

Formação de mudas de melancia em função de diferentes concentrações e formas de aplicação de mistura de reguladores vegetais

M. J. R. da Silva¹; A. C. B. Bolfarini¹; L. F. O. S. Rodrigues¹; E. O. Ono²; J. D. Rodrigues²

¹Departamento de Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista (FCA/UNESP), 18.610-307, Botucatu – São Paulo, Brasil

²Departamento de Botânica, Instituto de Biociências da UNESP, 18.618-000, Botucatu – São Paulo, Brasil

marlonjocimar@gmail.com

(Recebido em 04 de maio de 2014; aceito em 02 de setembro de 2014)

Neste trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes concentrações e formas de aplicação de mistura de reguladores vegetais constantes no Stimulate[®] na germinação e produção de mudas de melancia cv. Crimson Sweet. O primeiro experimento foi realizado em estufa tipo BOD, avaliando-se a germinação e o vigor em função das dosagens de Stimulate[®] (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 mL Kg⁻¹) aplicadas via semente. O segundo experimento foi conduzido em casa de vegetação, onde os tratamentos aplicados foram os mesmos utilizados no primeiro experimento, determinando-se a emergência e o desenvolvimento de plântulas. No terceiro experimento, as plântulas foram pulverizadas com Stimulate[®] nas dosagens: 0; 0,25; 0,5; 0,75 e 1%, avaliando-se o comprimento da parte aérea e da raiz, número de folhas e massa seca da raiz e parte aérea. Nos três experimentos foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 5 repetições. A aplicação da mistura de reguladores vegetais constantes no Stimulate[®] na concentração de 5 ml kg⁻¹ favoreceu a porcentagem de plântulas normais em melancia cv. Crimson Sweet. A porcentagem de emergência e desenvolvimento de plântulas de melancia não teve influência com a aplicação de Stimulate[®] via sementes. A aplicação foliar do Stimulate[®] na concentração de 0,5% promoveu mudas com maiores diâmetros de colo; entretanto essa forma de aplicação deve ser mais bem estudada em virtude de algumas características analisadas terem sido influenciadas negativamente, como o comprimento radicular.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, plântulas, regulador vegetal.

Seedling formation of watermelon in function of different concentrations and forms of application of mixture of plant regulators

In this work the objective to evaluate the effect of different concentrations and application forms of the mixture of plant regulators listed in Stimulate[®] on germination and seedling production of watermelon cv. Crimson Sweet. The first experiment was conducted in a greenhouse type BOD, evaluating the germination and vigor depending on the dosages of Stimulate[®] (0; 2.5; 5.0; 7.5 and 10 mL kg⁻¹) applied on seeds. The second experiment was conducted in a greenhouse, where the treatments applied were the same used in the first experiment, by establishing the emergence and seedling development. In the third experiment, the seedlings were sprayed with Stimulate[®] in doses: 0; 0.25; 0.5; 0.75 and 1%, by evaluating the length of the shoot and root, number of leaves and root dry mass and the shoot. In the three experiments was used completely randomized experimental design with 5 treatments and 5 repetitions. The application of mixture of plant regulators listed in Stimulate[®] in concentrations of 5 ml kg⁻¹ favored the percentage of normal seedlings on watermelon cv. Crimson Sweet. The percentage of emergence and seedling development of watermelon had no influence with the application of Stimulate[®] on seeds. Foliar application of Stimulate[®] at a concentration of 0.5% promoted larger seedlings with neck diameters; however this form of application should be better studied in virtue of some traits analyzed were influenced negatively, as the root length.

Keywords: *Citrullus lanatus*, seedlings, plant growth regulator.

1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Mansf.) pertence à família *Curcubitaceae*, da qual também fazem parte outras espécies hortícolas de grande importância social, como melão, abóbora, jerimum, pepino, chuchu e maxixe¹. A China destaca-se como principal produtor, tendo atingido em 2011, a marca de 69,57 milhões de toneladas de frutos. Nesse mesmo ano, o

Brasil produziu cerca de 2,2 milhões de toneladas, ocupando a 4ª posição no *ranking* mundial². Os principais estados produtores foram Rio Grande do Sul (421.647 t), Bahia (292.432 t), Goiás (272.650 t) e São Paulo (242.586 t), que juntos somaram 56% da produção brasileira³.

Somado aos aspectos econômicos, a cultura da melancia possui ainda grande importância social, uma vez que é produzida, principalmente, por pequenos agricultores sob condições irrigadas ou de sequeiro, decorrente do seu fácil manejo e menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças⁴.

Para o estabelecimento de um estande com plantas de melancia vigorosas e sadias é primordial que as sementes possuam elevada taxa de germinação, bem como as mudas originadas sejam de excelente qualidade, refletindo no satisfatório desempenho produtivo final.

O uso de reguladores vegetais pode constituir-se em uma técnica de sucesso para as sementes de melancia, pois tais substâncias favorecem o desempenho das plântulas, acelerando a velocidade de emergência das sementes de várias espécies⁵. O balanço hormonal nas sementes controla uma série de processos que ocorrem durante o desenvolvimento das mesmas, levando à formação de uma planta vigorosa e sadia⁶.

Efeitos fisiológicos favoráveis sobre a germinação e o crescimento de plântulas de algumas espécies têm sido obtidos com biorreguladores constituídos, principalmente, pela mistura de auxina, citocinina e giberelina. Tal mistura de reguladores vegetais incrementam o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas⁷.

A aplicação de reguladores vegetais durante os estádios iniciais de desenvolvimento da planta promove o crescimento da raiz, permite a rápida recuperação após o estresse hídrico, aumenta a resistência a insetos, pragas, doenças e nematóides e promove o estabelecimento de plantas de forma rápida e uniforme, melhorando a absorção de nutrientes e o rendimento da cultura⁸.

O Stimulate[®], produto composto por 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico, possui ação de estimular o desenvolvimento radicular, promovendo o aumento da absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta. Esse bioestimulante vegetal ainda atua de maneira eficaz na germinação de sementes, no vigor inicial de plântulas, no crescimento e desenvolvimento radicular e foliar, bem como na produção de compostos orgânicos⁷.

Diante do exposto, o trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes concentrações e formas de aplicação da mistura de reguladores vegetais constantes no Stimulate[®] na germinação e na formação de mudas de melancia cv. Crimson Sweet em Botucatu, SP.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos três experimentos independentes utilizando-se sementes comerciais de melancia cv. Crimson Sweet e a mistura de reguladores vegetais, Stimulate[®], fabricado pela Stoller do Brasil. Os experimentos foram realizados no Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista (FCA/UNESP), em Botucatu, SP (22° 51' 47" S, 48° 25' 12" O e 810 m de altitude) nos meses de outubro e novembro de 2013.

2.1 Teste de germinação e vigor de sementes de melancia em função de diferentes concentrações de mistura de reguladores vegetais

Esse experimento foi realizado no laboratório de fruticultura da FCA/UNESP. Os tratamentos consistiram na aplicação via sementes de diferentes concentrações de Stimulate[®], sendo elas: 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 mL Kg⁻¹ de semente. A aplicação do Stimulate[®] foi realizada em placas de Petri, nas quais foram colocadas as sementes e com o auxílio de pipeta automática (10 µL) foram adicionados os tratamentos, mantendo sob agitação constante por 1 minuto. Logo após, as sementes foram semeadas, utilizando como substrato, papel para germinação tipo germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. As

sementes foram espaçadas, igualmente, entre as camadas de papel, confeccionando-se rolos que foram colocados horizontalmente em câmara tipo BOD à temperatura de 25 °C.

Para a determinação do vigor das sementes foram consideradas as porcentagens de plântulas normais obtidas na primeira e na segunda contagem, realizadas no 5° e 14° dias após a semeadura, respectivamente, conforme as Regras para Análise de Sementes⁹. Foi determinado ainda, o índice de velocidade de germinação (IVG), através da contagem diária das sementes germinadas até a estabilização, ocorrida aos 9 dias após a semeadura, sendo determinado pela equação sugerida por Maguire¹⁰: $IVG = N1/D1 + N2/D2 + Nn/Dn$; onde: IVG = índice de velocidade de germinação; N1= número de sementes germinadas no primeiro dia; Nn = número acumulado de sementes germinadas; D1= primeiro dia de contagem; Dn = número de dias contados após a semeadura; e porcentagem de germinação (G), utilizando-se a seguinte fórmula: $G (\%) = N/A$, onde N= número de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar. Considerou-se como germinadas, as sementes que apresentaram no mínimo 2 mm de radícula.

2.2 Emergência e desenvolvimento de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet em função da aplicação de mistura de reguladores vegetais via sementes

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na FCA/UNESP. As sementes de melancia cv. Crimson Sweet receberam os mesmos tratamentos do primeiro experimento, sendo utilizado o mesmo método de aplicação do produto. A semeadura, no entanto, foi realizada em bandejas de isopor com 128 células, contendo substrato comercial Tropstrato[®]. A irrigação foi diária de forma a manter o substrato em capacidade de campo.

A avaliação da emergência de plântulas foi determinada por contagens diárias das plântulas emergidas até a estabilização, ocorrida aos 10 dias após a semeadura, considerando-se emergidas as plântulas com os cotilédones expostos. Para determinação do índice de velocidade de emergência (IVE), utilizou-se a equação proposta por Maguire¹⁰: $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$; onde: E1, E2, En = número de plântulas normais observadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias da semeadura a primeira, a segunda e a última contagem. Após estabilização foi determinada a porcentagem de emergência pela fórmula: $\% E = N/A$, onde N = número de sementes emergidas; A= número total de sementes semeadas.

Aos 25 dias após a semeadura as plantas foram colhidas, lavadas para retirada do substrato aderido às mesmas e levadas ao Laboratório de Fruticultura, onde foram determinadas as seguintes variáveis: número de folhas; comprimento da parte aérea e da raiz, utilizando régua graduada, sendo expresso em cm; diâmetro do colo (mm), com auxílio de paquímetro digital; e massa seca de raiz e da parte aérea (mg), obtidas com auxílio de balança semi-analítica digital. Para determinação de massa seca, o material vegetal foi colocado em estufa de circulação forçada de ar, a 95 °C até obtenção de massa constante.

2.3 Formação de mudas de melancia cv. Crimson Sweet em função da aplicação de reguladores vegetais via foliar

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na FCA/UNESP. As sementes de melancia cv. Crimson Sweet, inicialmente, foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células, contendo substrato comercial Tropstrato[®]. Aos 13 dias após a semeadura as plântulas foram pulverizadas com Stimulate[®] em diferentes concentrações: 0; 0,25; 0,5; 0,75 e 1% de Stimulate[®]. A pulverização foi realizada com auxílio de pulverizador manual.

Aos 25 dias após a semeadura as plantas foram colhidas, lavadas para retirada do substrato aderido às mesmas e levadas ao Laboratório de Fruticultura, onde foram determinadas as seguintes variáveis: número de folhas; comprimento da parte aérea e da raiz, utilizando régua graduada, sendo expresso em cm; diâmetro do colo (mm), com auxílio de paquímetro digital; e massa seca de raiz e da parte aérea (mg), obtidas com auxílio de balança semi-analítica digital. Para determinação de massa seca, o material vegetal foi colocado em estufa de circulação forçada de ar, a 95 °C até obtenção de massa constante.

2.4 Delineamentos experimentais e análises estatísticas

Nos três experimentos foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos (concentrações do bioestimulante) e cinco repetições, sendo utilizadas 40 sementes por repetição. Para maior consistência e rigor dos resultados verificou-se a normalidade de distribuição dos dados, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, sendo os modelos selecionados com base na significância do coeficiente de determinação ($R^2 \geq 0,70$), por intermédio do programa ASSISTAT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Teste de germinação e vigor de sementes de melancia em função de diferentes concentrações de mistura de reguladores vegetais

Houve efeito significativo das diferentes concentrações do Stimulate[®] aplicadas via sementes sobre o índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 1A). De acordo com a análise de regressão, quando utilizada a concentração de 5 mL Kg⁻¹ de Stimulate[®] foi atingido o maior IVG, correspondente à 68. Concentrações acima de 5 mL Kg⁻¹ de Stimulate[®] promoveram redução no IVG, mostrando efeito fitotóxico do bioestimulante.

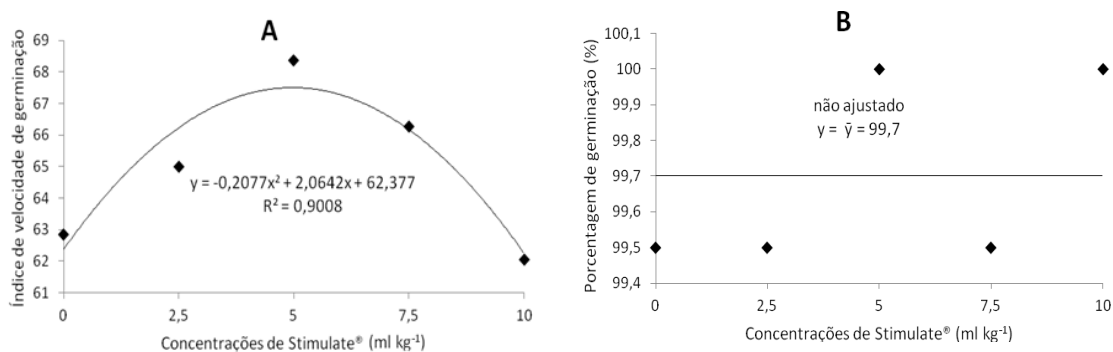


Figura 1: Índice de velocidade de germinação (A) e porcentagem de germinação (B) de sementes de melancia cv. Crimson Sweet em função de diferentes concentrações de mistura de reguladores vegetais. Botucatu, SP, 2013.

Verificou-se alta porcentagem de germinação das sementes de melancia cv. Crimson Sweet, à qual variou de 99,5 a 100%, havendo diferença entre as concentrações do bioestimulante, no entanto o modelo de regressão obtido apresentou coeficiente de determinação inferior a 0,70 (Figura 1B). Rodrigues et al.¹¹ verificaram aumento na porcentagem de germinação de sementes do porta-enxerto de citros 'Flying Dragon' quando essas foram imersas em solução de Stimulate[®] (1,5 mL L⁻¹) por 6 horas. Santos et al.¹² também constataram efeitos positivos do regulador vegetal sobre a germinação de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.), sendo que nas concentrações de 4,0 e 5,5 mL de Stimulate[®] L⁻¹ com tempos de pré-embebição de 4 e 7 horas obteve-se as maiores porcentagens de germinação. Esse estímulo ocorre porque além das giberelinas, as citocininas e as auxinas participam de diversos processos fisiológicos de desenvolvimento, incluindo a germinação de sementes¹³.

De acordo com Stenzel et al.¹⁴, as giberelinas ativam a síntese de enzimas que hidrolisam as reservas da semente, liberando energia, a qual é absorvida e transportada para as regiões de crescimento do embrião, estimulando o alongamento celular, promovendo o rompimento do tegumento da semente pela raiz e acelerando a germinação com maior uniformidade. No entanto, Neto et al.¹⁵ não verificaram diferença na germinação de sementes de jenipapeiro (*Genipa americana* L.) quando pré-embebidas por 12 h nas concentrações de 5 e 10 mL de Stimulate[®] L⁻¹.

A porcentagem de plântulas normais aos 5 dias após a semeadura (DAS) foi favorecida com o aumento na concentração de Stimulate[®] até 5 mL Kg⁻¹, no entanto, quando a avaliação dessa variável foi realizada aos 14 DAS obteve-se efeito positivo do produto até a concentração de 7,5 mL Kg⁻¹ (Figura 2).

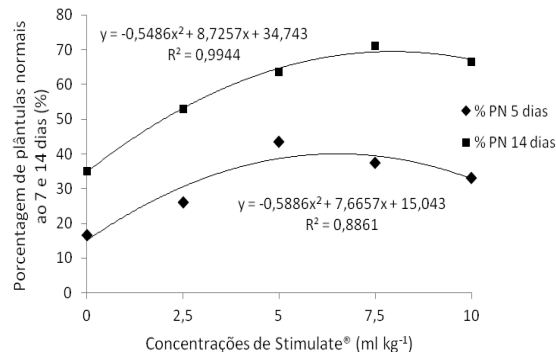


Figura 2: Porcentagem de plântulas normais de melancia cv. Crimson Sweet aos 5 (% PN 5 dias) e aos 14 dias (% PN 14 dias) após a semeadura em função de diferentes concentrações de reguladores vegetais. Botucatu, SP, 2013.

Moterle et al.¹⁶, avaliando a germinação e o vigor de sementes de cultivares comerciais de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sob o efeito de biorreguladores, verificaram aumento linear na porcentagem de plântulas normais utilizando concentrações de Stimulate[®] de até 6 mL Kg⁻¹ de sementes. Segundo Vieira e Castro¹⁷, a ação do Stimulate[®] influencia positivamente nas reações metabólicas, agindo de forma eficiente sobre diversos processos fisiológicos fundamentais nas plantas, como a germinação de sementes e vigor inicial de plântulas, uma vez que esse bioestimulante apresenta propriedades e características que favorecem um adequado equilíbrio hormonal, que incrementa o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão, diferenciação e alongamento celular.

3.2 Emergência e desenvolvimento de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet em função da aplicação de reguladores vegetais via sementes

As diferentes concentrações de Stimulate[®] promoveram interação significativa no índice de velocidade de emergência (IVE), entretanto não foi ajustado um modelo polinomial com explicação biológica (Figura 3A). O ácido giberélico contido na mistura de reguladores vegetais apresenta a capacidade de induzir a degradação dos compostos de reserva das sementes, o qual promove a germinação, podendo ainda aumentar o índice de velocidade de emergência das plântulas¹⁸, contudo tal efeito fisiológico não foi verificado no presente estudo.

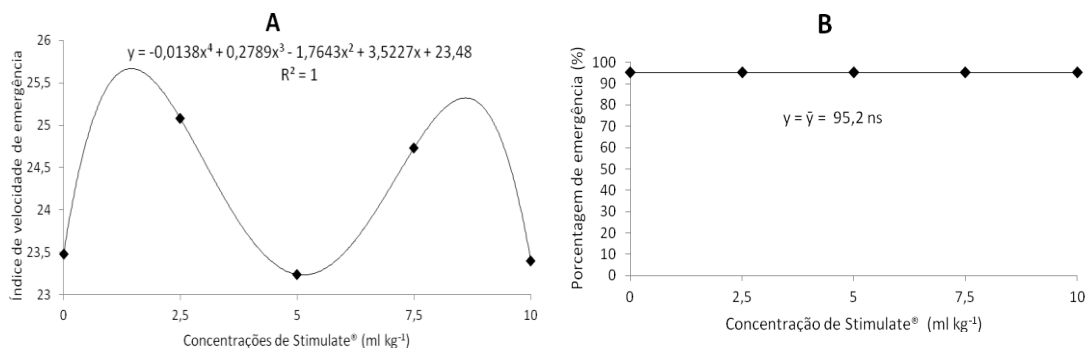


Figura 3: Índice de velocidade de emergência (A) e porcentagem de emergência (B) de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet em função de diferentes concentrações de reguladores vegetais. Botucatu, SP, 2013.

Não houve diferença significativa na porcentagem de emergências das plântulas em função das diferentes concentrações de Stimulate[®] via sementes, obtendo-se média de 95,2% de emergência de plântulas (Figura 3B). Esse valor é superior aos verificados por Aragão et al.⁵, 81,2%, ao avaliarem a porcentagem de emergência da cv. Crimson Sweet sob diferentes tratamentos pré-germinativos, dentre eles: escarificação mecânica, maceração em água e aplicação de ácido giberélico (200 mg L⁻¹).

Não verificaram-se diferenças significativas ao avaliar comprimento de raiz e parte aérea, diâmetro do colo, número de folhas e massa seca de raiz e de parte aérea de plântulas de melancia em função de diferentes concentrações de Stimulate[®] via sementes e avaliadas 25 DAS (Figura 4).

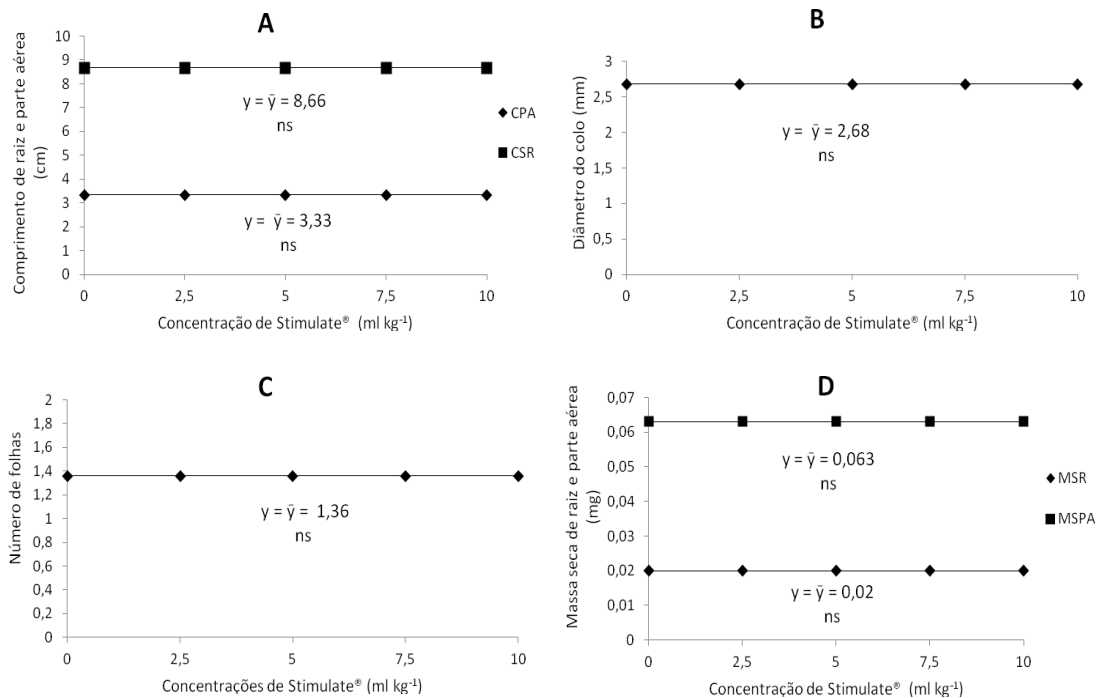


Figura 4: Comprimento do sistema radicular – CSR e da parte aérea – CPA (A); diâmetro de colo (B); número de folhas (C); e massa seca de raiz – MSR e da parte aérea – MSPA (D) de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet em função de diferentes concentrações de reguladores vegetais. Botucatu, SP, 2013.

3.3 Formação de mudas de melancia cv. Crimson Sweet em função da aplicação de reguladores vegetais via foliar

Não houve interação significativa no comprimento da parte aérea de plântulas de melancia sob diferentes concentrações de Stimulate[®] aplicado via foliar, obtendo-se média de 3,37 cm (Figura 5). No entanto, verifica-se redução no comprimento do sistema radicular das plântulas à medida que há aumento na concentração dos reguladores. A partir do cálculo da derivada, dessa equação, pode-se inferir que o valor que promoveria maior comprimento de raiz (-0,175%) está abaixo de zero, portanto, a aplicação do Stimulate[®] reduziu o comprimento radicular.

É possível que isso tenha ocorrido em razão da aplicação dos biorreguladores vegetais em um momento em que o estágio de desenvolvimento das plântulas tenha sido menos favorável para sua ação, visto que a função do Stimulate[®] na plântula é estimular o desenvolvimento do sistema radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas plantas e favorecendo o equilíbrio hormonal. O crescimento contínuo das raízes é fundamental para a produção das citocininas, que só ocorrem na extremidade de raízes novas¹⁹.

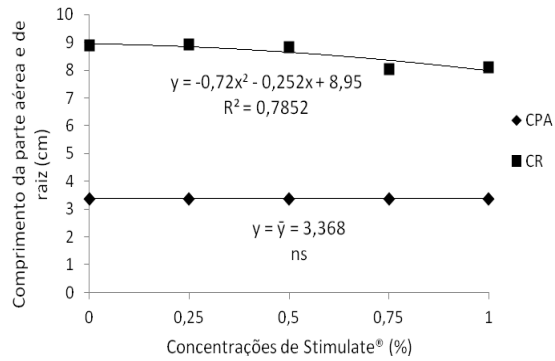


Figura 5: Comprimento da raiz (CR) e da parte aérea (CPA) de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet tratadas com diferentes concentrações de reguladores vegetais aplicados 10 dias após sementeira. Botucatu, 2013.

Dantas et al.⁸ verificaram aumento na altura de plantas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) quando aplicado doses crescentes de Stimulate[®], variando de 0 a 24 mL L⁻¹, via foliar. Em plântulas de melancia, Benício et al.²⁰ verificaram aumentos na altura de plântulas quando aplicado via foliar o fertilizante orgânico “Classe A”.

O aumento na concentração de Stimulate[®] até 0,5% promoveu acréscimo nos valores de diâmetro do colo das plantas, obtendo-se nessa concentração valor médio de 2,76 mm. À medida que as concentrações dos reguladores aumentaram para 0,75 e 1%, ocorreu decréscimos nos valores dessa variável para 2,59 e 2,44 mm, respectivamente, mostrando novamente, o efeito fitotóxico das elevadas concentrações do Stimulate[®], já que o aumento na concentração acima do limite suportado pela plântula pode inibir o seu desenvolvimento.

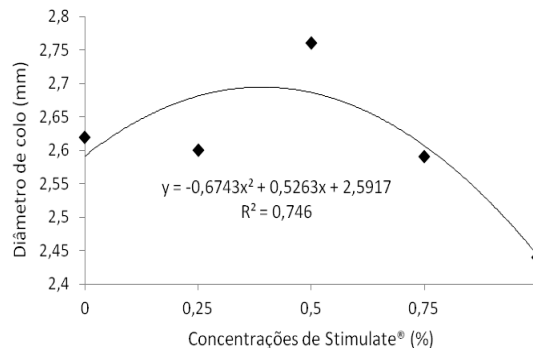


Figura 6: Diâmetro de colo de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet tratadas com diferentes concentrações de reguladores vegetais aplicados 10 dias após a sementeira. Botucatu, SP, 2013.

As diferentes concentrações do Stimulate[®] não promoveram diferenças significativas no número de folhas (Figura 7A) e massa seca de raiz e parte aérea (Figura 7B) das plântulas de melancia.

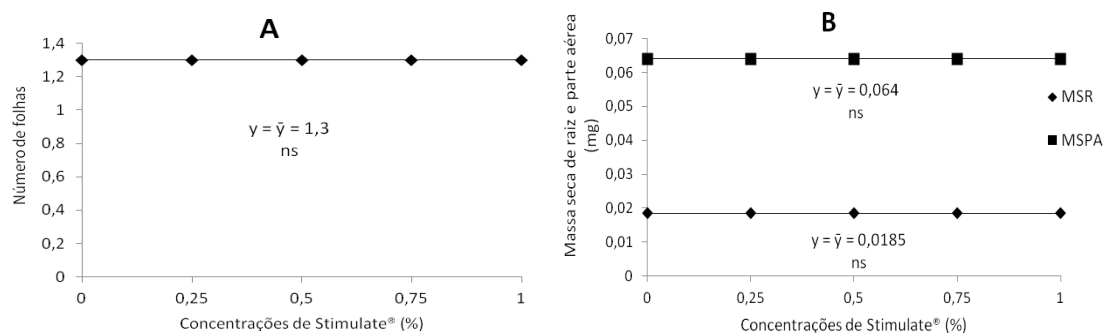


Figura 7: Número de folhas (A); e massa seca de raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA) (B) de plântulas de melancia cv. Crimson Sweet tratadas com diferentes concentrações de reguladores vegetais aplicados 10 dias após semeadura. Botucatu, SP, 2013.

O número médio de folhas verificadas nas plântulas foi de 1,3 folhas por plântulas, ao passo que as massas secas de raiz e parte aérea foram de 0,064 e 0,018 mg, respectivamente. Diferente do efeito encontrado no presente trabalho, Dantas et al.⁸ verificaram aumento na massa seca de raízes de plântulas de tamarindo submetidas a diferentes concentrações de Stimulate® aplicado via foliar. Houve efeito significativo da aplicação de diferentes concentrações de biofertilizante via foliar em plântulas de melancia nas massas secas de raiz e parte aérea²⁰.

A aplicação foliar da mistura de reguladores vegetais constantes no Stimulate® na concentração de 0,5% promove a formação de mudas com maiores diâmetros de colo; entretanto essa forma de aplicação deve ser mais bem estudada em virtude de algumas características analisadas terem sido influenciadas negativamente, como o comprimento radicular.

4. CONCLUSÕES

A aplicação do Stimulate® na concentração de 5 ml Kg⁻¹ aumenta a porcentagem de plântulas normais em melancia cv. Crimson Sweet.

A porcentagem de emergência e desenvolvimento de plântulas de melancia não tem influência com a aplicação de Stimulate® via sementes.

A aplicação foliar de 0,5% do bioestimulante Stimulate® promove a formação de mudas com maior diâmetro de colo.

1. Souza F F, Dias R C S, Queiróz M A. Capacidade de combinação de linhagens avançadas e cultivares comerciais de melancia. Horticultura Brasileira. 2013. 31(4):595-601.
2. FAO – Food Agriculture Organization. [online]. Countries by commodities – Top Production - Watermelons 2010. [capturado 28 jun. 2013] Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
3. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [online]. Produção agrícola municipal. 2011. [capturado 28 jun. 2013] Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011>
4. Silva T C F S, Silva R C B, Silva J E S B, Santos R S, Aragão C A, Dantas B F. Germinação de sementes de melancia sob diferentes métodos de tratamento com reguladores vegetais. Scientia Plena. 2014. 10(3):1-15.
5. Aragão C A, Deon M D, Queiróz M A, Dantas B F. Germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploidias submetidas a tratamentos pré-germinativos. Revista Brasileira de Sementes. 2006; 28(3):82-86.
6. Bewley J D, Black M. Seeds: physiology of development and germination. 2 ed. New York: Plenum, p. 445, 1994.
7. Vieira E L, Castro P R C. Ação de stimulate no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba: USP. Departamento de Ciências Biológicas, 2002. 3 p.
8. Dantas A C V L, Queiroz J M O, Vieira E L, Almeida V O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. Revista Brasileira de Fruticultura. 2012. 34(1):008-014.

9. Brasil. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS. 2009:365.
10. Maguire J D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 1962; 2:176-177.
11. Rodrigues F A, Freitas G F, Moreira R A, Pasqual M. Caracterização dos frutos e germinação de sementes dos porta-enxertos trifoliata Flying Dragon e citrumelo Swingle. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2010. 32(4):1180-1188.
12. Santos C A C, Peixoto C P, Vieira E L, Carvalho E V, Peixoto V A B. Stimulate[®] na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. *Bioscience Journal*. 2013. 29(3):605-616.
13. Taiz L, Zeiger E. *Fisiologia Vegetal*. 4 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008. 820p.
14. Stenzel N M C, Murata I M, Neves C S V J. Superação de dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2003. 25(2):305-308.
15. Neto Prado M, Dantas A C V L, Almeida V O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. *Ciência e Agrotecnologia*. 2007. 31(3):693-698.
16. Moterle L M B, Santos R F, Scapim C A, Braccini A L, Bonato C M, Conrado T V. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. *Revista Ceres*. 58(5):651-660.
17. Vieira E L, Castro P R C. Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), Cosmópolis: Stoller do Brasil. 2004. 47p.
18. LIMA D U. Polissacarídeos de reserva de parede celular em sementes: estrutura, metabolismo, funções e aspectos ecológicos. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 2000. 12:137-162.
19. Stoller do Brasil. Stimulate[®] Mo em hortaliças: Cosmópolis: Divisão Arbore, 1998. 1v. (Informativo técnico).
20. Benício L P F, Lima S O, Santos V M, Sousa S A. Formação de mudas de melancia (*Citrullus lanatus*) sob efeito de diferentes concentrações de biofertilizante. 2012. 2(2):51-59.