



Revista
Técnico-Científica



O BIOESTIMULATE AFETA O CRESCIMENTO INICIAL DE AMENDOIM SEMEADO EM MAIORES PROFUNDIDADES

Josiane Souza Salles¹ Carlos Eduardo da Silva Oliveira¹, João Eduardo Pereira Abaker², Thales Silva Ferreira¹, Tiago Zoz³.

¹ Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, 79540-000, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil, (josi_souzasalles@hotmail.com; carlos_eduard@hotmail.com; talessferreira@hotmail.com). ² Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, 79540-000, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil, (joao.abaker@hotmail.com). ³ Professor Doutor em Melhoramento de plantas cultivadas, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, 79540-000, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil, (zoz@uems.br).

RESUMO: A semeadura profunda resulta em atraso na emergência das plântulas. A utilização de reguladores vegetais pode amenizar os efeitos adversos da profundidade de semeadura sobre cultura, acelerando a emergência de plântulas. Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do tratamento de sementes com Stimulate[®] sobre a emergência de plântulas de amendoim semeados em diferentes profundidades. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 4, em que o primeiro fator foi composto pelo uso ou não do tratamento de sementes com Stimulate[®]. O segundo fator foi composto por quatro profundidades de semeadura do amendoim (2,0, 4,0, 6,0 e 8,0 cm). As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, massa seca da parte aérea e das raízes e o volume do sistema radicular. A utilização de Stimulate[®] promoveu menor porcentagem de emergência de plantas de amendoim. O volume e a massa seca do sistema radicular do amendoim aumentaram de acordo com aumento da profundidade de semeadura. A profundidade de 6 cm promoveu menor tempo médio de emergência. Quando semeado em maior profundidade produziu incremento das características de crescimento e desenvolvimento vegetal. O estabelecimento inicial da cultura do amendoim foi prejudicado pelo uso de bioestimulante. O bioestimulante não melhora o crescimento inicial das plantas de amendoim quando semeado em maior profundidade.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea*, emergência, regulador vegetal.

BIOSTIMULANT AFFECT THE INITIAL GROWTH OF PEANUT SOWN AT GREATER DEPTHS

ABSTRACT: Deep sowing results in delayed emergence of seedlings. The use of plant regulators may reduce the adverse effects of sowing depth on the crop, accelerating the emergence of seedlings. The objective of this study was to evaluate the effect of seed treatment with Stimulate® on the emergence of seeded peanut seedlings at different depths. The experimental design was a randomized complete block design with four replicates in a 2 x 4 factorial scheme, in which the first factor was the use or no of the seed treatment with Stimulate®. The second factor was composed of four peanut sowing depths (2.0, 4.0, 6.0 and 8.0 cm). The variables analyzed were: emergency percentage, emergency speed index, dry mass of shoot and roots and root system volume. The use of Stimulate® promoted a lower percentage of emergence of peanut plants. The volume and dry mass of the peanut root system increased as the seeding depth increased. The depth of 6 cm promoted a shorter mean time of emergency. When sown in greater depth it produced an increase in the characteristics of plant growth and development. The initial establishment of peanut crop was impaired using biostimulant. Biostimulant does not improve the initial growth of peanut plants when sown in greater depth.
Keywords: *Arachis hypogaea*, emergence, plant regulator.

INTRODUÇÃO

O amendoim caracteriza-se por ser rico em proteínas e apresentar valor energético de qualidade, é uma das espécies oleaginosas de maior importância econômica, conhecido pelas vantagens apresentadas quando cultivado em rotação de culturas, pois tem como características um ciclo curto, resistência a seca e cultivo totalmente mecanizado, principalmente cultivado na reforma de canaviais e de pastagens (GROTTA et al., 2008).

Devido ao valor da cultura do amendoim para a reforma de canaviais, ressaltamos que em sucessão de culturas proporciona um aumento da produtividade, quebra o ciclo das pragas, melhora a fertilidade, as características físicas do solo, a eficiência do uso da água e de nutrientes (SANTOS et al., 2013). Com a expansão do cultivo da cana-de-açúcar para o Cerrado brasileiro, tem aumentado a área de cultivo de amendoim em sucessão a cana-de-açúcar, pois o cultivo da cultura na reforma do canavial proporciona aumento da produtividade e lucratividade para o produtor (CHIARADIA et al., 2009).

Para obter sucesso na formação dos estandes de plantas é necessário realizar todos tratos culturais de forma correta. Dentro destes é relevante realizar a semeadura com profundidade adequada e uniforme, pois a semeadura realizada em maiores profundidades implicam em um maior gasto energético das sementes para realizar o processo de emergência das plantas a campo,

consequentemente aumenta a falha de estandes e reduz a população de plantas (LIMEDE et al., 2018)

No sistema de semeadura mecanizada varios fatores podem interferir na formação do estande adequado e uniforme, dentre estes fatores se destaca a profundidade em que a semente é depositada no solo, que é ocasionada pela mal regulagem da semeadora e também pela velocidade que se realiza este processo (BOTTEGA et al., 2014). A profundidade de semeadura afeta a emergência, promovendo um prolongamento no tempo médio para a emergência da planta conforme o aumento desta profundidade, interferindo nos parâmetros morfológicos de desenvolvimento da cultura do amendoim, reduzindo a produtividade final (GROTTA et al., 2008). Segundo Souza e Weirich Neto (2015), dois fatores dificultam definir a profundidade ideal da semeadura desta leguminosa: a primeira é a germinação do tipo epígea que a espécie apresenta, e a segunda é a dificuldade em estimar com precisão o tamanho do hipocótilo das plântulas.

Com a aplicação de reguladores vegetais nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta, tem-se a formação de um estímulo para o crescimento radicular do vegetal, sendo que isto proporciona uma melhor recuperação à incidência de estresse hídrico, a planta adquire maior resistência a insetos, pragas, doenças, além da capacidade de estabelecimento acelerado, propiciando melhor uniformidade das plantas devido ao aumento na absorção de nutrientes, resultando em incremento de produção (LANA et al., 2009).

Com a deficiência de estudos que relacionam estes reguladores vegetais no tratamento de sementes, de forma que aumente a eficiência de sua aplicação e seu desempenho, teve como hipótese que o uso de Stimulate® via tratamento de sementes, pode amenizar os efeitos do aumento da profundidade de semeadura para a cultura do amendoim, a realização da semeadura em maiores profundidades é um problema recorrente devido a mal regulagem das semeadoras e é um fator que interfere no desenvolvimento inicial da cultura. O objetivo deste estudo consistiu em analisar o efeito da inteiração do uso de Stimulate® e da profundidade de semeadura na emergência e no crescimento inicial amendoim em solos arenosos.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização experimental

O experimento foi conduzido sob cultivo protegido na Estação Experimental Agrícola da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada no município de Cassilândia – MS (latitude: 19°05'30,50" longitude: 51°05'55,64" e altitude: 549 metros). Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, a região apresenta clima tropical com estação seca de inverno (Aw).

O solo utilizado é classificado como Neossolo Quartzarênico (95 g/kg de argila, 50 g/kg de silte e 855 g/kg de areia), coletado na camada de 0,0-0,20 m de profundidade (Santos et al., 2013). Na Tabela 1 são apresentadas as características químicas do solo.

Tabela 1. Características químicas do solo na camada de 0 - 20 cm antes da implantação do experimento. Cassilândia-MS. 2016

Table 1. Chemical traits of the soil in the 0 - 20 cm layer before the implantation of the experiment. Cassilândia-MS. 2016

pH	P _{resina}	M.O.	K	Ca	Mg	Al	Al+H	SB	CTC	V%	S-SO ₄
	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	----- mmol _c dm ⁻³ -----				-----			mg dm ⁻³	
5,2	2,0	14,0	1,7	10,0	7,0	0,0	22,0	18,7	40,7	46,0	2,0
m		B		Cu		Fe		Mn			Zn
%		-----				mg dm ⁻³ -----			-----		
0,0		0,08		0,60		8,00		5,70			0,30

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 4. O primeiro fator foi composto pelo tratamento de sementes com Stimulate[®], na dosagem de 5 ml kg⁻¹ de semente e um tratamento controle (sem uso de Stimulate[®]), após tratadas, as sementes permaneceram em repouso por três horas antes de serem semeadas. O segundo fator foi composto sementeira do amendoim em quatro diferentes profundidades (2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 cm).

Implantação e condução do experimento

O experimento iniciou-se no dia 31 de agosto de 2016 em que foram semeadas 10 sementes de amendoim da cultivar Runner 886 por vaso, com capacidade de 5 dm³, que receberam diariamente 180 ml de água. Aos 10 dias após emergência cada vaso recebeu adubação química na dosagem de 75 mg dm⁻³ de nitrogênio, 300 mg dm⁻³ de fósforo e 150 mg dm⁻³ de potássio. A emergência de plantas foi avaliada até o estabelecimento das mesmas.

No final do experimento 21 de outubro de 2016, aos 52 dias após semeadura (D.A.S), foi avaliado a altura das plantas com o auxílio de uma régua graduada (cm), diâmetro do caule utilizando um paquímetro digital (mm) e contagem do número de folhas. Posteriormente foram retiradas 10 folhas para a coleta de disco foliar com área conhecida, depois de retirados foram colocados em sacos identificados, do mesmo modo foram separados todas as folhas, caule e raiz e também colocados em sacos devidamente identificados, foram colocadas em estufas de ventilação forçada por 72 horas a 65°C, para determinação de massa seca.

Avaliações realizadas

As avaliações realizadas consistiram no índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (EMER) e tempo médio de emergência (TME).

A emergência de plantas foi avaliada diariamente, e, com os valores contabilizados, foram calculados o índice de velocidade de emergência (IVE) e o tempo médio de emergência (TME). O IVE foi calculado conforme a equação proposta por Maguire (1962): $IVE = (E_1/N_1) + (E_2/N_2) + (E_3/N_3) + \dots + (E_N/N_N)$, onde, IVE = índice de velocidade de emergência (plantas emergidas/dia); $E_1, E_2, E_3, \dots, E_N$ = número de emergência computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; e, $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem. O TME foi calculado por meio da equação proposta por Labouriau (1983): $TME = \sum (N_i T_i) / \sum N_i$, onde, TME = tempo médio de emergência (dias); N_i = número de plantas emergidas computadas em cada contagem; e, T_i = tempo decorrido entre o início da emergência e a i-ésima contagem.

Em seguida, foram mensurados os seguintes parâmetros morfológicos e as suas relações: altura (ALT), número de folhas (NFOL), massa seca da área foliar (MSF), área foliar (AF), massa seca do caule (MSC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), razão de área foliar (RAF), razão de massa de folhas (RMF), área foliar específica (AFE), densidade do sistema radicular (DENSUR) e razão parte aérea raiz (RPAR).

A altura de plantas (ALT), em centímetros, foi determinada a partir do nível do substrato até a inserção da última folha com o auxílio de régua milimetrada.

Número total de folhas expandidas por planta (NFOL): aferido por contagem de folhas.

Densidade do sistema radicular (DENSUR) em $\text{cm}^3 \text{ planta}^{-1}$: as raízes foram lavadas e imersas em uma proveta com volume de água conhecido, sendo o volume de água deslocado, o volume do sistema radicular.

As determinações da massa de matéria do sistema radicular (MSR), matéria seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da área foliar (MSF) foram efetuadas a partir da pesagem em balança analítica de precisão do material seco em estufa, e os resultados expressos em mg/planta. A matéria seca total (MST) foi obtida pela soma de todas as partes da planta. As relações entre as características medidas foram determinadas pela simples divisão entre elas (LIMEDE et al., 2018).

Área foliar (AF) expresso em $\text{dm}^2 \text{ planta}^{-1}$: foi definida pelo método dos discos foliares, utilizando-se um vazador com área conhecida. Foram destacados discos foliares das porções basal, mediana e apical do limbo foliar. Através da área conhecida dos discos foliares destacados, do peso dos mesmos e do peso da folha, tomados através de uma balança analítica, após secagem em estufa de ventilação forçada,

Razão entre a parte aérea e as raízes (RPAS) expresso em g g^{-1} : obtida pela divisão da massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) pela massa de matéria seca da raiz (MSR), conforme a seguinte fórmula:

Área foliar específica (AFE) expresso em $\text{dm}^3 \text{ g}^{-1}$: demonstra o contrário da espessura da folha (BENINCASA, 2003) e é definida pela razão entre a área foliar (AF) e a massa seca das folhas (MSF):

$$\text{Área foliar específica} = \frac{AF}{MSF}$$

Razão de massa foliar (g / g): expressa a matéria seca translocada da folha para outras partes do vegetal por meio de relação entre massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST) da planta (BENINCASA, 2003):

$$\text{Razão de massa foliar} = \frac{MSF}{MST}$$

Análise estatística

Os dados foram submetidos a análises de normalidade e homocedasticidade e então transformados em $\sqrt[4]{x}$, então procedeu-se à análise de variância, e a significância dos quadrados médios obtidos na análise de variância foi testada pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. As médias referentes ao tratamento de sementes com Stimulate® foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para as médias referentes às profundidades de semeadura, foram ajustadas equações de regressão. A significância dos coeficientes das equações de regressão foi testada pelo teste t de Student.

RESULTADOS

O índice de velocidade de emergência, a altura, diâmetro, número de folhas, massa seca foliar, área foliar e a densidade do sistema radicular não sofreram influência do uso do Stimulate® (Tabela 2). A análise dos parâmetros avaliados referente ao tratamento de sementes com ou sem a presença de Stimulate® diferiu apenas para a porcentagem de emergência das plântulas de amendoim, sendo que a maior porcentagem de emergência ocorreu em sementes sem a aplicação do regulador de crescimento (Tabela 2). De acordo com a análise de variância o índice de velocidade de emergência, a altura, número de folhas, massa seca foliar, área foliar e a densidade do sistema radicular não sofreram influência do uso do Stimulate® (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de emergência (EMER), índice de velocidade de emergência (IVE), a altura (ALT), massa seca foliar (MSF), área foliar (AF) e razão parte aérea raiz (RPAR) de amendoim sem e com tratamento de sementes com Stimulate®

Table 2. Percentage of emergence (EMER), emergence speed index (IVE), plant height (ALT), leaf dry mass (LDM), leaf area (LA) and shoot:root ratio of peanut with and without seed treatment with Stimulate®

Stimulate®	EMER	IVE	ALT	MSF	AF	DENSR	RPAR
	%	-	cm	g/planta	dm ² /planta	g/cm ³	g/g
Com	33,13 b	0,26	13,06	2,17	5,01	0,107	2,30
Sem	50,00 a	0,38	12,63	2,09	5,05	0,106	2,10
Média	41,56	0,32	12,84	2,13	5,03	0,106	2,20
C.V. (%)	15,42	16,37	7,73	6,04	7,47	3,80	5,97

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

Means followed by distinct letters in the column differ from each other by the F-test at the 5% probability level. C.V. - Coefficient of variation.

A massa seca do caule, massa seca da parte aérea, massa seca total, razão parte aérea raiz, área foliar específica, razão de parte área foliar e razão de massa de folhas não foram influenciados pela aplicação do regulador vegetal (Tabela 3).

Tabela 3. Massa seca do caule (MSC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), densidade do sistema radicular (DENSR), área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF) e razão de massa de folhas (RMF) de amendoim sem e com tratamento de sementes com Stimulate®.

Table 3. Stem dry mass (SDM, shoot dry mass (SHDM), total dry mass (TDM), root system density (RSD), specific leaf area (SLA), leaf area ratio (LAR) and leaf mass ratio (LMR) of peanut without and with seed treatment with Stimulate®.

Stimulate®	MSC	MSPA	MST	AFE	RAF	RMF
	----- g/planta -----			---- dm ² /g ----		g/g
Com	1,84a	4,01 ^a	6,18a	2,34 ^a	0,83a	0,35a
Sem	1,83a	3,92 ^a	6,01a	2,38 ^a	0,83a	0,35a
Média	1,84	3,97	6,10	2,36	0,83	0,35
C.V. (%)	6,23	5,96	5,95	3,17	3,55	0,85

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

Means followed by distinct letters in the column differ from each other by the F-test at the 5% probability level. C.V. - Coefficient of variation.

Em relação ao tempo médio de emergência de plantas de amendoim em diferentes profundidades de semeadura não diferiram entre si em função do tratamento de sementes com o bioestimulante (Tabela 4).

Tabela 4. Tempo médio de emergência de plantas de amendoim sem e com tratamento de sementes com Stimulate®.

Table 4. Mean emergence time of peanut without and with seed treatment with Stimulate®.

Stimulate®	Profundidade de semeadura (cm)			
	2	4	6	8
	Tempo médio de emergência (dias)			
Sem	14,55a	12,25a	13,51a	14,98a
Com	13,73a	13,96a	12,54a	13,14a
Média	14,14	13,10	13,03	14,06
C.V. (%)	3,20			

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – coeficiente de variação.

Means followed by distinct letters in the column differ from each other by the F-test at the 5% probability level. C.V. - Coefficient of variation.

O volume e a massa seca do sistema radicular das plantas de amendoim não foram influenciados pela profundidade de semeadura mesmo com tratamento de sementes com Stimulate, ou seja, o uso do regulador vegetal não amenizou o efeito da semeadura em maiores profundidades (Tabela 5).

Tabela 5. Volume e massa seca do sistema radicular de plantas de amendoim sem e com tratamento de sementes com Stimulate®.

Table 5. Volume and dry mass of the root system of peanut without and with seed treatment with Stimulate®.

Stimulate®	Profundidade de semeadura (cm)			
	2	4	6	8
	Volume do sistema radicular (cm ³)			
Sem	14,00a	20,50a	18,25a	21,75a
Com	19,75a	18,00a	15,50a	15,00a
Média	16,88	19,25	16,88	18,38
C.V. (%)	6,48			
	Massa seca do sistema radicular (g/planta)			
Sem	1,37a	2,22a	1,96a	2,26a
Com	2,01a	1,61a	1,81a	1,71a
Média	1,69	1,92	1,89	1,99
C.V. (%)	5,61			

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – coeficiente de variação.

Means followed by distinct letters in the column differ from each other by the F-test at the 5% probability level. C.V. - Coefficient of variation.

Alem disso, verificou se há interação entre a profundidade de semeadura e o tratamento de sementes com regulador vegetal para o tempo médio de emergência (Figura 1). Não foi verificada influência do tratamento de sementes na porcentagem de emergência, observou-se um crescimento linear na porcentagem de emergência de plantas de amendoim com o aumento da profundidade da semeadura. Nas maiores profundidades de semeadura, as sementes do amendoim, encontraram melhores condições de desenvolvimento, principalmente por a umidade no solo ser maior nessas camadas, diferentemente da superfície do solo que sofre desidratação rapidamente, por isso observa-se menor porcentagem de emergência na profundidade de 2 cm (Figura 1). Não houve aumento do tempo médio de emergência com uso de tratamento das sementes com Stimulate, porém, as sementes não tratadas tiveram menor tempo média de emergência das plantulas quando semeadas a 4 cm de profundidade.

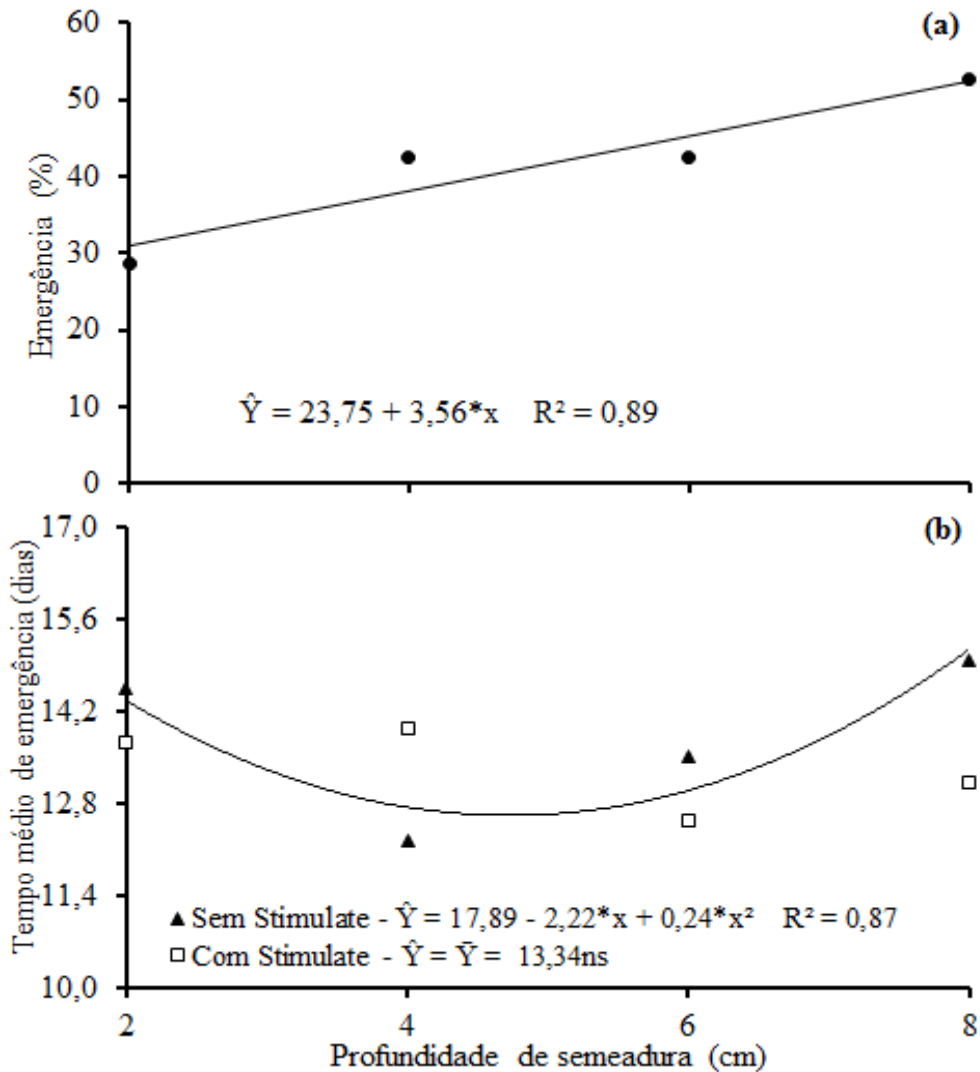


Figura 1. Porcentagem de emergência (a) e tempo médio de emergência (b) de plantas de amendoim semeado em diferentes profundidades. *Significativo a 5% pelo teste t. ns – não significativo pelo teste t.

Figure 1. Percentage of emergence (a) and mean emergence time (b) of peanut sown at different depths. * Significant at 5% by t-test. ns - not significant by the t test

O tratamento com Stimulate® nas sementes para a massa seca e volume do sistema radicular não diferiu conforme as profundidades de semeadura. Enquanto isso, as sementes que não receberam o tratamento, apresentaram aos 2 cm de profundidade o menor índice de massa seca e volume do sistema radicular, isto pode estar relacionado com o desenvolvimento inicial da planta (Figura 2). A superfície do solo está sujeita a influência de fatores ambientais como temperatura mais elevadas e menores teores de umidade, interferindo diretamente no desenvolvimento inicial do sistema radicular, como consequência reduz a massa seca e o volume final de raízes. O que se pode observar no aumento linear da

massa seca do sistema radicular promovido pelo aumento da profundidade de semeadura. Assim como para o volume do sistema radicular, que conforme a análise de regressão a profundidade de semeadura de 7,71 cm promove a maior correlação de volume do sistema radicular correspondente a 20,93 cm³.

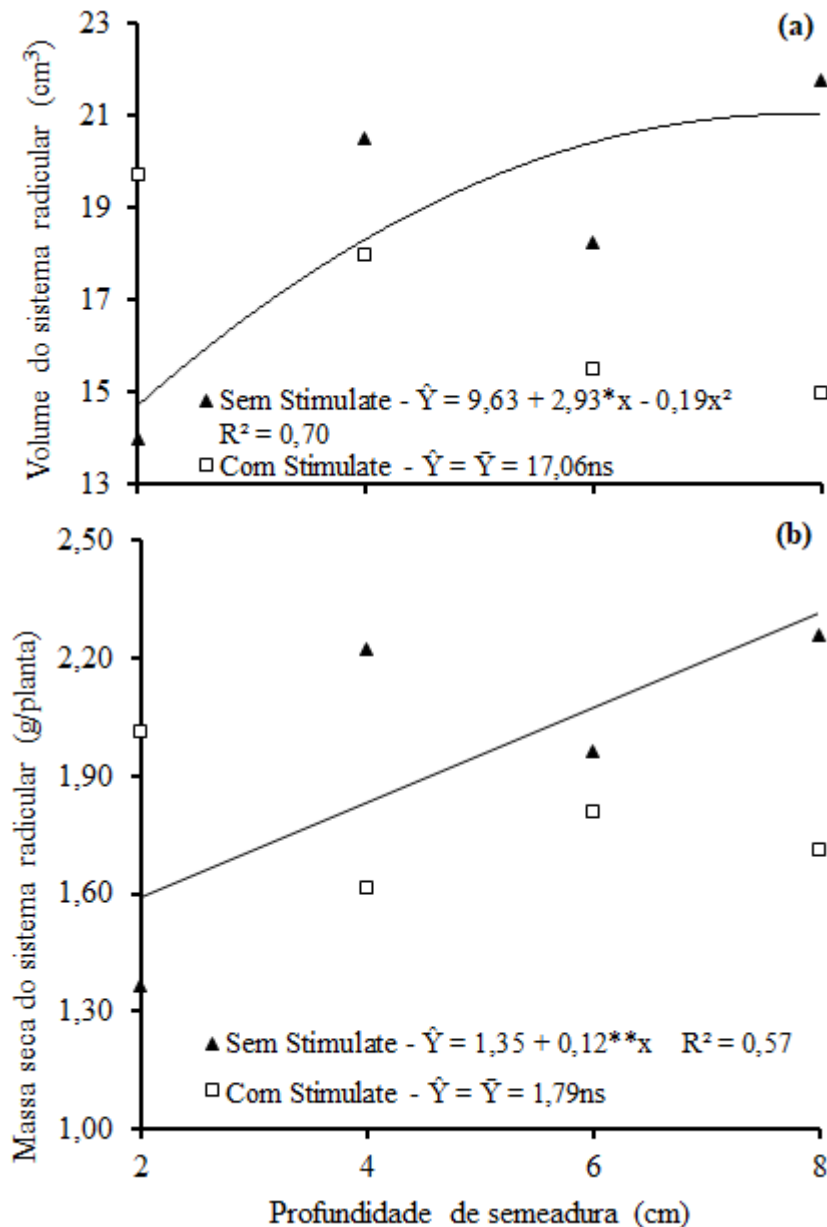


Figura 2. Volume do sistema radicular (a) e massa seca do sistema radicular (b) de plantas de amendoim semeado em diferentes profundidades. **Significativo a 1% pelo teste t, ns – não significativo pelo teste t.

Figure 2. Root system volume (a) and root system dry mass (b) of peanut sown at different depths. ** Significant at 1% by t-test. ns - not significant by the t test

DISCUSSÃO

A redução da porcentagem de emergência de plântulas com tratamento de sementes utilizando Stimulate®, deve-se ao fato das sementes de amendoim absorverem água contendo o bioestimulante, ao invés de ter seu processo intensificado pela utilização dos hormônios relacionados ao crescimento vegetal, atuou de forma contrária inibindo o processo fisiológico de germinação das sementes (Tabela 2). Assim como Fernandes (2007) que afirma que estes hormônios são os principais agentes reguladores do potencial genético das plantas, sendo que tanto os reguladores naturais como os sintéticos são compostos orgânicos que em pequenas quantidades podem promover ou inibir o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Assim como exposto por Grotta et al. (2008) que ao analisar a influência da profundidade de semeadura sobre a produtividade do amendoim, pressupõem que a profundidade de semeadura afeta a emergência da semente, promovendo um prolongamento no período para a emergência conforme o aumento desta profundidade. Consequentemente pode interferir em outros parâmetros de desenvolvimento da cultura do amendoim, confirmando que a profundidade de 6 cm promove emergência mais rápida da cultura (Figura 1).

Ao realizar aplicação do regulador vegetal nas sementes de amendoim, não promoveu diferença em função das diferentes profundidades de semeadura, para o tempo médio de emergência. Hormônios vegetais, como a giberelina, promove a germinação de sementes ativando o crescimento vegetativo do embrião, a partir do enfraquecimento da camada que o envolve, assim como a mobilização das reservas energéticas (TAIZ et al., 2017). Assim, a partir do tratamento de sementes, o fornecimento destes reguladores, pode ter influenciado no processo de germinação, aumentando o tempo de emergência das plantas.

O maior tempo de emergência ocorreu quando as sementes de amendoim foram semeadas a 2 e 8 cm de profundidade, isto deve-se ao fato de que as sementes semeadas na profundidade de 2 cm passam pelo processo de embebição e rapidamente perdem água. Tal fato ocorre devido ao solo ser arenoso a água é rapidamente drenada diminuindo umidade na camada superficial, na profundidade de 8 cm tem maior gasto energético para romper a camada espessa de solo até

atingir sua superfície. Ao semear o amendoim na profundidade de 4 cm obteve menor tempo médio de emergência em decorrência a passagem pela primeira fase da germinação (embebição) mais rápida que as sementes semeadas em menor e maior profundidade, isso se deve pela oscilação de umidade do solo na camada mais superficial. Em estudo realizado com soja, Limede et al. (2018) verificaram aumento do tempo médio de emergência nas maiores profundidades de semeadura, devido ao maior gasto energético das sementes para romper a camada espessa de solo, em relação as menores profundidades.

Em relação ao tratamento de sementes, não verificou efeito do uso de Stimulate® sobre o desenvolvimento do sistema radicular independentemente da profundidade de semeadura, entretanto, para o volume do sistema radicular, assim como para a massa seca do sistema radicular, sementes semeadas aos 4, 6 e 8 cm de profundidade, foi verificando maior acúmulo de acordo com aumento desta profundidade quando não houve a aplicação do regulador vegetal (Figura 2). O desenvolvimento dos vegetais ocorre por meio de regulação realizada pelos hormônios, sendo que os principais para a planta são a auxina, giberilina e a citocininas. As citocininas especificamente possuem papel chave na regulação da proliferação de células iniciais de vascularização da raiz, podendo estimular uma variedade de processos fisiológicos, metabólicos, bioquímicos e de desenvolvimento quando aplicado a plantas superiores, entretanto, em muitos casos a aplicação de citocininas inibe o desenvolvimento radicular (TAIZ et al., 2017).

Verificou que não foi significativo o uso de bioestimulante para o volume e a massa do sistema radicular, fator que pode estar relacionado à distribuição dos hormônios sintéticos presentes no Stimulate® dentro da planta (Figura 2). Segundo Taiz et al. (2017) as auxinas têm papel importante no alongamento celular, por meio da entrada de água nas células aumentando a pressão de turgescência, assim a parede celular distende e a célula alonga, se sua concentração estiver maior nas células da parte aérea da planta, assim ocorre um desbalanço e inibe o crescimento do sistema radicular, que está associado ao estímulo da síntese de etileno.

CONCLUSÕES

O estabelecimento inicial da cultura do amendoim foi prejudicado pelo uso de Stimulate®.

O bioestimulante não melhora o crescimento inicial das plantas de amendoim quando semeado em maior profundidade.

REFERÊNCIAS

BOTTEGA, E. L.; BRAIDO, R.; PIAZZETTA, H. V. L.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N. Efeitos da profundidade e velocidade de semeadura na implantação da cultura do milho, **Pesquisa agropecuária pernambucana**. Recife, v. 19, n. 2, p. 74-78, 2014.

CHIARADIA, J. J.; CHIBA, M. K.; ANDRADE, C. A.; OLIVEIRA, C.; LAVORENTI, A. Produtividade e nutrição de mamona cultivada em área de reforma de canavial tratada com lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.701-709, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000300022>

FERNANDES, A. C. **Reguladores de crescimento na dormência e germinação de sementes de amendoim**. 2007. 68 p. Tese (Doutorado em agronomia) – Faculdade de ciências agrárias e veterinárias campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal – SP, 2007.

GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N.; CORTEZ, J. W.; ALVES, P. J. Influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 547-552, 2008.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LANA, A. M. Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 13 -20, jan./fev., 2009.

LIMEDE, A. C.; OLIVEIRA, C. E. S.; ZOZ, A.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F.; ZOZ, T. Effects of seed size and sowing depth in the emergence and morphophysiological development of soybean cultivated in sandy texture soil, **Austalian Journal of Crop Science**, v.12, n.1, p.93-98, 2018. DOI: 10.21475/ajcs.18.12.01.pne765

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**. v.2, p.176-177, 1962.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 2. Ed. Editoras técnicas, Campina Grande: Embrapa Algodão, 2013. 585p.

SANTOS, M. S. MELO, A. V., CARDOSO, D. P., GONÇALVES, A. H., VARANDA, M. A. F., TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, p.307-318, 2013.

SOUZA, N. M., WEIRICH NETO, P. H. Test for alternative indicator of soybean sowing depth. **Engenharia Agrícola**. v.35, n.1, p.128-133, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.