



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS SOBRE O CONTROLE DA FERRUGEM-ALARANJADA-DO-CAFEIEIRO

Rodrigo Cassiano Rosalino¹, Igor Souza Pereira², Márcia Toyota Pereira³, Flávia de Oliveira Borges Costa Neves⁴, Wellica Gomes dos Reis⁵.

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Graduando, Departamento de Engenharia agrônômica, Uberlândia-MG rrosalino@hotmail.com. ²Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Professor Doutor, Uberlândia-MG igor@iftm.edu.br. ³Universidade Presidente Antônio Carlos, Professora Doutora, Uberlândia-MG mtoyota@gmail.com. ⁴Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Graduanda, Departamento de Engenharia agrônômica, Uberlândia-MG flavia_borges.costa@hotmail.com. ⁵Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Graduanda, Departamento de Engenharia agrônômica, Uberlândia-MG

RESUMO - Apesar da representatividade da cafeicultura no cenário mundial e do seu grande potencial produtivo, alguns fatores contribuem para perdas na produção. Entre os principais problemas da cafeicultura, estão as doenças foliares, com destaque para a ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix*). Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas de diferentes marcas comerciais na severidade da ferrugem em condições de campo. O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberlândia, em lavoura de cafeeiro convencional, cultivar Catuaí Vermelho, com seis anos de implantação, no período de Dezembro de 2013 a Julho de 2014. Os tratamentos foram compostos por: Epoxiconazole + Piraclostrobina, Tebuconazole, Azoxistrobina + Ciproconazole e Oxicloreto de Cobre, além de testemunha sem aplicação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e oito plantas úteis por parcela. Os fungicidas foram aplicados de acordo com a orientação dos fabricantes, descritos nas bulas. Avaliações da severidade da ferrugem foram realizadas quinzenalmente, e a partir dessas, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., *Hemileia vastatrix*, doença, fungicida.

INTRODUÇÃO

A ferrugem alaranjada do cafeeiro, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. & Br., ocorre em todas as regiões cafeicultoras do Brasil e se não for devidamente controlada, pode ocasionar decréscimos na produção que varia de 35% a 50% (CARRÉ-MISSIO et al., 2012; ZAMBOLIM et al., 2002). Os danos causados pela ferrugem são, principalmente, indiretos, pela indução da desfolha. A queda precoce das folhas resulta em menor vingamento da florada e dos chumbinhos, e também seca dos ramos plagiotrópicos, comprometendo a produção do cafeeiro (PEREIRA, 2003; ZAMBOLIM et al., 1997). Essa seca constante dos ramos reduz a longevidade dos cafeeiros, tornando a lavoura gradativamente antieconômica (PEREIRA, 2003).



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônomo - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

A severidade da ferrugem e os prejuízos ocasionados na produção do cafeeiro, de modo geral, variam de região para região e de ano para ano, em decorrência da carga pendente dos cafeeiros e das condições climáticas prevalentes (POZZA, 2004; ZAMBOLIM & VALE, 2003).

Sabe-se que as cultivares suscetíveis ou com moderada suscetibilidade predominam no parque cafeeiro brasileiro, por esta razão, o controle químico é a técnica mais empregada para reduzir os danos causados pela ferrugem (ZAMBOLIM et al., 2005). Conseqüentemente, as pesquisas sempre buscam soluções que apresentem maior eficiência deste controle, envolvendo doses, épocas de aplicação de diversos fungicidas protetores e sistêmicos e tecnologia de aplicação, reduzindo assim, os custos de utilização dos produtos (CARVALHO et al., 2012; MARTINS et al., 2009).

O emprego de fungicidas cúpricos (protetores) foi a primeira forma de controle químico e vem sendo utilizado desde a identificação da ferrugem na Índia, Indonésia, África e no Brasil (MAYNE et al., 1933; RAYNER, 1961; MARIOTTO et al., 1976, citados por CUNHA et al., 2004). Apesar do efeito tônico às plantas pelos cúpricos, que se caracterizam no retardamento da desfolha e no tom de verde mais escuro das folhas, dependendo do regime de chuvas, esses fungicidas tornam-se difíceis de serem aplicados preventivamente, o que pode aumentar a intensidade da ferrugem após um período de chuvas (CUNHA et al. 2004).

Outra opção muito utilizada é o controle a partir dos fungicidas sistêmicos, que são superiores aos cúpricos, devido às suas propriedades de absorção, translocação e modo de ação no controle da ferrugem, culminando com a diminuição de número de aplicações e diminuição da interferência de fatores climáticos nos programas de pulverizações (MATIELLO et al., 2002). Além do efeito protetor, os sistêmicos são também curativos e erradicantes, permitindo, em alguns casos, a sua aplicação com índices de ferrugem mais elevados (MATIELLO et al., 1995).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas de diferentes marcas comerciais na severidade da ferrugem em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) – *Campus* Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, em lavoura de café (*C. arabica* L.) cultivar Catuaí Vermelho, com seis anos de idade, implantada no



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônomo - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

espaçamento de 2,0 m x 0,8 m, em sistema convencional de produção. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, com oito plantas úteis por parcela.

O início do experimento ocorreu em dezembro de 2013, onde todos os tratamentos foram aplicados conforme a recomendação específica do fabricante. Os tratamentos foram os fungicidas e suas respectivas doses de produto comercial e do ingrediente ativo por 100L de água: 1) Epoxiconazole + Piraclostrobina (300 mL de p.c. e 15 g + 39,9 g de p.a., respectivamente), em aplicação única; 2) Uma aplicação de Tebuconazole (250 mL de p.c. e 50 g de p.a.); 3) Azoxistrobina + Ciproconazole (120 mL de p.c. e 24 g + 9,6 g de p.a., respectivamente), três aplicações a cada 60 dias; 4) Oxícloreto de Cobre (840 g de p.c. e 420 g de p.a.), três aplicações, aos 53 e 86 dias após a primeira; 5) Duas aplicações de Tebuconazole (250 mL de p.c. e 50 g de p.a.), sendo a segunda, 65 dias após a primeira aplicação; 6) Testemunha, com aplicação apenas de água. Em todos os tratamentos, os produtos foram aplicados na parte aérea por meio de pulverizador costal motorizado (STIHL SR 420), com vazão regulada para $0,00002633 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, com motor acelerado à rotação máxima.

Avaliou-se a severidade da doença, com amostragens de 32 folhas do 4º e 5º par de folhas, no terço médio das plantas de forma aleatória, para cada parcela, sendo quatro folhas por planta, aos 0, 15, 30, 44, 65, 85, 105, 132, 176, 185 dias após a primeira aplicação. A severidade foi estimada de acordo com escala diagramática proposta por CUNHA et al. (2001). Índices médios da severidade observados foram transformados em área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), determinada pela equação proposta por SHANER & FINNEY (1977), segundo a fórmula:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Em que: AACPD = área abaixo da curva de progresso da doença; n: número total de avaliações; y_i : proporção da doença na i-ésima observação e t_i = tempo em dias na i-ésima observação.

Para efeito de avaliação, os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico SISVAR®, e para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA Instituto Agrônômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que todos os tratamentos proporcionaram menor área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS) da ferrugem em relação à testemunha. Os tratamentos Epoxiconazole + Piraclostrobina e Azoxistrobina + Ciproconazole proporcionaram menor AACPS, e conseqüentemente maior controle da doença, com 78 e 68% respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Entretanto, o tratamento Azoxistrobina + Ciproconazole, não diferiu estatisticamente do tratamento Tebuconazole (duas aplicações), com 58% de controle, que por sua vez, não diferiu do tratamento Tebuconazole com apenas uma aplicação, mas apresentaram desempenho superior ao tratamento Oxicloreto de cobre, com 36% de controle (Figura 1).

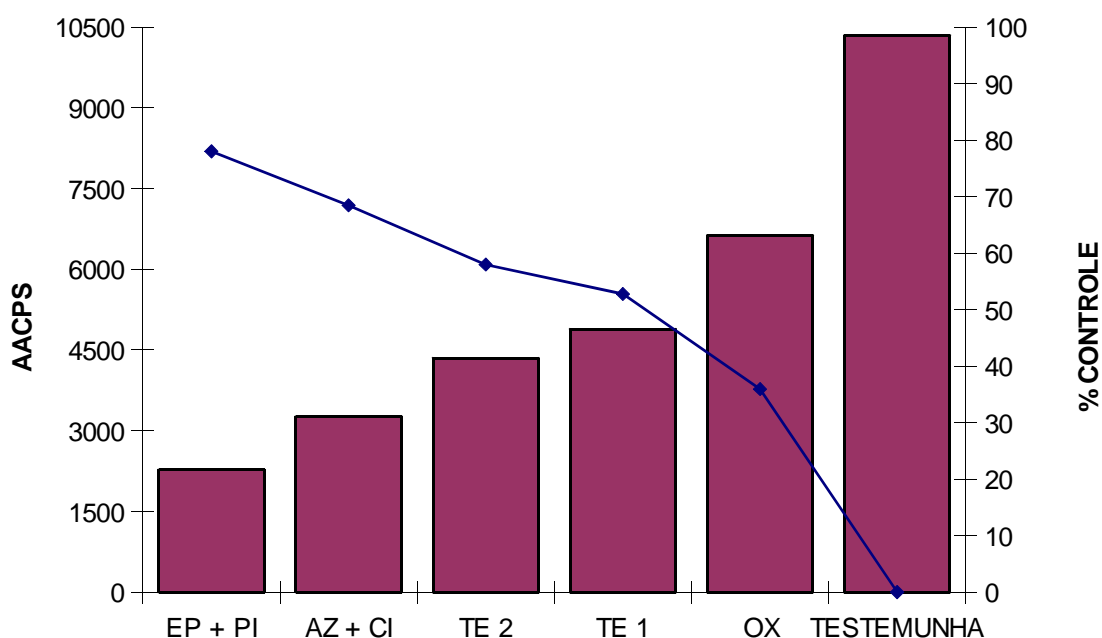


Figura 1. Efeito de fungicidas no controle e na área abaixo da curva do progresso da severidade (AACPS) da ferrugem em cafeeiro cultivar Catuaí Vermelho. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Tratamentos: TESTEMUNHA; EP+PI – Epoxiconazole + Piraclostrobina; AZ+CI – Azoxistrobina + Ciproconazole; TE 2 – Tebuconazole (duas aplicações); TE 1 – Tebuconazole (uma aplicação); OX – Oxicloreto de cobre.

Neste estudo, observou-se que os fungicidas que possuem estrobilurinas e triazóis em associação, reduziram significativamente a severidade da ferrugem-alaranjada do cafeeiro e são melhores comparados a produtos que possuem somente triazóis. Os fungicidas cúpricos estão entre os primeiros produtos químicos utilizados para controle da ferrugem (MATIELLO & ALMEIDA, 2006). Mesmo assim, o tratamento oxicloreto de cobre foi o menos eficiente entre os produtos avaliados, sendo assim, sugere-se a utilização deste produto em mistura com



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônomo - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

outros produtos como triazóis ou estrobilurinas, potencializando assim, a ação de ambos os produtos.

CONCLUSÃO

Os produtos “epoxiconazol + piraclostrobina” e “azoxistrobin+ciproconazol” apresentaram menor área abaixo da curva de progresso da doença e conseqüentemente maior controle da ferrugem-alaranjada-do-cafeeiro, com 78 e 68%. O produto oxiclóreto de cobre apresentou menor controle, comparado aos tratamentos de triazóis e estrobilurinas.

O produto tebuconazole quando aplicado uma vez, não difere estatisticamente quando aplicado duas vezes. A testemunha apresentou o maior valor para a área abaixo da curva de progresso da doença, sendo o tratamento mais atacado pelo patógeno *Hemileia vastatrix*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRÉ-MISSIO, V.; RODRIGUES, F.Á.; SCHURT, D.A.; REZENDE, D.C.; MOREIRA, W.R.; KORNDÖRFER, G.H.; ZAMBOLIM, L. Componentes epidemiológicos da ferrugem do cafeeiro afetados pela aplicação foliar de silicato de potássio. *Tropical Plant Pathology*, v.37, p.50-56, 2012.

CARVALHO, V., CUNHA, R., SILVA, N. Alternativas de controle de doenças do cafeeiro. *Coffee Science*, 7, jun. 2012. Disponível em:
<<http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/200>>. Acesso em: 17 Mar. 2016.

CUNHA, R.L.; MENDES, A.N.G.; CHALFOUN, S. M. Controle químico da ferrugem do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e seus efeitos na produção e preservação do enfolhamento. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 5, p. 990-996, set.out., 2004.

CUNHA, R.L.; POZZA, E. A.; DIAS, W. P.; BARRETTI, P. B. Desenvolvimento e validação de uma escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) do cafeeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. Resumos... Vitória: Embrapa Café, 2001. p. 77-78.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônômico - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Campinas, v. 6, p. 36 – 41, 2008.

MARIOTTO, P. R.; FIGUEIREDO, P.; SILVEIRA, A. P.; JÚNIOR, G.; ARRUDA, H. V.; LOPES, H.; OLIVEIRA, E. G.; FERREIRA JÚNIOR, B. L.; 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, [S.l.], v. 45, n. 9- 10, p. 165-174, 1976.

MARTINS, A. N.; SILVEIRA, A. P.; FURTADO, E. L. Avaliação do cloreto de benzalcônio no controle da ferrugem (*Hemileiavastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Summ bphytopathologica, v.35, n.2, p.143-145, 2009.

MAYNE, W. W.; NARASIMHAN, M. J.; SREENIVASAN, M. S. Spraying of coffee in South India. Mysore Coffee Exp Statn. Bull, [S.l.], n. 9, p. 69, 1933.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; FERREIRA, R. A. Comparação de fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem do cafeeiro sob condição de alta infecção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., 1995, Caxambu. Resumos... Caxambu: PROCAFE, 1995. p. 21-22.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. 387 p.

MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R. A ferrugem do cafeeiro no Brasil e seu controle. Varginha: PROCAFÉ, 2006. 98p.

PEREIRA, A. A. Uso da resistência genética no manejo integrado de doenças do cafeeiro. XXXVI Congresso Brasileiro De Fitopatologia - Manejo Integrado de Doenças de Plantas. Uberlândia/MG. Fitopatologia Brasileira, v. 28, 129-137. 2003.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônomo - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

POZZA, E.A. Manejo integrado de doenças do cafeeiro. UFLA: Lavras. Apostila curso Lato sensu, 111p., 2004.

RAYNER, R. W. Germination and penetration studies on coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.). *Annual of Applied Biology*, Warnick, v. 49, n. 3, p. 497-505, 1961.

SHANER, G.; FINNEY, R.R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. *Phytopathology*, Saint Paul, v. 67, n.8, p. 1052-1056, 1977.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Café (*Coffea arabica* L.): Controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Controle de doenças de plantas*. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1997. p. 83-180.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. (2002) Epidemiologia e controle integrado da ferrugem-do-cafeeiro. In: ZAMBOLIM L (Ed.). *O Estado da arte de tecnologias de produção de café*. Viçosa. UFV. pp. 369-450.

ZAMBOLIM, L. & VALE, F. X. R. Estratégias múltiplas no manejo integrado de doenças do cafeeiro. XXXVI Congresso Brasileiro De Fitopatologia-Manejo Integrado de Doenças de Plantas. Uberlândia/MG. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, 137-153. 2003.

ZAMBOLIM L.; VALE F.X.R.; ZAMBOLIM E.M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H. et al. (Eds.) *Manual de Fitopatologia*, vol. 2: Doenças das plantas cultivadas, 4a edição. São Paulo. Ceres. p. 165-180, 2005p.