

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)

MATIAS, Clóvis S.; CARVALHO, André R.; SOUZA, Edson B.; SABUNDJIAN, Michelle T.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de bioestimulantes e doses de nitrogênio na cultura do milho (*Zea mays* L.), foram realizados tratamentos na safra de milho 2016/2017 com aplicação de dois tipos de bioestimulantes sobre doses de nitrogênio, com intenção de incrementar a produtividade da cultura do milho, sendo avaliado em blocos totalmente casualizados com 4 tratamentos e 4 repetições.

Palavras-chave: Milho (*Zea mays* L.), Bioestimulantes, Nitrogênio, Incremento de produção.

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of the application of biostimulants and nitrogen doses on maize (*Zea mays* L.) crop, treatments were applied in the 2016/2017 corn crop with application of two types of biostimulants on nitrogen doses, with intention to increase the productivity of the maize crop, being evaluated in completely randomized blocks with 4 treatments and 4 replicates.

Key words: Maize (*Zea mays* L.), Biostimulants, Nitrogen, Production increase.

1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura que expressa grande importância para a agricultura Brasileira. É uma matéria prima que pode gerar a produção de variados produtos, apresentando características agrônômicas importantes, como a elevada produção de grãos, alimentação animal e o uso desta cultura como uma alternativa de rotação e sucessão de culturas (LIBERA, 2010).

Com à grande importância desta cultura, existe uma busca em aperfeiçoar o seu sistema de produção. Nesse sentido, pode-se citar a melhoria do manejo da adubação nitrogenada e o uso de bioestimulantes (REZENDE et al., 2016).

Esses bioestimulantes contribuem com a expressão do potencial genético das plantas mediante alterações nos processos vitais e estruturais, incrementam o equilíbrio hormonal e fomentam o desenvolvimento do sistema radicular (CASTRO & VIEIRA, 2001; SILVA et al., 2008; SANTOS et al., 2013).

Os fertilizantes nitrogenados são aplicados de forma parcelada no início do ciclo da cultura, parte em semeadura e parte em cobertura, quando as plantas apresentam de quatro a oito folhas expandidas (estádios V_4 a V_8) (FORNASIERI FILHO, 2007; REZENDE et al., 2016).

Para expressar todo seu potencial produtivo, a cultura do milho necessita que suas exigências nutricionais sejam plenamente atendidas, em razão da grande extração de nutrientes do solo. Nesse sentido, o nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura, variando as recomendações da adubação nitrogenada em cobertura em cultivo de sequeiro para altas produtividades de 50 a 90 kg ha⁻¹ de N. (SOUZA et al., 2003; AMARAL FILHO et al. 2005).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação foliar de bioestimulantes e doses de Nitrogênio em cobertura na cultura do milho como incremento para produtividade.

2. Aspectos gerais da cultura do milho

O milho (*Zea mays L.*), originário da América, provavelmente onde hoje se situa o México, sua domesticação ocorreu num período entre 7.000 e 10.000 anos atrás. (PATERNIANI, 1993; LIBERA, 2010).

O milho pertence à classe Liliopsida, sendo da família Poaceae, seu gênero é *Zea* e tem seu nome científico de *Zea mays* L. (LIBERA, 2010).

O milho é uma planta C4, o que quer dizer que é altamente eficiente na presença da luz, assim como tolera altos níveis de radiação luminosa. Em todo o desenvolvimento da cultura, a luz é fundamental, pois por meio dela que se realiza o processo da fotossíntese. (DUARTE et al. 2011).

No Brasil a produção de milho caracteriza-se pela produção em duas épocas de plantio. O plantio de verão, primeira safra, é realizado na época tradicional, durante o período chuvoso, variando entre o final de agosto, na região Sul, e outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste (no Nordeste, esse período ocorre no início do ano). (DUARTE et al. 2011).

Espera-se para a safra mundial de milho 2017/18, uma produção global de 1.033,7 milhões de t. um recuo em relação ao recorde revisado de 2016/17, reflexo da menor oferta estimada para os EUA e China. Projeta-se um consumo global recorde para 2017/18, que pode ser 29,4 milhões de t maior do que o realizado em 2016/17, totalizando 1.062,3 milhões de t. Os estoques globais devem apresentar redução na comparação ano a ano, podendo alcançar 195,3 milhões de t. espera-se exportações mundiais menores em relação ao recorde do período anterior, estimadas em 151,9 milhões de t. ao final de 2017/18. (USDA, 2017; FIESP, 2017).

A área estimada da safra 2016/17 em maio de 2017, apresentou incremento nacional de 3,4% em relação ao exercício anterior, incentivado pelo comportamento agressivo dos produtores da Região Centro-Sul, que aumentaram em 6,1% a área plantada. (CONAB, 2017).

O total da área plantada com milho primeira safra, para o período 2016/17, atingiu 5.541 mil hectares, contra 5.356,6 mil observado no exercício anterior. A produção atinge um montante de 30.151 mil toneladas, representando incremento de 17,1% em relação à safra passada. (CONAB, 2017).

2. Bioestimulantes

Atualmente, bioestimulante entende-se como substâncias que quando aplicadas em baixas quantidades ou mínimas afetam de maneira positiva o crescimento e desenvolvimento da planta, podendo apresentar ganhos em produtividade. Bioestimulantes vegetais são combinações de biorreguladores e outras substâncias que, aplicadas exogenamente, geram ações parecidas aos grupos de hormônios vegetais conhecidos. (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Bioestimulantes podem ser definidos como a mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou de reguladores vegetais como outros produtos. Tais produtos degradam substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celulares. (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Os bioestimulantes são componentes que geram resposta ao crescimento das plantas através da melhoria da tolerância aos estresses abióticos. Muitos efeitos destes produtos são baseados na sua habilidade de influenciar a atividade hormonal das plantas. Os fitohormônios são mensageiros químicos que influenciam o desenvolvimento normal das plantas através do crescimento das raízes e da parte aérea, também regularem as respostas do ambiente onde elas se encontram. (LONG, 2006, LIBERA, 2010).

Aminoácidos como proteínas hidrolisadas de origem vegetal são utilizadas para compor produtos bioestimulantes que podem ser usados em solo ou solução nutritiva. Os aminoácidos têm sido empregados na agricultura há décadas nas mais diversas culturas. Empresas que fabricam produtos à base de aminoácidos vêm aumentando a cada dia, e colocando no mercado uma série considerável desses produtos. (CASTRO et al., 2008).

Muitos desses produtos maximizam a absorção de água e de nutrientes pelas plantas, bem como resistência aos estresses hídricos e aos efeitos residuais de herbicidas no solo, fazendo assim com que seu uso na agricultura seja crescente. (VASCONCELOS, 2006, SANTOS et al; 2013).

O uso de bioestimulantes possui destaque, pois o mesmo contém substâncias naturais ou sintéticas e podem ser aplicadas em sementes, plantas e solo e

provocam alterações dos processos vitais e estruturais, a fim de aumentar a produtividade e qualidade de sementes e grãos. (ÁVILA et al., 2008, DOURADO NETO et al. 2014).

A aplicação de bioestimulantes feita visando melhorar os padrões de produtividade vem apresentando resultados significativos, principalmente em regiões em que as culturas já alcançaram um alto nível de tecnologia e manejo. (CASTRO, 1980, VASCONCELOS, 2006).

3. Adubação nitrogenada

A cultura do milho, para expressar seu potencial produtivo requer que suas exigências nutricionais necessitam atendidas, pelo fato da grande extração de nutrientes do solo. O nutriente exigido em maior quantidade pela cultura é o nitrogênio, sendo o que mais limita a produtividade de grãos, pois tem importante função nos processos bioquímicos da planta, como constituinte de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos, fitocromos e clorofila. (FORNASIERI FILHO, 2007; FARINELLI; LEMOS, 2012).

O nitrogênio, além de participar na constituição de proteínas, enzimas, ácidos nucleicos, citocromos e moléculas de clorofila, influencia também na taxa de emergência, expansão e duração da área foliar e, conseqüentemente, na interceptação e na utilização eficiente da radiação fotossinteticamente ativa, bem como na produção de biomassa seca. (JAKELAITIS et al. 2005; VILELA et al. 2012).

O N é primordial no estágio inicial de desenvolvimento da planta, quando ela está com quatro folhas totalmente desdobradas, esta é a fase em que o sistema radicular, em desenvolvimento, já mostra considerável porcentagem de pelos absorventes e ramificações diferenciadas, e a adição de N estimula sua proliferação, com conseqüente desenvolvimento da parte aérea. Neste estágio inicia o processo

de diferenciação floral, que origina os primórdios da panícula e da espiga, e define o potencial de produção. (YAMADA & ABDALLA, 2000).

O crescimento vegetativo é devido a adubação nitrogenada e, ocasiona um crescimento vigoroso da planta, sendo de suma importância na divisão celular e, portanto na manutenção dos pontos de crescimento vegetal e elevado índice de área foliar. A adubação com nitrogênio é importante, pois melhora a qualidade dos grãos, aumenta a produtividade e o teor de proteína (COSTA et al., 2005; FERREIRA et al. 2010).

Na cultura do milho as plantas apresentam maior demanda por N a partir do estágio com quatro a cinco folhas expandidas (MENGEL & BARBER, 1974; DUETE et al. 2008).

Atualmente as dificuldades na recomendação da adubação nitrogenada em cobertura é a falta de um método de análise que se adapte à de rotina de laboratório, que possibilite determinar um índice de fertilidade para esse nutriente. Atualmente as recomendações para a adubação nitrogenada em cobertura são realizadas baseadas em curvas de resposta, histórico da área e produtividade esperada. Recomendação de adubação nitrogenada em cobertura para a o milho de sequeiro, de modo geral, varia de 40 a 70 kg de N/ha. Em área irrigada, com o uso de alta tecnologia, para a obtenção de altas produtividades está recomendação seria insuficiente. Devido essas condições, doses de nitrogênio variando de 100 a 200 kg/ha podem ser necessárias para alcançar altas produtividades. (COELHO; FRANÇA; 1995).

Também torna-se importante destacar que os diversos híbridos e variedades de milho requerem quantidades diferentes de N, de acordo com seu potencial produtivo. Os híbridos são menos eficientes no uso do nitrogênio em níveis altos da adubação nitrogenada. (FARINELLI; LEMOS, 2010).

Na cultura do milho, o estudo da adubação nitrogenada em cobertura é uma prática importante, dentro dos aspectos de nutrição mineral, permitindo minimizar os custos de produção. Porém, a eficiência da adubação nitrogenada depende, de

vários fatores, condições climáticas, tipo de solo e capacidade de extração da cultura. (NEUMANN et al. 2005; FARINELLI; LEMOS, 2012).

4. Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, FAIT, localizado no município de Itapeva – Sp.

O cultivar utilizado foi BM3063 pro2 da Biomatrix, com plantio realizado no dia 07 de outubro de 2016, utilizando um espaçamento de 0,50m entre linhas, 4 sementes por m., adubação de plantio: 310 kg/ha 8:28:16 + micros.

O experimento foi realizado no ano de 2016/2017, utilizando um delineamento experimental de blocos totalmente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições. Para a implantação da parcela foi utilizado o espaçamento de 0,50 m entre linhas com dimensão de parcela de 10 metros de comprimento contemplando 5 linhas de plantio, sendo feitas as avaliações na parcela considerando as duas fileiras centrais.

As aplicações dos bioestimulantes foram realizadas em faixas dentro do campo experimental, nas doses de 0,5 L/ha, e de 1,0 L / ha, respectivamente, já as doses de nitrogênio foram aplicadas junto a cada linha dentro da parcela, nas doses de 0, 30, 60, 100g de N por linha, na forma de ureia 45%, devidamente casualizadas dentro dos blocos. Ambas as aplicações foram realizadas na fase V6 da cultura.

Posteriormente para as avaliações foram coletados dados de todas as plantas nas duas linhas centrais de cada parcela.

Coletados todos os dados para elaboração da conclusão do trabalho, serão submetidos a análise de variância pelo sistema de software Sisvar. E feito teste de Tukey a nível de confiança de 5%.

7. Conclusão

A aplicação de fertilizante nitrogenado no estágio VT da cultura do milho proporciona uma melhor qualidade do colmo no final do ciclo, visto que aumenta a porcentagem de colmos saudáveis, o diâmetro de colmo, a força de quebra do colmo e a altura de quebra do colmo e a aplicação foliar de bioestimulante em VT aumenta a resistência ao arranquio da planta. (REZENDE et al. 2016).

6. Referências Bibliográficas

Amaral Filho J.P.R; Fornasieri Filho, D; Farinelli, R; Barbosa, J.C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.467-473, 2005.

CASTRO, P. R. C.; SERCILOTO, C. M.; PEREIRA, M. A.; RODRIGUES, J. L. M. Utilização de fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical. Piracicaba: ESALQ, 2008. 71 p. (Produtor Rural, 38).

COELHO, A. M.; FRANCA, G. E. de. Nutrição e adubação do milho. *Informações Agrônomicas*, Piracicaba, n. 71, p.1-9, set. 1995.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). Acompanhamento Da Safra Brasileira De Grãos. Safra 2016/2017. Conab. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 25 maio 2017.

DOURADO NETO, D; DARIO, G.J.A; BARBIERI, A.P.P; MARTIN, T.N. Ação De Bioestimulante No Desempenho Agrônômico De Milho E Feijão. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 371-379, Jun./14.

DUARTE, Aildson Pereira et al. **Coleção 500 perguntas 500 respostas.** Brasília - DF: Embrapa, 2011. 333 p.

DUETE, R.R.C; MURAOKA, T; SILVA, E.C; TRIVELIN, P. C.O & AMBROSANO, E.J. Manejo Da Adubação Nitrogenada E Utilização Do Nitrogênio Pelo Milho Em

Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.1, p.161-171, 2008. <http://producao.usp.br/handle/BDPI/2585>.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.b. Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 63-70, jan./mar. 2012.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.b. Produtividade e Eficiência Agronômica do Milho em Função da Adubação Nitrogenada e Manejos do Solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.135-146, 30 ago. 2010. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. <http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p135-146>.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

LIBERA, André Martini. **EFEITO DE BIOESTIMULANTES EM CARACTERES FISIOLÓGICOS E DE IMPORTÂNCIA AGRONÔMICA EM MILHO (Zea mays L.)**. 2009. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí - Rs, 2010.

REZENDE, W.S; BUENO, T.V; AGUILERA, D.F.F; REIS D.F; SILVA, G.D; WERLANG, R.C; BRITO C.H. Aplicação de Bioestimulante e fertilizante nitrogenado no estágio VT da cultura do milho. **XXXI CONGRESSO NACIONAL DE SORGO E MILHO. Milho e Sorgo: Inovações, mercado e Segurança Alimentar**. Bento - Gonçalves – RS 2016

Safra Mundial de Milho 2017/18 - 1º Levantamento do USDA. 2017. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/>>. Acesso em: 08 maio 2017.

SANTOS, V.M; MELO, A.V; CARDOSO, D.P; GONÇALVES, A.H; VARANDA, M.A.F; TAUBINGER, M. Uso De Bioestimulantes No Crescimento De Plantas De *Zea Mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, p. 307-318, 2013.

VASCONCELOS, Ana Carolina Feitosa de. **Uso de bioestimulantes na cultura do milho e da soja**. 2006. 112 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2006.

VIEIRA E. L.; CASTRO. P.R.C. **Ação do Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento radicular de plantas de milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000.

VILELA, R.G; ORIVALDO ARF; GITTI, D.C; KAPPES, C; GOES, R.J; DAL BEM, E.A. Manejos do Milheto e Doses de Nitrogênio Na Cultura Do Milho Em Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 234-242, 2012.

YAMADA, T; ABDALLA, S.R.S. Como Melhorar A Eficiência Da Adubação Nitrogenada Do Milho. **Informações Agronômicas**. Piracicaba, n°91, p 1-16, Setembro 2000.