

Efeito de diferentes bioestimulantes na cultura do milho

Osmair Ferreira^{1*} e Norma Schlickmann Lazaretti²

¹Graduando o curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG.

²Engenheira Agrônoma. Professora do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG.

*osmair017@hotmail.com

Resumo: O milho é um cereal que abrange uma cadeia imensa de consumo, pois é fonte de alimentação humana e animal. Como toda cultura os produtores querem cada vez produzir mais e os bioestimulantes oferecem esta proposta aos agricultores. Há varias bases para esses bioestimulantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes bases e doses desses produtos no desenvolvimento inicial da cultura do milho. O experimento foi conduzido no município de Campina da Lagoa, PR. entre os meses de março e abril de 2018. O delineamento foi em blocos casualizado (DBC), composto por cinco tratamentos e cinco repetições, sendo: Testemunha – sem bioestimulante; T1 - estrato de algas marinhas *Ascophyllun nodosum* na dose de 4 mL kg⁻¹ de semente; T2 - estrato de algas marinhas *Ascophyllun nodosum* na dose de 8 ml kg⁻¹ de semente; T3 - bioestimulante hormonal sintético auxina, giberelina, citocinina na dose de 10 mL kg⁻¹ de semente; T4- bioestimulante hormonal sintético auxina, giberelina, citocinina na dose de 20 mL kg⁻¹ de semente; Para o plantio foram utilizados sacos plásticos de 4 L com mistura de 50% de terra de barranco e 50% de substrato de vermicomposto. As variáveis avaliadas foram o diâmetro do colmo, comprimento da raiz, tamanho da parte aérea, Massa verde e Massa seca das raízes e parte aérea. Apenas para nas variáveis comprimento de parte aérea e massa fresca aérea houve diferença entre a testemunha e os tratamentos com biestimulante a base de algas marinha e bioestimulante sintético, sendo que a dose recomendada pelo fabricante é a mais indicada, não onerando o sistema produtivo.

Palavras-chave: Bioestimulante, Milho, Algas marinhas.

Effect of different biostimulants on corn crop

Corn is a cereal that covers an immense chain of consumption because it is a source of human and animal food. Like any crop, growers want to produce more and biostimulants offer this proposal to farmers. There are several bases for these biostimulants. The present work had as objective to evaluate different bases and doses of these products in the initial development of the corn crop. The experiment was conducted in the city of Campina da Lagoa, PR. Between March and April 2018, the design will be in randomized linear blocks (DBC), composed of five treatments and five replicates, being: T 1 - stratum of seaweed in the dose of 08 mL kg¹ of seed; T 2 - stratum of seaweed at the dose of 04 ml kg¹ of seed; T 3 - synthetic hormonal biostimulant at the dose of 15 mL kg¹ of seed; T 4 synthetic hormonal biostimulant at the dose of 10 mL kg¹ of seed; T 5-witness without biostimulant. For the planting will be used plastic bags of 4 L with mixture of 50% of ravine earth and 50% of substrate of vermicompost. The parameters evaluated will be: stalk diameter, root length, shoot length, dry mass weight and green mass weight, aerial and root. The results obtained regarding the parameters will be analyzed statistically by submitting the analysis of variance to the means compared by the Tukey test at 5% of significance analyzed by the Sisvar program.

Key words: Biostimulant, Maize, Seaweed,

Introdução

Um bom sistema radicular é de suma importância para uma lavoura se desenvolver bem e ter um alto potencial produtivo, sendo pelas raízes a entrada de água, micronutrientes e macronutrientes que serão responsáveis pelo desenvolvimento da planta e conclusão do seu ciclo vegetativo em alta performance. O milho (*Zea mays* L.) é considerado um dos cereais mais importante para o mundo, pertencendo a família das Poaceae, muito rico em carboidratos e energia, utilizado na alimentação animal e humana (BORÉM e GIÚDICE, 2004).

A cultura do milho representava cultivo para subsistência própria, hoje seu cultivo acontece em grande escala sendo um cereal plantado em grandes áreas e com alta tecnologia para produzir cada vez mais. O milho é hoje considerado o principal insumo para a ração animal (SOUZA e BRAGA, 2004). É o cereal mais plantado no mundo e o Brasil é o terceiro país que mais cultiva o grão ficando atrás apenas do Estados Unidos e China (FAO, 2012).

Segundo Hughes *et al.* (1992) as raízes é umas das partes da planta mais importante e a menos conhecida por não ser vista, elas servem como porta de entrada para nutrientes e água. Na cultura do milho os locais de maior presença de raízes são nos 20 centímetros superficiais, sendo estabelecida com maior frequência até a oitava semana após a semeadura da cultura (KLUTHCOUSKI e STONE, 2003)

Para uma boa formação estrutural de planta pode-se fazer o uso de bioestimulante que proporcionam maior número de raízes. Existem registros que a estrutura radicular está diretamente ligada a produtividade. Áreas de baixa fertilidade e pouca disponibilidade de água exigem da planta que suas raízes se desenvolvam no solo mais profundo em busca desses fatores que são indispensáveis para uma boa produção (VIEIRA e SANTOS, 2005).

Os bioestimulantes podem ser naturais ou sintéticos. Pode ser disposto diretamente nas sementes antes do plantio ou no sulco, com intenção de melhorar o enraizamento e consequentemente a produtividade, entre outras funções podem influenciar no metabolismo proteico, podendo aumentar a taxa de síntese de enzimas responsáveis pelo processo de germinação (VIEIRA e CASTRO, 2001).

Os bioestimulantes vegetais também conhecidos como enraizadores vegetais, são compostos por citocinina, giberéline e ácido indolcanoico. O desenvolvimento vegetal depende indispensavelmente de auxinas e citocinina (TAIZ e ZEIGLER, 2004).

Também existe os bioestimulantes a base de algas marinhas, como (*Ascophyllum nodosum*). Os chamados bioestimulantes naturais originados das águas do Atlântico Norte, Canada. É um grande fornecedor de carboidratos. (AGRITEC, 2009). É uma alga muito ativa pois contem grande quantidade de macro e micronutriente mais compostos orgânicos que podem ser úteis na agricultura, pois potencializam o crescimento e desenvolvimento das plantas. Assim como os bioestimulante a base de hormônios sintéticos as algas também atuam na divisão celular e na síntese de proteínas (SAPEC AGRO, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes bioestimulantes na cultura do milho na fase inicial da cultura.

Material e métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação localizada no município de Campina da Lagoa, no estado do Paraná, situada a 24°35'30"S de latitude, 52°47'56" W de longitude e com altitude média de 610 m. O plantio do experimento foi realizado no dia 11 de março de 2018, e a coleta de dados realizada no dia 18 de abril de 2018

O delineamento da pesquisa foi em blocos casualizados (DIC), com 05 tratamentos e 05 repetições, sendo: T1 - estrato de algas marinhas na dose de 4 mL kg⁻¹ de semente, T2 - estrato de algas marinhas na dose de 8 mL kg⁻¹ de semente, T3 - bioestimulante hormonal sintético na dose de 10 mL kg⁻¹ de semente, T4 - bioestimulante hormonal sintético na dose de 20 mL kg⁻¹ de semente e testemunha.

As sementes que foram utilizadas neste experimento foram do híbrido CD 384PW®, que apresenta um ciclo precoce e muito bem adaptado para regiões abaixo de 700 m na segunda safra (safrinha).

Todas as sementes do experimento receberam tratamento industrial para insetos a base de (Clotianidina) na dose de 4 mL kg⁻¹. Foram semeadas em embalagem de plástico contendo 4 L de substrato, sendo 50% terra de barranco e 50% de substrato de vermicomposto (casca de pinus, areia e vermiculita). Em cada saco plástico foram semeadas 03 sementes em linha reta, com um espaçamento de 5 cm entre sementes na profundidade de 5 cm.

Após 37 dias da semeadura as amostras seguiram para o Centro Universitário Assis Gurgacz, para respectivas avaliações no laboratório de sementes, após lavadas onde com o auxílio de um paquímetro determinou-se o diâmetro de colmo em todas as plantas e com uma fita

métrica avaliou-se o comprimento das raízes e da parte aérea das plantas. Logo após foram separadas parte aéreas da raiz e foi determinada o Massa fresca das duas partes em uma balança digital. Após verificar o Massa fresca da parte aérea e raiz as mesmas foram embaladas em sacos de papel Kraft e em seguida depositadas em estufa com temperatura de 105 °C onde ficaram por 24h, para determinar a Massa seca aérea e radicular.

Os resultados obtidos referentes aos parâmetros foram tabulados e analisados estatisticamente, submetendo-os à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância no programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

Pode-se observar na tabela 01 que as variáveis diâmetro de colmo e comprimento de raiz não se deferiram entre si. O arranjo espacial em relação a quantidade populacional de plantas tem grande influência negativa nos aspectos da planta, como rendimento, altura de planta e diâmetro de colmo (DOURADO NETO *et al.*, 2004), independentemente da duração do ciclo da planta (FLESCH e VIEIRA, 2004). Em populações maiores ocorre diversas alterações fisiológicas e morfológicas no milho, com resultados diferentes para cada cultivar, espigas menores, planas sem espigas, pode se observar que as plantas crescem em altura e os colmos tendem a ficar mais finos (DOURADO NETO *et al.*, 2004).

Tabela 01 – Diâmetro de colmo, Comprimento de raiz e Comprimento aéreo do híbrido CD 384 PW®, após 37 dias da semeadura.

Tratamentos	Diâmetro de colmo (cm)	Comprimento da raiz (cm)	Comprimento parte aérea (cm)
Testemunha	6.10 a	39,50 a	46,40 b
T1 04 mL	5.72 a	47,00 a	52,40 a
T2 08 mL	5.74 a	45,50 a	49,60 a b
T3 10 mL	5.97 a	48,80 a	51,40 a
T4 20 mL	5.70 a	49,50 a	50,40 a b
CV (%)	9.86	13.42	4,94
DMS	1.09	11.37	4,68

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si a 5 % pelo teste de Tukey. Testemunha - sem bioestimulante; T1 - bioestimulante natural 4 mL kg⁻¹; T2 - bioestimulante natural 8 mL kg⁻¹; T3 - bioestimulante sintético 10 mL kg⁻¹; T4 - bioestimulante sintético 20 mL kg⁻¹.

No comprimento de raiz não houve diferença significativa para os tratamentos com bioestimulante natural e sintético. Esse fato é confirmado por Baldo *et al.* (2009) que trabalhou com semente de milho e observou que o fato de adicionar bioestimulante sintético no tratamento

de semente não proporcionou melhorias nas plantas. Mas para Lana *et al.* (2009) afirmam que a utilização de reguladores de crescimento na fase inicial de desenvolvimento das plantas pode incrementar positivamente no crescimento radicular, agindo nas situações adversas que a planta pode sofrer no decorrer de seu ciclo como um déficit hídrico.

Na variável comprimento parte aérea houve uma diferença significativa para os tratamentos, sendo que T1, T2, T3 e T4 tiveram resultados estatisticamente iguais diferenciando apenas da testemunha. A testemunha, T2 e T4 tiveram resultados semelhantes de acordo com a tabela 01. A planta necessita de auxina e citocinina para ter um bom desenvolvimento. Altos níveis de citocinina provocam o crescimento aéreo da planta, já o aumento dos níveis de auxina provoca um alto crescimento radicular (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Massa fresca da raiz não houve diferença significativa entre as variáveis, ficando iguais os resultados (tabela 02). Diferente dos experimentos de Barbosa *et al.* (2010) que concluíram que o bioestimulante sintético aplicado no momento do plantio sob a semente, contribuem com um aumento significativo na formação de raiz e arranque inicial do milho. Segundo Gehling (2014), ao fazer um trabalho com o uso de extrato de algas em trigo, foi possível constatar um maior volume de massa fresca e seca de raiz e parte aérea, independentemente das doses que foram aplicadas o extrato de algas *Ascophyllum nodosum*.

Tabela 02 – Massa fresca raiz, Massa Fresca aéreo, Massa seca aéreo, Massa seca raiz, para o híbrido CD 384 PW[®] após 37 dias da semeadura.

Tratamento	Massa fresca raiz (g)	Massa seca raiz (g)	Massa fresca aérea (g)	Massa seca aérea (g)
Testemunha	14,90 a	2,00 a	12,22 b	2,22 a
T1	14,28 a	2,18 a	17,38 a	2,54 a
T2	15,40 a	2,10 a	17,62 a	2,58 a
T3	15,66 a	2,22 a	17,28 a	2,68 a
T4	13,38 a	2,12 a	16,18 ab	2,46 a
CV (%)	23,33	10,96	15,95	14,18
DMS	6,50	0,44	4,87	0,67

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si a 5 % pelo teste de Tukey. Testemunha - sem bioestimulante; T1 - bioestimulante natural 4 mL kg⁻¹; T2 - bioestimulante natural 8 mL kg⁻¹; T3 - bioestimulante sintético 10 mL kg⁻¹; T4 - bioestimulante sintético 20 mL kg⁻¹.

Na variável massa fresca aérea houve diferença significativa ficando T1, T2, T3, T4 estatisticamente iguais diferenciando da testemunha que se assemelhou com T4. Os resultados estão de acordo com Mógor *et al.* (2008) que ao realizar estudos com a aplicação extrato de

Ascophyllum nodosum na cultura do feijão conseguiu resultados expressivos em relação a área foliar e massa fresca.

Na massa seca aéreo não apresentou resultados significativos em relação as variáveis, segundo Taiz e Zeiger (2004) o balanço perfeito para se ter um bom crescimento dos diferentes órgãos vegetais e variável, pois certas concentrações endógenas que pode favorecer o crescimento de um órgão e pode inibir o crescimento de outro.

Resultados diferentes foram descritos por Echer *et al.* (2008) que obtiveram reflexos positivos em estudos com a aplicação de bioestimulante vegetal na semente de maracujá.

Conclusão

Apenas para nas variáveis comprimento de parte aérea e massa fresca aérea houve diferença entre a testemunha, de maneira geral tanto para bioestimulante natural e sintético, não onerando o sistema produtivo.

Referências

- AGRITEC. Disponível em www.acadianagritech.ca/portuguese/PSansC.htm, acesso em 30 de março de 2018
- BALDO, R.; SCALON, S. de P. Q.; ROSA, Y. B. C. J.; MUSSURY, R. M.; BETONI, R.; BARRETO, W. dos S. **Comportamento do algodoeiro cultivar Delta Opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante**. Ciência e Agrotecnologia, v. 33, Edição Especial, p. 1804- 1812, 2009.
- BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M. de; SOUZA, E.A. de; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de. **Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírusdo-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.879-883, 2010
- BORÉM, A.; GIÚDICE, M. P. **Cultivares transgênicos**. In: GALVÃO, J. C.C.; MIRANDA, G.V. (Eds), **Tecnologias de Produção do Milho**. Editora: UFV- Universidade Federal de Viçosa, 85p. 2004.
- DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; VIEIRA JÚNIOR, P. A.; MANFRON, P. A.; MARTIN, T. N.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; CRESPO, P. E. N. **Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho**. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiiana, v. 11, n. 1, p. 93-102, 2003.
- ECHER, M. de M. et al. **Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27: 351-360. 2006.

- FAO. **Food and Agriculture Organization. Production:** crops. 2012. Disponível em:. Acesso em: 30 março de 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FLESCH, R.D.; VIEIRA, L.C. **Espaçamentos e densidades de milho com diferentes ciclos no oeste de Santa Catarina**, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.1 p.25-31, 2004.
- GEHLING, V. M, **Desempenho Fisiológico de Sementes de Trigo Tratadas com Extrato de Alga *Ascophyllum nodosum* (l.)**, enciclopédia biosfera, centro científico conhecer - goiânia, v.10, n.19; p. 744, 2014
- HUGHES, K.A.; HORNE, D.J.; ROSS, C.W.; JULIAN, J.F. A 10-year maize/oats rotation under three tillage systems: 2. Plant population, root distribution and forage yields. **Soil and Tillage Research**, v.22, p.145-157, 1992.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. **Principais fatores que interferem no crescimento radicular das culturas anuais, com ênfase no Potássio**. *Informações Agronômicas*, n.103, p.5-9, set. 2003.
- LANA, A. M. Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. **Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro**. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 13-20, 2009
- MÓGOR, A.F.; ONO, E.O.; DOMINGUES, J.D.; MÓGOR, G. **Aplicação foliar de extrato de algas, ácido L-glutâmico e cálcio em feijoeiro**. *Scientia Agrária*. Curitiba, v.9, n.4, p.431- 437. 2008.
- MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. **Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja**. *Acta Scientiarum Agronomy*. Maringá, v. 30, n. 5, p. 701-709, 2008.
- SAPEC AGRO. Disponível em: <http://www.sapecagro.pt/internet/produtos>. Acesso em 30 março de 2018.
- SOUZA, P.M.; BRAGA, M.J. Aspectos **Econômicos da Produção e Comercialização do Milho no Brasil**; In: GALVÃO, J. C.C.; MIRANDA, G.V, **Tecnologias de Produção do Milho** – Editora: UFV-Universidade Federal de Viçosa, 2004.13p.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 559p.
- VIEIRA, E.L.; SANTOS, C.M.G. **Estimulante vegetal no crescimento e desenvolvimento inicial do sistema radicular do algodoeiro em rizotrons**. In: “V” CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, agosto/setembro 2001.

254 VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de Stimulate na germinação de sementes, vigor de**
255 **plântulas e crescimento radicular de plantas de milho (Zea mays L.).** Piracicaba: Esalq-USP,
256 2001. 15 p. (Relatório técnico)
257