

Tratamento de sementes e adubação foliar na cultura do milho

Paulo Ricardo Padilha Gonçalves¹ e Ana Paula Moraes Mourão Simonetti¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

E-mail: prpgon@hotmail.com, anamourao@fag.edu.br

Resumo: O milho é um cereal cultivado em grande parte do mundo, sendo uma das principais fontes de alimento atualmente, utilizado como alimento humano ou ração animal, devido às suas qualidades nutricionais. O referido trabalho foi realizado no município de Cascavel-PR. O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação, sendo feita análise do solo, cujo solo Latossolo Vermelho Eutrófico, apresenta características químicas de boa fertilidade, com a cultivar AG 9010 sendo tratadas com o produto A e B, o plantio foi realizado em vasos, o tratamento 1 como testemunha, os demais tratamentos 2 3 4 e 5 sendo tratadas com produtos A,B e C utilizando a aplicação pelo método de adubação foliar, com duas aplicações foliares somente para produto C. O objetivo do presente trabalho, avaliar os efeitos na produção e no desenvolvimento, os parâmetros analisados foram: peso do grão, altura da planta, altura de inserção da espiga, tamanho da espiga, números de carreiras de grãos; com aplicação de adubação foliar com diferentes doses para cada tratamento. os resultados mostraram que não tiveram significância para peso de mil sementes, altura da planta, altura de inserção da espiga, e para os resultados que tiveram significância para tamanho da espiga, números de carreiras de grãos.

Palavras-chave: *Zea mays*, nutrientes, aminoácidos.

Seed treatment and foliar fertilization in maize

Abstract: Corn is a cereal grown in much of the world, being a major source of food currently used as human food or animal feed, due to its nutritional qualities. This work was conducted in Cascavel-PR. The experiment was conducted in a greenhouse, which made analysis of the soil, with soil EUTRUSTOX presents the chemical characteristics of good fertility, with the cultivar AG 9010 was treated with product A and B, was planted in pots treatment as a witness, the other treatments on March 24:05 being treated with products A,B and C using the method of application by foliar fertilization with two foliar applications only for product C. The aim of this study was to evaluate the effects on production and development, the parameters were analyzed: grain weight, plant height, height, ear size, number of rows of grains, with application of foliar fertilization with different rates for each treatment. The results showed that there were significant for thousand seed weigth, plant height, height, ear height, and the results were significant for cob size, number of rows of grain.

Key words: *Zea mays*, nutrients, amino acids.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal que pertence à família das Poáceas, pode ser considerada uma das principais fontes de alimento atualmente, sendo utilizado como

fornece de carboidratos e energia tanto para a alimentação humana quanto animal (Borém e Giúdice, 2004). Antigamente o milho era relacionado à função de subsistência, hoje, sua produção é associada a cultivos comerciais baseado na utilização de tecnologias modernas, é uma cultura plantada em todo território brasileiro constituindo-se como principal insumo para produção de ração animal (Souza e Braga, 2004).

O milho é uma das culturas mais importantes para agricultura brasileira, devido à grande diversidade de épocas de plantio, o mesmo permanece no campo durante praticamente todo o ano (Silva e Schipanski, 2006).

A cultura do chamado milho safrinha vem, a cada ano, ganhando mais importância no Brasil; Cada vez mais produtores investem em plantar milho nos primeiros meses do ano para retorno. O cenário chegou a um ponto em que o próprio termo “milho safrinha” tem sido trocado por “segunda safra de milho”. Pode parecer apenas uma simples alteração de palavras, mas ela expressa o crescimento que o milho apresenta nas últimas safras (Embrapa, 2008).

Atualmente, a produção de milho safrinha representa cerca de 30 % da produção total de milho no Brasil e os produtores, a cada ano, investem mais em tecnologia. Os principais estados produtores de milho safrinha são: Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Goiás (Conab, 2007).

O tratamento de sementes é uma tecnologia muito utilizada como uma alternativa de controle de pragas, por favorecer a proteção preventiva da cultura, assegurando o rendimento da lavoura, dando maior uniformidade das plantas em número de plantas por ha.

Para Brandão (2007), a utilização de aminoácidos vem aumentando na agricultura brasileira e em outros países, devido aos benefícios proporcionados as plantas, devido a substâncias orgânicas que resultam em maiores produtividades e conferem melhor qualidade nas diversas culturas.

A constituição do produto A e B para aplicação contém elementos essenciais a base de aminoácidos, do produto A, contém em sua concentração 10% de zinco e 3% de carbono orgânico, e para o produto B, contém em sua concentração 11% de nitrogênio, 1% de óxido de potássio (K_2O) e 6% de carbono orgânico total. Alguns dos benefícios proporcionados por aminoácidos para as plantas são citados por Brandão (2007), segundo ele os aminoácidos proporcionam equilíbrio no metabolismo das plantas, melhora a fotossíntese, diminui a fototoxicidade de alguns defensivos, confere as plantas maior tolerância as pragas e doenças, promove uma melhor absorção e translocação de nutrientes aplicados via foliar tornando o sistema radicular mais desenvolvido e com maior vigor, regula as atividades hormonais das

plantas, proporciona maior tolerância ao estresse hídrico e geradas, maior florescimento das plantas e aumenta a qualidade dos produtos colhidos.

Os aminoácidos segundo Floss e Floss (2007), são ácidos orgânicos cujas moléculas encerram-se com um ou mais grupos de amina, sendo sua principal função como constituinte de proteínas, e precursor de várias substâncias que regulam o metabolismo vegetal. A sua aplicação nas diversas culturas não tem o objetivo de suprir a necessidade de aminoácidos para a realização de síntese protéica, mas sim ativar o metabolismo fisiológico das plantas.

Fertilizantes são produtos ou substâncias que, aplicados ao solo fornecem as plantas os nutrientes necessários ao seu bom desenvolvimento e produção (Albuquerque, 2000).

Segundo Malavolta (2006), a adubação é feita com elementos químicos considerados essenciais ao crescimento, desenvolvimento e produção de plantas, sendo que a maioria das culturas responde com um acréscimo compensador de produção, quando recebem adubação adequada.

A constituição do produto C para aplicação é instituído por dois elementos essenciais para as plantas, sendo o fósforo (30%) o nutriente mais limitante para a produção das culturas, e potássio (20%) necessário dentre outras funções, para a síntese protéica e para informação e qualidade dos frutos, e 3 % de carbono orgânico, é um produto fertilizante mineral sendo como líquido.

De acordo com Cobucci (1991) o nitrogênio é um dos nutrientes que proporciona os maiores efeitos nos componentes de produção e produtividade da cultura do milho, sendo que, sua aplicação pode interferir em diversas características da planta; relacionadas ao crescimento e desenvolvimento, as quais direta ou indiretamente, afetam a produtividade da cultura.

A utilização do tratamento de sementes e adubação foliar com macro, micronutrientes e aminoácidos vem buscar uma solução para o aumento da produtividade (Alamini, 2009).

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz, (FAG), localizada no município de Cascavel, PR, nas coordenadas geográficas 53° 30' 35" de longitude Oeste de 24° 56' 24" e latitude de 740 metros.

Análise do solo foi realizada, com a classificação do solo: Latossolo Vermelho Eutrófico, com as seguintes características químicas: V 70%; K: 0,75 cmolc/dm³; Ca:7,40 cmolc/dm³; Mg:1,89 cmolc/dm³; Matéria Orgânica: 31,97 g/dm³; P:29 mg/dm³; Bo: 0,27 mg/dm³; S: 10,04 mg/dm³.

A cultivar utilizada foi AG 9010, com ciclo super precoce, tratadas com o produto a base de aminoácidos. A semeadura do milho foi realizada no dia 26 de fevereiro de 2010, o experimento foi conduzido em uma casa de vegetação, através de vasos com sua área 0,096 m².

Tabela 1- Constituição química dos produtos utilizados nos tratamentos

Produto	Constituição
A	10% zinco (Zn)
B	3% carbono orgânico (C)
	11% nitrogênio (N)
	1% oxido de potássio (K ₂ O)
C	6% carbono orgânico (C)
	30% fósforo (P)
	20% potássio (K)

As sementes foram tratadas em saco plástico, sendo colocado 1 kg de sementes, com a aplicação através de uma seringa pequena com doses para os produtos de aminoácidos, produto A: 7,5 mL e produto B: 1,5 mL e onde a mistura foi realizada durante 15 minutos, para garantir uma cobertura uniforme dos produtos nas sementes.

Antes do plantio foi realizado uma adubação de base 12-15-15 aplicando-se 413 kg ha⁻¹ ou 3,97 gramas por vaso. No dia 18 de março de 2010, foi feita aplicação nitrogenada de uréia com sua formulação concentrada 46-00-00 sendo aplicado 300 kg ha⁻¹ (2,88 gramas por vaso).

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

Tratamento 1: testemunha, feito apenas o tratamento de sementes com produto A e B.

Tratamento 2: tratamento de sementes com o produto A e B, e dose de 1,2 mL do produto C.

Tratamento 3: tratamento de sementes com o produto A e B, e dose de 1,50 mL do produto C.

Tratamento 4: tratamento de sementes com o produto A e B, e dose de 1,75 mL do produto C.

Tratamento 5: tratamento de sementes com o protudo A e B, e dose de 2,0 mL do produto C.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. A adubação via foliar se deu em duas aplicação, uma 25 e outra 50 dias após a

emergência. A primeira aplicação foi realizada no dia 23 de março e a segunda no dia 17 de abril de 2010.

O objetivo do presente trabalho, avaliar os efeitos na produção e no desenvolvimento como: peso do grão, altura da planta, altura de inserção da espiga, tamanho da espiga, números de carreiras de grãos; com aplicação de adubação foliar com diferentes doses para cada tratamento.

Os resultados foram submetidos análise estatística com a comparação das médias dos tratamentos, a nível de 1 e 5 % de probabilidade, e para as doses do produto C empregou-se a análise de regressão utilizando-se do programa ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Pela análise da estatística F (Tabela 2), só houve diferença significativa nas variáveis tamanho de espiga e nº fileiras por espiga, sendo que o peso de mil sementes, a altura de inserção da espiga e altura da planta, não diferiram-se estatisticamente nem a 1% e 5% de probabilidade. A mesma tabela ainda indica que o coeficiente de variação manteve-se homogêneo na maioria das variáveis, apresentando heterogeneidade apenas no peso de mil sementes (25,29%) e altura da inserção da espiga (29,84%), segundo Pimentel-Gomes e Garcia (2002).

Tabela 2 – Peso de mil sementes (g), altura de inserção de espiga (cm), altura da planta (cm), tamanho da espiga (cm) e número de fileiras em função da aplicação do produto A,B e C

	Peso de mil sementes (g)	Altura de inserção de espiga (cm)	Altura da planta (cm)	Tamanho da espiga (cm)	Número de fileiras
Teste F	1,421 n.s	1,09 n.s	0,500 n.s	0,223 *	21,42**
C.V. %	25,29	29,84	12,31	13,44	5,94

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$),

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$),

n.s= não significativo ($p > 0,05$)

Na Figura 1, de fato mostra que o tratamento com adubo foliar não teve resposta significativa para peso de mil sementes (g), altura de inserção da espiga (cm) e altura da planta (cm), porém, para o resultado de peso de mil sementes (g) nota-se que o tratamento 3 teve um ótimo rendimento em termos de grão, mesmo não tendo significância, este fato pode

ser justificado pela fertilidade natural do solo contemplou as exigências mínimas requeridas pela cultura.

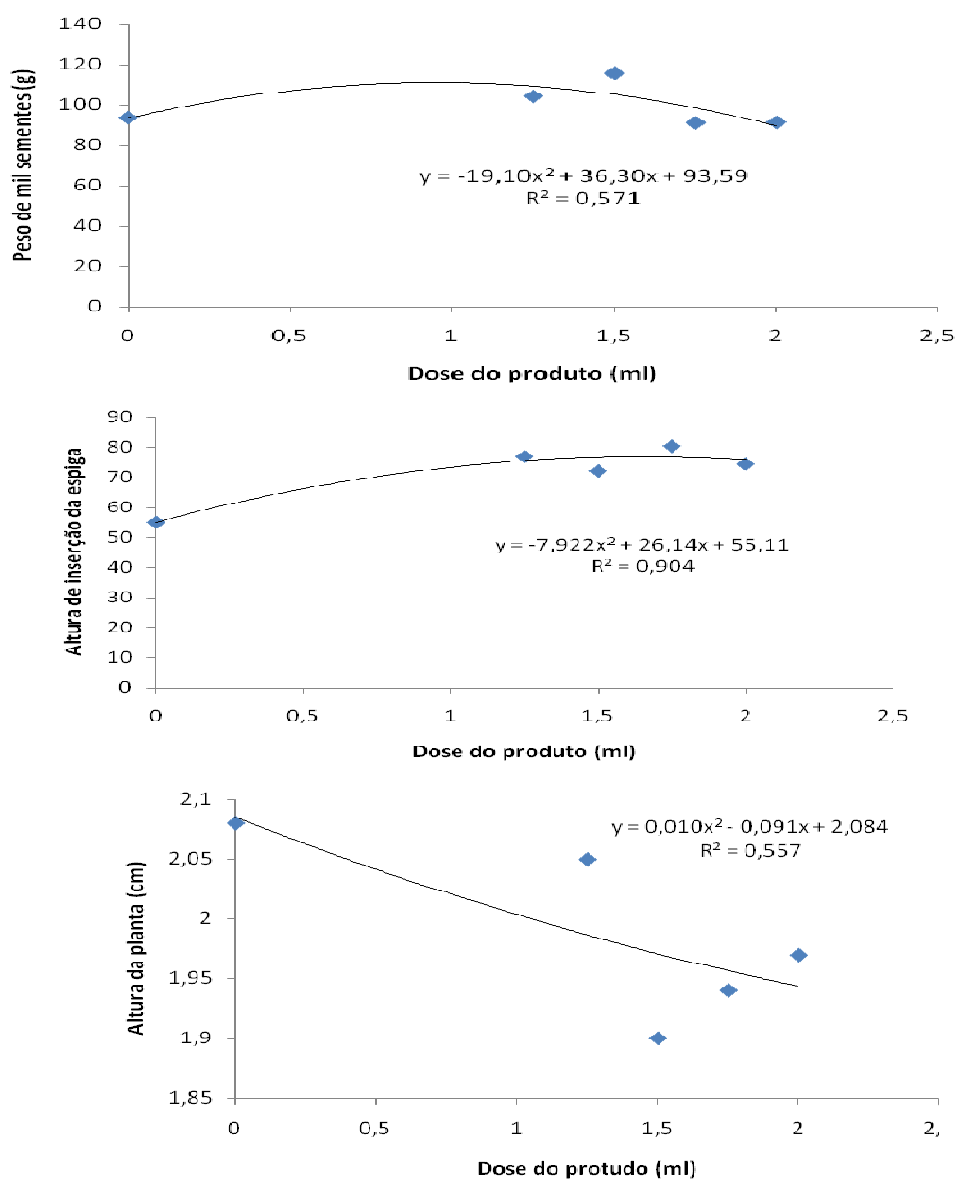


Figura 1 – Peso de mil sementes (g), altura de inserção da espiga (cm) e altura da planta (cm) em função de dosagens do produto na cultura do milho.

Em relação as quantidades de macronutrientes absorvidos durante o ciclo da cultura do milho, os valores máximos acumulados na planta ocorrem durante a fase de enchimento de grãos, portanto da floração a maturação. Segundo Siqueira (1988), nesta fase de desenvolvimento o sistema radicular diminui acentuadamente a absorção de nutrientes correndo para uma redistribuição dos mesmos via floema. Isto demonstra apesar dos

tratamentos recebidos os macro e micro nutrientes de uma forma ter um incremento significativo de produtividade na alteração do peso de mil sementes (g), altura de inserção de espiga (cm) e altura da planta (cm), não ocorreu por causa da ótima fertilidade natural do solo, suprimindo a aplicação via foliar. Vários testes comparando diversos produtos comerciais denominados “adubos foliares” tem demonstrado que embora apresentem algum efeito sobre o rendimento de grãos na cultura de trigo, em alguns casos, os resultados não são economicamente viáveis.

Na Figura 2, observa-se que o tratamento 4 apresentou maior número de fileiras, por espiga diferindo estatisticamente dos demais. Avalia-se que houve uma resposta positiva com a absorção de fósforo pelas folhas, pois segundo Grant *et al.* (2001), o suprimento adequado de fósforo é essencial desde os estádios iniciais de crescimento da planta e está diretamente relacionado com a produtividade.

Verificou-se que o número de fileiras por espiga foi significativo, e usando a dosagem de 1,63 mL, Ponto Máximo Eficiência Técnica (PMT) via foliar, atingira o Valor Máximo Técnico (VMT) de 12,48 fileiras por espiga.

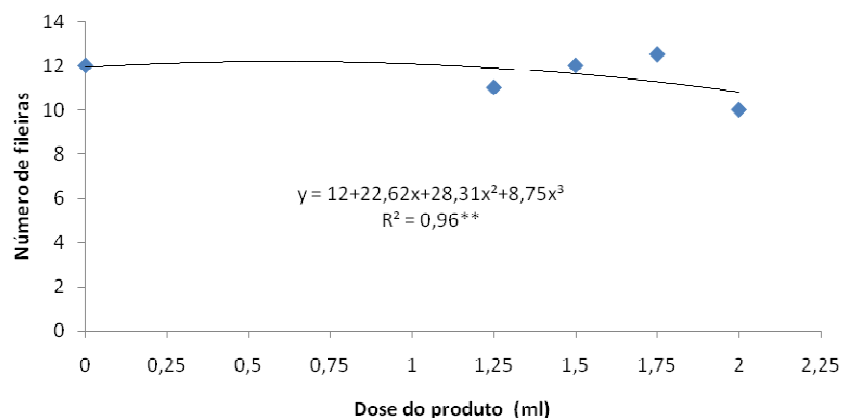


Figura 2 – Número de fileiras em função de dosagens do produto na cultura do milho.

**= significativo a 1% de probabilidade.

Na Figura 3, observa-se o tamanho da espiga em função dos diferentes tratamentos sendo que na testemunha, onde só foi feito o tratamento de sementes, obteve o resultado com as espigas de maior tamanho. A equação indica que o ponto de mínimo eficiência técnica foi a dosagem via foliar de 1,27 mL, dosagem essa próxima a do tratamento 2.

De acordo com o relatado por Bull (1993) que coloca que a aplicação de nitrogênio proporciona elevação de produtividade na cultura de milho, a qual pode ser atribuída, dentre

outros fatores, aos efeitos positivos do referido elemento sobre aumento do comprimento da espiga.

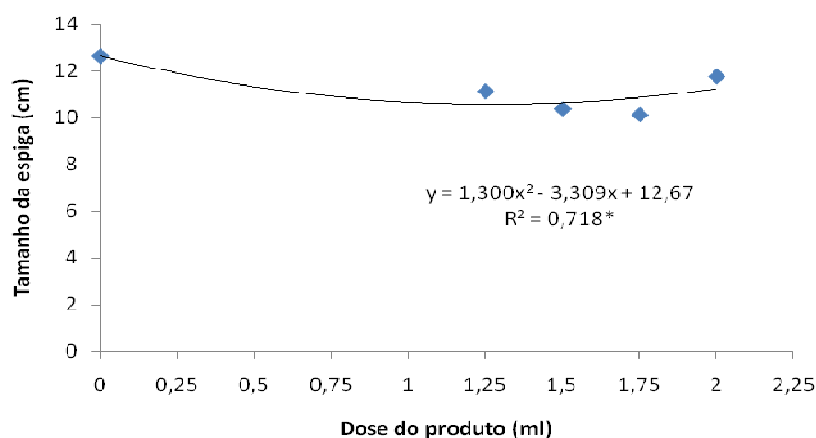


Figura 3 – Tamanho da espiga em função de dosagens do produto na cultura do milho.

*=significativo a 5% de probabilidade.

Conclusão

A adubação foliar não influenciou positivamente nos parâmetros produtivos da cultura do milho, com exceção do tamanho da espiga e número de fileiras, avaliados neste experimento.

Referências

ALBUQUERQUE, G.A.S.C.. **Contribuição à implantação de um novo pólo de fertilizantes no nordeste do Brasil**. 2000. 134p. São Paulo, SP.

ALAMINI, B.D. Adubação foliar com aminoácidos na cultura do trigo. **Cultivando o Saber**, v.2, n.2, p.123-127, 2009.

BOPAR. **Representações de Insumos Agrícolas Ltda**. Disponível em: http://bopar.com.br/arquivos/20090716_101909_6.pdf/2009/. Acesso em: 23 mai. 2010.

BORÉM, A; GIÚDICE, M. P; **Cultivares transgênicos** In: GALVÃO, J. C.C.; MIRANDA,G.V, **Tecnologias de Produção do Milho** – Editora: UFV-Universidade Federal de Viçosa, 2004. 85p.

BULL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L.T.; CANTARELLA, H. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. P.63-145.

BRANDÃO, R.P. Importância dos Aminoácidos na agricultura sustentável. **Informativo BioSoja**, São Joaquim da Barra, inf.5, p.6-8, 2007.

COBUCCI, T. **Efeitos de doses e épocas de aplicação em cobertura do adubo nitrogenado no consórcio milho-feijão**. Viçosa: UFV, 1991. 94p. (Tese- Doutorado em Fitotecnia).

CONAB. **Companhia Nacional De Abastecimento. Levantamento de dado**. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: 15 fev. 2010.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Milho safrinha continua em expansão**. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2008/maio/2a-semana/milho-safrinha-continua-em-expansao/>. Acesso em: 15 mai. 2010.

FLOSS, E.L.; FLOSS, L.G. Fertilizantes organominerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura. **Revista Plantio Direto**, edição 100, julho/agosto de 2007. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS. Disponível: <http://www.plantiodireto.com.br>. Acesso em: 15 mai. 2010.

GRANT, C.A.; PLATEN, D.N.; TOMAZIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. **A importância o fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Piracicaba: ESALQ, 2001. (Informações Agronômicas, 95).

MALAVOLTA, E.; **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 631p.

PIMENTEL GOMES, F; GARCIA, CH. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais, exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. Piracicaba: FEALQ, 2002.

SILVA, O.C.; SCHIPANSKI, C.A. **Manual de identificação e manejo de doenças do MILHO**. Castro - PR, 2006. 97p.

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.

SIQUEIRA, O.J.F. **Adubação Foliar em Trigo**. Passo Fundo: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, p.24, 1988.

Recebido em: 22/01/2011

Aceito para publicação em: 15/02/2011