

PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS DE ESPIGAS DE MILHO VERDE EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO DAS SEMENTES COM *Azospirillum brasilense*

Pedro Henrique Meira Cripa (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Murilo Fuentes Pelloso, Felipe dos Santos de Oliveira, Vinícius Arestides Felizari, Abner Pais dos Santos, João Lucas Barreto Liberatti, Pedro Soares Vidigal Filho (Orientador), E-mail: pedro.cripa@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Maringá, Paraná.

Grande área: Ciências Agrárias/ **Área:** Agronomia/ **Sub-Área:** Fitotecnia

Palavras-chave: Bactérias diazitróficas, FBN, *Zea mays* L.

Resumo:

O presente estudo objetivou avaliar o efeito de níveis crescentes de adubação nitrogenada associados à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* (estirpes AbV5 e AbV6) sobre a produtividade e características comerciais de espigas de Milho Verde na Safra de Verão no Noroeste do Paraná. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2019/2020, em esquema fatorial cruzado 5x2, com quatro repetições, em delineamento de blocos completos com tratamentos casualizados. Os tratamentos compuseram-se da combinação de cinco níveis de N (0,0; 30,0; 60,0; 90,0; 120,0 kg ha⁻¹), em aplicação parcelada (um terço na semeadura e o restante no estágio V4 da cultura) e dois níveis de inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* (estirpes AbV5 e AbV6) (0,0 e 100 ml ha⁻¹). Quando as plantas atingiram o estágio de grão leitoso (R3), as espigas da área útil de cada parcela foram colhidas e separadas conforme o padrão comercial da cultura para a obtenção da produtividade (PEC), em Mg ha⁻¹ e do comprimento (CEC) e diâmetro (DEC), em cm, de espigas comerciais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, mediante emprego do software estatístico SISVAR. A PEC e o CEC responderam de forma significativa à adubação nitrogenada, com incrementos lineares de 0,17 Mg ha⁻¹ e 0,9 mm, respectivamente, para cada 10 kg de N utilizado. O DEC não foi influenciado significativamente pelos tratamentos e nenhuma das características respondeu à inoculação das sementes com *A. brasilense*, tampouco à interação entre os fatores.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas e o cereal mais produzido no mundo, estabelecendo importante papel econômico e social. Dentre as diversas formas de consumo deste cereal na alimentação humana, destaca-se o consumo das espigas verdes e seus subprodutos, como bolos, pamonhas e sorvetes.

A cultura do milho, independentemente da finalidade de produção, requer grandes quantidades de nitrogênio (N) (SOUSA et al., 2017). Entretanto, é oportuno destacar que tanto a fabricação quanto o uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados acarretam em riscos de contaminação ambiental, além de elevar substancialmente os custos de produção. Nesse sentido, faz-se importante a realização de estudos visando o suprimento adequado de N à cultura, tal como buscar alternativas economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis para o processo, como a fixação biológica de nitrogênio (FBN) por bactérias diazotróficas, como *Azospirillum brasilense* (HUNGRIA et al., 2010).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de níveis crescentes de adubação nitrogenada associados à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* (estirpes AbV5 e AbV6) sobre a produtividade e características comerciais de espigas de Milho Verde na Safra de Verão em Maringá, Noroeste do Paraná.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no período de Verão do ano agrícola de 2019/2020 na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no distrito de Iguatemi, município de Maringá, Noroeste do Paraná. O solo da área experimental foi classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico, com textura média.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos, com tratamentos distribuídos ao acaso, em esquema fatorial cruzado 5x2, cujos tratamentos compuseram-se pela combinação de cinco níveis adubação nitrogenada (0,0; 30,0; 60,0; 90,0 e 120,0 kg N ha⁻¹), fonte uréia, com parcelamento das aplicações, sendo um terço de cada nível no momento da semeadura e os outros dois terços em cobertura, no estágio V4 da cultura, e dois níveis de inoculação das sementes (0,0 e 100,0 mL ha⁻¹) com *Azospirillum brasilense*, estirpes AbV5 e AbV6, com quatro repetições. Para a produção das espigas verdes, foi utilizado o híbrido duplo de Milho Verde AG 1051. Cada unidade experimental possuía cinco fileiras de plantas de 6,0 m de comprimento, espaçadas em 0,9 m, porém, para fins de colheita e obtenção dos dados experimentais foram consideradas as três fileiras centrais de cada parcela, desconsiderando ainda 0,5 m de cada extremidade das mesmas, totalizando 13,5 m² de área útil por unidade experimental.

As adubações fosfatada (P₂O₅) e potássica (K₂O) foram realizadas, por ocasião da semeadura, de acordo com análise química de amostras do solo retiradas da camada de 0,0 a 0,20 m e de acordo com as recomendações técnicas específicas para a cultura do milho, enquanto que o fertilizante nitrogenado foi aplicado conforme os tratamentos pré estabelecidos. A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto sobre a palhada de aveia preta, com o uso de matracas, com a distribuição aproximada de três sementes por cova de semeadura. Posteriormente, no estágio V3 da cultura, foi realizado o desbaste das plantas menos vigorosas, mantendo a densidade de 55.500 plantas ha⁻¹. Ademais, todos os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para o cultivo do Milho Verde (PEREIRA FILHO, 2002).

Por ocasião do estágio de grão leitoso (R3), quando os grãos apresentavam aproximadamente 72% de umidade, foi realizada a colheita das espigas na área útil

de cada unidade experimental. As mesmas foram despalhadas e separadas de acordo com suas características comerciais (PEREIRA FILHO, 2002), assim, aquelas que se enquadraram nesta caracterização foram pesadas para a obtenção da produtividade de espigas comerciais (PEC), em Mg ha^{-1} . Posteriormente, foram separadas aleatoriamente 10 espigas comerciais de cada unidade experimental, que foram utilizadas para a aferição do comprimento (CEC) e do diâmetro (DEC), de espigas comerciais, ambos em centímetros.

Os dados obtidos para cada variável resposta foram submetidos separadamente à análise de variância ($p < 0,05$). Os efeitos da adubação nitrogenada, tal como interações entre os fatores, foram analisados mediante teste de regressão polinomial, enquanto que as respostas à inoculação das sementes foram verificadas pelo teste “F” ($p < 0,05$). As análises foram realizadas mediante emprego do software estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

A análise de variância evidenciou efeitos significativos ($p < 0,05$) da adubação nitrogenada para a produtividade de espigas comerciais (PEC) e para o comprimento de espigas comerciais (CEC). Por sua vez, o diâmetro de espigas comerciais não foi influenciado por nenhum dos tratamentos, apresentando valor médio de 4,69 cm. Ademais, nenhuma das características respondeu significativamente à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, tampouco à interação entre os fatores.

A PEC foi incrementada linearmente em $0,17 \text{ Mg ha}^{-1}$ para cada 10 kg de N aplicado (Figura 1A). De forma análoga, a adubação nitrogenada proporcionou incremento linear ao CEC, com acréscimo de 0,9 mm para cada 10 kg de N utilizado (Figura 1B). Este comportamento indica que o maior nível do nutriente testado pode não ter sido suficiente para expressar a máxima resposta para ambas as características.

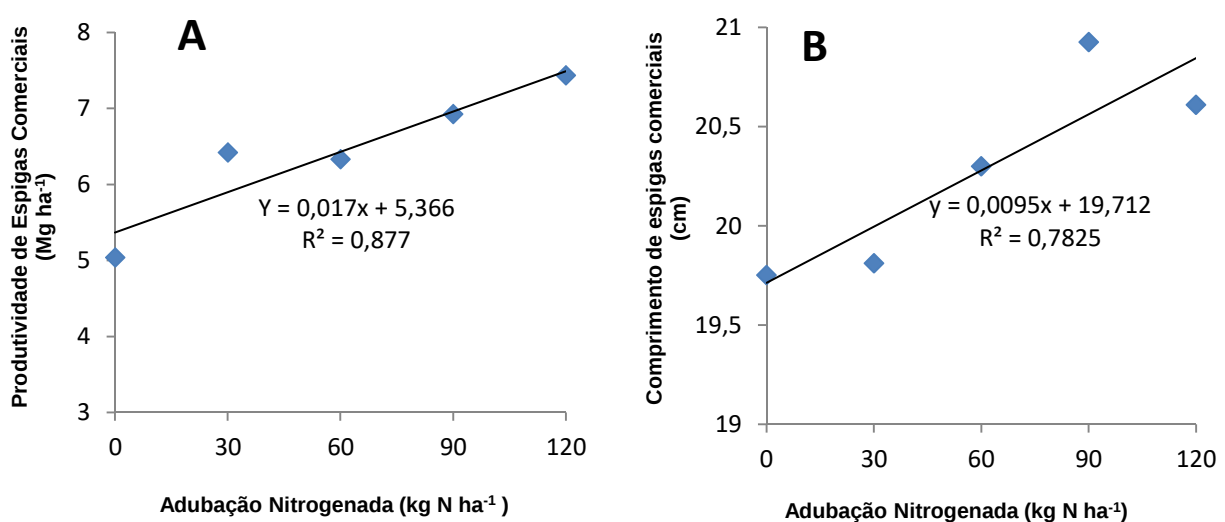


Figura 1. Produtividade de espigas comerciais (Mg ha^{-1}) (A) e comprimento de espigas comerciais (cm) (B) de Milho Verde em função de diferentes níveis de adubação nitrogenada. Maringá, Noroeste do Paraná.

O nitrogênio participa diretamente na composição de aminoácidos, proteínas, clorofila e enzimas essenciais para as plantas, além de outros mecanismos fundamentais ao seu desenvolvimento e produção (MALAVOLTA, 2006; MARSCHNER, 2011), o que justifica a alta responsividade da cultura ao nutriente, já relatada por diversos autores, tais como Sousa et al. (2017).

Conclusões

A produtividade e o comprimento de espigas comerciais de Milho Verde foram linearmente incrementados pela adubação nitrogenada, enquanto o diâmetro de espigas comerciais não respondeu à adubação. Ademais, nenhuma das características estudadas foi influenciada pela inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação Araucária (FA), e a Universidade Estadual de Maringá (UEM) pelo auxílio financeiro na forma de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências

- HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant Soil**, v.331, p.413-425, 2010.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Editora Ceres. 2006. 631p.
- MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 3 ed. London: Academic Press, 2011. 672 p.
- PEREIRA FILHO, I.A. **O cultivo do milho-verde**. 1.ed. Brasília: embrapa, 2002, 217p.
- SOUSA, Í. M. et al. Adubação nitrogenada e modos de disponibilização de micronutrientes na produção de milho verde. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 1, p. 15-21, 2017.