

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**STIMULATE® NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES, NO VIGOR E
CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO**

DENIS ALVES BENJAMIM

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
FEVEREIRO DE 2009**

**STIMULATE® NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES, NO VIGOR E
CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO**

DENIS ALVES BENJAMIM

Engenheiro Agrônomo
Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 2006

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Elvis Lima Vieira

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2009**

FICHA CATALOGRÁFICA

B468 Benjamim, Denis Alves

Stimulate® na germinação de sementes, no vigor e crescimento inicial do Maracujazeiro amarelo/ [manuscrito] por Denis Alves Benjamim
_ Cruz das Almas, 2009.

48 f.: il.
Inclui tabelas e gráficos

Orientador: Prof. Elvis Lima Vieira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
Curso Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, área de concentração Fitotecnia

1. Maracujá-amarelo - germinação. 2. Maracujá-amarelo – biorregulador vegetal.
I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. II. Título. III. Vieira, Elvis Lima

CDD: 634.425

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Elvis Lima Vieira
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB
(Orientador)

Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB

Prof. Dr. Lenaldo Muniz de Oliveira
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em.....
Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

A Deus, a Jesus e a Espiritualidade Amiga.

AGRADEÇO

A minha família, Djalma (pai), Zilma Maria (mãe),
Denise e Daise (irmãs), Isis e Gabriel (sobrinhos) e Valesca (noiva),
pelo Amor, incentivo, apoio e confiança,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Professor Dr. Elvis Lima Vieira, pela orientação, amizade, paciência, confiança, empenho e apoio durante todas as fases de execução dos nossos trabalhos.

À Associação Espírita Obreiros da Fraternidade por ser o repositório inesgotável de boas energias durante todo esse período de aprendizado.

Aos meus pais, pela orientação moral, estímulo, amor e apoio em todas as minhas decisões, e minhas irmãs, pelo apoio e incentivo.

À minha noiva pelo amor incondicional e compreensão nos momentos de ausência quando tinha que me dedicar ao trabalho.

Aos meus familiares, em especial minha tia Teca e minha avó Nana pelo estímulo e carinho.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e ao Mestrado em Ciências Agrárias pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Stoller do Brasil Ltda – Divisão Arbore pelo fornecimento do produto e apoio para a realização deste trabalho.

À Superintendência Estudantil pela concessão da bolsa de auxílio alimentação durante o período sem bolsa de Mestrado.

Aos professores da pós-graduação, pelas oportunidades de busca e ensinamentos intelectuais e morais transmitidos.

Ao professor Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, pela colaboração na estatística.

Aos colegas de mestrado, Cícera, Carlos Alan, pela disponibilidade e carinho no acompanhamento do projeto e montagem do experimento.

Aos amigos de graduação, Cleiton e Patrícia (agora também mestrandos), Mariana e Rosinha, na execução e montagem do experimento.

Às meninas do Pibic Junior, Carolina, Cíntia e Jack pela disponibilidade e ajuda na montagem do experimento.

Aos amigos Ádila, Jerfesson, Adelmo, Márcio, Dário, Valdir, Sueli e Prof^a. Ana Cristina Fermino pelo exemplo de vida, incentivo e apoio nas horas difíceis.

A todos, o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
STIMULATE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E VIGOR INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO.....	14
Capítulo 2	
STIMULATE NO CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47

STIMULATE® NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES, NO VIGOR E CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Autor: Denis Alves Benjamim

Orientador: Elvis Lima Vieira

RESUMO: Objetivou-se avaliar os efeitos fisiológicos da aplicação de Stimulate® via sementes e foliar na germinação de sementes, vigor inicial de plântulas e crescimento inicial de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. O biorregulador vegetal empregado foi o Stimulate®, constituído por 0,005% de ácido indolbutírico, 0,009% de cinetina e 0,005% de ácido giberélico. Na primeira fase, as sementes foram colocadas para embeber por seis horas nas concentrações do biorregulador: 0,0 (controle); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução. Em seguida, as sementes foram colocadas para secar a sombra. As sementes tratadas foram submetidas ao Teste Padrão de Germinação. Avaliou-se a percentagem de germinação, percentagem de plântulas normais, anormais, sementes mortas, sementes duras e índice de velocidade de emergência de plântulas. Na segunda etapa avaliou-se o efeito do Stimulate® no crescimento inicial de plantas de maracujá. Os tratamentos foram: 0,0 (controle); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes, aplicado diretamente sobre as sementes. Em seguida, as sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto 2 kg de capacidade contendo quatro sementes por saco. Após um desbaste foi deixada uma planta por saco. Para a pulverização foliar utilizou-se as mesmas doses de Stimulate® diluídas em água destilada a partir de 43 dias após a semeadura (DAS), durante nove dias. Avaliou-se aos 70 DAS: número de folhas, comprimento de haste, comprimento de raiz e comprimento total das plantas. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial. O Stimulate® via sementes é eficiente proporcionando plântulas de maracujá mais vigorosas e com maior comprimento. O Stimulate® promove efeito positivo no crescimento inicial de plantas de maracujazeiro, aumentando a altura média e a massa da matéria seca de maracujazeiro amarelo.

Palavras-Chave: Biorregulador vegetal, *Passiflora*, embebição de sementes, pulverização foliar.

STIMULATE® IN THE SEED GERMINATION, IN THE VIGOUR AND INITIAL GROWTH OF THE YELLOW PASSION FRUIT TREE

Author: Denis Alves Benjamim

Advisor: Elvis Lima Vieira

ABSTRACT: The objective was to evaluate the physiological effects of applying Stimulate® via leaf and seed germination of seeds, initial force of seedlings and early growth of *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg. The bio regulator used was Stimulate®, composed of 0,005% of indolebutyric acid, 0,009% of kinetin and 0,005% of gibberellic acid, in the first phase, the seeds were imbibed for six hours in this bio regulator concentration: 0,0 (control); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL of Stimulate® L⁻¹ in solution. Then, the seeds were left to dry in the shadow. The treated seeds were submitted to the Germination Standard Test. It was evaluated the germination percentage, percentage of normal and abnormal plants, dead seeds, stiff seeds, and emergence speed rate of seedlings. In the second stage, it was evaluated the Stimulate® effect in the initial growth of passion fruit plants. The treatments were: 0,0 (control); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 and 32,0 mL of Stimulate® kg⁻¹ of seeds applied directly over the seeds. Then, the seeds were sowed in 2-kilo polyethylene bags containing four seeds per bag. After a thinning, one plant was left per bag. To leave spraying it was used the same doses of Stimulate® diluted in distilled water from the 43rd day after the sowing (DAS), during nine days. It was evaluated in the 70th DAS: number of leaves, stem length, root length, full length of the plant. The statistic design was entirely random with six treatments and four repetitions. The results were submitted to analysis of variance and polynomial regression. The Stimulate® by providing efficient seed is more vigorous seedlings of fruit and greater length. The bio regulator promotes positive effect in the initial growth of passion fruit plants, increasing average height and dry mass.

Key words: Bio regulator, imbibition, *Passiflora*, seed imbibition, foliar spray.

INTRODUÇÃO

- Origem e caracterização da espécie

O maracujazeiro é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies de *Passifloráceas* utilizadas para consumo humano. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*). O maracujá-amarelo é o mais cultivado no mundo, responsável por mais de 95% da produção do Brasil e utilizado principalmente no preparo de sucos. O maracujá-doce é destinado para o mercado de fruta fresca, devido a sua baixa acidez (FILHO et al., 2009).

Maracujá, nome geral dado ao fruto e a planta de varias espécies do gênero *Passiflora*, é corrupção do nome indígena “maraú-ya”, que significa o fruto de “marahú”, que é, por sua vez, corrupção de ma-rã-ú, que significa a coisa de sorver ou que se toma de sorvo (SAMPAIO, 1914).

Segundo Vanderplank (1996), muitas plantas são encontradas no estado selvagem nas Américas do Norte e do Sul, na Índia Ocidental, nas Ilhas Galápagos, África, Austrália e Filipinas, mas todas introduzidas uma vez que a América do Sul é o local de origem de pelo menos 95% das espécies, com o restante vindo da Ásia, Austrália e América do Norte.

O maracujá se enquadra na mesma situação de diversas frutas brasileiras. O setor é considerado promissor, sendo que a demanda tendia a aumentar no final do século XX devido a mudanças no padrão de consumo da classe média, que passou a buscar alimentos com maior teor de nutrientes. Então, a área de plantio de maracujá no Brasil mais que dobrou entre os anos de 1985 e 1988, estabilizando-se em torno dos 30 mil hectares na década de 90 (IBGE, 2004). O suco de maracujá é o 3º mais produzido, atrás apenas do suco de laranja e de caju (AGUIAR & SANTOS, 2001).

Muitas espécies de *Passiflora* são cultivadas pelas suas propriedades alimentícias, ornamentais e medicinais, mas principalmente pela qualidade de seus frutos, que além de consumidos in natura, são usados em sucos, doces, refrescos e sorvetes (SOUZA & MELETTI, 1997). O fruto do maracujá é rico em minerais e vitaminas A e C. As suas propriedades farmacológicas, devido à presença de maracujina, passiflorine e calmofilase, são especialidades farmacêuticas de amplo uso como sedativos e antiespasmódicos (LIMA, 1993).

O maracujazeiro é muito exigente em mão de obra com habilidade para operações específicas, como a poda de condução de planta e a polinização. Portanto, os investimentos de produção, se for seguido o sistema de cultivo recomendado oficialmente, são altos, principalmente os referentes ao maquinário e mão-de-obra. Este custo por hectare é estimado em pouco menos de R\$10.000 no primeiro ano e R\$7.000 nos anos subseqüentes (MIRANDA & BEMELMANS, 1995).

A produção é reduzida nas áreas em que ocorre desmatamento devido à perda dos principais polinizadores, que são as mamangavas (Apidae), exigindo que os produtores realizem polinização manual para manter a produção de frutos. Com isto, a cultura pode demandar o trabalho de um homem em tempo integral durante o ano todo, sendo necessária mais mão-de-obra na época de colheita (MIRANDA & BEMELMANS, 1995). Aguiar & Santos (2001) reuniram informação sobre estes e outros aspectos do sistema de produção do maracujá e seu mercado, incluindo área cultivada, custos para o produtor e comercialização.

Das 400 espécies de *Passiflora*, cerca de 30 são conhecidas por produzirem frutos comestíveis (PEREIRA & VILEGAS, 2000). A maior parte do maracujá cultivado pertence à espécie *Passiflora edulis f. flavicarpa*, que é o maracujá-azedo ou maracujá-amarelo. Esta planta é utilizada para se obter o fruto para consumo in natura ou o suco. Há uma outra variedade desta espécie (*Passiflora edulis f. edulis*) conhecida como maracujá-roxo, que é mais comum no Sudeste e no Sul do Brasil, e o maracujá-doce, *Passiflora alata*, que geralmente é consumido in natura, pois o suco é excessivamente doce (TASSARA, 1996). Outras espécies cultivadas em menor escala incluem *P. quadrangularis*, *P. caerulea*, *P. laurifolia*, *P. incarnata*, *P. ligularis* e *P. mollissima* (PEREIRA & VILEGAS, 2000; BRUCKNER & PIKANÇO, 2001).

As espécies silvestres de *Passiflora* têm sido usadas como fonte de genes

para resistência a doenças e pragas (SOUZA et al., 2003). A obtenção de híbridos tem sido feita com o objetivo de aumentar o valor ornamental (VANDERPLANK, 1996), resistência a doenças, a baixas temperaturas e com características agrônômicas superiores (SOUZA et al., 2003).

O gênero *Passiflora* compreende trepadeiras herbáceas ou lenhosas, podendo apresentar-se como ervas e arbustos de hastes cilíndricas ou quadrangulares, angulosas, suberificadas, glabras ou pilosas. Seus representantes apresentam as características da família e diferem dos outros gêneros pela presença de 5 estames, 5 pétalas e 5 sépalas, pelo ginandróforo ereto com estames de extremidades livres e com três estigmas (LIMA & CUNHA, 2004).

O fruto do maracujazeiro tem a forma ovóide ou globosa, raramente fusiforme, com polpa mucilagínosa. É dependente de uma polinização eficiente para sua formação (CUNHA, 1998). A casca é coriácea, quebradiça e lisa, protegendo o mesocarpo, no interior do qual estão às sementes.

As sementes, segundo Vanderplank (1996), são epigeas, ocorrendo a hipoginia em alguns casos, como em *P. discophora* Jorg. Laws. Elas são tidas como ortodoxas intermediárias. O mesmo autor citou que as sementes são tolerantes a perdas de umidade, alcançando 4,5%, fato que permite a armazenagem em temperaturas baixas em nitrogênio líquido a 196° C. apresentam forma oval, sendo providos de arilo sacciforme, carnoso ou membranoso, sendo o endosperma carnoso.

Problemas de germinação são muito comuns no gênero *Passiflora*, inclusive no maracujá amarelo, a espécie mais cultivada. Quando recém-colhida, a semente apresenta uma dormência temporária que tem sido superada com o armazenamento controlado por 30 a 40 dias, especialmente em localidades de clima subtropical. No Centro-Sul do país, tem sido necessário muitas vezes retardar a semeadura, e, portanto, também o início da safra, aguardando a elevação natural da porcentagem de germinação (MELLETTI et al., 2002).

A semeadura tem que ser quase imediata à retirada das sementes do fruto, não sendo possível utilizar sementes com mais de 50 dias. Como esta característica não é suficientemente conhecida, a utilização de mão-de-obra nos viveiros tem sido significativamente ampliada pela necessidade de replantes periódicos, reclassificação de lotes e descarte de embalagens sem plântulas.

Além de onerar o custo de produção das mudas e depreciar a qualidade, a desuniformidade na germinação das sementes (MELLETTI et al., 2002).

O período ótimo de armazenamento das sementes varia de região para região, em geral possibilita a obtenção de índices de germinação superiores a 95%, valor que decresce cerca de 8% ao mês, com o prosseguimento da armazenagem. Como consequência, depois de seis meses de colhidas as sementes são descartadas, devido ao baixo índice de germinação, além de maior percentagem de plântulas anormais (MELLETTI et al., 2002).

- Reguladores vegetais e germinação de sementes

O metabolismo, crescimento e morfogênese de plantas superiores dependem de sinais transmitidos de uma parte à outra da planta por mensageiros químicos e por hormônios endógenos (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Segundo Castro & Vieira (2001), hormônio vegetal é um composto orgânico não nutriente, de ocorrência natural, produzido na planta, e que em baixas concentrações ($10^{-4}M$) promove, inibe ou modifica processos morfológicos e fisiológicos do vegetal. Até recentemente, apenas seis tipos de hormônios eram considerados: auxinas, citocininas, giberelinas, retardadores, inibidores e etileno. Contudo, hoje outras moléculas com efeito similares têm sido descobertas, tais como, brassinosteróides, ácido jasmônico (jasmonatos), ácido salicílico e poliaminas (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Bewley & Black (1994) asseveram que os reguladores vegetais endógenos podem estar envolvidos em vários processos durante o desenvolvimento das sementes como no crescimento e desenvolvimento da semente, tecidos extra seminiais, na acumulação e armazenamento de reservas e diversos efeitos fisiológicos em tecidos e órgãos.

Processos como germinação, crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e maturação são afetados por diversos fatores, sendo que os hormônios vegetais desempenham um papel importante no controle de desenvolvimento dos componentes da produtividade. Portanto, conhecer a respeito dos locais de produção, biossíntese, via de transporte, estrutura química, mecanismos de ação e efeitos fisiológicos destas substâncias é importante para estudos que visem alterar as respostas fisiológicas das plantas, através de

manipulação destas substâncias e/ou a aplicação de seus similares (CATO, 2006).

Morfologicamente, a germinação é a transformação de embrião contido na semente em plântula. Fisiologicamente, é a reativação do metabolismo e crescimento, os quais foram anteriormente atenuados ou suspensos, e a mudança na transcrição de novas etapas do programa genético. Bioquimicamente, é uma diferenciação seqüencial de oxidação e caminhos biossintéticos e restauração de típicos caminhos bioquímicos e de crescimento vegetativo e desenvolvimento (JANN & AMEN, 1977).

Dentre as substâncias consideradas hormônios vegetais estão as auxinas, as citocininas e as giberelinas, etileno e ácido abscísico. O primeiro grupo de hormônios vegetais descoberto pelo homem foi o das auxinas, que são responsáveis pelo crescimento das plantas, e influenciam diretamente nos mecanismos de expansão celular. Quanto às citocininas, essas foram descobertas em estudos relacionados ao processo de divisão celular. Além dessa atividade fundamental ao desenvolvimento do vegetal, outras atividades estão ligadas a esse hormônio, como a inibição da senescência foliar, a mobilização de nutrientes, a dominância apical, a formação e a atividade dos meristemas apicais, o desenvolvimento floral, a germinação de sementes e a superação de dormência de gemas. Mais recentemente foram descobertas outras funções para as citocininas, atuando em processos de desenvolvimento das plantas regulado pela luz, incluindo a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e a expansão de folhas e cotilédones (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Os estudos com as giberelinas se iniciaram em 1930 e se intensificaram a partir de 1950. A função desse grupo de hormônios está associada à promoção do crescimento caulinar, dentre outros efeitos fisiológicos. Plantas submetidas a aplicações de giberelinas podem ser induzidas a obter um maior crescimento na sua estatura (ECHER et al., 2006).

Biorreguladores ou reguladores vegetais são compostos orgânicos, naturais ou sintéticos, que em pequenas quantidades, inibem ou modificam de alguma forma processos morfológicos e fisiológicos do vegetal (CASTRO & VIEIRA, 2001). Estas substâncias podem ser aplicadas diretamente nas plantas (folhas, frutos, sementes), provocando alterações nos processos vitais e estruturais, com a finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e

facilitar a colheita. Quando aplicadas em sementes ou nas folhas, podem interferir em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO & MELOTTO, 1989).

Para o produtor de mudas provenientes de propagação por sementes, obter uma muda, utilizando todos os cuidados e técnica para essa muda desenvolver-se bem, demora de 60 a 80 dias após a semeadura, quando a muda então emite as primeiras gavinhas (SEAGRI, 2009).

Neste sentido, a utilização de reguladores vegetais em culturas que já possuem alto nível tecnológico, torna-se uma alternativa interessante. Com a descoberta dos efeitos dos reguladores vegetais sobre as plantas cultivadas e os benefícios promovidos por estas substâncias, muitos compostos e combinações desses produtos têm sido pesquisados com a finalidade de resolver problemas do sistema de produção e melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade (CASTRO & VIEIRA, 2003).

Salisbury & Ross (1994), Takahashi et al. (1991) relatam que a presença e o equilíbrio entre hormônios, promotores e inibidores exercem papel fundamental na promoção da germinação. As giberelinas estão envolvidas na síntese de proteína e RNA específicos de germinação, tanto na superação de dormência como no controle da hidrólise das reservas, da qual depende o embrião em crescimento (TAIZ & ZEIGER, 2004). Em relação às citocininas, Crozier et al. (2001) relatam que na germinação participam no controle de genes, na tradução, da regulação das funções protéicas, de regulação de permeabilidade de membranas e da regulação dos níveis de giberelina.

As auxinas atuam na formação de raízes e no alongamento celular, pois estão envolvidas na incorporação de materiais na parede celular, atuando no controle de crescimento do caule, folhas, raízes e dominância apical (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Além de trabalhos com emprego de reguladores vegetais de modo isolado, tem sido observado o uso de bioestimulantes, que são misturas de reguladores vegetais ou destes com compostos de origem bioquímica diferente (CASILLAS et al., 1986). Segundo Ferreira (1998) tratamentos com giberelina (GA₃) e citocinina de modo isolado e em misturas promoveu aumentos significativos na germinação de sementes de *Passiflora edulis f. flavicarpa* e *Passiflora alata*.

De acordo com Castro & Vieira (2001), estimulante vegetal ou

bioestimulante compreende a mistura de reguladores vegetais, ou de um ou mais reguladores com outros compostos e natureza bioquímica diferentes, como por exemplo, o Stimulate[®], constituído por 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina) (Stoller do Brasil, 1998). Esta substância tem a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer o equilíbrio hormonal da planta.

Segundo Vieira & Castro (2004), o Stimulate[®] aplicado em sementes de soja, age de forma eficiente e eficaz sobre diversos processos fisiológicos fundamentais das plantas superiores, como: germinação de sementes, vigor inicial de plântulas, crescimento radicular e foliar, e produção de compostos orgânicos.

Avaliando a eficiência agrônômica do Stimulate[®], Milleo (2000), aplicando via sementes e foliar na cultura da soja verificou que o produto foi eficiente agronomicamente, favorecendo a maior produção de grãos. Vieira (2001), estudando os efeitos do Stimulate[®] na cultura do feijão, demonstrou que houve um benefício na germinação, massa seca de raiz e número de plântulas normais, bem como a redução na percentagem de plântulas anormais. Belmont et al. (2003), avaliando o efeito do Stimulate[®] em sementes de três cultivares de algodão (CNPA 7H, BRS VERDE Aroeira do sertão) registraram resposta positiva na germinação.

Castro et al. (1998) estudando o efeito do Stimulate[®] e do Micro-Citros[®] no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira “pêra” (*Citrus sinensis* L. Osbeck), concluiu que o biorregulador aplicado via foliar 1L ha⁻¹ foi determinante para o aumento do número de ramos 69 dias após a aplicação, sendo que este tratamento também aumentou o peso médio dos frutos por árvore na colheita em relação ao controle.

O Stimulate[®] apresentou bons resultados em flores tropicais. Garcia et al. (2006) mostraram que o uso do biorregulador promove maior porcentagem de germinação de sementes de *Strelitzia reginae*, quando as sementes são tratadas previamente a sementeira, porém ainda com baixa porcentagem provavelmente pela baixa concentração na solução dos grupos hormonais.

Prado Neto et al. (2007) trabalhando com sementes de jenipapeiro obtiveram bons resultados no aumento do comprimento de raiz e plântulas e do

índice de velocidade de emergência quando pré embebidas por 12 horas em solução Stimulate[®], sendo a melhor concentração 10 mL L⁻¹.

Echer et al. (2006), estudando o efeito do Stimulate[®] aplicado via sementes na formação de mudas de maracujazeiro demonstraram que na dose de 4 mL por kg⁻¹ de sementes proporcionou um maior acúmulo de massa seca, com área foliar e sistema radicular bem desenvolvido. Por outro lado Ataíde et al. (2006) mostraram em seu trabalho com GA₃ e Stimulate[®] aplicados via pulverização foliar, que o Stimulate[®] não proporcionou aumentos na produtividade de maracujazeiro amarelo da variedade maguari em condições de safra normal.

Já para Ferreira et al. (2007), o Stimulate[®] aplicado às sementes promoveu aumentos significativos na porcentagem de emergência e no desenvolvimento de plântulas de *Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg, atingindo os maiores valores com as concentrações de 12 e 16 mL kg⁻¹ de sementes. De modo semelhante Ferrari et al. (2008) observaram que aplicações foliares de Stimulate[®] em plântulas de maracujá proporcionaram curvas da taxa assimilatória líquida e taxa de crescimento relativo elevadas a partir de 76 DAS - Dias Após a Semeadura. Sendo a dose 125mL L⁻¹ a que promoveu melhor efeito no desenvolvimento das plantas, o que conseqüentemente refletiu nos índices da análise de crescimento.

O Stimulate[®] promove alterações na porcentagem de germinação e no vigor inicial de plântulas e plantas, quando ministrado via sementes e/ou pulverização foliar. A utilização deste biorregulador vegetal aplicado nas sementes e/ou plantas poderá trazer benefícios significativos na germinação de sementes e no crescimento inicial de plantas de maracujá amarelo.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos fisiológicos da aplicação do Stimulate[®] via sementes e foliar na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, D. R. D.; SANTOS, C. C. F. Importância econômica e mercado. In: Bruckner, C. H.; Picanço, M. C. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita,

agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2001.

ATAÍDE, E. M.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; RODRIGUES, J. D.; BARBOSA, J. C. Efeito de giberelina (GA₃) e do bioestimulante 'stimulate' na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 3, p. 343-346, 2006.

BELMONT, K. P. DE C.; BRUNO, R. de L. A.; BELTRÃO, N. E. de M.; COELHO, R. R. P.; SILVA, M. T. C. Ação de fitorregulador de crescimento na germinação de sementes de algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. CD ROM.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. Plenum Press, New York. 1994. 445p.

BRUCKNER, C. R.; PIKANÇO, M. C. (Eds.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2001. 472 p.

CASILLAS, V.J.C.; LONDOÑO, I.J.; GUERRERO, A.H.; BUITRAGO, G.L. A. Analisis cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes en el cultivo del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**. 1986. v. 36, p. 185-195.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. EFEITOS DE STIMULATE E DE MICRO-CITROS NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E NA PRODUTIVIDADE DA LARANJEIRA 'PÊRA' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, 1998. v. 55, n. 2.

CASTRO, P. R. C.; MELOTO, E. Bioestimulante e hormônios aplicados via foliar, In: BOARETO, A.E.; ROSOLEM, C. A. (Eds.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989, v.1, cap. 8, p. 191-235.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba, Ed. Agropecuária. 2001.132p.

CASTRO, P. R. E.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, V. **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ, 2003.

CATO, S. C. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e milho e interações hormonais entre auxina, giberelina e citocinina**, 2006. 73p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

CROZIER, A.; KAMIYA, K.; BISHOP, G.; YOKOTA, T. Biosynthesis of hormones and elicitor molecules. In: BUCHANAN, B.B.; GRUISSEM, W.; RUSSEL, L.J. **Biochemistry & molecular biology of plants**. Courier Companies. 2001. p.850-929.

CUNHA, M. A. P. da. **Prioridades de pesquisa por sub área e objetivo**. In: REUNIÃO – TÉCNICA: PESQUISA EM MARACUJAZEIRO NO BRASIL, 1997, Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMPF, 1998. p.11-14 (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 77).

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.

FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; ZUCARELI, V.; BOARA, C. S. F. Efeito de reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Biotemas**, 21 (3): 45-51, 2008.

FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro

azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

FERREIRA, G. **Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas**. 1998. 139f. Tese (Doutorado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1998.

FILHO, G. A. F.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Maracujá**, Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm>> acesso em 16 de Janeiro de 2009.

GARCIA, A. S.; BRANQUINHO, E. G. A.; MENUCHI, A. C. T. P. ERLACHER, K. C.; DOMINGUES, M. C. S. **Efeito de reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento da semente Strelitzia reginae**. THESIS São Paulo, ano III, Vol. 5, PG. 161-176, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2004. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2003**. Rio de Janeiro. Disponível on-line em <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 10 de Dezembro de 2008.

JANN, R. C.; AMEN, R. D. What is germination? IN KHAN, H. A. **The physiology and biochemistry of seed dormancy an germination**. Amsterdam: North Holland Pubi., 1977. cap. 2. p. 7-28.

LIMA, A. A. **Por que plantar maracujá?** Cruz das Almas: EMBRAPA / CNPMF, 1993. 2p.

LIMA, A. de A. CUNHA, M. A. P. **Maracujá – Produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas - BA. EMBRAPA - Mandioca e Fruticultura. 2004. 396 p.

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M. D.;

BERNUCCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**. Campinas, 2002. p. 30-33

MILLÉO, M. V. R. **Avaliação da eficiência agrônômica do produto Stimulate® aplicado no tratamento e em pulverização foliar sobre a cultura da soja (Glycine Max. L.)**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2000. 18 p. (Relatório Técnico).

MIRANDA, M. C.; BEMELMANS, P. F. Sistema de cultivo e custo de produção de maracujá. **Agricultura em São Paulo** 42(1): 1995. 113-132.

PEREIRA, C. A. M.; VILEGAS, J. H. Y. Constituintes químicos e farmacologia do gênero *Passiflora* com ênfase a *P. alata* Dryander, *P. edulis* Sims e *P. incarnata* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 3(1): 2000.1-12.

PRADO NETO, M.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-umbebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, June 2007.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia Vegetal**. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 759p.

SAMPAIO, T. **O Tupi na Geographia Nacional**. 2ª ed. São Paulo, Emp. Tipog. Editora "O Pensamento", 1914. 285p.

Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura – **Maracujá**. Disponível em: < <http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.htm> /> acesso em 29 de janeiro de 2009

SOUSA, V. F.; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A.; CORRÊA, R. A. L.; ELOI, W. M. Produtividade do maracujazeiro-amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio via fertirrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.4, p.497-504, 2003.

SOUZA, J. S. I. de; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades e cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 180p.

STOLLER DO BRASIL. (1998) **Stimulate Mo em hortaliças**: informativo técnico. Divisão Arbore, 1.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre, Artmed Editora S. A. 2004. 719 p.

TAKAHASHI, N.; PHINNEY, B. O.; MACMILLAN, J. **Gibberellins**. New York.: Springer – Verlag, 1991. 426p.

TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes. 1996. Disponível on-line em <http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/maracuja.html>. Acesso em 31.mar.2008.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**, 2. ed. Cambridge: The MIT Press, 1996. 224 p.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine Max* L. Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004. 47p.

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.)**. ESALQ, 2001. 122p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba.

CAPÍTULO 1

STIMULATE® NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E VIGOR INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Este artigo será submetido à Revista Ciência e Agrotecnologia.

STIMULATE® NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E VIGOR INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Autor: Denis Alves Benjamim

Orientador: Elvis Lima Vieira

RESUMO: O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo. A expansão dessa importante espécie frutífera depende da solução de problemas, como a desuniformidade dos pomares devido à utilização de mudas não padronizadas e de baixa qualidade. O trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação, via embebição de sementes de Stimulate® na germinação de sementes e vigor inicial de plântulas de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. O biorregulador vegetal empregado foi o Stimulate®, constituído por 0,005% de ácido indolbutírico, 0,009% de cinetina e 0,005% de ácido giberélico e 99,981% de ingredientes inertes. Os tratamentos aplicados às sementes, foram constituídos pelas concentrações de Stimulate®: 0,0 (controle), 8,0, 14,0, 20,0, 26,0, 32,0 mL L⁻¹ de solução aquosa. Após a aplicação dos tratamentos via embebição de sementes por seis horas, as mesmas foram colocadas para secar a sombra. As sementes tratadas foram submetidas ao teste padrão de germinação. Avaliou-se a percentagem de germinação, percentagem de plântulas normais, anormais, sementes mortas, sementes duras, índice de velocidade de emergência de plântulas, bem como massa da matéria seca de raiz, hastes, folhas e total de plântulas de maracujazeiro amarelo. O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial. O Stimulate® aplicado via embebição de sementes de maracujazeiro amarelo é eficiente, proporcionando plântulas mais vigorosas, com maior comprimento total.

Palavras-Chave: Biorregulador vegetal, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., crescimento

STIMULATE[®] IN THE SEED GERMINATION AND INITIAL VIGOUR OF THE PASSION FRUIT TREE.

Autor: Denis Alves Benjamim

Orientador: Elvis Lima Vieira

ABSTRACT: Brazil is the biggest producer of passion fruit in the world. The expansion of this important fruit specie depends on the solution of problems, as the unevenness of the orchards due to the usage of non standardized and low quality seedlings. This work aimed to evaluate the effects of the application, by imbibitions of seeds, of Stimulate[®] in the seed germination and initial vigour of plants of *Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg. The bio regulator used was Stimulate[®] composed by 0,005% of indolebutyric acid, 0,009% of kinetin and 0,005% of gibberellic acid and 99,981% of inert ingredients. The applied treatments were composed by concentrations of Stimulate[®]: 0,0 (control), 8,0, 14,0, 20,0, 26,0, 32,0 mL L⁻¹ of aqueous solution. After the application of the treatments through seed imbibition for six hours, these were left to dry in the shadow. The treated seeds were submitted to the Germination Standard Test. It was evaluated the germination percentage, percentage of normal and abnormal plants, dead seeds, stiff seeds and emergence speed rate of seedlings, and dry matter weight of roots, stems, leaves and whole seedlings of yellow passion fruit. The experiment was installed in an entirely random design with six treatments and four repetitions. The results were submitted to analysis of variance and polynomial regression. The Stimulate[®] applied through seed imbibition is efficient in the seeds germination and in the reduction in the number of stiff passion fruit seeds. More vigorous and higher passion fruit seedlings are achieved with the usage of the regulator.

Key words: Regulator, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., growth

INTRODUÇÃO

Passiflora é um gênero botânico com cerca de 500 espécies de plantas pertencente à família *Passifloraceae*. São, em sua maioria, trepadeiras; algumas são arbustos, e algumas poucas espécies são herbáceas. O maracujazeiro é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies de *Passifloráceas* utilizadas para consumo humano. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*). A cultura do maracujazeiro ganhou destaque no Brasil a partir do início da década de 70, embora nos anos 50 já existissem indústrias processadoras e envasadoras de suco de maracujá (TODA FRUTA, 2007).

O maracujá-amarelo é o mais cultivado no mundo, responsável por mais de 95% da produção do Brasil. Apresenta características agrônômicas desejáveis, como maior produtividade, vigor e rendimento em suco, menor sensibilidade a certas moléstias e suco mais ácido, o que permite ampliar seu espaço tanto no mercado de frutas frescas, como na indústria de suco (MEDINA et al., 1980; LEITE et al., 1994).

As sementes constituem o principal veículo de multiplicação de espécies cultivadas. Além disso, a população de plantas, um dos componentes da produtividade é determinada, entre outros fatores, pela germinação de sementes, que começa com a absorção de água e termina com a alongação do eixo embrionário. Práticas de manejo que permitam maximizar o potencial fisiológico das sementes após a semeadura são de grande importância para a obtenção de elevadas produtividades (MARCOS FILHO, 2005).

Almeida et al. (1988) relataram o baixo índice de germinação encontrado em sementes de maracujá tidas como fisiologicamente maduras, sugerindo a existência de outros fenômenos que interferem no processo. A dormência temporária, presente nessa espécie, tem sido superada com o armazenamento controlado por 30 a 40 dias, especialmente em localidades de clima subtropical. No Centro-Sul do país, tem sido necessário muitas vezes retardar a semeadura, e, portanto, também o início da safra, aguardando a elevação natural da porcentagem de germinação.

O período ótimo de armazenamento das sementes, que varia de região para região, em geral possibilita a obtenção de índices de germinação superiores a 95%, valor que decresce cerca de 8% ao mês, com o prosseguimento da armazenagem. Como consequência, depois de seis meses de colhidas, as sementes são normalmente descartadas, devido ao baixo índice de germinação e aumento de plântulas anormais (MELETTI et al, 2002).

A semeadura tem que ser quase imediata à retirada das sementes do fruto, não sendo possível utilizar sementes com mais de 50 dias. Como esta característica não é suficientemente conhecida, a utilização de mão-de-obra nos viveiros tem sido significativamente ampliada pela necessidade de replantes periódicos, reclassificação de lotes e descarte de embalagens sem plântulas. Além de onerar o custo de produção das mudas e depreciar a qualidade, a desuniformidade na germinação das sementes. (MELETTI et al, 2002)

Na prática, poucos são os pomares implantados com mudas enxertadas, devido ao elevado tempo gasto para sua formação (KIELY & COX, 1961). Menzel et al. (1989) e Ruggiero (1991) sugerem a enxertia de *Passifloráceas* como alternativa. Neste contexto a expansão dessa importante espécie frutífera depende da solução de problemas, como a desuniformidade dos pomares (SÃO JOSÉ et al., 1994).

Echer et al. (2006), estudando o efeito do Stimulate[®] aplicado via sementes na formação de mudas de maracujazeiro demonstraram que na dose de 4 mL por kg de sementes proporcionou um maior acúmulo de massa seca, com área foliar e sistema radicular bem desenvolvido.

Segundo Ferreira et al. (2007), o Stimulate[®] aplicado às sementes promoveu aumentos significativos na porcentagem de emergência e no desenvolvimento de plântulas de *Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg, atingindo os maiores valores com as concentrações de 12 e 16 mL kg⁻¹ de sementes.

Ferrari et al. (2008) observaram que aplicações foliares de Stimulate[®] em plântulas de maracujá proporcionaram curvas da taxa assimilatória líquida e taxa de crescimento relativo elevadas a partir de 76 DAS - dias após a semeadura. Sendo a dose 125mL L⁻¹, a que promoveu melhor efeito no desenvolvimento das plantas, o que conseqüentemente refletiu nos índices da análise de crescimento.

O Stimulate[®] vem apresentando bons resultados na cultura do

maracujazeiro, porém ainda se faz necessário avaliar novas formas de aplicação, bem como estudar novos intervalos de concentrações buscando aumentar a percentagem de germinação, diminuir a percentagem de sementes não germinadas e mortas.

Neste contexto, objetivou-se estudar os efeitos do Stimulate[®] aplicado via embebição de sementes na germinação de sementes e vigor inicial de plântulas do maracujazeiro amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB na cidade de Cruz das Almas – BA.

As sementes utilizadas foram da cultivar maracujá redondo amarelo (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg.) da ISLA sementes Ltda[®], sem defensivos, com grau de pureza de 100%, acondicionadas em latas fechadas hermeticamente.

O biorregulador vegetal empregado foi o produto comercial Stimulate[®], constituído por 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 99,981% de ingredientes inertes (STOLLER DO BRASIL, 1998).

O biorregulador foi aplicado via embebição, utilizando as concentrações de 0,0 (controle); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, no controle (0,0) utilizou-se água destilada. Após o preparo das soluções as sementes foram colocadas para embeber por 6 horas em copos plásticos, contendo a solução com o biorregulador, segundo os seis tratamentos.

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram submetidas ao Teste Padrão de Germinação, conduzido com quatro sub-amostras de 50 sementes cada, distribuídas em rolo de papel de germinação, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes seu peso (MARCOS FILHO, 1987). Os rolos foram compostos por três folhas de papel, tendo duas folhas como base para distribuição das sementes e uma folha como cobertura, logo em seguida os rolos foram distribuídos na posição vertical em germinador regulado a 25^o ± 3^o C. As variáveis analisadas foram a percentagem de germinação de sementes, de

plântulas normais, de plântulas anormais, de sementes mortas e sementes não germinadas aos 21 dias após a semeadura (DAS).

Realizado simultaneamente com o teste de germinação, conduzido com quatro repetições de 10 sementes por tratamento. Considerou-se a contagem do número de plântulas normais aos 14 dias após a instalação do teste, instalado igualmente ao teste padrão de germinação. Determinou-se também o comprimento em centímetros da radícula, do hipocótilo e total da plântula obtido com régua milimetrada (BRASIL, 1992).

A avaliação da emergência de plântulas do maracujazeiro foi realizada em bandejas plásticas (42,0 x 28,0 x 9,5 cm) com substrato (areia lavada e peneirada). As sementes pré-embebidas nas soluções descritas para cada tratamento foram distribuídas nas bandejas, tendo 25 sementes por repetição, totalizando 100 sementes por tratamento, em quatro repetições. Foram realizadas contagens diárias do número de plântulas emergidas a partir da primeira plântula emergida até a estabilização da emergência. Considerando-se emergidas aquelas que apresentavam os cotilédones expostos. Foram determinadas as percentagens de emergência, e o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), segundo fórmula proposta por Maguire (1962), $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots E_n /N_n$. Onde E_1, E_2, E_n = número de plântulas normais na primeira, segunda e até a última contagem e N_1, N_2, N_n = número de dias desde a primeira, segunda e até a última contagem realizada.

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000). Para as variáveis computadas em percentagem foi realizada transformação de dados, arco seno da raiz ($x/100$) BANZATTO & KONKA (1992), visando o atendimento das pressuposições de análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percentagem de plântulas normais, plântulas anormais, sementes mortas e índice de velocidade de emergência, não foram significativamente influenciados

pelos tratamentos com o biorregulador vegetal, aplicado via embebição. Por outro lado, as variáveis percentagem de germinação, percentagem de sementes duras, comprimento total de plântulas, comprimento do hipocótilo e comprimento da raiz de plântulas apresentaram resultados significativos para o Teste F, em função dos diferentes concentrações de Stimulate[®] ministrada via embebição de sementes (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para percentagem de germinação (G), Plântulas normais (PN), Plântulas normais (PA), sementes duras (SD) e sementes mortas (SM) do maracujazeiro amarelo em resposta aos diferentes tratamentos com Stimulate[®] via embebição de sementes.

FV	GL	Quadrados Médios				
		G (%)	PN (%)	PA (%)	SD (%)	SM (%)
Tratamentos		0,0102*	0,0013 ^{NS}	0,0072 ^{NS}	0,0380*	0,0099 ^{NS}
Erro		0,0033	0,0024	0,0055	0,0104	0,0072
CV (%)		7,65	13,45	27,80	18,46	20,02
Média Geral		46,71	23,41	7,5	28,3	17,5

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ^{NS} Não significativos.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para comprimento total (CT), comprimento de hipocótilo (CH), comprimento de radícula (CR) de plântulas e índice de velocidade de emergência (IVE) do maracujazeiro amarelo em resposta aos diferentes tratamentos com Stimulate[®] via embebição de sementes.

FV	GL	Quadrados Médios			
		CT (cm)	CH (cm)	CR (cm)	IVE (%)
Tratamentos	5	3,7667**	1,5386**	0,7402*	0,0748 ^{NS}
Erro	18	0,8475	0,3224	0,2829	0,0292
CV (%)		8,47	13,36	8,01	22,47
Média Geral		10,87	4,25	6,64	76,17

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ^{NS} Não significativos.

Os resultados obtidos para percentagem de germinação e de sementes duras do maracujazeiro amarelo em função das concentrações do Stimulate[®] aplicado via embebição de sementes durante seis horas podem ser observados na tabela 1. Em ambos os casos não foram encontrados uma equação com coeficientes de determinação aceitável. Todavia, a concentração de 20 mL de Stimulate[®] L⁻¹ promoveu uma maior percentagem de germinação (53,25%), caracterizando incremento de aproximadamente 2,25% com relação ao controle

(0,0 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução aquosa) com 51% de germinação (Figura 1). A concentração 20 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução aquosa, promoveu também o menor valor na percentagem de sementes duras de 17,75%, isso caracteriza um decréscimo de aproximadamente 10,25% em comparação com o tratamento sem biorregulador (28,00%) (Figura 2). Estes resultados, porém, não refletem a tendência do gráfico, pois com o aumento das concentrações há um decréscimo na percentagem de germinação e aumento na percentagem de sementes duras, caracterizando nas concentrações testadas, um efeito negativo do Stimulate® na germinação de sementes do maracujazeiro amarelo.

Vieira e Castro (2004) estudando a ação do Stimulate® concluíram que o produto, influencia positivamente nas reações metabólicas, agindo de forma eficiente e eficaz sobre diversos processos fisiológicos fundamentais das plantas superiores, como: germinação de sementes, vigor inicial de plântulas, principalmente entre as doses de 10,5 e 21,0 mL de Stimulate®/0,5 kg de sementes de soja, contudo estes efeitos não foram visíveis nas concentrações testadas.

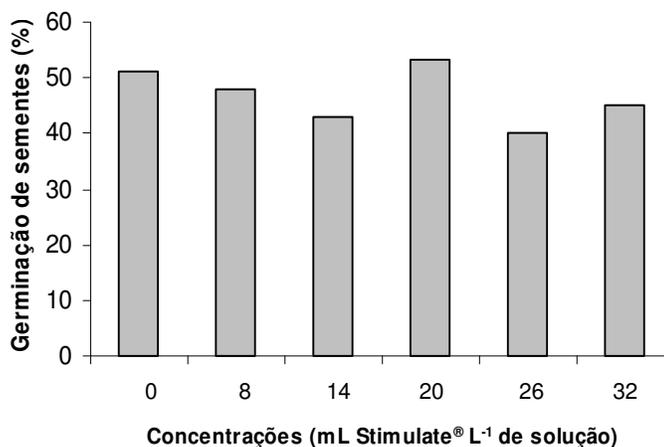


Figura 1. - Percentagem de germinação de sementes do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate®, aplicado via embebição de sementes.

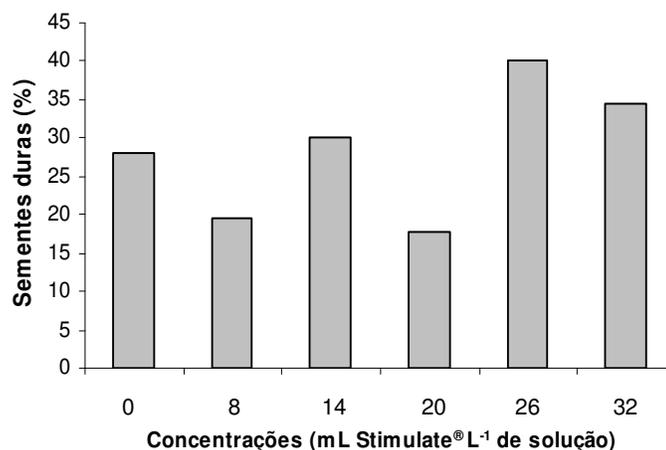


Figura 2. - Percentagem de sementes duras do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate®, aplicado via embebição de sementes.

O índice de velocidade de emergência apresentou resposta significativa ($P < 0,05$) (Figura 3), representado pela equação linear $\hat{Y} = -0,0093x + 0,9174$, onde o maior valor foi obtido no tratamento controle com o índice 0,9490, mostrando que o efeito do biorregulador não foi satisfatório nas concentrações avaliadas para o índice de velocidade de emergência de plântulas de maracujazeiro.

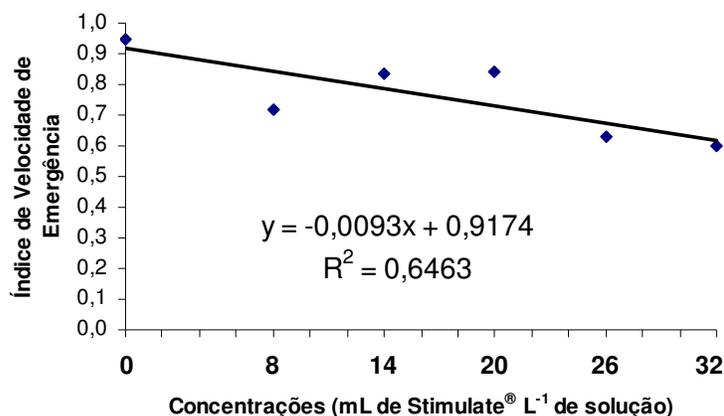


Figura 3. - Índice de velocidade de emergência de plântulas do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate®, aplicado via embebição de sementes.

Segundo Arteca (1995) as substâncias reguladoras podem agir sozinhas ou em combinação com outras, como se verifica no caso do Stimulate[®], durante o processo de germinação de sementes, e também nos eventos pós germinativos, como a mobilização de reservas, crescimento e desenvolvimento do embrião.

O comprimento de raízes, de hipocótilo e total de plântulas do maracujazeiro amarelo apresentaram respostas significativas aos tratamentos com o biorregulador (Figuras 4,5,6).

Para o comprimento de raiz, obteve-se o modelo de regressão cúbico ($\hat{Y} = 0,0004x^3 - 0,0196x^2 + 0,2174x + 6,5343$), com boa qualidade de ajuste ($R^2 = 87,77\%$). O ponto de máximo da equação, onde houve o maior comprimento de raiz (7,41cm), foi estimado para a concentração 5,14 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, apresentando um aumento de 0,88 cm (13,6%) com relação ao controle. Um decréscimo no crescimento foi observado a partir da concentração 5,14 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, até o ponto de mínimo na concentração 25,6 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, deste ponto em diante fica evidente um aumento no comprimento radicular, até a concentração máxima utilizada (32,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa) caracterizando um aumento de 0,28 cm (4,29%)(Figura 4).

Vieira (2001) aplicando Stimulate[®] via sementes, em soja, obteve maiores valores no crescimento vertical do sistema radicular de soja principalmente no intervalo de 1,3 a 5,0 mL kg⁻¹ de sementes. Estes resultados demonstram a ação do Stimulate[®] como promotor do crescimento radicular de plantas.

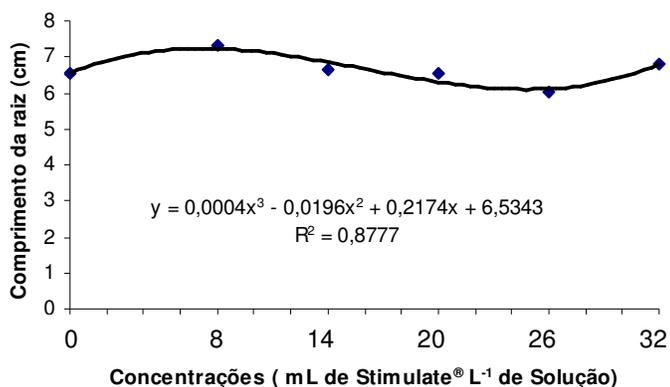


Figura 4. - Comprimento de raízes de plântulas do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate[®], aplicado via embebição de sementes.

A equação que apresentou o melhor ajuste para o comprimento de hipocótilo foi $\hat{Y} = 0,0006x^3 - 0,0289x^2 + 0,3539x + 3,8574$, com ótima qualidade ($R^2 = 89,35\%$). O ponto de máximo da equação obteve o comprimento de 7,08 cm para a concentração estimada de 7,41 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução, representando um aumento de 7,9% (0,56 cm) a mais em relação ao controle 0,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução com 6,52 cm. O valor mínimo para o intervalo estudado foi de 5,96 cm para a concentração de 25,58 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução, um decréscimo de 0,56 cm em relação ao controle (Figura 5). Através do gráfico apresentado, fica evidente uma tendência de acréscimos no comprimento de hipocótilo de plântulas do maracujazeiro a partir do ponto de mínimo até a concentração máxima de 32,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, com aumento de 0,51 cm (13,1%) em relação ao controle.

Gomes & Martin-Didonet (2003), avaliando nas variedades de feijoeiro 'Valente' e 'Talismã' o efeito do Stimulate[®] aplicado via sementes e da inoculação com *Azospirillum brasiliense* sp 245, sobre o comprimento da parte aérea, da raiz principal, número de raízes, o volume radicular e a massa de matéria fresca e seca de raiz e parte aérea das plântulas, concluíram que o produto comercial Stimulate[®] apresenta efeitos positivos na variedade Valente, enquanto que na variedade Talismã o efeito positivo da inoculação predominou sobre o efeito do produto.

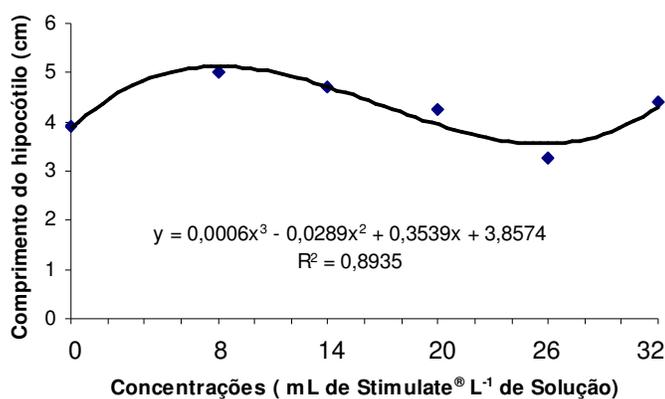


Figura 5. - Comprimento de hipocótilo de plântulas do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate[®], aplicado via embebição de sementes.

Para comprimento total de plântulas do maracujazeiro amarelo, o modelo cúbico $\hat{Y} = -0,0009x^3 - 0,0454x^2 + 0,5306x + 10,42$, apresentou boa qualidade de ajuste ($R^2 = 88,61\%$), onde a dose 7,5 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa (ponto de máximo), promoveu um aumento de aproximadamente de 12,2% (1,8 cm) em relação ao controle 0,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução com 10,4 cm, sendo responsável pelo valor máximo do comprimento total de 12,2 cm (Figura 6). A partir da concentração de 7,5 mL houve um decréscimo no crescimento total das plântulas, chegando a menor altura na concentração 26,1 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa (ponto de mínimo) de 1,1 cm, 10,5% menor em relação ao controle. A partir deste ponto houve novo aumento, apresentando o gráfico uma tendência crescente, até a concentração máxima no nosso intervalo 32,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, apresentando um crescimento de 11,2 cm e um aumento de 0,8 cm (7,7%) em relação ao controle.

Este comportamento apresentado pelo maracujazeiro pode ser explicado devido à existência de giberelina em sua composição, responsável pelo crescimento em estatura. Além deste crescimento em estatura, Taiz & Zaiger (2004), afirma que há um efeito sinérgico da aplicação de reguladores vegetais no incremento do desenvolvimento vegetativo da maioria das plantas.

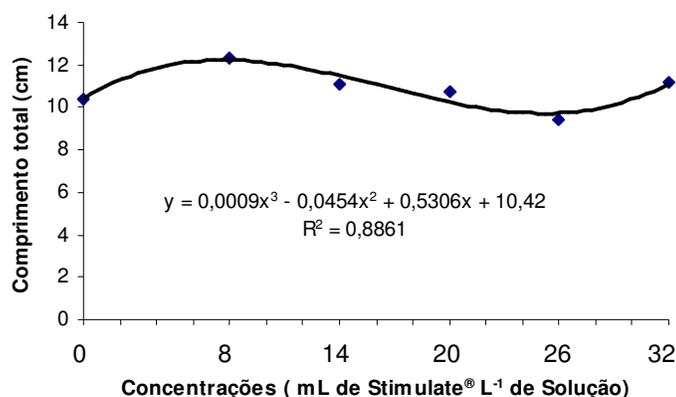


Figura 6. - Comprimento total de plântulas do maracujazeiro amarelo, submetidas a seis concentrações de Stimulate[®], aplicado via embebição de sementes.

As concentrações de 8,0 e 32,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, dentre as concentrações testadas foram as que promoveram os melhores

resultados para comprimento de raiz, hipocótilo e total de plântulas de maracujazeiro amarelo, (Figuras 3,4,5) havendo uma tendência crescente a partir da dose 26,0 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa, indicando que estudos futuros com concentrações maiores que as estudadas neste experimento, podem apresentar resultados mais significativos no crescimento inicial de plântulas do maracujazeiro amarelo.

Santos (2004) aplicando o Stimulate[®] via sementes de algodoeiro, conseguiu plântulas mais vigorosas com maior comprimento, maior massa seca e maior percentagem de emergência em areia e terra vegetal. Já Ferreira et al. (2007), aplicando o Stimulate[®] diretamente nas sementes de *Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg, conseguiu aumentos significativos na porcentagem de emergência e no desenvolvimento de plântulas, atingindo os maiores valores com as concentrações de 12 e 16 mL kg⁻¹ de sementes.

Segundo Sampaio (1998), pode-se atribuir aos reguladores vegetais presentes no produto, em proporções equilibradas e favoráveis, um efeito biológico positivo no crescimento de plântulas do maracujazeiro amarelo, através do desenvolvimento, expansão e diferenciação celular.

CONCLUSÕES

1. O Stimulate[®] aplicado via embebição de sementes não promove efeito significativo na germinação de sementes e na redução no número de sementes duras do maracujazeiro amarelo.
2. Plântulas mais vigorosas do maracujazeiro amarelo com maior comprimento de radícula, hipocótilo e total são obtidas com a utilização do Stimulate[®].
3. As concentrações de 8 e 32 mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução aquosa apresentam os melhores resultados para vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, A. M.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, R. M. Efeito do armazenamento na germinação de sementes de maracujá amarelo de diferentes estádios de maturação: experimento I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988. p. 603-608.

ARTECA, R.N. **Plant growth substances: principles and applications**, New York: Chapman&Hall, 1995. 332p.

ATAÍDE, E. M.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; RODRIGUES, J. D.; BARBOSA, J. C. Efeito de giberelina (GA_3) e do bioestimulante 'stimulate' na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 3, p. 343-346, 2006.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: Fundação de Estudos e Pesquisa em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, 1992. 247p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. 2 ed. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1992. 365p.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.

FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; ZUCARELI, V.; BOARA, C. S. F. Efeito de reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Biotemas**, 21 (3): 45-51, 2008

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**, 45, 2000, São Carlos, Programa e resumos... São Carlos: UFSCar, 2000a, p. 255-258.

FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

GOMES, G. F.; MARTIN-DIDONET, C. C. G.; Bioensaio com plântulas de feijoeiro tratadas com Stimulate[®] e inoculadas com *azospirillum brasilense* Sp 245. **Brasilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v.15, p.426, 2003 Suplemento.

KIELY, T.B.; COX, J.E. Fusarium resistant rootstocks for passion vines. **Agriculture Gazette N. S. W.**, p.314-318, 1961.

LEITE, R. S da S. F.; BLISKA, F. M. de M.; GARCIA, A. E. B. Aspectos econômicos e mercado. IN Teixeira G. C. et al. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL. 1994.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177,1962.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MARCOS FILHO, J. Deterioração de sementes In: **Fisiologia de sementes: de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. cap.9. p.165-352.

MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas, ITAL, 1980. 207p. (Frutas Tropicais, 9).

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT M. D.; BERNACCI, L. C.; FILHO, J. A. de A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá **O Agrônomo**, Campinas, 54(1), 2002.

MENZEL, C. M.; WINKS, C. W.; SIMPSOM, D.R. Passion fruit in Queensland. III. Orchard management. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v.115, p.155-164, 1989.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R., FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-60.

SAMPAIO, E. S. de. **Fisiologia Vegetal: teoria e experimentos**. Ponta Grossa, Editora UEPG, 1998. 190p.

SANTOS, C. M. G. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro**. Cruz das Almas, 2004, 61p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia – Universidade Federal da Bahia.

SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; DUARTE FILHO, J. LEITE, M. J. N. Formação de mudas de Maracujazeiros. In: SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista – BA. DFZ/UESB, 1994. p.41-48.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate® Mo em hortaliças**: Cosmópolis: Divisão Arbore, 1998. 1v. (Informativo técnico).Vieira e Castro (2004)

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre, Artmed Editora S. A. 719p. 2004.

TODA FRUTA - Sandra Tereza Teixeira, Mercado exportador - **Análise para cultura do maracujá**. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/>> acesso em 03 de Janeiro de 2009

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.). Piracicaba, 2001. 122p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill),** Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004. 47 p.

CAPÍTULO 2

STIMULATE® NO CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Este artigo será submetido à Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal.

STIMULATE[®] NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Autor: Denis Alves Benjamim

Orientador: Elvis Lima Vieira

RESUMO: O maracujá tornou-se uma espécie de importância significativa no agronegócio de frutas tropicais, devido à elevada cotação do suco no mercado internacional e da fruta fresca no mercado interno. A expansão dessa importante espécie frutífera depende da solução de problemas, como a desuniformidade dos pomares devido à utilização de mudas não padronizadas e de baixa qualidade. Objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação, via sementes e pulverização foliar, de Stimulate[®] no crescimento inicial de plantas de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Os tratamentos via sementes, foram constituídos pelas doses de 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL de Stimulate[®] kg⁻¹ de sementes e como controle 20,0 mL de água kg⁻¹ de sementes, aplicado diretamente sobre as sementes. O biorregulador é composto de 0,005% de ácido indolbutírico, 0,009% de cinetina e 0,005% de ácido giberélico e 99,981% de ingredientes inertes. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto 2 kg de capacidade, com quatro sementes por saco, deixando uma planta por saco após o desbaste. Para a pulverização foliar utilizaram-se as mesmas doses diluídas em água destilada a partir de 43 dias após a semeadura (DAS), durante 9 dias consecutivos. Avaliou-se aos 70 DAS o número de folhas, comprimento de haste, comprimento de raiz, comprimento total das plantas, massa da matéria seca de raiz, haste, folhas e total. O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial. O Stimulate[®] é eficiente sobre o crescimento inicial de plantas do maracujazeiro amarelo, aumentando a altura média das plantas e a massa seca, quando aplicado via sementes e pulverização foliar.

Palavras chave: biorregulador vegetal, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, desenvolvimento.

STIMULATE® IN THE INITIAL GROWTH YELLOW PASSION FRUIT PLANTS

Author: Denis Alves Benjamim

Advisor: Elvis Lima Vieira

ABSTRACT: The passion fruit became specie with significant importance in the agro business of tropical fruits, due to the high rate of the juice in the international market and of the fresh fruit in the internal market. The expansion of these important fruit specie depends on the solution of problems, as the unevenness of the orchards related to the usage of non standardized and low quality seedlings. This work aimed to evaluate the effects of the application, through seeds and leave spraying, of Stimulate® in the initial growth of plants of *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. The treatments through seeds, were constituted of doses of 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL of Stimulate® kg⁻¹ of seed and as control 20,0 mL of water kg⁻¹ of seeds, applied directly in the seeds. The bio regulator is composed by 0,005% of indolebutyric acid, 0,009% of kinetin and 0,005% of gibberellic acid and 99,981% of inert ingredients. After the application, the seeds were sowed in 2-kilo polyethylene bags, with four seeds each, leaving one plant per bag after the thinning. To the leave spraying were used the same doses diluted in distilled water from the 43rd day after the sowing (DAS), during nine consecutive days. It was evaluated, in the 70th DAS: number of leaves, stem length, root length and full length of plants, dry matter weight of root, stem, leaves and all. The experiment was installed in an entirely random design with six treatments and four repetitions. The results were submitted to analysis of variance and polynomial regression. The Stimulate® is active to the initial growth of the passion fruit plants, increasing its average height and dry mass, when applied through seeds and leave spraying.

Key words: bio regulator, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, development.

INTRODUÇÃO

O maracujá tornou-se uma espécie de importância significativa no agronegócio de frutas tropicais, devido à elevada cotação do suco no mercado internacional e da fruta fresca no mercado interno. Como reflexo, observa-se o interesse dos produtores na expansão dos pomares, o que tem gerado uma intensa demanda por informações técnicas. O Brasil, atualmente, ocupa a primeira posição na produção mundial de maracujá amarelo. No ano de 2003, o país apresentou produção de 479.652 toneladas em 35.542 hectares cultivados (BRASIL, 2005).

O maracujazeiro amarelo apresenta ampla adaptação no Brasil, sendo considerada uma cultura que emprega grande quantidade de mão-de-obra. Contudo, sua expansão nem sempre é planejada, acarreta perda de matéria prima, além da utilização de material genético de má qualidade (CAPRONI, 2005), principalmente na fase de muda, quando parte do material é descartado por apresentarem mudas com pouco vigor, sacos sem plantas germinadas, etc. Nesse contexto, um aspecto comumente abordado é a obtenção de mudas de boa qualidade e em curto espaço de tempo.

A propagação do maracujazeiro pode ser feita assexuadamente através de estaquia ou enxertia (RUGGIERO, 1978). Ruggiero et al. (1994) afirmam que o tempo gasto desde a sementeira até o plantio no campo é de 165 a 200 dias para a propagação através da enxertia, o que aumenta o custo e limita o emprego da muda enxertada. A maioria dos produtores em plantios comerciais ainda optam pela propagação sexuada (PERREIRA & DIAS, 2000).

A produção de mudas constitui-se em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente no desempenho da planta. Assim, o sucesso da instalação de um pomar de frutíferas é garantido pelo uso de mudas de alta qualidade, homogêneas, de rápida formação e com precocidade de produção (NATALE et al., 2004).

No Brasil, a propagação em escala comercial é realizada principalmente por via sexuada, apesar deste tipo de propagação apresentar baixa homogeneidade das plantas devido à alta variabilidade genética. Esta forma de cultivo pode apresentar grandes variações quanto a produtividade, forma,

tamanho e coloração dos frutos (FONSECA, 2002).

Neste contexto, os reguladores de crescimento vegetal vêm mostrando grande influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, podendo promover, inibir ou modificar os processos fisiológicos e, assim, controlar as atividades dos meristemas (WEAVER, 1972). Os órgãos vegetais podem ser influenciados por estas substâncias de tal maneira que a morfologia da planta é alterada (DÁRIO et al., 2004).

Devido aos efeitos adicionais que existem entre os grupos de reguladores vegetais que promovem o crescimento e desenvolvimento dos vegetais, é crescente a utilização de produtos denominados estimulantes vegetais, que Castro & Vieira (2001) definem como sendo a mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas). Dentre os benefícios ocasionados pela utilização destes produtos, pode-se citar o incremento do crescimento e do desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células.

O emprego de reguladores vegetais como técnica agrônômica para a melhoria da qualidade e quantidade da produção em diversas culturas tem crescido nos últimos anos. Segundo Vieira (2001), a ação do biorregulador Stimulate[®], nas concentrações 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 mL / 0,5 kg de sementes de feijoeiro, demonstraram incrementos significativos sobre as variáveis germinação de sementes, massa seca de raízes e número de plântulas normais e redução no número de plântulas anormais.

Castro et al. (1998) estudando o efeito do Stimulate[®] e do Micro-Citros[®] no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira “pêra” (*Citrus sinensis* L. Osbeck), concluiu que o biorregulador aplicado via foliar 1L ha⁻¹ foi determinante para o aumento do número de ramos 69 dias após a aplicação, sendo que este tratamento também aumentou o peso médio dos frutos por árvore na colheita em relação ao controle.

Tecchio et al. (2005) relatam que em videira, cultivar ‘Tieta’, a aplicação do biorregulador Stimulate[®] em diferentes doses, associado com Natura’l Óleo, diretamente no cacho, resultou em maior massa fresca dos cachos, sendo a resposta atribuída à maior fixação de bagos na ráquis e maior massa do engajo.

Prado Neto et al. (2007) trabalhando com sementes de jenipapeiro apresentou bons resultados no aumento do comprimento de raiz e plântulas e do

índice de velocidade de emergência quando pré embebidas por 12 horas em solução Stimulate[®], sendo a melhor concentração 10 mL L⁻¹.

Echer et al. (2006), estudando o efeito do Stimulate[®] aplicado via sementes na formação de mudas de maracujazeiro demonstraram que na dose de 4 mL kg⁻¹ de sementes proporcionou um maior acúmulo de massa seca, com área foliar e sistema radicular bem desenvolvido. Por outro lado, Ataíde et al. (2006) mostraram em seu trabalho com GA₃ e Stimulate[®] aplicados via pulverização foliar, que o Stimulate[®] não proporcionou aumentos na produtividade de maracujazeiro amarelo da variedade maguari em condições de safra normal.

Já para Ferreira et al. (2007), o Stimulate[®] aplicado às sementes promoveu aumentos significativos na porcentagem de emergência e no desenvolvimento de plântulas de *Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg, atingindo os maiores valores com as concentrações de 12 e 16 mL kg⁻¹ de sementes.

Ferrari et al. (2008) observaram que aplicações foliares de Stimulate[®] em plântulas de maracujá proporcionaram curvas da taxa assimilatória líquida e taxa de crescimento relativo elevadas a partir de 76 DAS, sendo a dose 125mL L⁻¹, a que promoveu melhor efeito no desenvolvimento das plantas, o que conseqüentemente refletiu nos índices da análise de crescimento.

O emprego de biorreguladores na cultura do maracujá é bastante recente, apresentando ainda um número reduzido de resultados consistentes a respeito da utilização destes produtos na cultura, estudos sobre o efeito destas substâncias na fase de crescimento inicial em diferentes concentrações e formas de aplicação ainda se fazem necessários.

Diante do exposto, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do biorregulador vegetal Stimulate[®] no crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB na cidade de Cruz das Almas – BA.

As sementes utilizadas foram da cultivar maracujá redondo amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg.) da ISLA sementes Ltda[®], sem

defensivos, com grau de pureza de 100%, acondicionadas em latas fechadas hermeticamente.

O biorregulador vegetal empregado foi o produto comercial Stimulate[®], constituído por 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 99,981% de ingredientes inertes (STOLLER DO BRASIL, 1998).

O Stimulate[®] foi aplicado diretamente sobre as sementes com o auxílio de uma pipeta graduada, acondicionadas em sacos plásticos transparentes com capacidade de 2,0 kg. Utilizou-se as doses de 0,0 (controle); 8,0; 14,0; 20,0; 26,0 e 32,0 mL de Stimulate[®] kg⁻¹ de sementes, para o controle utilizou-se 20,0 mL de água destilada kg⁻¹ de sementes.

Após a aplicação dos tratamentos sobre a massa de sementes, os sacos contendo as sementes mais produto ou água destilada foram inflados com ar e agitados vigorosamente durante 1 a 2 minutos, visando uniformizar a distribuição do produto sobre toda a massa de sementes. Em seguida foram colocadas para secar a sombra durante uma hora.

Para a avaliação do crescimento inicial, foram distribuídas quatro sementes por saco, submetidas aos tratamentos. Foi feito um desbaste 10 a 15 dias após a semeadura, deixando-se uma planta representativa. Foram utilizados sacos de polietileno preto com capacidade para 2 kg, contendo areia lavada e peneirada. Para as pulverizações foliares utilizaram-se as mesmas doses de Stimulate[®] diluídas em um litro de água destilada (mL de Stimulate[®] L⁻¹ de solução) a partir de 43 dias após a semeadura (DAS), durante nove dias consecutivos.

Foram feitas irrigações todos os dias, para manter a umidade do substrato próximo a capacidade de campo. As avaliações aconteceram aos 70 DAS. As plantas foram retiradas do substrato e seccionadas, separando-se folhas, raízes e hastes e as variáveis avaliadas foram: Número de folhas, comprimento de raiz, comprimento de parte aérea e comprimento total, os valores de massa seca da planta foram obtidos com o uso de estufa a 65±5° C por 72 horas (BRASIL, 1992), pesando posteriormente a massa seca da raiz, da haste, folhas e total, com o uso de uma balança de precisão (0,0001g).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística de variância e em função do nível de significância no Teste F para

doses (fator quantitativo) de Stimulate[®], procedeu-se ao estudo de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis número de folhas, comprimento de raiz, comprimento total e massa da matéria seca de haste não apresentaram respostas significativas em função da aplicação do biorregulador vegetal Stimulate[®] via sementes e pulverização foliar (Tabelas 1 e 2).

O comprimento da haste, massa da matéria seca de raiz, de folhas e total mostraram resultados significativos para o Teste F, com bons índices de significância (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), comprimento de haste (CH) e comprimento total (CT), de plantas de maracujazeiro amarelo em resposta a diferentes concentrações de Stimulate[®], aplicado via sementes e pulverização foliar.

FV	GL	Quadrados Médios			
		NF	CR (cm)	CH (cm)	CT (cm)
Tratamentos	5	1,0666 ^{NS}	29,2347 ^{NS}	3,4704**	42,2336 ^{NS}
Erro	18	0,5555	34,9873	0,767	38,4325
CV (%)		15,97	25,40	20,47	22,49
Média Geral		4,66	23,28	4,27	27,56

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade e ^{NS} não significativo.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para massa seca de haste (MSH), massa seca de raiz (MSR), massa da matéria seca de folhas (MSF) e massa seca total (MST) de plântulas de maracujazeiro amarelo em resposta a diferentes concentrações de Stimulate[®], aplicado via sementes e pulverização foliar.

FV	GL	Quadrados Médios			
		MSH (g)	MSR (g)	MSF (g)	MST (g)
Tratamentos	5	0,0012 ^{NS}	0,0003*	0,0023**	0,0068**
Erro	18	0,0009	0,0001	0,0002	0,0012
CV (%)		113,89	26,23	42,46	35,17
Média Geral		0,027	0,039	0,036	0,099

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade e ^{NS} não significativo.

O comprimento de haste de maracujazeiro (Tabela 1) apresentou resposta significativa em função das doses de Stimulate® ($P < 0,01$). verificou-se que o máximo valor do comprimento alcançado pelo efeito do produto foi de 5,9 cm, um ganho de 1,3 cm (28,3%), com a dose de 32,0 mL kg⁻¹ de sementes em relação ao controle 0,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes (4,6 cm), isso demonstra que o biorregulador Stimulate® influenciou positivamente na altura de plantas quando aplicado via sementes e pulverização foliar (Figura 1).

Segundo Cassilas et al. (1986), os reguladores vegetais, quando em baixas concentrações em sementes ou na parte aérea das plantas, favorecem um melhor desempenho dos processos fisiológicos vitais, influenciando positivamente na produção das culturas.

O equilíbrio hormonal entre giberelinas, citocinina e a auxina no Stimulate® fazem com que a planta não cresça de forma desordenada, apresentado o estiolamento, mas sim um crescimento por igual, evidenciado na Figura 1.

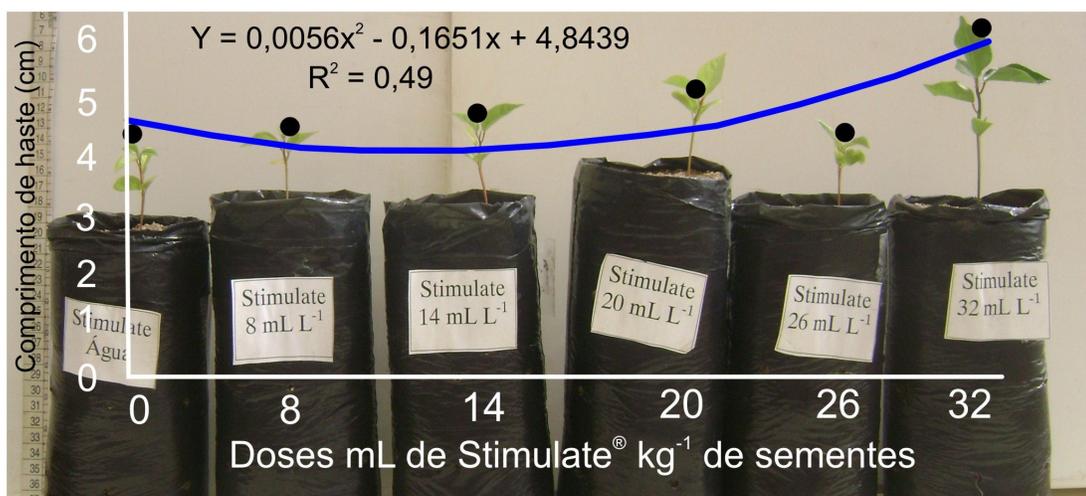


Figura 1 - Comprimento de haste de maracujazeiro amarelo, submetidos a diferentes doses de Stimulate®, aplicado via sementes e pulverização foliar.

Os resultados obtidos para massa da matéria seca de plantas (raiz, folha e total) foram significativamente afetados pelas doses do Stimulate® ($P < 0,01$), no caso de massa da matéria de raiz e total, não foram encontrados modelos matemáticos satisfatórios (Figuras 2 e 3).

A dose de 32,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes promoveu o maior incremento de massa da matéria seca de raiz de maracujazeiro (0,005g), tendo

como referencial a dose controle de 0,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes (0,045g)(Figura 2). Mesmo apresentando uma tendência decrescente com o aumento das doses o produto, verifica-se que a partir da dose 26,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes promoveu um aumento crescente, o que sugere que estudos futuros com doses superiores ao intervalo estudado, poderão apresentar resultados mais promissores.

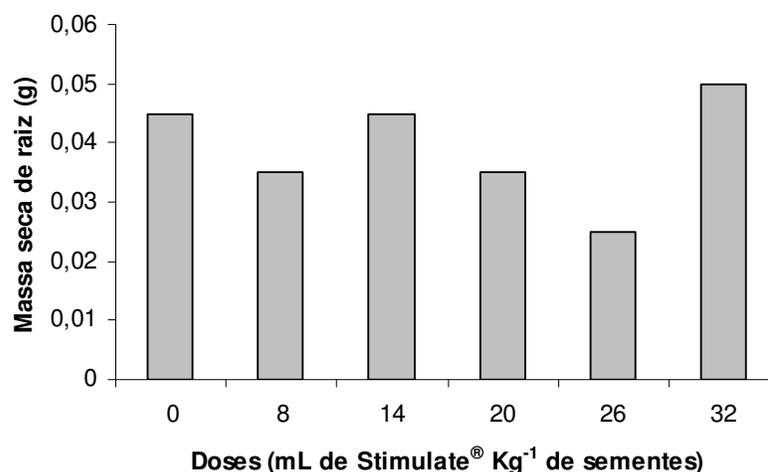


Figura 2 – Massa da matéria seca de raiz de maracujazeiro amarelo, submetidos a diferentes doses de Stimulate®, aplicado via sementes e pulverização foliar.

Para a massa da matéria seca total de plantas de maracujazeiro amarelo, aumentos de 0,085g (97,7%) foram registrados na dose 32,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes em relação ao controle 0,0 mL de Stimulate® kg⁻¹ de sementes, com 0,088g. O gráfico apresenta tendência crescente a partir do controle até a maior dose testada, isso demonstra que houve efeito do produto nas doses testadas (Figura 3).

Estudos com maracujazeiro amarelo usando o Stimulate® durante a formação de mudas, apresentados por Echer et al. (2006), mostrou que a aplicação direta do produto nas sementes proporcionou maior acúmulo de massa seca, além de área foliar e sistema radicular bem desenvolvido, no intervalo entre as doses de 4 e 6 mL kg⁻¹ de sementes, contrastando com os resultados deste trabalho. Todavia Vieira & Santos (2005) estudando os efeitos do Stimulate® em algodão cv. CNPAITA 90, registrou o aumento da massa da matéria seca de raiz, da parte aérea e total de plantas, bem como a velocidade de crescimento

radicular vertical, nas dosagens até 11,3 mL de Stimulate[®], o que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

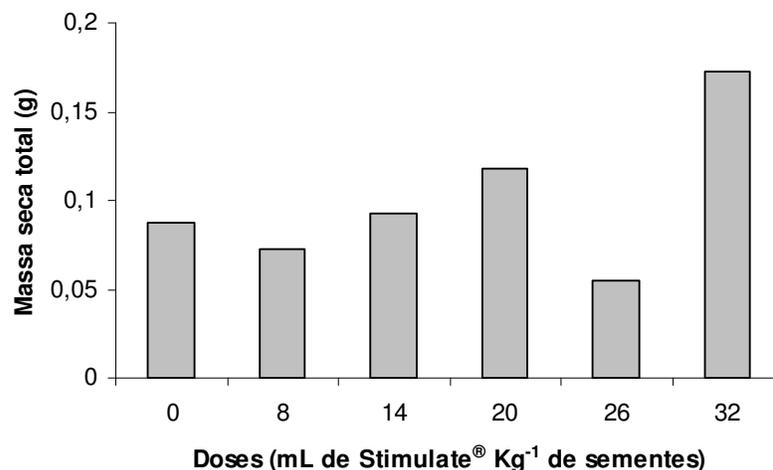


Figura 3 - Massa da matéria seca total de maracujazeiro amarelo, submetidas a diferentes doses de Stimulate[®], aplicado via sementes e pulverização foliar.

Na massa da matéria seca de folha aumentos de até 0,055g (183,33%), foram obtidos com dose 32,0 mL kg⁻¹ de sementes, tendo como base o controle 0,0 mL kg⁻¹ de sementes, segundo o modelo de regressão quadrático $\hat{y} = 0,0005x^2 - 0,0115x + 0,1343$, com 65,7% de coeficiente de determinação (Figura 6). Este resultado é consoante aos apresentados por Santos (2004) em algodoeiro, quando o biorregulador Stimulate[®], aplicado via sementes, originou plantas mais vigorosas, com maior massa da matéria seca de plantas na dose 21,0 mL de Stimulate[®] por 0,5 kg⁻¹ de sementes.

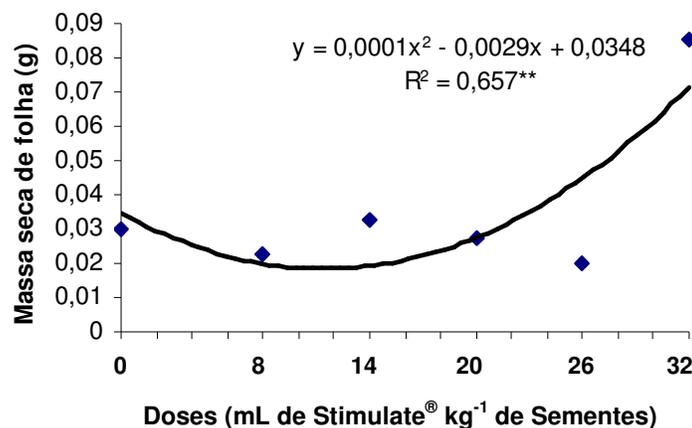


Figura 4 - Massa da matéria seca de folha de plantas de maracujazeiro amarelo, submetidas a diferentes doses de Stimulate®, aplicado via sementes e pulverização foliar.

Echer et al. (2006), estudando o efeito do Stimulate® aplicado via sementes na formação de mudas de maracujazeiro demonstraram que produto aplicado via sementes proporcionou um maior acúmulo de massa seca, com área foliar e sistema radicular bem desenvolvido.

Rodrigues & Domingues (2002), utilizando o Stimulate® via tratamento de sementes pré plantio e via pulverização foliar de soja cultivar IAC - 18, com 11 tratamentos em diversas combinações (4,0; 6,0 mL kg⁻¹ de sementes; 250, 500 e 750 mL de Stimulate® 120 L⁻¹ de água ha⁻¹ e um tratamento controle sem o produto, concluíram que os parâmetros avaliados, altura de plantas, número de folhas por planta, número médio de brotações laterais, área foliar, peso da matéria seca de folhas e caule, além da produtividade média em kg ha⁻¹, quando combinaram aplicações via sementes e pulverização foliar do biorregulador, apresentaram melhores resultados.

O Stimulate® apresenta propriedades químicas e características que favorecem um adequado equilíbrio hormonal, que incrementa o crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, diferenciação e alongamento celular (VIEIRA & CASTRO, 2004), essas propriedades são compatíveis com o aumento do comprimento de plantas e raiz, bem como aumentos consideráveis na massa da matéria seca do maracujazeiro obtidos nesse trabalho.

CONCLUSÕES

- O Stimulate[®] é eficiente no incremento do crescimento inicial de plantas do maracujazeiro amarelo, quando aplicado via sementes e pulverização foliar.
- Plantas com maior altura e maior massa da matéria seca de plantas são obtidas com o uso do Stimulate[®].
- A dose que promoveu os melhores resultados foi 32 mL kg⁻¹ de sementes.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. 2. ed. Brasília, 1992, 365 p.

BRASIL, MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Área plantada e produção nacional de maracujá**; Disponível em < www.integracao.gov.br> Acesso em 22 dez 2005.

CAPRONI, C. M. , **Substratos e adubação nitrogenada na produção de mudas de maracujazeiro “amarelo”**. 2005. 33f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras , Lavras, 2005.

CASILLAS, J.C.; LONDONO, J.; GUERREIRO, H.; BUITRAGO, L.A. Análisis Cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes em el cultivo rábano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, Palmira, v.36, p. 185-195, 1986.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. EFEITOS DE STIMULATE E DE MICRO-CITROS NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E NA PRODUTIVIDADE DA LARANJEIRA `PÊRA` (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, 1998.

CASTRO, P. R. C.: VEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132p.

DÁRIO, G. J. A.; Martin, T. N. ; Dourado Neto, D.; Manfron, P. A.; Bonnacarrère, R. A. G.; Crespo, P. E. N. Influência do uso de fitorregulador no crescimento do arroz irrigado. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 11, n. 1, p. 183-191, 2004.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.

FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; ZUCARELI, V.; BOARA, C. S. F. Efeito de reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Biotemas**, 21 (3): 45-51, 2008.

FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**, 45, 2000, São Carlos, Programa e resumos... São Carlos: UFSCar, 2000, p. 255-258.

FONSECA, E.B.A. **Crescimento do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função da calagem classes de solo e tipos de muda**. 2002. 99f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras – Lavras 2002.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; LEAL, R. M.; FRANCO, C. F. Efeitos da aplicação de zinco no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro. **Revista Brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 26,n. 2, p. 310-314, 2004.

PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. S. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção de mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, p. 288-291, 2000.

PRADO NETO, M.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, June 2007.

RODRIGUES, J. D.; DOMINGUES, M. C. S. **Incrementos da produtividade na cultura da soja (*Glycine max* L. merrill) cultivar IAC – 18 com aplicações do biorregulador Stimulate®**. Botucatu: Instituto de Biociências UNESP, 2002. 17p (Relatório Técnico).

RUGGERIO, C., CORRÊA, L. S. Propagação do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2, Jaboticabal., SP, 1978. **Anais...**, Jaboticabal: FCAV-UNESP/SBF, 1978. p. 24-29.

RUGGERIO, C.; OLIVEIRA, J. C.; NOGUEIRA FILHO, G. C. Enxertia do maracujazeiro. In: São José, A.R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista – BA: DFZ/UESB, 1994. p.49-57.

SANTOS, C. M. G. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro**. Cruz das Almas, 2004, 61p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia – Universidade Federal da Bahia.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate® Mo em hortaliças**: Cosmópolis: Divisão Arbore, 1998. 1v.(Informativo técnico).Vieira e Castro (2004)

TECCHIO, M. A.; PAIOLI-PIRES, E. J.; RODRIGUES, J. D.S.; VIEIRA, C. R. Y. I.; TERRA, M. M.; BOTELHO, R. V. Aplicação de bioestimulante nas características

ampelométricas da infrutescência da videira 'Tieta'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 300-303, 2005.

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.)**. Piracicaba, 2001. 122p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

VIEIRA, E. L.; SANTOS, C. M. G. Efeito do bioestimulante no crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, Bahia, v.17, p. 01-08, 2005.

WEAVER, R. J. **Plant growth substances in agriculture**. San Francisco: W.H. Freeman, 1972.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento de frutas é um segmento que tem crescido, dada as potencialidades de um mercado cada vez mais em expansão e que se tornou alternativa econômica em diversas regiões do país. Nesse contexto, a cadeia agroindustrial do maracujá com seu nicho de mercado alimentício possui relevância socioeconômica, chegando a 3º lugar no consumo de suco, envolvendo na atividade o emprego intensivo de mão-de-obra, principalmente nas que envolve um alto nível tecnológico.

Porém ainda são vários os problemas encontrados na produção desta frutífera, o uso de mudas de má qualidade e a desuniformidade dos pomares, acarretando em um custo elevado de mão de obra até o estabelecimento das mudas. A expansão dessa importante espécie frutífera depende da solução destes problemas

Os benefícios oriundos do conhecimento da atividade dos reguladores sobre os diversos processos de desenvolvimento vegetal são incontáveis. A descoberta dos reguladores permitiu grandes avanços na área de fisiologia, levando ao entendimento e controle de diferenciação celular, o que culminou com o surgimento de novas tecnologias de ponta ligadas à agricultura.

Trabalhos envolvendo o uso de biorreguladores na cultura do maracujazeiro ainda são escassos em relação às ações dos produtos, melhores doses e concentrações, bem como a melhor forma de aplicação. Devido a essa falta de informações mais contundentes, motivou-nos a estudar a ação do Stimulate® na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial de maracujazeiro amarelo.

Através da utilização de metodologias apropriadas e estudos em laboratório e em casa de vegetação, pode-se observar o desempenho do

Stimulate® na cultura do maracujazeiro amarelo. O trabalho apresentou resultados satisfatórios, pois plântulas e plantas mais vigorosas, com maior estatura e maior massa da matéria seca de plantas, são obtidas com o uso desse biorregulador vegetal.

Entretanto, para confirmar os resultados obtidos, novos estudos com esse produto devem ser realizados para a comprovação de sua eficácia e eficiência na cultura do maracujazeiro amarelo. Pesquisando e variando a forma de aplicação (via sementes, foliar e associações), número de aplicações, concentrações e estádios de crescimento, para desta forma encontrar soluções para questões que envolvem a produção de mudas de qualidade e de alto desempenho para o estabelecimento da cultura em campo.