Doses de fertilizante nitrogenado foliar nos caracteres agronômicos do milho

João Pedro Azevedo Lettrari[1], Júlia Borges Vilela Carvalho[2], Lucas Kotovski Ostroski[3], Gilclésio Martins Pereira Filho[4], Gabriela Gonçalves Ferreira[5], Alessandro Guerra da Silva[6]

[1,5]Graduando, Agronomia, Universidade de Rio Verde.
[2]Graduando, Agronomia, Universidade de Rio Verde, PIBIC/CNPq.
[3,4]Graduando, Agronomia, Universidade de Rio Verde, PIBIC/UNIRV.
[6]Doutor, Agronomia, Universidade de Rio Verde, silvaag@yahoo.com.br.

.

Reitor:
Prof. Dr. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dra. Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

Editores de Seção:
Profa. Dra. Ana Paula Fontana
Prof. Dr. Hidelberto Matos Silva
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia
Pra. Dra. Muriel Amaral Jacob
Prof. Dr. Matheus de Freitas Souza
Prof. Dr. Warley Augusto Pereira

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/CNPq 2023-2024

Resumo: A demanda tecnológica para a produtividade de grãos no Brasil cresce significativamente à cada ano. Com isso, faz-se necessário estratégias adequadas quanto ao uso de fertilizantes nitrogenados. Logo, este projeto tem com objetivo avaliar a eficiência de doses de um fertilizante (MIST-N) juntamente com aplicação de ureia (nitrogênio mineral) em cobertura nos caracteres agronômicos da cultura do milho cultivado em safrinha. O experimento foi implantado a campo em Rio Verde-GO após a colheita da soja, no delineamento experimental de blocos casualizados com seis repetições, adotando-se cinco tratamentos referente à cinco doses do fertilizante MIST-N. No estádio de quatro folhas desenvolvidas foi feita a aplicação do MIST-N com uso de pulverizador costal pressurizado por CO2. Foram avaliadas as características agronômicas das plantas de milho em função das doses crescentes de MIST-N. Os resultados permitiram observar redução no diâmetro de colmo com aumento das doses de MIST-N, sem efeito para as demais características agronômicas.

Palavras-Chave: Adubação nitrogenada. Produtividade. *Zea mays L.*

Doses of foliar nitrogen fertilizer on the agronomic characteristics of maize

Abstract: *The technological demand for grain productivity in Brazil grows significantly every year. As a result, appropriate strategies for the use of nitrogen fertilizers are needed. Therefore, the aim of this project is to evaluate the efficiency of doses of a fertilizer (MIST-N) together with the application of urea (mineral nitrogen) in top dressing on the agronomic characteristics of the maize crop grown in the off-season. The experiment was set up in the field in Rio Verde-GO after the soybean harvest, in a randomized*

block design with six replications, adopting five treatments referring to five doses of the MIST-N fertilizer. MIST-N was applied at the four-leaf stage using a CO2-pressurized backpack sprayer. The agronomic characteristics of the corn plants were evaluated as a function of the increasing doses of MIST-N. The results showed a reduction in stalk diameter with increasing doses of MIST-N, with no effect on the other agronomic characteristics.

Keywords: *Nitrogen fertilization. Productivity. Zea mays L.*

Introdução

No Centro-Oeste brasileiro e principalmente na região sudoeste de Goiás a implantação do milho nos sistemas produtivos é realizada logo após a colheita da soja no sistema de plantio direto. Neste sistema, o cultivo de milho após a leguminosa proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento devido a decomposição do resíduo da cultura anterior, de baixa relação C/N, favorece a rápida liberação de nutrientes, além do aporte de matéria orgânica no solo (Redin et al., 2014). O nitrogênio esta entre os nutrientes essenciais mais demandados pelas plantas, pois está presente na composição de importantes biomoléculas, tais como ATP, NADH, NADPH, clorofila, proteínas e inúmeras enzimas importantes para o desenvolvimento do milho. Porém o nutriente em questão pode ser perdido por volatilização ou lixiviação (Mota et al., 2015) em função das condições ambientais (Morris et al., 2018). Pesquisas comprovam efeitos nos caracteres agronomicos e na produtividade de grãos com uso de doses de 90 (Simão et al., 2020) a 150 kg ha-1 de nitrogênio (Vasconcelos et al., 2016). Do ponto de vista econômico, a ureia é um dos fertilizantes mais utilizados devido a maior concentração de nitrogênio. No entanto este fertilizante exibe altas perdas de nitrogênio por volatilização (Wang et al. 2023). Urge, portanto, a utilização de novas tecnologias para aumentar a eficácia desses insumos nitrogenados pelas plantas (Naz, Sulaiman, 2016) principalmente com o uso de nanopartículas (GUO et al., 2018). Assim, para garantir boa produtividade e o manejo do nutriente no solo, o uso desses insumos deve ser cuidadosamente empregado (Fosu-Mensah e Mensah, 2016). Neste contexto, o surgimento de novos fertilizantes, principalmente aqueles contendo nanopartículas, surge como alternativa promissora por contribuir no transporte de nutrientes nas plantas (Lira Saldivar e Méndez-Arguello, 2018). Embora altas produtividades de milho sejam alcançadas no cerrado com a adubação nitrogenada em cobertura, pode haver uma complementação de doses ao fertilizante mineral devido a maior demanda do elemento para obtenção de maiores produtividades de grãos em condições de safrinha (Fuentes et al., 2018; Simão et al., 2020). Devido a carência de informações sobre o uso dos fertilizantes com nanopartículas, nota-se a necessidade da avaliação de seu adequado uso associado ao fertilizante mineral no desempenho agronômico do milho cultivado em sucessão a soja (safrinha).

Material e Métodos

O experimento foi instalado na safrinha de 2023 a campo no sistema plantio direto no município de Rio Verde-GO na região sudoeste do Estado de Goiás, importante região produtora de milho em safrinha. A adubação de semeadura foi realizada conforme valores da análise físico-química do solo e recomendações para a cultura (Sousa e Lobato., 2004). Foi adotado o delineamento de blocos casualizados com seis repetições e cinco tratamentos, conforme segue: T^1: 0,0 L ha^{-1} de MIST-N (Testemunha); T^2: 1,0 L ha^{-1} de MIST-N; T^3: 2,0 L ha^{-1} de MIST-N; T^4: 3,0 L ha^{-1} de MIST-N; T^5: 4,0 L ha^{-1} de MIST-N. Em todos tratamentos foi aplicado 100 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de ureia quando as plantas estavam com quatro folhas desenvolvidas. Neste mesmo estágio, foi realizada a aplicação do MIST-N (18% N) com uso de pulverizador costal pressurizado por CO^2 munido de barra com quatro pontas de pulverização tipo TT 110-02 de leque duplo e volume de calda equivalente a 150 L ha^{-1} quando regulado a 2,5 kgf cm^{-2}. Foi utilizado um híbrido simples de milho posicionado para altas produtividades com semeadura logo após a colheita da soja (meados de fevereiro). As sementes foram tratadas com inseticida e fungicida para controle de insetos e doenças na fase inicial de desenvolvimento das plântulas. Além deste, os manejos fitossanitários de plantas daninhas, doenças e pragas foram feitos em função da necessidade da cultura por meio de inspeções semanais na área experimental.

Na colheita (grãos no estádio de maturidade fisiológica) foi determinada, na área útil das parcelas, a produtividade (colheita das espigas com posterior debulha e pesagem dos grãos com correção da umidade para 130 g kg^{-1}), peso de mil grãos (contagem e pesagem de mil grãos a partir da amostra de produtividade, com correção da umidade para 130 g kg^{-1}), população de plantas (contagem do número de plantas colhidas), número de espigas (contagem do número de espigas colhidas), diâmetro de colmo (medição do diâmetro do primeiro nó acima da superfície do solo com uso de um paquímetro em cinco plantas), alturas de plantas e de inserção da espiga (medição do colo até a extremidade do pendão e da inserção da última espiga completamente desenvolvida, respectivamente, em cinco plantas). Todos os dados foram submetidos a análise de variância. Quando significativo as médias foram comparadas por meio de ajustes de regressão.

Resultados e Discussão

A característica diâmetro de colmo apresentou redução com o aumento de doses de MIST-N (Figura 1).A redução pode ser explicada pelo fato de que doses elevadas deste nutriente favorecem o crescimento em altura e a formação de maior massa foliar, influenciada diretamente pela divisão e expansão celular (Fornasieri Filho, 2007).Isto reduz o acúmulo de biomassa no colmo, tornando-o menos espesso e mais frágil. Observa-se que para as características altura de planta, altura de inserção da espiga, população de plantas, número de espigas, peso de mil grãos e produtividade de grãos não foram influenciadas pelas doses de MIST-N

Tabela 1 – Valores médios de produtividade de grãos (PROD), peso de mil grãos (PMG), população de plantas (POP), número de espigas (NE), diâmetro de colmo (DC), altura de planta (AP) e inserção da espiga (AIE) em função das doses de MIST-N na cultura do milho safrinha, 2023.

Doses de MIST-N (L ha^{-1})	PROD	PMG	POP	NE	DC	AP	AIE
	(kg ha^{-1})	(g)	(plan ha^{-1})	(espiga ha^{-1})	(cm)	(m)	
0,0	7.116	261,95	57500	58333	2,3	2,57	1,16
1,0	7.388	284,90	57916	58333	2,2	2,59	1,20
2,0	7.327	274,03	56250	57083	2,0	2,57	1,17
3,0	7.332	275,56	55416	56250	2,1	2,60	1,19
4,0	7.691	277,90	57083	57916	1,9	2,60	1,17
Média	7.371	274,87	56833	57583	2,1	2,60	1,18
Tratamentos	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
CV%	7,7	11,86	5,17	6,59	7,3	2,2	5,13

**; * e ns: Significativo a 1 e 5% e não significativo, respectivamente, pelo teste F

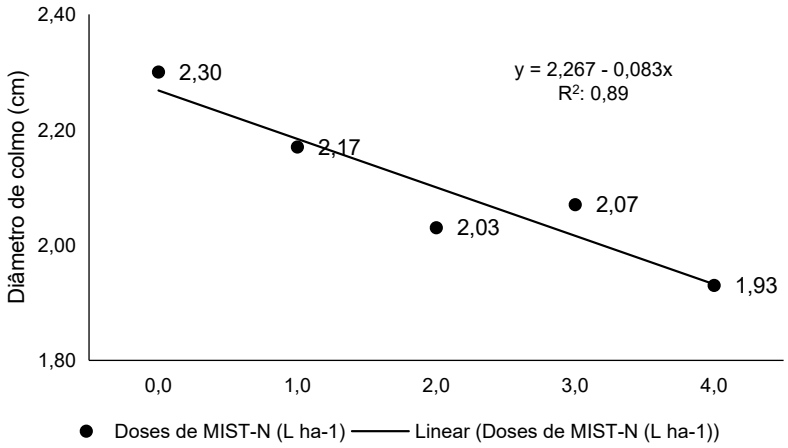

Figura 1 - valores médios de diâmetro do colmo em função das doses de MIST-N na cultura do milho safrinha, 2023.

Conclusão

Apenas o diâmetro do colmo teve redução significativa com o aumento de doses de MIST-N, sem influência nas demais características avaliadas. Este estudo sugere o desenvolvimento de estratégias na utilização do fertilizante nitrogenado, visando atingir o potencial da tecnologia, gerando sustentabilidade e viabilidade economica.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq pela bolsa oferecida para a realização do projeto, à Universidade de Rio Verde por promover o programa de iniciação científica e aos proprietários e funcionários da fazenda Rio Verdinho.

Referências Bibliográficas

FOSU-MENSAH, B. Y.; MENSAH, M. The effect of phosphorus and nitrogen fertilizers on grain yield, nutrient uptake and use efficiency of two maize (Zea mays L.) varieties under rain fed condition on Haplic Lixisol in the forest-savannah transition zone of Ghana. **Environmental Systems Research**, v. 5, p. 1-12, 2016.

FUENTES, L. F. G.; SOUZA, L. C. F.; SERRA, A. P.; RECH, J.; VITORINO, A. C. T. Corn agronomic traits and recovery of nitrogen from fertilizer during crop season and off-season. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 10, p. 1158-1166, 2018.

GUO, H.; WHITE, J. C.; ZHENYU, W.; XING, B. Nano-enabled fertilizers to control the release and use efficiency of nutrients. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 6, n. 2 p. 77-83, 2018.

LIRA-SALDIVAR R. H.; MÉNDEZ-ARGÜELLO B. Nanotecnología: Un nuevo paradigma científico en la producción agropecuaria del siglo XXI. **Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios**, México, v. 5, p. 13, 2018.

MORRIS, T. F. et al. Strengths and limitations of nitrogen rate recommendations for corn and opportunities for improvement**. Agronomy Journal**, v. 110, n. 3, p. 1-37, 2018.

MOTA M. R.; SANGOI L.; HENATTO D. E.; GIORDANI W.; BONIATTI C. M.; DALL'IGNA L. Fontes estabilizadas de nitrogênio como alternativa para aumentar o rendimento de grãos e a eficiência de uso do nitrogênio pelo milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 512-522, 2015.

NAZ, M. Y.; SULAIMAN, S. A. Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: a review. **Journal of Controlled Release**, v. 225, p. 109-120, 2016.

REDIN, M.; RECOUS, S.; AITA, C.; DIETRICH, G.; SKOLAUDE, A. C.; LUDKE, W. H.; SCHMATZ, R.; GIACOMINI, S. J. How the chemical composition and heterogeneity of crop residue mixtures decomposing at the soil surface affects C and N mineralization. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 78, p. 65-75, 2014.

SIMÃO, E. P.; RESENDE, A. V.; GONTIJO NETO, M. M.; SILVA, A. F.; GODINHO, V. P. C.; GALVÃO, J. C. C.; BORGHI, E.; OLIVEIRA, A. C.; GIEHL, J. Nitrogen fertilization in off-season corn crop in different Brazilian Cerrado environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 55, e01551, 2020.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. **Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica**. 2ª ed., 2004.

VASCONCELOS, A. C. P.; SIQUEIRA, T. P.; LANA, R. M. Q.; FARIA, M. V.; NUNES, A. A.; LANA, A. M. Q. Seed inoculation with Azospirillum brasilense and N fertilization of corn in the Cerrado biome. **Revista Ceres**, v. 63, n. 5, p. 732-740, 2016.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, p. 576, 2007.