

TEORES DE MACRO E MICRONUTRIENTES E PRODUTIVIDADE DE CAFEIEIRO PULVERIZADO COM DIFERENTES SOLUÇÕES DE MELAÇO

Darlan E. do LIVRAMENTO¹; Evaristo G. G. NETO²; José D. ALVES²

¹ Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações – UNINCOR, MG; ² Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG

Resumo:

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no Município de São Sebastião do Paraíso e conduzido de dezembro de 2003 a julho de 2004. O ensaio foi conduzido em um talhão de café cultivar Catuaí IAC 15, no espaçamento 3,5 m x 0,7m, com sete anos de idade implantado em um Latossolo Vermelho Distroférico. A produtividade desta lavoura no ano anterior foi de 64 sacas/hectare. A aplicação da calda de pulverização foi realizada a partir do mês de dezembro, período de formação, desenvolvimento e maturação dos frutos, a cada 30 ou 60 dias de acordo com as épocas de aplicação. Foi utilizado um pulverizador costal motorizado, da marca Guarany®, sendo aplicado 300 mL de solução/planta de melaço em pó, utilizando-se as concentrações de 2%, 5% e 10% (p/v) do produto. A avaliação dos teores foliares de macro e micronutrientes, foi realizada ao final do experimento. Os teores de macro e micronutrientes, foram influenciados pelas concentrações em combinações com as épocas, para os macronutrientes, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre. Para os teores de fósforo, pode-se observar que entre as concentrações de pulverização, a mais eficiente em todas as épocas de aplicação, foi de 2%. Ao avaliarmos os teores de potássio, verifica-se que de maneira geral as concentrações de 5 e 10%, promoveram maiores teores desse nutriente nas folhas, quando comparada com a aplicação a 2%. Para os teores de Cálcio, ao compararmos somente as concentrações, os resultados mostram que a pulverização a 10%, foi mais efetiva em aumentar os teores de Cálcio, não importando a época de pulverização e dentro da faixa adequada (1,0-1,5 dag/kg). Ao analisarmos os teores de Enxofre, quando comparamos qual a melhor época dentro de cada concentração, pode-se observar que a pulverização a 10%, em qualquer época, foi a única que mostrou valores significativamente superiores. Para a variável produtividade, observa-se que a pulverização a 2%, apresentou mais épocas associadas a valores de produtividade superiores. Concentrações superiores, ou seja, de 5 a 10% devem ser realizadas nos meses finais da estação de crescimento.

Palavras-chave: melaço, pulverização foliar, nutrientes minerais, produtividade

MACRO AND MICRONUTRIENT LEVEL AND PRODUCTIVITY OF COFFEE PULVERIZED WITH DIFFERENT SOLUTIONS OF SUGARCANE-SYRUP

Abstract:

The experiment was established in Experimental Farm of Empresa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) located in São Sebastião do Paraíso and conducted from July/2003 to July/2004. The experiment was conducted in an experimental area contained Catuaí IAC 15 cultivar, with the spacing 3,5 x 7,0m, seven years old. The productivity of this crop in a previous year was 64 sac/ha. The spraying of solution was made since December, period of formation, development and fruit maturation, each 30 or 60 days according to time of application. There were realized with a back motorized pulverizer, Guarany brand, being applied 300 mL per plant of sugarcane-syrup in powder using the concentrations 2%, 5% and 10% (w/v) of the product. The evaluation of leaf macro and micronutrient levels were realized in the end of experiment. The levels of macro and micronutrient were influenced by concentrations combined with time, by the macronutrient phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sulphur. For the phosphorus levels, it is possible to observe among the pulverization concentrations, the most efficient considering also the time of application was 2%. The potassium levels, in a broad sense, the concentrations of 5 and 10% promoted the highest level of this nutrient in leaves, when compared with 2%. For calcium levels if we compare only the concentrations, the results suggest that pulverization of 10%, was the most effective to increase the calcium levels, independently of pulverization time and inside of correct range (1,0- 1,5dag/kg). Considering the sulphur, when compare the best time inside each concentration, it is possible to observe the concentration 10% in any time, was the only one which showed the highest values. For productivity, the pulverization with 2% solution showed the time more associated with the highest productivity values. The higher concentration levels, 5 and 10%, can be applied in the end of growth season.

Key words: sugarcane-syrup, leaf pulverization, mineral nutrient, productivity.

Introdução

Vários trabalhos de pulverização foliar foram desenvolvidos utilizando a sacarose associada a outros sais, o que até então não permitia verificar a eficácia isolada da sacarose no comportamento do cafeeiro. Em várias pesquisas não foram considerados os “status” orgânico e mineral destas plantas. Uma vez, na carência de resultados conclusivos, o cafeeiro utiliza a pulverização de cafeeiros com açúcar como uma prática de manejo alternativo e adicional na recuperação de lavouras depauperadas e com alta previsão de safra, ou até mesmo em lavouras em formação que foram intoxicadas com herbicidas.

Recentemente Silva et al (2000), submetem mudas de cafeeiros a condições de total escuridão por 72 h, período que foi suficiente para baixar os teores de carboidratos para 3,8 mg / g m.s. e outro grupo que permaneceu pelo mesmo tempo sob fotoperíodo de 12 h, suficiente para manter um teor de carboidratos de 7,2 mg/ g m.s.. Neste trabalho os autores observaram que as pulverizações com açúcar a 1%, foram mais eficientes em proporcionar aumentos nos teores de carboidratos foliares, atividade de enzimas invertases ácida de parede, invertase neutra e ácida do vácuolo e sintase da sacarose (SUSY).

Livramento (2001) estudando o efeito da aplicação de solução de sacarose (açúcar de cozinha) a 1% em cafeeiros que tiveram uma alta produtividade (70 sacas / h) e uma baixa produtividade (30 sacas / ha) no ano anterior, observou aumentos dos teores de açúcares solúveis totais e amido e seu efeito na produtividade foi superior nas que plantas que obtiveram no ano anterior uma alta produtividade (70 sacas /ha), em determinadas épocas do ano, mais especificamente no período de formação e desenvolvimento dos frutos, que se estende de dezembro do ano anterior até junho do ano posterior.

Em outro estudo, envolvendo aclimação de mudas de cafeeiro, para posterior plantio no campo, Martim et al. (2003) observaram que mudas de cafeeiro que foram pulverizadas com solução de sacarose, apresentaram uma melhor manutenção do potencial hídrico, associado aos menores valores de condutância estomática e transpiração, quando comparadas com mudas que não receberam tal pulverização. Adicionalmente estas plantas também apresentaram menor temperatura foliar, o que ocasionou menor inibição fotossintética. Fatores este associados, que proporcionaram um melhor desenvolvimento vegetativo inicial no campo. Assim a pesquisa objetivou, avaliar os efeitos da aplicação de melão em três concentrações nos teores de macro foliares de cafeeiros adultos, nas condições do Município de São Sebastião do Paraíso, durante a fase de formação, expansão e início da maturação dos frutos.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no Município de São Sebastião do Paraíso e conduzido de dezembro de 2003 a julho de 2004. O ensaio foi conduzido em um talhão de cafeeiro cultivar Catuaí IAC 15, no espaçamento 3,5 m x 0,7m, com sete anos de idade implantado em um Latossolo Vermelho Distroférrico. A produtividade desta lavoura no ano anterior foi de 64 sacas/hectare. A aplicação da calda de pulverização foi realizada a partir do mês de dezembro, período de formação, desenvolvimento e maturação dos frutos, a cada 30 ou 60 dias de acordo com as épocas de aplicação. Foi utilizado um pulverizador costal motorizado, da marca Guarany®, sendo aplicado 300 mL de solução/planta de melão em pó, utilizando-se as concentrações de 2%, 5% e 10% (p/v) do produto. A avaliação dos teores foliares de macro e micronutrientes, foi realizada ao final do experimento.

Resultados e Discussão

Os teores de macro e micronutrientes, foram influenciados pelas concentrações em combinações com as épocas, para os macronutrientes, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre. Para os teores de fósforo (Tabela 1), pode-se observar que entre as concentrações de pulverização, a mais eficiente em todas as épocas de aplicação, foi de 2%. Ao analisarmos a melhor época nesta concentração, os maiores teores de fósforo foram obtidos com pulverizações em somente em fevereiro. As demais não diferiram estatisticamente da testemunha, e todas encontravam com seus teores dentro da faixa adequada para cafeeiros (0,12 – 0,16 dag/kg, Martinez et al. 2004) (tabela 1).

Os teores de potássio, verifica-se que de maneira geral as concentrações de 5 e 10% de melão, promoveram maiores teores desse nutriente nas folhas, quando comparada com a aplicação a 2%. Verifica-se que nestas concentrações os valores do nutriente estavam superiores estatisticamente a testemunha e dentro da faixa adequada para cafeeiros (1,08 – 2,3 dag/kg) (Tabela 2).

O potássio, devido a sua alta concentração no citoplasma, é o nutriente de maior contribuição ao potencial osmótico das células e tecidos, estando envolvido na regulação do turgor e extensão celular (Marschner, 1986). Também exerce a função de ativador enzimático, e também pode aumentar as taxas fotossintéticas, de fotorrespiração e da rubisco com aumento em concentração.

Para o Cálcio, ao compararmos somente as concentrações, os resultados mostram que a pulverização a 10%, foi mais efetiva em aumentar os teores de Cálcio, não importando a época de pulverização, ficando todos os valores estatisticamente superiores a testemunha e dentro da faixa adequada (1,0-1,5 dag/kg). O mesmo ocorreu para a maioria das épocas nas concentrações a 2 e 5%, a exceção da pulverização realizada em Janeiro + Fevereiro + Março a 5%, onde apresentou valores estatisticamente menores que a testemunha (Tabela 3).

Tabela 1- Efeito da aplicação de solução de melaço (p/v) no teor de fósforo foliar (dag/kg) de cafeeiro Catuaí IAC – 15. UFLA, Lavras, MG, 2006.

<i>Épocas</i>	<i>Concentração (%)</i>		
	2	5	10
1) Dezembro	0,151Ba	0,124Aa	0,124Aa
2) Dezembro + Janeiro	0,161Ba	0,131Ab	0,120Ab
3) Dezembro + Fevereiro	0,155Ba	0,130Aa	0,124Aa
4) Dez + Jan + Fevereiro	0,151Ba	0,122Aa	0,120Aa
5) Janeiro	0,153Ba	0,124Aa	0,118Aa
6) Janeiro + Fevereiro	0,153Ba	0,118Aa	0,18Aa
7) Jan + Fev + Março	0,159Ba	0,120Ab	0,116Ab
8) Janeiro + Março	0,157Ba	0,116Ab	0,126Ab
9) Jan + Mar + Maio	0,162Ba	0,122Ab	0,114Ab
10) Fevereiro	0,224Aa	0,114Ab	0,122Ab
11) D + J + F + M + A + M	0,150Ba	0,126Aa	0,118Aa
Testemunha	0,150Ba	0,126Aa	0,123Aa

Letras maiúsculas comparam médias entre épocas e letras minúsculas comparam médias entre concentrações. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Tabela 2- Efeito da aplicação de solução de melaço (p/v), no teor de potássio foliar (dag/Kg) de cafeeiros Catuaí IAC – 15. UFLA, 2006.

<i>Épocas</i>	<i>Concentração (%)</i>		
	2	5	10
1) Dezembro	2,000Aa	2,160Aa	2,213Aa
2) Dezembro + Janeiro	2,020Aa	2,240Aa	2,320Aa
3) Dezembro + Fevereiro	1,920Bb	2,220Aa	2,200Aa
4) Dez + Jan + Fevereiro	1,880Bb	2,420Aa	2,26Aa
5) Janeiro	2,160Aa	2,080Aa	2,120Aa
6) Janeiro + Fevereiro	1,920Bb	2,240Aa	2,340Aa
7) Jan + Fev + Março	2,113Aa	2,260Aa	2,080Aa
8) Janeiro + Março	1,960Ba	2,280Aa	2,120Aa
9) Jan + Mar + Maio	1,920Bb	2,180Aa	2,220Aa
10) Fevereiro	1,960Ba	2,080Aa	2,180Aa
11) D + J + F + M + A + M	2,100Aa	2,280Aa	2,160Aa
Testemunha	1,900Ba	1,950Ba	1,824Ba

Letras maiúsculas comparam médias entre épocas e letras minúsculas comparam médias entre concentrações. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Tabela 3- Efeito da aplicação de solução de melaço (p/v), no teor de cálcio foliar (dag/Kg) de cafeeiro Catuaí IAC – 15. UFLA, Lavras, MG. 2006.

<i>Épocas</i>	<i>Concentração (%)</i>		
	2	5	10
1) Dezembro	1,136Aa	1,176Aa	1,193Aa
2) Dezembro + Janeiro	1,136Aa	1,090Aa	1,193Aa
3) Dezembro + Fevereiro	1,026Aa	1,176Aa	1,210Aa
4) Dez + Jan + Fevereiro	1,050Ab	1,346Aa	1,260Aa
5) Janeiro	1,253Aa	1,093Aa	1,240Aa
6) Janeiro + Fevereiro	1,023Aa	0,950Ba	1,186Aa
7) Jan + Fev + Março	1,020Ab	0,690Cc	1,370Aa
8) Janeiro + Março	1,000Ab	1,083Ab	1,283Aa
9) Jan + Mar + Maio	1,046Aa	1,206Aa	1,240Aa
10) Fevereiro	1,116Aa	1,133Aa	1,136Aa
11) D + J + F + M + A + M	1,140Aa	1,180Aa	1,226Aa
Testemunha	0,943Ba	0,900Ba	0,824Ba

Letras maiúsculas comparam médias entre épocas e letras minúsculas comparam médias entre concentrações. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Ramalho et al. (1995), observaram que cafeeiros deficientes em Cálcio, apresentaram perda na eficiência fotoquímica, mostrando a importância deste nutriente na estabilização das clorofilas e manutenção do fotossistema II. Entretanto segundo o mesmo autor, os resultados obtidos com cálcio, explicam em partes a importância do mesmo para boas performances produtivas.

Quanto ao enxofre, podemos notar que não uma diferença estatística, quando comparamos concentrações, sendo que para este caso, a pulverização a 2%, seria mais recomendável, em qualquer época de aplicação. Entretanto quando comparamos qual a melhor época dentro de cada concentração, pode-se observar que a pulverização a 10%, em qualquer época, foi a única que mostrou valores significativamente superiores a testemunha (Tabela 4).

Tabela 4- Efeito da aplicação de solução de melaço (p/v), no teor de enxofre foliar (dag/Kg) de cafeeiro Catuaí IAC – 15. UFLA, Lavras, MG, 2006.

<i>Épocas</i>	<i>Concentração (%)</i>		
	2	5	10
1) Dezembro	0,231Aa	0,237Ba	0,247Aa
2) Dezembro + Janeiro	0,247Aa	0,240Ba	0,254Aa
3) Dezembro + Fevereiro	0,237Aa	0,233Ba	0,245Aa
4) Dez + Jan + Fevereiro	0,249Aa	0,238Ba	0,267Aa
5) Janeiro	0,224Aa	0,249Aa	0,247Aa
6) Janeiro + Fevereiro	0,242Aa	0,264Aa	0,251Aa
7) Jan + Fev + Março	0,252Aa	0,254Aa	0,240Aa
8) Janeiro + Março	0,240Aa	0,259Aa	0,254Aa
9) Jan + Mar + Maio	0,245Aa	0,264Aa	0,237Aa
10) Fevereiro	0,244Aa	0,254Aa	0,237Aa
11) D + J + F + M + A + M	0,247Aa	0,271Aa	0,249Aa
Testemunha	0,210Aa	0,233Ba	0,215Ba

Letras maiúsculas comparam médias entre épocas e letras minúsculas comparam médias entre concentrações. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Para a variável produtividade (Tabela 5), observa-se que a pulverização a 2%, apresentou mais épocas associadas a valores de produtividade superiores. De maneira geral verificou-se que as pulverizações com melaço nessa concentração deve ser preferida, quando a operação se dá logo no início do verão (metade da estação de crescimento), como no caso do tratamento 4, ou durante toda a estação de crescimento conforme mostra o tratamento 10. Concentrações superiores, ou seja, de 5 a 10% devem ser realizadas nos meses finais da estação de crescimento, como por exemplo em Janeiro (5), Janeiro + Fevereiro (6) ou Janeiro + Fevereiro + Março (7).

Tabela 5- Efeito da aplicação de solução de melaço (p/v), na produtividade de cafeeiros Catuaí IAC – 15, em sacas beneficiadas por hectare. UFLA. 2006.

<i>Épocas</i>	<i>Concentração (%)</i>		
	2	5	10
1) Dezembro	15,37 Ba	6,46 Db	2,43 Fc
2) Dezembro + Janeiro	15,33 Ba	9,03 Cb	10,66 Db
3) Dezembro + Fevereiro	10,45 Ca	5,42 Db	1,47 Fc
4) Dez + Jan + Fevereiro	29,82 Aa	13,49 Cb	6,75 Ec
5) Janeiro	13,66 Bc	17,68 Cb	27,68 Aa
6) Janeiro + Fevereiro	12,9 Bb	7,14 Dc	26,39 Aa
7) Jan + Fev + Março	15,82 Bc	31,36 Aa	22,38 Bb
8) Janeiro + Março	8,10 Cc	22,14 Ba	16,4 Cb
9) Jan + Mar + Maio	16,34 Ba	10,80 Cb	6,28 Ec
10) Fevereiro	26,83 Aa	3,25 Dc	22,16 Bb
11) D + J + F + M + A + M	29,37 Aa	4,91 Dc	17,02 Cb
Testemunha	15,39 Ba	15,39 Ca	15,39 Ca

Letras maiúsculas comparam médias entre épocas e letras minúsculas comparam médias entre concentrações. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Conclusões

Pulverizações com concentrações de melaço a 2% promoveram maiores ganhos e produtividade e devem ser realizadas na metade da estação de crescimento dos frutos.

Pulverizações a 5 e 10 % devem ser realizadas preferencialmente no final da estação de crescimento dos frutos visando aumento de produtividade.

Referências Bibliográficas:

Larcher, W. Ecofisiologia Vegetal. Tradução: Prado, C.H.B.A. e Franco, A.C. São Carlos, RiMa, 2000, p. 531.

Livramento, D.E. Influência da produção nos teores de carboidratos e na recuperação de cafeeiros (*Coffea arábica* L.) após “recepta” ou pulverizados com solução de sacarose. UFLA. Lavras. 41 p. 2000. (Dissertação de mestrado).

Martinez, H.E.P. Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Patrocínio, Manhuaçu, Viçosa, São Sebastião do Paraíso e Guaxupé. 2.ed., ver e aum. EPAMIG. Boletim Técnico, 72. Belo Horizonte, MG.2004. 60p.

Silva, J.C. Efeito da aplicação de sacarose no teor e no metabolismo de carboidratos em mudas de café (*Coffea arabica* L.) com diferentes níveis de reserva de carbono. UFLA. Lavras. 26 p. 2000. (Dissertação de mestrado).