

PRODUTOS ALTERNATIVOS À BASE DE COBRE NO MANEJO DA CERCOSPORIOSE DO CAFEIEIRO¹

Manoel Batista da Silva Júnior²; Mário Lúcio Vilela de Resende³; Bruno Henrique Garcia Costa⁴; Pedro Felipe Martins da Silva⁵; Pedro Martins Ribeiro Júnior⁶; Alexandre Ribeiro Maia de Resende⁷; Camila Aparecida Carvalho⁸; Stéfanny Araújo Martins⁹; Deila Magna dos Santos Botelho¹⁰; Nathan Moura Carvalho¹¹.

¹ Apoio: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT-Café); CNPq e FAPEMIG.

² Mestrando, Departamento de Fitopatologia-UFLA, Lavras-MG, mjuniior_agroufla@yahoo.com.br

³ Professor, PhD., Departamento de Fitopatologia-UFLA, Lavras-MG, mlucio@dfp.ufla.br

⁴ Doutorando, Departamento de Fitopatologia-UFLA, Lavras-MG, brunohenriquegc@yahoo.com.br

⁵ Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras-MG, pedrofmartins506@yahoo.com.br

⁶ Pós-doutorando CNPq, Departamento de Fitopatologia-UFLA, Lavras-MG, ribeirojuniorpm@yahoo.com.br

⁷ Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras-MG, alexandremresende@yahoo.com.br

⁸ Graduanda em Agronomia, UFLA, Lavras-MG, camila.carvalho29@hotmail.com

⁹ Bolsista INCT-CAFÉ, UFLA, MSc, sta.martins@hotmail.com

¹⁰ Pós-doutoranda, Departamento de Fitopatologia-UFLA, deilamagna@hotmail.com

¹¹ Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras-MG, nathan.moura@hotmail.com

RESUMO: O desenvolvimento de tecnologias alternativas para o manejo de doenças de plantas é um dos grandes desafios da agricultura sustentável. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de produtos à base de cobre no manejo da cercosporiose em mudas de cafeeiro em casa de vegetação. O experimento foi realizado no Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras, com mudas de cafeeiro Mundo Novo 379/19. Foram avaliados os tratamentos: PioriXtra (ciproconazol+azoxistrobina), Recop (oxicloreto de cobre) e os fertilizantes foliares cúpricos Big Red, Reforce Cobre, Supa Cobre, HighCooper, Vitaphol, Fulland e Greenforce CuCa, todos comparados com uma testemunha sem aplicação. Os tratamentos foram aplicados duas vezes em intervalos de 30 dias. A inoculação foi realizada com uma suspensão de 1×10^4 conídios.mL⁻¹, uma semana após a primeira aplicação. Após o aparecimento dos sintomas foram realizadas cinco avaliações da severidade, da incidência e da desfolha. Com base nestas, foram calculados a área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS), da incidência (AACPI), da desfolha (AACPD) e o controle proporcionado pelos tratamentos sobre essas variáveis. Todos os tratamentos reduziram a AACPS, a AACPI e AACPD. Os tratamentos Big Red, Fulland e Greenforce CuCa foram mais efetivos, com controles próximos ou iguais a 100%, sendo tão ou mais eficazes que os fungicidas utilizados como padrão de controle.

Palavras-chave: *Cercospora coffeicola*, Controle alternativo, *Coffea arabica*.

ALTERNATIVE PRODUCTS BASED ON COPPER ON MANAGEMENT OF COFFEE BROWN EYE SPOT

ABSTRACT: The development of alternative technologies for the management of plant diseases is one of the great challenges of sustainable agriculture. This study aimed to evaluate the effect of copper-based products in the management of brown eye spot of coffee plants in greenhouse condition. The experiment was conducted at the Department of Plant Pathology, Federal University of Lavras in coffee seedlings Mundo Novo 379/19. The treatments were: PioriXtra (ciproconazol + azoxystrobin), Recop (copper oxychloride) and foliar fertilizers cupric Big Red, Reforce Cobre, Supa Cobre, High Cooper, Vitaphol, Fulland and GreenForce CuCa all compared with untreated control. The treatments were applied twice at intervals of 30 days. The inoculation was performed one week after the first spray using a conidial suspension of *C. coffeicola* (1×10^4 conidia mL⁻¹). After the onset of symptoms were performed five evaluations of severity, incidence and defoliation. Based on these, we calculated the area under the severity progress curve of disease (AUDsPC), the incidence progress (AUDiPC), the defoliation progress (AUDdPC) and control provided by the treatments on these variables. All treatments reduced AUDsPC, the AUDiPC and AUDdPC. Treatments Big Red, Fulland and GreenForce CuCa were more effective with controls near or equal to 100% on these three variables, being as or more effective than fungicides used as standard control.

Keywords: *Cercospora coffeicola*, Alternative control, *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

A cercosporiose, conhecida como mancha-de-olho-pardo tem como agente etiológico o fungo necrotrófico *Cercospora coffeicola*. É uma das doenças mais antigas do cafeeiro e sua ocorrência é endêmica, estando presente em todas as regiões cafeeiras do Brasil e do mundo, constituindo-se numa doença de grande importância econômica (ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005; CARVALHO; CHALFOUN, 1998). O que torna a cercosporiose ainda mais importante é o fato de se constituir um problema desde as mudas no viveiro até os plantios no campo (CHALFOUN, 1997; ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005). Esta doença tem como fatores de predisposição a insolação intensa e o desequilíbrio nutricional (POZZA et al., 2000). As plantas doentes apresentam desfolha, redução no desenvolvimento e raquitismo, levando a uma diminuição na produção do cafeeiro. Além disso, a doença pode ocorrer nos frutos, provocando a queda prematura e o chochamento destes, podendo funcionar também como porta de entrada para outros fungos que interferem na qualidade do café. Isso implica na redução da produção, do rendimento e na depreciação do tipo e da bebida do café (CHALFOUN, 1997).

Algumas medidas de controle da doença em condições de viveiro podem ser adotadas, como controle da irrigação, luminosidade e utilização de substratos equilibrados e com boas propriedades físicas. No campo, o manejo da cercosporiose pode ser realizado por meio de práticas culturais e controle químico da doença, com aplicações de fungicidas protetores cúpricos alternados com fungicidas sistêmicos. São bastante utilizados os fungicidas dos grupos químicos dos triazóis e das estrobirulinas, visando o controle simultâneo da cercosporiose e ferrugem alaranjada (MATIELLO et al., 2002; ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005).

Os fungicidas cúpricos foram os primeiros a serem testados e adaptados para as condições brasileiras (CAVALHO; CUNHA; SILVA et al. 2012), sendo utilizados por muito tempo no controle de doenças do cafeeiro. Entretanto, a partir dos anos 60, surgiram novos produtos de diferentes composições químicas, alguns de amplo espectro e outros, de uso mais específico (BECKER-RATERINK et al., 1991), causando redução na utilização dos fungicidas cúpricos. A menor utilização desses produtos pode acarretar em sérios problemas no manejo da cercosporiose e de outras doenças do cafeeiro, pois os fungicidas cúpricos possuem amplo espectro de ação, apresentam menor risco de seleção de raças resistentes de patógenos e menor risco de dano ao meio ambiente (CHALFOUN, 1999).

Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo avaliar a eficiência de produtos alternativos à base de cobre, na proteção de mudas de cafeeiro da cultivar Mundo Novo contra o fungo *C. coffeicola*, por meio da aplicação foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras em mudas de cafeeiro da cultivar Mundo Novo 379/19, susceptível à cercosporiose. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e parcela experimental composta por duas plantas.

Foram realizadas duas aplicações dos tratamentos, sendo a primeira sete dias antes da inoculação e a segunda 30 dias após a primeira pulverização, com a utilização de um pulverizador manual, com aplicação até o ponto de escorrimento. Uma semana após a primeira aplicação dos tratamentos, as plantas foram inoculadas com uma suspensão de 1×10^4 conídios.mL⁻¹ (PEREIRA et al., 2009).

Após o aparecimento dos sintomas, foram realizadas avaliações de incidência e severidade da doença a cada 14 dias, avaliando-se cinco pares de folhas inoculadas em cada muda. A incidência foi determinada pelo número de folhas com lesão em relação ao número de folhas avaliadas e a severidade foi verificada por meio da escala proposta por Custódio et al. (2011). A desfolha das mudas foi verificada pela diferença entre o número total de folhas iniciais avaliadas e o número de folhas nas avaliações posteriores. Os índices médios de incidência, severidade e desfolha foram transformados em área abaixo da curva de progresso, determinada pela equação proposta por Shaner e Finney (1977).

Os tratamentos, as doses e a composição dos produtos utilizados estão descritos na Tabela 1.

A análise estatística foi realizada pelo software Sisvar[®] (FERREIRA, 2008). As médias dos tratamentos, quando significativas pelo teste F, foram comparadas pelo teste de Scott Knott ($P \leq 0,05$). Para confirmação dos resultados o ensaio foi repetido.

Tabela 1 - Tratamentos, composição e doses dos produtos utilizados no experimento em cafeeiro cultivar Mundo Novo 379/19, em condição de casa de vegetação.

Tratamentos*	Composição	Dose
Testemunha	---	---
PrioriXtra	Fungicida (epoxyconazol+piraclostrobina)	1,25 mL.L ⁻¹
Recop	Fungicida (oxycloreto de cobre)	5 g.L ⁻¹
Big Red	Fertilizante foliar cúprico (50% Cu)	3,75 mL.L ⁻¹
Reforce Cobre	Fosfito de cobre (3,92% Cu)	3,75 mL.L ⁻¹
Fulland	Fosfito de cobre (3,5% Cu)	3,75 mL.L ⁻¹
Vitaphol	Fertilizante foliar cúprico (20,4% Cu)	3,75 mL.L ⁻¹
Supa Cobre	Fertilizante foliar cúprico (5,7% Cu)	2,5 mL.L ⁻¹
High Cooper	Fertilizante foliar cúprico (50% Cu)	0,5 mL.L ⁻¹
Greenforce CuCa	Produto à base de extrato vegetal + cobre e cálcio	10 mL.L ⁻¹

* Em todos os tratamentos foi adicionado o óleo mineral Assist[®], 0,25% do volume de calda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos reduziram a área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS) da cercosporiose em relação à testemunha. High Cooper proporcionou controle de 66%, Supa Cobre de 74%, Vitaphol de 80%, Greenforce CuCa de 87%, o fungicida cúprico (Recop) de 89% e Fulland apresentou controle de 96%. Não foram observados sintomas da doença nas plantas tratadas com o fungicida sistêmico PrioriXtra e o fertilizante foliar Big Red, os quais proporcionaram controle de 100%. O tratamento Reforce Cobre foi inferior aos demais, com controle de 48% (Figura 1).

Em relação à área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) da cercosporiose, todos os tratamentos diferiram da testemunha. High Cooper, fungicida cúprico Recop, Reforce Cobre e Supa Cobre diferiram da testemunha com controles de 37, 59, 60 e 68%, respectivamente, porém foram inferiores aos demais tratamentos que proporcionaram menores valores da AACPI. Vitaphol, Fulland e Greenforce CuCa proporcionaram controles de 80, 86 e 89, respectivamente. Nas plantas tratadas com Big Red e com fungicida sistêmico PrioriXtra não foi observada presença de sintomas da doença, e os controles foram de 100% (Figura 2).

Para a área abaixo da curva de progresso da desfolha (AACPD), observou-se que apenas o tratamento Reforce Cobre não diferiu da testemunha, apresentando controle de 43%. Os demais tratamentos diferiram da testemunha e não apresentaram diferenças significativas entre si. Os tratamentos High Cooper, Supa Cobre, Vitaphol e Greenforce CuCa apresentaram leve desfolha e proporcionaram redução em torno de 76, 76, 78 e 87%, respectivamente. Nas plantas tratadas com Fulland, Recop, Big Red e PrioriXtra não foi observada desfolha (Figura 3).

Foi verificado que os tratamentos Fulland, Vitaphol, Greenforce CuCa, Reforce Cobre e PrioriXtra provocaram leve fitotoxidez nas plantas, nas condições e doses avaliadas.

A pulverização com fungicidas cúpricos representa um dos métodos de controle mais tradicionais contra doenças. Segundo (GRIFFITHS, 1972) os cúpricos proporcionam efeito tônico às plantas, que se traduz na cor verde escura das folhas e retardamento da desfolha. Na ausência de pulverização cúprica, observa-se intensa queda de folhas. No presente trabalho, com exceção do tratamento Reforce Cobre, o tratamento controle apresentou queda de folhas significativamente maior em relação aos demais tratamentos, os quais foram pulverizados com produtos à base de cobre. Dentre os prejuízos que ocorrem em plantas infectadas com *C. coffeicola*, está a queda das folhas (CHALFOUN, 1997). Dessa forma, o controle da incidência e da severidade proporcionados pelos tratamentos, provavelmente resultou em menor queda de folhas.

Medidas de controle com fungicidas cúpricos, tais como o oxicleto de cobre e calda viçosa comercial, aplicados preventivamente ou associados com o produto sistêmico epoxyconazole, foram eficientes no controle da ferrugem, outra doença de grande importância no cafeeiro, quando aplicados em níveis baixos de incidência da doença (CUNHA; MENDES; CHALFOUN, 2004). Muitas vezes o manejo de doenças do cafeeiro é realizado com o objetivo do controle simultâneo de patógenos. A aplicação preventiva dos produtos à base de cobre também foi eficiente no controle da cercosporiose, protegendo os cafeeiros da infecção pelo fungo.

Verificou-se no presente trabalho a eficiência de formulações alternativas à base de cobre no controle da cercosporiose. Também com os resultados, pode-se reafirmar a importância do uso de produtos à base de cobre como uma ferramenta de grande importância no manejo da doença, podendo com seu uso, promover a proteção de cafeeiros contra *C. coffeicola*. Estão sendo montados ensaios em campo com base nos resultados obtidos em casa de vegetação.

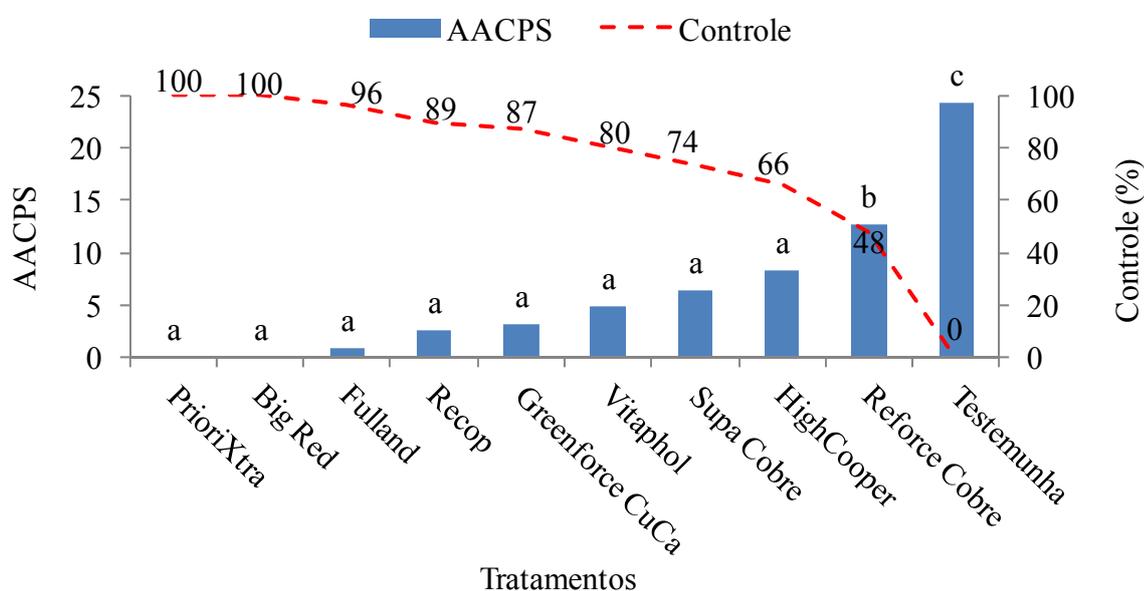


Figura 1 - Efeito dos tratamentos na área abaixo da curva do progresso da severidade da cercosporiose do cafeeiro (AACPS), cultivar Mundo Novo 379/19. Médias com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

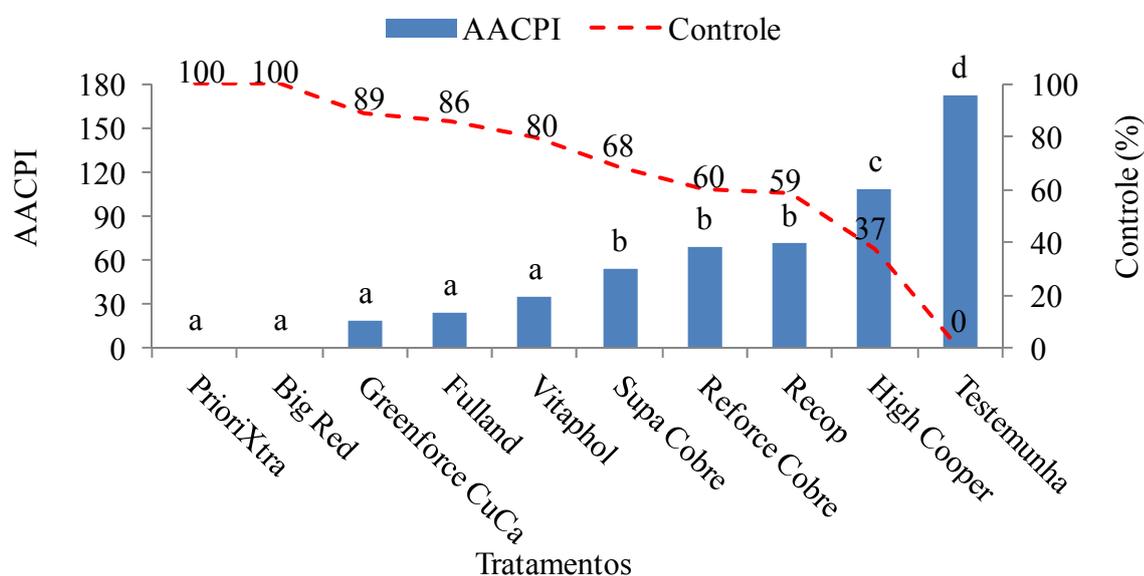


Figura 2 - Efeito dos tratamentos na área abaixo da curva do progresso da incidência da cercosporiose do cafeeiro (AACPI) cultivar Mundo Novo 379/19. Médias com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

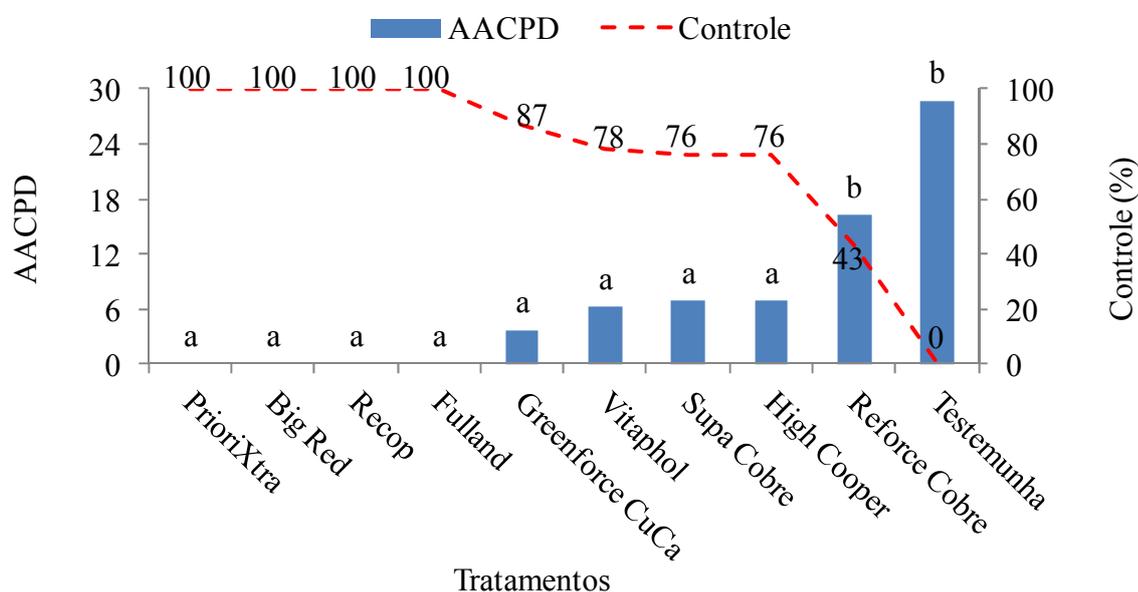


Figura 3 - Efeito dos tratamentos na área abaixo da curva do progresso da desfolha do cafeeiro (AACPI) cultivar Mundo Novo 379/19. Médias com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

Os fertilizantes foliares cúpricos testados promovem reduções na severidade e incidência da cercosporiose. Com exceção do tratamento Reforce Cobre, todos os tratamentos reduziram a desfolha das mudas de cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER-RATERINK, S.; MORAES, W.B.C.; QUIJANO-RICO, M. La roya del cafetoconocimiento y control. Deutsche: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1991. 281p.
- CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. Informe Agropecuário. 19(193):27-35. 1998.
- 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, jan./abr. 2012.
- CHALFOUN, S. M. Aspectos da utilização de fungicidas cúpricos na cultura do cafeeiro: revisão de literatura. 2. ed. Lavras: Griffin, 1999. 88 p.
- CHALFOUN, S. M. Doenças do cafeeiro: importância, identificação e métodos de controle. Lavras: UFLA, 1997. 96 p.
- CUNHA, R. L. da; 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.
- CUSTÓDIO, A. A. P.; POZZA, E. A.; GUIMARÃES, S. S. C.; KOSHIKUMO, E. S. M.; HOYOS, J. M. A.; SOUZA, P. E. 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.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.
- GRIFFITHS, E. Negative effects of fungicides. Tropical Science, London, v. 14, n. 1, p. 79-89, Mar. 1972.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. Cultura de café no Brasil. In: MATIELLO, J.B. (Ed.). Novo Manual de Recomendação, Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002, p. 387.
- PEREIRA, R. B.; ALVES, E.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; RESENDE, M. L. V.; LUCAS, G. C.; FERREIRA, J. B. Extrato de casca de café, óleo essencial de tomilho e acibenzolar-S-metil no manejo da cercosporiose do cafeeiro. Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 10, p. 1287-1296, out, 2008.
- POZZA, A. A. A. et al. Intensidade da mancha de olho pardo em mudas de cafeeiro em função de doses de N e K em solução nutritiva. Summa Phytopathologica, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 29-33, jan./mar. 2000.

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.