

OCORRÊNCIA DE CERCOSPORIOSE E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFEIROS RECÉM IMPLANTADOS SOB COMBINAÇÕES DE SOLUÇÕES DE PRÓPOLIS, FOSFITO E AZOXISTROBINA

Marcelo Bregagnoli¹; Lilian Maria Poli²; Claudete A. Donizete Salomão²; Aibi Jorge Torres²

¹Professor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, Caixa Postal 02, Bairro Morro Preto, Muzambinho, MG, 37890-000, mbrega@efmuz.gov.br
²Tecnólogo em Cafeicultura; Aluno (a) Pós-Graduação *Lato sensu* em Cafeicultura Sustentável - IFSULDEMINAS

RESUMO: A cultura do café *Coffea arabica* é suscetível a inúmeras doenças da parte aérea, destacando-se, entre elas, em função dos danos, a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. e Cooke). Este trabalho objetivou testar combinações entre compostos capazes de minimizar as perdas foliares causadas por doenças foliares, especialmente cercosporiose, através de produtos como a própolis, fosfito e o fungicida azoxystrobina no cafeeiro em viveiro e recém-implantando. A cultivar utilizada foi 'Catuaí vermelho' IAC – 144, testando os seguintes 12 tratamentos: T1 – Testemunha; T2 – Azoxystrobina; T3 – Fosfito 0,15%; T4 – Fosfito 0,3%; T5 – Própolis 0,15%; T6 – Própolis 0,3%; T7 – Azoxystrobina + Fosfito 0,15%; T8 – Azoxystrobina + Fosfito 0,3%; T9 – Azoxystrobina + Própolis 0,15%; T10 – Azoxystrobina + Própolis 0,3%; T11 – Azoxystrobina + Fosfito 0,15% + Própolis 0,15%; T12 – Azoxystrobina + Fosfito 0,3% + Própolis 0,3%. O experimento foi dividido em duas etapas: Etapa I (viveiro) - realizado em viveiro comercial no município de Muzambinho (MG), no período de agosto a dezembro de 2008, com parcelas experimentais constituídas de 35 plantas, sendo utilizadas para avaliações as 10 plantas centrais. Foram feitas 3 aplicações dos tratamentos, intercaladas em aproximadamente 20 dias entre elas. Etapa II (campo) – instalado na fazenda Grama, localizada no município de Guaxupé (MG), com parcelas experimentais contendo 7 plantas, utilizando como parcela útil as 5 plantas centrais, no período de janeiro a maio de 2009, com duas aplicações dos tratamentos. O delineamento experimental em ambas as etapas, foi realizado em blocos ao acaso, com 4 repetições por tratamento. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de planta – AP (cm); número de folhas - NF; infestações de doenças (de acordo com sua ocorrência) - *Cercospora coffeicola* (cercosporiose). O tratamento T7 (Azoxystrobina + Fosfito a 0,15%) apresentou os melhores resultados em relação à altura da planta, retenção de folhas e incidência de cercosporiose. Diferindo, estatisticamente, do T11 (Azoxystrobina + Fosfito a 0,15% e Própolis a 0,15%) somente no parâmetro altura da planta, sendo, portanto, os tratamentos de melhor resposta. O resultado menos satisfatório ocorre no tratamento T6 (Própolis a 0,30%), porém, não diferindo estatisticamente dos T8, T5, T4, T3 e T1 (Testemunha). A própolis e o fosfito apresentam efeito sinérgico a azoxystrobina, diminuindo a incidência de Cercosporiose.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; desfolha; efeito fitostático.

OCCURRENCE OF CERCOSPORA ON COFFEE SEEDLINGS NEWLY IMPLANTED IN COMBINATION SOLUTIONS PROPOLIS, PHOSPHITE AND AZOXYSTROBIN

ABSTRACT: The culture of *Coffea arabica* is susceptible to numerous diseases of the shoot, standing out among them in terms of damage, rust (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br) and gray leaf spot (*Cercospora coffeicola* Berk. and Cooke). This study aimed to test combinations of compounds that can minimize the losses caused by foliar leaf diseases through products such as propolis, and phosphite fungicide azoxystrobin on the tree nursery and newly deploying. The cultivar used was 'IAC IAC - 144', by testing the following 12 treatments: T1 - control, T2 - azoxystrobin, T3 - 0.15% Phosphorous, T4 - Phosphorous 0.3%, T5 - 0.15% Propolis T6 - Propolis 0.3%; T7 - azoxystrobin + 0.15% phosphite, T8 - azoxystrobin + 0.3% Phosphite; T9 - Propolis azoxystrobin + 0.15%; T10 - azoxystrobin + Propolis 0.3%; T11 - Phosphorous azoxystrobin + 0.15% + 0.15% Propolis T12 - Phosphorous azoxystrobin + 0.3% + 0.3% propolis. The experiment was divided into two phases: Phase I (nursery) - held in commercial nursery in the town of Muzambinho (MG) in the period september to december 2008, with plots consisting of 35 plants, being used for ratings of 10 plants plants. Were made three applications of treatments, intermediate in about 20 days between them. Phase II (Field) - installed grass on the farm, located in the municipality of Guaxupé (MG), with plots containing seven plants, using the plot as five central plants in the period from January to may 2009, with two applications of treatments. The experiment in both phases was conducted in a randomized block design with four replications. We evaluated the following parameters: plant height - AP (cm), number of leaves - NF; infestations of disease (according to their occurrence) - *Coffeicola Cercospora* (*Cercospora* leaf spot). Treatment T7 (azoxystrobin + 0.15% phosphite) showed the best results in terms of plant height, leaf retention and incidence of *Cercospora* leaf spot. Differed statistically, the T11 (azoxystrobin + 0.15% Phosphorous and 0.15% Propolis) only in the parameter plant height, and therefore the best response to treatment. The result is less satisfactory in treatment T6 (Propolis to 0.30%), however, no statistical differences in T8, T5, T4, T3 and T1 (control). Propolis phosphite and a synergistic effect azoxystrobin, decreasing the incidence of Cercosporiose.

Keywords: *Coffea arabica*; defoliation; fitostatic effect.

INTRODUÇÃO

A cultura do café *Coffea arabica* é suscetível a inúmeras doenças da parte aérea, destacando-se, entre elas, em função dos danos, a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. e Cooke). A maior ou menor intensidade dessas doenças está associada ao ambiente, ao patógeno, ao hospedeiro e ao manejo da cultura (Mansk, 1990; Zambolim et al., 1997), assim como o clima, tipo de solo, quantidade de nutrientes do solo, fatores relacionados ao manejo da cultura, variedade plantada, seu porte, espaçamento, entre outros (Ribeiro do Vale; Zambolim, 1996). Deficiências e desequilíbrios nutricionais também afetam a intensidade das doenças nos cafezais.

O uso de fungicidas químicos vem sofrendo uma série de restrições, que recaem principalmente sobre o seu efeito residual. Atualmente, pesquisas estão sendo desenvolvidas objetivando formas alternativas para o controle de doenças de plantas, como a aplicação de produtos a base de fosfitos, extrato de própolis, etc. Os fosfitos são compostos originados da neutralização do ácido fosforoso (H_3PO_3) por uma base (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio ou hidróxido de amônio). Esses compostos não são fitotóxicos e possuem elevada atividade fungica (Cohen; Coffey, 1986). sua ação sobre os fungos pode se dar de forma direta (Fenn; Coffey, 1985; Rohrbach; Schenck, 1985) ou através da ativação de mecanismos de defesa da planta, como o estímulo à produção de fitoalexinas (Guest; Grant, 1991; Jackson et al., 2000). O tratamento com fosfitos induz a planta a apresentar resposta imediata ao ataque de patógenos (Guest; Bompeix, 1990). A própolis é uma substância resinosa que as abelhas coletam dos botões e córtex vegetais, transportam para a colméia, na corbícula, e adicionam a ela pólen, cera e secreções da glândula salivar. Hoje se conhecem inúmeras substâncias dessas secreções, e elas têm propriedades antibióticas, aplicáveis a diversas cepas bacterianas, além de propriedades cicatrizantes, antiinflamatórias e desinfetantes (Martinho, 1988).

Este trabalho teve por objetivo testar combinações de soluções de própolis, fosfito e o fungicida azoxystrobina em cafeeiro e avaliar as perdas foliares causadas por doenças foliares, em viveiro e em campo recém-implantando.

MATERIAL E MÉTODOS

A cultivar utilizada foi 'Catuaí vermelho' IAC – 144, com semeio feito em sacos de polietileno 14 x 28 cm no dia 15/05/2008 e a emergência ocorreu no dia 02/09/2008. O experimento foi dividido em duas etapas: Etapa I (viveiro) - realizado em viveiro comercial no município de Muzambinho (MG), no período de setembro a dezembro de 2008, com parcelas experimentais constituídas de 35 plantas, sendo utilizadas para avaliações as 10 plantas centrais. Foram feitas 3 aplicações dos 12 tratamentos (Tabela 1), intercalas em aproximadamente 20 dias entre elas. Etapa II (campo) – instalado na fazenda Grama, localizada no município de Guaxupé (MG), com parcelas experimentais contendo 7 plantas, utilizando como parcela útil as 5 plantas centrais, no período de janeiro a maio de 2009, com duas aplicações dos tratamentos (Tabela 1). O delineamento experimental utilizado para ambas as Etapas foi o de Blocos ao Acaso, com 4 repetições para cada tratamento.

Tabela 1 – Produtos e interações aplicados em mudas de café e cafeeiro recém implantado. Guaxupé (MG), 2009.

Tratamento	Própolis*	Fosfito*	Azoxystrobina**
T1	-	-	-
T2	-	-	0,04%
T3	-	0,15%	-
T4	-	0,3%	-
T5	0,15%	-	-
T6	0,3%	-	-
T7	-	0,15%	0,04%
T8	-	0,3%	0,04%
T9	0,15%	-	0,04%
T10	0,3%	-	0,04%
T11	0,15%	0,15%	0,04%
T12	0,3%	0,3%	0,04%

*Doses e interações testadas por Bregagnoli et al. (2007).

**Doses recomendadas pelo fabricante.

Utilizou-se própolis obtida no Município de Guaxupé (MG), com flora predominantemente de *Vernonia ferruginea* (assa-peixe) e *Braccharis* spp (alecrim), em concentração de 0,25% (solução de etanol a 80% v.v⁻¹ sob agitação em banho termostático por 30 minutos a temperatura de 70°C (Koo, 1996).

O fosfito utilizado foi da marca Bionex®, à base de ácido fosforoso e o fungicida a base de azoxistrobina de nome comercial Amistar®. Os produtos e arranjos entre eles foram testadas e balizadas por Bregagnoli et al. (2007), na mesma propriedade em que se instalou a etapa de campo deste experimento (Etapa II), na safra de 2006/07 e, as melhores dosagens e combinações, foram utilizadas e adaptadas para estes experimento.

As aplicações dos tratamentos aconteceu a partir do mês de setembro, com intervalos de 20 dias entre as aplicações, totalizando 3 aplicações em viveiro (Etapa I). Em campo (Etapa II) foram feitas duas aplicações (20/02 e 30/03/2009). As avaliações aconteceram aos 29/12/2008 na Etapa I e aos 21/05/2009 na Etapa II, verificando os parâmetros: alturas de plantas – AP (cm); número de folhas - NF; infestações de doenças (de acordo com sua ocorrência graduando de 0 a 10 em relação as lesões foliares) - *Cercospora coffeicola* (cercosporiose). As análises estatísticas foram realizadas pelo software SISVAR 1999/2007, versão 5.0 do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho e a comparação de médias pelo método Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor resultado avaliado no experimento associando a relação entre altura de plantas, retenção de foliar e incidência de cercosporiose, aconteceu no tratamento T7 (azoxistrobina + fosfito 0,15%), diferindo estatisticamente do T11 (Azoxistrobina + fosfito 0,15% e própolis 0,15%) somente no parâmetro altura da planta (Tabela 2). O efeito fungistático do fosfito aumenta a resistência natural das plantas às doenças fúngicas por meio da síntese de “fitoalexinas”, metabólicos secundários naturais de autodefesa das plantas (Guest; Grant, 1991; Jackson et al., 2000).

O extrato de etanólico de própolis (EEP) a 0,15% associado a azoxistrobina + fosfito 0,15% (T11), diminuiu a incidência e a severidade da cercosporiose. Tal explicação do efeito do EEP sobre a incidência e a severidade da cercosporiose em lavouras cafeeiras pode ser dada por três hipóteses: A primeira hipótese é que o acúmulo da cera da própolis sobre as folhas teria formado uma camada protetora evitando a penetração dos fungos, bem como, promovendo a manutenção de um ambiente, mais favorável para as folhas resistirem à infecção, efeito semelhante ao observado em frutas, com cobertura de cera para preservação em pós-colheita (Davis; Hofmann, 1973). Essa camada, pode ter tornado a superfície hidrofóbica, impedido a formação do filme de água, importante para processos vitais da patogênese como a germinação e a penetração, além de permitir o acúmulo de substâncias antifúngicas na cutícula (Pozza et al., 2004). Pascholati e Leite (1995) citam vários exemplos de patossistemas onde a espessura da cutícula teve efeito sobre a penetração dos fungos. Portanto a cutícula mais espessa com a camada de cera epicuticular mais desenvolvida, podendo explicar em grande parte, a redução no número de folhas lesionadas (incidência) pelas duas doenças e no número de lesões por folha (severidade) provocadas por *Cercospora coffeicola*, nas mudas tratadas.

Tabela 2 - Avaliação do número de folhas (NF), incidência de cercospora (IC) e altura de planta (AP) do cafeeiro recém implantado aos 240 dias após a 1ª aplicação de própolis, fosfito, azoxystrobina e suas combinações. Guaxupé (MG), 2009.

Tratamentos	NF	IC	AP(cm)
T1	8,00 bcd	6,33 bc	22,67 abc
T2	8,50 abc	6,17 bc	22,83 abc
T3	7,75 bcd	3,83 ab	22,92 abc
T4	8,00 bcd	5,50 bc	20,83 c
T5	5,83 cd	6,50 bc	21,67 bc
T6	5,25 d	2,75 a	21,33 c
T7	11,2 a	4,83 abc	24,75 ab
T8	8,08 bc	3,83 ab	21,75 bc
T9	8,83 ab	5,75 bc	23,33 abc
T10	9,83 ab	5,67 bc	25,25 a
T11	9,33 ab	4,25 ab	22,08 bc
T12	10,1 ab	7,17 c	22,25 abc
C.V.(%)	37,06	57,54	14,58

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan (5%).

A segunda hipótese seria a presença de algum nutriente presente na própolis que aumentasse a resistência das folhas, pois se conhece que a nutrição mineral contribui de maneira significativa para reduzir a severidade de doenças como a cercosporiose do cafeeiro (Pozza, 1999). Além disso, sabe-se também da importância e do efeito de certos micronutrientes nos processos de resistência de plantas a patógenos, relacionados com sua participação em diversos pontos das rotas metabólicas da síntese de fenóis e lignina (Graham; Webb, 1991). Segundo Marschner (1995), alguns nutrientes, entre eles o Fe, Zn e Cu podem atuar como co-fatores na síntese de enzimas, inclusive aquelas ligadas à patogênese. Trabalhos futuros que identifiquem a presença destes nutrientes na composição da própolis podem fortalecer esta hipótese.

A terceira hipótese, e a mais provável é a atuação da própolis como um elicitador de resistência, propiciando resistência às plantas, por promover incremento no metabolismo de fenóis, e conseqüentemente aumentando a resistência das plantas a cercosporiose. Assim, o extrato etanólico de própolis teria as mesmas propriedades de conhecidos elicitadores como o Bion® ou o BTH. Para estes elicitadores algumas enzimas relacionadas ao metabolismo de fenóis estão sempre em maior quantidade em plântulas tratadas com BTH em relação às não tratadas, o que sugere uma

provável participação de compostos fenólicos complexos, como lignina, no processo de defesa de plantas (Cavalcanti, 2000).

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, nota-se que a própolis e fosfito quando utilizados de forma isolada, a exemplo dos T4, T5 e T6, foram pouco eficientes, ora ao número folhas, ora na altura de plantas, assim como com relação a incidência de cercospora, exceto o T6 (própolis 0,3%) que apresentou o menor índice de infestação da doença, explicado pelo fato de que a cercosporiose conduz a queda foliar, restando poucas folhas a serem avaliadas, que na sua grande parte, são folhas novas, sem lesões definidas. Prova disso, é que o T6 apresentou o menor número de folhas por planta em valor absoluto.

O efeito conjunto dos princípios ativos utilizados na sua maior concentração associados (T12) se apresentou altamente favorável a retenção foliar e a altura da planta, porém, devido ao efeito de concentração dos produtos e associado ao ataque da cercosporiose, o T12 foi o que registrou maior índice de lesão foliar, devido a associação destes dois fatores e a retenção das folhas, evitando que houve queda precoce das mesmas.

CONCLUSÕES

O tratamento T7 (azoxistrobina + fosfito 0,15%) apresentou o resultado mais significativo em relação à altura de plantas, retenção de folhas e incidência de cercosporiose. Diferindo, estatisticamente, do T11 (azoxistrobina + fosfito 0,15% e própolis 0,15%) somente no parâmetro altura de plantas.

Os resultados menos satisfatórios ocorreram nos tratamentos isolados com fosfito a 0,3% e própolis a 0,15 e 0,3%. A própolis e o fosfito apresentaram efeito sinérgico com a azoxistrobina, diminuindo a incidência de cercosporiose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREGAGNOLI, M.; BREGAGNOLI, F.C.R.; GRATIERI, L. A.; MONTEIRO, J.M.C.; SOUZA, C. A. S.; BOCOLI, F. C.; MARTINS, A. E. A. 2007 Uso da própolis, fosfito e aminoácido no desenvolvimento e controle de ferrugem e cercosporiose no cafeeiro recém implantado. In: 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2007, Águas de Lindóia - SP. **Anais... 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Brasília - DF: CNCB, 2007, v.1, p.1-4.
- CAVALCANTI, L. S. (2000) **Indução de resistência a *Verticillium dahlia* Kleb. em plântulas de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) cv. Theobahia, por Benzotiadiazole (BTH)**. 82 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- COHEN, M.D.; COFFEY, M.D. Systemic fungicides and the control of oomycetes. **Annual Review of Phytopathology**, v.24, p.311-338, 1986.
- DAVIS, P. L.; HOFMANN, R. C. (1973). **Effects of coatings on weight loss and ethanol buildup in juice of oranges**. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Washington. v. 21, n.3, p. 455 - 546.
- FENN, M.E.; COFFEY, M.D. Further evidence for direct mode of action of phosethyl-al and phosphorous acid. **Phytopathology**, St. Paul, v.75, p.1064-1068, 1985.
- GRAHAM, R. D.; WEBB, M. J. (1991) **Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants**. In MORTVEDT, J. J.; COX, F. R.; SHUMAN, L. M.; WELCH, R. M. (Ed.) *Micronutrients in agriculture*. 2. ed. Madison: Soil Science Society of America. p. 329-370
- GUEST, D.I.; BOMPEIX, G. The complex action mode of action of phosphate. **Australasian Plant Pathology**, Orange, v.19, p.113-115, 1990.
- GUEST, D.I.; GRANT, B.R. The complex action of phosphate as antifungal agents. **Biological Review**, v.66, p.159-187, 1991.
- JACKSON, T.J. et al. Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. **Plant Pathology**, v.49, p.147-154, 2000.
- KOO, H. **Estudo dos flavonóides da própolis de *Apis mellifera* africanizadas provenientes de diversas regiões do Brasil**. 1996. 67p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1996.
- MARTINHO, M. R. **Criação de abelhas**. Rio de Janeiro: Globo Rural, Publicações. p.50-72, 1988.
- MANSK, Z. Doenças do cafeeiro. In CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS; 16., 1990. Espírito Santo do Pinhal. **Resumos...** Rio de Janeiro: Faculdade de Agronomia e Zootecnia 1990. p. 61-77.
- PASCOLATI, S. F.; LEITE, B. (1995) **Hospedeiros: mecanismos de resistência**. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorin, L. (Eds). *Manual de Fitopatologia - princípios e conceito*. São Paulo. Ceres. p. 417-453.
- POZZA, A.A.A. **Influência da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) em mudas de cafeeiro**. (Tese de Mestrado). Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1999.
- POZZA, A.A.A et al. **Influência da nutrição mineral na intensidade de mancha de olho pardo em mudas de cafeeiro**. Scielo, Brasília, v. 36, n.1 , 13 p.53-60, abr. 2001
- RIBEIRO DO VALE, F. X.; ZAMBOLIM, L. Influência da temperatura e da umidade nas epidemias de doenças de plantas. **Revisão Anual de patologia de plantas**. Passo Fundo, v. 4, p. 149-207, 1996.

ROHRBACH, K.G.; SCHENCK, S. Control of pineapple heart rot, caused by *Phytophthora parasitica* and *P. Cinnamomi*, with fosetyl-al and phosphorous acid. **Plant Disease**, v.69, p.320-323, 1985.

ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F. X.; PEREIRA, A .A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.), controle de doenças. In: RIBEIRO DE VALE, F. X.; ZAMBOLIN, L. **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: Departamento de Fitopatologia 1997. v. 2, p. 83-179