

FORMULAÇÕES À BASE DE SUBPRODUTOS DA LAVOURA CAFEIEIRA E DA INDÚSTRIA CÍTRICA NO MANEJO DA CERCOSPORIOSE DE MUDAS DE CAFEIEIRO¹

Ana Cristina Andrade Monteiro²; Mário Lúcio Vilela de Resende³; Deila Magna dos Santos Botelho⁴; Victor Augusto Maia Vasconcelos⁵; Lucas Gabriel Pimenta Nogueira⁶; Camila Aparecida Carvalho⁷; Joyce Alves Goulart da Silva⁸; Dario Amadeu de Muniz Oliveira⁹

¹ Trabalho financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT-CAFÉ), FAPEMIG, CNPq

² Pós-doutoranda em Fitopatologia – UFLA, Lavras-MG, monteiroaca@yahoo.com.br

³ Professor PhD – UFLA, Lavras-MG, mlucio@dfp.ufla.br

⁴ Pós-doutoranda em Fitopatologia – UFLA, Lavras-MG, deilamagna@hotmail.com

⁵ Bolsista de iniciação científica – UFLA, Lavras-MG, victoraugusto_m@hotmail.com

⁶ Bolsista de iniciação científica – UFLA, Lavras-MG, lucaspimenta2014@hotmail.com

⁷ Bolsista de iniciação científica – UFLA, Lavras-MG, camila.carvalho29@hotmail.com

⁸ Doutoranda em Fitopatologia – UFLA, Lavras-MG, joycegoulart@hotmail.com

⁹ Mestrando em Fitopatologia – UFLA, Lavras-MG, darioamadeu@hotmail.com

RESUMO: A cercosporiose, causada por *Cercospora coffeicola*, é uma das principais doenças fúngicas do cafeeiro no Brasil, destacando-se em condições de campo e em viveiros. Diante disso, estudos vêm sendo realizados para buscar novas alternativas de controle dessa enfermidade. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar formulações à base de subprodutos das indústrias de café e da lavoura de citros no manejo da cercosporiose em mudas de cafeeiro. Os tratamentos foram: Greenforce CuCa (5,0 mL L⁻¹), Greenforce V (5,0 mL L⁻¹), Viça-Café Plus[®] (6,25 g L⁻¹), fungicida (1,25 mL L⁻¹), testemunha inoculada e testemunha absoluta (sem inoculação e sem pulverização). Mudas de cafeeiro, com sete meses de idade foram usadas no experimento e para aplicação dos tratamentos. Sete dias após a pulverização, realizou-se a inoculação com a suspensão de conídios de *C. coffeicola* (4,0 x 10⁴ conídios mL⁻¹) e, em seguida, as plantas foram submetidas a uma câmara úmida, por um período de 72 horas. Foram realizadas seis avaliações da severidade da cercosporiose em um intervalo de tempo de cinco dias entre as avaliações. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com três repetições e parcela experimental composta por três plantas. Verificou-se que formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira (Greenforce CuCa) proporcionou controle da cercosporiose em mudas de cafeeiro, semelhante ao fungicida. A formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica (Greenforce V) proporcionou controle intermediário da doença, semelhante ao fertilizante foliar padrão utilizado pelos cafeicultores. Assim, ambas as formulações podem ser uma alternativa para o manejo da cercosporiose do cafeeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, *Cercospora coffeicola*, controle alternativo.

FORMULATIONS BASED ON BY-PRODUCTS OF COFFEE CROP AND CITRUS INDUSTRY IN THE MANAGEMENT OF COFFEE SEEDLINGS BROWN EYE SPOT

ABSTRACT: The brown eye spot, caused by *Cercospora coffeicola*, is a major fungal diseases of coffee in Brazil, especially under field conditions and in plant nurseries. Therefore, studies are being conducted to search for new alternatives to control this disease. This study was conducted to evaluate formulations based on by-products of coffee crop and citrus industry in the management of brown eye spot in coffee seedlings. The treatments were: Greenforce CuCa (5,0 mL L⁻¹), Greenforce V (5,0 mL L⁻¹), Viça-Café Plus[®] (6,25 g L⁻¹), fungicide (1,25 mL L⁻¹), inoculated control and absolute control (non-inoculated and non-sprayed). Seven-month old coffee seedlings were used in the experiment and for the application of the treatments. Plants were inoculated with a suspension of conidia of *C. coffeicola* (4,0 x 10⁴ conidia mL⁻¹) seven days after spraying. Then, plants were subjected to a moist chamber for a period of 72 hours. Six evaluations were performed every five days between evaluations for disease severity. The experiment was conducted in a randomized block design with three replications, with three plants each. It was found that formulation based on by-products of coffee crop (Greenforce CuCa) provided control of brown eye spot on coffee seedlings, similar to the fungicide. The formulation based on by-products of coffee crop and citrus industry (Greenforce V) gave intermediate control of the disease, similar to the standard foliar fertilizer used by farmers. Thus, both formulations can be an alternative for the management of the coffee brown eye spot.

KEYWORDS: *Coffea arabica*, *Cercospora coffeicola*, alternative control.

INTRODUÇÃO

A cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) representa uma importante fonte de recursos para o Brasil, que é o maior produtor e exportador de café. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2015), estima-se que a produção de café na safra de 2015 seja de, aproximadamente, 45 milhões de sacas de 60 quilos de café beneficiado. No entanto, estresses bióticos e abióticos constituem fatores limitantes à produção nacional.

Uma doença do cafeeiro que se destaca tanto em condições de campo, quanto em viveiro, é a cercosporiose, que tem como agente etiológico o fungo *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke. As condições ideais para o desenvolvimento deste fungo são alta umidade relativa e temperaturas amenas. Em condições de viveiro, a incidência do fungo é favorecida por excesso de irrigação ou por deficiência hídrica, desequilíbrio nutricional e insolação. Por conseguinte, as plantas apresentam desfolha intensa, tornando-se raquíticas e impróprias ao plantio (Botelho et al., 2005; Pozza et al., 2001).

As medidas de controle da cercosporiose de caráter preventivo incluem cuidados na formação das mudas, procurando-se controlar a irrigação, a luminosidade e a utilização de substratos nutricionalmente equilibrados, com boas propriedades físicas. O controle químico da doença é realizado por meio de aplicações de fungicidas protetores cúpricos alternados com fungicidas sistêmicos (Matiello et al., 2002; Pereira, 2006). Entretanto, a utilização indiscriminada de fungicidas tem causado danos ao ambiente e aos seres vivos (Carvalho et al., 2012). Dessa forma, há a necessidade de intensificar a investigação e o desenvolvimento de alternativas efetivas e soluções sustentáveis no controle de doenças de plantas (Deliopoulos et al., 2010).

Uma alternativa econômica e de baixo impacto para o ambiente é o uso de formulações à base de extratos de plantas, que podem apresentar efeito direto sobre o patógeno e também aumentar a resistência das plantas (Carvalho et al., 2012). Formulações à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica vêm sendo estudadas e constantemente aprimoradas para o controle de doenças de plantas.

Diante do lançamento de novas formulações à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica, como o Greenforce CuCa e Greenforce V, objetivou-se verificar o efeito destas novas formulações no controle da cercosporiose em mudas de cafeeiro, a fim de se obter opções de produtos alternativos para controle dessa doença em viveiros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Utilizaram-se sementes de cafeeiro cv. Mundo Novo 376/4, as quais foram semeadas em bandejas contendo areia. Assim que atingiram a fase “orelha de onça”, estas foram transplantadas para sacos de polietileno de 0,50 L, contendo substrato composto por solo, areia e substrato comercial para hortaliças, na proporção 2:1:1 (v/v/v). Durante todo o período experimental, as mudas foram irrigadas periodicamente e receberam adubações complementares com formulados 20-0-20, mais micronutrientes.

As mudas com sete meses de idade foram pulverizadas com os tratamentos (Tabela 1) até o ponto de escorrimento, utilizando-se um pulverizador manual. Em todos os tratamentos, a dose utilizada foi metade da dose recomendada pelos fabricantes dos produtos para pulverização de plantas adultas.

Tabela 1. Lista dos produtos utilizados no presente estudo.

Tratamentos	Doses
1) Greenforce CuCa – formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira	5,0 mL L ⁻¹
2) Greenforce V – formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica	5,0 mL L ⁻¹
3) Viça-Café Plus [®] - fertilizante foliar	6,25 g L ⁻¹
4) Fungicida epoxiconazol + piraclostrobina	1,25 mL L ⁻¹
5) Testemunha inoculada	---
6) Testemunha absoluta	---

Conídios de *C. coffeicola* foram diretamente isolados de lesões de folhas de cafeeiros infectadas. Foi realizada a cultura monospórica dos isolados em meio ágar-água 2% p/v. Os isolados foram repicados para meio de cultura V8[®] (100 mL de V8[®], 2 g de CaCO₃, 17 g de ágar e 1000 mL de água destilada). Para a obtenção dos conídios para a inoculação nas plantas, discos de micélio foram depositados em 40 mL de meio V8[®] (100 mL de V8[®] adicionado de 900 mL de água destilada), incubando-se a 25°C sob luz contínua e agitação (110 rpm). A suspensão foi vertida sobre ágar-água 2% em placas de Petri, que foram mantidas abertas a 25°C, sob luz contínua, por 48 h. Após a secagem (2-3 dias), foram adicionados 5 mL de água destilada esterilizada com posterior raspagem e filtração da suspensão (Souza et al., 2011).

Para a inoculação, sete dias após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram pulverizadas com uma suspensão de conídios de *C. coffeicola* (4,0 x 10⁴ conídios mL⁻¹) e, em seguida, submetidas a uma câmara úmida, por um período de 72 horas.

As avaliações da doença foram realizadas a cada cinco dias, a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença (40 dias após a aplicação dos tratamentos), totalizando seis avaliações, utilizando-se a escala diagramática proposta por Custódio et al. (2011). Em seguida, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD), conforme Shaner & Finney (1977).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos completos casualizados (BCC), com três repetições e seis tratamentos, sendo cada parcela experimental composta por três plantas com sete meses de idade. Os dados de AACPSD foram submetidos à análise de variância e, quando significativos pelo teste F, foram comparados pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando-se o programa Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do efeito dos tratamentos no controle da cercosporiose em mudas de cafeeiro em casa-de-vegetação, observou-se que plantas pulverizadas com o fungicida epoxiconazol + piraclostrobina e com o Greenforce CuCa reduziram a AACPSD, diferindo-se dos demais tratamentos e proporcionando 99,6 e 83,3% de controle da cercosporiose, respectivamente. Os tratamentos com Greenforce V e o fertilizante foliar padrão, Viça-Café Plus®, apresentaram redução intermediária na intensidade da cercosporiose, proporcionando controle de 30,7 e 19,6%, não diferindo entre si e nem da testemunha inoculada (Figura 1).

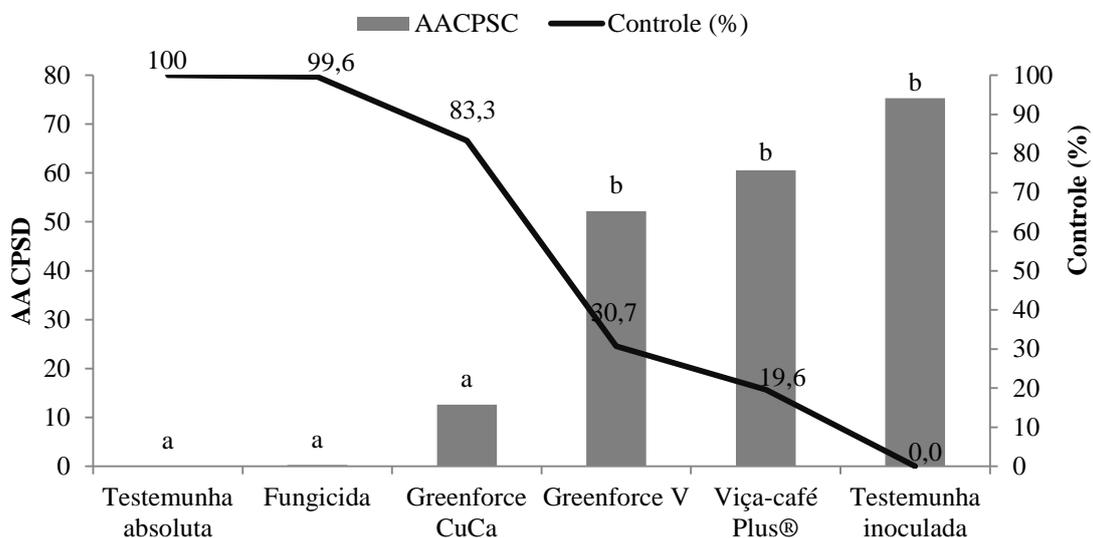


Figura 1. Efeito dos tratamentos na área abaixo da curva de progresso da severidade e na eficiência no controle da cercosporiose do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*). Tratamentos: Greenforce CuCa (5,0 mL L⁻¹), Greenforce V (5,0 mL L⁻¹), Viça-Café Plus® (6,25 g L⁻¹), fungicida- epoxiconazol + piraclostrobina (1,25 mL L⁻¹), Testemunha inoculada e Testemunha absoluta.

Para a curva de progresso da severidade da cercosporiose, observou-se que o tratamento testemunha inoculada manteve uma severidade superior aos demais tratamentos a partir de 45 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). O tratamento testemunha não inoculada não apresentou sintomas da cercosporiose em todo o período de avaliação, já o tratamento com o fungicida apresentou uma pequena porcentagem de sintomas apenas na última avaliação, aos 65 DAA. O tratamento com o Greenforce CuCa manteve níveis de severidade da cercosporiose superiores à testemunha absoluta e ao fungicida e inferiores aos demais tratamentos, mostrando-se uma boa alternativa de controle desta enfermidade (Figura 2).

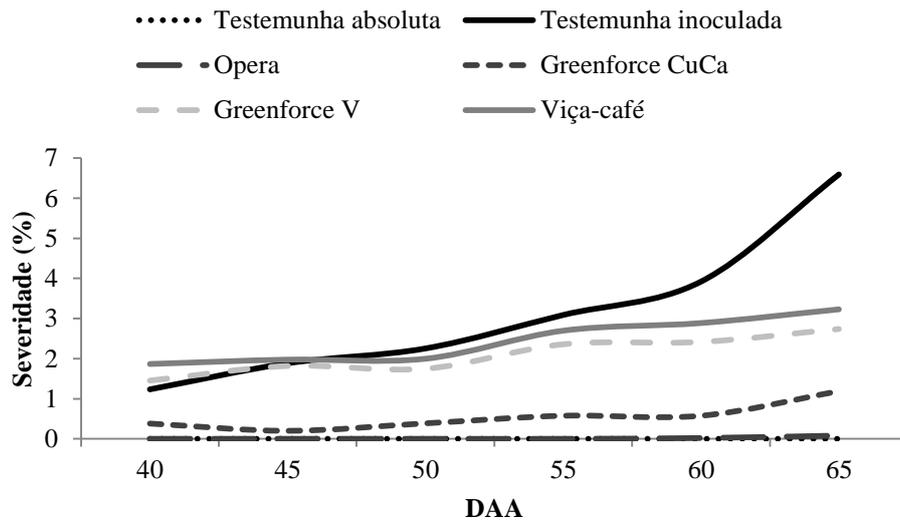


Figura 2. Efeito dos tratamentos na curva de progresso da severidade da cercosporiose do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*). Tratamentos: Greenforce CuCa ($5,0 \text{ mL L}^{-1}$), Greenforce V ($5,0 \text{ mL L}^{-1}$), Viça-Café Plus[®] ($6,25 \text{ g L}^{-1}$), fungicida-epoxiconazol + piraclostrobina ($1,25 \text{ mL L}^{-1}$), Testemunha inoculada e Testemunha absoluta. DAA – dias após aplicação dos tratamentos.

Neste trabalho investigaram-se opções de controle alternativo para o manejo da cercosporiose em mudas de cafeeiro, em condições de casa-de-vegetação. Verificou-se que formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira (Greenforce CuCa) proporcionou controle desta doença em mudas de cafeeiro, semelhante ao fungicida. Já a formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica (Greenforce V) proporcionou controle intermediário da doença, semelhante ao fertilizante foliar padrão utilizado pelos cafeicultores.

A eficiência de formulações à base de extrato vegetal no controle de doenças do cafeeiro foi relatada em outros trabalhos. Em experimento em casa-de-vegetação, Costa et al. (2007), utilizando extratos foliares aquosos de cafeeiro, observaram redução no número de pústulas e na área foliar com ferrugem em cafeeiro, porém a redução foi inferior àquela proporcionada pelo tratamento como fungicida padrão, epoxiconazole + piraclostrobina. Costa et al. (2014) observaram que Fitoforce Full (formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira associada a nutrientes) proporcionou 50% e 60% de controle da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro adulto.

As formulações à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica são produtos menos agressivos ao homem e ao meio ambiente, sendo uma alternativa para o manejo de doenças de plantas, as quais poderão auxiliar na redução da intensiva utilização de agroquímicos.

CONCLUSÕES

O Greenforce CuCa, formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira, e Greenforce V, formulação à base de subprodutos da lavoura cafeeira e da indústria cítrica, reduziram a severidade da cercosporiose do cafeeiro, apresentando como uma alternativa para o manejo desta doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, D. M. S. et al. Intensidade de cercosporiose em mudas de cafeeiro em função de fontes e doses de silício. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 30, n. 6, p. 582-588, 2005.
- CARVALHO, V. L.; CUNHA, R. L.; SILVA, N. R. N. Alternativas de controle de doenças do cafeeiro. *Coffee Science*, Lavras, v. 7, n. 1, p. 42-49, 2012.
- CONAB: COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira café safra 2015, primeira estimativa, janeiro/2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_01_14_11_57_33_boletim_cafe_janeiro_2015.pdf> Acesso em: 26 mar. 2015.
- COSTA, M. J. N.; ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, F. A. Avaliação de produtos alternativos no controle da ferrugem do cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 2, p. 150-155, mar./abr. 2007.
- COSTA, B. H. G. et al. Suppression of rust and brown eye spot diseases on coffee by phosphites and by-products of coffee and citrus industries. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 162, n. 10, p. 635-642, Oct. 2014.

- CUSTÓDIO, A. A. P. et al. Comparison and validation of diagrammatic scales for brown eye spots in coffee tree leaves. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1067-1076, nov./dez. 2011.
- DELIOPOULOS, T.; KETTLEWELL, P. S.; HARE, M. C. Fungal disease suppression by inorganic salts: a review. *Crop Protection*, Guildford, v. 29, n. 10, p. 1059-1075, Oct. 2010.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.
- MATIELLO, J. B. et al. *Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendação*. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. 387 p.
- PEREIRA, R. B. Extrato de casca de café e óleo de tomilho no controle de *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke em cafeeiro. 2006. 96 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- POZZA, A. A. A. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho pardo em mudas de cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 53-60, jan. 2001.
- SHANER, G.; FINNEY, R. F. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology*, Saint Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, Aug. 1977.
- SOUZA, A. G. C. et al. Infection process of *Cercospora coffeicola* on coffee leaf. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 159, n. 1, p. 6-11, Jan. 2011.