

Genótipos, doses e fontes de nitrogênio na severidade do enfezamento e na produtividade de grãos de milho

Guilherme Moura Ferreira JÚLIO⁽²⁾; Dagma Dionísia da SILVA⁽³⁾; Manoel Ricardo de Albuquerque FILHO⁽³⁾; Luciano Viana COTA⁽³⁾, Rodrigo Vêras da COSTA,⁽³⁾; Flávia Cristina dos SANTOS⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho financiado pelo CNPq

⁽²⁾ Estudante do curso de agronomia da Universidade Federal de São João del-Rei/UFSJ; Sete Lagoas, MG; Bolsista PIBIC do CNPq

⁽³⁾ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG.

⁽⁴⁾ Pesquisadora; Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, autora correspondente

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados e consumidos no mundo, por causa da sua fácil adaptação a diversas condições ambientais, composição química e valor nutricional. Com a demanda crescente para se buscar aumento de produtividade, torna-se necessária a utilização de tecnologias que promovam rendimento vegetal, como o manejo adequado da adubação nitrogenada e a utilização da eficiência e resistência genética (QUEIROZ et al., 2011).

O estado nutricional da planta é considerado o componente primário para o controle de doenças, e o equilíbrio nutricional é um dos principais responsáveis por mecanismos de defesa frente aos fatores bióticos (GOMES et al., 2007).

Segundo Cantarella e Duarte (2004), ganhos de produtividade de milho nos Estados Unidos, obtidos nas últimas décadas, têm como justificativa o aumento proporcional no uso de fertilizantes nitrogenados minerais, associado à alta densidade de semeadura e melhoramento genético.

Uma doença importante que afeta a cultura do milho, comprometendo a produtividade da cultura, é o enfezamento, e sua incidência pode atingir a totalidade das plantas de uma lavoura, causando prejuízos severos com perdas significativas na produção de grãos desse cereal, em cultivares com alto nível de susceptibilidade (OLIVEIRA et al., 2003).

Os enfezamentos no milho são causados por patógenos da classe dos mollicutes, e existem dois tipos de enfezamentos: enfezamento-pálido, que é causado por espiroplasma, e enfezamento-vermelho, causado por fitoplasma, sendo que a distinção dos dois tipos é complexa, em razão da semelhança de sintomas visuais (BASCOPE, 1977; OLIVEIRA et al., 1998).

A utilização de genótipos resistentes ao enfezamento tem mostrado sua eficiência como ferramenta no controle desta doença do milho. Entretanto, sabe-se que o manejo da adubação nitrogenada (N) também pode interferir na severidade de várias doenças. Assim, quando se utilizam diversas táticas de forma integrada o controle de doenças torna-se mais efetivo e econômico (REZENDE; MARTINS, 2005). Diante do

exposto, objetivou-se avaliar o efeito de genótipos, doses e fontes de nitrogênio na severidade do enfezamento no milho e na produtividade de grãos da cultura.

Materiais e Métodos

Foram conduzidos dois ensaios na Área Experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, sob irrigação, no ano de 2017, um de doses de nitrogênio (N) e outro de fontes de N, com dois genótipos de milho cada. Os experimentos foram instalados em Latossolo Vermelho, com as seguintes características químicas e físicas antes da aplicação dos tratamentos (camada 0-20 cm): pH H₂O = 5,5; Al = 0,07; Ca = 3,69; Mg = 1,09; T = 10,22 (cmol_c dm⁻³); P = 7,71; K = 45,46 (mg dm⁻³); V = 47,88 %; teor de matéria orgânica e argila = 3,8 e 82,0, respectivamente. As coordenadas geográficas da área onde os ensaios foram instalados são: 19°28' S e 44°15'08" W, e a altitude é de 732 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos dos experimentos de doses e fontes de N consistiram de um fatorial 4x2, sendo quatro doses de N (0, 80, 160 e 240 kg ha⁻¹), fonte ureia; ou quatro fontes de N (ureia, ureia recoberta com polímero, nitrato de amônio e uran), na dose de 160 kg ha⁻¹ de N; e dois genótipos de milho (AG 8677-menos suscetível ao enfezamento e P30F53-mais suscetível). O plantio foi realizado em 09/12/2016, com estande de 68.500 plantas por hectare. A adubação de plantio foi composta pela dose de 400 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16 e 50 kg ha⁻¹ de FTE BR12. A densidade de plantio foi de 5 sementes por metro linear das cultivares P30F53 e Ag 8677 PRO 2.

As parcelas dos experimentos foram constituídas por quatro linhas de cinco metros de comprimento e espaçadas de 0,7 m. A colheita foi realizada no dia 20/04/2017, e a parcela útil foi composta pelas duas linhas centrais de três metros de comprimento, eliminando-se 1,0 m de bordadura em cada extremidade.

A produtividade de grãos de milho foi estimada a partir do peso de grãos de cada parcela e correção da umidade para 13%. Para avaliar a severidade do enfezamento em milho, foram atribuídas notas de 1 (ausência de sintomas) a 6 (plantas com morte precoce). Os dados foram submetidos à análise de variância (p<0,05) e as médias foram discriminadas pelo teste de Tukey (p<0,05). O programa estatístico utilizado foi o Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados do ensaio de doses de N são apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 1 e 2. O resumo da análise de variância apresentado na Tabela 1 mostra que houve efeito apenas do genótipo na produtividade de grãos de milho e na severidade do enfezamento.

Tabela 1. Resumo da ANOVA para produtividade de grãos de milho e severidade do enfezamento em função dos tratamentos aplicados no ensaio de doses de N.

FV	GL	Produtividade	Severidade do
----	----	---------------	---------------

			enfezamento
Genótipo (G)	1	0,0000 *	0,0000 *
Dose (DN)	3	0,4928 ns	0,1316 ns
G x DN	3	0,1804 ns	0,1316 ns
Repetição	3	0,1048 ns	0,3571 ns
erro	21		
Total	31		

* e ns - significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Contrariando este resultado, trabalhos realizados na Nicarágua (POWER, 1987; 1989) mostraram menores populações de cigarrinhas em parcelas com níveis menores de nitrogênio e maiores densidades de sementeira. Nessas parcelas a incidência do enfezamento também foi menor, porém sem significância estatística.

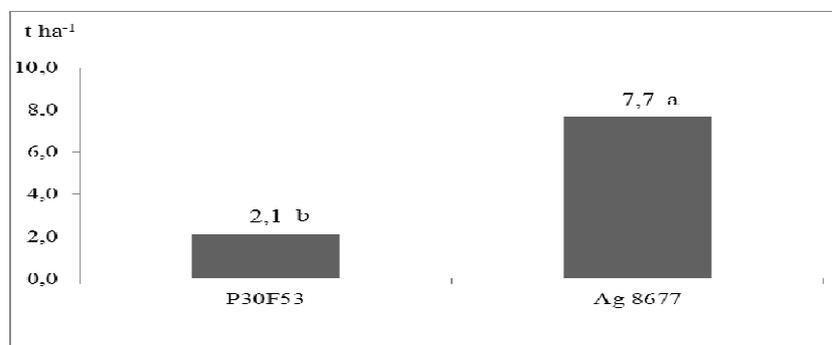


Figura 1- Produtividade de grãos dos genótipos de milho no ensaio de doses de N.

Os resultados obtidos no trabalho mostram que a produtividade de grãos de milho do Ag 8677 foi de 7,7 t ha⁻¹, valor este bem superior ao genótipo P30F53, que apresentou produtividade de 2,1 t ha⁻¹. A produtividade inferior do genótipo do P30F53 pode ter ocorrido em função da maior severidade do enfezamento que atingiu este genótipo, que normalmente é muito produtivo (Figura 2).

Segundo Faria et al. (2015), o híbrido P30F53 alcançou produtividade média de grãos no município de Guarapuava-PR de 10,5 t ha⁻¹ (FARIA et al., 2015). Há relatos de trabalhos realizados com AG 8677 PRO 2 com a produtividade média de 8.9 t ha⁻¹ na região do Estado de São Paulo (MIGUEL et al., 2016).

A falta de resposta da produtividade às doses de N pode ser justificada pelo teor de matéria orgânica do solo (3,8 dag kg⁻¹), cada 1 dag kg⁻¹ pode contribuir com cerca de 30 kg ha⁻¹ de N (SOUSA; LOBATO, 2004). Além disso, como a cultura foi afetada pelo enfezamento, a produtividade obtida foi bem menor que a produtividade potencial dos genótipos estudados.

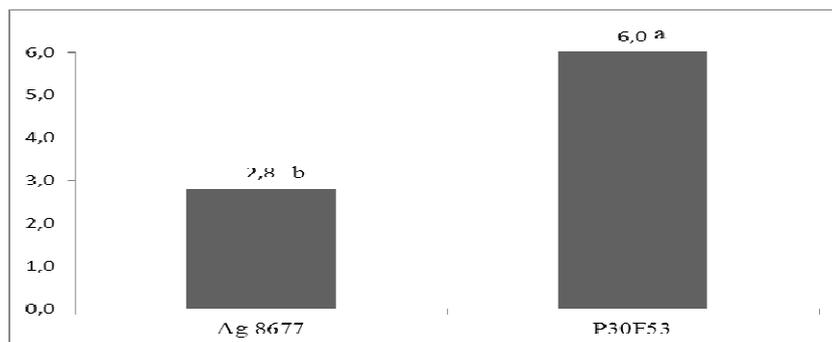


Figura 2 – Severidade do enfezamento dos genótipos de milho no ensaio de doses de N.

Os resultados do ensaio de fontes de N são apresentados na Tabela 2 e nas Figuras 3 e 4. O resumo da análise de variância apresentado na Tabela 2 mostra que houve efeito apenas do genótipo na produtividade de grãos de milho e na severidade do enfezamento. As discussões para este ensaio se assemelham com as do ensaio de doses de N já apresentadas anteriormente.

Tabela 2. Resumo da ANOVA para produtividade de grãos de milho e severidade do enfezamento em função dos tratamentos aplicados no ensaio de fontes de N.

FV	GL	Produtividade	Severidade do enfezamento
Genótipos (G)	1	0,0000 *	0,0000 *
Fonte (FN)	3	0,5941 ns	0,6336 ns
G x FN	3	0,9853 ns	0,3718 ns
Repetição erro	3	0,1408 ns	0,3718 ns
Total	21		
	31		

* e ns - significativo a 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

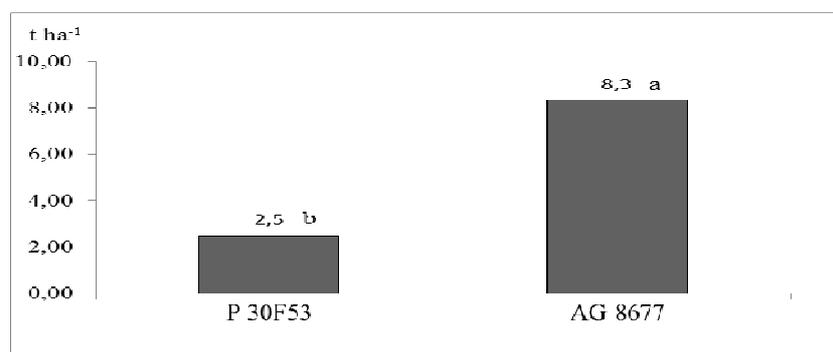


Figura 3 – Produtividade de grãos dos genótipos de milho no ensaio de fontes de N.

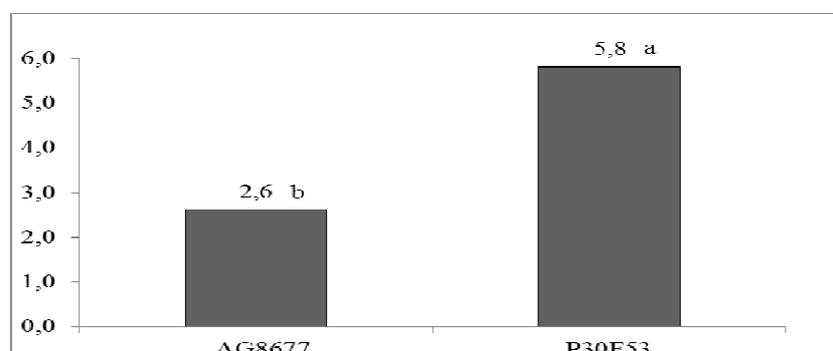


Figura 4 – Severidade do enfezamento dos genótipos de milho no ensaio de fontes de N.

Conclusão

O uso de genótipos de milho resistentes ao enfezamento é a principal estratégia de manejo cultural para enfrentar esta doença. Os resultados com manejo nutricional não são conclusivos e há necessidade de mais estudos.

Referências

BASCOPE, J. B. O. **Agente causal de la llamada “raza mesa central” del achaparramiento del maiz.** 1977. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Escuela Nacional de Agricultura-Colégio de Postgraduados, Chapingo, México, 1977.

CANTARELLA, H.; DUARTE, A. P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). **Tecnologia de produção de milho.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 139-182.

FARIA, M. V.; MENDES, M. C.; ROSSI, E. S.; POSSATTO JÚNIOR, O.; RIZZARDI, D. A.; GRALAK, E.; SILVA, C. A.; FARIA, C. M. D. R. Análise dialéctica da produtividade e do progresso da severidade de doenças foliares em híbridos de milho em duas densidades populacionais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 123-134, jan./fev. 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, R. F.; SILVA, A. G.; ASSIS, R. L.; PIRES, F. R. Efeito de doses e da época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agrônômicos da cultura do milho sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 31, p. 931-938, 2007.

MIGUEL, F. B.; DUARTE, A. P.; FREITAS, R. S.; BÁRBARO-TORNELI, I. M.; TICELLI, M. Avaliação econômica de cultivares de milho convencionais e transgênicas nas regiões Norte e Oeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais.** Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016. p. 152-156.

NAULT, L. R. Mayze bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogens host ranges, and vectors. **Phytopathology**, v. 70, p. 659-662, 1980.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, F. T.; PAIVA, E.; REZENDE, R. O.; KITAJIMA, E. W. “Enfezamento pálido” e “Enfezamento vermelho” na cultura do milho no Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 45-47, 1998.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T.; SOUZA, I. R. P.; OLIVEIRA, C. M.; CRUZ, I. **Enfezamentos, viroses e insetos vetores em milho: identificação e controle.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 10 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 26).

POWER, A. G. Influence of plant spacing and nitrogen fertilization in maize on *Dalbulus maidis* (homoptera: cicadellidae), vector of corn stunt. **Environmental Entomology**, College Park, v. 18, p. 494-498, 1989.

- POWER, A. G. Plant community diversity, herbivore movement, and an insect-transmitted disease of maize. **Ecology**, v. 68, n. 6, p. 1658-1669, 1987.
- QUEIROZ, A. M.; SOUZA, C. H. E.; MACHADO, V. J.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G. H.; SILVA, A. A. Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 10, p. 257-266, 2011.
- REZENDE, J. A. M.; MARTINS, M. C. Doenças do mamoeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doença das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 435-443.
- SILVA, E. C.; BUZETTI, S.; GUIMARÃES, G. L.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 29, p. 353-362, 2005.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- TOMAZELA, A. L.; FAVARIN, J. L.; FANCELLI, A. L.; MARTIN, T. N.; DOURADO NETO, D.; REIS, A. R. Doses de nitrogênio e fontes de Cu e Mn suplementar sobre a severidade da ferrugem e atributos morfológicos do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, p. 192-201, 2006.