



Extratos de Algas Marinhas no Crescimento de Mudanças de Romãzeiras ⁽¹⁾.

Raulino Cardoso Neto⁽²⁾, **Francisco Sidene Oliveira Silva**⁽³⁾, **Luilson Pinheiro Costa**⁽⁴⁾,
Cydianne Cavalcante da Silva⁽⁵⁾, **João Paulo Nobre de Almeida**⁽⁶⁾, **Vander
Mendonça**⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Capes e Cnpq.

⁽²⁾ Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: raulino.cardoso@gmail.com. ⁽³⁾ Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: f_sidene@hotmail.com. ⁽⁴⁾ Graduação em Eng. Agrônoma, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: luilson.costa@yahoo.com.br. ⁽⁵⁾ Graduação em Eng. Agrônomo, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: cydiannecavalcante@hotmail.com. ⁽⁶⁾ Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: joaopaulonobre@yahoo.com.br. ⁽⁷⁾ Professor em Fruticultura, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, e-mail: vander@ufersa.edu.br

RESUMO: O uso de bioestimulante a base do extrato da alga marinha está cada vez mais se inserindo no cenário agrícola. O objetivo deste trabalho foi testar a eficiência do uso de dois produtos comerciais à base de algas marinhas no crescimento de mudas de romãzeiras. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-árido, utilizando o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x5 (dois produtos comerciais a base de algas marinhas com cinco doses - 0; 2; 4; 6 e 8 ml L⁻¹) e seis repetições; cada unidade experimental composta por cinco plantas. Aos 120 dias após a semeadura foram avaliadas as características: comprimento da parte aérea, radicular e total (cm); número de folhas (unid./planta) e diâmetro do colo (mm). O extrato de algas marinhas *Ascophyllum nodosum* na dose de 6,0 ml L⁻¹ promoveu um maior crescimento e números de folhas de romãzeiras, enquanto que para um maior aumento no diâmetro do caule, recomenda-se o uso do extrato de alga marinha lithothamnium, na dose de 4,0 ml L⁻¹.

Termos de indexação: Bioestimulante, Fitormônio, Propagação.

INTRODUÇÃO

A *Punica granatum* L. é conhecida no Brasil como romãzeira, a qual despertou interesse em diversos produtores de fruteiras, principalmente no nordeste (IBRAF, 2015). A romã está entre uma das principais frutas exóticas comercializadas na CEAGESP (Donadio, 2008), uma vez que os frutos podem ser consumidos na forma *in natura*, suco, xarope, compotas ou vinho.

Em razão da escassez de dados sob o desenvolvimento e estabelecimento da cultura da romãzeira no país, segue a necessidade de pesquisas que atuem desde a fase de propagação até a produção de pós-colheita da fruta. Neste sentido, a fase de propagação e aquisição de mudas

é fundamental para o estabelecimento da cultura em campo, uma vez que a baixa fertilidade do substrato e nutrição das plantas são uns dos problemas mais limitantes, podendo ser corrigida com o uso do extrato de algas marinhas como bioestimulante (Norrie, 2008).

O uso de bioestimulante naturais está cada vez mais se inserindo no cenário agrícola, visto que o mesmo está ganhando aceitação na agricultura orgânica. As Algas marinhas sintetizam hormônios vegetais e existem produtos à base de extratos de macroalgas, que são utilizadas comercialmente como bioestimulantes para aumentar a produção agrícola (Stirk et al., 2003). As algas marinhas têm sido reconhecidas como excelentes adubos e bioestimulantes naturais para as plantas.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi testar a eficiência do uso de dois produtos comerciais à base de algas marinhas no crescimento de mudas de romãzeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (50% de sombreamento), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN. As sementes de romãzeira foram coletadas de frutos adquiridos em supermercado do município de Mossoró-RN (5°11'31"S e 37°20'40"W, altitude média de 18 m), sendo provenientes de um mesmo lote e apresentando maturação completa. As sementes foram extraídas e beneficiadas manualmente com um auxílio de uma peneira de malha #¼ para remoção da sarcotesta.

No experimento foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x5 (dois produtos comerciais a base de algas marinhas com cinco doses - 0; 2; 4; 6 e 8 ml L⁻¹) e seis repetições; cada unidade experimental foi composta por cinco plantas.



Inicialmente as sementes de romã fora semeadas em bandejas de 128 células. Após a semeadura, com 30 dias, as mudas foram transplantadas para os sacos de polietileno de cor preta (15 x 28 cm), contendo como substrato a mistura de solo (75%) e esterco de curral curtido (25% do seu volume).

A aplicação das doses dos bioestimulantes foram iniciadas aos 7 dias após a o transplante, sendo o extrato aplicado a cada sete dias com auxílio de uma seringa, utilizando 15 ml da solução no colo de cada planta até o término do experimento. Foram utilizados dois produtos comerciais a base de algas marinhas, aqui denominados de Bio A e Bio B. O Bio A é representado o extrato de algas marinhas da espécie *A. nodosum* (Acadian® [Agritech – Canadá]) composto por: N - 8,12; P - 6,82; K - 12,00; Ca - 1,60; Mg - 2,03; S - 8,16 g kg⁻¹; B - 5,74; Cu - 13,60; Fe - 11,5; Mn - 0,04; Zn - 24,40 e Na - 20000 mg kg⁻¹; hidróxido de potássio, com 61,48 g L⁻¹ de K₂O solúvel em água; 69,60 g L⁻¹ de carbono orgânico total (Acadian, 2015). Já o Bio B é representado pelo extrato de alga marinha lithothamnium (sprintalga-Biolchim), composto por: NO₃⁻ - 15,2 g L⁻¹, NH₄⁺ - 16,5 g L⁻¹, Mo - 22,9 g L⁻¹, 190,5 g L⁻¹ de carbono orgânico total, torta de soja, hidróxido de sódio líquido, molibdato de sódio (Biolchim, 2015).

Aos 120 dias após a semeadura foram avaliadas as características: comprimento da parte aérea, radicular e total (cm); número de folhas (unid./planta) e diâmetro do colo (mm). O número de folhas foi obtido pela contagem de folhas totalmente expandidas; o diâmetro do colo foi mensurado com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Para o comprimento da parte aérea foi medido, partindo-se do colo da planta até a gema apical; enquanto o comprimento do sistema radicular foi mensurado do colo da planta até o ápice da maior raiz. As medições de comprimento foram realizadas com o auxílio de régua graduada em centímetros.

Para fins de análise estatística, os dados obtidos foram submetidos análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey (5%) para comparação de médias. Quando significativo os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão polinomial ($P < 0,05$). Para as análises estatísticas utilizou-se o programa computacional ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa para quase todas as variáveis de crescimento analisado, exceto para o comprimento do sistema radicular que obteve um ponto médio de 46,25 cm.

Para o comprimento da parte aérea em mudas de romãzeiras, nota-se que nas doses de 6 e 8 ml L⁻¹

¹ do Bio A foi estatisticamente superior ao Bio B, embora não tenha ocorrido diferença estatísticas entre as doses do Bio A (Tabela 1). Já com relação às doses de 6,0 e 8,0 ml L⁻¹ do Bio B, estas influenciaram o crescimento das mudas, evidenciando uma provável toxidez na planta, a qual pode ser mais bem visualizada no gráfico 1A. Resposta semelhante também foi verificada para o comprimento total de mudas de romãzeiras, onde a maior média (106,08 cm) foi resultante do Bio A na dose de 6,0 ml L⁻¹, a qual diferiu estatisticamente do Bio B em mais de 26% (Tabela 1). As doses de 6,0 e 8,0 ml L⁻¹ do Bio B também influenciaram no comprimento total de mudas (Figura1B).

O efeito do Bio A (dose de 6,0 ml L⁻¹) no crescimento de mudas de romãzeiras, podem está relacionada com a composição da mesma. Essas algas apresentam em sua constituição importante fitormônios (citocinina e giberelinas), podendo está interagindo na divisão e alongamento celular em mudas de romã. Oliveira et al. (2011) testando doses do composto a base de *A. nodosum* na produção de mudas de maracujazeiro observou-se um melhor crescimento das plantas na dosagem 3,67 ml L⁻¹. Os mesmos autores atribuíram esse efeito a composição do composto, visto que há citocinina na forma natural da alga, promovendo incrementos na divisão celular e conseqüentemente um maior crescimento das plantas. Outros autores testando doses de bioestimulantes também observaram respostas positivas para o crescimento de mudas frutíferas, a exemplo do mamão (Hafle et al., 2009; Guimarães et al., 2012) e tangerina (Sousa et al., 2013).

Para o diâmetro do colo de mudas de romãzeiras, observa-se que maior média foi resultante do Bio B e com a dose de 4,0 ml L⁻¹, que teve incrementos em mais de 23% em comparação com a testemunha (Tabela 1). Esta mesma dose foi estatisticamente superior a do Bio A, mostrando que a composição presente no produto B, mostra-se superior para a tal variável. Este efeito pode estar relacionado com a composição do Bio B, que por se tratar de outra alga marinha, esta deve apresentar em sua composição maior proporção de giberelinas, que de acordo com Taiz e Zeiger, 2009, promove a divisão e o alongamento celular. O emprego da combinação de reguladores vegetais (giberelina e citocinina) no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro permite um incremento nos valores dos diâmetros, o que, em termos práticos, significa maior facilidade na enxertia (Oliveira et al., 2005).

Com relação ao número de folhas, a maior média foi proveniente da dose de 6,0 ml L⁻¹ do Bio A, com um aumento de mais de 42% em comparação com a testemunha (Tabela 1). Esta mesma dose foi estatisticamente superior as demais doses e



superior ao produto B. Como as auxinas e citocininas (hormônio de crescimento) podem ser identificadas e quantificadas no extrato de algas, estes compostos influenciam no movimento de nutrientes para a folha, exercendo papel importante na regulação fonte-dreno (Taiz e Zeiger, 2009). Oliveira et al. (2011) utilizando extratos de algas marinhas na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo verificou-se um aumento das folhas à medida que se aumentou as doses até o valor estimado de 4,05 ml/L do composto. Já Guimarães et al. (2012), trabalhando com o uso do extrato da alga (Raiza[®]) no desenvolvimento de mudas de mamão, verificaram que houve efeito positivo das doses da alga sobre o número de folhas.

No geral, doses a partir de 6,0 ml L⁻¹ do bioestimulante B, limita o desenvolvimento de mudas de romãzeiras, enquanto que a dose de 6,0 ml L⁻¹ do bioestimulante A promove um melhor desenvolvimento de mudas de romãzeiras. Assim, a contribuição do uso do extrato de algas marinhas no desenvolvimento de mudas frutíferas surge como uma alternativa ao uso de insumos químicos.

CONCLUSÕES

O extrato de algas marinhas *Ascophyllum nodosum* na dose de 6,0 ml L⁻¹ promoveu um maior crescimento e números de folhas de romãzeiras.

Para um maior aumento no diâmetro do caule em mudas de romãzeiras, recomenda-se o uso do extrato a base de alga marinha lithothamnium, na dose de 4,0 ml L⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido.

REFERÊNCIAS

ACADIAN AGRITECH (2009) - Ciência das Plantas (Site Institucional). Disponível em: <<http://www.acadianagritech.ca/portuguese/PSansA.htm>>. Acesso em 15 de mai. 2015.

BIOLCHIM. Sprintalgas. Disponível em: <<http://www.biolchim.com.br/sprintalgas.pdf>>. Acesso em: 15 de mai. 2015.

DONADIO, L. C. Principais Frutas exóticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., Vitória, 2008. Anais. Espírito Santo, 2008. p. 3.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em 04 jun. 2015.

GUIMARÃES, I. P.; BENEDITO, C. P.; CARDOSO, E. A.; PEREIRA, F. E. C. B. & OLIVEIRA, D. M. Avaliação do efeito do uso do extrato de alga (raiza[®]) no desenvolvimento de mudas de mamão. Enciclopédia Biosfera, 8: 312-320, 2012.

HAFLE, O. C.; SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M. & MELO, P. C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e Lithothamnium. Revista Brasileira de Fruticultura, 31: 245-251, 2009.

NORRIE, J. (2008) - Advances in the use of *Ascophyllum nodosum* seaplant extracts for crop production. Laboratory and Field Research. Disponível em: <<http://www.fluidfertilizer.com/>>. Acesso em 13 de mai. 2015.

OLIVEIRA, A.; FERREIRA, G.; RODRIGUES, J. D.; FERRARI, T. B.; KUNZ, V. L.; PRIMO, M. A. & POLETTI, L. D. Efeito de reguladores vegetais no desenvolvimento de mudas de *Passiflora alata* Curtis. Revista Brasileira de Fruticultura, 27: 9-13, 2005.

OLIVEIRA, L. A. A.; GÓES, G. B.; MELO, I. G. C.; COSTA, M. E. & SILVA, R. M. USO DO EXTRATO DE ALGAS (*ASCOPHYLLUM NODOSUM*) NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO. REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 6:01-04, 2011.

SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. A new version of the assistat-statistical assistance software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, Orlando. Anais, American Society of Agricultural Engineers, 2006.

SOUZA, J. M. A.; GONÇALVES, B. H. L.; SANTOS, A. M. F.; FERRAZ, R. A.; LEONEL, S. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira 'Cleópatra'. Scientia Plena, 9:1-8, 2013.

STIRK, W. A.; NOVAK, O.; STRNAD, M. & VAN STADEN, J. Cytokinins in macroalgae. Plant Growth Regulation, 41:13-24, 2003.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre, Artmed, 2009. 819p.

Tabela 1 – Interação das doses dos bioestimulantes no comprimento da parte aérea (CPA), comprimento total (CT), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) de mudas de romãzeiras.

Bioestimulante	DOSES (ml L ⁻¹)				
	CPA (cm)				
	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0
A	51,62 aA	53,13 aA	57,06 aA	56,21 aA	54,09 aA
B	52,62 aA	51,61 aA	55,93 aA	38,17 bB	37,62 bB
CT (cm)					
A	95,84 aA	100,38 aA	102,81 aA	106,08 aA	99,99 aA
B	95,84 aABC	99,97 aAB	105,05 aA	83,64 bC	87,34 bCB
DC (mm)					
A	4,22 aA	4,26 aA	4,60 bA	4,67 aA	4,58 aA
B	4,22 aB	4,59 aAB	5,20 aA	4,13 bB	4,30 aB
NF (Unidade ⁻¹)					
A	56,49 aB	67,82 aAB	61,52 aAB	77,68 aA	72,10 aAB
B	56,49 aAB	63,38 aA	64,05 aA	45,53 bB	43,70 bB

Letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

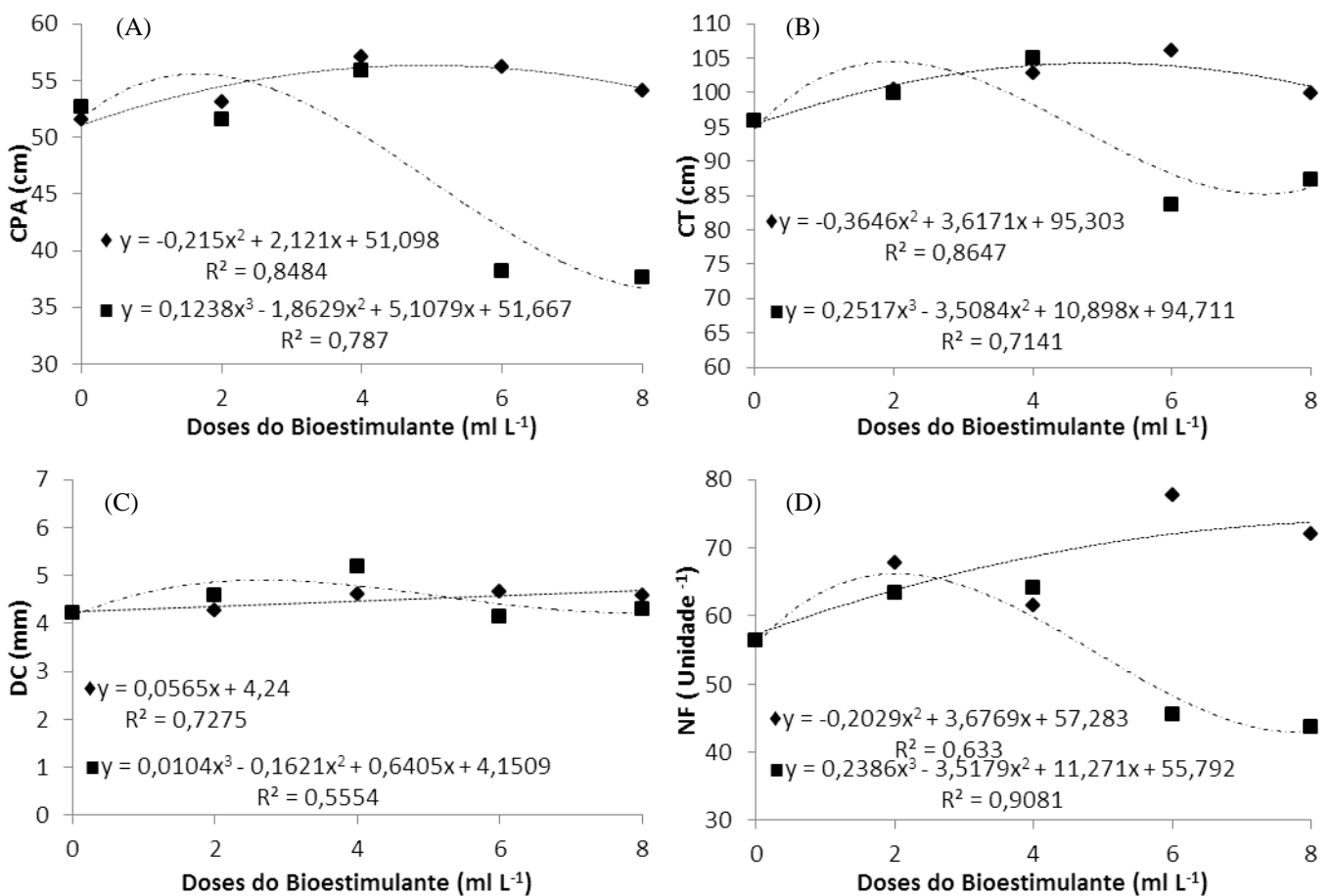


Figura 1 – Doses dos bioestimulantes no comprimento da parte aérea (CPA) (A), comprimento total (CT) (B), diâmetro do caule (DC) (C) e número de folhas (NF) (D) de mudas de romãzeiras. (♦ Bioestimulante A; ■ Bioestimulante B).