

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFEIEIRO TRATADAS COM BIOESTIMULANTE FERMENTADO

Aibi Jorge Torres¹; Marcelo Bregagnoli²; José Mauro Costa Monteiro³; Carlos Alberto Machado Carvalho⁴

¹ Tecnólogo em Cafeicultura, Pós-Graduando em Cafeicultura Sustentável. aibi.torres@gmail.com

² Professor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Muzambinho, Caixa Postal 02, Bairro Morro Preto, Muzambinho, MG, 37890-000. mbrega@eafmuz.gov.br

³ Professor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Muzambinho, Caixa Postal 02, Bairro Morro Preto, Muzambinho, MG, 37890-000. monteiro@eafmuz.gov.br

⁴ Professor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Muzambinho, Caixa Postal 02, Bairro Morro Preto, Muzambinho, MG, 37890-000. calberto@eafmuz.gov.br

RESUMO: O desenvolvimento vegetativo da parte aérea de mudas em viveiro, sobretudo de vegetais de características perenes, como o cafeeiro, podem definir o arranque inicial quando plantados em campo, possibilitando maior capacidade competitiva contra plantas daninhas, maior taxa fotossintética, precocidade na produção de grãos, entre outras vantagens. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro arábica, cv. catuaí vermelho IAC-144 tratadas com bioestimulante fermentado a base de peixe e melaço em diversas concentrações e analisar a eficiência de diferentes dosagens do produto. O experimento foi conduzido em sistema de viveiro na cidade de Cabo Verde, MG, nas coordenadas 21°28'15" S e 46°23'51" W, altitude de 1014 metros. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, usando-se as concentrações de 0, 2, 4, 8 e 16 ml L⁻¹ de bioestimulante. As mudas ficaram por 90 dias sob cobertura de sombrite 50% e os 90 dias restantes a pleno sol. Em todos os tratamentos onde foi aplicado o produto houve resposta aos teores de macro e micronutrientes, com destaque para o que recebeu o maior volume por litro, em relação aos teores de fósforo foliar e no substrato, comparados aos teores adequados sugeridos, adotando-se para cálculo o valor de P-rem da análise. O bioestimulante, na maior concentração aplicada, favoreceu o crescimento da planta em altura, formação de maior número de internódios e maior quantidade de folhas verdes.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; emulsão fermentada de peixe; mudas de cafeeiro.

DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS TREATED WITH PLANT GROWTH REGULATOR-BASED FERMENTED

ABSTRACT: In this study the goal was to evaluate the development of arabica coffee seedlings, cv. Lineage IAC IAC 144 biostimulant treated with fermented fish and molasses in different concentrations and examine the efficacy of different dosages of the product. The experiment was conducted in a nursery system in the city of Cape Verde, MG, at coordinates 21 ° 28'15 "S and 46 ° 23'51" W, altitude of 1014 meters. The trial was conducted in blocks with five treatments and four replications, using concentrations of 0, 2, 4, 8 and 16 ml L⁻¹ of plant growth. The seedlings were left for 90 days under 50% shade coverage and the remaining 90 days in full sun. All treatments were applied where the product was no response to the concentration of macro and micronutrients, especially that received the highest volume per liter, compared to phosphorus foliar and substrate compared to suitable levels suggested, adopting for calculating the value of P-rem analysis. The plant growth regulator, at the highest concentration applied, favored the growth of plant height, formation of a larger number of internodes and larger amount of green leaves.

Key words: *Coffea arabica*; fermented fish emulsion; coffee seedlings.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma cultura perene, sendo assim, uma muda de boa qualidade é fator decisivo na formação de uma lavoura que possa trazer algum retorno. As plantas também necessitam de fontes de nutrientes, sejam de origem orgânica ou não. Esses nutrientes estão contidos no solo, como nitrogênio, fósforo, potássio e demais micro e macro nutrientes, que junto com a água, matéria orgânica e o CO₂ (Gás Carbônico), são utilizados pela planta como matéria-prima para produzir as demais substâncias que elas precisam. De acordo com Kiehl (1985), o fertilizante orgânico pode ser definido como todo produto de origem vegetal ou animal que, aplicado ao solo em quantidade, época e maneira adequada, proporciona melhorias em suas qualidades físicas, químicas e biológicas, proporcionando correções de reações químicas desfavoráveis ou fornecendo às raízes nutrientes para garantir uma produção compensadora, obtendo produtos de qualidade, sem causar danos ao solo, à planta ou ao ambiente. Em se tratando de viveiros, é a qualidade da nutrição e do solo fornecida à muda que garante o potencial vegetativo e produtivo da variedade plantada. A preparação de mudas de qualidade, de crescimento uniforme e com bom desenvolvimento é fator primordial dentro do sistema

produtivo do cafeeiro (BALIZA et al., 2008). Melo (1999) afirma que é necessária a produção de mudas vigorosas para o sucesso futuro da atividade. Mudas saudáveis e bem desenvolvidas constituem, sem dúvida, um dos fatores básicos para o sucesso na formação de novas lavouras e a qualidade destas mudas é objetivo de muitas pesquisas.

De acordo com a portaria IMA 482 de Novembro de 2001, “As sementes para utilização na formação de mudas devem ser comprovadamente, oriundas de produtores credenciados na Entidade Fiscalizadora”.

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro arábica, tratadas com bioestimulante fermentado a base de peixe e melão em diversas concentrações e analisar a eficiência de diferentes dosagens do produto.

Existem dois tipos de fertilizante orgânico, oriundo de produtos a base pescados marinhos. Os hidrolisados ou peixes digeridos são produzidos enzimaticamente, onde enzimas catalisam reações de quebra dos componentes orgânicos dos pescados que não possuem tamanho e nem são de espécies comercialmente viáveis. Pequena porção de Ácido Fosfórico é adicionada para baixar o pH a 4,5 e evitar que enzimas continuem quebrando as proteínas. Para a produção da emulsão, os peixes são cozidos e depois passam por uma prensa para extrair os líquidos e os óleos. Os sólidos são transformados em farinha e vendidos como ração para animais. O líquido é centrifugado, coado e vendido como óleo puro de peixe (GINN, 2003). O líquido restante é uma solução espessa e vendida como emulsão de peixes, usada como condimento em rações de cães e gatos. Possui uma grande diversidade de minerais (traços), aminoácidos biologicamente ativos, matéria orgânica e microrganismos benéficos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Cabo Verde, Sul de Minas Gerais, nas coordenadas 21°28'15" S e 46°23'51" W, altitude de 1014 metros, utilizando mudas da cv. Catuaí Vermelho IAC 144, adquiridas em viveiro certificado no município de Muzambinho. A partir do estádio palito-de-fósforo, as mudas ficaram por 90 dias sob sombrite 50% desde o início das aplicações das diferentes concentrações de Bioestimulante pulverizados diretamente no substrato. Após esse período, as mudas ficaram a pleno sol por mais 90 dias, retiradas as parcelas para análise em março de 2010.

O experimento consistiu de 05 (cinco) tratamentos: T1 – aplicação de Bioestimulante na proporção de 2ml L⁻¹ de água; T2 - aplicação de Bioestimulante na proporção de 4ml L⁻¹ de água; T3 – aplicação de Bioestimulante na proporção de 8ml L⁻¹ de água; T4 – aplicação de Bioestimulante na proporção de 16ml L⁻¹ de água; T5 - Controle – irrigação apenas com água.

As aplicações foram feitas utilizando-se um pulverizador manual em jato dirigindo diretamente à base da planta, para molhamento de todo o substrato. As aplicações foram realizadas na primeira etapa, molhado a cada quinze dias, por estarem, as mudas, sob sombrite 50% e semanais após a retirada deste. Não foram aplicados quaisquer outros tipos de fertilizantes e/ou agroquímicos para controle de pragas e doenças. O experimento foi montado em blocos casualizados com 05 tratamentos, 04 repetições e 20 mudas por parcela sendo avaliadas as 06 plantas centrais (parcela útil). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05).

Avaliaram-se as seguintes características: altura da planta (AP), aferida com trena metálica; diâmetro do caule (DC), aferido com paquímetro digital; número de internódios (NI) e número de folhas verdes (FV).

De cada planta foram colhidas 5 folhas totalizando 30 folhas por parcela, lavadas em água corrente, passadas em água com detergente neutro e posteriormente, lavadas em água deionizada. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa de circulação e renovação de ar Tecnal modelo TE 394/2, por 24 horas a 105° C. Depois de secas foram moídas em moinho tipo Willye modelo TE690 da Tecnal. Foram pesadas amostras de 0,5g, 0,3g e 0,2g e analisadas de acordo com as seguintes metodologias para determinação de teores de nutrientes:

Potássio – Fotometria de Chama; Nitrogênio – Semi-Micro Kjeldahl; Fósforo – Colorimetria do Metavanadato (Fósforo Total); Enxofre – Turbidimetria do Sulfato de Bário; Boro – Colorimetria da Azometina H; Cálcio, Magnésio, Ferro, Manganês, Cobre e Zinco – Espectrofotometria de absorção atômica.

Para análise dos nutrientes no substrato, foram descartadas as partes aéreas e raízes, juntando e homogeneizando os substratos de cada parcela de onde se retirou uma amostra de 500g, num total de 20 amostras. Todo o material foi levado ao laboratório para análise de nutrientes, cujos extratores utilizados foram: Boro – água quente; Fósforo, Potássio, Cobre, Zinco, Ferro e Manganês – Mehlich I; pH – Água; Cálcio e Magnésio – Cloreto de Potássio 1 mol/l; Alumínio – Cloreto de Potássio 1 mol/l; Hidrogênio + Alumínio – SMP; Fósforo Remanescente (P-rem) – Cloreto de Cálcio 0,01 mol/l; Carbono Orgânico – oxidação do Dicromato de Sódio (Na₂Cr₂O₇); Enxofre – Ca(H₂PO₄)₂ Fosfato monocálcico em ácido acético.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Bioestimulante pode ser incorporado diretamente no substrato atuando como ativador da vida no solo, aplicado através dos vários processos de irrigação, ou ainda, sendo mais comum a pulverização nas folhas, favorecendo a absorção pela planta, (ALEXANDER, 1985). A indução de resistência pode ser definida como uma resistência dinâmica, baseada nas barreiras estruturais e bioquímicas da planta, induzida por inoculação prévia ou concomitante com um indutor. Os indutores são microrganismos saprófitos, metabólitos microbianos, extratos de plantas, agentes químicos, entre outros, como a quitina e a quitosana (MANANDHAR et al., 1998). O estado induzido é demonstrado

por um aumento na síntese de produtos de defesa vegetal, tais como: proteínas relacionadas à patogênese (quitinases, glucanases, peroxidases), fitoalexinas e compostos sinalizadores (HEIL & BOSTOCK, 2002).

De acordo com as medidas físicas apresentadas na Tabela 1, a variável Diâmetro do Caule (DC) não apresentou diferença entre os tratamentos. As demais variáveis, Altura da Planta (AP), Número de Internódios (NI) e Folhas Verde (FV) tiveram médias superiores quando tratadas com 16 mL/L, a maior concentração de bioestimulante.

Tabela 1. Diâmetro do caule (DC), altura das plantas (AP), número de internódios (NI) e folhas verdes (FV) em mudas de café em ambiente de viveiro, aos 180 dias após plantio, tratados com diferentes concentrações de emulsão fermentada. Cabo Verde, 2010.

TRATAMENTOS	Ø Caule(cm)	Altura(cm)	Nº Internódios(média)	Folhas verdes(média)
(2mL L ⁻¹)	3,64 a	23,80 b	7,25 bc	12,33 c
(4mL L ⁻¹)	3,77 a	25,85 a	7,22 bc	13,40 bc
(8mL L ⁻¹)	3,52 a	26,24 a	7,43 ab	14,04 b
(16mL L ⁻¹)	3,46 a	26,99 a	7,75 a	15,87 a
(Controle)	3,68 a	25,78 a	6,92 c	13,33 bc
CV (%)	13,98	7,66	8,37	11,97

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05); CV – Coeficiente de variação.

As médias dos nutrientes se encontram nos seus limiares, com exceção do Fósforo, apresentando teores elevados tanto nas folhas como no substrato (Figuras 1 e 2), em relação aos níveis adequados propostos por Malavolta (1993).

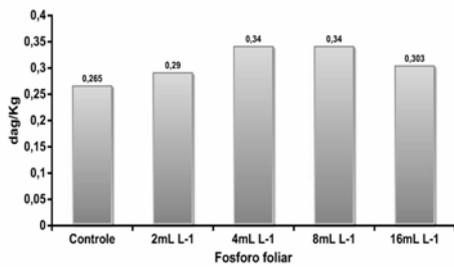
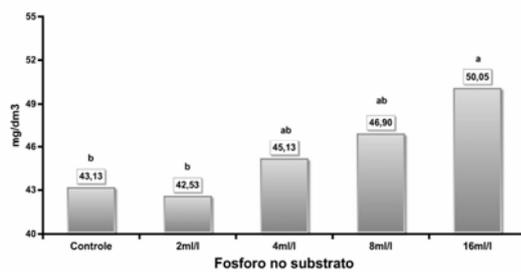


Figura 1 - Teores de fósforo foliar nos tratamentos nos tratamentos



substrato

Tabela 2. Análise do substrato com as médias de cada elemento.

Tr	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	(t)	(T)
H ₂ O	---	mg/dm ³	---	-----	cmol _c /dm ³	-----	-----	-----	-----
2 mL/L	5,98	42,53	28,00	3,32	0,58	3,55	3,97	4,00	7,52
4 mL/L	5,85	45,13	27,25	3,65	0,63	3,53	4,35	4,35	7,88
8 mL/L	6,05	46,90	20,75	3,38	0,55	3,40	3,98	3,98	7,38
16 mL/L	5,95	50,05	29,00	3,23	0,61	3,30	3,92	3,92	7,19
Controle	6,00	43,13	30,00	3,37	0,67	3,30	4,12	4,12	7,42

Tr	V	MO	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
%	dag/Kg	mg/L	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2 mL/L	52,68	2,81	17,00	3,50	60,68	29,58	1,65	0,35	15,50
4 mL/L	55,23	2,87	18,70	3,82	64,58	34,10	1,73	0,38	12,76
8 mL/L	53,90	2,87	16,45	3,47	60,45	29,25	1,67	0,41	11,61
16 mL/L	54,43	2,81	19,73	3,45	60,88	30,28	1,61	0,41	15,22
Controle	55,45	2,94	18,70	3,56	63,33	30,65	1,59	0,40	15,88

De acordo com as análises do substrato (Tabela 2), e levando-se em conta o P-rem encontrado, foi confirmado o alto teor de fósforo resultante da aplicação do bioestimulante para todos os tratamentos de acordo com os teores recomendados por Malavolta, 1993.

Os principais sintomas da deficiência de Zn são a produção de folhas pequenas e estreitas, algumas vezes retorcidas, e a formação de ramos com internódios curtos, dando o aspecto de roseta. O teor adequado de Zn foliar estabelecido por Malavolta (1993), situa-se entre 8 e 16 ppm. Conseqüentemente, uma maior oferta desse nutriente contribui para o melhor desenvolvimento da planta, como no tratamento 4, com 16 mL L⁻¹. Teores de K, N e Zn e número de internódios e folhas verdes de todos os tratamentos com respectivos valores das concentrações aplicadas relacionados a esses teores podem ser visualizados na Figura 3.

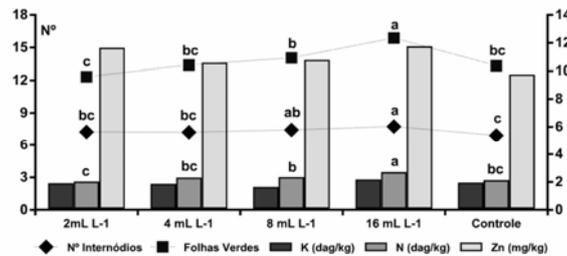


Figura 3-Internódios, FV,K,N e Zn.

CONCLUSÕES

O bioestimulante, na maior concentração aplicada, favoreceu o crescimento da planta em altura, formação de maior número de internódios e maior quantidade de folhas verdes, e forneceu os macro e micronutrientes para as mudas em teores considerados adequados, neste caso específico e nas condições estudadas, destacando-se o nível excelente de fósforo absorvido pelas mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, A. 1985. **Optimum timing of foliar nutrient sprays**, p. 44-60. In: A. Alexander (ed.). Foliar Fertilization: Proceedings of the First International Symposium on Foliar Fertilization. Kluwer Academic Publishers, Boston, Mass.
- BALIZA, D. P.; GUIMARÃES R. J.; FIORAVANTE, N.; BARBOSA, C. R.; PESSONI P. T.; REZENDE T. T. **Características vegetativas de lavouras cafeeiras (*Coffea arabica* L.) implantadas com diferentes tipos de mudas**. 34 CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. CAXAMBÚ, 2008. 131,132.
- GINN, B. 2003. **How a fish becomes fertilizer**. In: Two Rainy Side Gardeners. 15 Nov. 2003. Disponível em <<http://www.rainyside.com/resources/fishfert.html>>. Acesso em 08/03/2010.
- HEIL, M.; BOSTOCK, R.M. **Induced systemic resistance (ISR) against pathogens in the context of induced plant defences**. Max Planck Institute of Chemical Ecology, Beutenberg Campus, Winzerlaer Str. 10, D-07745 Jena, Germany. Annals of Botany, v.89, p.503-512, 2002.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 1985. 492p.
- MANANDHAR, H.K.; JORGENSEN, H.J.L.; MATHUR, S.B.; SMEDEGAARD-PETERSEN, V. **Suppression of rice blast by preinoculation with avirulent *Pyricularia oryzae* and the nonrice pathogen *Bipolaris sorokiniana***. Khumaltar, Lalitpur, Nepal. Phytopathology, v.88, p.735,739, 1998.
- MELO, B. de. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1999. 119p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.