

**Aplicação de Regulador de
Crescimento em Sementes de
Algodão, Amendoim, Gergelim e
Mamona**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
Alexandre Kalil Pires
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa
Diretores Executivos

Embrapa Algodão

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral

Luiz Paulo de Carvalho
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Auxiliadora Lemos Barros
Chefe Adjunto de Administração

Ramiro Manoel Pinto Gomes Pereira
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócio e Apoio



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

ISSN 0103-0841
Novembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 53

Aplicação de Regulador de Crescimento em Sementes de Algodão, Amendoim, Gergelim e Mamona

Liv Soares Severino
Celma Lidianne Diogo de Lima
Virgínea de Araújo Farias
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Gleibson Dionízio Cardoso

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 315-4300
Fax: (83) 315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
 José Wellington dos Santos
 Lúcia Helena Avelino Araújo
 Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega
 Maria Auxiliadora Lemos Barros
 Maria José da Silva e Luz
 Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
 Rosa Maria Mendes Freire
Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Liv Soares Severino
Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Fotos da capa: Raimundo Estrela Sobrinho
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Aplicação de Regulador de Crescimento em Sementes de Algodão, Amendoim, Gergelim e Mamona por Liv Soares Severino e outros. Campina Grande, 2003.

17p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 53).

1. Algodão - Sementes - Regulador de Crescimento. 2. Amendoim - Sementes - Regulador de Crescimento. 3. Gergelim - Sementes - Regulador de Crescimento. 4. Mamona - Sementes - Regulador de Crescimento. I. Severino, L.S. II. Lima, C.L.D. de. III. Farias, V. de A. IV. Beltrão, N.E. de M. V. Cardoso, G.D., VI. Título. VII. Série.

CDD 633.51

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Conclusão	15
Referências Bibliográficas	16

Aplicação de Regulador de Crescimento em Sementes de Algodão, Amendoim, Gergelim e Mamona

Liv Soares Severino¹

Celma Lidianie Diogo de Lima²

Virgínea de Araújo Farias²

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão³

Gleibson Dionízio Cardoso⁴

Resumo

Reguladores de crescimento são produtos que, quando aplicados sobre plantas, influenciam o metabolismo vegetal e podem trazer benefícios agrônômicos, como crescimento mais rápido, aumento da área foliar e maior formação de raízes. Objetivando detectar efeitos de um regulador de crescimento sobre algodão, amendoim, gergelim e mamona, sementes dessas quatro culturas receberam dosagens crescentes de um regulador de crescimento à base de auxina, giberelina e citocinina. A semeadura foi feita em vasos de um litro e cultivadas em casa-de-vegetação. Colheu-se o experimento aos 10 dias para o algodão, 11 dias para a mamona, 16 dias para o amendoim e 18 dias para o gergelim (dias após a emergência). Determinou-se o número de plantas emergidas, altura, área foliar e o peso seco da parte aérea e raízes. Pela análise de variância, verificou-se efeito do regulador de crescimento apenas sobre o percentual de emergência de plantas de algodão e sobre a altura de plantas de mamona. O maior percentual de emergência em algodão foi obtido com a dosagem de 20 mL/kg e a altura das plantas de mamona reduziu-se linearmente até a dose de 80 mL/kg. Quanto ao amendoim e gergelim, não foram detectados efeitos significativos. O regulador de crescimento possui efeito sobre o algodão e mamona, necessitando de estudos posteriores para aprofundar o conhecimento sobre o tema.

Termos para indexação: auxina; giberelina; citocinina; *Gossypium hirsutum*; *Arachis hypogaea*; *Sesamum indicum*; *Ricinus communis*

¹Eng. Agr., M.Sc. Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP: 58107-720, Campina Grande, PB, e-mail: liv@cnpa.embrapa.br

²Aluna do Curso de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba; estagiária da Embrapa Algodão.

³Eng. Agr., D.Sc. Embrapa Algodão. e-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br

⁴Eng. Agr., M.Sc. Embrapa Algodão. e-mail: gleibson@cnpa.embrapa.br

Plant Growth Regulator Applied to Seeds of Cotton, Peanut, Sesame and Castor

Abstract

Cotton, peanut, sesame and castor seeds were submitted to different doses of plant growth regulators containing auxins, gibberellins and cytokinins. Seeds were planted into one liter pots and cultivated in a greenhouse. Harvesting was made at 10 days for cotton, 11 days for castor, 16 days for peanut and 18 days for sesame (days after emergence). Measures were taken for number of emerged plants, height, leaf area and shoot and root dry weight. According to analysis of variance only percentage of emerged plants for cotton and height of castor plants were significantly affected. The highest plant emergence in cotton was obtained at the dose 20 mL/kg and castor plants height was reduced in a lineal way until 80 mL/kg. Any effect was detected on neither sesame nor peanut. The plant growth regulator Stimulate® has effect on cotton and castor and additional trials must be performed for better understanding of its use in both crops.

Index terms: auxins; gibberellins; cytokinins; hormones; *Gossypium hirsutum*; *Arachis hypogaea*; *Sesamum indicum*; *Ricinus communis*

Introdução

Reguladores de crescimento são substâncias químicas sintéticas que têm efeito sobre o metabolismo vegetal (LAMAS, 2001), agindo de forma similar aos hormônios vegetais. Seu uso na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade e facilitação do manejo cultural, embora sua utilização ainda não seja prática rotineira na maioria das culturas (VIEIRA, 2001).

Os reguladores de crescimento, no entanto, podem ser utilizados para vários outros objetivos, entre eles a aplicação em fases iniciais da cultura, para melhorar a germinação, a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas, pois no momento em que a lavoura está se estabelecendo em campo, diversos fatores podem influenciar negativamente seu desempenho, como desuniformidade de germinação, crescimento lento e insuficiente desenvolvimento do sistema radicular.

As citocininas são hormônios que participam na regulação de muitos processos na planta, como morfogênese, maturação de cloroplastos e senescência (TAIZ e ZEIGER, 1998), mas se destaca pela grande capacidade de promover divisão celular, participando do processo de alongamento e diferenciação celular, principalmente quando interagem com as auxinas (VIEIRA, 2001). As citocininas têm também profunda influência na taxa de síntese de proteínas e no tipo de proteína produzido pelas células.

A auxina foi o primeiro hormônio vegetal descoberto (TAIZ e ZEIGER, 1998); ela tem importante participação na regulação do crescimento celular, agindo diretamente no aumento da plasticidade da parede celular (VIEIRA, 2001). Baixas concentrações de auxina são necessárias para haver crescimento radicular, embora altas concentrações atuem como inibidores do crescimento das raízes. Esta substância também tem efetiva participação em outros processos fisiológicos como: regulação da dominância apical, inibição de raízes laterais, abscisão foliar formação de botões florais e desenvolvimento do fruto (TAIZ e ZEIGER, 1998). O efeito das auxinas é freqüentemente influenciado por sua proporção com as citocininas.

As giberelinas são uma família de cerca de 110 compostos diferentes, embora tenham efeito muito similar. A principal característica da giberelina é seu efeito sobre o alongamento dos internódios em certas espécies de plantas, mas ela

também participa da regulação dos processos de mudança na juvenilidade e determinação do sexo da flor, promoção do pegamento e crescimento do fruto (TAIZ e ZEIGER, 1998). As giberelinas possuem, ainda, efeito marcante no processo de germinação de sementes, ativando enzimas hidrolíticas que atuam ativamente no desdobramento das substâncias de reserva (VIEIRA, 2001).

Na cultura do algodão, os reguladores de crescimento de uso mais freqüente são aplicados com o objetivo de reduzir o crescimento vegetativo da planta de forma que os metabólitos sejam direcionados para as estruturas reprodutivas nas quais estão os produtos de importância econômica (NÓBREGA et al., 1999).

Alguns reguladores de crescimento (promotores) foram testados em algodão, mas os resultados não levaram a conclusões definitivas a respeito de sua eficiência. Egilla e Oosterhuis (1996) avaliaram o produto PGR-IV em três diferentes formulações aplicadas na semente antes do plantio e no sulco de plantio, realizando testes em campo e em laboratório. Alguns tratamentos foram eficazes em aumentar a área foliar, a altura das plântulas e o percentual de germinação.

Na avaliação de nove reguladores de crescimento disponíveis no mercado americano (Arise, Cytoplex, Early Harvest, Maxon, PGR-IV, Pix, Ryzup, Stimulate e Tigrrr) com variações da dose recomendada (0,5x, 1x e 2x), não foram verificados aumentos significativos na germinação nem na emergência, tendo-se obtido efeito significativo apenas para o produto Ryzup que proporcionou aumento na altura da planta, tanto em laboratório como em campo (BECKER et al., 1997, 1998, 1999).

Existe alta correlação entre o crescimento inicial das plântulas e a produtividade da lavoura de algodão, razão por que é necessária a adoção de práticas que possam ajudar o algodoeiro a superar os estresses existentes nas primeiras fases de seu desenvolvimento (BECKER et al., 1999).

O Stimulate é um regulador de crescimento vegetal contendo citocinina (90 ppm), giberelina (GA_3 - 50 ppm) e auxina (ácido indolbutírico - 50 ppm), testado por Vieira (2001) em sementes de soja (*Glycine Max*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e arroz (*Oryza sativa*), tendo-se verificado efeitos favoráveis sobre a germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular, área foliar e produtividade.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do regulador de crescimento Stimulate® em sementes e seu efeito na emergência e crescimento inicial de plântulas de algodão, amendoim, gergelim e mamona.

Material e Métodos

Foram realizados três experimentos em casa-de-vegetação da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB. No primeiro experimento, sementes de algodão da cultivar BRS 200 Marrom foram submetidas às doses de 0, 5, 10, 15 e 20 ml de Stimulate®/kg de semente (doses baixas). No segundo experimento, sementes de algodão da mesma cultivar receberam as doses 0, 25, 50, 75 e 100 ml de Stimulate®/kg de semente (doses altas). No terceiro experimento, sementes de amendoim (cultivar BR1), gergelim (cultivar BRS 196 CNPA G4) e mamona (cultivar BRS 149 Nordeste) foram submetidas às doses 0, 5, 10, 20, 40 e 80 ml de Stimulate®/kg de semente. Acrescentou-se água ao regulador de crescimento, de forma que em todos os tratamentos fosse aplicado o mesmo volume de líquidos, cujo volume foi equivalente ao da maior dose em cada experimento. O plantio foi realizado uma hora depois da aplicação do Stimulate® à semente.

Nos experimentos com algodão, utilizou-se delineamento Inteiramente Casualizado com cinco repetições no ensaio de doses baixas e quatro repetições no ensaio com doses altas. No experimento com amendoim, gergelim e mamona, adotou-se o delineamento em Blocos Casualizados com três repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso plástico de 1 litro de volume, contendo a mistura de 80% de solo de textura arenosa + 20% de esterco bovino curtido; em cada vaso foram plantadas cinco sementes. A profundidade de plantio foi de 2,5cm para o algodão e o amendoim, 1,5cm para o gergelim e 4cm para a mamona. Logo após o plantio, o solo foi umedecido à capacidade de campo e mantido sempre úmido, não se permitindo estresse hídrico às plântulas.

A colheita dos experimentos foi feita aos 10 dias após a emergência (DAE) para o algodão, 16 DAE para o amendoim, 18 DAE para o gergelim e 11 DAE para a mamona. Todas as medidas foram tomadas em cada planta individualmente, considerando-se apenas a média de cada vaso. Determinou-se o percentual de plântulas emergidas, altura, área foliar, peso seco da parte aérea e peso seco das raízes. Nos experimentos com algodão mediu-se também o comprimento da raiz

principal. No amendoim registrou-se o número de folíolos e não se mediu a altura. Na mamona, as folhas cotiledonares foram consideradas no cálculo da área foliar. No experimento com doses altas em algodão a área foliar não foi medida.

A área foliar foi medida utilizando-se o programa computacional ImageTool® (The University of Texas Health Science Center) em fotografias digitais das folhas sobre uma superfície branca contendo uma referência de comprimento para calibração espacial do programa.

Utilizando-se os dados coletados, calculou-se a porcentagem de emergência, a relação parte aérea/raízes e a área foliar média (apenas no amendoim). Procedeu-se à Análise de Variância com desdobramento dos graus de liberdade em efeito linear e quadrático, conforme (FERREIRA, 1996). Nas variáveis em que se detectou efeito linear ou quadrático, testou-se a equação e se calcularam seus coeficientes.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 está apresentado o resumo da análise de variância dos experimentos. Verificou-se efeito linear de doses baixas de Stimulate® sobre a porcentagem de emergência de algodão e de doses altas sobre a altura de plantas. No amendoim e no gergelim não se detectou efeito dos tratamentos sobre nenhuma das características avaliadas, mas mamona se detectou efeito linear do Stimulate® sobre a altura das plantas.

As equações de regressão para as variáveis porcentagem de emergência de algodão e altura da mamona foram consideradas significativas, mas a equação de altura de algodão não explicou significativamente os valores obtidos (Tabela 2).

O maior percentual de emergência de plantas de algodão foi obtido na dose de 20 mL/kg no experimento de doses baixas (Figura 1) e na dose de 25 mL/kg no experimento com doses altas (dados não apresentados), embora não tenha sido detectado efeito significativo neste outro experimento. Portanto, esta dose de Stimulate® se aproxima da concentração adequada para proporcionar boa germinação às sementes de algodão.

Nas sementes de mamona, a mesma dose de 20 mL/kg aumentou de forma sensível o percentual de germinação em relação à testemunha (dados não

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância da percentagem de emergência (%), altura (H), comprimento da raiz principal (CRP), área foliar (AF), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), relação parte aérea/raízes, número de folíolos (NF) e área média dos folíolos (AMF) em função de doses crescentes do regulador de crescimento vegetal Stimulate®. Campina Grande, PB, 2003

Fonte de variação	G. L.	Quadrados Médios								
		%	H	CRP	AF	PSPA	PSR	PA/PR	NF	AMF
Stimulate em doses baixas em algodão ¹										
Doses	-4	1496,00 *	1,20 ^{ns}	21,50 *	56,00 ^{ns}	212,70 ^{ns}	147,60 ^{ns}	1,70 ^{ns}	-	-
Efeito linear	1	5408,00 **	2,30 ^{ns}	0,00 ^{ns}	12,80 ^{ns}	0,04 ^{ns}	111,60 ^{ns}	0,70 ^{ns}	-	-
Efeito quadrático	1	365,70 ^{ns}	0,30 ^{ns}	11,40 ^{ns}	58,50 ^{ns}	189,90 ^{ns}	306,50 ^{ns}	1,30 ^{ns}	-	-
Falta de ajuste	2	105,10	0,52	37,30	76,40	330,30	86,30	2,40	-	-
Resíduo	20	416,00	2,00	7,30	24,70	139,40	77,80	0,90	-	-
CV (%)		28,00	21,80	13,90	22,60	26,20	44,90	36,40	-	-
Stimulate em doses altas em algodão ²										
Doses	-4	380,00 ^{ns}	0,90 ^{ns}	20,90 ^{ns}	-	229,00 ^{ns}	440,80 ^{ns}	0,40 ^{ns}	-	-
Efeito linear	1	160,00 ^{ns}	0,20 ^{ns}	31,00 ^{ns}	-	754,00 ^{ns}	233,60 ^{ns}	0,00 ^{ns}	-	-
Efeito quadrático	1	1028,60 ^{ns}	2,10 *	39,20 ^{ns}	-	5,40 ^{ns}	719,10 ^{ns}	1,10 ^{ns}	-	-
Falta de ajuste	2	165,70	0,70	6,70	-	78,40	405,20	0,20	-	-
Resíduo	15	393,30	0,50	20,20	-	746,30	272,50	0,30	-	-
CV (%)		20,70	7,70	23,20	-	12,70	18,70	20,70	-	-
Stimulate em amendoim ³										
Doses	-5	662,20 ^{ns}	-	-	1133,80 ^{ns}	807,20 ^{ns}	165,40 ^{ns}	0,10 ^{ns}	31,60 ^{ns}	0,87 *
Efeito linear	1	840,00 ^{ns}	-	-	306,80 ^{ns}	70,10 ^{ns}	156,10 ^{ns}	0,30 ^{ns}	4,90 ^{ns}	0,58 ^{ns}
Efeito quadrático	1	311,10 ^{ns}	-	-	32,00 ^{ns}	118,00 ^{ns}	112,50 ^{ns}	0,20 ^{ns}	43,40 ^{ns}	0,71 ^{ns}
Falta de ajuste	3	720,00	-	-	1776,80	1282,70	186,10	0,10	36,50	1,02
Blocos	2	155,60 ^{ns}	-	-	2225,70	3364,30	1377,80	1,00	102,00	0,19
Resíduo	10	342,20	-	-	428,90	1558,80	121,90	0,50	27,40	0,21
CV (%)		24,90	-	-	17,10	21,60	19,80	20,20	16,00	12,30
Stimulate em gergelim ³										
Doses	-5	142,20	0,52 ^{ns}	-	81,60 ^{ns}	691,60 ^{ns}	43,50 ^{ns}	1,75 ^{ns}	-	-
Efeito linear	1	68,60	0,45 ^{ns}	-	1,60 ^{ns}	693,70 ^{ns}	33,10 ^{ns}	2,81 ^{ns}	-	-
Efeito quadrático	1	77,80	0,27 ^{ns}	-	2,00 ^{ns}	5,10 ^{ns}	44,60 ^{ns}	0,07 ^{ns}	-	-
Falta de ajuste	3	188,30	0,62	-	134,70	919,70	46,60	1,96	-	-
Blocos	2	955,50	8,26	-	58,70	313,20	79,70	6,17	-	-
Resíduo	10	342,20	0,63	-	48,40	823,90	20,40	2,25	-	-
CV (%)		24,50	8,40	-	14,80	25,60	17,90	31,90	-	-
Stimulate em mamona ³										
Doses	-5	142,20	9,70 ^{ns}	-	206,10 ^{ns}	657,10 ^{ns}	108,90 ^{ns}	1,02 ^{ns}	-	-
Efeito linear	1	30,50	38,70 **	-	3,70 ^{ns}	20,10 ^{ns}	110,70 ^{ns}	0,92 ^{ns}	-	-
Efeito quadrático	1	573,00	0,00 ^{ns}	-	373,00 ^{ns}	2207,00 ^{ns}	7,90 ^{ns}	0,27 ^{ns}	-	-
Falta de ajuste	3	35,87	3,20	-	217,80	352,80	142,00	1,30	-	-
Blocos	2	88,90	0,50	-	166,70	394,80	285,60	2,89	-	-
Resíduo	10	168,90	3,70	-	388,60	814,20	107,20	0,47	-	-
CV (%)		14,30	10,00	-	16,90	13,10	20,60	15,20	-	-

¹Doses de 0, 5, 10, 15 e 20 mL/kg

²Doses de 0, 25, 50, 75 e 100 mL/kg

³Doses de 0, 5, 10, 20, 40 e 80 mL/kg

^{ns}, * e ** respectivamente não-significativo e significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo Teste F

Tabela 2. Teste das equações obtidas para a percentagem de emergência de algodão em doses baixas, altura de algodão em doses altas e altura da mamona. Campina Grande, PB, 2003

Fonte de variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
Percentagem de emergência de algodão em doses baixas (modelo linear)				
Devido à regressão	1	1081,600	1081,600	28,170 **
Independente	3	115,200	38,400	
Altura de algodão em doses altas (modelo quadrático)				
Devido à regressão	2	0,575	0,287	1,620 ^{ns}
Independente	2	0,354	0,177	
Altura da mamona (modelo linear)				
Devido à regressão	1	10,530	10,530	7,590 *
Independente	4	5,550	1,390	

^{ns}, * e ** - respectivamente não-significativo e significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo Teste F

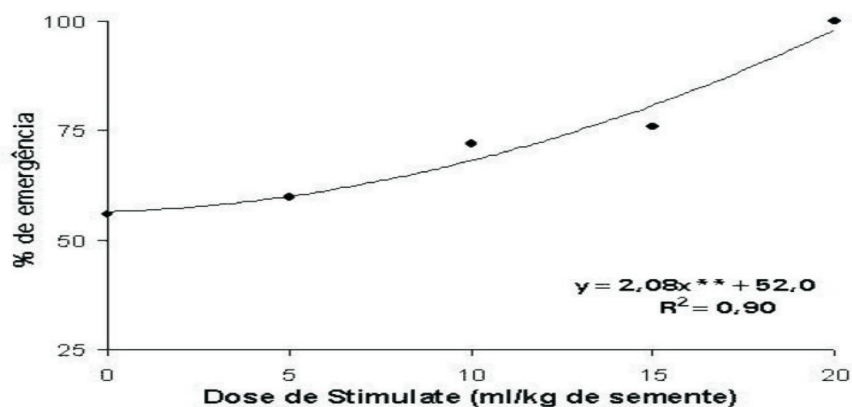


Fig. 1. Equação de regressão do efeito de doses baixas de Stimulate® sobre o percentual de emergência de plantas de algodão. Campina Grande, PB, 2003

apresentados) e pelo Teste F apresentado na Tabela 1, esse efeito foi considerado significativo à probabilidade de 90,5% ($p = 9,5\%$). Portanto, em estudos posteriores em que se testem doses próximas a 20 mL/kg é provável que sejam detectados efeitos desse produto sobre o percentual de emergência.

O Stimulate® reduziu linearmente a altura das plantas de mamona (Figuras 2 e 3). Em estudos posteriores deve-se avaliar as hipóteses de que o crescimento em altura foi menor devido ao direcionamento de fotoassimilados preferencialmente

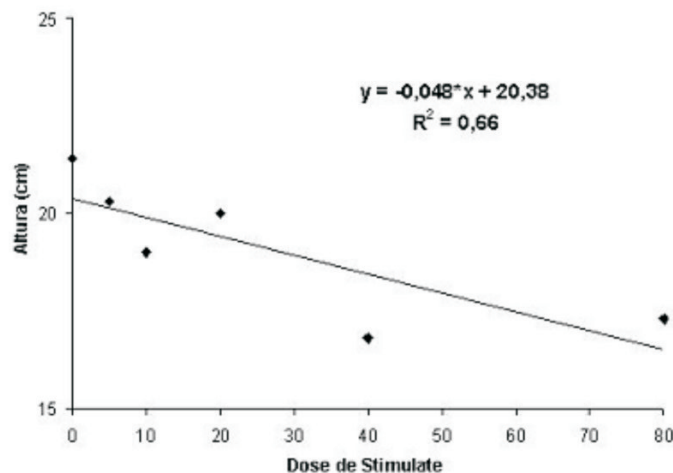


Fig. 2. Equação de regressão do efeito de doses de Stimulate® sobre a altura de plantas de mamona. Campina Grande, PB, 2003

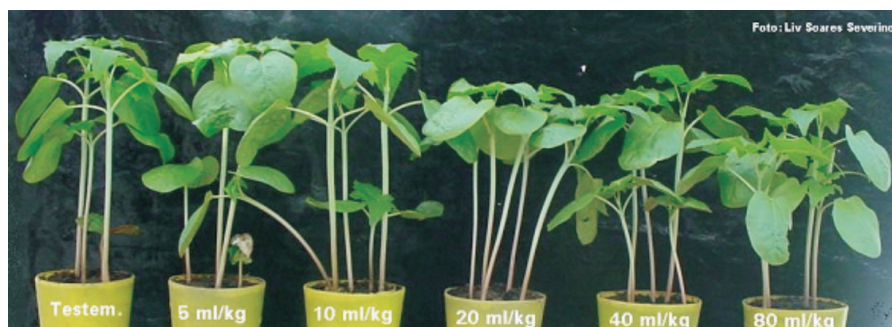


Fig. 3. Plantas de mamona submetidas a doses crescentes de Stimulate®. Campina Grande, PB, 2003

para as raízes, em detrimento da parte aérea ou que houve encurtamento dos entrenós, sendo ambos os resultados interessantes do ponto de vista agrônomo, pois podem ser aplicados no manejo desta cultura.

Os resultados do estudo ainda não são definitivos, pois foi realizado em vasos pequenos, em casa-de-vegetação, com reduzido número de plantas e em fases iniciais do crescimento, porém, a detecção de efeito do regulador de crescimento sobre o algodão e sobre a mamona é um indicativo de que produtos desta natureza podem ser úteis no manejo dessas duas culturas, citando-se, por

exemplo, a uniformização do estande, rápido estabelecimento da cultura e melhoria na partição de fotoassimilados entre a parte aérea e as raízes. Este estudo deve ter continuidade a fim de se comprovar o efeito do produto sobre essas espécies, notadamente em campo e por períodos mais longos do crescimento e desenvolvimento da planta.

Conclusão

1. O Stimulate® na dosagem de 20 ml/kg proporcionou o máximo percentual de emergência de plantas de algodão.
2. O Stimulate® reduziu linearmente a altura de plantas de mamona até a dosagem de 80 mL/kg.
3. Não se detectou efeito do Stimulate® sobre a percentagem de emergência de plantas nem sobre o crescimento inicial de amendoim e gergelim.

Referências Bibliográficas

BECKER, W.D.; HOPPER, N.W.; JIVIDEN, G.M. Evaluation of seed applied plant growth regulators on cotton germination, emergence and growth. In: Beltwide Cotton Conference, 1997, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, v. 2, p. 1459-1461.

BECKER, W.D.; HOPPER, N.W.; MCMICHAEL, B.L.; JIVIDEN, G.M. Germination, emergence and root growth of cotton as affected by seed applied plant growth regulators. In: Beltwide Cotton Conference, 1998, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, v. 2, p. 1374-1376.

BECKER, W.D.; HOPPER, N.W.; MCMICHAEL, B.L.; JIVIDEN, G.M. Seed applied plant growth regulators effects on cotton germination, emergence and growth. In: Beltwide Cotton Conference, 1999, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, v. 1, p. 625-627.

EGILLA, J.N.; OOSTERHUIS, D.M. Effect of seed treatment with a plant growth regulators on the emergence and growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seedlings. In: Beltwide Cotton Conference, 1996, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, v. 2, p. 1216-1216.

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2. ed. Maceió: Edufal, 1996. 606p.

LAMAS, F.M. Reguladores de Crescimento. In: Embrapa Agropecuária Oeste. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão, 2001. 296p.

NÓBREGA, L.B.; VIEIRA, D.J.; BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P. Hormônios e reguladores do crescimento e do desenvolvimento. In: BELTRÃO, N.E.M. (org.) **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia, 1999. p. 587-602.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2. ed. Massachussetts: Sinauer Associates, 1998. 792p.

VIEIRA, E.L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes , vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. 2001, 122 p. Dissertação de Mestrado - ESALQ, Piracicaba, 2001.

Embrapa

Algodão



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

