

# Efeito de indutores de resistência em cafeeiro contra a mancha de Phoma

Gutemberg Barone Araújo Nojosa\*, Mário Lúcio Vilela Resende, Beatriz Meireles Barguil\*, Sylvia Raquel Gomes Moraes & Carla Heloísa Vilas Boas

Universidade Federal de Lavras, Depto Fitopatologia, Cx. Postal 37, Lavras-MG, Brasil, CEP 37200-000, \*Bolsista CAPES  
Autor para correspondência: Gutemberg Barone Araújo Nojosa [gutemberg.barone@agricultura.gov.br](mailto:gutemberg.barone@agricultura.gov.br)  
Data de chegada: 06/08/2007. Aceito para publicação em: 13/11/2008

1532

## RESUMO

Nojosa, G.B.A.; Resende, M.L.V., Barguil, B.M.; Moraes, S.R.G. & Vilas Boas, C.H. Efeito de indutores de resistência em cafeeiro contra a mancha de Phoma. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.1, p.60-62, 2009

O efeito dos produtos acibenzolar S-metil ester (ASM, Bion®), fosfito de potássio (Hortifós PK®) e de um fertilizante foliar (Nutex Axcell®) foi avaliado sobre a germinação de esporos e no crescimento micelial de *Phoma costarricensis*. O efeito desses produtos também foi avaliado na severidade da mancha de Phoma em mudas de cafeeiro. O percentual de germinação dos conídios de *P. costarricensis* não foi afetado pelas doses de fosfito e ASM, mas reduções no crescimento

micelial do fungo foram observadas. A AACPD e a severidade da doença foram menores em todos os tratamentos quando comparados com a testemunha inoculada. Nas plantas tratadas com o fungicida tebuconazole, utilizado como padrão, foi observada redução de 50,9% na severidade da doença. Os menores valores de severidade e de AACPD foram observados nas plantas tratadas com ASM 0,1 g/L; Fosfito 2,5 mL/L; Fosfito 5,0 mL/L e o fertilizante Nutex Axcell® 4,0 mL/L.

**Palavras-chave adicionais:** *Coffea arabica*, elicitores, *Phoma costarricensis*.

## ABSTRACT

Nojosa, G.B.A.; Resende, M.L.V., Barguil, B.M.; Moraes, S.R.G. & Vilas Boas, C.H. Effect of resistance inducers on coffee against Phoma leaf spot. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.1, p.60-62, 2009

The effect of acibenzolar S-metil ester (ASM, Bion®), potassium phosphite (Hortifós PK®) and of a foliar fertilizer (Nutex Axcell®) was assessed on the spore germination and mycelial growth of *Phoma costarricensis*. The effect of these products on severity of Phoma leaf spot was also assessed on coffee seedlings. The percentage of conidial germination of *P. costarricensis* was not affected by doses of phosphite and ASM, but reductions on the mycelial growth of the fungus were

detected. The area under the disease progress curve (AUDPC) and the disease severity were lower in all treatments compared to the inoculated control. There was a reduction of 50.9% on disease severity in plants treated with the standard fungicide tebuconazole. Low values for severity and AUDPC were observed when plants were treated with ASM 0.1 g/L; phosphite 2.5 mL/L; phosphite 5.0 mL/L and the fertilizer Nutex Axcell® at 4.0 mL/L, which differed from other treatments.

**Keywords:** *Coffea arabica*, elicitors, *Phoma costarricensis*.

O patógeno *Phoma costarricensis* Echanti infecta várias partes da planta de cafeeiro (5), causando a doença conhecida como mancha de Phoma, que pode ter um potencial de dano elevado sob condições ambientais propícias. Almeida & Matiello (2) quantificaram perdas de 15% a 43% da produção no Sul de Minas Gerais, em regiões favoráveis à doença com temperatura em torno de 20°C e umidade relativa superior a 80%.

Alguns trabalhos já foram conduzidos visando verificar o efeito de fungicidas de diferentes princípios ativos e publicados em anais de congressos realizados no Brasil, contando com aproximadamente 17 produtos registrados para o controle da mancha de Phoma em cafeeiro, sendo 13 princípios ativos distribuídos em 11 grupos químicos (1). Entretanto, diante do novo paradigma ecológico da agricultura sustentável é necessário buscar alternativas para os fungicidas no controle de patógenos, com menor custo para o ambiente e segurança para o consumidor. Barguil et al. (3) verificaram redução de 35% na severidade da mancha de Phoma em mudas de cafeeiro pulverizadas com extratos de folha de cafeeiro ou produtos a base de biomassa cítrica (Ecolife® e Agromil®). Da mesma maneira, produtos disponíveis no mercado como indutores de resistência e fertilizantes podem

propiciar a redução da severidade neste e em outros patossistemas (10).

Portanto, objetivou-se estudar o efeito dos produtos acibenzolar S-metil ester (ASM, Bion®, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda), fosfito de potássio (Hortifós PK®, Agrichem do Brasil Ltda) e de um fertilizante foliar a base de boro, cobre, enxofre, manganês e zinco (Growmaster Axcell®, Intercuf Ind. & Com. Ltda) na germinação dos conídios e no crescimento micelial de *P. costarricensis* e na severidade da mancha de Phoma em cafeeiro.

Foi utilizado um isolado de *P. costarricensis* obtido de cafeeiros na região de Lavras - MG. Para obter o inóculo, as folhas infectadas foram lavadas em água corrente, desinfestadas com hipoclorito de sódio 2% e deixadas em câmara úmida por 24 horas para esporulação. Os conídios foram transferidos para placas de Petri contendo meio batata-dextrose-água (BDA). A cultura pura foi mantida a 23°C (±2) por 12 dias, sendo preservada em tubo de ensaio.

A inibição da germinação dos conídios de *P. costarricensis* foi avaliada em placas de Petri contendo o meio água-água. Foram adicionados sobre o meio 100 µL de conídios de *P. costarricensis* na concentração de  $2 \times 10^4$  conídios/mL de água destilada estéril (ADE) e

**Tabela 1.** Efeito dos produtos na germinação de conídios e no crescimento micelial de *Phoma costarricensis*.

Tratamentos	Concentração do produto	Germinação de conídios (%)*	Crescimento micelial (cm)*	Inibição do crescimento (%)
<b>Testemunha</b>	-	82 a	7,87 a	0,0
<b>Tebuconazole</b>	0,12 mL/L	0 b	0,00 f	100,00
	0,25 mL/L	0 b	0,00 f	100,00
	0,50 mL/L	0 b	0,00 f	100,00
	1,00 mL/L	0 b	0,00 f	100,00
<b>ASM</b>	0,02 g/L	85 a	7,13 a	9,40
	0,05 g/L	67 a	6,51 b	17,34
	0,10 g/L	-	4,88 c	38,06
	0,20 g/L	-	3,45 d	56,23
<b>Fosfito de potássio</b>	1,25 mL/L	83 a	7,84 a	0,38
	2,50 mL/L	69 a	6,98 a	11,31
	5,00 mL/L	71 a	6,77 b	13,98
	10,00 mL/L	79 a	2,97 e	62,26
<b>Fertilizantefoliar</b>	0,50 mL/L	-	7,97 a	0,00
	1,00 mL/L	-	7,41 a	5,84
	2,00 mL/L	-	7,35 a	6,54
	4,00 mL/L	-	6,60 b	16,12
<b>CV (%)</b>		14,53	10,33	

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5%.

- Dosagens não avaliadas com relação a germinação de conídios.

igual volume de cada produto a ser testado. As placas de Petri foram incubadas em câmara úmida a 21°C por 24 horas, sendo então analisadas ao microscópio ótico para a contagem do número de conídios germinados. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três placas por tratamento, sendo amostrados 200 conídios/placa.

Para avaliar o crescimento micelial, os indutores utilizados foram adicionados ao meio BDA e distribuídos em placas de Petri, sendo depositado em cada placa um disco de 0,6 cm de diâmetro contendo parte do micélio de *P. costarricensis*. O ensaio foi estabelecido em DIC com 10 repetições por tratamento. Na testemunha, o patógeno foi inoculado apenas em meio BDA. As placas de Petri foram mantidas em câmara de crescimento, a temperatura de 22°C ( $\pm 2$ ) e fotoperíodo de 12h. As avaliações foram finalizadas após 14 dias, quando o micélio do tratamento testemunha preencheu a placa de Petri. A percentagem de inibição do crescimento foi calculada para cada dosagem em relação à testemunha. Os seguintes tratamentos foram avaliados nos ensaios de germinação e crescimento: 1) Testemunha: ADE; 2) Tebuconazole nas concentrações de 0,12; 0,25; 0,50 e 1,00 mL/L; 3) Acibenzolar S-metil ester (ASM) nas concentrações de 0,025; 0,05; 0,10 e 0,20 g/L; 4) Fosfito de potássio nas concentrações de 1,25; 2,5; 5,00 e 10,00 mL/L; 5) Fertilizante foliar nas concentrações de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mL/L.

No experimento *in vivo* foi utilizado delineamento em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez mudas da cultivar Acaia Cerrado com 10 meses de idade, mantidas em casa de vegetação (26°C  $\pm 3$ ). As plantas foram pulverizadas com os seguintes tratamentos: 1) Testemunha pulverizada com ADE; 2) Tebuconazole 2,5 mL/L; 3) ASM 0,1 g/L; 4) ASM 0,2 g/L; 5) ASM 0,4 g/L; 6) Fosfito de potássio 1,25 mL/L; 7) Fosfito de potássio 2,5 mL/L; 8) Fosfito de potássio 5,0 mL/L; 9) Fertilizante foliar 2,0 mL/L; 10) Fertilizante foliar 4,0 mL/L. Após sete dias, as mudas foram inoculadas com uma suspensão de  $2 \times 10^4$  conídios/mL com pulverizador manual. A severidade da doença foi avaliada por dois avaliadores observando-se o percentual de área

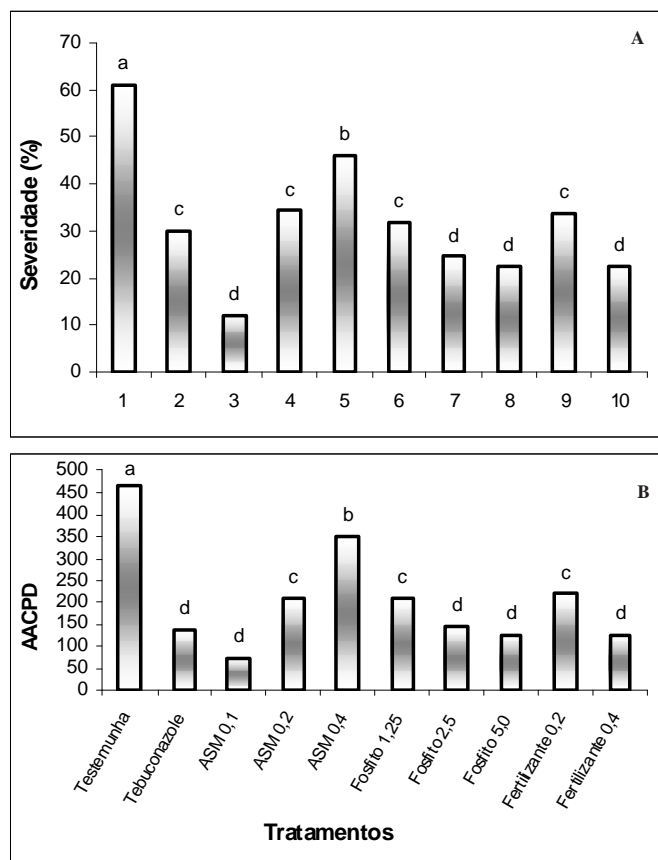
lesionada aos três, seis, nove e 12 dias após a inoculação, utilizando a escala de Horsfall & Barrat (8).

Após obter os dados de severidade foram calculadas as áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os valores dos percentuais de germinação e de crescimento, da severidade aos 12 dias e da AACPD foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott a 5% com o programa estatístico SAEG (Universidade Federal de Viçosa).

O fungicida tebuconazole inibiu em 100% a germinação dos conídios em todas as dosagens avaliadas. As doses de ASM e fosfito de potássio testadas não diferiram do tratamento testemunha em relação à inibição da germinação dos conídios de *P. costarricensis* (Tabela 1).

O ASM e o fosfito de potássio inibiram em 56,23 e 62,26%, respectivamente, o crescimento micelial de *P. costarricensis* na maior dose testada, enquanto que o fertilizante foliar pouco interferiu no crescimento (Tabela 1). O fungicida tebuconazole inibiu totalmente o crescimento micelial em todas as doses testadas. Kataria et al. (9) observaram que o ASM na dose de 2mM reduziu em 50% o crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*, enquanto que o ácido salicílico e o ácido clorosalicílico inibiram 100% do crescimento micelial na dose de 10mM. Grant et al. (7) também observaram redução do crescimento micelial de isolados de *Phytophthora infestans* com dosagem a partir de 1mM de fosfito. Embora o fosfito e o ASM não tenham apresentado efeitos significativos sobre a germinação, característica desejada mas não absoluta para um indutor de resistência, esses indutores interferiram no crescimento micelial de *P. costarricensis*. Essa inibição pode ser devido às condições desfavoráveis ao fungo no ensaio *in vitro* pelo fato deste estar em contato direto com os indutores, o que talvez não se repetisse em casa de vegetação ou em campo.

Os tratamentos diferiram significativamente entre si e a maior severidade da doença foi observada no tratamento onde as plantas foram pulverizadas apenas com água (Figura 1A). O tratamento com ASM na dosagem de 0,4 g/L apresentou menor eficiência de controle da doença, quando comparado as outras dosagens e produtos. Nas



**Figura 1** – Severidade aos doze dias após a inoculação (A) e área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD (B) em mudas de café pulverizadas com produtos sete dias antes da inoculação com *Phoma costaricensis*. Tratamentos com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. O coeficiente de variação em (A) e (B) foi de 20,59 e 24,93%, respectivamente.

plantas tratadas com o fungicida tebuconazole foi observada redução de 50,9% na severidade da doença e de 70,7% na AACPD quando comparado à testemunha (Figura 1A e 1B). Para os possíveis indutores de resistência, os menores valores de severidade e AACPD foram observados nas plantas tratadas com ASM 0,1 g/L; Fosfito 2,5 mL/L; Fosfito 5,0 mL/L e o fertilizante 4,0 mL/L, que reduziram a severidade da doença em 80,00; 60,06; 63,18 e 63,40%, respectivamente, sendo esses percentuais superiores ao observado em plantas tratadas com tebuconazole (Figura 1A e 1B). Venâncio et al. (11) relataram a eficiência de ASM no controle de *Cercospora coffeicola* em mudas de café, onde o menor número de lesões foi observado em plantas tratadas com 50 ppm do produto. O fosfito de potássio na dosagem de 7mL/L foi eficiente no controle de míldio em mudas de couve-flor de sete e de 30

dias de idade, apresentando efeito protetor por 15 dias (4). É importante ressaltar que o ASM proporcionou maior AACPD nas maiores dosagens, enquanto que o fosfito de potássio e o fertilizante foliar apresentaram maior AACPD nas menores dosagens. No patossistema tomate – *Alternaria solani*, a aplicação foliar de ASM propiciou aumento na severidade da doença e também interferiu diretamente no crescimento micelial do patógeno (6). Diante dos resultados obtidos considera-se importante o teste desses produtos para o controle da mancha de Phoma do café no campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGROFIT. Sistema de agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://extranet. agricultura.gov.br/agrofit\_cons/principal\_agrofit\_cons>. Acesso em: 20 abr. 2007.
2. Almeida, S.R.; Matiello, J.B. Estudo de novos produtos para controle químico a *Phoma* spp. em cafeeiros, a nível de campo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 15. 1989, Maringá, Anais. 1989. p.145-146.
3. Barguil, B.M.; Resende, M.L.V.; Resende, R.S.; Beserra Júnior, J.E.A.; Salgado, S.M.L. Effect of extracts from citric biomass, rusted coffee leaves and coffee berry husks on *Phoma costaricensis* of coffee plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 535-537, 2005.
4. Bécot, S.; Pajot, E.; Le Corre, D.; Monot, C.; Silué, D. Phytogard® (K HPO) induces localized resistance in cauliflower to downy mildew of crucifers. **Crop Protection**, London, v. 19, p. 417-425, 2000.
5. Echandi, E. La quema de los cafetos causada por *Phoma costaricensis*. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 5, p. 81-102, 1957.
6. Fritz, M. Resistance induction in the pathosystem tomato – *Alternaria solani*. 2005. 124p. Thesis Doktorgrades der Biometrie und Populationsgenetik - Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II der Justus, Universität Liebig Gießen.
7. Grant, B.R.; Grant, J.; Harris, J. Inhibition of growth of *Phytophthora infestans* by phosphate and phosphonate in defined media. **Experimental Mycology**, Orlando, v. 16, p. 240-244, 1992.
8. Horsfall, J.C. & Barrat, R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. **Phytopathology**, St. Paul, v. 35, p. 665, 1945.
9. Kataria, H.R.; Wilmsmeier, B.; Buchenauer, H. Efficacy of resistance inducers, free-radical scavengers and an antagonist strain of *Pseudomonas fluorescens* for control of *Rhizoctonia solani* AG-4 in bean and cucumber. **Plant Pathology**, London, v. 46, p. 897-909, 1997.
10. Nojosa, G.B.A.; Resende, M.L.V.; Resende, A.V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: Cavalcanti, L.S.; Di Piero, R.M.; Cia, P.; Pascholati, S.F.; Resende, M.L.V.; Romeiro, R.S.. (Org.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005. v. 1, cap. 6, p. 139-153.
11. Venâncio, W.S.; Zagonel, J.; Furtado, E.L.; Souza, N.L.; Peres, N.A.R. Novos fungicidas. II – Famoxadone e indutores de resistência. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 8, p. 59-92, 2000.