

Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis

Cassiano Spaziani Pereira¹
Rubens José Guimarães¹
Edson Ampélio Pozza¹
Adriano Alves da Silva¹

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar efeito da aplicação foliar de extrato etanólico de própolis (EEP) sobre a incidência e a severidade da cercosporiose em mudas de cafeeiro, e sobre a incidência e severidade da ferrugem em cafeeiros no campo. Para isto foram realizados dois experimentos: no primeiro avaliou-se o efeito de 11 concentrações de EEP sobre a incidência e severidade da cercosporiose em folhas de mudas de cafeeiro, cultivar 'Catuaí vermelho' IAC – 99. O EEP utilizado tinha 16% de Própolis bruta e 84 % de álcool, e as mudas foram submetidas a aplicações foliares quinzenais da calda (EEP e água). O segundo experimento foi conduzido numa lavoura do cultivar 'Rubi 1192' em produção, localizada no setor de Cafeicultura da UFLA. Neste testaram-se três EEPs confeccionados com diferentes porcentagem de própolis bruta (2,52; 16 e 28%) e cinco concentrações dos EEPs diluídas em água na calda de pulverização (0; 1; 2; 3; 4%). No experimento 1 pode-se concluir que: o EEP diminui a incidência e a severidade da cercosporiose em mudas, sendo a menor área foliar lesionada verificada na concentração de 1,79 % de EEP com 16% própolis bruta na calda de pulverização. No segundo experimento verificou-se que: os EEPs preparados com 16 e 28% de própolis bruta reduziram a incidência de ferrugem e não diferiram entre si quanto a intensidade do efeito. Verificou-se uma redução linear na incidência da ferrugem com o aumento das concentrações de EEP na calda de pulverização, que atingiu valor em torno de 66% quando se empregou calda preparada com 4% de EEP. O EEP reduziu a incidência da cercosporiose, sendo o preparado com 16% de própolis bruta diluído a 4% na calda de pulverização, o mais efetivo, resultando em 46% de redução na incidência da doença.

Palavras-chave: Doenças, manejo alternativo, café.

ABSTRACT

Propolis ethanolic extract (pee) for the control of brown eyes spot and coffee rust

The objective of this work was to evaluate the effect of foliar application of propolis ethanolic extract (PEE) on the incidence and severity of brown eyes spot in coffee plant seedlings under field conditions as well as in coffee plant rust also under field conditions. Thus, two experiments were carried out. The first experiment evaluated the effect of 11 PEE concentrations in 5 blocks on the incidence and severity of brown eyes spot in the cultivar 'Catuaí vermelho' IAC – 99 coffee plant seedling leaves. The PEE used in this first experiment contained 16% of crude propolis and 84 % alcohol. Seedlings were subjected to fortnight foliar applications of the solution (PEE + water). The second experiment was conducted in a 'Rubi' 1192 coffee plantation in the coffee crop sector at UFLA. The experimental design was a 3 x 5 factorial. The first factor consisted of three PEEs containing different percentages of crude propolis (2.52; 16 and 28%) and the second factor, five concentrations of PEEs diluted in water (0; 1; 2; 3; 4%). Results of experiment 1

Recebido para publicação em outubro de 2007 e aprovado em setembro de 2008.

¹ Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. E-mails: caspaziani@yahoo.com.br, rubensjg@ufla.br, eapozza@ufla.br, adrianoas@yahoo.com.br

showed that the PEE containing 6% of crude propolis reduces the incidence and severity of brown eyes spot in seedlings regardless of the used concentration, with the lowest injured foliar area found in the concentration of 1.79 % of PEE in the spray solution. The second experiment showed that the EEs prepared with 16 and 28% of crude propolis reduced the incidence of rust and did not differ as to effect intensity. A linear reduction in rust incidence was verified with the increase in PEE concentrations in the spray solution and rust incidence reduction in the highest PEE concentration in the spray solution (4%) was approximately 66%. The PEE reduced the incidence of brown eyes spot by 46 % with the most effective PEE being prepared with 16% of crude propolis diluted at 4% in the spray solution.

Key words: Propolis, coffee rust, brown eyes spot, coffee.

INTRODUÇÃO

A cercosporiose é uma das doenças foliares mais importantes do cafeeiro, causando desfolha pela grande produção de etileno no processo de necrose, bastando uma lesão por folha para causar a sua queda (Matiello *et al.*, 2002). Vários fatores favorecem o progresso da doença, entre eles, a alta umidade relativa do ar, a temperatura baixa e a insolação (Almeida, 1986). A doença ocorre em mudas em viveiros, devido a substratos pobres em matéria orgânica, com relações desequilibradas dos nutrientes e solos com textura inadequada. Além desses fatores, o déficit hídrico, os ventos frios, ou quaisquer condições adversas após o plantio também podem auxiliar na infecção das plantas em campo (Almeida, 1986).

Outra importante doença do cafeeiro, a ferrugem alaranjada é considerada a principal doença do cafeeiro, sendo seus danos, assim como os da cercosporiose, a queda de folhas (perda de área fotossintética) e consequentes reduções no rendimento das lavouras. O custo para controle da ferrugem pode representar até 20% das despesas de custeio total, enquanto a perda na produção determinada pela doença não controlada atinge até 30 % (Matiello *et al.*, 1985).

Para o controle das duas doenças, segundo Carvalho *et al.* (2002), são recomendados alguns fungicidas, a base de princípios ativos como Mancozeb, Chlorothalonil, Tebuconazole, produtos de classificação toxicológica medianamente ou altamente tóxica, havendo assim um grande risco de contaminação dos seres humanos e do ambiente. Dessa forma, apesar da alta eficiência dos fungicidas sintéticos, os altos custos, o aumento da resistência dos fitopatógenos e o impacto sobre o ambiente causado pelos produtos químicos, têm levado os fitopatologistas de todo o mundo a intensificarem as pesquisas na área de controle alternativo, visando desenvolver processos mais naturais e menos comprometedores de controle de doenças. Entre estes métodos alternativos de controle estão a indução de resistência e o controle biológico (Rodrigues *et al.*, 2001).

Uma alternativa é a própolis, esta é uma substância produzida pelas abelhas com a finalidade de impedir a entrada de água e microorganismos na colméia, tendo essa substância propriedades terapêuticas, antimicrobianas, antiinflamatórias, cicatrizantes e anestésicas Ghisalberti *et al.* (1977). Desta forma a própolis pode ser um produto com potencial para ser utilizado no controle de ferrugem e cercosporiose do cafeeiro, não só por suas propriedades químicas, mas também como um impedimento físico para a penetração dos micélios dos fungos, devido a formação de um filme protetor sobre as folhas do cafeeiro.

A própolis possui comprovadamente efeito antibacteriano e antifúngico. Testes *in vitro*, aplicando-se até 10 % de uma geléia de própolis (petroleum jelly) contra a dermatomicose bovina causada pelo fungo *Trichophyton verrucosum*, demonstraram que doses entre 5 e 10 % de própolis, foram eficientes para impedir qualquer crescimento do fungo estudado (Lori, 1990).

Uma propriedade importante da própolis é que ela varia de região para região, devido à sua origem botânica, já tendo sido identificado no país mais de 350 tipos de própolis diferentes (Koo, 1996). Assim deve-se considerar em trabalhos com esta substância a origem desta, uma vez que cada própolis poderá ter um uso mais específico, seja medicinal, alimentar, e até antifúngico.

Diante do exposto anteriormente, os objetivos deste trabalho foram: a) verificar o efeito e a melhor concentração de EEP, para aplicação via foliar no controle da Cercosporiose, em mudas de cafeeiro b) Verificar o efeito de três EEPs, com diferentes porcentagens de própolis bruta, em quatro concentrações na calda de pulverização, no controle da cercosporiose e da ferrugem em lavouras produtivas de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento 1 foi conduzido do dia 01 de julho a 05 de setembro de 2002 em casa-de-vegetação climatizada, no Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

Foi realizado o monitoramento das temperaturas mínimas, médias e máximas e da umidade relativa do ar no interior da estufa, no período experimental, com auxílio de um termohigrografo (Figura 1).

Para realização do experimento 1 foram utilizadas mudas com três pares de folhas da cultivar 'Catuaí Vermelho' IAC-99 transplantadas para vasos de plástico com capacidade volumétrica de 3 litros. Antes do transplante os vasos foram preenchidos com substrato "padrão", constituído por 700 litros de subsolo, 300 litros de esterco de curral (curtido e peneirado), 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio, e posteriormente a ele as adubações seguiram as recomendações de (Guimarães *et al.*, 1999).

Foi utilizada no experimento a própolis de coloração marrom escura, tipo "Brown", em estado moldável, adquirida na região de Lavras, MG.

Seu preparo foi realizado, após a retirada de impurezas, utilizando-se álcool 90%, sendo a proporção com base em peso/peso de própolis bruta e álcool de 16:84% respectivamente. Após a mistura dos componentes, o extrato ficou em "repouso" por um mês, sendo a seguir coado em papel de filtro. Por fim foram preparadas em laboratório as soluções finais, ou caldas para pulverização constituídas de EEP e água nas proporções (0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,6; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 5,0%) em v/v. Foi adicionado à calda de pulverização espalhante adesivo (1mL/L) e as pulverizações das caldas finais com as concentrações de EEP foram aplicadas quinzenalmente com auxílio de um pulverizador manual.

No início do experimento, foi realizada a inoculação das mudas de cafeeiro, com suspensão de conídios de *Cercospora coffeicola*, na concentração de $2,5 \times 10^4$ conídios/ mL, para aumentar a severidade e a incidência da doença em todo o experimento. Os conídios foram obtidos pela coleta de folhas infectadas, em cafezais próximos à Universidade Federal de Lavras. Após a coleta,

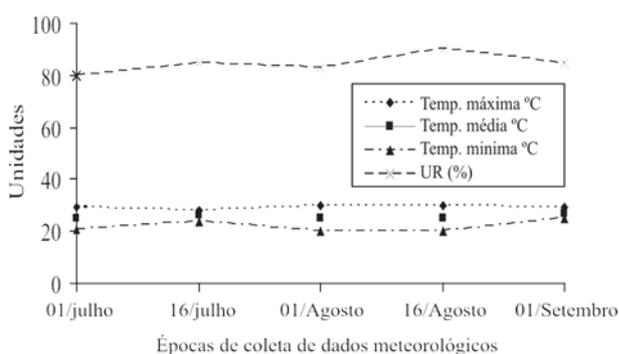


Figura 1. Temperaturas máximas, médias e mínimas (°C) e umidade relativa do ar (%), no interior da casa de vegetação em que mudas de cafeeiro inoculadas com *Cercospora coffeicola* foram pulverizadas com concentrações de extrato etanólico de própolis.

segundo a metodologia proposta por Pozza (1999), as folhas foram lavadas e submetidas à câmara úmida durante 48 horas para esporulação do patógeno. Os conídios foram retirados com auxílio de um pincel, e colocados em água desmineralizada, formando assim uma suspensão, quantificada em câmara de "Neubauer". A suspensão de conídios foi pulverizada sobre as mudas com pulverizador manual, e, em seguida, as mudas foram mantidas em câmaras úmidas, obtidas pela cobertura das mudas com sacos plásticos por 24 horas.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com cinco repetições, sendo a unidade experimental composta por quatro plantas. Como tratamentos foram testadas 11 doses, de EEP (0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,6; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 5,0 %) na calda final de pulverização. Assim caracterizou-se um contraste não ortogonal das concentrações de EEP versus a testemunha.

A cercosporiose foi avaliada quinzenalmente. A incidência foi avaliada pelo número de folhas lesionadas por planta e porcentagem de folhas lesionadas por planta. A severidade foi obtida quantificando-se o número de lesões por planta, e a porcentagem de área foliar lesionada, medida ao final do experimento (% AFLF). Para avaliar a (% AFLF), na última avaliação as folhas foram arrancadas e as lesões de cada folha foram desenhadas em papel de transparência, estes desenhos foram então escaneados para um computador determinando-se, com o auxílio do programa Image Tool® (UTHSCA-EUA), a porcentagem de área foliar lesionada.

O experimento 2 foi conduzido entre 02 de fevereiro e 22 de agosto de 2003 em lavoura adensada da cultivar 'Rubi' MG-1192, no seu quarto ano de produção localizada no setor de cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (Embrapa, 1999).

Os dados de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e insolação do período experimental são apresentados na Figura 2.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema fatorial 3×5 . O primeiro fator foram três EEPs (própolis bruta + álcool), confeccionados com diferentes quantidades de própolis bruta no extrato, na proporção em peso/ peso (2,52; 16; e 28 %), e o segundo fator, as cinco concentrações dos EEPs na calda final de pulverização (EEP + água), com proporção em peso/ peso (0; 1; 2; 3; e 4 %). Cada parcela foi constituída de três linhas de 12 plantas, totalizando 36, com 10 centrais, consideradas como parcela útil, e as 26 ao redor, consideradas bordaduras.

Foram realizadas duas aplicações dos EEPs, a primeira no dia 02 de fevereiro, antes de qualquer avaliação utilizando-se de pulverizador costal manual, e a segunda no

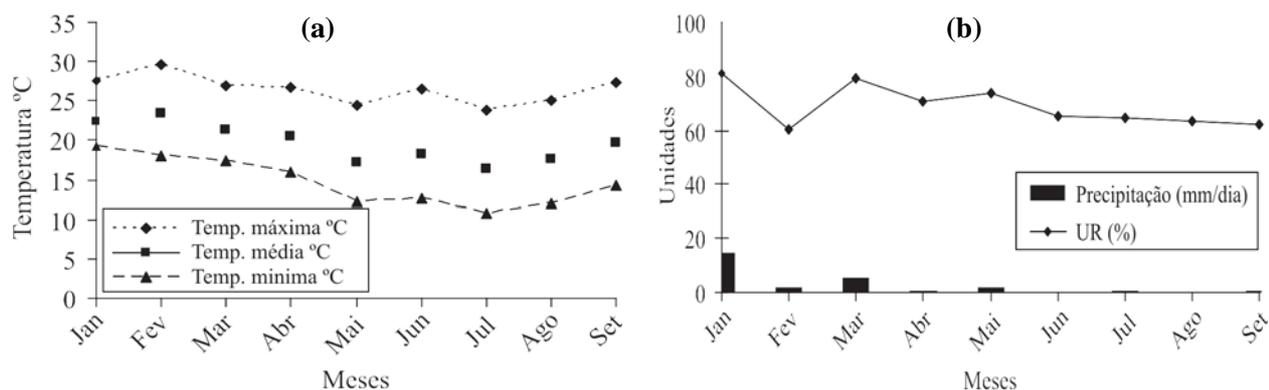


Figura 2. Temperaturas mínimas médias e máximas (°C) (a), precipitação (mm/mês), umidade relativa (%) e umidade relativa (%) observadas durante o período experimental em que se testou o uso de doses de EEP no controle de cercosporiose e ferrugem do cafeeiro (dados coletados na estação meteorológica da UFLA entre 22/02 e 22/08/2003).

dia 03 de março de 2003, utilizando-se pulverizador costal motorizado. Para maior aderência e espalhamento do EEP foram adicionados às diferentes caldas, 1 mL de espalhante adesivo / 10 L de calda.

As avaliações foram realizadas mensalmente, do dia 10 de fevereiro até o dia 10 de agosto de 2003, quantificando-se a incidência e a severidade da ferrugem e cercosporiose do cafeeiro. Para as avaliações foram retirados o terceiro par de folhas do lado direito do amostrador, de um ramo escolhido aleatoriamente no terço médio das plantas. Foram coletadas 80 folhas por parcela sendo 10 por planta, avaliando-se o número de folhas lesionadas (incidência) e o número de lesões / parcela (severidade).

Calcularam-se as áreas abaixo da curva de progresso das doenças tanto para o número de folhas lesionadas (AACP%FL), incidência, quanto para o número de lesões por parcela (AACP%NL), severidade, determinadas segundo metodologia proposta por (Campbell & Madden, 1990). Foi realizada, ainda, a análise temporal das doenças.

RESULTADOS

Controle da cercosporiose em mudas de cafeeiro

As folhas/planta lesionadas com cercosporiose reduziram-se em 44,5% quando se compararam as médias dos tratamentos com aplicação de EEP e a testemunha sem aplicação de própolis. A testemunha apresentou 2 e os tratamentos com própolis 1,11 folhas lesionadas/planta respectivamente, não ocorrendo diferença entre as concentrações de EEP aplicadas (Figura 3a).

Para porcentagem de folhas lesionadas/planta, também não ocorreu diferença entre as doses de EEP empregadas. A eficiência média das doses do EEP, em relação à testemunha durante todo o experimento, foi de 44,78%, sendo a incidência média na testemunha de 18,11 % e nos tratamentos com aplicação de EEP de 10 % (Figura 3b).

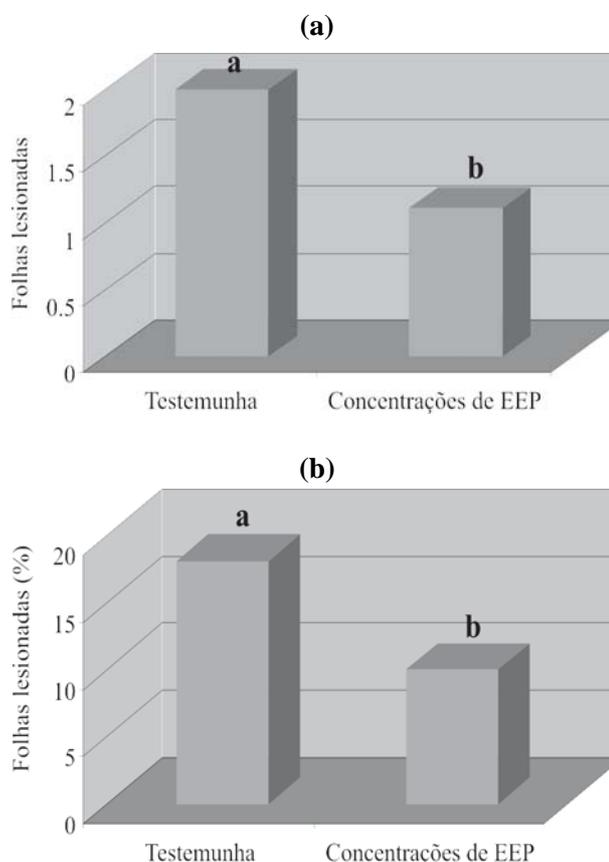


Figura 3. Número de folhas lesionadas/planta (a) e porcentagem de folhas lesionadas/planta (b), pela cercosporiose em mudas de cafeeiro Catuaí vermelho IAC – 99 pulverizadas e não tratadas com EEP.

Em relação à testemunha, o número de lesões/planta foi 29,86% inferior na média das doses de EEP. Houve 2,11 lesões/planta na testemunha (sem própolis) e 1,48 lesões/planta na média dos tratamentos onde se aplicou própolis (Figura 4a).

À medida que se aumentou a concentração de EEP na calda final de pulverização, diminuiu a porcentagem de área foliar lesionada (%AFL) até a concentração corres-

pondente ao ponto de mínima infecção, na dose de 1,79% de EEP em água, quando a área lesionada voltou a crescer. Na concentração mais eficiente de EEP aplicada verificou-se 0,28% de área lesionada, e na testemunha 1,15%, ou seja, houve redução em torno de 76% com a aplicação do EEP na incidência da doença na concentração mais eficiente (Figura 4b).

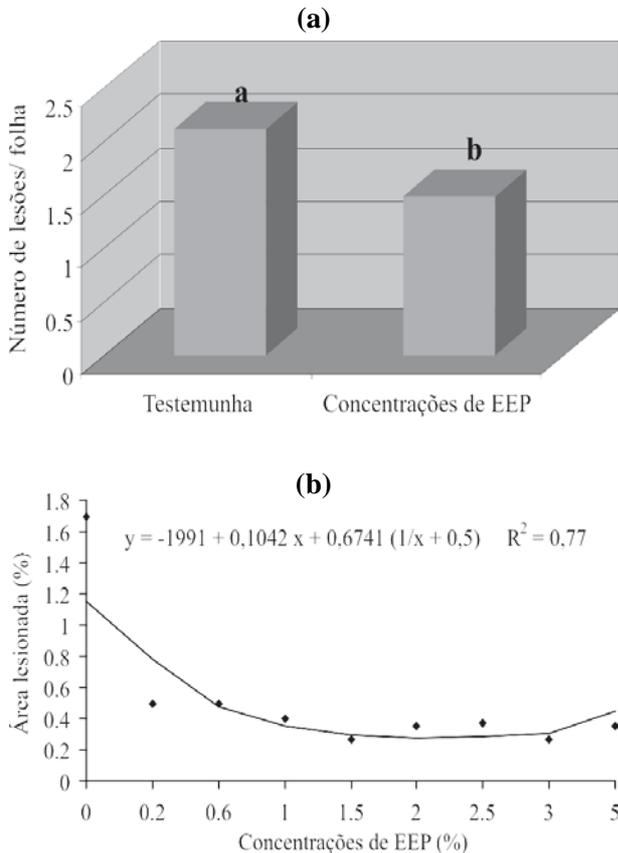


Figura 4. Número de lesões por folha (a) e área lesionada (%) (b), pela cercosporiose em mudas de cafeeiro Catuaí Vermelho IAC-99 submetidas a tratamentos com aplicação de EEP e testemunha sem própolis.

Estudo do progresso da cercosporiose em campo

O período de maior incidência da cercosporiose, em todos os tratamentos ocorreu entre os meses de maio a julho no ano de 2003 (Figura 5). Com o aumento das porcentagens de própolis bruta na confecção do EEP e das concentrações de EEP na calda de pulverização, houve redução na incidência da cercosporiose (Figura 6). As maiores incidência e maior área abaixo da curva de progresso da doença para porcentagem de folhas lesionadas por cercosporiose (AACPD%FL) ocorreu com a aplicação do EEP com menor porcentagem de própolis bruta e concentração de 0,01% de EEP na calda de pulverização. Esse tratamento apresentou valores acima de 40% de folhas atacadas. As concentrações de 3 e 4% de EEP na calda foram as que mais controlaram a doença, sendo este

controle de 46% em relação a concentração com 0,01% de EEP e as concentrações de 1 e 2% tiveram valores de incidência intermediários entre a testemunha e das concentrações mais altas (Figura 5 e 6). O EEP com 28% de própolis bruta, apesar de não ter diferido estatisticamente dos outros EEPs, foi o mais eficiente no controle da cercosporiose (Figura 6).

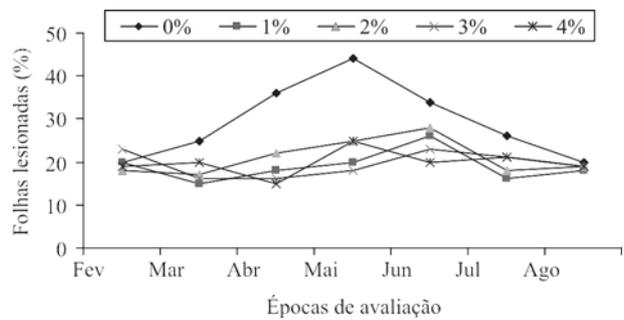


Figura 5. Progresso do número de folhas lesionadas pela cercosporiose em cafeeiros em produção, cultivar ‘Rubi’ em função das concentrações de EEP, independentemente da porcentagem de própolis bruta no extrato.

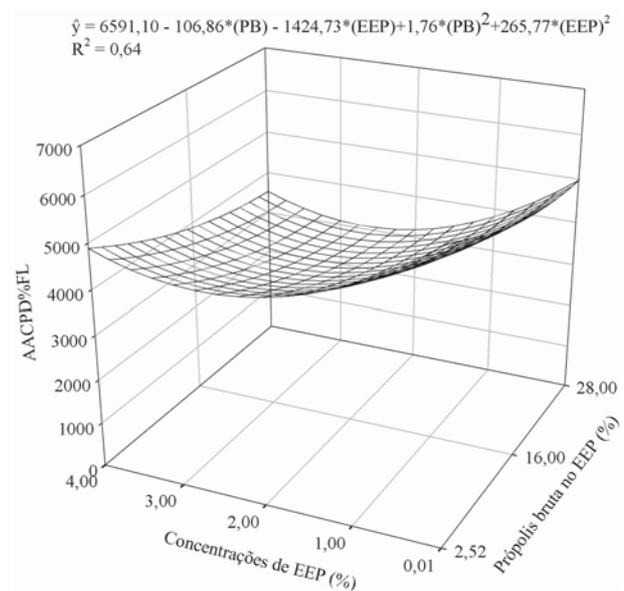


Figura 6. Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de folhas lesionadas por cercosporiose em folhas de cafeeiro ‘Rubi’ MG-1192 em lavoura localizada em Lavras-MG, em função das concentrações de EEP na calda de pulverização.

Estudo do progresso da ferrugem do cafeeiro em campo

Com relação à ferrugem, verificou-se que Os EEPs com 16 e 28% de própolis bruta reduziram a incidência da doença em todas as concentrações utilizadas e nas plantas dos tratamentos pulverizados com EEP com 16% de própolis bruta a fase logarítmica de crescimento da doença começou em abril enquanto que o maior

pico da doença ocorreu na testemunha no mês de agosto (Figura 7b).

Com a aplicação de EEP com 28% de própolis bruta verificou-se um atraso do progresso da doença nas concentrações de 3 e 4% de EEP na calda de pulverização. A doença progrediu na concentração de 0,01% de EEP na calda entre os meses de abril a maio e nas concentrações 3 e 4% de EEP na calda de pulverização, a doença progrediu de forma menos intensa nos meses de junho-julho. (Figura 7c)

Quanto ao controle da ferrugem, verificou-se que apenas os EEPs confeccionados com 16 e 28% de própolis bruta foram eficientes na redução da incidência desta doença (Figura 7a, 7b e 7c). O EEP com

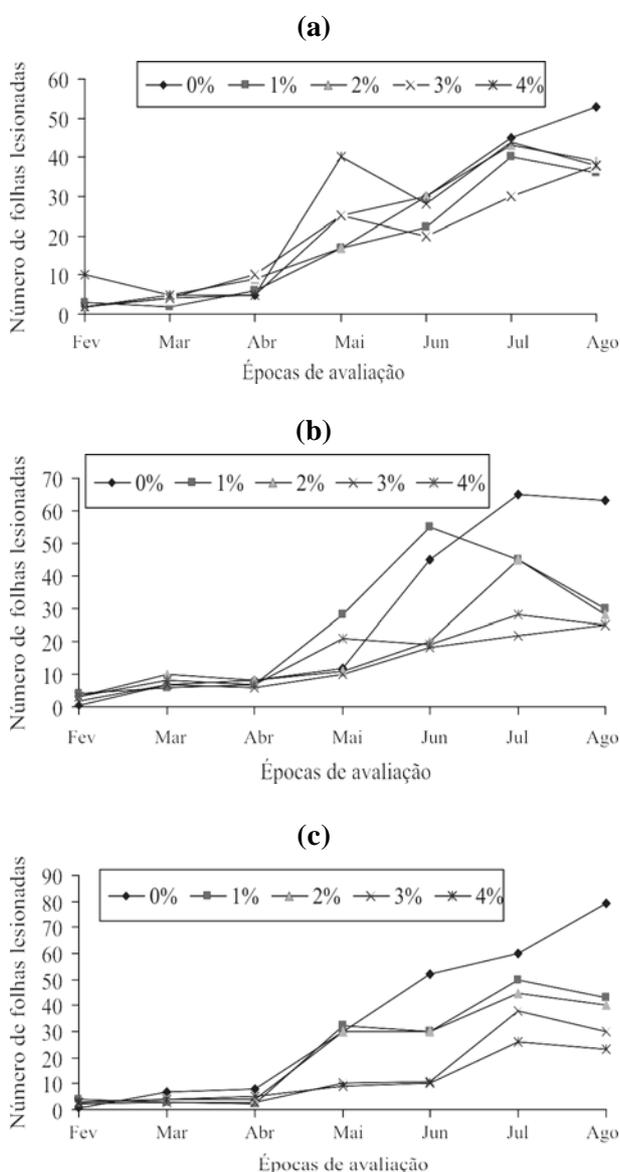


Figura 7. Progresso do número de folhas lesionadas por ferrugem em cafeeiros do cultivar 'Rubi' em produção, em função das concentrações de EEP. EEP preparado com 2,52% (a), 16% (b) e 28% (c) de própolis bruta.

2,52% de própolis bruta não teve efeito sobre a incidência da ferrugem em nenhuma das diluições utilizadas na calda de pulverização (Figura 7a). Com a aplicação dos EEPs com 16 e 28% de própolis bruta verificou-se uma redução linear de 646,42 e 1049,62 unidades de AACPDNFL, a cada 1% de EEP adicionado à calda de pulverização e nos dois extratos a eficiência da própolis no controle da ferrugem foi em torno de 66% (Figura 8). A severidade da ferrugem não foi alterada com as aplicações do EEP.

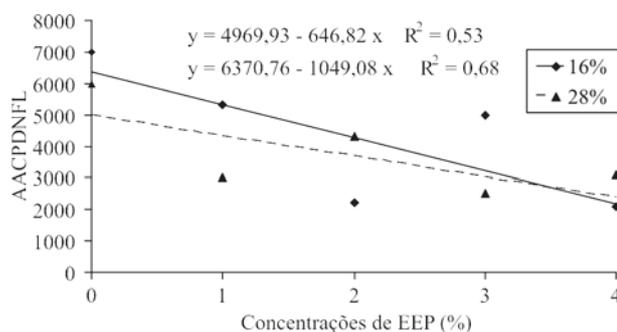


Figura 8. Área abaixo da curva para número de folhas lesionadas por ferrugem do cafeeiro em lavoura em produção cultivar 'Rubi' submetida à aplicação de diferentes concentrações de EEP, e diferentes porcentagens de própolis bruta no EEP

DISCUSSÃO

A explicação do efeito do EEP sobre a incidência e a severidade da cercosporiose em mudas e a incidência da ferrugem e da cercosporiose em lavouras cafeeiras adultas pode ser dada por três hipóteses:

A primeira hipótese é que o acúmulo da cera da própolis sobre as folhas teria formando 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 & Leite (1985) 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, pode 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 com EEP.

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 EEP teria as mesmas propriedades de conhecidos elicitores como o Bion® ou o BTH. Para estes elicitores 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).

Alguns compostos e micronutrientes que podem funcionar como co-fatores de várias enzimas envolvidas na síntese de compostos fenólico ou terpenóides, comprovadamente importantes substâncias de defesa de plantas (Aguilar & Resende, 2000). Assim os efeitos do EEP podem ser comparados nas plantas aos efeitos verificados com o uso do silício. Com a presença do silício as plantas aumentam a sua resistência a penetração de patógenos, devido ao aumento do conteúdo de fenóis, a atividade de quitinases, α -1,3-glucanases, peroxidases, α -glicosidades, fenilamônia liase e polifenoloxidases (Fawe *et al.*, 1998; Rodrigues *et al.*, 2001; Bélanger & Menzies, 2003).

A incidência da cercosporiose verificada no campo (experimento 2) está de acordo com a literatura, que cita que esta doença ocorre em condições de campo no período entre março e junho (Almeida, 1986). Para a ferrugem, os períodos de aumento da incidência e pontos de máxima incidência também estão de acordo a literatura que relata máxima incidência da ferrugem nos meses de julho a agosto e o aumento da doença, a partir do início do mês de abril, no município de Lavras (Talamini, 1999).

CONCLUSÕES

O EEP diminui a incidência e a severidade da cercosporiose em mudas, sendo a menor área foliar lesionada verificada na concentração de 1,79 % de EEP com 16% própolis bruta na calda de pulverização.

Os EEPs preparados com 16 e 28% de própolis bruta reduziram a incidência de ferrugem e não diferiram entre si quanto a intensidade do efeito.

Verificou-se uma redução linear na incidência da ferrugem com o aumento das concentrações de EEP na calda de pulverização, que atingiu valor em torno de 66% quando se empregou calda preparada com 4% de EEP.

O EEP reduziu a incidência da cercosporiose, sendo o preparado com 16% de própolis bruta diluído a 4% na calda de pulverização, o mais efetivo, resultando em 46% de redução na incidência da doença.

REFERÊNCIAS

- Aguilar MAG, Resende MLV (2000) Bases bioquímicas e fisiológicas da resistência a doenças. In: Dias LAS (Ed.) Melhoramento genético do cacaueteiro. Viçosa: UFV. p. 325-359.
- Almeida SR. Doenças do cafeeiro. In: Rena AB, Malavolta E, Rocha M, Yamada T (1986) Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, SP. Potafós. 391-399 p.
- Bélanger RR, Menzies JG (2003) Use of silicon to control diseases in vegetable crops. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 36, Uberlândia, Fitopatologia Brasileira 28: 542-545. Resumo.
- Campbell CL, Madden L (1990) V. Introduction to plant disease epidemiology. New York, John Wiley & Sons. 532 p.
- Carvalho LV, Cunha RL, Chalfoun SM (2002) Manejo ecológico das principais doenças do cafeeiro. Informe Agropecuário, 23: 101-114.
- Cavalcanti LS (2000) Indução de resistência a *Verticillium dahlia* Kleb. em plântulas de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) cv. Theobahia, por Benzotriazolozol (BTH). Dissertação de Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 82p.
- Davis PL, Hofmann RC (1973). Effects of coatings on weight loss and ethanol buildup in juice of oranges. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 21, p. 455 - 546.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1999) Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, Embrapa Produção de Informação. 412 p.
- Fawe A, Abou-Zaid M, Menzies JG & Bélanger RR (1998) Silicon-mediated accumulation of flavonoid phytoalexins in cucumber. Phytopathology, 88: 396 - 401.
- Ghisalbert IEL, Jefferies PR, Lanteri R (1977) Potencial drugs from própolis. In: Frigerio A, Ghisalberti EL (Ed.) Mass spectrometry in drugs metabolism. New York, Plenum Press, p. 111-130.
- Guimarães PTG, Garcia AWR, Alvarez VH, Prezotti LC, Viana AS, Miguel AE, Malavolta E, Corrêa JB, Lopes AS, Nogueira FD, Monteiro AVC. Cafeeiro. In: Ribeiro AC, Guimarães PTG, Alvarez VH (Eds.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Viçosa, CFSEMG, 1999. p. 289-302.

- Graham RD, Webb MJ (1991) Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants. In Mortvedt JJ, Cox FR, Shuman LM, Welch RM (Ed.) Micronutrients in agriculture. 2. ed. Madison, Soil Science Society of America. p. 329-370.
- Koo H (1996) Estudo dos flavonóides da própolis de *Apis mellifera* africanizada provenientes de diversas regiões do Brasil. Dissertação de Mestrado. Campinas. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. 66p
- Lori GA (1990) Acción funguicida del propoleos en la dermatomycosis bovina. *Industria Apícola*, 1:38-43.
- Marschner H (1995) Mineral nutrition of higher plants. 2 nd ed. New York, Academic Press. 889p
- Matiello JB (1985) Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações. 5 ed. Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 580p.
- Matiello JB, Santinato R, Garcia AWR, Almeida SR, Fernandes (2002) Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro, MAPA/PROCAFÉ. 387 p.
- Pascolati SF, 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 AA (1999) Influencia da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola*) em mudas de cafeeiro. Dissertação de Mestrado. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 70p.
- Pozza AAA, Alves E, Pozza EA, Carvalho JG de; Montanari M, Guimarães PTG, Santos DM (2004) Efeito do silício no controle da cercosporiose em três variedades de cafeeiro. *Fitopatologia brasileira*, 2:29, 185-188.
- Rodrigues F, Datnoff LE, Korndörfer GH, Seebold KW, Rush MC (2001) Effect of silicon and host resistance on sheath blight development in rice. *Plant Disease*, 85: 827 – 832.
- Talamini V (1999). Progresso da ferrugem e da cercosporiose do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e fertirrigado por gotejamento. Dissertação de Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 89p.