



Revista Ceres

ISSN: 0034-737X

ceresonline@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa

Brasil

Spaziani Pereira, Cassiano; Pereira Maia, Luiz Fernando; Silva de Paula, Francielen
Aplicação de extrato etanólico de própolis no crescimento e produtividade do feijoeiro comum

Revista Ceres, vol. 61, núm. 1, enero-febrero, 2014, pp. 98-104

Universidade Federal de Viçosa

Vicosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305230056014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Aplicação de extrato etanólico de própolis no crescimento e produtividade do feijoeiro comum

Cassiano Spaziani Pereira¹, Luiz Fernando Pereira Maia², Francielen Silva de Paula²

RESUMO

A própolis é uma substância muito utilizada em várias áreas da ciência, porém, os efeitos da sua aplicação em culturas anuais ainda são desconhecidos. Diante disto, objetivou-se, com este trabalho, verificar o efeito da aplicação de extrato etanólico de própolis (EEP) sobre a severidade da antracnose, o crescimento e a produtividade do feijoeiro carioca, cultivar IPR 139. Foram conduzidos dois experimentos no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O delineamento experimental dos experimentos foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, realizando-se três aplicações de EEP nas concentrações: 0; 1; 2; 3 e 4%, quinzenalmente, a partir de 25 dias após a emergência (DAE). O EEP foi preparado com 10% de própolis bruta (originária do litoral paranaense) e 90% de álcool, a 96 °GL. A altura das plantas, o número de folhas e a área foliar não foram alterados. O EEP na concentração de 4% reduziu a severidade da antracnose em até 63%, aumentou os teores foliares de nitrogênio (N), magnésio (Mg), ferro (Fe), a área foliar/folha e produtividade em até 33%. A redução da severidade da antracnose, obtida com a aplicação do EEP, aumentou a produtividade do feijoeiro.

Palavras-chave: própolis, desenvolvimento de planta, produtividade, *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Bri. & Cav

ABSTRACT

Application of ethanol extract of propolis (EEP) on the nutrition, development and yield of common bean

Propolis is a substance widely used in various areas of science, but the effect of its application on annual crops is still unknown. Thus, our aim was to evaluate the effect of ethanol extract of propolis (EEP) on the severity of anthracnose, growth and productivity of Carioca bean cultivar IPR 139. Two experiments were conducted from October 2010 to January 2011. The experiments were arranged in the randomized block design with five replications: of three applications of EEP at concentrations of 0, 1, 2, 3 and 4%, fortnightly, from 25 days after emergence (DAE). EEP was prepared with 10% crude propolis (originated from the Paraná coast) and 90% alcohol 96° GL. No significant differences were found for plant height, leaf number and leaf area. EEP reduced anthracnose severity in up to 63% at the concentration of 4%, increased foliar nitrogen (N), magnesium (Mg), iron (Fe), mean leaf area and productivity by up to 33%. The decrease in anthracnose severity obtained with EEP application increased grain yield.

Key words: propolis, plant development, production, *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Bri. & Cav.

Recebido para publicação em 11/06/2012 e aprovado em 14/06/2013.

¹ Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Avenida Alexandre Ferronato, 1200, 78550-000, Sinop, Mato Grosso, Brasil. caspaziani@yahoo.com.br (autor para correspondência).

²Graduandos em Agronomia. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Avenida Alexandre Ferronato, 1200, 78550-000, Sinop, Mato Grosso, Brasil. fernandomaiapox@yahoo.com.br; fran_bebe_@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro, a cada ano, tem maior participação na safra de grãos do Mato Grosso. Entre as safras de 09/10 e 10/11, ocorreu um aumento de 112,8% da área plantada, passando de 103,8 mil ha para 230,1 mil ha (CONAB, 2012). Essa expansão das áreas agricultáveis e a fragilidade da cultura frente ao ataque de pragas e doenças têm levado os agricultores a aumentarem a aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, o que gera efeitos negativos ao equilíbrio nutricional das plantas e ao controle biológico natural (Barbosa *et al.*, 2012).

Outro grave problema da aplicação de produtos químicos em Mato Grosso é a contaminação ambiental e da população. Palma & Lourençetti (2011) analisaram 62 amostras de leite materno, de mulheres do município de Lucas do Rio Verde-MT e verificaram que 100% das amostras estavam contaminadas por substâncias nocivas à saúde, rotineiramente aplicadas nas lavouras circunvizinhas à cidade. Além disso, os autores constataram em 44% das amostras a presença do princípio ativo endossulfan, molécula de classe toxicológica I, extremamente tóxica, cuja comercialização atualmente está proibida, por determinação do Ministério da Agricultura.

Para substituir os defensivos agrícolas, muitos pesquisadores têm avaliado diversas caldas alternativas, entre elas, o leite de vaca cru, o soro de leite, a urina de vaca, o inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis*, as caldas sulfocálcica e bordalesa, o sabão de coco derretido e os extratos vegetais (Rodrigues *et al.*, 2006; Zatarim *et al.*, 2005; Sousa *et al.*, 2012). Entretanto, as alternativas atuais, além de escassas, muitas vezes não são eficientes, havendo a necessidade de oferta de novas opções de caldas (Pereira *et al.*, 2008).

Com o intuito de oferecer novas alternativas, no controle de pragas e doenças, Pereira *et al.* (2008) propuseram a aplicação, por via foliar, de extrato etanólico de própolis (EEP), vindo os autores a fazer os primeiros experimentos na cultura do cafeeiro.

A própolis é uma substância resinosa, utilizada pelas abelhas como proteção contra predadores, parasitas e, principalmente, na assepsia da colmeia (Galvão *et al.*, 2007). A composição química da própolis é complexa, com a presença de mais de 200 compostos, relacionados com a diversidade vegetal encontrada em torno da colmeia (Menezes, 2005). Essa característica confere à própolis inúmeras propriedades benéficas, sendo elas: antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias, imunomodulatórias, hipotensivas, cicatrizantes, anticancerígenas, anti-HIV, anticariogênicas, dentre outras (Castro *et al.*, 2007; Endler *et al.*, 2009).

Os primeiros resultados da aplicação de extrato de própolis, no controle de fungos fitopatogênicos, em la-

vouras, foram promissores. Pereira *et al.* (2001) verificaram, em lâmina escavada, que o EEP, na concentração de 2 mL, com 16% de própolis bruta/L de água, reduziu em 100% a germinação de uredinosporos de *Hemileia vastatrix* Berk & Br., causador da ferrugem do cafeeiro. Pereira *et al.* (2008) verificaram, em cafeeiro, reduções de 66 e de 46%, na incidência da ferrugem e da cercosporiose, respectivamente, com a aplicação de até 4% de EEP, com 16% de própolis bruta no extrato. Pereira *et al.* (2013) também verificaram aumentos no crescimento vegetativo de mudas, atribuindo este resultado à presença, na própolis, de elementos minerais essenciais para as plantas e para o controle de doenças foliares.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do extrato etanólico de própolis (EEP) sobre a severidade da antracnose, o crescimento vegetativo, a nutrição e a produtividade do feijoeiro comum, cultivar IPR 139.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011, na fazenda JC, localizada no município de Sinop – MT (11°51'S, 55°30', altitude 345 m). A Fazenda localiza-se no km 24 da rodovia MT-140, estrada que liga os municípios de Sinop e Santa Carmem, no Mato Grosso.

Anteriormente à instalação dos experimentos, foram coletadas, com uma sonda, dez subamostras de solo, à profundidade de 0-20 cm, que foram misturadas, homogeneizadas e transformadas em uma única amostra, na qual foram realizadas análises físico-químicas, de acordo com os métodos propostos por Embrapa (1997 - Tabelas 1 e 2).

Os dois experimentos foram delineados em blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos constaram da aplicação, por via foliar, de cinco concentrações de EEP, diluídas em água, nas proporções de: 0; 1; 2; 3 e 4%. As parcelas experimentais constituíam-se de cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m, totalizando 12,5 m². A parcela útil tinha uma área de 6 m², sendo constituída pelas três fileiras centrais da parcela, retirando-se 0,5 m de cada extremidade das fileiras entre as parcelas. Na semeadura, foram depositadas dez sementes por metro, na profundidade de 3 cm.

A variedade de feijão utilizada foi o cultivar IPR 139, do grupo carioca. Durante os experimentos não foram realizadas aplicações de inseticidas, fungicidas ou nutrientes foliares. Deve-se ressaltar que não houve necessidade de aplicação de inseticidas, provavelmente, por ter sido a primeira vez que se realizou o plantio dessa leguminosa na área. Anteriormente, haviam ocorrido apenas os cultivos de soja, milho e milheto.

Não foi realizada a adubação de base, aproveitando-se apenas o efeito residual dos nutrientes da adubação anteriormente realizada na cultura da soja, aplicando-se apenas, em cobertura, 50 kg de N, na forma de ureia.

O controle das plantas daninhas ocorreu entre 20 e 30 dias após o plantio, período considerado crítico de competição entre a cultura e as plantas invasoras (Victoria Filho, 1994).

A própolis utilizada no experimento era originária do litoral paranaense e pode ser considerada como pertencente ao grupo 3 de acordo com (Park *et al.*, 2002). A própolis apresentava coloração marrom clara e textura semimoldável. Antes do preparo do extrato, realizou-se a limpeza da amostra de própolis, retirando-se impurezas como pedaços de madeira e restos de insetos mortos. O EEP foi preparado com 10% de própolis bruta e 90% de álcool hidratado, a 92% (Alencar *et al.*, 2005).

Após o preparo, o extrato foi diluído em água, obtendo-se cinco caldas, com a proporção de EEP proposta para cada tratamento. As diluições, tanto no preparo do EEP, quanto das caldas de aplicação foram feitas com base em massa (kg) de EEP/ massa de água (kg) - (Pereira *et al.*, 2008). Não foi adicionado espalhante adesivo à calda, no momento da aplicação.

As caldas com o EEP foram aplicadas por três vezes, durante o ciclo da cultura; a primeira, quando as plantas estavam com aproximadamente três folhas trifolioladas (V4), 25 dias após a emergência e, as outras, aos 40 dias (R5) e 55 dias (R6), após a emergência. As caldas foram aplicadas, num volume de 200 L de calda/ha, com pulverizador costal manual.

Avaliaram-se, no primeiro experimento, o crescimento vegetativo das plantas: a altura, a área foliar, a área foliar/folha e a quantidade de folhas/planta. Além disso, foram avaliados os teores de nutrientes nas folhas e a produtividade.

Para avaliação das características vegetativas, selecionaram-se dez plantas da parcela útil, localizadas no início da primeira linha útil da parcela. A avaliação ocorreu no estádio de florescimento da planta (R1).

A altura das plantas foi medida com trena, do solo até à parte mais alta da planta. Em seguida, essas plantas foram arrancadas e foram verificados o número de folhas, a área foliar e a área foliar média, que é a razão área foliar/número de folhas. A área foliar foi estimada com o equipamento integrador de área foliar LI-COR modelo LI – 3010 A.

Para a avaliação de nutrientes foliares, fez-se a coleta das folhas, segundo Malavolta *et al.* (1997), coletando-se a primeira folha totalmente expandida a partir da ponta do ramo, no início da floração, ou seja, 42 dias após a emergência da planta, no estádio R1. Amostraram-se 30 folhas por parcela, que foram colocadas em saco de papel e levadas para estufa, onde foram secadas a 55 °C, até massa constante. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Wiley e colocadas em sacos de papel, para posterior análise.

Para a determinação dos elementos minerais presentes na própolis, utilizaram-se 50 g de própolis bruta. As determinações analíticas dos nutrientes, tanto nas folhas como na própolis, foram feitas de acordo com o método descrito por Malavolta *et al.*, (1997). O nitrogênio foi determinado pelo método de semimicro-Kjedahl; o fósforo, pelo método de colorimetria; o enxofre, por turbidimetria; o potássio, por fotometria de emissão de chama e o Ca, o Mg, o Cu, o Mn e o Zn, pelo método de espectrofotometria de absorção atômica.

No segundo experimento, avaliaram-se a severidade da antracnose e a produtividade do feijoeiro. A severidade da doença foi avaliada quinzenalmente, a partir do florescimento, com uma escala de notas, desenvolvida por Rava & Sartorato (1993). Após a atribuição das notas, calculou-se a área abaixo da curva de progresso do número de lesões da doença (AACPD), determinada conforme o método proposto por Campbell & Maden (1990).

A colheita e o beneficiamento (arranque, trilha, debulha e ensacamento) foram realizados manualmente, quando os grãos estavam com aproximadamente 180 g.kg⁻¹ água. Após a colheita, os grãos foram secados em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C, até atingir 130 g.kg⁻¹

Tabela 1. Características químicas da camada de 0 a 20 cm de profundidade do solo do experimento

pH- H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H	H+Al	MO	V %
	mg/dm ³			cmol _c /dm ³				g/dm ³	
6,1	6,7	100	3,44	1,12	0,05	4,30	4,35	30,10	52,4

Extratores: Ca, Mg e Al (KCl); K, P (Mehlich I); MO: método de Walkley-Black.

Tabela 2. Características físicas e químicas da camada de 0 a 20 cm de profundidade do solo do experimento

Areia	Silte	Argila	Zn	Cu	Fe	Mn	B	S
	g/dm ³				mg/dm ³			
460	140	400	6,8	0,9	103,39	14,5	0,42	16,4

Cu, Zn, Fe e Mn (DTPA) H+Al (SMP); S (fósforo de cálcio) e B (água quente); Análise de textura realizada método do densímetro.

de água. Com a colheita, obteve-se a produtividade em gramas por parcela, que foi convertida em kg/ha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade, com o software SISVAR® (Ferreira, 2000). Para as variáveis quantitativas, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste “t”, adotando-se 5% de probabilidade de determinação, no valor do r^2 (SQRegressão/SQtratamentos) e no fenômeno biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na composição química da própolis, pode-se verificar a presença de todos os macronutrientes, cobre, ferro, manganês e zinco (Tabela 3). Apesar disso, esses teores de nutrientes na própolis não foram suficientes para alterar significativamente os teores foliares dos seguintes nutrientes: K, P, Ca, S, B, Mn, Zn e Cu.

O EEP alterou estatisticamente as concentrações foliares de N, Mg e Fe. Com o aumento das concentrações de EEP, houve aumento quadrático dos teores desses três nutrientes (Figura 1a, 1b e 1c). O maior teor de N ocorreu na concentração de 2,58% de EEP, com 5,59 dag/kg de folha, aumento de 49,6% em relação ao teor do elemento, da testemunha (Figura 1a). Os teores foliares de N encontravam-se na faixa de suficiência ou acima (Martinez *et al.*, 1999). O maior teor de Mg ocorreu na concentração de EEP de 2,17%, com 0,47 dag/kg, aumento de 23,6% em relação aos teores do elemento da testemunha (Figura 1b). Os teores de Mg de todos os tratamentos ficaram na faixa de suficiência (Martinez *et al.*, 1999). O maior teor de Fe ocorreu na concentração de 2,60% de EEP, 261,49 mg/kg, aumento de 94,6%, nos teores foliares (Figura 1c). Os teores de ferro foliares, em todos os tratamentos, situaram-se abaixo do recomendado como suficiente (Martinez *et al.*, 1999).

O aumento dos teores foliares de N, Mg e Fe (Tabela 1), provavelmente seja devido a efeito indireto, já que sua concentração final na calda foi muito baixa. O EEP, ao reduzir a severidade da antracnose permitiu a planta produzir mais parte aérea e sistema radicular, aumentando

Tabela 3. Concentrações de macro e micronutrientes contidos na própolis oriunda do litoral paranaense

Elementos	Concentração
Nitrogênio	11,90 g/kg
Fósforo	8,9 g/kg
Potássio	2,5 g/kg
Cálcio	1,99 g/kg
Magnésio	0,535 g/kg
Enxofre	40 g/kg
Cobre	5,6 mg/kg
Zinco	24 mg/kg
Manganês	166 mg/kg
Ferro	195 mg/kg

consequentemente a absorção destes nutrientes, principalmente no caso do N, para o qual o aumento dos teores de outros nutrientes pode, indiretamente, ter aumentado a absorção (Kaiser *et al.*, 2005; Guareschi & Perin 2009; Schwarz *et al.*, 2009; Albuquerque *et al.*, 2012).

O EEP reduziu a área abaixo da curva de progresso da antracnose (AACPA) em 63%, em relação à do tratamento testemunha. Esse resultado corrobora os encontrados por

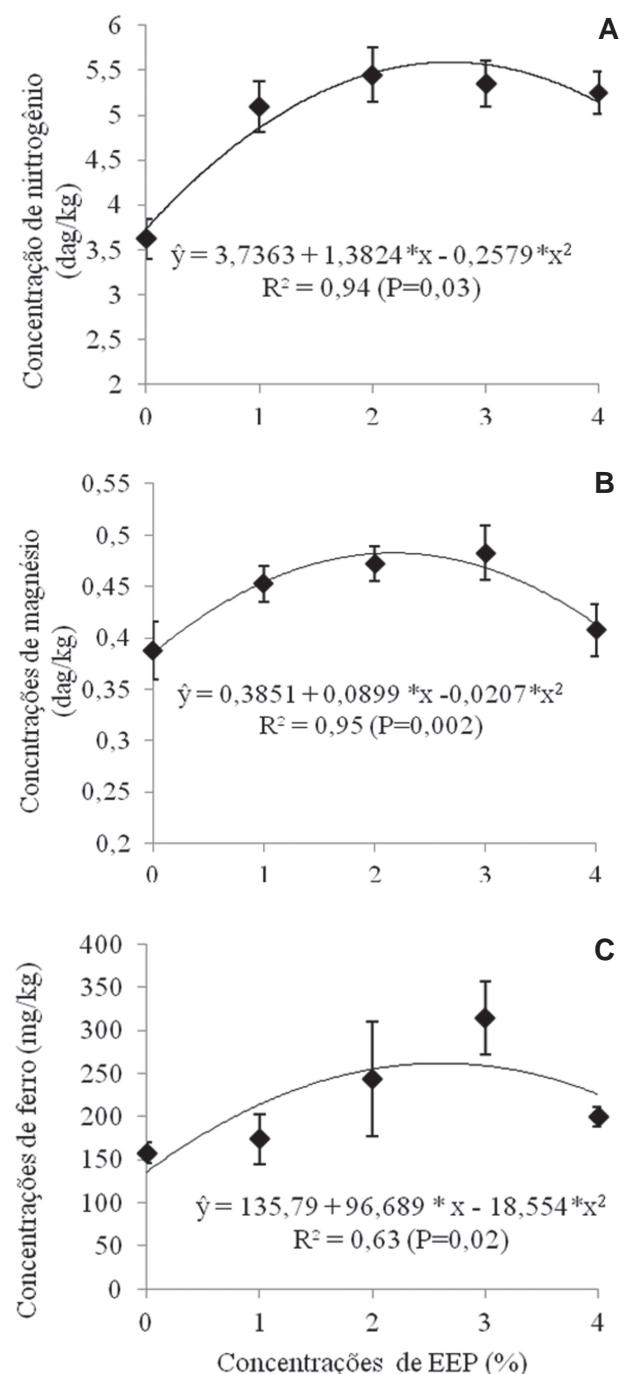


Figura 1. a) Teores de nitrogênio, b) magnésio e c) ferro presentes em folhas de feijoeiro IPR 139 que foram pulverizadas com cinco concentrações de extrato etanólico de própolis (EEP) (0; 1; 2; 3 e 4%). EEP confeccionado com 10% de própolis bruta.

outros autores, que afirmam ter comprovado a ação antimicrobiana da própolis, relacionando-a à presença de ácido cafeico e outros flavonoides, substâncias com conhecida ação antimicrobiana (Pereira *et al.*, 2008; Longhini *et al.*, 2007; Sforcin, 2007). Os compostos fenólicos da própolis expressam sua fungitoxidade por meio da inibição de germinação de esporos, da redução do tamanho dos tubos germinativos e da inibição do crescimento micelial, efeitos estes dependentes da concentração utilizada (Pereira *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2008; Marini *et al.*, 2012). Deve-se ressaltar ainda que a própolis utilizada neste trabalho, designada como do “grupo 3”, é uma das mais ricas do Brasil em compostos fenólicos, apresentando compostos como o ácido ferúlico, a galangina e a pinocembrina, dentre outros, substâncias com comprovada atividade biológica sobre organismos vivos (Park *et al.*, 2002).

Especificamente, em relação a fungos fitopatogênicos, Pereira *et al.* (2001; 2008; 2013) também atribuíram o efeito de EEP sobre a cercosporiose e a ferrugem do cafeeiro, à ativação de resistência (atribuída a compostos fenólicos), à presença de nutrientes e à cera constituinte da própolis, que estaria formando uma camada protetora sobre a folha.

A própolis não alterou significativamente a altura, a área foliar e o número de folhas/planta, que tiveram valores médios de 0,99 m, 1,12 m² e 18 folhas por planta, mas alterou significativamente a área foliar/folha (Figura 3), fato também verificado anteriormente (Pereira *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2008).

O EEP aumentou linearmente a área foliar/folha, no experimento 1, e a produtividade do feijoeiro, nos dois experimentos. No experimento 1, a cada 1% de EEP adicionado à calda de aplicação, ocorreu aumento de 0,718 cm² de área foliar média (Figura 3); a produtividade atingiu 2414 kg/ha, na concentração de 4% de EEP, ganho de 39%, em relação à da testemunha (Figura 4). No experimento 2, a produtividade, na concentração de 4%, atingiu 2477 kg/ha, aumento de 33,2%, em relação à da testemunha.

O aumento da área foliar/folha e da produtividade podem ser explicados pela redução na severidade da antracnose, discutida anteriormente, e pelos aumentos dos teores foliares de N, Mg e Fe, principalmente por causa dos baixos teores de Fe, que estavam em baixas quantidades nas folhas e solo. Ao elevar os teores foliares de N, Mg e Fe, elevam-se os teores de clorofila e consequentemente, a área foliar, aumentando o acúmulo de fotoassimilados, aumentando consequentemente a produtividade (Carvalho *et al.*, 2003; Silveira *et al.*, 2003 e Soratto & Carvalho, 2004; Santana & Silveira, 2008).

Apesar dos resultados promissores encontrados neste trabalho, deve-se ressaltar a importância da origem da própolis na obtenção de resultados. Provavelmente, com a utilização de própolis de outras regiões, poderão ocorrer resultados diferentes, (Marcucci, 2008), em função das di-

ferenças de composição química da própolis, que está relacionada com a flora de cada região visitada pelas abelhas (Park *et al.*, 2002; Bankova *et al.*, 2005; Lustosa *et al.*, 2008) e com o período de coleta da resina (Rocha *et al.*, 2003).

A própolis apresenta a vantagem de ser um produto natural, que contém inúmeras substâncias terapêuticas compatíveis com o metabolismo dos mamíferos em geral, o que reduz a possibilidade de causar reações adversas aos tecidos humanos, em comparação com os efeitos dos produtos industrializados (Swerts *et al.*, 2005). Mas ainda carecem de mais estudos o conhecimento de suas consequências sobre organismos benéficos, pois nada se conhece sobre os efeitos da aplicação do EEP no equilíbrio biológico das plantas, principalmente, e no dos inimigos naturais, sejam fungos ou insetos.

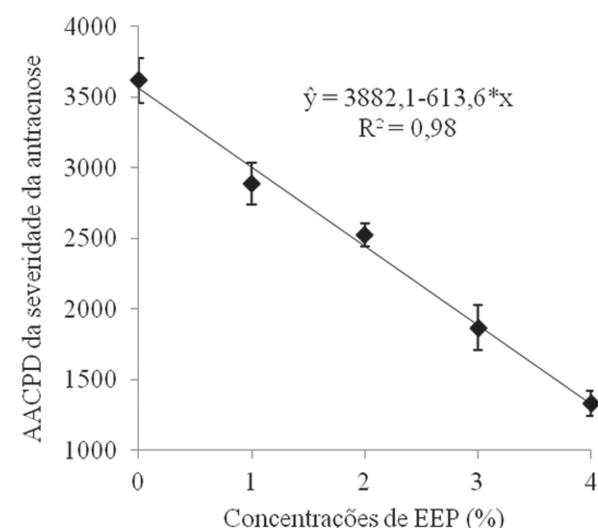


Figura 2. Área abaixo da curva de progresso da doença antracnose, em feijoeiro IPR 139, concentrações de extrato etanólico de própolis (EEP) (0; 1; 2; 3 e 4%). EEP confeccionado com 10% de própolis bruta.

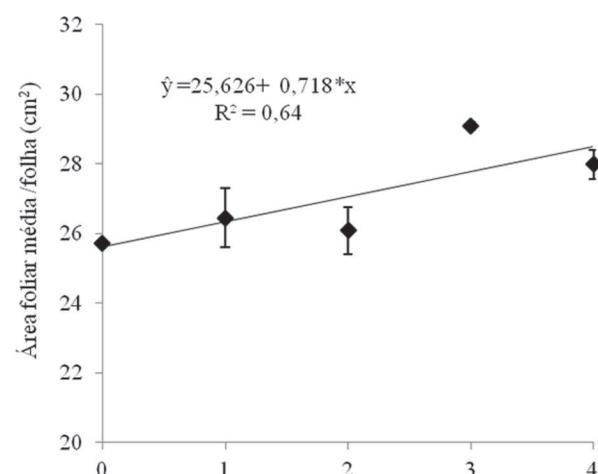


Figura 3. Área foliar média de feijoeiro IPR 139 sobre a aplicação de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis (EEP) (0; 1; 2; 3 e 4%). EEP confeccionado com 10% de própolis bruta.

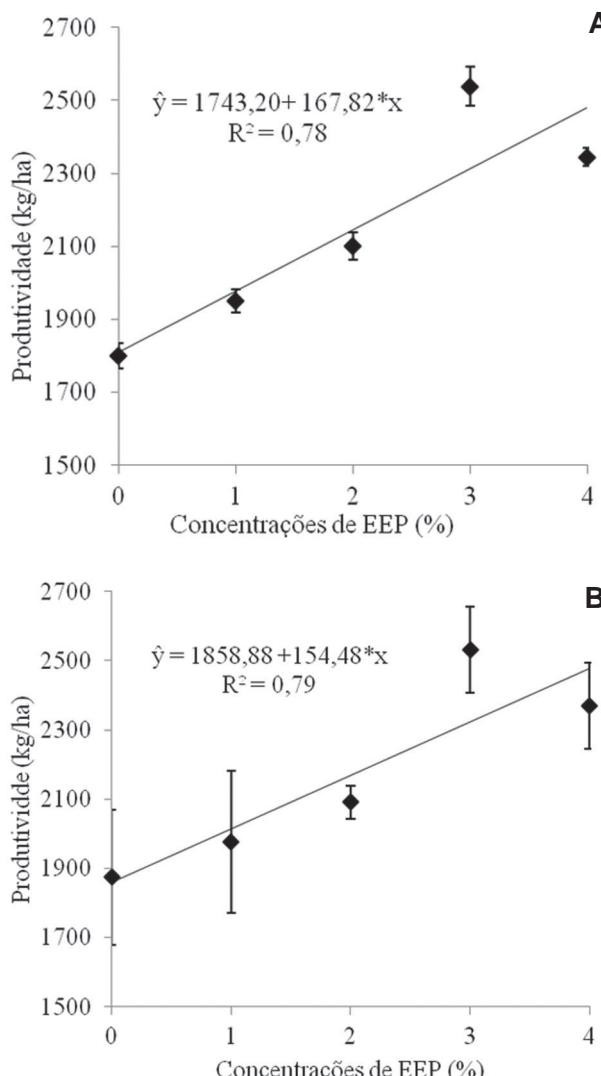


Figura 4. Produtividade em kg/ha, em dois experimentos a) e b) de feijoeiro IPR 139 sob a aplicação de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis (EEP) (0; 1; 2; 3 e 4%).

O custo de aquisição da própolis pode variar em até 100%, de uma região para outra, dentro do Brasil. A própolis produzida na Bahia, por exemplo, pode ser adquirida por 20 dólares o kg e a própolis utilizada neste trabalho saiu por 30 dólares, o que colocaria o custo médio de cada aplicação em torno de 25 dólares/ha.

CONCLUSÕES

A aplicação de EEP, com própolis paranaense, promove aumentos nos teores de N, Mg e Fe nos tecidos foliares.

O aumento dos teores de nutrientes foliares, e a redução na área lesionada por antracnose aumentam a superfície fotossintética das folhas e, consequentemente, a produtividade do feijoeiro.

O EEP reduz a severidade da antracnose, o que aumenta, consequentemente, a produtividade do feijoeiro.

A REFERÊNCIAS

- Albuquerque HC de, Pegoraro RF, Vieira NMB, Amorim I de JF & Kondo MK (2012) Capacidade nodulatória e características agronômicas de feijoeiros comuns submetidos à adubação molibídica parcelada e nitrogenada. Revista Ciência Agronômica, 43:214-221.
- Alencar SM de A, Paredes-Guzmán J & Park YK (2005) Composição química de *Baccharis dracunculifolia*, fonte botânica das própolis dos estados de São Paulo e Minas Gerais. Ciência Rural, 35:909-916.
- Bankova V, Christov R, Kujumgiev A, Marcucci MC & Popov S (2005) Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. Zeitschrift für Naturforschung, 50:167-172.
- Barbosa LGA, Thomé HV & Ratz RJ (2012) Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica. Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, 8:389-401.
- Campbell CL & Madden L (1990) Introduction to plant disease epidemiology. New York, John Wiley & Sons. 532p.
- Carvalho MAC, Arf O, Sá ME, Buzetti S, Santos NCB & Bassan DAZ (2003) Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) sob influência de parcelamentos e fontes de nitrogênio. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 25:617-624.
- Castro ML, Cury JA, Rosalen PL, Alencar SM, Ikegaki M, Duarte S & Koo H (2007) Própolis do sudeste e nordeste do Brasil: influência da Sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. Química Nova, 30:1512-1516.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento (2012) Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2011/2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_07_15_11_03_18_boletim_março_-_2012.pdf>. Acessado em: 28 de maio de 2012.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1997) Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Embrapa - CNPS. 212 p. (Documentos, 1).
- Endler AL, Oliveira SC, Amorim CA, Carvalho MP & Pileggi M (2009) Propolis efficiency test does not fight pathogenic bacteria airways. Ciências Biológicas e da Saúde, 9:17-20.
- Ferreira DF (2000) Sistema de análise e variância para dados balanceados. SISVAR 4.1. Lavras, UFLA. CD ROM.
- Galvão J, Abreu JA, Cruz T, Machado GAS, Niraldo P, Daugsch A, Moraes CS, Fort P & Park YK (2007) Biological therapy using propolis as nutritional supplement in cancer treatment. International Journal of Cancer Research, 3:43-53.
- Guareschi RF & Perin A (2009) Efeito do molibdênio nas culturas da soja e do feijão via adubação foliar. Global Science and Technology, 2:08-15.
- Kaiser BN, Gridley KL, Brady JE, Phillips T & Tyerman SD (2005) The role of molybdenum in agricultural plant production. Annals of Botany, 96:745-754.
- Longhini R, Raksa SM, Oliveira ACP, Svidzinski TIE & Franco SL (2007) Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. Revista Brasileira de Farmacognosia, 17:388-395.
- Lustosa SR, Galindo AB, Nunes CC & Randau KP (2008) Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. Revista Brasileira de Farmacognosia, 18:447-454.
- Marcucci MC (2008) Própolis tipificada: um novo caminho para a elaboração de medicamentos de origem natural, contendo este produto apícola. Revista Fitoterá, 1:36-45.

- Marini D, Mensch R, Freiberger RB, Dartora J, Franzener MB, Garcia GRC & Stangarlin JR (2012) Efeito antifúngico de extratos alcoólicos de própolis sobre patógenos da videira. Arquivos do Instituto Biológico, 79:305-308.
- Malavolta E, Vitti GC & Oliveira AS (1997) Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2^aed. Piracicaba, Potafos. 319p.
- Martinez HEP, Carvalho JG de & Souza RB de (1999) Diagnose foliar. In: Ribeiro AC, Guimarães PTG & Alvarez V VH (Eds.) Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5^a aproximação. Viçosa, Comissão de fertilidade do solo de Minas Gerais. p.143-168.
- Menezes H (2005) Própolis uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. Arquivos do Instituto Biológico, 72:405-411.
- Palma DC de A & Lourençetti C (2011) Agrotóxicos em água e alimentos: risco a saúde humana. Revista Uniara, 14:07-21.
- Park YK, Alencar SM, Scamparini ARP & Aguiar CL (2002) Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: Evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. Ciência Rural, 2:997-1003.
- Pereira CS, Souza FLF & Godoy CA (2013) Extrato etanólico de própolis no controle da cercosporiose e no desenvolvimento de mudas de cafeiro. Revista Brasileira de Agroecologia, 8:170-178.
- Pereira CS, Guimarães RJ, Pozza EA & Silva AA (2008) Extrato etanólico de própolis (EEP) no controle de cercospora e ferrugem do cafeiro. Revista Ceres, 55:369-376.
- Pereira CS, Araújo AG, Guimarães RJ & Paiva LC (2001) Uso da própolis como inibidor da germinação de esporos de *Hemileia vastatrix*. Mensagem doce, 3:45-49.
- Rava CA & Sartorato A (1993) Reação de genótipos de feijoeiro comum ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. In: IV Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Londrina. Anais, IAPAR. p. 36.
- Rocha L, Santos LR dos, Arcenio F, Carvalho ES, Araújo GL, Teixeira LA & Sharapin N (2003) Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. Revista Brasileira Farmacognosia, 13:71-74.
- Rodrigues GB, Nakada PG, Silva DJH, Dantas GG & Santos RRH (2006) Desempenho de cultivares de cebola nos sistemas orgânico e convencional em Minas Gerais. Horticultura Brasileira, 24:206-209.
- Santana EVP & Silveira PM (2008) Crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) influenciado por doses de nitrogênio em cobertura. Pesquisa Agropecuária tropical, 38:134-140.
- Schwarz G, Mendel RR & Ribbe MW (2009) Molybdenum cofactors, enzymes and pathways. Nature, 460:839-847.
- Sforcin JM (2007) Propolis and the immune system: a review. Journal of Ethnopharmacology, 113:01-14.
- Silveira PM da, Braz AJBP & Didonet AD (2003) Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 38:1083-1087.
- Soratto RP & Carvalho MAC (2004) Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39:895-901.
- Sousa MF de, Silva LV, Brito MD de & Furtado DC de M (2012) Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas, Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia. 7:132-138.
- Swerts MSO, Costa AMDD & Firini JE (2005) Associação de clorexidina e própolis atuando na inibição da aderência de *Streptococcus* spp. Revista Internacional de Periodontia Clínica, 2:10-16.
- Victoria Filho R (1994) Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: Seminário sobre pragas, doenças e plantas daninhas do feijoeiro, Piracicaba. Anais, Esalq. p.100-111.
- Zatarim M, Cardoso AII & Furtado EL (2005) Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóboras plantadas a campo. Horticultura Brasileira, 23:198-201.