

USO DA PRÓPOLIS, FOSFITO E AMINOÁCIDO NO DESENVOLVIMENTO E CONTROLE DE FERRUGEM E CERCOSPORIOSE NO CAFEIRO RECÉM IMPLANTADO.

Marcelo BREGAGNOLI¹; Flávia Cecílio Ribeiro BREGAGNOLI²; Luiz Augusto GRATIERI³; José Mauro Costa MONTEIRO⁴; Celso Antônio Spaggiari SOUZA⁵; Fabrício Casagrande BÓCOLI⁶; Alex Eduardo Alves MARTINS⁶

¹Professor, Doutor em Agronomia, Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho (EAFMuz), Muzambinho, MG mbrega@eafmuz.gov.br; ²Professor, Doutora em Microbiologia, UNIFEG, Guaxupé, MG; ³Professor, Mestre em Agronomia, EAFMuz, Muzambinho, MG; ⁴Professor, Doutorando, EAFMuz, Muzambinho, MG; ⁵Professor, Pós-Graduado, EAFMuz, Muzambinho, MG; ⁶Aluno curso Técnico em Agropecuária, EAFMuz, Muzambinho, MG

Resumo:

A utilização de produtos que favoreçam a proteção e o desenvolvimento das plantas têm sido prática eficaz e acessível a diversos produtores, em especial na cafeicultura, que busca a utilização de produtos de menor toxicidade, o que pode levar a uma significativa redução do custo de produção da lavoura. Avaliou-se o efeito da aplicação do extrato de própolis (meio etanólico), fosfito Bionex® e aminoácido, em diferentes dosagens e associações, na cultura do cafeeiro recém instalado, variedade Catuaí 144. O experimento foi realizado na Fazenda Grama, Guaxupé, MG, no período de 18/08/2006 a 01/03/2007, em esquema de blocos ao acaso, totalizando 16 tratamentos e 3 repetições. As características avaliadas foram a altura de plantas (AP – 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª avaliações), número de folhas (NF - 1ª, 2ª, 3ª avaliações), ramos plagiotrópicos (RP - 3ª, 4ª e 5ª avaliações), diâmetro caule (DC - 3ª, 4ª e 5ª avaliações) e infestação de pragas e doenças de acordo com sua ocorrência em todas etapas. Avaliou-se o desenvolvimento de duas doenças de maior infestação, *Cercospora coffeicola* (cercosporiose) e *Hemileia vastratrix* (ferrugem), assim como o efeito fitotóxico dos produtos utilizados e ocorrência de frio. Os resultados demonstraram que na 2ª avaliação ocorreu fitotoxidez nas maiores concentrações das soluções, sobretudo quando se utilizou a maior dosagem de aminoácido (0,5%), associado ou não ao fosfito e a própolis. Na 3ª avaliação, houve diferenças altamente significativas entre os produtos, concentrações e misturas, sobressaindo a solução com 0,15% de extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácido (Tratamento 13), que mais favoreceu o desenvolvimento de folhas, ramos e do caule. Entre as 3ª e 4ª avaliações, os tratamentos sofreram forte influência do longo período chuvoso não apresentando diferenças significativas. Na ocasião da 5ª avaliação, foi verificado que a associação do fosfito com própolis inibiu o desenvolvimento da ferrugem e cercosporiose, diminuindo o número de lesões.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, ácido fosforoso, pulverização foliar.

THE USE OF PROPOLIS-TREATED, PHOSPHITE AND AMINOACIDS ON THE DEVELOPMENT AND CONTROL OF RUST AND CERCOSPORIOSIS IN COFFEE PLANT RECENTLY IMPLANTED.

Abstract:

The utilization of products that favors plant's protection and development has been an effective and accessible practice for a great number of growers, of coffee plants, who search for products free from toxicants, low pricing the cultivation costs. In this work was evaluated the application effect of the propolis extract (ethanolic medium), phosphite (Bionex) and amino acids under different dosage forms and associations, in a total amount of 16 treatments and 3 repetitions, on coffee plant recently implanted, variety Catuaí 144. The experiment was carried out in the Grama farm, Guaxupé, MG, in the period from 18-08-2006 to 01 03 2007. The evaluations performed were plants height (AP), number of leafs (NF), plagiotropics branches (RP), stalk diameter (DC), plague infestations and diseases, in accordance of occurrence. Two diseases were diagnosed - *Cercospora coffeicola* (cercosporiosis), *Hemileia vastratrix* (rust) and phitotoxicity occurrence. The results show that in the second valuation phitotoxicity occurred with higher solution concentrations, over all in the higher amino acids dosages (0.5%) associated or not with phophite and propolis. In the third valuation there were significative differences between the products concentrations and mixtures, distinguishing the 0.15% propolis extract + 0.15% phosphite + 0.25% amino acids (treatment 13) that favored leafs development, branches and stalk. Between third and fourth valuations, treatments suffered great influence of the long rainy period not showing significative differences. In the fifth valuation it was observed that the association between phophite and propolis caused a lower incidence of rust and cercosporiosis.

Key words: *Coffea arabica*, phosphorous acid, leaf pulverization.

Introdução

A intensa utilização de defensivos originários de moléculas sintéticas, além de encarecer os custos de produção, podem resultar em diversas alterações ecológicas como o desequilíbrio ambiental, contaminação do solo/água, favorecendo o surgimento de pragas e patógenos mutantes resistentes (Crisan, 1995; Nascimento, 2000). A utilização de naturais compõe as chamadas tecnologias limpas, que devido a pressão exercida pela sociedade por uma produção de alimentos mais seguros e com qualidade ambiental, tem sido uma opção ao agricultor (Potenza, 2004).

Métodos alternativos ao controle químico convencional são estudados com frequência por diversos pesquisadores, com vantagem de serem, na maioria dos casos, de baixa toxicidade, rápida ação e degradação, seletividade, efeito residual, baixo desenvolvimento de resistência e menor fitotoxicidade. Todavia, cada produto alternativo utilizado, deve ser rigorosamente estudado uma vez que muitos vegetais apresentam elevadas quantidades de toxinas. O princípio da utilização dessas substâncias, baseando sobretudo, no metabolismo secundário das plantas, originando substâncias de defesa como alcalóides, amins, glicosídeos cianogênicos, glicosinolatos, monoterpenos, etc (Potenza, 2004).

A própolis, de intensa utilização há séculos pelo homem (Crisan, 1995), constitui-se de uma série de substâncias resinosas e balsâmicas (55%), ceras (30%), óleos voláteis (10%) e pólen (5%) (Grange & Davey, 1990), com ação antibacteriana (Bregagnoli, 2006). A própolis recolhida pelas abelhas de brotos e cascas de vegetais sofre alterações no contato com a saliva das abelhas, tornando-se substâncias ativas (Park et al., 1997). Cada região fornece própolis de características intrínsecas, devido a sua flora específica. A própolis oriunda dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, possuem origem basicamente da *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo), rica em artepilin C e derivados do ácido cinâmico (Alencar et al., 2005). A utilização do extrato de própolis, para esterilização de “pé-de-cuba” para produção de cachaça, controlou as bactérias contaminantes, mostrando-se tão eficiente quanto a ampicilina (Bregagnoli, 2006).

O uso de fosfito na agricultura vem sendo utilizado nos últimos anos como mecanismo de defesa e estimulante do crescimento de plantas (Andreu & Caldiz, 2006), ativando substâncias como fitoalexinas, para diversas culturas como tomate (Foster et al., 1998); pimenta (Foster et al., 1998; Sala et al., 2004); eucalipto (Jackson et al., 2000); cacauzeiro (Ribeiro Júnior et al., 2006); e; vários outros seres fitopatogênicos como bactérias (Bianchini & Bedendo, 1998; Foster et al., 1998).

Atualmente na agricultura, o uso de biofertilizantes e bioestimulantes tem ocorrido de forma constante, porém, sem conhecimento real de suas funções, dosagens e associações. Aminoácidos fazem parte destas substâncias, as quais são constantemente utilizadas em lavouras de feijão, soja, algodão, citrus, café e hortaliças (Kikuti & Tanaka, 2005).

O objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo da variedade do cafeeiro, variedade Catuaí 144, frente a aplicação escalonada de extrato de própolis, fosfito, aminoácidos em diferentes dosagens e associações, assim como verificar o desenvolvimento de doenças e fitotoxidez dos produtos utilizados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Grama, município de Guaxupé, MG, latitude sul de 21° 17', longitude oeste de 46° 41' e altitude de 890 metros, com início da aplicação dos tratamentos no dia 18/08/2006. O tipo de solo é um Latossolo Vermelho Distrófico, alto teor de argila e com 17% de declividade.

Foi utilizada a cultivar de *Coffea arabica*, Catuaí Vermelho 144, procedentes da produção de tubetes sob substrato de fibra de côco, Cabo Verde, MG. O plantio foi realizado no dia 10 de novembro de 2005, com adubação na cova de 250 gramas de superfosfato simples + 20 gramas de BR-12 (micronutrientes) + 3 litros de composto orgânico cova⁻¹. Antecipadamente ao plantio (30 dias), utilizou-se 300 gramas de calcário dolomítico cova⁻¹.

A própolis classificada como primeira, foi obtida no município de Guaxupé, com flora predominantemente de *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo). A extração foi realizada a partir da diluição de 25 gramas do material em 100 mL de solução de etanol a 80% v.v⁻¹ sob agitação em banho termostaticado por 30 minutos a temperatura de 70°C (Koo, 1996). O fosfito utilizado foi da marca Bionex®, à base de ácido fosforoso e o aminoácido Pepita®.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 3 repetições por tratamentos, que são descritos na Tabela 1. Cada parcela experimental foi constituída de 40 plantas, onde foram marcadas e utilizadas para as avaliações, 10 plantas centrais da parcela. Foram feitas 5 aplicações em diferentes épocas, intercalas em aproximadamente 45 dias, de acordo com as condições climáticas favoráveis, conforme segue:

1ª aplicação: 18/08/2006; 2ª aplicação: 01/10/2006; 3ª aplicação: 15/11/2006; 4ª aplicação: 10/01/2006; 5ª aplicação: 01/03/2006.

As avaliações ocorreram concomitantemente, com a aplicação dos tratamentos, a partir da 1ª aplicação (18/08/2006), repetindo-se mais 4 vezes com intervalos médios de 45 dias entre aplicações. Foram realizadas as seguintes avaliações: altura de planta – AP (cm) em todas as avaliações; número de folhas - NF (1ª, 2ª e 3ª avaliações); ramos plagiotrópicos – RP (3ª, 4ª e 5ª avaliações); diâmetro caule – DC (mm) (3ª, 4ª e 5ª avaliações); infestação das doenças, *Cercospora coffeicola* (cercosporiose) e *Hemileia vastratrix* (ferrugem) e ocorrência de fitotoxidez em escala visual, atribuindo notas de 0 a 5 de acordo com o grau de severidade.

0,15% de extrato de própolis	Tratamento 1	0,15% de fosfito + 0,25% de aminoácido	Tratamento 9
0,3% de extrato de própolis	Tratamento 2	0,3% de extrato de própolis + 0,5% de aminoácido	Tratamento 10
0,15% de fosfito	Tratamento 3	0,3% de extrato de própolis + 0,3% de fosfito	Tratamento 11
0,3% de fosfito	Tratamento 4	0,3% de fosfito + 0,5% de aminoácido	Tratamento 12
0,25% de aminoácido	Tratamento 5	0,15% de extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácido	Tratamento 13
0,5% de aminoácido	Tratamento 6	0,3% de extrato de própolis + 0,3% de fosfito + 0,5% de aminoácido	Tratamento 14
0,15% de extrato de própolis + 0,25% de aminoácido	Tratamento 7	0,15% de extrato de própolis + 0,15% de fosfito + 0,5% de aminoácido	Tratamento 15
0,15% de extrato de própolis + 0,15% de fosfito	Tratamento 8	Ausência de aplicação	Testemunha

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade e, quando este foi significativo, as médias foram submetidas ao teste de Duncan, a 5% de probabilidade pelo sistema SAS, assim como a análise de agrupamento entre os tratamentos testados.

Resultados e Discussão

Para verificação da homogeneidade das parcelas experimentais, realizou-se uma avaliação prévia das plantas, antes da aplicação dos tratamentos. A análise estatística indicou que as plantas das parcelas apresentavam mesmo desenvolvimento vegetativo e sensibilidade ao frio ($P > 0,05$).

Os sintomas de fitotoxidez associados ao efeito do frio, na ocasião da 2ª avaliação, apresentaram diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos utilizados, sendo que a aplicação de aminoácido na maior dosagem (0,5%), associado ou aplicado isoladamente, ocasionou fitotoxicidade em todos os tratamentos, na avaliação 43 dias após a 1ª aplicação ($P < 0,01$). Este fato, provavelmente, ocorre devido ao elevado efeito salino do produto na folha, associado a baixa umidade do solo e do ar na época. Isso influenciou negativamente na formação de folhas, uma vez que a média dos tratamentos que contiveram 0,5% de aminoácido adicionado a sua solução, foi 24,7 e 43,2% menor que o melhor tratamento 13 (0,15% de extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácido) e a testemunha, que apresentaram, respectivamente, 172,6 e 160,0 folhas planta⁻¹ (Tabela 2).

Na ocasião da 3ª avaliação os sintomas de fitotoxidez e do frio foram amenizados pelo início do processo de crescimento vegetativo das plantas. Nesta avaliação (15/11/2006), ocorreram diferenças altamente significativas no desenvolvimento vegetativo entre os tratamentos ($P < 0,01$). Verificou-se que o tratamento 13 (0,15% de extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácido) onde as concentrações de própolis, fosfito e aminoácidos foram mais adequadas demonstrou-se um melhor desempenho na parte aérea da planta o que pode ser explicado pelo efeito fungistático do fosfito (Andreu & Caldiz, 2006), ação antibacteriana do própolis (Bregagnoli, 2006) e maior facilidade na elaboração de proteínas em função da aplicação de aminoácido (Kikuti & Tanaka, 2005). Com relação a altura de plantas, verificou-se que o tratamento 13 resultou 49,9 cm, similar aos tratamentos 7 (0,15% de extrato de própolis + 0,25% de aminoácido) e 8 (0,15% de extrato de própolis + 0,15% de fosfito), com 47,2 cm de altura. O menor resultado foi obtido pelos tratamentos 2 (0,3% de extrato de própolis), 4 (0,3% de fosfito) e testemunha, respectivamente, 41,6, 41,8 e 41,1 cm de altura. O NF obtido pelo tratamento 13 foi de 247,6 folhas planta⁻¹, estatisticamente igual ao tratamento 7 (223,6 folhas planta⁻¹). O pior desempenho foi obtido nos tratamentos 4 e 2, que respectivamente, produziram 138,3 e 163,0 folhas planta⁻¹. O tratamento 13 (0,15% de extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácido), também em maior número de ramos plagiotrópicos (RP) com média de 17,6 ramos planta⁻¹, estatisticamente igual ao tratamento com 0,15% de fosfito (3), 0,15% de fosfito + 0,25% de aminoácido (9) e 0,15% de extrato de própolis + 0,25% de aminoácido (7), respectivamente com, 16,9, 16,8 e 16,2 ramos planta⁻¹ (Tabela 2). A análise de agrupamento destaca que o tratamento 13 foi superior aos demais nas características avaliadas, sobretudo na 3ª e 4ª avaliações.

O excesso do período chuvoso entre a 4ª e 5ª avaliação, resultou no baixo efeito dos produtos aplicados, fazendo com que não ocorressem diferenças entre os tratamentos utilizados. Com excesso de umidade no solo, há redução drástica da concentração de oxigênio na rizosfera e o acúmulo de gás carbônico, o que inibe a respiração aeróbica. Nessa condição também se acumula etileno no solo, porque o gás não consegue escapar para a superfície, diminuindo severamente o crescimento radicular e aéreo da planta (DaMatta, 1999).

Por ocasião da pressão exercida pelo agentes causais da *Cercospora coffeicola* (cercosporiose) e *Hemileia vastratrix* (ferrugem), na 5ª avaliação foi verificada que a associação do fosfito com extrato de própolis proporcionou menor incidência de ambas enfermidades, quanto comparada com as aplicações em separado dos produtos e com a testemunha, na análise visual, em escala de 0 a 5. Isso se deve ao possível efeito fungicida do extrato de própolis

(Bregagnoli, 2006), associado ao efeito fungistático do fosfito. Outro fator que pode explicar o efeito benéfico do fosfito às plantas, é que a deficiência de fósforo faz com que a planta ofereça menos barreiras físicas à entrada do agente causal (menor teor de lignina e suberina, por exemplo). A menor resistência se deve a diminuição da produção endógena de substâncias protetoras, como alexinas, glicosídeos e alcalóides e, a variações no ambiente inter e intracelular, que pode favorecer o acúmulo de alimentos para fungos, bactérias, etc. (Zambolim, 1998).

As soluções contendo com os produtos aplicados, sobretudo na presença dos três produtos, como T8, T12, T13 e T14 a ocorrência de cercosporiose foi menor obtendo notas 0,10, 0,10, 0,16 e 0,33, respectivamente, em escala que variou de 0 a 5, sendo estatisticamente superiores as demais soluções para o controle desta enfermidade. Para o controle da ferrugem, as melhores soluções apresentadas foram T7, T10, T15, T9 e T4, respectivamente, 0,30, 0,60, 0,60, 0,70 e 0,70 em escala visual.

Conclusões

A utilização de soluções de extrato de própolis, fosfito e aminoácidos, sobretudo na concentração de 0,15, 0,15 e 0,25%, respectivamente, referente ao tratamento 13, mostrou agir de forma positiva no desenvolvimento do cafeeiro, exceto em condições de excesso de umidade do solo. Essa solução também atuou com certa eficiência no controle de doenças críticas ao cafeeiro recém implantando, como a ferrugem e a cercosporiose.

Tabela 2 – Altura de plantas (AP – cm), número de folhas (NF), ramos plagiotrópicos (RP) e Fitotoxicidade/Frio (FF – escala 0 a 5) em cafeeiro recém implantado variedade Catuaí 144 após 2ª e 3ª aplicações foliares. Guaxupé, MG, 2007

	AP		NF		FF		RP	
	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
T1 - 0,15% de extrato de própolis	44,0a	45,4abcd	152,1ab	173,0abc	1,03a	15,66abcd		
T2 - 0,3% de extrato de própolis	40,5a	41,13a	128,0ab	163,0ab	1,03a	15,40abc		
T3 - 0,15% de fosfito	44,9a	49,0d	156,5ab	193,6bc	1,36ab	16,93cd		
T4 - 0,3% de fosfito	41,8a	41,9ab	136,0ab	138,3a	0,7a	14,00ab		
T5 - 0,25% de aminoácido	41,9a	42,6abc	131,7ab	184,3abc	1,36ab	15,53abcd		
T6 - 0,5% de aminoácido	45,0a	47,1cd	140,4ab	172,6abc	2,00bc	16,00abcd		
T7 - 0,15% de extrato de própolis + 0,25% de aminoácido	42,2a	47,2cd	144,8ab	223,6cd	0,70a	16,87cd		
T8 - 0,15% de extrato de própolis + 0,15% de fosfito	45,0a	47,2cd	160,0ab	188,0abc	0,70a	15,53abcd		
T9 - 0,15% de fosfito + 0,25% de aminoácido	42,8a	43,4abc	142,8ab	191,3bc	1,03a	16,26cd		
T10 - 0,3% de extrato de própolis + 0,5% de aminoácido	45,6a	46,4bcd	133,0ab	190,6bc	1,03a	15,60abcd		
T11 - 0,3% de extrato de própolis + 0,3% de fosfito	42,0a	43,4abc	128,3ab	197,0bcd	0,70a	16,06bcd		
T12 - 0,3% de fosfito + 0,5% de aminoácido	42,0a	42,7abc	113,6a	169,0ab	3,66d	14,86abc		
T13 - 0,15% extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,25% aminoácido	44,1a	49,9d	172,6b	247,6d	2,00bc	17,60d		
T14 - 0,3% extrato de própolis + 0,3% fosfito + 0,5% aminoácido	42,6a	43,9abc	109,9a	202,6bcd	2,33c	15,86abcd		
T15 - 0,15% extrato de própolis + 0,15% fosfito + 0,5% aminoácido	42,6a	43,8abc	125,4ab	164,6ab	3,00cd	15,46abc		
T16 - Testemunha	40,8a	41,6ab	154,9ab	173,0a	0,70a	13,93a		
CV%	8,67	8,80	21,11	22,72	79,8	9,61		

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Agradecimentos

A GOROAGRO que gentilmente forneceu o fosfito Bionex® utilizado neste experimento.

Referências Bibliográficas

- Andreu, A.B.; Caldiz, D.O. (2006) El uso de fosfitos y su contribución al control de Tizón tardío y fusarium spp. *Del campo a la fabrica*, 6:1.
- Alencar, S.M.; Aguiar, C.L.; Paredes-Guzmán, J.; Park, Y.K. (2005) Composição química de *Braccharis dracunculifolia* fonte botânica das própolis dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. *Ciência Rural*, 35:909-915.
- Bianchini, L.; Bedendo, I.P. (1998) Efeito antibiótico sobre bactérias fitopatogênicas. *Scientia Agricola*, 53:1.
- Bregagnoli, F.C.R. (2006) *Comportamento fisiológico de microrganismos submetidos a biocidas convencional e natural na produção de cachaça orgânica*. Tese (doutorado), 76p. – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Crisan, I. (1995) Natural propolis extract NIVCRISOL in the treatment of acute and chronic rhinopharyngitis in children. *Romanian Journal Virology*, 46:115-133.
- DaMatta, F.M. (1999) Mecanismos fisiológicos associados ao desenvolvimento do sistema radicular de plantas. In: *Anais... Workshop sobre sistema radicular: metodologia e estudo de casos*. CD - ROM
- Grange, J.M.; Davey, R.W. (1990) Antibacterial properties of propolis. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 83:159-160.
- Kikuti, H.; Tanaka, R.T. (2005) Produtividade e qualidade de sementes de feijão em função da aplicação de aminoácidos e nutrientes. Conafe:1062-1065.
- Koo, H. (1996) *Estudo dos flavonóides da própolis de Apis mellifera africanizadas provenientes de diversas regiões do Brasil*. Dissertação (mestrado), 67p. - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.
- Nascimento, G.G.F. (2000) Antibacterial activity of plants extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. *Brazil Journal of Microbiology*, 31:247-256.
- Park, Y.K.; Koo, M.H.; Ikegakim, K.; Contado, J.L. (1997) Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* propolis from various regions of Brazil. *Biologia Tecnologia*, 40:97-106.
- Potenza, M.R. Produtos naturais para o controle de pragas (2004). *Anais...Reunião itinerante de fitossanidade do Instituto Biológico – Café*, 10: 89-100.
- Zambolim, L. (1998). Estratégias de manejo integrado de doenças. *Workshop - A interface solo-raiz (rizosfera) e relações com a disponibilidade de nutrientes, a nutrição e as doenças nas plantas*. Potafós. 40p.