

ESTUDO DE DOSES DO ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA “OSMOCOTE” EM MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) PRODUZIDAS EM TUBETES

Sergio MORAES GONÇALVES¹, E-mail: sergiomgoncalves@uol.com.br; Rubens José GUIMARÃES²; Janice GUEDES DE CARVALHO³; Élberis PEREIRA BOTREL²; André DELLY VEIGA⁴

¹Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Autônomo, Caratinga, MG; ²Professor, D.Sc., Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; ³ Professora, D.Sc., Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; ⁴Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Doutorando, Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

Resumo:

A produção de mudas de café em tubetes oferece uma série de vantagens em relação ao sistema convencional (sacolas de polietileno). Além do maior rendimento, no que diz respeito ao lado operacional de formação e plantio das mudas, observa-se uma formação mais acelerada no estágio de viveiro. Porém, a formulação do substrato padrão não é capaz de fornecer nutrientes durante todo o ciclo da muda, em função da lixiviação e da condutividade elétrica. Por isso, tem-se utilizado como complemento nutricional um fertilizante de liberação lenta ou controlada (Osmocote), onde os grânulos são constituídos por uma mistura de macro e micronutrientes solúveis revestidos por uma resina de material orgânico que controla a liberação dos nutrientes em função da temperatura do substrato, por um período de três a seis meses. Nesse trabalho foram testadas seis doses do osmocote, tomando como base a dose padrão de 8,2Kg de osmocote por m³ de substrato. Semelhante ao que aconteceu nos diversos trabalhos realizados nessa mesma linha, o melhor desempenho das mudas foi alcançado com uma dose acima da dose padrão utilizada. A dose ideal obtida nesse trabalho foi de 13,06Kg de osmocote por m³ de substrato.

Palavras-chave: Café, mudas, tubete

STUDY OF DOSES OF SLOW-RELEASING FERTILIZER “OSMOCOTE” IN COFFEE SEEDLINGS (*Coffea arabica* L.) PRODUCED IN TUBETES (SMALL PLASTIC TUBE-SHAPED CONTAINERS)

Abstract:

The production of coffee seedlings in tubetes (small plastic tube-shaped containers) offers an array of advantages relative to the conventional system (polyethylene bags). In addition to the higher yield, what the operation issue of formation and planting of the seedlings is concerned, a faster formation in the nursery stage is found. But, the formulation of the standard substrate is not capable of supplying the nutrients throughout all the seedling cycle as related with leaching and electric conductivity. So, as a nutrient complement, a slow-or-controlled releasing fertilizer has been utilized (Osmocote), where the granules are made up of a mixture of soluble macro and micronutrients coated with a resin of organic material which control nutrient release as related with the substrate temperature for a three to six month period. In this work, six doses of osmocote were tested, taking as a basis the standard dose of 8.2 Kg of osmocote per m³ of substrate. From the analysis of the results, it follows that the best performance of the seedlings was reached with a dose above the standard dose utilized. The ideal dose obtained in this work was of 13.06 Kg of osmocote per m³ of substrate.

Key words: Coffee, seedlings, tubete (small plastic tube-shaped containers)

Introdução

Em se tratando de uma cultura perene, a qual será explorada por 10 a 15 anos, o plantio de mudas verdadeiramente sadias é fator primordial para se alcançar o sucesso na atividade. Principalmente em um estado como Minas Gerais que, de acordo com o DIFV/IMA produziu 1,64 bilhões de mudas nos anos de 1996 a 2000.

Segundo Guimarães et al. (1998), na manutenção e na melhoria do sistema de produção, a muda como produto final de uma atividade de viveiro, justifica uma busca constante de inovações técnicas, visando obter a melhor qualidade e o menor custo. A forma usual para produção de mudas de cafeeiros é a utilização de um substrato composto de 70% de solo e 30 % de esterco de bovinos, enriquecido com adubos químicos e acondicionados em saquinhos plásticos (polietileno). Em virtude do referido sistema apresentar alguns inconvenientes como, maior custo no transporte, menor rendimento no plantio e necessidade de maior volume de substrato, a geração de novas tecnologias para produção de mudas de cafeeiro tornou-se necessária (Guimarães et al. 1998). O uso de substratos sem solo mineral surge como uma alternativa para eliminar a necessidade do uso de biocidas, como o brometo de metila, substância que contribui para a destruição da camada de ozônio e que na agricultura é utilizado para exterminar organismos patogênicos do solo e propágulos de plantas daninhas (Kämpf, 2002), mas, segundo Silva et al. (2000), a formulação básica do substrato não é suficiente para fornecer nutrientes durante todo o ciclo da muda de cafeeiro produzida em tubete, em função da lixiviação e da condutividade elétrica. Por isso, tem-se utilizado como complemento nutricional fertilizante de liberação controlada (Osmocote), em que os grânulos, constituídos por uma mistura de macro e micronutrientes solúveis, são revestidos por uma resina de material orgânico que controla a liberação dos nutrientes em função da temperatura do substrato, por um período de três a seis meses. Depois de aplicado, o vapor d'água do substrato penetra na resina, dissolvendo os nutrientes do interior, que vão sendo liberados de forma

gradual, dependendo da temperatura. Quando a temperatura é superior a 21°C, a liberação é mais rápida e, conseqüentemente, causa menor longevidade ou efeito residual do adubo.

O objetivo desse trabalho foi definir a dose ideal de Osmocote para a adubação do substrato comercial Plantmax HT.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no viveiro de mudas do Centro de Ensino, Pesquisa e Extensão do Agronegócio Café (CEPECAFÉ) no período de maio de 2003 a janeiro de 2004.

Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial simples 6 x 3 com quatro repetições ou blocos, onde trabalhou-se com seis níveis de adubação do substrato efetuando as avaliações em três estádios de desenvolvimento (épocas de amostragem). O experimento foi montado com 936 mudas, sendo 13 por parcela, das quais 5 foram consideradas úteis para avaliação.

Os recipientes utilizados foram tubetes de polietileno com capacidade de 120 mL em formato cônico, contendo cinco estrias internas, 3,7 cm de diâmetro interno da abertura superior, 0,8 cm de diâmetro interno da abertura inferior e 14 cm de altura.

Foi utilizado o substrato padrão para a produção de mudas de café em tubetes (Plantmax hortaliças – HT) composto por casca de pinus processada e enriquecida, vermiculita e turfa processada e enriquecida.

Para a fertilização dos substratos foi utilizado o fertilizante de liberação lenta Osmocote na formulação 15-10-10 em NPK mais 3,5% de Ca; 1,5% de Mg; 3,0% de S; 0,02% de B; 0,05% de Cu; 0,5% de Fe; 0,1% de Mn; 0,004% de Mo e 0,05% de Zn. Foi utilizada, como padrão (100%), a dose de 8,2 Kg/m³ de substrato (Melo, 1999) e mais cinco níveis a partir deste:

Nível 1 – 50% da dose padrão (4,10 Kg de osmocote por m³ de substrato = 225g de Osmocote por 55 L* de substrato);

Nível 2 – 75% da dose padrão (6,15 Kg de osmocote por m³ de substrato = 338g de Osmocote por 55 L* de substrato);

Nível 3 – 100% da dose padrão (8,20 Kg de osmocote por m³ de substrato = 451g de Osmocote por 55 L* de substrato);

Nível 4 – 125% da dose padrão (10,25 Kg de osmocote por m³ de substrato = 563g de Osmocote por 55 L* de substrato);

Nível 5 – 150% da dose padrão (12,30 Kg de osmocote por m³ de substrato = 676g de Osmocote por 55 L* de substrato);

Nível 6 – 200% da dose padrão (16,40 Kg de osmocote por m³ de substrato = 902g de Osmocote por 55 L* de substrato).

* volume referente a um saco de Plantmax HT.

A cultivar utilizada para esse experimento foi a Acaia Cerrado MG – 1474. As sementes foram colhidas, no estádio de cereja de forma seletiva, no campo de produção de sementes do Setor de Cafeicultura da UFLA. Os frutos foram despolidos em despolidor manual, degomados e secos à sombra. Após o início da emergência das plântulas o sombrite foi retirado e ao atingirem o estádio de palito de fósforo as mesmas foram transplantadas para os tubetes.

O experimento foi avaliado por parcela, onde a partir de um monitoramento, de acordo com a cronologia das épocas (3º, 4º e 5º pares de folhas), as mudas eram avaliadas quando pelo menos 80% das mesmas atingissem o estádio pré definido, ou seja, na avaliação da época 1 (3º par) as mudas estavam com três pares de folhas verdadeiras, estando emitindo o quarto par (Guimarães & Mendes, 1998).

Foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (cm), diâmetro de caule (mm), área foliar (cm²), massa seca de raiz (g), massa seca de caule (g), massa seca das folhas (g), massa seca de parte aérea (g), massa seca total (g).

Para determinação dos níveis ideais de adubação, onde houve efeito significativo para o fator níveis de adubação e para a interação dos fatores época e níveis de adubação, foram feitas análises de regressão para cada característica avaliada dentro de cada época de amostragem. Após a obtenção das equações de regressão de cada característica avaliada, foram encontrados os pontos de máximo crescimento a partir da derivação das equações.

Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo programa computacional `SISVAR` desenvolvido por Ferreira (2000), realizando-se a análise de variância dos dados à significância de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, onde diferenças significativas detectadas em fator quantitativo, efetuou-se um estudo de regressão, conforme metodologia recomendada por Banzatto & Kronka (1995).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância para as características estudadas nesse trabalho: altura (cm), diâmetro de caule (mm), massa seca de caule - MSC (g), massa seca de folhas – MSF (g), massa seca de parte aérea – MSPA (g), massa seca de raiz – MSR (g), massa seca total – MST (g), MSPA/MSR, MSR/MSPA e área foliar (cm²).

Observaram-se efeitos significativos a 1% de probabilidade pelo teste F, para os fatores dose, época e a interação dose x época, quando analisadas as características altura, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz, relação massa seca de raiz/massa seca de parte aérea e área foliar. Já, para as características massa seca de caule, massa seca de folhas e relação massa seca de parte aérea/massa seca de raiz, houve efeito significativo a 1% de probabilidade para os fatores dose e época e a 5% de probabilidade, pelo teste F, para a interação dos fatores dose x época. Para a característica diâmetro de

caule foi detectado efeito significativo a 1% de probabilidade para o fator época, e para a característica massa seca total, foi detectado efeito significativo para os fatores dose e época a 1% de probabilidade.

TABELA 1 - Resumo das análises de variância, coeficientes de variação e médias gerais para altura, diâmetro, massa seca de caule, massa seca de folhas, massa seca de parte aérea, massa seca de sistema radicular, massa seca total, MSPA/MSR, MSR/MSPA e área foliar na produção de mudas de cafeeiro em tubetes em diferentes níveis de adubação do substrato e épocas de amostragem.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios									
		Altura (cm)	Diâmetro (mm)	MSC (g)	MSF (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	MPA/MSR	MSR/MSPA	Área foliar (cm ²)
Dose (D)	5	4,2196**	0,0163	0,0494**	1,7007**	2,2965**	0,3104**	0,9279**	5,0860**	0,0501**	4601,9336**
Época (E)	2	495,2968**	5,5800**	12,8504**	43,7649**	103,8410**	11,7067**	185,1929**	0,7127**	0,0098**	71848,0482**
D x E	10	1,9670**	0,0283	0,0298*	0,1592*	0,3072**	0,1027**	0,1889	0,1380*	0,0024**	323,6263**
Blocos	3	2,8196**	0,0422	0,0610**	0,2910**	0,5950**	0,0237**	0,8484*	0,0825	0,0002	316,0030*
Erro	51	0,3843	0,0211	0,0128	0,0611	0,1026	0,0221	0,1684	0,0677	0,0006	121,8077
C.V (%)		3,97	4,95	9,25	7,63	7,18	11,07	7,07	7,5	8,31	7,27
Média Geral		15,63	2,94	1,22	3,24	4,46	1,34	5,80	3,47	0,30	151,76

** significativo a 1% pelo teste F

* significativo a 5% pelo teste F

Após os desdobramentos das doses de adubação dentro de cada época de amostragem para as características estudadas que apresentaram efeito significativo para o fator dose e/ou para a interação dos fatores dose x época, obteve-se:

TABELA 2 - Pontos de máximo e níveis de adubação ideais, na produção de mudas de cafeeiro em tubete avaliadas em três épocas de amostragem.

Características	Épocas de amostragem	Ponto de máximo	Nível de Adubação*
Altura (cm)	1	-	-
	2	16,84	4,14 (129,55%)
	3	20,68	5,84 (186,00%)
Área foliar (cm ²)	1	-	-
	2	176,18	5,70 (171,18%)
	3	-	-
Massa seca de folhas (g)	1	-	-
	2	3,628	5,73 (171,82%)
	3	5,24	6,00 (200,00%)
Massa seca de parte aérea (g)	1	-	-
	2	4,78	5,48 (164,50%)
	3	7,31	6,00 (200,00%)
Massa seca de caule (g)	1	-	-
	2	-	-
	3	2,11	5,72 (171,50%)
Relação MSPA/MSR	1	4,32	6,00 (200,00%)
	2	-	-
	3	3,98	6,00 (200,00%)

* nível de adubação referente ao ponto de máximo.

Observa-se que, no estádio de 3 pares de folhas (época 1) não houve efeito significativo dos níveis de adubação. Esse fato pode estar relacionado com o nível de liberação dos nutrientes do Osmocote nessa época, o qual não foi suficiente, talvez, pela falta de uma condição climática (temperatura, umidade, etc) ideal para a desintegração da resina que

recobre o grânulo do fertilizante. Um outro aspecto é que o estádio utilizado para o transplântio foi o de palito de fósforo e nessa situação a plântula ainda utiliza as reservas da própria semente, principalmente no início do desenvolvimento, com isso, proporcionando respostas desuniformes entre os tratamentos, já que as reservas contidas em cada semente são diferentes. Isso ocorreu para a maioria das características avaliadas.

Para a MSR, MSR/MSPA e MST houve efeito significativo dos níveis de adubação a partir do estágio de 4 pares de folhas, porém, devido aos ajustes das curvas não foi possível definir os pontos de máximos e, conseqüentemente, os valores das doses de adubação. Existe uma dificuldade na utilização da característica MSR, pois as raízes de mudas produzidas em tubetes sofrem oxidação proveniente do contato com o meio externo; tendo, assim, o seu desenvolvimento limitado fazendo com que não sejam observados efeitos significativos de doses crescentes de adubação do substrato.

A partir da análise das características de desenvolvimento das mudas, considerando a época 2 (4 pares de folhas) como a época padrão para o plantio no campo e encontrando a média dos níveis de adubação referentes aos pontos de máximo crescimento das características, onde a época 2 foi significativa, a dose ideal de Osmocote foi de 159,26% da dose padrão ou 13,06 Kg de Osmocote por m³ de substrato.

Porém, Melo (1999), avaliou o efeito de doses crescentes de Osmocote em mudas de cafeeiro utilizando substrato comercial. Os resultados indicaram que a dose de 450 gramas de Osmocote, formulação 15-10-10 + micronutrientes, em 55 litros de substrato (8,18 Kg de fertilizante por m³ de substrato) promoveu melhor desenvolvimento das mudas. Por outro lado, Silva et al. (2000) recomendam a dose de 300 g de osmocote 15-10-10 + micronutrientes por saco de 55 litros de substrato (5,5 Kg/m³ de substrato). Kainuma et al. (2001) estudando a utilização de substratos alternativos observou que, para o Plantmax a dose de 10 Kg de osmocote por m³ é a mais adequada do ponto de vista econômico, pois foi suficiente para que as mudas apresentassem bom crescimento foliar. Carvalho et al. (2001a), avaliando a eficiência de substratos e doses de osmocote na produção de mudas de cafeeiro concluíram que no caso do Plantmax a dose entre 7,5 e 9,0 Kg de Osmocote por m³ apresentou melhor desempenho.

Conclusões

A dose ideal de Osmocote foi de 159,26% da dose padrão ou 13,06 Kg de Osmocote por m³ de substrato.

Referências Bibliográficas

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995, 247 p.

CARVALHO, G.M.B; MELO, B. de; REIS, E.H.S. Produção de mudas de café em diferentes substratos e doses crescentes de fertilizantes de liberação lenta (osmocote) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27., 2001, Uberaba-MG. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001a. p. 107-109.

FERREIRA, D.F. Análises estáticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. 2000, São Carlos: UFSCar, 2000, p. 225-258.

GUIMARÃES, P.T.G.; ANDRADE NETO, A. de; BELLINI JUNIOR, O; ADÃO, W.A; SILVA, E.M. da. Produção de mudas de cafeeiros em tubetes. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.19, n. 193. p. 98-108, 1998.

GUIMARÃES, R.J.; MENDES, A.N.G. **Produção de mudas de cafeeiro**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 60 p.

KAINUMA, R.H.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, É.P.; MONTANARI, E.; FRANCO, E. Qualidade de mudas de *Coffea arabica* desenvolvidas em diferentes substratos e doses de adubo de liberação lenta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CAFÉ, 2001. CD-ROM.

KAMPF, A.N. O uso de substrato em ambiente protegido no agronegócio brasileiro. In: FURLANI, A.M.C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. p.1-6. (Documentos IAC, 70).

MELO, B. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1999. 65 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SILVA, E.M. da; CARVALHO, G.R.; ROMANIELLO, M.M. Mudas de cafeeiro: tecnologias de produção. **Boletim Técnico**. Belo Horizonte, n. 60. 56 p, 2000.