

Produção de mudas de três acessos de mamoeiro sob doses do bioestimulante Root®

Production of Seedling of three accessions of papaya under increasing dose of Biostimulant Root®

Isaías P. Guimarães¹, Emanoela P. Paiva^{1*}, João P. N. Almeida¹, Ítalo G. Arrais¹, Eudes A. Cardoso¹ e Francisco V. S. Sá²

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil.

E-mails: isaiaisorfrio@yahoo.com.br; *emanuelappaiva@hotmail.com, author for correspondence; joaopaulonobre@yahoo.com.br; italo_arraes@hotmail.com; eudes@ufersa.edu.br

² Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil.

E-mails: vanies_agronomia@hotmail.com

Recebido/Received: 2014.12.26

Aceite/Accepted: 2015.02.12

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência do indutor de crescimento Root® na produção de mudas de mamoeiro. O estudo foi desenvolvido na estufa do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, no período de maio a junho de 2013. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, sendo o primeiro fator constituído por concentrações do indutor de crescimento Root® (0 (controle); 2; 4; 6 e 8 ml/L H₂O) e o segundo fator correspondente aos acessos de mamoeiro (CMF-L52, CMF-L53, CMF-L54), com quatro repetições. As 45 dias após a sementeira foram avaliadas a altura da plântula, comprimento da raiz, comprimento total, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca da raiz, parte aérea e total. O uso do bioestimulante Root® favoreceu o crescimento e desenvolvimento das mudas do mamoeiro nos três acessos. Mudas de mamoeiro de melhor qualidade podem ser obtidas com a aplicação de Root® em doses variando de 3 a 6 mL L⁻¹. Os acessos CMF-L52 e CMF-L54 proporcionaram as mudas de mamoeiro mais vigorosas.

Palavras-chave: *Carica papaya* L., desenvolvimento, reguladores de crescimento

ABSTRACT

The influence of the growth inductor Root® in seedlings of papaya was evaluated. The study was conducted in the greenhouse of the Department of Plant Sciences, Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA), Mossoró-RN, Brazil, in the period May-June 2013. The experimental design used was completely randomized in 5 x 3 factorial design, with the first factor consisting of concentrations of the growth inducer Root® (0 (control), 2, 4, 6 and 8 mL L⁻¹ H₂O) and the second corresponding to the papaya accessions factor (CMF-L52, CMF-L53, L54-CMF), with four replicates. Forty-five days after sowing seedling height, root length, total length, stem diameter, number of leaves, and dry weight of root, shoot and total were evaluated. The use of the growth promoter Root® favored the growth and development of seedlings of papaya in the three accessions. Papaya seedlings of better quality can be obtained with the application of Root® at doses ranging from 3 to 6 mL L⁻¹. The accessions CMF-L52 and CMF-L54 provide the most vigorous papaya seedlings.

Keywords: *Carica papaya* L., development, growth regulators

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma fruteira comum em quase todos os países da América Tropical, tendo sido descoberto pelos espanhóis na região compreendida entre o sul do México e o norte da Nicarágua. Seus frutos são excelentes fontes de

cálcio, pró-vitamina A e vitamina C (ácido ascórbico), sendo por tanto, exatamente devido a isso, amplamente utilizado em dietas alimentares (Serrano e Cattaneo, 2010).

A produção mundial desta fruta representa 10% da produção mundial de frutas tropicais, girando em torno de 8 milhões de toneladas, das quais 39% são produzidas na América Latina e Caribe. Os principais produtores mundiais são o Brasil, México, Nigéria, Índia e Indonésia, enquanto os maiores exportadores são o México e a Malásia (FAO, 2014). O Brasil é o 2º produtor mundial de mamão, perfazendo cerca de 19% do total produzido. A região de maior produção desta fruta é a Nordeste com 62,55% da produção total brasileira, seguidas do Sudeste 34,81%, Norte 2%, Centro Oeste 0,42% e a Sul com 0,21%, respectivamente (IBGE, 2013).

Em função do aumento das áreas cultivadas, bem como da necessidade do aumento na produtividade e qualidade do produto final, procura-se sempre melhorar os níveis de produtividade e reduzir os custos de produção (Guimarães *et al.*, 2012). Com isso, novas tecnologias vêm sendo implantada na cultura do mamoeiro visando elevar os níveis de produtividade. Assim sendo, o uso de indutores de crescimento como agentes biorreguladores surgem como uma alternativa promissora.

Bioestimulantes são misturas de biorreguladores ou mistura entre um ou mais biorreguladores com outros compostos de natureza química diferente como: aminoácidos, enzimas, vitaminas, sais minerais, etc. (Castro, 2006). Esse produto químico pode, em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, diferenciação e o alongamento das células, podendo também, aumentar a absorção e a utilização de água e dos nutrientes pelas plantas (Castro e Vieira, 2001).

Segundo Severino *et al.*, (2003), os bioestimulantes exercem influência positiva no desenvolvimento das plantas por promover o equilíbrio hormonal do vegetal. Seu uso na agricultura vem se tornando cada vez mais comum, isso se deve a ação direta de agentes otimizadores de produção que agem dentro das células da planta. Esses agentes são substâncias que atuam em diversas partes da planta, sendo, entretanto, seu efeito, variável em função das condições ambientais, da espécie, do estágio de desenvolvimento e da concentração do produto.

Diversos trabalhos têm sido relatados na literatura com bioestimulantes nas mais variadas culturas, em sua maioria na produção de grãos: Ferreira *et*

al. (2007) em milho, Bertolin *et al.* (2010) em soja, Abrantes *et al.* (2011) e Oliveira *et al.* (2013) em feijão; sendo poucos os estudos desenvolvidos sobre o uso destes bioestimulantes na produção de mudas (Guimarães *et al.*, 2012).

Diante disso o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do uso do indutor de crescimento Root® na produção de mudas em três acessos de mamoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os meses de maio a junho 2013 em estufa (50% de sombra) do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil (5º 11' 31" S e 37º 20' 40" W, altitude média de 18 m (Carmo Filho e Oliveira, 1995).

Foram utilizadas sementes de três acessos (CMF-L52, CMF-L53, CMF-L54) de mamoeiro do Grupo Solo, ambos desenvolvidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA. As sementes foram extraídas de frutos maduros oriundas de um pomar experimental da empresa "WG Fruticultura" localizada na cidade de Baraúnas-RN. Após a extração das sementes, as mesmas foram lavadas em água corrente e depois colocadas para secar a sombra durante 48 horas, e posteriormente armazenada em câmara fria (16-18 °C de temperatura e 50-55% de umidade relativa do ar), permanecendo nestas condições até a instalação do ensaio. Foi estudado a aplicação via solo do bioestimulante Root®, sendo este um composto de origem vegetal contendo 10,0% (p/p) Aminoácidos livres, 8,6% (p/p) de Biopolissacaridos e 5,85% de micronutrientes quelatados por ácidos orgânicos solúveis em água: 4,5% (p/p) Ferro (Fe); 1,0% (p/p) Manganês (Mn); 0,20% (p/p) Boro (B); 0,10% (p/p) Zinco (Zn); 0,05% (p/p) de Molibdênio (Mo). O mesmo ainda apresenta as seguintes características: 45% de nitrogênio, 13,5p/p carbono orgânico, densidade = 1,12, pH = 7,3 e índice salino = 4,5%.

Os efeitos das dosagens do bioestimulante e os acessos de mamoeiro foram analisados num ensaio disposto em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições, cada uma composta por 10 plantas por repetição. Os tratamentos consistiram de doses crescentes do produto Root®: 0 ml/LH₂O controle

(água de abastecimento da própria universidade com CEa de 0,5 dS m⁻¹); 2 mL L⁻¹ H₂O; 4 mL/L H₂O; 6 mL L⁻¹ H₂O e 8 mL/L H₂O. O preparo das soluções foi obtido diluindo-se o produto a água (0,5 dS m⁻¹) do sistema de abastecimento da UFERSA.

As sementes foram semeadas em tubos de ensaio (0,3 dm³), contendo substrato composto por uma mistura de solo com esterco curtido na proporção 2:1. O substrato foi levado para realização de análise química no laboratório de análise de solo, água e planta da UFERSA-LASAP (Quadro 1).

As aplicações do produto foram feitas em intervalos de cinco dias até à avaliação final, tendo a primeira sido realizada uma semana após a germinação, com o auxílio de uma seringa plástica de 15 ml. A aplicação do produto foi feita individualmente em cada célula, na região de inserção entre hipocótilo e o sistema radicular (Guimarães *et al.*, 2012), sendo aplicados 10 ml da solução no colo de cada planta. O Root[®] apresenta as seguintes características: nitrogênio = 45%, carbono orgânico

principal, sendo os dados expressos em centímetros; comprimento total: obtido pelo somatório do comprimento radicular com a parte aérea; diâmetro do caule: feito com auxílio de um paquímetro digital, realizadas na base de cada muda, sendo os dados expressos em mm; número de folhas: obtido pela contagem de todas as folhas da planta; massa seca da raiz, parte aérea e total: as plantas foram colocadas em estufa de circulação de ar forçado (65 °C) onde permaneceram por 72-h, até obtenção de peso constante, com posterior pesagem em balança analítica de precisão 0,001 g. A massa obtida, para cada tratamento, foi dividida pelo número de plantas e os resultados expressos em g/planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste "F", as médias referentes aos acessos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os referentes aos níveis de bioestimulante por análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se software estatístico SISVAR versão 4.2 (Ferreira, 2011).

Quadro 1 - Análise química do substrato utilizado para produção de mudas de três acessos de mamoeiro

Substrato	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Al + H	N	P	K ⁺	Na ⁺	MO	pH	CE
	----- cmol _c dm ⁻³ -----				--- mg dm ⁻³ ---			--- g kg ⁻¹ ---		H ₂ O	dS dm ⁻¹
Solo + esterco	3,11	1,27	0	7,75	0,7	6,38	4,191	12,36	10,13	6,33	0,18

= 13,5p/p, densidade = 1,12, pH = 7,3 e índice salino = 4,5%. Foram realizadas duas irrigações diárias de maneira que o substrato atingisse sua capacidade de campo satisfatória que é próximo de 80%.

Durante a condução do experimento foram monitorados os dados de temperatura e umidade com auxílio de um termo-higrômetro digital, aferindo as médias de 32, 35 38 °C de temperatura e 48, 45 e 42% de umidade relativa do ar referente aos meses de maio, junho e julho, respectivamente.

As mudas foram coletadas aos 45 dias após a sementeira para serem avaliadas as seguintes variáveis: altura da plântula: medida com auxílio de uma régua graduada, para isso foram, tomadas da base do colo até a extremidade mais alta da folha, sendo os dados expressos em centímetros; comprimento da raiz: feita com auxílio de uma régua graduada, tomadas como base a região de transição entre a raiz e caule até a extremidade da raiz

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, ocorreu efeito significativo da interação entre os fatores acessos (L) e doses de Root[®] para comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), de raiz (MSR) e total (MST) ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$); e para comprimento total (CT) e diâmetro do caule (DC) a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), não havendo diferenças significativas para interação dos fatores para número de folhas (NF) nem para comprimento da parte aérea (CPA). Para o fator isolado, doses (D), constataram-se diferença significativa para todas as variáveis analisadas, exceto, para o parâmetro CPA. Quanto ao fator acessos, houve diferença significativa em todas as variáveis analisadas, ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$) (Quadro 2).

Verifica-se com isso que a aplicação do bioestimulante influenciou diretamente o crescimento das

mudas de mamoeiro e, o fato da existência de interatividade entre os fatores estudados é um indicativo das divergências das exigências nutricionais nos presentes materiais estudados. Tais resultados corroboram com os observado por Sá *et al.* (2013), onde os autores também, observaram respostas de crescimento diferenciadas entre cultivares de mamoeiro sob doses de biofertilizante em cultivo hidropônico.

De acordo com o Quadro 2, pode-se verificar que o acesso CMF-L54 destacou-se dos demais para as variáveis, comprimento da parte aérea (CPA), do sistema radicular (CSR) e total (CT), apresentando maiores valores. Para diâmetro do caule (DC) os maiores valores ocorreram nos acessos CMF-L52 e CMF-L53, não diferindo entre si estatisticamente. Com relação ao número de folhas (NF), os acessos CMF-L52 e CMF-L54 apresentaram valores estatisticamente superiores ao acesso CMF-L53. O acesso CMF-L52 foi superior aos demais para massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST), e não diferiu do acesso CMF-L54 para massa seca de raiz (MSR). Tais resultado confirmam a divergência genética entre os materiais estudados, sendo os acessos CMF-L52 e CMF-L54 os que apresentam o maior potencial de crescimento, características essa principalmente observadas em plantas de mamoeiro do grupo formosa assim ressaltado por Sá *et al.* (2013).

Respostas semelhantes foram verificados por Lessa *et al.* (2013) utilizando dois acessos de mamoeiro. Os autores verificaram superioridade para o comprimento da parte aérea com o acesso CMF-L52 e resposta contrária foi observada para o número de folha com o acesso CMF-L53.

Na Figura 1 é apresentado o efeito das doses de Root[®] sobre as variáveis analisadas, na qual se podem verificar respostas variadas em função dos parâmetros. Não houve efeito das doses de Root[®] sobre o comprimento da parte aérea, obtendo-se CPA médio de 23,98 cm.

Com relação ao parâmetro comprimento do sistema radicular, foi verificada resposta significativa ($P < 0,05$) apenas no acesso CMF-L54, ajustando-se a equação quadrática, na qual o maior valor ocorreu na dose de 3,0 mL L⁻¹ H₂O (26,5 cm), correspondente ao aumento de 14,2% em comparação a ausência do biofertilizante, na qual obteve-se CSR de 23,2 cm. Não houve resposta significativa nos acessos CMF-L52 e CMF-L53, obtendo-se CSR médios de 19,7 e 18,9 cm, respectivamente (Figura 1A).

Contrário a estes resultados, Guimarães *et al.* (2012), avaliando o efeito de diferentes concentrações do bioestimulante Raiza[®], na produção de mudas de mamão, não verificaram diferenças significativa entre as concentrações utilizadas para variável comprimento da raiz. Provavelmente, a divergência entre estes resultados deve-se a composição dos bioestimulante e da diferença genética entre os materiais estudados.

Com relação à variável comprimento total (CT), verificou-se que este parâmetro foi afetado pela aplicação das concentrações do Root[®], entretanto, esse efeito varia de acordo com o acesso utilizado, não sendo observada resposta significativa do acesso CMF-L53, obtendo-se CT médio de 40,4 cm. Para os demais acessos, os dados foram ajustados a

Quadro 2 - Teste de média das variáveis comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), comprimento total (CT), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) de mudas de mamoeiro em função de diferentes acessos (acessos) e doses do bioestimulante Root[®]

	CPA	CSR	CT	DC	NF	MSPA	MSR	MST
Teste de médias	cm			mm	unid	g planta ⁻¹		
CMF-L52	23,94 b [§]	19,70 b	43,64 b	4,41 ab	7,88 a	4,35 a	1,24 a	5,59 a
CMF-L53	21,47 c	18,96 b	40,43 b	4,55 a	7,30 b	3,95 b	1,15 b	5,18 b
CMF-L54	26,54 a	23,20 a	49,74 a	4,15 b	8,26 a	3,85 b	1,24 a	5,09 b
Prob (F)	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	10,6	7,37	7,26	6,25	7,42	11,78	13,20	15,82

**significância a 1% pelo teste F. [§] Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

equações quadráticas, com os modelos apresentando valores de coeficiente de determinação satisfatórios (0,959 – CMF-L52 e 0,864 – CMF-L54). Foram observados maiores nas doses 4,8 mL/L H₂O para o acesso CMF-L53 (48,3 cm), e na dose de 3,2 mL L⁻¹ H₂O (51,5 cm) (Figura 1 B).

Pode-se observar que existe um aumento no comprimento total à medida que se aumenta a concentração do produto de forma diferencial para cada material estudado, entretanto, esse aumento só ocorre até certa concentração, sendo observada uma queda a partir deste, possivelmente relacionado ao distúrbio nutricional em função da alta concentração do produto aplicada sob os acessos de mamoeiro. Teixeira *et al.* (2009), verificaram efeito positivo no crescimento de mudas de mamão até uma concentração de 0,2% quando em aplicação da alga marinha *Lithothamnium*. O fato do incremento no comprimento total, com o uso do bioestimulante Root®, pode ser justificado pela influencia de fatores genéticos e da adaptabilidade dos materiais estudados as condições ambientais que atuam diretamente sobre a resposta da muda ao fator bioestimulante (Ávila *et al.*, 2010; Bertolin *et al.*, 2010).

Para o parâmetro diâmetro do caule (DC), podemos notar que a resposta do mamoeiro nos três acessos pode ser estimada por equações quadráticas, com valores de coeficientes de determinação de 0,979 (CMF-L52), 0,864 (CMF-L53), 0,725 (CMF-L54), respectivamente. As concentrações do produto que promoveram os máximos DC das mudas de mamoeiro foram: 4,6; 5,3 e 5,0 para os acessos CMF-L52, CMF-L53 e CMF-L54, obtendo-se DC de 4,8; 4,9 e 4,6 cm, respectivamente. Verificou-se ainda que o acesso CMF-L54 apresentou maior ganho em comparação à ausência de bioestimulante (35,3%) (Figura 1C).

Para a característica número de folhas (NF), verificou-se efeito significativo da aplicação das doses de forma semelhante nos diferentes acessos, de forma que se ajustou apenas uma equação com os valores médios dos três acessos. Inicialmente houve aumento no NF em resposta ao aumento na concentração de bioestimulante até dose 5,5 mL L⁻¹ H₂O, com média de 8 folhas por muda, apresentando decréscimo a partir desta dose (Figura 1D).

Guimarães *et al.* (2012), verificaram resposta linear, com aumento no número de folhas, por aumento unitário na concentração do bioestimulan-

te Raiza® de aproximadamente 2 folhas por muda. Souza *et al.* (2007; 2013), utilizando o bioestimulante Stimulate®, no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira 'Cleópatra', verificaram que a dose de 6 mL kg⁻¹ de substrato apresentou melhores resultados para esta característica.

Houve respostas variadas dos acessos às doses de Root® para o acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), verificando-se aumento na MSPA para os três acessos, até certo limite de concentração do produto, ocorrendo em seguida uma diminuição. Os três acessos apresentaram resposta semelhante quanto à dose que proporcionou à máxima MSPA, na dose média de 5,7 mL L⁻¹ H₂O, com MSPA de 5,3; 4,5 e 4,8 g planta⁻¹ para os acessos CMF-L52, CMF-L53 e CMF-L54, respectivamente. Comparando-se esses valores com os obtidos na ausência do bioestimulante, verificou-se que os acessos CMF-L52 e CMF-L54 apresentaram maior ganho, com 112 e 140%, respectivamente (Figura 1E). Possivelmente a partir dessa dose, o aumento da concentração de nutrientes no substrato, acarretou uma desordem nutricional sob os acessos de mamoeiro reduzindo a sua atividade fotossintética e conseqüentemente a sua produção de fitomassa.

Resultados contraditórios, foram observados por Dias *et al.* (2012), quando aplicaram o bioestimulante Stimulate® em diferentes doses em amoreira-preta. Estes autores constaram que independente das doses aplicadas, não houve incremento na massa seca da parte aérea.

Na Figura 1F é mostrado o efeito do bioestimulante Root® sobre o acúmulo de massa seca de raiz (MSR), na qual se pode observar que houve resposta quadrática para os três acessos, e que os maiores valores ocorreram nas doses de 4,3 mL/L H₂O para os acessos CMF-L52 e CMF-L4, com MSR de 1,4 e 1,8 g planta⁻¹, respectivamente. Para o acesso CMF-L53, a maior MSR foi observada para a dose de 5,2 mL L⁻¹ H₂O (1,2 g planta⁻¹). O acesso CMF-L54 apresentou maior incremento percentual de MSR em relação à dose zero, com ganho de aproximadamente 90%.

O aumento nas concentrações do bioestimulante acima daquele que proporcionou os valores máximos para três acessos de mamoeiro promoveu um efeito depressivo na massa seca da raiz. Costa *et al.* (2008) também verificaram um efeito depressivo na massa seca das raízes de plântulas de melancia em

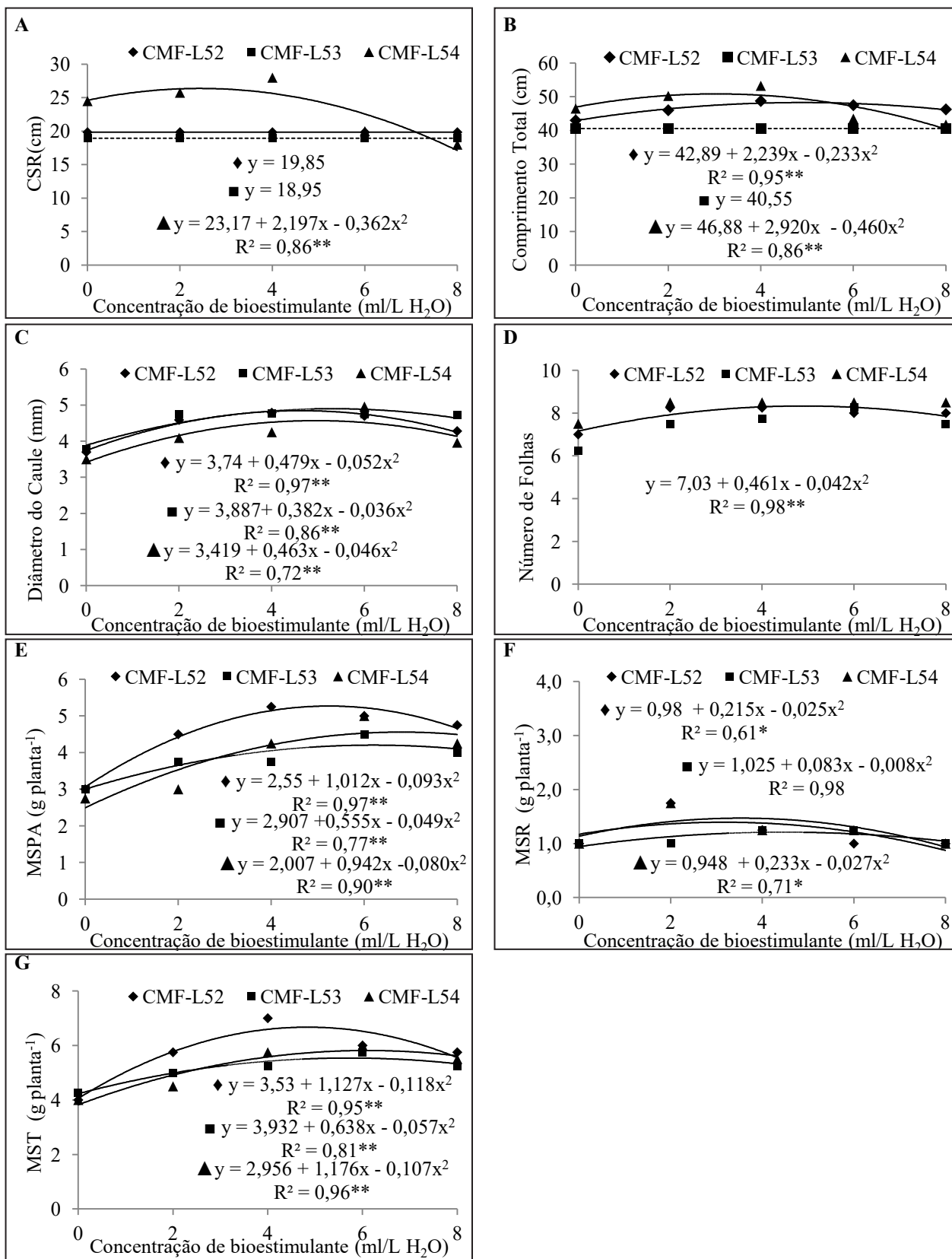


Figura 1 - Comprimento do sistema radicular (A), comprimento total (B), diâmetro do caule (C), número de folhas (D), massa seca da parte aérea (E), massa seca da raiz (F) e massa seca total (G) de três acessos de mamoeiro em função de doses Root®.

concentrações mais elevadas de dois bioestimulantes (Fertacty GZ e Rutter AA).

Para a variável massa seca total (MST), observou-se resposta semelhante às observadas para MSPA e MSR, com os dados sendo ajustados a equações quadráticas. Considerando os três acessos, os maiores valores de MST ocorreram na dose média (três acessos) de 5,4 mL/L H₂O, com acúmulo de 6,7; 5,7 e 6,2 g planta⁻¹, para os acessos CMF-L52, CMF-L53 e CMF-54, respectivamente. Apesar de apresentarem comportamento semelhante, quanto à dose que proporcionou a máxima MST, verificou-se que houve grande diferença de incremento em comparação com a ausência de bioestimulante, obtendo-se ganhos de 91% para o acesso CMF-L52, 46% para o acesso CMF-L53 e 114% para o acesso CMF-L54 (Figura 1G).

Os resultados encontrados neste trabalho são divergentes dos obtidos por Guimarães *et al.* (2012), trabalhando com bioestimulante Raiza[®] no desenvolvimento de mudas de mamão, verificaram comportamento linear crescente na massa seca total com o aumento da concentração do produto.

Apesar de ter havido resultados positivos do uso do bioestimulante Root[®], existem relatos na literatura que mostram que os bioestimulantes podem desfavorecer ou reduzir o processo de absorção de nutrientes pelas plantas, entretanto, estas respostas as suas aplicações iram depender de outros fatores como a espécie, composição química das substâncias presentes no produto e das condições ambientais (Delfine *et al.*, 2005; Bertolin *et al.*, 2010).

Segundo Casillas *et al.* (1986), há eficiência da ação dos bioestimulantes quando aplicados em pequenas concentrações, favorecendo o bom desempenho de processos vitais da planta, permitindo obter maiores e melhores colheitas, mesmo sob condições ambientais adversas. Echer *et al.* (2006), trabalhando com maracujá amarelo, observaram que a dose de 4,0 mL de Stimulate[®] proporcionou maior eficiência no desenvolvimento das plantas. O efeito da aplicação dos bioestimulantes ocorre em vários órgãos da planta, sendo este dependente da espécie, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação entre reguladores e de vários fatores ambientais (Taiz e Zeiger, 2013).

Conclusões

O uso do bioestimulante Root[®] favoreceu o crescimento e desenvolvimento das mudas do mamoeiro nos três acessos. Mudas de mamoeiro de melhor qualidade podem ser obtidas com a aplicação de Root[®] em doses variando de 3 a 6 mL L⁻¹. Os acessos CMF-L52 e CMF-L54 proporcionaram as mudas de mamoeiro mais vigorosas.

Referências Bibliográficas

- Abrantes, F.L.; Sá, M.E.; Souza, L.C.D.; Silva, M.P.; Simidu, H.M.; Andreotti, M.; Buzetti, S.; Valério Filho, W.V. e Arruda, N. (2011) - Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 41, n. 2, p. 148-154.
- Ávila, M.R.; Barizão, D.A.O.; Gomes, E.P.; Fedri, G. e Albrecht, L.P. (2010) - Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. *Scientia Agraria*, vol. 11, n. 3, p. 221-230.
- Bertolin, D.C.; Sá, M.E.; Arf, O.; Furlani Junior, E.; Colombo, A.S. e Carvalho, F.L.B.M. (2010) - Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. *Bragantia*, vol. 69, n. 2, p. 339-347.
- Carmo Filho, F. e Oliveira, O.F. (1995) - *Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico*. Mossoró: ESAM, 62p. (Coleção Mossoroense, série B).
- Casillas, V.J. C.; Londonon, I.J.; Guerrero, A.H. e Buitrago, G.L.A. (1986) - Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo Del rabano (*Raphanus sativus* L.). *Acta Agronomica*, vol. 36, n. 32, p. 185-195.
- Castro, P.R.C e Vieira, E.L. (2001) - Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, vol.23, n.2, p.222-228.
- Castro, P.R.C. (2006) - *Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical*. Piracicaba: Esalq, 46p.
- Costa, C.L.L.; Costa, Z.V.B.; Costa Júnior, C.O.; Andrade, R. e Santos, J.G.R. (2008) - Utilização de bioestimulante na produção de mudas de melancia. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 3, n. 3, p. 110-115.

- Delfine, S.; Tognetti, R., Desiderio, E. e Alvino, A. (2005) - Effects of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 25, p. 183-191.
- Dias, J.P.T.; Palangana, F.C.; Filho, J.D.; Ono, E.O.; Ferreira, G. e Rodrigues, J.D. (2012) - Bioestimulante e substratos na propagação da amoreira-preta. *Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas*, vol. 6, n. 3, p. 102-110.
- Echer, M.M.; Guimarães, V.F.; Krieser, C.R.; Abucarma, V.M.; Klein, J.; Santos, L. e Dallabrida, W.R. (2006) - Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 27, n. 3, p. 351-360.
- FAO (2014) - Estatística do Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. *FAOSTAT*. Disponível em: <<<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/S>>. 25 Ago. 2014.
- Ferreira, D.F. (2011) - Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042.
- Ferreira, L.A.; Oliveira, J.A.; Von Pinho, E.V.R. e Queiroz, D.L. (2007) - Bioestimulante e fertilizante associado ao tratamento de sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 80-89.
- Guimarães, I.P.; Benedito, C.P.; Cardoso, E.A.; Pereira, F.E.C.B. e Oliveira, D.M. (2012) - Avaliação do uso do extrato de alga (Raiza[®]) no desenvolvimento de mudas de mamão. *Enciclopédia Biosfera*, vol. 8, n. 15, p. 312-320.
- IBGE (2013) - *Sidra*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>>. Acesso em: 13 Ago. 2013.
- Lessa, B.F.T.; Almeida, J.P.N.; Paiva, E.P.P; Oliveira, D.M.; Tosta, M.S. e Mendonça, V. (2013) - Inoculação de fungo micorrízico em sementes de dois acessos de mamoeiro para produção de mudas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 8, n. 2, p. 236-240.
- Oliveira, F.A.; Medeiros, J.F.; Oliveira, M.K.T.; Souza, A.A.T.; Ferreira, J.A. e Souza, M.S. (2013) - Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão caupi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 17, n. 5, p. 465-471.
- Sá, F.V.S.; Mesquita, E.F.; Bertino, A.M.P.; Silva, G.A. e Costa, J.D. (2013) - Biofertilizantes na produção hidropônica de mudas de mamoeiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 8, n. 3, p. 109-116.
- Serrano, L.A.L. e Cattaneo, L.F. (2010) - O cultivo do mamoeiro no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 32, n. 3, p. 657-959.
- Severino, L.S.; Lima, C.L.D.; Farias, V.A.; Beltrão, N.E.M. e Cardoso, G.D. (2003) - *Aplicação de regulador de crescimento em sementes de algodão, amendoim, gergelim e mamona*. Campina Grande, 17p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 53).
- Souza H.A., Mendonça V., Ramos J.D., Ferreira E.A. e Alencar, R.D. (2007) - Doses de lithothamnium e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro 'doce'. *Revista Caatinga*, vol. 20, n. 4, p. 24-30.
- Souza, J.M.A. Gonçalves, B.H.L.; Santos, A.M.F.; Ferraz, R.A. e Leonel, S. (2013) - Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira 'Cleópatra'. *Scientia Plena*, vol. 9, n. 8, p. 01-08.
- Taiz, L. e Zeiger, E. (2013) - *Fisiologia vegetal*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 918 p.
- Teixeira, G.A.; Souza, H.A.; Mendonça, V.; Ramos, J.D.; Chalfun, N.N.J.; Ferreira, E.A. e Melo, P.C. (2009) - Produção de mudas de mamoeiro formosa em substratos com doses de lithothamnium. *Revista da FZVA*, vol. 16, n. 2, p. 220-229.