

Número de aplicações de fertilizante foliar nitrogenado na cultura do milho

Guilherme Vinicius Warken^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Curso de agronomia centro universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*viniciuswarken@outlook.com

Resumo: O milho é considerado uma das culturas mais importantes para a alimentação tanto animal quanto humana, isso se deve, principalmente por sua versatilidade, o fato de poder ser consumida de diversas formas, portanto os recursos para melhorar sua produtividade, como fertilizante foliar são bastante explorados. Deste modo, o objetivo deste experimento é avaliar a resposta do milho segunda safra em contato com diferentes números de aplicações em contato com determinado fertilizante foliar nitrogenado. O experimento foi instalado num delineamento experimental bloco casualizado (DBC), contendo quatro tratamentos e cinco repetições. As parcelas foram compostas por 9 linhas de milho com 6 metros de comprimento. Os tratamentos que utilizados são, T1- testemunha; T2- 1 aplicação de AMINOPLUS®; T3- 2 aplicações de AMINOPLUS® e T4 -3 aplicações de AMINOPLUS®. Os parâmetros avaliados foram: massa de 1.000 grãos, produtividade e tamanho da espiga. Todos os tratamento exceto a testemunha apresentaram boa resposta, pois, apesar do T2, T3 e T4 serem iguais estatisticamente no parâmetro produtividade, que é o que o produtor rural mais se interessa, os números subiram gradativamente com o aumento das aplicações.

Palavras-chave: *Zea Mays*, Produtividade, Nitrogênio.

Number of nitrogen foliar fertilizer applications in corn crops

Abstract: Maize is considered one of the most important crops for both animal and human nutrition. This is mainly due to its versatility, the fact that it can be consumed in different ways, so resources to improve its productivity, such as foliar fertilizer, are widely explored. The aim of this experiment was to evaluate the response of second crop maize to different numbers of applications of a given foliar nitrogen fertilizer. The experiment was set up in a randomized block design (RBL), with four treatments and five replications. The plots were made up of 9 rows of corn 6 meters long. The treatments used were T1 - control; T2 - 1 application of AMINOPLUS®; T3 - 2 applications of AMINOPLUS® and T4 - 3 applications of AMINOPLUS®. The parameters assessed were: mass of 1,000 grains, yield and ear size. All the treatments except the control showed a good response, because although T2, T3 and T4 were statistically equal in terms of yield, which is what farmers are most interested in, the numbers gradually rose as the applications increased.

Keywords: *Zea Mays*, Productivity, nitrogen.

Introdução

Com o aumento populacional, a busca por incrementos na produtividade é sempre importante, afinal, o milho se destaca como uma fonte de alimentação tanto animal quanto humana, resultando na geração de energia e carboidratos. Desta forma, a utilização de fertilizantes foliares no milho vem crescendo a cada safra visando melhorar o aproveitamento dos nutrientes, sendo capaz de aumentar a produção da cultura nas áreas cultivadas.

O milho é da espécie *Zea mays* L, pertencente à família das Poaceae, é cultivada em muitas partes do Mundo como Estados Unidos da América, Índia, Brasil e entre outros (BARROS e CALADO, 2014). A família Poaceae contém cerca de 700 gêneros e 10.000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 170 gêneros e 1.500 espécies (SOUZA e LORENZI, 2008), e com mais de 150 espécies de milho destinadas ao consumo humano e ração animal (ABIMILHO, 2021).

De acordo com a associação Brasileira dos Produtores de Milho - Abimilho (2022) a produção de milho no Brasil na safra de 21/22 foi de 121,7 milhões de toneladas, sendo que 42 milhões de toneladas são voltados à exportação e 1,5 milhões de toneladas para importação, e o restante direcionado a outros usos, como sementes, consumo industrial, humano e animal.

Segunda a Conab (2022), a produção de milho da safra de 20/21 foi de 19,9 milhões de hectares, já a da safra de 21/22 foi de 21,5 milhões de hectares, contendo um aumento de área de 8,2% entre uma safra e outra. Com essa estimativa é possível observar que a cultura vem crescendo a cada ano, e dentre as regiões do Brasil o centro-sul é a região que mais contém área de plantio de milho no país, com um total de 17,3 milhões de hectares (CONAB, 2022).

O uso de fertilizantes via foliar tem sido recomendado no manejo da cultura a fim de proporcionar altas produtividades com estabilidade (JANINI *et al.*, 2022). A cultura do milho é uma das mais exigentes em adubação, porém responde bem a aplicação de fertilizantes, níveis nutricionais de qualidade aumentam a produção final de grãos (ALVES, *et al.*, 2022).

Existem vários estudos que investigam a relação entre a aplicação de fertilizantes foliares nitrogenados e a produtividade, espiga e peso do grão em diversas culturas. Como o realizado por Gajbhiye e singh (2016) que estudando lavouras de milho na Índia com a aplicação de fertilizante foliar nitrogenado aumentou significativamente a produtividade e o peso do grão, em comparação com as plantas que não receberam o fertilizante,

Diante do exposto, objetivo deste experimento é avaliar parâmetros de produtividade da cultura do milho com diferentes números de aplicações do fertilidade foliar nitrogenado

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em propriedade rural, localizada no município de Catanduvas, latitude 23°14.363' e longitude 053°13.923, entre 10 de fevereiro de 2023 e 03 de outubro de 2023, Segundo Aparecido *et al.* (2016) o clima em todo o Oeste do Paraná na classificação Köppen-Geiger é Cfa (clima temperado úmido com verão quente),

De acordo com a EMBRAPA (2013), o solo da região é classificado como Latossolo vermelho. O híbrido de milho utilizado foi Kws9606, que é o híbrido mais semeado no Brasil em função da sua excelente estabilidade produtiva.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais sendo compostas por parcelas de nove linhas com 6 metros de comprimento. Os tratamentos foram: T1- testemunha; T2- uma aplicação foliar de 1 L ha⁻¹ de nitrogênio líquido em cobertura, T3- 2 aplicações e T4- 3 aplicações.

Na Tabela 1 estão apresentados os parâmetros da fertilidade do solo, de acordo com amostras coletadas na área do experimento.

Tabela 1: Resultados da análise química e física do solo da área do experimento. Na camada de 0-20 cm.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+AL	AL	CTC	V	MO	Argila
Cm	(Cal2)	Mg dm ⁻³	-----	-----	cmol _e	dm ⁻³	-----	-----	%	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	5,10	15,15	1,44	39,75	13,67	7,20	0,00	15,95	46,23	46,44	65,00

Fonte: O autor (2023).

O experimento se iniciou no dia 10 de fevereiro de 2023 com o plantio do híbrido K9606 Vip3, utilizando uma plantadeira Planti Center g4 de 9 linhas arrastada em um trator Valtra BH 165, o adubo utilizado na semeadura foi NPK 8-20-10, 220 kg ha⁻¹ e a população utilizada foi 62.000 sementes por ha em um espaçamento de 45cm.

No dia 06 de março de 2023 foi realizada a primeira e única aplicação do t2 e a primeira do t3 e t4 (V3) com uma bomba costal com barra com 4 pontas de pulverização jacto amarela 110 02 espaçadas em 50 cm entre elas , no dia 14 de março de 2023, foi aplicado a segunda e última aplicação do t3 e segunda do t4 (V5), por fim, a última aplicação do t4, foi realizada no dia 21 de março de 2023 (V7).

Todas as aplicações foram feitas com volume de calda de 0,486 Litros por parcela de 24,3m², que continham 1 L ha⁻¹ do produto comercial AMINOPLUS[®], que é concentrado em 13 % de nitrogênio.

A colheita foi realizada de forma manual no dia 15 de agosto de 2023, onde eram colhidas as 3 fileiras centrais de cada parcela, deixando 2 m no início e 2 m no final da parcela, as espigas colhidas em cada parcela foram colocadas em sacas, identificadas para posterior avaliação dos dados.

Para o parâmetro tamanho da espiga foram avaliadas 10 espigas por parcela, medidas em cm com uma trena métrica e feito a anotação em uma planilha. Em seguida foi feito a debulha manual de cada parcela e o volume obtido foi acondicionado em sacas de papel sendo devidamente codificadas.

A massa de mil grãos foi retirada da pesagem de 100 grãos em uma balança de precisão, o valor obtido na pesagem foi anotado em uma planilha, os grãos foram devolvidos na saca, feito mistura manual, contado novamente 100 grãos e repetido o processo de acordo com a metodologia da (RAS BRASIL,2009).

A produtividade foi obtida pesando o volume de cada saca de papel em balança de precisão e os valores obtidos padronizados na regra de 3 para obtenção da produtividade em kg.ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Verificam-se na tabela diferenças significativas em nível de 5% nos parâmetros de produtividade e tamanho da espiga.

Tabela 2: Parâmetros massa de mil grãos e peso hectolitro seguidas pelo resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey.

Tratamentos	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)	Tamanho Espiga (cm)
T1 – Testemunha	3.343,70 b	632,53 a	14,07 b
T2 – 1 aplicação do Amino Plus	4.128,88 a	622,66 a	14,82 ab
T3 – 2 aplicações do Amino Plus	4.463,70 a	619,56 a	14,94 ab
T4 – 3 aplicações do Amino Plus	4.787,40 a	663,53 a	15,56 a
CV%	9,14	4,65	3,49

Significância: Coeficiente de Variação. Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de

Para o parâmetro produtividade, os tratamentos 2, 3 e 4 ficaram estatisticamente iguais entre si, diferindo apenas do tratamento 1, porém observa-se que conforme aumentou a dose,

houve um incremento na produtividade. A demanda por N pelas plantas de milho é muito alta e a mesma responde bem a adubação de um fertilizante nitrogenado, porém, Mortate, Roberto Kennedy, *et al.* (2003) após realização de um trabalho similar a este, concluiu que o fertilizante foliar nitrogênio, pode servir como um incremento na cultura, sem suprir toda demanda necessária quando aplicado como única forma de fornecimento desse nutriente. A massa de mil grãos não teve diferença significativa entre os tratamentos, incluindo a testemunha. Estudos científicos têm demonstrado que a aplicação de fertilizantes foliares contendo nitrogênio pode resultar em aumentos significativos na massa dos grãos de milho. A absorção eficiente de nitrogênio pelas folhas do milho é particularmente benéfica durante as fases de desenvolvimento críticas, como a fase de enchimento de grãos, porém em um trabalho realizado por (CASAGRANDE *et al.*, 2014) a aplicação também não influenciou nos números da massa de mil grãos, não havendo diferença significativa. Por fim, o parâmetro altura da espiga apresentou diferença significativa apenas no tratamento 4, não havendo diferença significativa nos 3 primeiros. Pesquisas científicas têm evidenciado que a utilização de adubos foliares com teor de nitrogênio pode ocasionar consideráveis incrementos no peso dos grãos de milho. A absorção eficiente de nitrogênio pelas folhas da planta é especialmente vantajosa durante etapas cruciais do seu crescimento, como o período de enchimento dos grãos. (BASI *et al.*, 2011).

Em um trabalho realizado pela (GAZOLA *et al.*, 2014) as aplicações do fertilizante via foliar chegou a aumentar de 1 a 1,2 cm no tamanho da espiga.

Conclusão

Todos os tratamentos exceto a testemunha apresentaram boa resposta, pois, apesar do T2, T3 e T4 serem iguais estatisticamente no parâmetro produtividade, que é o que o produtor rural mais se interessa, os números subiram gradativamente com o aumento das aplicações.

Referências

ABIMILHO. PRODUÇÃO DE MILHO NO BRASIL, 2023. Disponível em: <https://www.abimilho.org.br/producao-de-milho-no-brasil/> > Acesso em: Abril de 2023.

ALVES, P. L. C. A.; OLIVEIRA, D. M.; SANTOS, M. R. S.; SILVA, A. C.; FELIPE, A.; LOPES, T. L. "Uso de fertilizantes na cultura do milho". **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. (2022)

BARROS, V. R. S.; CALADO, L. L. **Milho**. In: CEREDA, M. P.; GOMES, M. H. (Org.). Ingredientes de origem vegetal na nutrição de monogástricos.

BASI, S.; NEUMANN, M. MARAFON, F.; UENO, R. K.; SANDINI, I. E. Influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade da silagem de milho. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.4, p.219-234, 2011.

Casagrande, João Reinaldo Ribas, and Domingos Fornasieri Filho. "Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha." *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37 (2002): 33-40.

CONAB. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS**, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> > Acesso em: Abril de 2023.

GAJBHIYE, P. R., SINGH, A. K.. Effect of foliar application of nitrogen and phosphorus on growth, yield and nutrient uptake of maize (*Zea mays* L.). **International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology**, v.9, n.5, p.725-734, 2016.

GAZOLA, D., ZUCARELI, C., SILVA, R. R., FONSECA, I. C. D. B. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 18, 700-707, 2014.

JANINI, J. C. C.; ABREU, M. F.; ARAÚJO, J. P. B.; RIBEIRO, L. J. "Doses crescentes de fertilizante mineral no tratamento de sementes de milho." *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA* 19.40 (2022). Disponível em: [DOSES CRESCENTES DE FERTILIZANTE MINERAL NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO | ENCICLOPEDIA BIOSFERA \(conhecer.org.br\)](https://conhecer.org.br/DOSES-CRESCENTES-DE-FERTILIZANTE-MINERAL-NO-TRATAMENTO-DE-SEMENTES-DE-MILHO-ENCICLOPEDIA-BIOSFERA) > Acesso em: Abril de 2023.

MORTATE, R. K., NASCIMENTO, E. F., DE SOUZA GONÇALVES, E. G., & DE PAULA LIMA, M. W. (2018). Resposta do milho (*Zea mays* L.) à adubação foliar e via solo de nitrogênio. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.5, n.1, p.1-6, 2018.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.