

EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTE RADICULAR NA SOJA

Marcia Holanda Nozaki, Ricardo Felipe Hilarecki Faccin

PUC PR manozaki@hotmail.com

Resumo - O Brasil tem apresentado desempenho crescente em termos de produtividade e produção de soja, considerando sua grande importância, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de bioestimulante, Nitrofoska Top, aplicados via tratamento de sementes, e seus efeitos no desenvolvimento de raízes, plântula e produção de massa seca, além de definir as doses que proporcionam o máximo de eficiência econômica para a cultura da soja. O experimento foi realizado em dois ensaios diferentes, em diferentes localidades e épocas do ano, sendo o primeiro em novembro de 2008 em Toledo-PR, o segundo em março de 2009 em Vila Candéia-PR. Para tanto, foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições cada. Utilizou-se sementes de soja da variedade V-Max RR tratadas com doses de 1, 2, 3, 4, 5 mL Kg⁻¹ de semente e avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias. Os resultados apresentaram diferenças significativas em todas as doses em relação à testemunha. A dose de 4 mL Kg⁻¹ apresentou o melhor desenvolvimento de raiz, plântula e peso de MS.

Palavras-Chave: *Glycine max* L.; desenvolvimento de planta; fito-hormônio

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF BIOSTIMULANT SOYBEAN ROOT

Abstract- Brazil has shown increased performance in terms of productivity and production of soybean, considering its importance. This study aims to evaluate the efficiency of bioestimulate, Nitrofoska Top, applied in seed treatment, and its effects on the development of roots, and seedling production of dry mass, and define their doses that provide the maximum economic efficiency for the soybean crop. The experiment was conducted in two different tests in different locations and seasons, the first being in November 2008 in Toledo-PR, the second in March 2009 in Vila Candéia-PR. To evaluate experimental design was used in a randomized block design with three replications each. It was used seeds of soybean the variety V-Max RR treated with doses of 1, 2, 3, 4, 5 ml Kg⁻¹ seed and evaluated at 7, 14, 21 and 28 days. The results showed significant differences at all doses compared to the control, the dose of 4 ml Kg⁻¹ showed the best root development, seedling weight and MS.

KeyWord: *Glycine max* L.; plant development; phytohormones

1. INTRODUÇÃO

A soja, considerada uma das grandes culturas no Brasil e no mundo, possui altos níveis de óleo vegetal e proteína (aproximadamente 20 e 40%, respectivamente) e corresponde a 57% do óleo vegetal consumido no mundo e 68% da proteína vegetal (ALVES e DEL PONTE, 2008).

No Brasil, a média de produtividade da soja, na

safrá 2007/2008 gira em torno de 60 milhões de toneladas (NOGUEIRA, 2008), abaixo daquela alcançada em áreas com adoção de alta tecnologia, como nos Estados Unidos, que é cerca de 71 milhões de toneladas (BOZZA, 2007).

As elevadas taxas de aumento da produção de soja em nível mundial (superior a cinco milhões de toneladas/ano, no período 1970-2007), deverão

manter-se, não apenas pela expectativa de crescimento vegetativo da população, mas, principalmente, pelo atual ritmo de crescimento econômico mundial que demanda volumes crescentes de soja para suprir as necessidades de farelo proteicos utilizados na ração de animais produtores de carne – produto cada vez mais consumido, como resultado do crescimento da renda per capita dessas populações (EMBRAPA, 2008).

Desta forma, torna-se estratégico o emprego de novas tecnologias que proporcionem aumentos de produtividade, melhorem o aproveitamento dos recursos disponíveis, visando sustentabilidade dos sistemas agrícolas e evitem prejuízos ao ambiente (RODRIGUES, 2008).

Os componentes da produtividade da soja, tais como número de vagens por planta, grãos por vagem e peso de 1.000 grãos (PELÚZIO et al., 2001), são determinados por processos fisiológicos como germinação, desenvolvimento vegetativo, florescimento e maturação. Apesar da soja apresentar elevado potencial produtivo, fatores bióticos e abióticos influenciam sua capacidade de produção. Dentre estes fatores, os hormônios vegetais, os aminoácidos e os extratos de algas desempenham função importante (RODRIGUES, 2008).

Hormônios vegetais são compostos orgânicos, não nutrientes, produzidos na planta, os quais promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos do vegetal (CASTRO e VIEIRA, 2001).

As auxinas possuem ação característica no crescimento celular, agindo diretamente no aumento da plasticidade da parede celular, conferindo a esta alongamento irreversível. As citocininas possuem grande capacidade de promover divisão celular, participando assim do processo de alongamento e diferenciação celular, principalmente quando interagem com as auxinas. O ácido giberélico possui efeito marcante no processo de germinação de sementes, ativando enzimas hidrolíticas que atuam ativamente no desdobramento das substâncias de reserva. As giberélicas também estimulam o alongamento e divisão celular (ARTECA, 1995).

O uso de biorreguladores na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja uma prática rotineira nessas culturas. Segundo Castro e Vieira (2001), biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (auxinas, giberélicas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno).

Produtos comerciais à base de extrato de algas, por exibirem ação semelhante aos hormônios vegetais, tem sido usados para aplicações foliares ou no solo, inclusive na agricultura orgânica (RODRIGUES, 2008). Além de ser uma fonte de aminoácidos e vitaminas que podem funcionar como bioestimulantes vegetal (CAETANO, 2008). O desenvolvimento vegetativo promovido pela utilização de bioestimulantes contendo extrato de algas pode ser resultado da presença de auxinas (CROUCH et al., 1992).

Segundo Teixeira et al. (2004), as algas favorecem o enraizamento dos vegetais e os tornam menos vulneráveis às variáveis abióticas, como temperatura, raios ultravioleta, salinidade, seca, etc.

Neste contexto, este trabalho tem como principal objetivo avaliar a eficiência de bioestimulantes aplicados via tratamento de sementes, e seus efeitos no desenvolvimento de raízes, plântula e produção de massa seca, além de definir suas doses que proporcionam o máximo de eficiência econômica para a cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o intuito de observar possíveis diferenças entre os tratamentos, o presente trabalho foi realizado em dois ensaios diferentes, em diferentes localidades e épocas do ano.

O primeiro ensaio foi realizado no período de Novembro de 2008, nas dependências do Laboratório de Análise de Sementes na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Câmpus Toledo, Paraná.

A localização geográfica do primeiro ensaio é 24°42'50" de latitude sul e 53°44'34" de longitude oeste, 550 metros acima do nível do mar, com o clima segundo a classificação de Köppen do tipo Cfa: subtropical úmido mesotérmico com precipitação média anual de 1800 mm, verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR, 1998).

No período compreendido entre a semeadura (05/11/2008) e a última avaliação do primeiro ensaio (03/12/2008) a precipitação foi de 55 mm segundo informações coletadas na própria instituição.

O segundo ensaio foi realizado no período de março de 2009, em Vila Candeia distrito do município de Maripá, localizado a 26 quilômetros do Câmpus da PUC Toledo, com precipitação de 77 mm segundo C.Vale – Unidade Vila Candeia, entre os dias 05/03/2009 e 02/04/2009.

Para ambos os ensaios, foram utilizados mesma metodologia e princípios de avaliação, visto que, não há diferença entre solo e clima das duas regiões, os quais foram realizados os ensaios.

Para tanto, por ocasião da semeadura, para cada ensaio, 6 kg de sementes variedade VMax RR foram tratadas no momento da semeadura de cada ensaio. Após esse procedimento, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e colocadas em ambiente protegido da luz solar até o momento da semeadura.

Em ambos os ensaios, as sementes foram tratadas com Pirazol (1 mL kg⁻¹), e homogeneizadas em um quantificador, com o objetivo de prevenir o ataque de insetos sugadores durante a condução do experimento. Após este procedimento, para cada ensaio, foram retiradas seis amostras, contendo em cada amostra a quantidade de um quilograma de semente.

Foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições para cada amostra. Cada amostra de um quilograma foi então tratada com diferentes doses de bioestimulante NITROFOSCA® Top, sendo estas 0, 1, 2, 3, 4 e 5 mL kg⁻¹.

Para realizar o tratamento das sementes, foram utilizados sacos plásticos para a homogeneização do produto, aplicado com o auxílio de uma pipeta graduada de 1 mL. Em seguida, os sacos foram agitados manualmente por um minuto. Após esse procedimento, as sementes foram deixadas para secar naturalmente a sombra.

A semeadura foi realizada manualmente com auxílio de tábua de contagem de 50 furos em bandejas plásticas perfuradas para ambos os ensaios.

O substrato utilizado para a semeadura dos ensaios foi uma mistura de 2/3 de areia e 1/3 de solo do tipo Latossolo Vermelho Eutroférico provenientes de áreas cultivadas com milho (LUQUETA e LAGEMANN, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em bandejas, sendo 6 (seis) tratamentos compostos por diferentes doses do bioestimulante e 12 repetições cada, divididas em 4 (quatro) avaliações.

Cada tratamento foi composto por doze bandejas, com 50 sementes cada, das quais em cada avaliação foram retiradas aleatoriamente 3 bandejas de cada tratamento.

As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a realização dos tratamentos. Nos dias de coleta, as plântulas foram retiradas cuidadosamente das bandejas e realizou-se a limpeza destas com o auxílio de água corrente em superfície inclinada, tomando-se cuidado na separação da terra das raízes.

As plântulas foram coletadas nestes períodos após semeadura, durante os estágios de desenvolvimento de emergência, primeiro trifólio (V1) ao quarto trifólio (V4) respectivamente.

Foram realizadas avaliações de: comprimento da plântula (cm) e da raiz (cm) em laboratório com auxílio de uma régua graduada em cm, iniciando a aferição a partir da primeira raiz do caule até o término da raiz pivotante.

Para determinação da massa seca da raiz (em g), as raízes foram cortadas na região do hipocótilo, acondicionadas em sacos de papel Kraft e levadas para estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, com variação de \pm 5 °C, por 72 horas até atingir massa constante. A determinação foi realizada em balança de precisão, após a retirada das amostras da estufa.

As análises foram efetuadas separadamente para cada dia. Os resultados foram avaliados através de análise de variância ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes ao comprimento de plântula para o primeiro ensaio nos diferentes dias de avaliação pode ser observado nas Tabelas 01.

Tabela 01 - Resultados do primeiro ensaio referente ao comprimento de plântula aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	3,73b	4,50ab	5,10a	5,16a	4,93a	4,66ab	8,37
14 dias	4,16e	5,00d	6,93c	8,70a	8,16b	6,93c	2,90
21 dias	6,03d	7,26c	6,70dc	10,73a	9,96a	8,30ab	4,22
28 dias	6,90e	8,63d	6,70e	11,33b	12,70a	10,36c	2,63

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se que, aos 7 dias, o comprimento da plântula variou de 3,73 a 5,16 cm, nas doses de 0 e 3 mL, respectivamente do produto. Entretanto, não observa-se diferença significativa para comprimento de plântula nos tratamentos com doses de 2 a 4 mL, para o primeiro dia de avaliação com as condições locais de Toledo (PR).

Entretanto, essas condições mostraram-se diferente quando da avaliação após 14 dias da implantação do ensaio, na qual observa-se maior comprimento de plântula na dose de 3 mL com 8,70 cm, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Resultados estes que, variaram até a última data de avaliação, aos 28 dias após a implantação do ensaio, observando maior comprimento de plântula no tratamento com dose de 4 mL, apresentando 12,70 cm, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

O comprimento de hipocótilo segundo Edje e Burris (1970) esta relacionado com o seu genótipo sua idade e o ambiente em que a semente germinou. Podendo inibir ou retardar o crescimento do embrião.

Seong et al. (1988) relata que a medida que se verifica aumento na deficiência hídrica há uma variação maior em relação ao comprimento da plântula.

Vieira (2001) avaliando as concentrações de bioestimulante sobre as plântulas de soja pôde constatar que a concentração de 3,5 mL de "Stimulate" (bioestimulante) para 0,5 kg de sementes proporcionou a quantidade máxima de plântulas normais, incremento de 51,9% com relação ao tratamento controle (dose 0 mL).

Os resultados obtidos referentes ao comprimento de plântula para o segundo ensaio nos diferentes dias de avaliação pode ser observado na Tabela 02.

Tabela 02 - Resultados do segundo ensaio referente ao comprimento da raiz aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	4,56a	4,93a	5,03a	5,30a	5,23a	4,50a	8,37
14 dias	8,03d	10,03bc	9,50c	10,93ab	11,36a	10,60abc	4,60
21 dias	20,06a	20,83a	23,03a	21,46a	18,80a	19,36a	7,64
28 dias	23,13c	28,03ab	31,53a	27,53ab	24,30cd	24,53cd	5,56

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade.

No segundo ensaio, observa-se que aos 7 dias de avaliação, o comprimento da plântula variou de 4,50 cm a 5,30 cm, nas doses de 5 e 3 mL respectivamente. Não foi possível observar diferença significativa para os diferentes tratamentos tanto na primeira data, quanto aos 21 dias de avaliação, para as condições de Vila Candeia (PR). Entretanto, ao final das avaliações, aos 28 dias após a implantação do ensaio, observa-se que a dose de 2 mL proporcionou maior comprimento de plântula (31,53 cm), diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Estas respostas confirmam as informações de Taiz e Zeiger (2003), os quais relatam que o crescimento das plantas em altura ocorre porque as giberilinas aumentam tanto o alongamento quanto a divisão celular, evidenciado pelo aumento do comprimento celular e do número de células, em resposta as dosagens utilizadas.

Tabela 3 - Resultados do primeiro ensaio referente ao comprimento de raiz aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	2,36b	5,40a	3,13b	5,96a	5,66a	4,90a	9,63
14 dias	5,80d	7,33c	6,73cd	11,53a	12,06a	8,73b	4,44
21 dias	7,00c	7,20c	8,60b	11,83a	12,40a	9,40a	5,37
28 dias	8,56d	10,23c	9,63dc	13,93a	14,03a	11,66b	3,97

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade.

Artigo 1633 - Submissão: 15-05-13 - Aprovado para publicação em: 25-04-2014

Os resultados referentes ao comprimento da raiz para o primeiro ensaio nos diferentes dias de avaliação podem ser observados na Tabela 03.

Os valores de comprimento de raiz, aos 7 dias de avaliação, demonstram variação de 2,36 a 5,96 cm, nas doses de 0 e 3 mL do produto, respectivamente. Sendo que, as doses de 1, 3, 4 e 5 mL do produto apresentaram maior comprimento de raiz na primeira avaliação diferindo dos tratamentos com doses de 0 e 2 mL do produto.

Com relação as demais datas de avaliação (14, 21 e 28 dias após a instalação do ensaio), os maiores comprimentos de raiz foram observados nas doses de 3 e 4 mL, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Berley (1978) afirma que as citocininas estimulam a germinação por inibir o efeito de Acido abscísico na germinação, sendo essa ação acompanhada por um aumento da síntese de RNA e proteínas, as quais são essências para o início do alongamento da radícula.

Os resultados referentes ao comprimento da raiz para o segundo ensaio nos diferentes dias de avaliação podem ser observados na Tabela 04.

Tabela 4 - Resultados do segundo ensaio referente ao comprimento de raiz aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	11,10b	10,86b	11,93b	14,10ab	15,60a	15,40a	9,49
14 dias	14,90b	18,86ab	19,20ab	22,33a	21,73a	19,23ab	11,15
21 dias	22,36ab	23,00ab	20,50b	27,90a	28,36a	23,53ab	9,63
28 dias	18,43b	20,06ab	26,90ab	30,10a	26,30ab	22,80ab	17,35

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade.

No segundo ensaio observa – se que, aos 7 dias de avaliação, o comprimento de raiz variou de 10,86 a 15,60 cm, nas doses de 1 e 4 mL do produto, respectivamente. Sendo que, os maiores comprimentos de raiz na primeira avaliação são observados nas maiores doses do produto, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Nas demais datas de avaliação (14, 21 e 28 dias após a instalação do ensaio), para as condições de Vila Candeia, 2 e 4 mL não diferem aos 28 dias. Para os comprimentos de raiz aos 28 dias 30,10, e 26,30 nas doses de 3 e 4 mL, respectivamente diferem significativamente .

Trabalho realizado por Cato (2006) com plântulas de amendoimzeiro, demonstraram efeitos significativos, das concentrações do efeito do bioestimulante, sobre o comprimento da raiz das plântulas. Observa-se que o maior incremento no comprimento da raiz das plântulas de

amendoineiro foi obtido com a concentração de 4,14 mL Kg⁻¹ Stimulatde, resultado semelhante obtido no presente ensaio. ,

No presente ensaio as auxinas e citocininas presentes na formulação do produto podem ter contribuído para proporcionar maior crescimento do sistema radicular, visto que, segundo Taiz e Zeiger (2004), as giberelinas aumentam tanto o alongamento como a divisão celular, tendo efeito sobre o desenvolvimento do sistema radicular.

Castro e Vieira (2001), os quais também verificam o efeito de Stimulate (bioestimulador) no alongamento celular em sementes de soja (*Glicine max* (L). Merrill cv. IAC – 8-2) a 1,3 mL por 0,5 kg de sementes, favoreceu o crescimento radicular com o incremento de 9,9% em relação à testemunha. Resultados semelhantes em algodão também foram observados aplicando Stimulate a 8,5 mL por 0,5 kg de semente, um crescimento radicular superior em 13,6% em relação a testemunha (VIEIRA E SANTOS, 2005).

Vieira (2001) estudando a ação do Stimulate em sementes de arroz e feijão, observou que o crescimento do sistema radicular foi superior em 37,7% para dose de 2,3 mL de Stimulate nas plantas de arroz e 19,8% para a dose de 5 mL de Stimulate no feijoeiro.

Os resultados referentes à massa da raiz para o primeiro ensaio nos diferentes dias de avaliação podem ser observados na Tabela 05.

Tabela 05 - Resultados do primeiro ensaio referente a massa da raiz aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	0,08c	0,12bc	0,14bac	0,22a	0,17ab	0,16bac	20,71
14 dias	0,14e	0,21d	0,22d	0,46c	0,84a	0,74b	4,59
21 dias	0,21f	0,28e	0,34d	0,58c	1,01a	0,81b	2,17
28 dias	0,32f	0,36e	0,41d	0,64c	1,12a	1,00b	1,90

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade

As médias de massa da raiz do primeiro ensaio, aos sete dias variou de 0,08 a 0,22, para 0 a 3 mL respectivamente, diferindo significativamente das demais doses.

Nos demais períodos avaliados (14, 21 e 28 dias), observou-se que o tratamento com 4 mL foi o que apresentou maior massa seca da raiz, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Cato (2006) em teste com bioestimulante em semente de sorgo constatou que as dosagens testadas tiveram efeito significativo sobre a massa da matéria seca da plântula em especial na parte radicular.

Os resultados deste experimento confirmam Vieira e

Castro (2003), cujas concentrações mais elevadas de bioestimulante promoveram, nas plantas de feijoeiro, raízes mais vigorosas, com massa seca superior às encontradas em plantas não tratadas.

Segundo Araújo et al. (1996), os reguladores vegetais são mais atuantes na produção de matéria seca na fase vegetativa das plantas que vai até o pleno florescimento.

A tabela 06 é referente às médias obtidas da massa seca da raiz do segundo ensaio. Aos sete dias a massa seca da raiz variou de 0,24 a 0,39 cm, para 0 a 4 mL, não diferindo estatisticamente os tratamentos.

Tabela 6 - Resultados do segundo ensaio referente a massa da raiz aos 07,14, 21 e 28 dias (1).

	Comprimento da Plântula (cm)						CV (%)
	Doses mL kg ⁻¹ Nitrofoska Top						
	0 mL	1 mL	2 mL	3 mL	4 mL	5 mL	
7 dias	0,24a	0,31a	0,32a	0,33a	0,39a	0,37a	18,56
14 dias	0,77bc	1,02b	0,62c	0,87bc	1,46a	0,78bc	14,96
21 dias	1,61a	1,39a	1,48a	2,69a	2,12a	1,86a	26,32
28 dias	2,50a	6,18a	5,60a	7,60a	7,92a	6,45a	40,57

(1) Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes obtidos ao término da avaliação, aos 28 dias após a implantação.

Em experimento realizado por Leite et al. (2003), este relata que não houve efeito da aplicação de giberelina e citocinina sobre a matéria seca da raiz de plantas de feijão.

Os resultados confirmam dados observados por Vieira e Castro (2003), os quais observaram que concentrações mais elevadas de bioestimulante promoveram nas plantas de feijoeiro, raízes mais vigorosas, com massa seca superior as encontradas em plantas não tratadas.

L.a. Ferreira et al. (2007) obteve resultados de massa seca de raízes com Cellerate® na dose mais alta (10 mL kg⁻¹ de sementes) promoveu um maior acúmulo de matéria seca em relação à testemunha comprovando o efeito desses produto sobre o maior desenvolvimento radicular das plantas. Resultados semelhantes foram encontrados por Vieira (2001) e Vieira e Castro (2000).

CONCLUSÃO

A água influenciou a assimilação do bioestimulante com a semente.

Para comprimento de plântula no primeiro ensaio 4 mL obteve melhor resultado.

No segundo ensaio a dose de 2 mL obteve melhor resultado para comprimento de plântula fato que pode ser devido a maior quantidade de água.

No primeiro ensaio 4 mL obteve melhor resultado

para comprimento de raiz, no entanto, não diferiu significativamente de 3 mL.

No segundo ensaio o tratamento com 3 mL foi o que obteve melhor média, Para massa seca da raiz em ambos os ensaios 4 mL foi o melhor tratamento.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.C e DEL PONTE, E.M. **Ferrugem Asiática da Soja**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://www.apsnet.org/education/LessonsPlantPath/sbrustPortuguese/default.htm>. Acesso em 01 Nov de 2008.

BOZZA, G. **Agronegócio da Soja, Milho e Trigo**. Sistema FAEP. Setembro, 2007.

CAETANO M.L. Algas marinhas revolucionam adubação. **Revista Campo & Negócio**. Janeiro, 2008.

CROUCH, I.J. et al. Identification of auxins in a commercial seaweed concentrate. **J. Plant Physiol.**, Jana, v.139, p.590-594, 1992.

NOGUEIRA, A.C.L. A safra de grãos 2007/2008. **Informativo Agrônomo**. Setembro, 2008. USP.

PELÚZIO et al. Influência da remoção de vagens sobre os componentes de produção da soja (*Glycine max* L.) Merrill), em Gurupi – To. **Biosele J.**, v.17, n.1, p. 85-96, Junho 2001.

RODRIGUES, J.D. Biorreguladores, Aminoácidos e Extrato de algas: verdades e mitos. **Informações Agrônomicas**, n. 122. UNESP – Botucatu, Junho, 2008.

TEIXEIRA N.T. et al. Adubação Orgânica e Organo-Mineral e Algas Marinhas na Produção de Alface. **Rev. Ecossistema** v.29, n.2, Jan-Dez 2004.