

EFEITO DE FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM DO CAFEIEIRO SOBRE *Colletotrichum* sp.

EFFECT OF FUNGICIDES RECOMMENDED FOR THE CONTROL OF COFFEE LEAVES RUST ON *Colletotrichum* sp.

Maria Eloísa SALUSTIANO¹; Mário Sobral de ABREU²; Edson Ampélio POZZA³; Edin Orozco MIRANDA⁴

RESUMO: Os fungicidas triadimenol e oxiclureto de cobre são recomendados para o controle da ferrugem do cafeeiro. Neste trabalho foi estudado o efeito destes fungicidas contra *Colletotrichum* sp., agente causador da antracnose em frutos maduros de café, nas doses recomendada para o controle da ferrugem. O experimento foi conduzido no ano agrícola 2001/2002, em um cafezal de oito anos da cultivar Catuaí 99, no município de Lavras, MG. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial com dois fungicidas e três doses, mais uma testemunha adicional, com 3 repetições. Os fungicidas triadimenol e o oxiclureto de cobre foram utilizados nas dosagens de 100%, 75% e 50% da dose comercial recomendada. Em cada parcela experimental foram colhidos, ao acaso, 400 frutos de café. Desses retiraram-se 100 ao acaso e quantificou-se a incidência de antracnose pela observação visual dos sintomas em microscópio estereoscópio. Os fragmentos dos tecidos de frutos, sadios e com sintomas, foram inicialmente tratados em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos, secados, colocados em meio BDA e incubados a 20°C, com regime de 12 horas de luz durante sete dias. Houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas e a testemunha, com redução da antracnose em frutos de 45% e 34% pelo oxiclureto de cobre e triadimenol, respectivamente, quando comparados à testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: Controle químico. Antracnose. *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

A presença do agente etiológico *Colletotrichum* sp. e de doenças associadas é relatada com frequência nas regiões cafeeiras do Brasil (ALVES; CASTRO, 1998; BITANCOURT, 1958; FIGUEIREDO; MARIOTTO, 1978; GODOY et al. 1997; JULIATTI; SILVA, 2001; OROZCO MIRANDA, 2003; ZAMBOLIM et al., 1997). O fungo pode colonizar folhas, ramos, flores e frutos (OROZCO MIRANDA, 2003; RODRIGUES et al., 1991; VALE; ZAMBOLIM, 1997). A antracnose é considerada, por alguns pesquisadores, uma doença de importância secundária no Brasil, embora ocorra em todas regiões cafeeicultoras, variando a natureza e a intensidade dos danos ocasionados (JULIATTI; SILVA, 2001; GODOY et al., 1997; ZAMBOLIM et al., 1997). No entanto, a ocorrência de *Colletotrichum* sp. na cultura do café

(*Coffea arabica* L.), em Minas Gerais, está aumentando gradativamente a cada ano (OROZCO MIRANDA, 2003). Resultados de pesquisa evidenciaram *Colletotrichum gloeosporioides* como agente etiológico da antracnose do cafeeiro, isolado a partir de folhas, ramos e frutos de café (JULIATTI; SILVA, 2001; ALMEIDA et al., 2003; OROZCO MIRANDA, 2003; ZAMBOLIM et al., 2003). Segundo os mesmos autores, esse fungo pode estabelecer relação endofítica com os tecidos do cafeeiro.

A transmissão de *Colletotrichum* sp. por sementes nas cultivares Catuaí Vermelho e Amarelo foi verificada por OROZCO MIRANDA et al. (2002). Sementes dessas cultivares de café com incidência de *Colletotrichum gloeosporioides*, depois de germinadas, apresentaram necrose nos primeiros pares de folhas, confirmando a presença de *Colletotrichum* sp. com as mesmas características morfológicas de colônias originais

¹ Bolsista RD do CNPq.

² Professor, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras.

³ Professor, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras.

⁴ Universidad de San Carlos de Guatemala.

Received: 13/12/05 Accept: 12/07/06

do fungo. A incidência média de *Colletotrichum* sp. nos frutos em formação, coletados na área experimental do setor de cafeicultura da UFLA, foi de 86%. As cultivares que apresentaram maior incidência foram 'Topázio' e 'Rubi' ambas com 94,4% e as de menor incidência cultivares Icatu e Mundo Novo, com 74,8 e 78,4% respectivamente. As sementes de todas as cultivares avaliadas apresentaram *Colletotrichum* sp. (FERREIRA; ABREU, 2005).

Frutos verdes de três progênies do híbrido Timor e uma linhagem de Mundo Novo inoculados com *Colletotrichum coffeanum* e *C. gloeosporioides* não apresentaram reação de resistência a nenhuma das progênies e linhagem testadas (DORIZZOTO; ABREU, 1993). Atualmente, o controle da antracnose com fungicidas cúpricos é indicado para reduzir o inóculo, além de controlar também a ferrugem (GODOY et al., 1997; MANSK, 1970; OKIOGA, 1977), no entanto Zambolim et al. (2003) afirmam que dificilmente *C. gloeosporioides* será eliminado com o tratamento envolvendo os fungicidas registrados, atualmente, para a cultura do café.

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo verificar a possível eficiência do oxiclureto de cobre e do triadimenol, utilizados para controle de ferrugem, sobre a incidência da antracnose em frutos do cafeeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da UFLA/EPAMIG, no município de Lavras, MG, no ano agrícola 2001/2002. A cultivar avaliada foi Catuaí 99, com oito anos de idade, espaçada em 4,0 x 0,70m, adubadas segundo recomendação da análise de solo, obedecendo a todos os tratamentos culturais tecnicamente recomendados. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com dois fungicidas e três doses, mais uma testemunha adicional, com três repetições. Cada parcela foi constituída de 10 plantas, sendo as quatro plantas centrais correspondentes à área útil. Os fungicidas triadimenol e oxiclureto de cobre foram utilizados nas dosagens de 100%, 75% e 50% da dose comercial recomendada. A dose de 100% do triadimenol foi aplicada via solo em 12/12/2001 e as demais em pulverizações iniciadas em 12/01/2002, espaçadas a cada 30 dias, totalizando quatro aplicações ao final do experimento. A aplicação do triadimenol via solo teve o intuito de considerar mais uma modalidade de aplicação de fungicida já comprovada por vários pesquisadores no controle da ferrugem (ZAMBOLIM, 2002) e seus efeitos sobre *Colletotrichum* sp.

Para avaliar a antracnose, em cada parcela experimental foram colhidos, ao acaso, 400 frutos de café em 15/05/2002, um mês após a última pulverização. Desses, retiraram-se 100 ao acaso e quantificou-se a incidência de antracnose pela observação visual dos sintomas em microscópio estereoscópio e, logo após, procedeu-se ao isolamento do patógeno. Os fragmentos dos tecidos de frutos, sadios e com sintomas, foram inicialmente tratados em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos, secados, colocados em meio BDA e incubados a 20°C, com regime de 12 horas de luz durante sete dias. Após esse período, as placas foram avaliadas quanto à presença de estruturas características de *Colletotrichum* sp.

Análise estatística

A incidência da antracnose nos frutos foi analisada em esquema fatorial 2 x 3 mais a testemunha adicional. As análises de variância foram realizadas utilizando-se PROC GLM do programa SAS 2000. Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk e de Hartley e apresentaram normalidade e homogeneidade de variância. As variáveis significativas no teste F da análise de variância foram submetidas ao teste de médias de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para doses e nem para interação doses e fungicidas, o que pode ser explicado pela baixa eficiência dos fungicidas e provavelmente pelas doses serem adequadas ao controle da ferrugem e não da antracnose. Houve diferença significativa na incidência de frutos com antracnose, entre os fungicidas e a testemunha. A redução da incidência da antracnose em relação à testemunha foi de 45% e 34% nas plantas tratadas com oxiclureto de cobre e triadimenol, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados confirmaram as recomendações de vários autores (GODOY et al., 1997; OKIOGA, 1977; PEREIRA; CHAVES, 1978; MANSK, 1970) quanto ao uso do oxiclureto de cobre como fungicida para o controle da antracnose, embora a eficiência máxima de controle tenha sido de 45%.

Zoccoli et al. (2002) relataram o efeito de fungicidas no crescimento micelial de 12 isolados de *Colletotrichum* sp. do cafeeiro em Minas Gerais. Os fungicidas que apresentaram maior taxa de inibição foram hidróxido de cobre e Mancozeb em todas as concentrações utilizadas.

Tabela 1. Incidência da antracnose em frutos de café colhidos em plantas tratadas com os fungicidas triadimenol e oxicloreto de cobre e produção em sacas/ha. Minas Gerais, 2002.

Tratamentos	Incidência de antracnose ¹ (%)	Produção (sacas/ha)
Oxicloreto de cobre	22,11 a	43,02 a
Triadimenol	26,22 a	23,43 b
Oxicloreto de cobre	22,11 b	43,02 a
Testemunha	40,00 a	32,75 b
Triadimenol	26,22 b	23,43 b
Testemunha	40,00 a	32,75 a

1-Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos com oxicloreto de cobre e triadimenol. No entanto, a produção de café beneficiado nas parcelas com aplicação de oxicloreto de cobre superou em 45% as tratadas com triadimenol. Isto pode ser explicado pelo efeito do íon Cu^{++} sobre a produção dos grãos (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985). Nota-se, ainda, a redução da incidência e queda na produção de café no tratamento triadimenol em relação à testemunha. Resultados semelhantes foram encontrados em ensaios de campo para controle de *C. gloeosporioides* em mamoeiro, nos quais o triadimenol se igualou à testemunha (TATAGIBA et al., 2002). Dessa forma, torna-se necessário estudar outros princípios ativos, formas e épocas de aplicação, além de doses mais efetivas de oxicloreto de cobre. Provavelmente, os frutos infectados por *Colletotrichum* sp., se não forem retirados da lavoura poderão constituir fonte de inóculo para a próxima safra.

Estudos sobre o controle da antracnose em outras culturas podem servir como indicação de possíveis tratamentos para o cafeeiro. Por exemplo, Abramssom et al. (2003), estudando o controle da mancha de gala da maçã, afirmam ser o fungicida Metiram eficiente no controle de antracnose, quando comparado ao Captan e Mancozeb, tradicionalmente utilizados no controle da mesma. O Metiram, utilizado no controle da antracnose da mangueira foi estatisticamente igual ao padrão mancozeb, com 86,2% de controle (BERTAN; VENÂNCIO; RODRIGUES, 2003). Segundo estes últimos autores o melhor controle foi obtido com aplicação de Metiram + Pyraclostrobin, com 98,7% de eficiência, igualando-se estatisticamente ao Pyraclostrobin. Na África do Sul, a redução da incidência da antracnose em frutos de manga com aplicações de oxicloreto de cobre em pré-colheita foi maior em

comparação aos fungicidas Flusilazol, Flusilazol + Carbendazin e Prochloraz (SAAIMAN, 1996).

Nos testes de laboratório, os frutos com sintomas visíveis de antracnose apresentaram estruturas características de *Colletotrichum* sp em meio BDA. Por outro lado, o patógeno também foi observado no tecido de frutos sem sintomas. Almeida et al. (2003), Zambolim et al. (2003) e Orozco Miranda (2003) também detectaram esse fungo em frutos sadios, o que associaram ao caráter endófito. Provavelmente, fatores ambientais, como a temperatura, a nutrição mineral, a produtividade, são os responsáveis pela passagem do fungo da fase endófito para patogênica, associada ao sintoma da antracnose. Essa fase pode estar associada ao maior período de incubação, pois, embora o fungo esteja em fase endófito, certamente está retirando das células do hospedeiro água, nutrientes e fontes de energia para manter-se. A passagem para a fase patogênica provavelmente dependerá da interação do patógeno, endófito, com os outros fatores responsáveis por constituir o processo doença, por exemplo, a deficiência de nutrientes, a temperatura ideal para colonização e a menor resistência do hospedeiro (AGRIOS, 2005).

Segundo Zoccoli et al. (2001) existem isolados dependentes de açúcares livres no meio. Assim, isolados patogênicos de *Colletotrichum gloeosporioides* passam para a fase saprofítica em função das variações desses carboidratos. A germinação *in vitro* de isolados de *Colletotrichum* patogênicos ao cafeeiro somente forem obtidas com adição de sacarose no meio de cultura BDA. Em algumas culturas, infecções de frutos jovens geralmente permanecem quiescentes até que o fruto ultrapasse certos estágios de desenvolvimento e maturidade quando o patógeno se expressa totalmente (AGRIOS, 2005).

ABSTRACT: The fungicides triadimenol and copper oxychloride are recommended for the control of coffee rust. In this study, the effect of these fungicides on *Colletotrichum* sp., the causal agent of anthracnose coffee diseases was evaluated. The experiment was done in 2001/2002 in an eight-year old coffee plantation (cultivar Catuaí 99) in the municipality of Lavras, State of Minas Gerais, Brazil. The experimental design used was randomized blocks with two fungicides and three dosages, plus an additional control treatment, with three repetitions. The fungicides triadimenol and copper oxychloride were used as 100, 75 and 50% of the recommended commercial dosage. Four hundred coffee beans were harvested in each experimental unit. From these, one hundred were randomly taken for quantification of anthracnose incidence by analysis of visual symptoms under dissecting stereoscope. Fragments of fruit tissues, whether healthy or not, were initially treated in a 2% sodium hypochloride solution for five minutes, blotted dry, plated into PDA medium and incubated at 20°C with a 12-hour light regimes for seven days. Significant differences were observed among the treatments with reduction of anthracnose on the fruit by 45 and 34% due to copper oxychloride and triadimenol, respectively, when compared to the control treatment.

KEYWORDS: Chemical control. Anthracnose. *Coffea arabica*.

REFERÊNCIAS

- ABRAMSSON, V. R.; SANCHEZ, W. FELIPPE, J. M. Controle da mancha da gala (*Colletotrichum* spp.) da macieira (*Malus domestica*) com o fungicida metiram 70% i.a. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 2003. Uberlândia. **Palestras e Resumos...** Uberlândia: SBF, 2003. p. S303.
- AGRIOS, G. N. Genetics of plant disease. In: **Plant Pathology**. 6 ed. San Diego: Academic Press, 2005. p. 489-498.
- ALMEIDA, A. R.; SALGADO, M. ; LIMA, C. S.; PFEENNING, L. H. Comunidade de fungos endofíticos em folhas e hastes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36., 2003. Uberlândia. **Palestras e Resumos...** Uberlândia: SBF, 2003. p. S199 .
- ALVES, E.; CASTRO, H. A. Fungos associados ao café (*Coffea arabica* L.) nas fases de pré e pós-colheita em lavouras da região de Lavras. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 24, n. 1, p. 4-7, jan./mar. 1998.
- BERTAN, R.; VENANCIO, W. S. RODRÍGUEZ, M. A; T. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) na cultura da manga (*Mangifera indica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36., 2003. Uberlândia. **Palestras e Resumos...** Uberlândia: SBF, 2003. p. S336.
- BITANCOURT, A. A. As manchas da folha do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 191-201, abr. 1958.
- CRUZ FILHO, J.; CHAVES, G. M. **Calda Viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro**. Viçosa: UFV, 1985. 22p. (Informe técnico).
- DORIZZOTO, A.; ABREU, M. S. Reação de plântulas e frutos verdes de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) a *Colletotrichum coffeanum* Noack e *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 1993. Piracicaba. **Palestras e Resumos...** Piracicaba: SBF, 1993. p. S124.
- FERREIRA, J. B.; ABREU, M. S.; PEREIRA, I. S. **Incidência de *Colletotrichum* spp. em frutos de *Coffea arabica* L em diferentes estádios fisiológicos e tecidos do fruto maduro**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 4, p.880 – 885, jul/ago., 2005.
- FIGUEIREDO, P.; MARIOTTO, P. R. *Colletotrichum gloeosporioides* Penz atacando frutos verdes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **O Biológico**, São Paulo, v. 54, p. 25-26, 1978.

GODOY, C. V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C. L. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. v. 2. Doenças de plantas cultivadas, 1997. p. 184-200.

MANSK, Z. **Coffee berry disease** (*Colletotrichum coffeanum* Noack) ; Revisão de Literature. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 1970. 14p.

OKIOGA, D. M. Occurrence of strains of *Colletotrichum coffeanum* resistant to methylbenzimidazol 2 – ilcarbamate (carbendazim) and chemically similar compounds. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 84, n. 1, 21-30, jan. 1977.

OROZCO MIRANDA, E. F. **Caracterização morfológica, molecular, bioquímica e patogênica de isolados de *Colletotrichum* spp. associados ao cafeeiro em Minas Gerais e comparação com *Colletotrichum kahawae***. 2003. 147f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Curso de Pós-graduação em Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

OROZCO MIRANDA, E. F.; FREITAS, M.; PIGOZZO, P.; ABREU, M. S. Transmissão de *Colletotrichum* spp. por sementes de café arábica (*Coffea arabica*) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 7., 2002, Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas, 2002. p. 93.

RODRIGUES, C. J. JR.; VARZEA, V. M. P.; HINDORF, H. I; MEDEIROS, E. F. Strains of *Colletotrichum coffeanum* Neack causing coffee berry disease in Angola and Malawi with characteristics different from the Kenya strain. **Journal of Phytopathology**, Gottingen, v. 131, n. 3 p. 205-209. 1991.

SAAIMAN, W. C. Evaluation of pre-harvest fungicides for the control of postharvest diseases in mangoes. **Technological Services**, Duivelskloof, v. 16, p. 65-69. 1996.

SAS Inc., 2000. The SAS System, version 8.1 for Windows, Cary, NC, USA.

TATAGIBA, J. S.; LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Controle e condições climáticas favoráveis à antracnose do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 219-222. 2002.

VALE, F. X. R; ZAMBOLIM, L. (Ed). **Controle de Doenças de Plantas: grandes culturas**. v. 1. Viçosa: UFV, 1997. p. 83-140.

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

ZAMBOLIM, L.; PARESQUI, L.; COSTA, H.; VARZEA, V.; VALE, F. X. R. Associação endofítica de *Colletotrichum gloeosporioide* com tecidos do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 2003. Uberlândia. **Palestras e Resumos...** Uberlândia: SBF, 2003. p. S234 .

ZAMBOLIM, L; VALE, F. X. R; PEREIRA, A. A; ZAMBOLIM, E. M. Produção integrada do cafeeiro: manejo de doenças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção Integrada de Café**, Departamento de Viçosa: UFV/DFP, 2003. p. 443-508.

ZOCCOLI, D. M.; JULIATTI, F. C.; TAKATSU, A. Efeito de fungicidas no crescimento micelial de *Colletotrichum* spp. do cafeeiro.. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 2002, Recife. **Fitopatologia Brasileira. Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2002. v. 27. p. 180-180.

ZOCCOLI, D. M.; JULIATTI, F. C.; TAKATSU, A. Avaliação de isolados de *Colletotrichum gloesporioides* do cafeeiro, em meio de cultura contendo fungicidas de diferentes doses e ingredientes ativos. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA E XI CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE FITOPATOLOGIA, 2001, São Pedro. Fitopatologia Brasileira. **Anais...** 2001. v. 26.