

## **EFEITO DE TRATAMENTOS QUÍMICOS NO CONTROLE DA FERRUGEM (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) E NA PRESERVAÇÃO DO ENFOLHAMENTO DO CAFEIEIRO**

CUNHA, R.L.<sup>1</sup>; CHALFOUN, S.M.<sup>1</sup>; CARVALHO, V.L.<sup>1</sup>; MENDES, A.N.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> EPAMIG/CTSM, Lavras-MG; <sup>2</sup> DAG/UFLA, Lavras-MG; <rlc@ufla.br>

**RESUMO:** O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de agroquímicos no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br) e na preservação do enfolhamento do cafeeiro. O ensaio foi conduzido em uma lavoura de café do cultivar Acaiá Cerrado, no espaçamento de 2,0 x 0,6 m, localizada no Campus da UFLA, Lavras, MG. Os tratamentos foram: testemunha, oxicleto de cobre (3 kg/ha em quatro aplicações), sulfato de cobre (5 kg/ha em quatro aplicações), epoxiconazole (0,6 L/ha, aplicado quando a ferrugem atingiu 5% de incidência e 60 dias após, uma aplicação de oxicleto de cobre, 3 kg/ha), epoxiconazole (duas aplicações com intervalo de 60 dias, 0,6 L/ha e 0,4 L/ha, iniciando as aplicações com 5% de incidência) e epoxiconazole (0,6 L/ha com aplicação no início em janeiro, e 60 dias após, uma aplicação de oxicleto de cobre, 3 kg/ha). Foi avaliada a incidência de ferrugem. Através da porcentagem de folhas infectadas, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e a desfolha das plantas. As aplicações de epoxiconazole em janeiro e oxicleto de cobre (60 dias após) proporcionaram o melhor controle da ferrugem. Considerando-se o aspecto de preservação do enfolhamento, o grupo de produtos contendo cobre em sua formulação, aplicados isoladamente ou em associação com produtos sistêmicos, foi o que apresentou os melhores resultados.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, ferrugem, enfolhamento, fungicidas.

### **EFFECT OF CHEMICAL TREATMENT ON CONTROL OF COFFEE RUST (*Hemileia vastatrix* BERK & BR.) AND MAINTENANCE OF LEAF LOAD**

**ABSTRACT:** A study was carried out to evaluate the fungicide effects on rust control and leaves retention on coffee tree. The experiment was established on 'Acaiá Cerrado' coffee cultivar, in 2,0 x 0,6 m row spacing in Lavras, MG. Treatments were: copper oxychloride (four monthly applications at 3 kg/ha); copper sulfate also applied four times at 5 kg/ha; Epoxiconazole (0,6 l/ha, applied when rust reached incidence of 5% and 60 days after, one application of copper oxychloride 3 kg/ha); Epoxiconazole (two

applications spaced of 60 days, 0,6 l/ha and 0,4 l/ha, with the first application at 5% incidence); Epoxiconazole (0,6 l/ha), applied at the beginning of January, and 60 days after, another copper oxychloride application at 3 kg/ha). Rust incidence was evaluated by leaves infected percentage. Through infected leaves the AUDPC was calculated and the plant defoliation. Epoxiconazole in January application and copper oxychloride, applied 60 days after, provided the best rust control and smaller coffee tree defoliation.

**Key words:** *Coffea arabica*, rust, foliation, fungicides.

## INTRODUÇÃO

Nas regiões cafeeiras do Brasil onde as condições climáticas são favoráveis, a ferrugem causa perdas de 35% sobre a produção em média, podendo chegar a 50% quando as condições do ambiente são desfavoráveis (Zambolim, 1999). Entre os métodos de controle, os fungicidas cúpricos vêm sendo utilizados desde a identificação da ferrugem na Índia, Indonésia, África e no Brasil (Mayne et al., 1933; Rayner, 1960; Mariotto et al., 1976).

O efeito tônico sobre as plantas mais evidentes apresentado por produtos à base de cobre, se traduz visualmente nas folhas, ficando de cor verde-escuras e a desfolha é retardada, de forma que as plantas fiquem enfolhadas durante toda a estação, e na ausência da pulverização é observada uma intensa queda de folhas ocorrendo na estação seca (Griffiths, 1972). Apesar da eficiência comprovada dos fungicidas cúpricos no controle preventivo da ferrugem, dependendo do regime de chuvas, em determinados anos, torna-se difícil ou mesmo impossível a execução de um programa preventivo de controle da doença, o que permite rápida e intensa elevação no índice de ferrugem após um período de chuvas (Almeida, 1986; Zambolim et al., 1985; Chalfoun & Zambolim, 1985).

Com o advento dos fungicidas sistêmicos, parte dos cafeicultores passou a utilizá-los em substituição aos cúpricos, devido às suas propriedades de absorção, translocação e modo de ação no controle da ferrugem, facilitando muito a sua operacionalização, diminuindo o número de aplicações, além de diminuir a interferência de fatores climáticos nos programas de pulverizações (Oliveira & Toledo Filho, 1987; Matiello et al., 1989; Carneiro Filho & Ishizaka, 1990). Além do efeito protetor, os sistêmicos exercem também efeito curativo e erradicativo, permitindo em alguns casos a sua aplicação com índices de ferrugem mais elevados. Contudo, a sua especificidade limita a sua atuação, exigindo o

uso de outros produtos para o controle de doenças que ocorrem simultaneamente (Carvalho & Chalfoun, 1995).

A ferrugem tipicamente foliar está relacionada com a desfolha que provoca nas plantas, podendo chegar a 90% (Carvalho & Souza, 1998). Com a desfolha, a planta irá produzir menos no ano seguinte, uma vez que desviará suas reservas na recomposição da vegetação, aumentando a bianualidade das produções (Bartholo, 1989). Dessa forma, o uso de produtos envolvendo preventivos e/ou sistêmicos visando o controle da ferrugem torna-se de grande importância para um controle mais efetivo das doenças, com benefícios na preservação das folhas do cafeeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de tratamentos químicos no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e na preservação do enfolhamento do cafeeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em uma lavoura de café (*Coffea arabica* L.) do cultivar Acaiá Cerrado, linhagem MG-1474, com 4 anos de idade, no espaçamento adensado de 2,0 x 0,6 m (8.333pl/ha) e apresentando-se expectativa de boa produção (carga pendente alta), localizada no Campus da UFLA, Lavras-MG.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de três fileiras de plantas, com oito plantas em cada linha, sendo as seis plantas centrais consideradas úteis.

Os detalhamentos dos tratamentos para o ensaio foram os seguintes:

- 1) Testemunha, sem aplicação de fontes de cobre e fungicidas sistêmicos.
- 2) Oxicloreto de cobre (3 kg/ha), quatro aplicações, com intervalo de 30 dias: janeiro, fevereiro, março e abril.
- 3) Sulfato de cobre (0,5 kg/ha), com número de aplicações e intervalo iguais aos do tratamento anterior.
- 4) Epoxiconazole (0,6 l/ha), aplicado quando a ferrugem atingiu 5% de incidência, e, 60 dias após, uma aplicação de oxicloreto de cobre (3 kg/ha).
- 5) Duas aplicações de epoxiconazole, com intervalo de 60 dias; primeira com 0,6 l/ha e a segunda com 0,4 l/ha, com início das aplicações, adotando-se o mesmo critério do tratamento anterior.
- 6) Aplicação de epoxiconazole (0,6 l/ha), com início em janeiro, independentemente da incidência de ferrugem, e 60 dias após, uma aplicação de oxicloreto de cobre (3 kg/ha).

Foram empregados como fonte de sulfato de cobre e epoxiconazole, descritos nos tratamentos, os produtos comerciais Viça-Café (5 kg/ha) e Opus, respectivamente, sendo aplicados com pulverizador costal motorizado, marca Jacto, com gasto médio de 300 litros/ha.

Os demais tratos culturais constituíram de capina manual, alternando com herbicidas pós-emergentes, durante as fases de competição com a cultura. A aplicação de corretivos e fertilizantes seguiu as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), à exceção apenas para o tratamento 3, com relação às adubações foliares, por conter em sua formulação fontes de boro e zinco, ficando ausentes estas aplicações.

Características avaliadas:

- Avaliação da ferrugem: Os índices de ferrugem foram avaliados de quinze em quinze dias, com início em dezembro, coletando-se aleatoriamente 96 folhas por parcela útil, no terço médio e nos dois lados das plantas. Foram registradas porcentagens de folhas com ferrugem.

- Porcentagem de desfolha: Foram avaliados em todas as parcelas após a colheita, tomando-se quatro ramos produtivos por planta, dois de cada lado, registrando o número de pares de folhas que desprenderam no intervalo entre 10 internódios a partir do ápice para a base.

- Área abaixo da curva de progresso da Doença (AACPD): Foi calculada a área abaixo da curva de progresso da ferrugem de acordo com Campbell & Madden (1990).

A análise de variância foi realizada de acordo com o modelo usual para blocos casualizados, para as variáveis AACPD e porcentagem de desfolha. Para comparação entre os diferentes tratamentos efetuou-se o teste de Duncan, em nível de 5%, de acordo com Gomes (1990).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

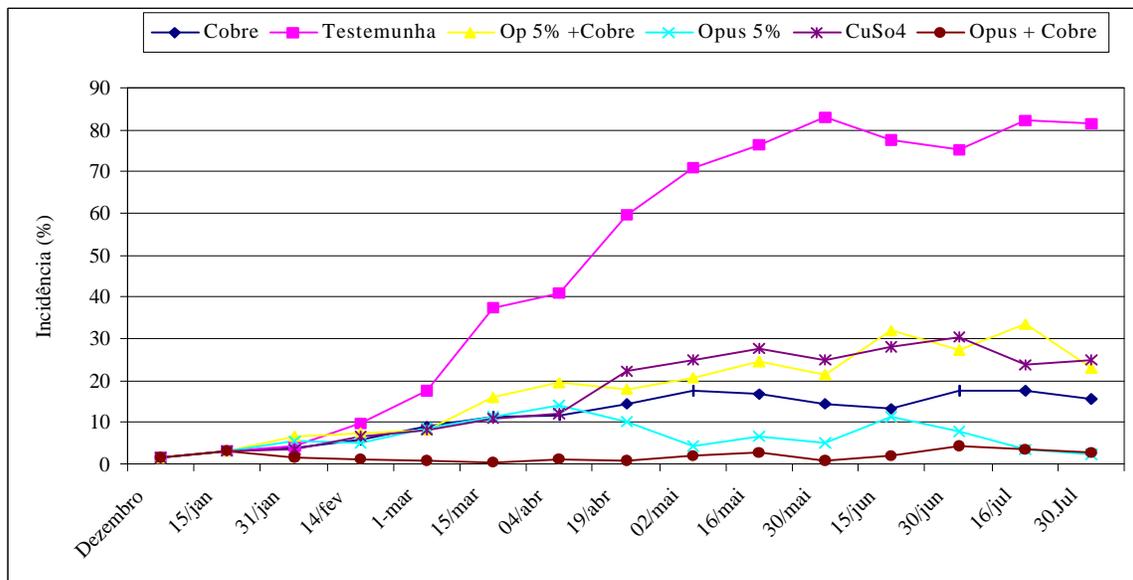
Os resultados obtidos quanto à incidência da ferrugem nas folhas em cafeeiros submetidos a diferentes fungicidas cúpricos e/ou sistêmicos e com aplicações em diferentes níveis de incidência da doença estão representados, na Figura 1, pela curva de progresso da doença. Os tratamentos envolvendo produtos cúpricos e/ou sistêmicos reduziram a incidência (porcentagem de folhas doentes), ficando, no período avaliado, sempre abaixo de 35%, enquanto a testemunha atingiu valores superiores a 80% nos meses de maior incidência, em maio e julho.

O tratamento que manteve os níveis mais baixos de ferrugem foi a aplicação de epoxiconazole (Opus - 0,6 l/ha), em janeiro, e, 60 dias após, de oxiclureto de cobre na base de 3 kg/ha (Figura 1). Ressalta-se que o tratamento com epoxiconazole (duas aplicações de Opus - 0,6 l/ha e 0,4 l/ha), com

intervalo de 60 dias, realizado em fevereiro, quando o índice de ferrugem atingiu 5%, obteve, nas últimas avaliações, no mês de julho, o mesmo resultado; no entanto, a substituição na segunda aplicação de um produto sistêmico por um produto à base de cobre mostra-se bem mais viável economicamente, tornando-se mais apropriado, principalmente, quando os preços pagos ao produtor pelo café estão desfavoráveis. Além disso, outros benefícios são propiciados pelo cobre, como o fornecimento de nutriente, essencial para o equilíbrio nutricional das plantas.

Os produtos à base de cobre, tanto o oxiclreto de cobre como o sulfato de cobre (Viça-café), mantiveram os níveis de incidência da doença abaixo de 25% durante todo o período avaliado, o que pode ser atribuído ao início da aplicação destes tratamentos em janeiro, quando o índice de ocorrência estava relativamente baixo.

Verifica-se, ainda, que o sulfato de cobre (Viça-café), aplicado mensalmente, equiparou-se no controle da ferrugem com o tratamento que recebeu uma aplicação de epoxiconazole (Opus - 0,6 l/ha), quando a ferrugem atingiu 5% de incidência, em fevereiro, e, 60 dias após, de oxiclreto de cobre (3 kg/ha). Esse fato é esperado, pois, com a aplicação oxiclreto de cobre no início de abril em substituição ao sistêmico, a incidência da ferrugem estava em torno de 20% (Figura 1), e, certamente, os cúpricos, não tendo ação erradicante como os sistêmicos, não seguraram o avanço da doença.



**Figura 1** - Curvas de progresso da ferrugem em cafeeiros submetidos a diferentes fungicidas cúpricos e sistêmicos e com aplicações em diferentes níveis de incidência da doença.

Os resultados da AACPD e desfolha estão apresentados na Tabela 1. Verifica-se que o melhor tratamento foi a aplicação de epoxiconazole (Opus - 0,6 l/ha) em janeiro e, 60 dias após, de oxiclreto de cobre (3 kg/ha), apresentando os menores valores para AACPD e desfolha. Este resultado mostra que

incidência de ferrugem esteve muito próxima a zero durante todo o período. Além disso, esse resultado provavelmente também se explique pelo controle mais efetivo da doença, com benefícios diretos na preservação das folhas do cafeeiro e na manutenção de altas produções para o ano seguinte. Já a testemunha apresentou os piores resultados, com AACPD 2,6 vezes maior de que os demais tratamentos e com quase 72% de desfolha; conseqüentemente, ocorreu comprometimento da produção do ano seguinte, de acordo com Bartholo (1989).

Apesar de os produtos sistêmicos serem bastante promissores no controle da ferrugem, o mesmo não ocorre para a preservação do enfolhamento da planta, após a colheita. Esse resultado foi constatado no tratamento (número 5) epoxiconazole (Opus - 0,6 e 0,4 l/ha), com aplicação iniciando quando a ferrugem atingiu 5% de incidência, evidenciando a importância do cobre no retardamento da desfolha (Griffiths, 1972), além dos outros benefícios citados anteriormente.

O oxiclreto de cobre e o sulfato de cobre (Viça-café), embora com diferenças significativas, apresentaram resultados intermediários em relação aos demais tratamentos, tanto para AACPD como para a porcentagem de desfolha.

É importante ressaltar que o tratamento de epoxiconazole (0,6 l/ha) + oxiclreto de cobre (3 kg/ha), com aplicação iniciando quando a ferrugem atingiu 5% de incidência, realizada em fevereiro, implicaria um ganho de um mês de ação residual do produto sistêmico em relação ao melhor tratamento (número 6). A princípio esse resultado foi bastante promissor para as variáveis estudadas, porém ficou entre os piores resultados. Esse fato, provavelmente, se explica pela época de aplicação do cobre, em abril, com alta pressão de inóculo e carga pendente elevada. Vários estudos mostram que os cúpricos não impedem o avanço da doença, devendo-se aplicar o produto de forma preventiva; se possível, antes do desenvolvimento do inóculo inicial.

**Tabela 1** - Valores médios para AACPD (incidência de ferrugem) e desfolha (porcentagem) em cafeeiros submetidos a diferentes fungicidas cúpricos e sistêmicos, aplicados em diferentes épocas e níveis de incidência de ferrugem

Tratamentos	AACPD	Desfolha
1. Testemunha	10208,42 f	71,67 f
2. Oxiclreto de Cobre (3 Kg/ha)	2495,52 c	43,44 c
3. Sulfato de Cobre (5 Kg/ha)	3605,04 d	42,81 b
4. Epoxiconazole (0,6 l/há) + Oxiclreto de Cobre (3 kg/ha), com 5% de incidência.	3794,29 e	51,09 e
5. Epoxiconazole (0,6 e 0,4 l/ha), com 5% de incidência.	1493,61 b	49,43 d
6. Epoxiconazole (0,6 l/ha) + Oxiclreto de Cobre (3 kg/ha)	407,44 a	38,78 a
CV (%)	24,92	10,62

Médias nas colunas seguidas por letras distintas diferem entre si a 5% de significância pelo Teste de Duncan.

## CONCLUSÕES

A aplicação de epoxiconazole (0,6 l/ha) com início em janeiro e, 60 dias após, de oxiclóreto de cobre (3 kg/ha), proporcionou o melhor controle da ferrugem.

Considerando-se o aspecto de preservação do enfolhamento, o grupo de produtos contendo cobre em sua formulação, aplicado isoladamente ou em associação com produtos sistêmicos, foi o que apresentou os melhores resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.R. Doenças do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. & YAMADA, T. (coord.). **Cultura do cafeeiro: Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, Associação para Pesquisa da Potassa e do Fosfato: 391-400. 1986.
- BÁRTHOLO, F.G.; MAGALHAES FILHO, A.A.R. de; GUIMARAES, P.T.G. & CHALFOUN, S.M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 14 (162): 33-44. 1989.
- CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 655p. 1990.
- CARNEIRO FILHO, F. & ISHIZAKA, A.M. Controle da ferrugem do cafeeiro com diversos fungicidas protetores, sistêmicos e em mistura com inseticidas em aplicações no solo e foliar In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 16 Espírito Santo do Pinhal, 1990. **Resumos...** Rio de Janeiro, LBC: 98-9. 1990.
- CARVALHO, V.C. & CHALFOUN, S.M. Cercospora: doença do cafeeiro também chamada de “Olho pardo”. Lavras: EPAMIG, 4p. (Circular técnica, 39). 1995.
- CARVALHO, V.C. & SOUZA, S.M.C. Ferrugem: doença mais importante do cafeeiro. Circular técnica. Lavras: EPAMIG, (87). 1998.
- CHALFOUN, S.M. & ZAMBOLIM, L. Ferrugem do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 11 (126): 42-46. 1985.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª . aproximação. Lavras, 359p. 1999.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 10ed. Piracicaba: Nobel, 430p. 1982.
- GRIFFITHS, E. Negative effects of fungicides. **Tropical Science**, 14: 79-89. 1972.
- MARIOTTO, P.R.; FIGUEIREDO, P.; SILVEIRA, A.P.; JUNIOR, G., ARRUDA, H V.; LOPES, H.; OLIVEIRA, E.G.; JUNIOR, B.L.F.J. & OLIVEIRA FILHO, N.L. Estudos sobre o controle químico da

ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) e seus efeitos na produção, nas condições do estado de São Paulo. **O Biológico**, 45 (9-10): 165-174. 1976.

MATIELLO, J.B. PINHEIRO, M.R. & FERREIRA PINTO, J. Controle da ferrugem do cafeeiro com diversos fungicidas, protetores e sistêmicos, com aplicações no solo, tronco e foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. **Resumos...** Maringá, MDIC-IBC, 15: 6-8. 1989.

MAYNE, W.W.; NARASIMHAN, M.J. & SREENIVASAN, M.S. Spraying of coffee in South India. Mysore coffee Exp Statn. Bull. (9), 69p. 1933.

OLIVEIRA, G.E. & TOLEDO FILHO, J.A. Nova tecnologia no controle da ferrugem. **Correio Agrícola - Bayer**, São Paulo, (3): 6-8. 1987.

RAYNER, R.W. Rust disease of coffee. IV. Control by fungicide. **World Crops**. 12 (8): 309-312. 1960.

ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M.C. del P. & CHAVES, G.M. Café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 11 (131): 64-75. 1985.

ZAMBOLIM, L.; Vale, F. X. R. do; Pereira, A. A. & Chaves, G. M. Manejo Integrado das doenças do cafeeiro. In: Encontro sobre produção de café com qualidade. Zambolim, L. (ed.) Viçosa, UFV: 135-215. 1999.