

# EFICIÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS APLICADOS VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO CONTROLE DA FERRUGEM DO CAFEIEIRO

ANDRÉ L.T. FERNANDES<sup>1</sup>; CARLOS A.V. BECKER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor Doutor Universidade de Uberaba, Programa de Educação a Distância, Av. Nenê Sabino, 1801, 38055-500, Uberaba – MG, [andre.fernandes@uniube.br](mailto:andre.fernandes@uniube.br), Fone: (0xx34) 3319-8963, Fax: (34) 3314-8910.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Suporte Técnico ao Mercado de Café -Syngenta.

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar a praticidade e a eficiência agrônômica da aplicação de produtos fungicidas via água de irrigação no controle químico da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*), além da influência destes produtos com fertilizantes nitrogenados e potássicos, foi instalado ensaio no Campo Experimental Fazenda Escola, na Universidade de Uberaba, no período de novembro de 2003 a julho de 2005 (duas safras), em lavoura de café Catuaí Vermelho irrigada pelo sistema de gotejamento. Após as avaliações, concluiu-se que: mesmo em anos de alta infecção de ferrugem, é viável o controle da ferrugem com a utilização de Ciproconazol + Tiametoxan via água de irrigação dentro de um programa de uso; a adição da adubação (N + K<sub>2</sub>O) na aplicação do Ciproconazol + Tiametoxan e Tiametoxan, via água de irrigação, proporciona uma ligeira melhora no controle da doença.

**PALAVRAS-CHAVE:** doenças, quimigação, café

**ABSTRACT:** In order to evaluate the agronomic efficiency of fungicidal application products through irrigation water for controlling rust chemically of the coffee plant (*Hemileia vastatrix*), and the influence of these products with fertilizer, it was installed in the Experimental Field “Fazenda Escola”, in Uberaba University, from November 2003 to July 2005 (two harvests), with coffee “Catuaí Vermelho” irrigated by drip system. After the evaluations, it was ended that: even in years of high rust infection, the control of rust with the use of Ciproconazol + Tiametoxan through irrigation water is viable, the addition of fertilizers (N + K<sub>2</sub>O) with Ciproconazol + Tiametoxan and Tiametoxan, through irrigation water, provides a slightly improvement in the control of the disease.

**KEYWORDS:** disease, quimigation, coffee.

**INTRODUÇÃO:** A ferrugem é a principal doença da cultura do cafeeiro. Pode ser encontrada em todas as lavouras cultivadas no Brasil, com prejuízos, em regiões favoráveis à doença, superiores a 35%, podendo, sob condições de seca mais prolongada, chegar a mais de 50% (ZAMBOLIM et al., 1999). De acordo com SANTINATO & FERNANDES (2002), é causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, sendo os principais danos decorrentes da queda precoce das folhas e a seca dos ramos que, em consequência, não produzem frutos no ano seguinte. Se não controlada, com ataques intensos e sucessivos, promove grandes prejuízos na produção e depauperamento das plantas, exigindo dos produtores altos investimentos para a recuperação das lavouras. O controle da doença, segundo SANTINATO & FERNANDES (2002), pode ser genético e químico. O controle químico, de acordo com ZAMBOLIM et al. (1999) pode ser feito preventivamente, com fungicidas de contato, sendo os cúpricos os mais efetivos, ou pelo emprego de fungicidas sistêmicos via foliar ou via solo. As formas

de aplicação via solo destes produtos podem ser feitas para as formulações GR com granuladeiras e para as formulações WG de forma líquida utilizando-se de equipamento costal/manual (aplicação localizada no colo das plantas) ou mecanizada com a barra “beckini” adaptada ao PH ou a atomizadores (aplicação na forma de filete contínuo na linha de plantio). Outro método de aplicação é através do próprio sistema de irrigação, na técnica conhecida por fungigação e insetigação, mais utilizado no sistema de pivô central com emissores localizados e gotejamento. ALMEIDA PINTO (1994) observa que a aplicação de fungicidas e nematicidas via água de irrigação é comum em países de agricultura irrigada altamente tecnificada. Porém, no Brasil, poucos dados de pesquisa estão disponíveis atualmente, tendo sido adotada esta técnica sem um embasamento científico adequado. Em cafeeiros irrigados pelo sistema de gotejo na prática não se utilizam produtos aplicados via água de irrigação, por falta de dados experimentais conclusivos. Assim, com o intuito de: a) avaliar a eficiência do Ciproconazol + Tiametoxan e Tiametoxan isoladamente, aplicados via água de irrigação por gotejamento, dentro de um programa de uso no controle de pragas e doenças do cafeeiro; b) avaliar o efeito da adição de adubação nitrogenada e potássica na eficiência da mistura Ciproconazol + Tiametoxan e Tiametoxan pelo sistema de gotejamento; c) comparar a eficiência das formulações WG e GR do Ciproconazol + Tiametoxan e Tiametoxan nos programas de uso versus programa padrão (Triadimenol + Dissulfoton / Tebuconazole – 2 vezes / Aldicarb) e d) avaliar o efeito dos diferentes programas de uso na produtividade do cafeeiro por pelo menos 3 safras consecutivas, foi instalado o presente experimento no Campo Experimental Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, em Uberaba – MG.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi instalado no Campo Experimental Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, Uberaba – MG, em cafeeiros da cultivar Catuaí Vermelho – IAC 144; idade: 7 anos; espaçamento: 4,0 x 0,5 m (5.000 plantas por ha). As avaliações de controle da ferrugem foram realizadas entre fevereiro a maio de 2004 e fevereiro a maio de 2005. O delineamento experimental foi o de faixas, com 5 tratamentos e 4 repetições, com parcelas de 2400 m<sup>2</sup>. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com emissores autocompensantes marca Netafim, modelo RAM, com vazão unitária de 2,3 L h<sup>-1</sup>, e espaçamento de 0,75 m entre gotejadores nas linhas de plantio. Para definição da lâmina de irrigação, foram utilizados dados estimados de evapotranspiração através do Método de Penman Monteith, a partir dos dados coletados em uma estação agrometeorológica automática marca Metos modelo Micrometos 300. Os produtos utilizados para o controle fitossanitário encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Produtos fitossanitários utilizados no experimento, Fazenda Escola (Uniube), Uberaba - MG

N.º	Nome comercial	Ingrediente ativo	Categoria agrônômica	Conc. de IA	Grupo químico	Formulação	Classificação toxicológica
1	Verdadero 20 GR	Ciproconazol + Tiametoxam	Fungicida Inseticida	10 + 10 g/Kg	Triazol + Neonicotinóide	GR	IV – pouco tóxico
2	Verdadero 600 WG	Ciproconazol + Tiametoxam	Fungicida Inseticida	300 + 300 g/Kg	Triazol + Neonicotinóide	WG	III – median. tóxico
3	Actara 10 GR	Tiametoxan	Inseticida	10 g/Kg	Neonicotinóide	GR	III – median. tóxico
4	Actara 250 WG	Tiametoxan	Inseticida	250 g/Kg	Neonicotinóide	WG	III – median. tóxico
6	Amistar	Azoxystrobina	Fungicida	500 g/L	Estrobirulina	WG	IV – pouco tóxico
7	Baysiston GR	Dissulfoton + triadimenol	Fungicida Inseticida	75 + 15 g/Kg	Organo- fosforado+Triazol	GR	III – median. tóxico
8	Folicur 200 CE	Tebuconazole	Fungicida Acaricida	200 g/L	Triazol	CE	III – median. tóxico
9	Temik 150	Aldicarb	Inseticida Nematicida	150 g/Kg	Carbamato	GR	I – extremamente tóxico
10	Sphere	Ciproconazole + Trifloxistrobina	Fungicida	187,5 + 80 g/L	Triazol + Estrobilurina	CE	I – extremamente tóxico

Os produtos comerciais Verdadero 600 WG e Actara 250 WG foram aplicados via sistema de irrigação por gotejamento, com adaptação do pulverizador Arbus 2000, injetando diretamente na linha do cafeeiro. Os produtos comerciais Verdadero 20 GR, Baysiston GR e Temik 150 GR foram aplicados via solo, com o uso de granuladeira (Granulex). Os fungicidas foliares Amistar, Folicur, Sphere e Hidróxido de Cobre foram pulverizados utilizando atomizador marca Jacto Arbus 2000 com vazão de 400 l/ha. Os programas fitossanitários utilizados estão dispostos na Tabela 2. Foram efetuadas avaliações mensais a partir de fevereiro, quando a infecção mostrou-se em evolução

crescente na testemunha. Os tratamentos foram avaliados até maio/04 e maio/2005. Em cada avaliação, foram coletadas 100 folhas ao acaso em 20 plantas centrais de cada repetição, no 3º e 4º pares dos ramos no terço inferior dos cafeeiros, determinando-se a porcentagem de folhas com pústulas vivas. Os resultados foram submetidos à análise estatística, com aplicação do teste T de variância e comparação das médias a pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Além do controle da ferrugem, foi realizada colheita das parcelas no período de junho/julho de 2004 e 2005.

Tabela 2 – Produtos, doses, épocas e equipamentos de aplicação nos programas de uso, Fazenda Escola (Unibe), Uberaba – MG, safras 2003/2004 e 2004/2005.

Tratamentos	Identificação dos Programas	Doses (Kg/l/ha)	Equipamentos	Épocas Aplicações
Verdadero 20 GR	1) Café Forte	30	Granulex	nov/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	dez/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	fev/04 e 05
Actara 10 GR		25	Granulex	fev/04 e 05
Verdadero 600 WG*	2) Café Forte Revolution	1	Gotejo	nov/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	dez/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	fev/04 e 05
Actara 250 WG*		1	Gotejo	fev/04 e 05
Verdadero 600 WG+N+K <sub>2</sub> O*	3) Café Forte Revolution com adubação	1+ **	Gotejo	nov/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	dez/03 e 04
Amistar + Nimbus		0,1+0,5%	Arbus 2000 1	fev/04 e 05
Actara 250 WG+N+K <sub>2</sub> O*		1+ **	Gotejo	fev/04 e 05
Baysiston GR	4) Programa Padrão (2004)	50	Granulex	nov/03
Folicur 200 CE		1	Arbus 2000 1	dez/03
Folicur 200 CE		1	Arbus 2000 1	fev/04
Temik 150 GR		25	Granulex	fev/04
Baysiston GR	5) Programa Padrão – Novo (2005)	40	Granulex	nov/04
Hidróxido de Cobre		1.7	Atomizador	dez/04
Hidróxido de Cobre		1.7	Atomizador	fev/05
Sphere		0.9	Atomizador	mar/05
Aldicarb		25	Granulex	fev/05
Testemunha		6)	-	-

\*aplicados via água de irrigação (sistema de gotejamento)

\*\* 15 kg de uréia e 15 kg de cloreto de potássio/ha em 2004 e 10 kg de uréia e 10 kg de cloreto de potássio/ha em 2005.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 3 podem ser vistos os resultados de % de infecção de ferrugem, eficiência relativa de controle (ER%) e produtividade dos diferentes programas de uso, respectivamente para 2004 e 2005. Até março, os programas de uso Café Forte, Café Forte Revolution e Café Forte Revolution com adubação, foram os que apresentaram o melhor controle da ferrugem, sendo estatisticamente superiores ao programa padrão, que foi apenas superior à testemunha, que já apresentava neste período 100 % de infecção em 2004 e 87% em 2005. Em abril de 2004, as melhores eficiências no controle da ferrugem foram novamente observadas nos programas Café Forte (ER = 97%) e Café Forte Revolution com adubação (ER = 95%), que foram estatisticamente superiores ao programa Café Forte Revolution e ao programa padrão, que não diferiu estatisticamente da testemunha. Para abril de 2005, os melhores resultados de controle foram obtidos com os tratamentos Café Forte Revolution, com e sem adubação (98 e 99% de eficiência de controle, respectivamente). Na avaliação de maio/04 o programa Café Forte foi o que proporcionou o melhor controle e efeito residual (84% ER) sendo seguido pelos programas Café Forte Revolution com adubação (76% ER) e Café Forte Revolution (69% ER). Já para maio de 2005, os melhores resultados foram obtidos com os programas Café Forte Revolution (com e sem adubação), com eficiências de controle de 92 e 94%, respectivamente, superiores ao programa Café Forte (ER = 82%) e ao padrão (ER = 55%).

Tabela 3 – Infestações, eficiência relativa de controle e produtividade, por tratamento, para os anos de 2004 e 2005 (Campo Experimental Fazenda Escola, Uberaba, MG)

Programas de uso	Infecção (% de folhas com ferrugem)																Produção (sc. ben/ha)	
	fevereiro				março				abril				maio				2004	2005
	2004		2005		2004		2005		2004		2005		2004		2005			
	%	ER	%	ER	%	ER	%	ER	%	ER	%	ER	%	ER	%	ER		
Café Forte (GR)	11a	86	1a	98	6a	94	5a	94	3a	97	7,2b	93	16a	84	18b	82	46,4	47,42
Café Forte Revolution (WG)	14a	82	1a	98	9a	91	2a	98	13b	87	1,4a	99	31b	69	8a	92	47,0	39,00
Café Forte Revol. (WG+Adubação)	9,3a	88	0,5a	99	6a	94	3a	97	5,2a	95	1,5a	98	24b	76	6a	94	47,0	42,41
Programa Padrão	21,3b	73	16b	73	49b	51	26b	70	90c	10	36c	63	91c	9	45c	55	33,2	45,42
Testemunha	78,5c	0	59c	0	100c	0	87c	0	100cd	0	96d	0	100cd	0	100d	0	24,1	2,68

C.V. (Tukey) = 12% (2004); 14% (2005)

E.R. = eficiência relativa (Abbot)<sup>1</sup>

Com relação às pragas, não foi possível avaliar a performance dos diferentes programas devido à não ocorrência das mesmas nos dois anos de experimento. Também em termos de produção, na média de duas safras, notou-se superioridade dos programas de uso Café Forte, Café Forte Revolution e Café Forte Revolution com adubação, com 46,9, 43,0 e 44,7 sc/beneficiados/ha, respectivamente, sendo superiores ao programa padrão e testemunha, que tiveram uma produção de 39,3 e 13,4 sc beneficiadas/ha, respectivamente. PINTO (1994) observa que os fungicidas sistêmicos devem ser preferidos em relação aos de contato, por serem translocados no sentido ascendente na planta, e que quando aplicados no solo podem ser absorvidos pelas raízes, translocando-se para a parte aérea. Segundo ALMEIDA PINTO (1994), a aplicação de produtos fungicidas através do sistema de irrigação pode trazer benefícios como: economia de mão-de-obra, boa uniformidade de aplicação, pouco contato do operador com os produtos, possibilidade de aplicação do produto em qualquer fase do ciclo da cultura, menor dano físico ao solo (redução da compactação) e à cultura e redução dos custos de produção. Pelo fato do Ciproconazol + Tiametoxan, com a formulação WG (grânulos dispersíveis em água) se apresentar eficiente no controle da ferrugem do cafeeiro dentro de um programa de uso, e por serem menos tóxicos que os comumente aplicados em áreas tradicionais de plantios de café, pode-se optar pela forma de aplicação via água de irrigação destes produtos.

**CONCLUSÕES:** a) É viável o controle da ferrugem do cafeeiro com a utilização do Ciproconazol + Tiametoxan aplicados via água de irrigação, em programas de uso, mesmo em anos de alta incidência da doença; b) No controle da ferrugem, os programas de uso Café Forte, Café Forte Revolution e Café Forte Revolution com adubação foram altamente eficientes e superiores ao programa padrão; c) Os programas Café Forte e Café Forte Revolution com e sem adubação apresentaram, na média de duas safras, produções semelhantes entre si (46,9; 43,0 e 44,7 sc. benef./ha, respectivamente) e superiores ao programa padrão (média de 39,3 sc.benef./ha) e à testemunha (média de 13,4 sc. benef./ha).

## REFERÊNCIAS:

ALMEIDA PINTO, N.F.J. Fungigação e nematigação. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. EMBRAPA-SPI, Brasília, p. 229-249, 1994.

PINTO, N.F.J de A. Fungigação e nematigação. In: COSTA, E. F. da; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A. **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: EMBRAPA, 1994. cap. 9.p. 229-248.

<sup>1</sup> Abbot W.S. A method for computing the effectiveness of an insecticide. **J. Econ Entomol**, n. 18, p. 265-267, 1925.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T. **Cultivo do cafeeiro irrigado em plantio circular sob pivô central**. Belo Horizonte: O Lutador, 2002. 252 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.X.; CHAVES, G.M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro, In: ZAMBOLIM, L. **I Encontro sobre produção de café com qualidade**, 1999. p. 134-215.