

11160 - Adubação orgânica e mineral no crescimento da mamona cultivar BRS Energia

Organic and mineral manure on the growth of castor bean cv BRS Energy

CHAVES, Lucia Helena Garófalo¹; FERNANDES, Josely Dantas²; CRUZ, Marcelo Pereira³; BRITO, Leogário⁴; MONTEIRO FILHO, Antonio Fernandes⁵; AZEVEDO, Marcia Rejane de Q. Almeida ⁶.

¹UFCEG, lhgafalo@hotmail; ²UEPB, joselysolo@yahoo.com.br; ³UEPB, marcelo152act@hotmail.com; ⁴UEPB, leobrito@yahoo.com.br; ⁵UEPB, afernandesmf@gmail.com; ⁶UEPB, marciarqaa@ibest.com.br.

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes fontes de adubação, com e sem bagaço de coco, no crescimento das plantas de mamona cv BRS Energia, em experimento conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual da Paraíba. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial 6 x 2, sendo o primeiro fator constituído pelas fontes de adubação e o segundo, pela presença e ausência do bagaço de coco, totalizando 16 tratamentos. A altura da planta até o primeiro racemo, diâmetro caulinar, área foliar e número de internódios foram medidos aos 96 dias após o plantio; também foram determinadas a relação entre o comprimento ocupado pelas flores femininas e masculinas no racemo e o comprimento do racemo. As fontes de adubação, com exceção da área foliar e do número de internódios, influenciaram significativamente as variáveis analisadas; a presença de bagaço de coco não teve efeito significativo no crescimento da mamona, no entanto, a interação entre os fatores influenciou significativamente o número de internódio.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L.; oleaginosa; adubação.

Abstract: The aim of this research was to evaluate the effects of different sources of fertilization with and without coconut cake in the growth of castor bean cv BRS Energia. The experiment was conducted in a greenhouse of the Universidade Estadual da Paraíba of Campina Grande, in a randomized block design, to test six sources of manure in the presence and absence of coconut cake, in a 2 x 6 factorial scheme, with four replications totaling 16 treatments. Data on plant height to the first raceme, stem diameter, leaf area and number of internodes were measured at 96 days after planting; also the relationship between the length occupied by female and male flowers in raceme and length were determined. The sources of fertilizer, except leaf area and number of internodes, significantly influenced the variables analyzed; the presence of coconut cake did not influence the growth of castor bean, however, a interaction between the factors influenced significantly the number of internodes.

Key Words: *Ricinus communis* L.; oilseed; fertilization.

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma oleaginosa de elevado valor socioeconômico, cujos produtos e subprodutos são utilizados na indústria ricinoquímica e na agricultura, além da possibilidade do óleo extraído de suas

sementes ser usado na fabricação de biocombustível (AZEVEDO e LIMA, 2001).

A adubação é uma das principais tecnologias usadas para o aumento da produtividade e da rentabilidade da lavoura, mesmo esta sendo responsável por investimentos e aumento do custo de condução da lavoura. No caso da mamoneira, é possível aumentar a produção através do uso de adubos (SEVERINO et al., 2004). Uma das alternativas para a adubação da mamoneira pode ser através de adubos orgânicos, como por exemplo, esterco de curral, húmus de minhoca e biofertilizante. Entretanto, é notória a necessidade de estudos e de informações sobre este tipo de adubação em cultivares mais modernas, uma vez que, a matéria orgânica influencia no crescimento vegetal através de seus efeitos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (STEVENSON, 1982). Desta forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito de diferentes fontes de adubação no crescimento da mamona cultivar BRS Energia.

Metodologia

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais Campus II – UEPB. Utilizaram-se sementes de mamona (*Ricinus communis* L.), cultivar BRS Energia, adotando-se um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 6 x 2, sendo o primeiro fator constituído por diferentes fontes de adubação (F1 = testemunha absoluta; F2 = húmus de minhoca (12 kg/vaso); F3 = esterco bovino (12 kg/vaso); F4 = húmus + esterco bovino (24 kg/vaso da mistura 1:1); F5 = adubação mineral (40 g de N; 177,77g de P₂O₅ e 26,66g de K₂O/vaso) e F6 = biofertilizante supermagro (200 mL diluído em 1800 mL d'água/vaso)) e o segundo fator pela ausência e presença de bagaço de coco seco (400 g), totalizando 12 tratamentos.

Cada parcela foi constituída por vasos de 50 kg contendo apenas uma planta. O solo utilizado neste trabalho foi coletado na camada superficial (0 - 20 cm) de um Neossolo Regolítico. As amostras foram passadas em peneira de 2 mm de abertura e submetidas à caracterização química segundo os métodos adotados pela EMBRAPA (1997), tendo apresentado os seguintes resultados: pH (H₂O) = 6,8; Ca = 5,05 cmol_c kg⁻¹; Mg = 3,02 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,02 cmol_c kg⁻¹; K = 0,21 cmol_c kg⁻¹; H = 1,75 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,00 cmol_c kg⁻¹; MO = 15,3 g kg⁻¹; P = 37,8 mg kg⁻¹. A irrigação da mamoneira foi realizada a cada 3 dias com uma lâmina de 15,92 mm; quanto ao biofertilizante, sua aplicação ocorreu em períodos equidistantes de 10 dias, iniciando aos 15 dias após a emergência das plântulas.

Aos 96 dias após o plantio, avaliaram-se os parâmetros: altura da planta até o primeiro racemo, diâmetro do caule na base, número de internódios até a última folha e área foliar de acordo com o método de Wendt (1967), utilizando a fórmula $\text{Log}(Y) = -0,346 + [2,152 \times \text{Log}(X)]$, sendo Y a área foliar em cm² e X o comprimento da nervura central da folha em cm. Também se avaliou a relação entre o comprimento ocupado pelas flores femininas e masculinas no racemo e o comprimento do racemo. Os dados foram analisados através do software SISVAR (Ferreira, 2000) e os resultados comparados pelo teste de Tukey.

Resultados e discussão

Pela análise da variância (Tabela 1), verifica-se que as fontes de adubação influenciaram significativamente as variáveis analisadas: altura da planta até o primeiro racemo (AP),

diâmetro caulinar (DC), comprimento do racemo (CRAC) e razão entre flores femininas e masculinas (RF/M). O uso do bagaço de coco, não promoveu efeito significativo para nenhuma variável analisada, contudo, houve interação ($0,01 < P < 0,05$) entre fonte de adubação (F) x bagaço de coco (B) para número de internódios. A área foliar não foi influenciada por nenhum fator, em média as plantas de mamona apresentaram uma área de 58783,95 cm² e 59526,68 cm² na ausência e presença de bagaço de coco, respectivamente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (quadrados médios) da altura da planta até o primeiro racemo (AP), diâmetro caulinar (DC), área foliar (NF), número de internódios (NI), comprimento do racemo (CRAC) e razão entre flores femininas e masculinas (RF/M), submetidas a diferentes fontes de adubação e pela presença e ausência de bagaço de coco.

FV	Quadrado médio					
	AP	DC	AF	NI	CRAC	RF/M
Fonte de adubação (F)	2796,4**	0,50**	2300685873,81 ^{ns}	4,43 ^{ns}	638,3**	2,64*
Bagaço (B)	102,9 ^{ns}	0,007 ^{ns}	6620314,21 ^{ns}	4,68 ^{ns}	93,2 ^{ns}	0,15 ^{ns}
F x B	239,6 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1161085976,9 ^{ns}	5,43*	72,2 ^{ns}	1,17 ^{ns}
Tratamento	1389,4**	0,24**	1574134506,1 ^{ns}	4,91*	331,4**	1,74 ^{ns}
Bloco	596,5*	0,013 ^{ns}	1236300390,5 ^{ns}	0,68 ^{ns}	81,3 ^{ns}	0,56 ^{ns}
Resíduo	171,7	0,02	1567437187,8	1,89	32,0	1,05
CV (%)	12,5	8,40	66,92	10,5	26,9	60,67

**,*^{ns} Significativo a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Na ausência de bagaço de coco, o menor número de internódio (NI) foi verificado nas mamoneiras adubadas com o fertilizante mineral (F5), diferindo a sua média, apenas daquela que recebeu o húmus de minhoca (F2) (Tabela 2). Estes dados corroboram com as informações de Fernandes et al. (2009) que também constataram, em relação a outras fontes orgânicas, menor crescimento da mamona com a utilização do adubo mineral. Segundo Guimarães et al. (2006), a mamoneira é sensível ao efeito salino do fertilizante mineral. Com o acréscimo do bagaço de coco, o número de internódios foi estatisticamente semelhante independente da fonte de adubação utilizada. Contudo, quando se analisou a influência do bagaço de coco dentro das fontes, verificou-se uma redução no NI misturando-se o bagaço de coco com os adubos húmus de minhoca (F2) e esterco bovino (F3).

Tabela 2. Desdobramento da interação Fontes de adubação x Bagaço de coco para a variável número de internódios (NI).

Variável	Bagaço	Fonte de adubação					
		1	2	3	4	5	6
\bar{z}	ausência	13abA	15aA	14abA	13abA	12bA	14abA
	presença	12aA	13aB	12 aB	14 aA	13 aA	14 aA

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Com exceção do biofertilizante supermagro (F6), as fontes orgânicas, húmus de minhoca, esterco bovino e húmus + esterco bovino, quando comparadas ao adubo mineral (F5), promoveram as maiores médias de altura da planta até o primeiro racemo (AP), diâmetro

caulinar (DC), comprimento do racemo (CRAC) e razão entre flores femininas e masculinas (RF/M) (Tabela 3).

Tabela 3. Média da altura da planta até o primeiro racemo (AP), diâmetro caulinar (DC), comprimento do racemo (CRAC) e razão entre flores femininas e masculinas (RF/M) submetidas a diferentes fontes de adubação.

Fonte de adubação	Variável			
	AP (cm)	DC (cm)	CRAC (cm)	RF/M
Testemunha absoluta	112,51a	1,75ab	26,62ab	1,85ab
Húmus	111,92a	1,88a	20,47bc	1,78ab
Esterco bovino	121,01a	1,89a	29,15a	2,44a
Húmus + Esterco bovino	118,9a	1,96a	28,91ab	2,0ab
Adubação mineral	78,6b	1,62b	13,28cd	0,81b
Biofertilizante supermagro	82,63b	1,28c	7,63d	1,26ab

Como o número de internódios não foi influenciado significativamente pelo fator fonte de adubação (Tabela 1), as maiores médias de altura da planta obtidas com a utilização dos adubos orgânicos indicam que as mesmas apresentaram o maior comprimento de internódios; esta informação é importante uma vez que em boas condições ambientais (água e nutrientes), os internódios são longos e nos períodos de seca ou condições adversas, os internódios são curtos (SEVERINO et al., 2007).

Ainda com exceção do biofertilizante, verificou-se que as maiores médias de comprimento do racemo (CRAC) e a relação flor feminina/masculina da mamona foram obtidas adubando-se com as fontes orgânicas (Tabela 3). O número de flores femininas é o principal objetivo dos estudos de expressão sexual na mamoneira, pois sua redução causa menor produtividade em plantios comerciais (LÉLES et al., 2010).

De acordo com Severino et al. (2006), a mamoneira é altamente responsiva à adubação e que os fertilizantes de origem orgânica atuam no fornecimento de nutrientes e na melhoria das propriedades físico químicas dos solos, como por exemplo, aumentando a capacidade de armazenar água, aeração, redução na densidade, elevação do pH e CTC. Severino et al. (2004) também mencionam que a vantagem do uso de adubos orgânicos em relação a fertilizantes minerais, está na liberação gradual dos nutrientes à medida que são demandados para o crescimento da planta. Uma outra questão é que se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os adubos químicos, poderão ser perdidos por volatilização (principalmente o nitrogênio), fixação (fósforo) ou lixiviação (principalmente o potássio).

Por outro lado, a mineralização de alguns materiais orgânicos pode ser excessivamente lenta, como ocorre com o bagaço de coco, fazendo com que os nutrientes não sejam disponibilizados em quantidade suficiente e o crescimento da planta seja limitado por deficiência nutricional. Tal informação justifica a não diferenciação estatística entre a presença e ausência de bagaço de coco.

Bibliografia Citada

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (ed.). **O Agronegócio da Mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 350 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; DANTAS, J. P.; SILVA, J. R. P. da. Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 358-368, 2009.

FERREIRA, D.F. 2000. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258.

GUIMARÃES, M. M. B.; ALBUQUERQUE, R.C.; LUCENA, A.M.A. de.; COSTA, F. X.; FREIRE, M. A. de O.; BELTRAO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. Fontes Orgânicas de Nutrientes e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006, 1 CD-ROM.

LELES, É. P.; FERNANDES, D. M.; SILVA, J. I. C.; FUMES, L. A. A. Interação de doses de calcário e zinco nas características morfológicas e nos componentes de produção da mamoneira. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.32, n.3, p. 501-509, 2010.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, 2004.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G.D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p.879-882, 2006.

SEVERINO, L. S.; LUCENA, A. M. A.; SAMPAIO, L. R.; TAVARES, M. J. V.; BELTRÃO, N. E. M.; BORTOLUZI, C. R. D. **Descrição das Fases do Desenvolvimento Reprodutivo da Mamoneira Visando ao Manejo da Colheita**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 7p. (Circular técnica, 115).

STEVENSON, F. J. **Húmus chemistry**. Somerset: John Wiley and Sons, 1982, 443p.

WENDT, C.W. Use of a relationship between leaf length and leaf area of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), castor (*Ricinus communis* L.), and Sorghum (*Sorghum vulgare* L.). **Agronomy Journal**, v. 59, p. 485-487, 1967.