.com.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia – Departamento de Fitopatologia/DFP – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG, ricardoborgespereira@yahoo.com.br

2002; Orozco Miranda et al., 2002a,b; Orozco Miranda, 2003).

O patossistema *Colletotrichum*-cafeeiro ainda é pouco explorado no Brasil e também pouco se conhece sobre o real efeito desse patógeno sobre a cultura. A literatura científica nacional, em diversos trabalhos, caracteriza como saprofítica tal interação, no entanto, trabalhos recentes observam que é sério o problema nas lavouras. Uma vez atacados, os frutos apresentam ligeiras depressões circulares na polpa, de cor castanha e necróticas, as quais vão se alastrando e exibindo lesões necróticas, “típicos cancos”, podendo atingir todo o fruto, que fica mumificado. Os sintomas em folhas e ramos novos ocorrem causando seca e necrose, podendo levar à morte das plantas. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito *in vitro* de fungicidas na inibição do crescimento micelial e na germinação de conídios de *C. gloeosporioides*, agente causal da mancha manteigosa.

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Diagnose e Controle de Enfermidades Fúngicas em Plantas do Departamento de Fitopatologia (DFP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. Utilizou-se um isolado de *C. gloeosporioides* obtido de haste de plantas de café com mancha manteigosa. Para os bioensaios, este isolado foi crescido em MEA (Blakeslee Malt Extract Autolysate - extrato de malte 3,0%, peptona 0,1%, glicose 2,0%, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,0005%, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,001% e ágar 2,0%), mantido em câmara de crescimento a $25^\circ\text{C} \pm 1$ por 7 dias antes de sua incorporação sobre os meios de cultura contendo os fungicidas.

Avaliação da sensibilidade micelial

Para este trabalho, foram testados quatro fungicidas descritos na Tabela 1.

No preparo dos meios de cultura com os fungicidas, seguiu-se técnica descrita por Edgington et al. (1971), modificada por Menten et al. (1976). Cada produto utilizado foi dissolvido diretamente em água destilada e esterilizada

e, posteriormente, completando seu volume até 100 mL, obtendo-se uma solução estoque de $100.000 \text{ mg L}^{-1}$ do ingrediente ativo. A partir da solução estoque, procedeu-se à diluição em série, de tal maneira que cada mL dessa solução, quando adicionada a 99 mL de meio MEA fundente, produziu a concentração desejada. Após adicionar o fungicida ao meio de cultura, realizou-se a agitação para homogeneização dos mesmos. No caso do triadimenol, por ter sua formulação granulada, foi colocado sobre agitador magnético por 15 minutos para dissolver os grânulos.

Com o auxílio de um vazador de 0,5 cm de diâmetro foram retirados discos do meio de cultivo contendo o isolado de *C. gloeosporioides*, agente causal de mancha manteigosa em cafeeiro, com aproximadamente 7 dias. Esses foram colocados ao centro de placas de Petri de 9 cm de diâmetro, após solidificação dos meios.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), cada tratamento com cinco repetições para cada concentração dos fungicidas. As testemunhas constaram da inoculação de discos miceliais diretamente no meio sem a adição de fungicidas. Os tratamentos foram constituídos pelos fungicidas descritos na tabela 1, em oito concentrações: 1, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1.000 mg L^{-1} . As placas foram mantidas em câmara de crescimento, à temperatura de $25^\circ\text{C} \pm 1$ com fotoperíodo de 12 horas.

Avaliou-se diariamente o crescimento do diâmetro micelial em dois sentidos, perpendicularmente, durante 9 dias após incubação ou até que a testemunha tocasse uma das bordas da placa. O índice de crescimento micelial (ICM) foi calculado e os dados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e, quando significativos, à análise de regressão. O ICM foi determinado pela fórmula: $\text{ICM} = [(C_1/N_1) + (C_2/N_2) + \dots + (C_n/N_n)]$, sendo: ICM = índice de crescimento micelial; C_1, C_2, C_n = crescimento micelial do fungo na primeira, segunda e última avaliação; N_1, N_2, N_n = número de dias após a inoculação.

Tabela 1 – Fungicidas utilizados nos bioensaios do controle *in vitro* de *C. gloeosporioides*.

Nome comercial	i.a. ¹	C.i a. ²	Modo de ação	Grupo químico
Domark	Tetraconazol	100 g L^{-1}	Inibidor da síntese de ergosterol	Triazol
Photon	Triadimenol	60 g Kg^{-1}	Inibidor da síntese de ergosterol	Triazol
Bravonil Ultrex	Chlorotalonil	825 g Kg^{-1}	Multissítios	Aromáticos
Dithane	Mancozeb	800 g Kg^{-1}	Inibidor de enzimas e proteínas	Ditiocarbamato

¹Ingrediente ativo; ²Concentração do ingrediente ativo

Além disso, foi calculado o ED₅₀ (concentração de ingredientes ativos capazes de inibir 50% do crescimento micelial) e a concentração mínima inibitória (CMI), ou seja, intervalo entre concentrações dos fungicidas capaz de inibir totalmente o crescimento micelial do fungo, dada pela fórmula: %inibição = $\frac{[(\text{cresc. da testemunha} - \text{cresc. do tratamento}) / \text{cresc. testemunha}] \times 100}{1}$.

Após o cálculo do ED₅₀, o isolado de *C. gloeosporioides* foi classificado em quatro categorias de sensibilidade, de acordo com a escala de Edgington et al. (1971), em que: ED₅₀ < 1 mg L⁻¹: alta sensibilidade (AS); ED₅₀ 1-10 mg L⁻¹: moderada sensibilidade (MS); ED₅₀ 10-50 mg L⁻¹: baixa sensibilidade (BS); ED₅₀ > 50 mg L⁻¹: insensibilidade (I).

Avaliação da sensibilidade de conídios

Para avaliar a inibição de germinação dos esporos, utilizou-se o mesmo isolado de *C. gloeosporioides*. A partir de culturas com 7 dias de crescimento, foi obtida uma suspensão de conídios mediante a deposição de 10 mL de água destilada esterilizada, acrescida de Tween 20 (5 l/10 mL de água) sobre a superfície da placa de Petri com micélio fúngico, seguido de raspagem das colônias com alça de Drigalski. Em seguida, fez-se a separação do micélio fúngico mais conídios em camada dupla de gaze esterilizada. A concentração conidial foi ajustada para 2 x 10⁶ esporos.mL⁻¹ com câmara de contagem de Newbawer.

O teste de inibição foi realizado com a diluição dos fungicidas descritos na tabela 1, em água destilada e esterilizada, obtendo-se as concentrações de 2, 20, 100 e 200 mg L⁻¹. Alíquotas de 30 µL da suspensão conidial foram depositadas em lâminas escavadas e, em seguida, 30 µL da solução fúngica preparada foram depositados sobre a suspensão de conídios e misturados, obtendo-se as concentrações de 1, 5, 10, 25, 50 e 100 mg L⁻¹ dos fungicidas com uma suspensão conidial de 1 x 10³ conídios.mL⁻¹. As

lâminas escavadas foram mantidas em condições de câmara úmida e temperatura de 25°C ± 1, no escuro.

Após as 12 horas de incubação, adicionou-se ácido láctico com o objetivo de inibir a germinação dos esporos após esse período. Foram considerados conídios germinados aqueles que apresentaram tubo germinativo com comprimento de, no mínimo, uma vez o tamanho do conídio. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com três repetições, em que cada parcela consistiu de três cavidades onde se contou 100 conídios por cavidade, totalizando 300 conídios por parcela. Para análise estatística, obteve-se a porcentagem de conídios germinados.

Sensibilidade micelial

Os dados referentes ao índice de crescimento micelial e valores médios de porcentagem de inibição do isolado de *C. gloeosporioides* em diferentes concentrações de tetraconazol, triadimenol, chlorotalonil e mancozeb são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Para o índice de crescimento micelial (ICM), o fungicida mais eficaz na menor concentração foi o tetraconazol, com o ICM de 2,4 cm, enquanto que o mancozeb, nesta concentração, foi o que apresentou menor eficiência no ICM, com média de 8,0 cm. Já os demais fungicidas (chlorotalonil e triadimenol) apresentaram valores de ICM intermediários, não diferindo estatisticamente a 5% de probabilidade. No entanto, todos os fungicidas foram eficientes quando comparados à testemunha, que teve um ICM de 8,9 cm, em média. Verificou-se que, com o aumento da concentração, diminuía-se o ICM. De modo geral, todos os fungicidas seguiram tal padrão. Verificou-se que, para os fungicidas tetraconazol e triadimenol, a partir da concentração de 25 e 500 mg L⁻¹, respectivamente, cessavam o crescimento micelial, tendo alta sensibilidade do fungo ao tetraconazol, segundo Edgington et al. (1971) (Tabela 3).

Tabela 2 – Valores médios de porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* e a concentração mínima inibitória (CMI).

Fungicida	Concentrações (mg L ⁻¹)								
	1	5	10	25	50	100	500	1000	CMI ¹
Mancozeb	13,0 ²	21,7	23,9	32,6	34,7	43,4	60,8	71,7	>1000
Chlorotalonil	20,9	27,9	51,1	58,1	67,4	74,4	88,3	90,7	>1000
Tetraconazol	73,3	88,8	91,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	10-25
Triadimenol	25,0	54,5	52,2	65,9	77,2	95,4	100,0	100,0	100-500

¹Intervalo entre concentrações, onde podem-se encontrar valores de 100% de inibição do crescimento micelial;

²Média de cinco repetições.

A 25 mg L⁻¹, não houve crescimento micelial para o tratamento com o tetraconazol, sendo, portanto, entre os fungicidas testados, o que apresentou menor concentração mínima inibitória (CMI) (Tabela 2). A CMI para o triadimenol ocorreu entre 100 e 500 mg L⁻¹, enquanto que, para os fungicidas mancozeb e chlorotalonil, ocorrem a partir de 1000 mg L⁻¹.

A 1.000 mg L⁻¹, houve crescimento micelial nos tratamentos com mancozeb e chlorotalonil. O ICM do mancozeb foi de 2,6 cm e do chlorotalonil 0,8 cm, apresentando 71,74% e 90,70% de inibição do crescimento micelial. O tetraconazol foi o fungicida que conduziu ao menor índice de crescimento micelial do patógeno e, apresentou menor CMI, com ED₅₀ menor que 1 mg L⁻¹ (Tabela 3).

A eficiência de fungicidas do grupo químico dos triazóis na inibição do crescimento micelial *in vitro* de *Colletotrichum* já foi comprovada em outros trabalhos (Freeman et al., 1997). Em testes *in vitro* com tebuconazole e propiconazole, foi observada inibição do crescimento micelial de *C. acutatum* em baixas concentrações (< 1 mg L⁻¹) (Kososki et al., 2001; Tavares, 2004), assim como na inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* do mamão (Tavares & Souza, 2005) e no controle de *C. gloeosporioides* em plantas de citros da variedade Natal por tebuconazole.

Tabela 3 – Efeito dos fungicidas sobre o índice de crescimento micelial e germinação de conídios de *C. gloeosporioides*.

Fungicidas	Sensibilidade micelial		Sensibilidade conídios	
	ED ₅₀ ¹	E ²	ED ₅₀ ¹	E ²
Chlorotalonil	19,75	BS	<1	AS
Mancozeb	266,55	I	11,32	BS
Tetraconazol	<1	AS	5,45	MS
Triadimenol	11,4	BS	6,86	MS

¹ Cálculo da ED₅₀ (concentração suficiente para inibir 50% do crescimento micelial).

² Sensibilidade do fungo aos fungicidas (AS: alta sensibilidade; BS: baixa sensibilidade; MS: moderada sensibilidade e I: insensibilidade).

Dentro do grupo dos triazóis, existe diferença na eficiência do ingrediente ativo, fato este já observado por Tavares & Souza (2005) para tebuconazole e propiconazole, no crescimento micelial de *C. gloeosporioides* do mamão.

Neste trabalho, o triadimenol, pertencente ao grupo dos triazóis, com ED₅₀ igual a 11,4 mg L⁻¹, foi classificado como de baixa eficiência, assim como o chlorotalonil, com ED₅₀ igual a 19,75 mg L⁻¹ (Tabela 3).

A ineficiência do chlorotalonil em testes de inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides in vitro* já foi observada por Haddad et al. (2003). Segundo esses autores, os isolados de *C. gloeosporioides*, causador do mal-das-sete-voltas, não apresentavam completa inibição do crescimento micelial mesmo em altas concentrações (1.000 mg L⁻¹).

O mancozeb não apresentou resultados satisfatórios nos testes *in vitro*, sendo classificado como ineficiente ED₅₀ igual a 266,55 mg L⁻¹ (Tabela 4), demonstrando-se também ineficiente no controle da morte de ramos causado por *C. gloeosporioides* em plantas com mancha manteigosa (Ferreira et al., 2005), apesar de ser utilizado em programas de pulverização em pré-colheita para o controle de antracnose em frutíferas, tais como manga (Fitzell & Peak, 1984) e mamão (Alvarez & Nishijima, 1987; Tatagiba et al., 2002). Segundo Kososki et al. (2001), o mancozeb só impediu o crescimento micelial de *C. acutatum*, da flor-preta-do-morangueiro, nas concentrações de 50 e 100 mg L⁻¹, demonstrando, então, sua baixa eficiência nesse tipo de teste.

As curvas de regressão de ICM *in vitro* para o isolado de *C. gloeosporioides*, “isolado mancha manteigosa”, submetido a diferentes concentrações dos fungicidas testados, encontram-se na figura 1. Foi possível observar que a maioria dos fungicidas testados diminuiu seu ICM quando aumentada a concentração do produto (Figura 1).

As análises de regressões foram realizadas com base na concentração máxima de 100 mg L⁻¹, para todos os fungicidas testados, desconsiderando o tratamento testemunha (Figura 1). O tetraconazol foi o que mais acentuou a redução do ICM, com aumento das concentrações (alta eficiência do produto sobre o fungo), no qual a 1 mg L⁻¹ apresentava redução de 73,33% do crescimento micelial (Tabela 2). Fungos, principalmente do gênero *Colletotrichum*, têm demonstrado alta sensibilidade aos fungicidas do grupo dos inibidores da síntese ergosterol. Segundo Tavares (2004) e Tavares & Souza (2005), fungicidas como imazalil, prochloraz, propiconazole e tebuconazole demonstram-se altamente potente contra *C. gloeosporioides* isolado de mamão, sendo que apenas 1 mg L⁻¹ foi capaz de reduzir, em média, 83,3% do crescimento micelial do mesmo.

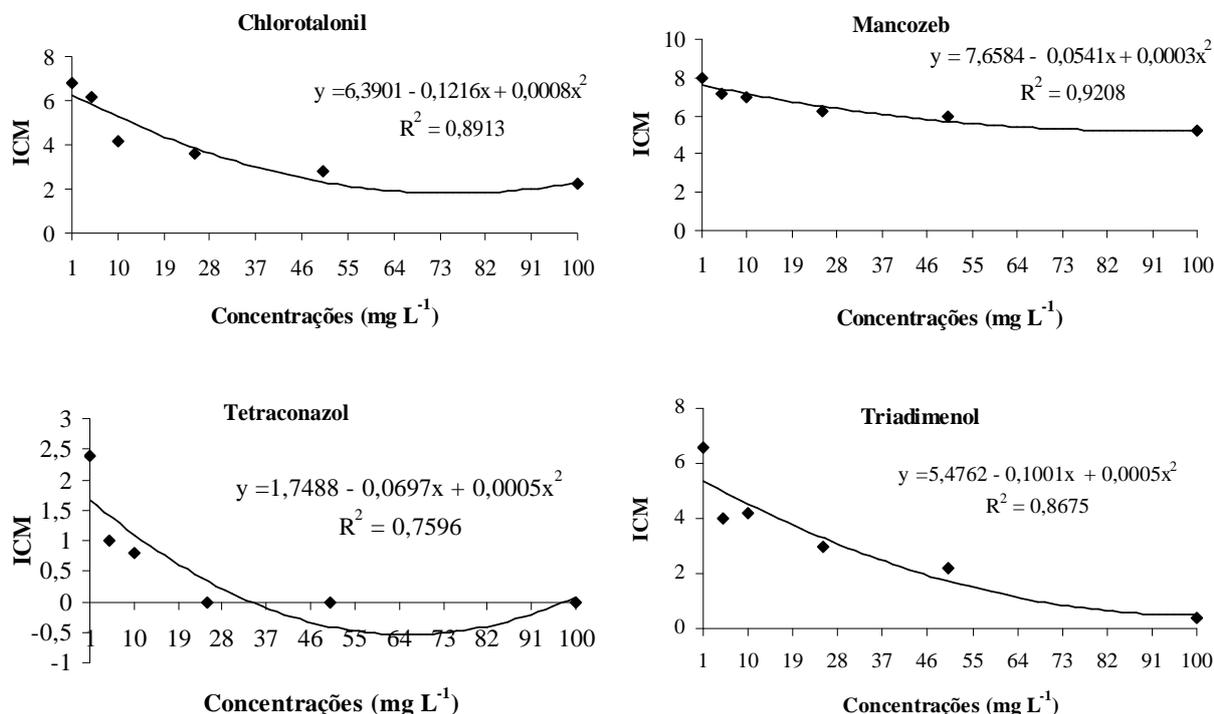


Figura 1 – Curva de crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, submetido as diferentes concentrações de fungicidas.

Sensibilidade de conídios de *C. gloeosporioides* aos fungicidas

Os dados referentes à sensibilidade da germinação de conídios de *C. gloeosporioides* são apresentados na tabela 4. O efeito dos fungicidas sobre as taxas de germinação de conídios foi diferente dos observados para o crescimento micelial, resultando em diferentes processos biológicos mensurados a partir destas variáveis.

Em consideração à inibição da germinação, o chlorotalonil foi o fungicida que apresentou melhor desempenho em todas as concentrações (Figura 2). A 1 mg L⁻¹, a germinação de conídios foi de 16,66%, enquanto que o tetraconazol, considerado o mais eficiente na inibição do crescimento micelial, teve germinação de 62,33% nesta mesma concentração (Tabela 4). O chlorotalonil apresentou um ED₅₀ menor que 1 mg L⁻¹, demonstrando, assim, sua alta eficiência na inibição de germinação de esporos, sendo classificado como um fungicida de alta sensibilidade, segundo os critérios de Edgington et al. (1971) (Tabela 3). Isso, provavelmente ocorreu pelo fato de esse fungicida agir diretamente na germinação de esporos. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Kososki et al. (2001), para a germinação

de *C. acutatum* da flor-preta-do-morangueiro, porém, diverge do resultado obtido por Tavares & Souza (2005) em que, a 1 mg L⁻¹ ocorria germinação de 70,4% dos conídios de *C. gloeosporioides* do mamão e, a 10 mg L⁻¹, a germinação era totalmente inibida. No presente trabalho, a inibição total da germinação de conídios para o chlorotalonil ocorreu entre 50 e 100 mg L⁻¹ (Tabela 4).

Observou-se que, com o aumento da concentração dos fungicidas, diminuía o percentual da germinação dos conídios (Figura 2), fato mais evidente para o chlorotalonil (Tabela 4). Na concentração de 100 mg L⁻¹, a maioria dos fungicidas inibiu por completo a germinação, exceto o triadimenol, com germinação de 13,0%, considerado como o fungicida que menos reduziu a germinação para todas as concentrações testadas (Tabela 4).

Os fungicidas tetraconazol e triadimenol apresentaram ED₅₀ igual a 5,45 e 6,86 mg L⁻¹, respectivamente, tendo moderada sensibilidade na inibição da germinação de conídios. Já o mancozeb apresentou ED₅₀ 11,32 mg L⁻¹, demonstrando baixa sensibilidade na inibição da germinação. Assim como no teste do índice do crescimento micelial (ICM), o mancozeb foi o fungicida de menor eficiência para inibir a germinação de esporos (Tabela 3), corroborando, mais uma vez, os resultados preliminares apresentados por Ferreira et al. (2005).

Tabela 4 – Valores médios de percentagem da germinação de conídios de *Colletotrichum gloeosporioides*, em diferentes concentrações de diversos grupos de fungicidas.

Concentração (mg L ⁻¹)	Fungicidas			
	Mancozeb	Chlorotalonil	Tetraconazol	Triadimenol
0	82,00 a	87,00 a	86,66 a	85,33 a
1	70,66 c	16,66 a	62,33 bc	52,66 b
5	76,00 c	12,33 a	49,66 b	59,33 b
10	40,33 bc	5,00 a	38,00 b	49,66 c
25	20,66 b	3,33 a	21,00 b	20,66 b
50	6,33 ab	1,00 a	0,66 a	14,00 b
100	0,00 a	0,00 a	0,00 a	13,00 b

*Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 0,5% de probabilidade.

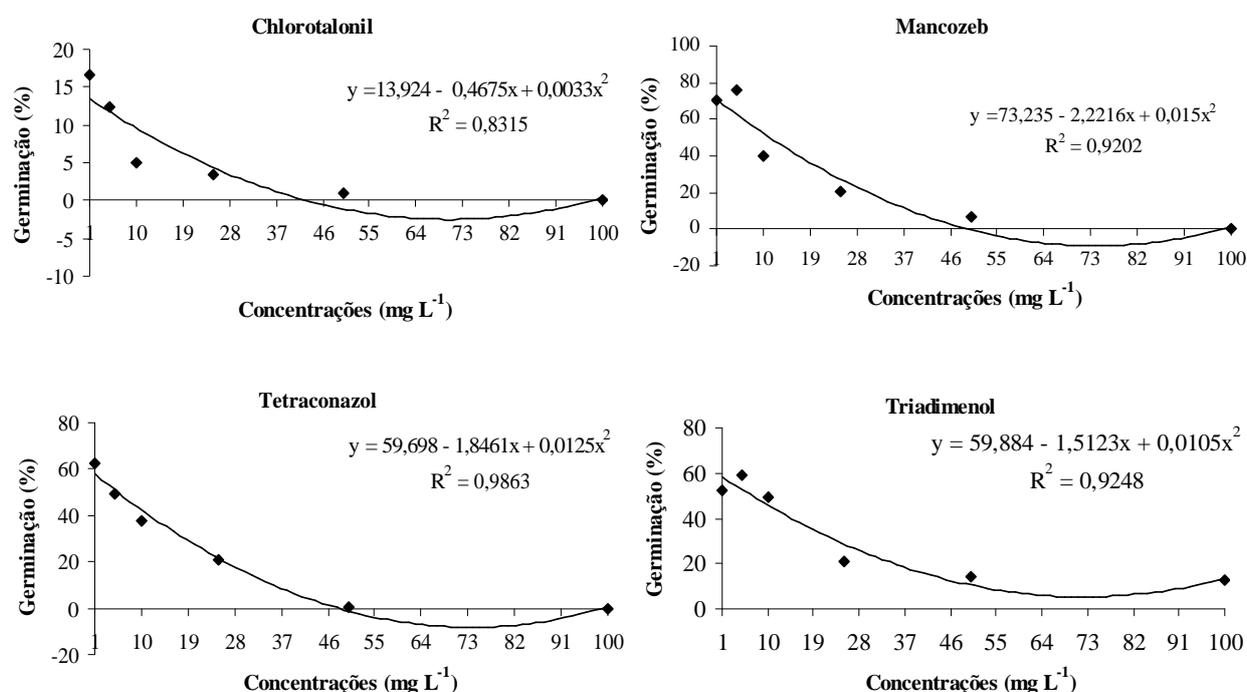


Figura 2 – Curva de germinação de *C. gloeosporioides*, submetido às diferentes concentrações de fungicidas.

O tetraconazol foi o fungicida que determinou o menor índice de crescimento micelial de *C. gloeosporioides* isolado de lesões de mancha manteigosa em cafeeiro, além da menor concentração mínima inibitória e ED₅₀ menor que 1 mg L⁻¹. O mancozeb não apresentou resultados satisfatórios nos testes *in vitro*. Já o chlorotalonil, em relação à inibição da germinação, foi o fungicida que apresentou melhor desempenho, enquanto

que, os fungicidas mancozeb e triadimenol apresentaram baixa eficiência na inibição da germinação de *C. gloeosporioides*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. Post harvest diseases of papaya. **Plant Disease**, Saint Paul, v.71, n.8, p.681-686, Aug. 1987.

- CHEN, Z. **Morphocultural and pathogenic comparisons between *Colletotrichum kahawae* and *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from coffee berries.** 2002. 163p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrônômica)– Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2002.
- DORIZZOTTO, A. **Caracterização morfológica e patogenicidade de *Colletotrichum* sp. associados a cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em dois municípios de Minas Gerais.** 1993. 67p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.
- DORIZZOTO, A.; ABREU, M.S. Caracterização cultural e morfológica de *Colletotrichum coffeanum* NOAK e *Colletotrichum gloeosporioides* PENZ. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, ago. 1993. Resumo. Suplemento.
- EDGINGTON, L.V.; KHEW, K.L.; BARRON, G.L. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. **Phytopathology**, Saint Paul, v.61, n.1, p.42-44, Jan. 1971.
- FERREIRA, J.B.; SILVA, E.H.; FERNANDES, K.D.; PEREIRA, R.B.; ABREU, M.S.; PEREIRA, I.S. Efeito de fungicidas no controle da seca de ramos do cafeeiro (*C. arabica* L.) com mancha manteigosa (*Colletotrichum* spp.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.111-111, ago. 2005. Resumo. Suplemento.
- FITZELL, R.D.; PEAK, C.M. The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and disposal. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v.104, n.1, p.53-59, Jan. 1984.
- FREEMAN, S.; NIZANI, F.; DOTAN, S.; EVEN, S.; SANDO, T. Control of *Colletotrichum acutatum* in strawberry under laboratory, greenhouse and field conditions. **Plant Disease**, Saint Paul, v.81, n.7, p.749-752, July 1997.
- HADDAD, F.; MAFFIA, L.A.; MIZUBUTI, E.S.G. Avaliação de fungicidas para o controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em cebola. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.435-437, jul./ago. 2003.
- KOSOSKI, R.M.; FURLANETTO, C.; TOMITA, C.K. Efeito de Fungicidas em *Colletotrichum acutatum* e Controle da Antracnose do Morangueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, jul. 2001. Resumo.
- MENTEN, J.O.M. et al. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial da *Macrophomina phaseolina* *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, p.57-66, fev. 1976.
- NECHET, K.L.; ABREU, M.S. Caracterização morfológica e testes de patogenicidade de isolados de *Colletotrichum* sp. obtidos de cafeeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.6, p.1135-1142, nov./dez. 2002.
- OROZCO MIRANDA, E.F. **Caracterização morfológica, molecular, bioquímica e patogênica de isolados de *Colletotrichum* spp. associados ao cafeeiro em Minas Gerais e Comparação com *Colletotrichum kahawae*.** 2003. 147p. Tese (Doutorado em Fitopatologia)– Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- OROZCO MIRANDA, E.F.; FREITAS, M.; PIGOZZO, P.; ABREU, M.S. Estudo da transmissão de *Colletotrichum* spp. por sementes de café arábica (*Coffea arabica*). In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11., 2002, Lavras, MG. **Resumos...** Lavras: UFLA/APG, 2002a.
- OROZCO MIRANDA, E.F.; FREITAS, M.; PIGOZZO, P.; ABREU, M.S. Incidência de *Colletotrichum* spp. em frutos cereja e sementes de café arábica (*Coffea arabica*) no estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11., 2002, Lavras, MG. **Resumos...** Lavras: UFLA/APG, 2002b.
- TATAGIBA, J.S.; LIBERATO, J.R.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A.; COSTA, H. Controle e condições climáticas favoráveis à antracnose do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.186-192, mar./abr. 2002.
- TAVARES, G.M. **Controle químico e hidrotérmico da antracnose em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) na pós-colheita.** 2004. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- TAVARES, G.M.; SOUZA, P.E. Efeito de fungicidas no controle *in vitro* de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente etiológico da Antracnose do Mamoeiro (*Carica papaya* l.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.52-59, jan./fev. 2005.