

# Avaliação do cloreto de benzalcônio no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)

Adriana Novais Martins<sup>1</sup>, Arlindo Pinheiro da Silveira<sup>2</sup>, Edson Luiz Furtado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>APTA Regional do Médio Paranapanema, Rod. SP 333 (Assis - Marília) km 397, CEP 19800-000, Assis, SP, e.mail: adrianamartins@apta.sp.gov.br;

<sup>2</sup>SM Consultoria e Experimentação Agrícola Ltda., Av. Cristo Rei, 52, Marília, SP. e.mail: arlindo.pinheiro@flash.tv.br; <sup>3</sup>UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Departamento de Produção Vegetal, CP 237, CEP 18.603-970, Botucatu, SP. e.mail: elfurtado@fca.unesp.br

Autor para correspondência: Adriana Novais Martins

Data de chegada: 28/11/2005. Aceito para publicação em: 27/03/2007

1363

## RESUMO

Martins, A.N.; Silveira, A. P. da; Furtado, E.L. Avaliação do Cloreto de Benzalcônio no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) *Summa Phytopathologica*, v.35, n.2, p.143-145, 2009

Com o objetivo de avaliar o desempenho do cloreto de benzalcônio em programas de tratamento com fungicida cúprico e epoxiconazole, no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), foi conduzido um experimento no município de Garça, SP. Foram utilizados cafeeiros do cultivar Mundo Novo 388-6-20, plantados no espaçamento de 4,0 x 1,5 m (1.666 covas/ha). Os resultados obtidos mostraram que aplicação de um fungicida triazol foi fundamental para o controle da ferrugem, considerada a principal doença da cultura. Programa

de tratamento com cloreto de benzalcônio aplicado entre dezembro e fevereiro, em intervalos de trinta dias associado ao epoxiconazole aplicado em março, apresentou bom resultado no controle da doença. A utilização de oxicloreto de cobre associado ao epoxiconazole proporcionou maior retenção foliar. Estudos complementares devem ser realizados em outras localidades e lavouras com diferentes cargas pendentes, para que o cloreto de benzalcônio possa ser incluído como componente no manejo da ferrugem do cafeeiro.

**Palavras-chave adicionais:** manejo fitossanitário; efeito tônico; fungicidas triazóis; fitotoxidez

## ABSTRACT

Martins, A.N.; Silveira, A. P. da; Furtado, E.L. Evaluation of Benzalkonium Chloride on the control of coffee leaf rust. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.2, p.145-145, 2009

With the objective to evaluate the benzalkonium chloride performance in programs of treatment with copper fungicide and epoxiconazol to control coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.), an experiment was lead in the Garça city, SP. They had been evaluated coffee of cultivar 'Mundo Novo 388-6-20' spaced at 4,0 x 1,5 m. The results obtained showed that the application of triazol fungicide was important to control coffee leaf rust, considered the main disease of the culture. Programs of control with benzalkonium

chloride applied between December and February, in intervals of thirty days associate to the epoxiconazol applied in March, presented good result in the control of the disease. The use of copper fungicide associated to the epoxiconazol provided great foliar retention. Complementary studies should be accomplished in other places and crops with different productions, so that the benzalkonium chloride can be included as component in the control of the coffee leaf rust.

**Keywords:** tonic effect; fungicides; wield programs

A ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) é considerada a doença mais importante na cultura do cafeeiro. Por ser um processo dinâmico e dependente de vários fatores, principalmente àqueles relacionados às condições climáticas, fisiológicas da planta e carga pendente, a infecção ocorre de maneira não padronizada, fazendo com que a curva de progresso da doença varie de ano para ano em intensidade e agressividade (6).

O Cloreto de Benzalcônio é uma amônia quaternária que atua internamente na planta através da indução de mecanismos de defesa como o aumento do teor de compostos fenólicos, além das síntese de  $\beta$ -1,3-glucanase e quitinases, no tecido vegetal, conferindo uma proteção local, não evidenciando a proteção sistêmica. Há também uma ação direta sobre o patógeno *Hemileia vastatrix* pela inibição da germinação dos esporos do fungo e da formação de apressórios (8, 7).

Este produto pode apresentar um efeito fungistático, suprimindo a esporulação das pústulas de ferrugem, na maioria dos casos, de forma temporária (1).

Como o objetivo de avaliar o desempenho do Cloreto de Benzalcônio associado a programas de controle fitossanitário das doenças foliares do cafeeiro, foi instalado um ensaio no Campo Experimental "Dr. Alcides Carvalho", na Cooperativa dos Cafeicultores de Garça - GARCAFÉ, no Município de Garça, Estado de São Paulo, em um lote do cultivar Mundo Novo 388-6-20, com 8 anos de idade, plantado no espaçamento de 4,0 x 1,5 m, 2 plantas por cova, totalizando 1666 covas / ha, em ano de safra pendente elevada.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi formada por 11 covas, sendo avaliadas as 7 centrais. Os tratamentos foram: A -

**Tabela 1.** Efeito dos programas de tratamento sobre a porcentagem de infecção da ferrugem, número de folhas remanescentes (NFR) por ramo em avaliação pré-colheita e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Garça, SP.

Tratamentos <sup>1</sup>	Infecção (%)					NFR junho	AACPD
	fevereiro	março	abril	maio	junho		
A - Testemunha	19,5 a*	37,0 a	57,5 a	65,0 a	45,0 a	6,5 a	5752,5 a
B – EP (dez 75g i.a./ha + mar 50g i.a./ha) + OC (jan/fev)	1,0 c	3,5 d	2,5 e	0,0 c	0,0 d	14,8 c	195,0 e
C – OC (dez a abr, interv. 30 dias)	5,0 b	9,5 cde	8,5 cde	16,5 b	3,5 c	12,7 bc	1162,5 bcd
D – CB (dez a fev, interv. 30 dias) + EP (mar 75g i.a./ha)	3,0 bc	8,0 cde	4,5 de	0,0 c	0,0 d	12,0 bc	420,0 de
E – CB (dez a fev, intervalos 30 dias) + OC (mar/abr)	2,5 bc	8,5 cde	17,0 bc	16,0 b	10,5 b	10,4 b	1440,0 bc
F – CB (fev) + EP (mar 75g i.a./ha)	3,5 bc	14,5 bc	11,5 bcd	4,0 c	0,0 d	10,9 bc	922,5 cde
G – CB (dez/fev) + OC (mar/abr)	4,5 bc	13,0 bcd	25,5 b	20,0 b	5,0 c	9,5 ab	1897,5 b
H – EP (mar 75g i.a./ha) + OC (abr)	15,7 a	28,0 ab	16,5 bc	0,0 c	3,5 c	11,2 bc	1638,5 bc
C. V. (%)	20,35	22,88	17,76	19,74	16,42	7,11	19,97

\* médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

<sup>1</sup> EP – epoxiconazole; OC – oxiclóreto de cobre; CB – cloreto de benzalcônio. Todas as aplicações do oxiclóreto de cobre foram feitas utilizando-se 1500 g i.a./ha e as de cloreto de benzalcônio, utilizando-se 1200 g i.a./ha.

Testemunha; **B** - epoxiconazole (dezembro a 75 g i.a./ha e março a 50 g i.a./ha) + oxiclóreto de cobre (janeiro e fevereiro); **C** – oxiclóreto de cobre (dezembro a abril, em intervalos de 30 dias); **D** – cloreto de benzalcônio (dezembro a fevereiro, em intervalos de 30 dias) + epoxiconazole (março a 75 g i.a./ha); **E** - cloreto de benzalcônio (dezembro a fevereiro, em intervalos de 30 dias) + oxiclóreto de cobre (março e abril); **F** -- cloreto de benzalcônio (fevereiro) + epoxiconazole (março a 75 g i.a./ha); **G** - cloreto de benzalcônio (dezembro e fevereiro) + oxiclóreto de cobre (março e abril); **H** – epoxiconazole (março a 75 g i.a./ha) + oxiclóreto de cobre (abril). As doses de oxiclóreto de cobre foram de 1500 g i.a./ha e as de cloreto de benzalcônio, 1200 g i.a./ha.

Foram estimados a incidência da doença pela porcentagem de folhas infectadas com ferrugem, no período de fevereiro a junho, e o número de folhas remanescentes por ramo em pré-colheita, no mês de junho, sendo que a colheita foi realizada no mês seguinte (julho). A incidência da doença também foi avaliada em termos de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). As avaliações referentes à porcentagem de folhas infectadas com ferrugem foram realizadas em amostras de 50 folhas por parcela, coletadas em intervalos de 30 dias, no terço médio das plantas. Para efeito de avaliação, os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico SAS, após serem transformados em  $\sqrt{x+0.5}$ , e para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância. Todas as pulverizações foram realizadas com pulverizador costal motorizado, com bico tipo cone, com um consumo de calda 400 litros/ha.

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a doença apresentou evolução até o mês de maio, quando atingiu o máximo de folhas infectadas (Tabela 1).

Os tratamentos que receberam aplicação de epoxiconazole em março (Tratamentos **B**, **D**, **F** e **H**) apresentaram porcentagens de infecção próximas ou iguais a zero no mês de maio. Em junho a porcentagem de folhas infectadas apresentou uma diminuição generalizada provavelmente devido à queda das folhas doentes.

O tratamento **B** [epoxiconazole (dezembro a 75 g i.a./ha e março a 50 g i.a./ha) + oxiclóreto de cobre (janeiro e fevereiro)] apresentou porcentagens de infecção muito baixas durante todo o experimento, apresentando o menor valor de AACPD, e maior enfolhamento, provavelmente porque recebeu uma primeira aplicação de epoxiconazole em dezembro, que pode ter mantido o potencial de inóculo inicial de *H. vastatrix* baixo, favorecendo o desenvolvimento

vegetativo das plantas. Observando-se o tratamento **D** [cloreto de benzalcônio (dezembro a fevereiro, em intervalos de 30 dias) + epoxiconazole (março a 75 g i.a./ha)] verifica-se que as aplicações de cloreto de benzalcônio auxiliaram na redução da incidência da doença, provavelmente por causa da ação de indução local sobre a germinação dos uredósporos (7), concordando com resultados obtidos por Almeida et al. (5) e Silva et al. (9).

Todos os tratamentos que não receberam o epoxiconazole (Tratamentos **C**, **E** e **G**) resultaram em porcentagens mais elevadas de incidência da doença, quando comparados aos que receberam aplicações do produto. Este comportamento é melhor visualizado através dos resultados de AACPD (Tabela 1), onde observa-se o melhor desempenho dos tratamentos com aplicação do fungicida triazol.

Entre todos os tratamentos em que não foi realizada a aplicação de epoxiconazole, o **G** [cloreto de benzalcônio (dezembro e fevereiro) + oxiclóreto de cobre (março e abril)] foi o que apresentou o pior desempenho no decorrer das avaliações, alcançando índice de infecção de 25,5% no mês de abril. Este índice refletiu no baixo número de folhas remanescentes por ramo em pré-colheita, no mês de junho.

Em todos os tratamentos em que foi aplicado o cloreto de benzalcônio nos meses de dezembro a fevereiro, com intervalos de 30 dias (**D** e **E**), verificou-se que o produto auxiliou no controle da doença, concordando com os resultados obtidos por Almeida et al. (2). A incidência da doença foi mantida em índices relativamente baixos, equiparados ao apresentado pelo tratamento onde se aplicou somente o fungicida cúprico, caindo este desempenho quando o produto foi aplicado a intervalos de 45 dias. Este fato evidencia o potencial do produto para ser utilizado em programas de manejo da ferrugem do cafeeiro, desde que haja a inclusão de um fungicida triazol, como por exemplo, o epoxiconazole, conforme resultados obtidos por Silva et al. (9), Almeida et al. (3) e Almeida et al. (4).

Os resultados demonstraram que os programas de tratamentos que não receberam aplicações do fungicida triazol mostraram resultados inferiores aos demais tratamentos, diferindo, entretanto, da Testemunha. Este fato evidenciou uma tendência de ação diferencial do cloreto de benzalcônio em programas de controle da ferrugem do cafeeiro. Entretanto, apesar das evidências iniciais do potencial do produto para o controle da doença, este ainda deve ser avaliado em experimentos realizados em outras localidades e em lavouras com diferentes cargas pendentes, para que possa ser incluído como um componente eficaz no manejo da ferrugem do cafeeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida, S.R.; Matiello, J.B.; Ferreira, R.A. Estudo preliminar sobre o efeito do Fegatex (amônia quaternária) sobre a ferrugem do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 23., 1997. Manhuaçu. **Anais**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1997. p. 71-72.
2. Almeida, S.R.; Matiello, J.B.; Ferreira, R.A. Efeito do Fegatex (amônia quaternária) em diferentes concentrações e associação com adjuvante no controle da ferrugem do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24., 1998, Poços de Caldas. **Anais**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1998. p. 51-52.
3. Almeida, S. R.; Matiello, J.B.; Ferreira, R.A. Efeito da associação de fungicidas sistêmicos e cúpricos com o produto Fegatex no controle da ferrugem do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25., 1999, Franca. **Anais**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1999. p. 197-198.
4. Almeida, S.R.; Matiello, J.B.; Ferreira, R.A. Combinação de Fegatex (Amônia quaternária, Cloreto de Benzalcônio) com vários fungicidas no controle da ferrugem do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 26., 2000, Marília. **Anais**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2000. p. 30-31.
5. Almeida, S. R.; Matiello, J. B.; Ferreira, R. A.; Perez, Rodrigo M. Controle da ferrugem do café com o fungicida Flamenco - Fluquinconazole e combinações de cobre e triazóis com Fegatex. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 28., 2002, Caxambu. **Anais**. Rio de Janeiro : MAPA/PROCAFÉ, 2002. , p. 133-134.
6. Godoy, C.V.; Bergamin Filho, A.; Salgado, C.L. Doenças do café. In: Kimati, H. et al. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**, 3. ed. São Paulo, Ceres. 1997. p.184-200. vol. 2: Doenças das Plantas Cultivadas.
7. Guzzo, S.D.; Harakava, R.; Kida, K.; Martins, E.M.F.; Roveratti, D.S. Proteção de cafés contra *Hemileia vastatrix* por Cloreto de Benzalcônio (composto de amônio quaternário). **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 25, n. 4, p. 339-345, 1999.
8. Harakava, R.; Guzzo, D.; Roveratti, D.S. Efeito de um composto de amônio quaternário na proteção de plantas de café à ferrugem. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 20, n. 1, p. 53, 1994. (resumo 104).
9. Silva, A.C.; Salgado, L.O.; Gitirana Neto, J.; Santos E.E.V.; Dias, W.H. Estudo da associação do produto Biopírol e Fegatex com o triazol Horizon visando controle da doença *Hemileia vastatrix* (ferrugem), na cultura do café (*Coffea arabica* L.). In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 28., 2002, Caxambu. **Anais**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 287-289.