

USO DE DIFERENTES DOSES DE URÉIA POLIMERIZADA NA CULTURA DO MILHO

Patrícia Costa Silva¹; Reinaldo Adriano Costa²; Yasmim A. M. Martins; Patrícia de Moura Alves³; Karine Feliciano Barbosa³

¹Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Professora da Universidade Estadual de Goiás – UEG – Departamento de Solos – Unidade de Santa Helena de Goiás, Via Protestato Joaquim Bueno, nº. 945 – Perímetro Urbano- Santa Helena de Goiás (GO)– CEP 75920-000 (e-mail: patypcs@yahoo.com.br);

²Doutorando em Agronomia, Fca-Unesp Botucatu – SP, Departamento de Solos e Recursos Naturais;

³Acadêmicos do curso de Engenharia Agrícola, UEG, Unidade de Santa Helena de Goiás – GO

Resumo - O nitrogênio é indispensável para obtenção de altas produtividades na cultura do milho. O emprego de fertilizantes polimerizados pode reduzir as perdas por lixiviação e volatilização, pois, a liberação do nutriente contido no grânulo do fertilizante é gradual, fato que contribui para aumentar a eficiência da adubação nitrogenada. Este trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação e objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de fertilizante nitrogenado polimerizado a base de uréia, em diferentes dosagens, sob parâmetros vegetativos da cultura do milho. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis blocos. Os tratamentos foram: uréia polimerizada 100%; uréia polimerizada 75%; uréia polimerizada 50%; polimerizada 25% e 0% de uréia (testemunha). Utilizou-se o híbrido duplo precoce da DEKALB 390, cujas sementes foram plantadas em vasos com capacidade de três quilos. Os parâmetros avaliados foram: massa fresca da parte aérea e das raízes, massa seca da parte aérea e das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância a 0,05 de probabilidade para verificar a significância e, para a comparação das doses de uréia polimerizada, utilizou-se a análise de regressão. Verificou-se que a dose de uréia polimerizada equivalente a 75% promoveu maiores incrementos na massa verde e seca da parte aérea e da raiz. Essa dose representa uma economia de 25% em relação à uréia convencional (não polimerizada). As respostas do milho ao aumento da dose de nitrogênio foram adequadamente representadas pelo modelo de regressão linear.

Palavras-chave: nitrogênio, massa verde, massa seca.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo, fornece matéria prima à indústria para fabricação de alimentos de origem humana e animal. Os Estados Unidos é o maior produtor e responde por quase 50% da produção mundial. O cultivo do milho no Brasil corresponde a cerca de 40% da produção de grãos e é realizado em todas as regiões brasileiras, alcançando elevadas produtividades, sobretudo nos cerrados (LOPES, 2004). O sucesso do cultivo dessa cultura deve-se ao manejo adequado, uso de sementes de alta qualidade e, sobretudo à aplicação correta de fertilizantes nitrogenados, uma vez que o fertilizante é o principal insumo da agricultura moderna, e é responsável por garantir todo o potencial das culturas.

A adubação nitrogenada, hoje fundamentada em fertilizantes como nitrato de amônio, uréia agrícola e sulfato de amônio, apresenta empecilhos que reduzem a potencialidade de seu aproveitamento (CABEZAS & SOUZA, 2008). O nitrogênio no

solo pode ser perdido por vários processos: volatilização da amônia, desnitrificação e lixiviação do nitrato. As perdas de nitrogênio aplicado na forma de uréia podem variar de 40 a 78% quando aplicada na superfície de solos cultivados com milho (CABEZAS & COUTO, 2007). Para reduzir as perdas de nutrientes, principalmente o nitrogenado, foi desenvolvida a uréia revestida com camadas de polímeros que permite a liberação gradativa do nitrogênio fazendo com que estes tenham menores perdas. Essas liberações gradativas permitem reduzir as perdas normalmente ocorridas na utilização de uréia possibilitando a redução da dose de fertilizantes sem influenciar a produtividade das lavouras e assim, aumentar a lucratividade do agricultor (SERRANO et al., 2006).

Dessa maneira, a eficiência da adubação nitrogenada pode ser ampliada mediante o uso de fertilizantes de liberação lenta, com significativa redução de perdas de nitrogênio devido à lixiviação, imobilização e, ainda, volatilização garantindo assim maior disponibilidade às plantas (CANTARELLA, 2007). O nitrogênio é o nutriente que representa o maior custo para a lavoura e é fundamental para o ótimo crescimento e desenvolvimento da cultura a fim de se obter alta produtividade, uma vez que os componentes morfológicos apresentam correlação com a produtividade.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de uréia polimerizada em diferentes dosagens sob os parâmetros vegetativos da cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em vasos e em casa de vegetação, no ano agrícola 2010/2011 no município de Araguari-MG. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e seis repetições totalizando 30 parcelas experimentais.

Os tratamentos os quais corresponderam à adubação com nitrogênio polimerizado foram os seguintes: tratamento 1 uréia polimerizada 100%; tratamento 2 uréia polimerizada 75%; tratamento 3 uréia polimerizada 50%; tratamento 4 - polimerizada 25% e tratamento 5 0% (testemunha - solo sem aplicação de nitrogênio). O híbrido duplo precoce utilizado no experimento foi o DEKALB 390.

Os níveis 0%, 25%, 50%, 75% e 100% foram calculados com base na recomendação da dosagem equivalente a 120 Kg ha⁻¹ de nitrogênio não polimerizado, cuja fonte empregada foi a uréia, essa dosagem foi parcelada conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo para o Estado de Minas Gerais (CFSMG1999). Na semeadura, foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de N (uréia), 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio).

As quantidades de nitrogênio e potássio foram parceladas em duas épocas. As doses de uréia polimerizada foram aplicadas de acordo com os tratamentos, ou seja, 40 kg ha⁻¹ de N (100%), 30 kg ha⁻¹ de N (75%), 20 kg ha⁻¹ de N (50%) e 10 kg ha⁻¹ de N (25%). Esses fertilizantes foram aplicados ao solo dos vasos, no momento da semeadura ao lado e abaixo das sementes. Quando as plantas de milho encontravam-se com a quarta folha completamente expandida (estágio V₄), aplicou-se o nitrogênio polimerizado (uréia) em cobertura de acordo com os tratamentos, ou seja: 80 kg ha⁻¹ de N (100%), 60 kg ha⁻¹ de N (75%), 40 kg ha⁻¹ de N (50%) e 20 kg ha⁻¹ de N (25%).

Os parâmetros avaliados foram massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR), massa seca de raízes (MSR), 60 dias após a semeadura mediante a colheita de todas as plantas. Os dados

foram submetidos à análise de variância pelo teste *F* a 0,05 de significância. Para a comparação das doses de nitrogênio polimerizado (uréia) utilizou-se a análise de regressão. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar (FERREIRA, 2000)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, contém o resumo da análise de variância pelo teste *F*. Verificou-se que todos os parâmetros vegetativos estudados foram significativos. Notou-se que os parâmetros apresentaram variabilidade relativamente baixa e revelaram uniformidade de distribuição devido ao baixo coeficiente de variação.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para massa verde da parte aérea (MVPA), massa verde de raiz (MVR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR).

Fontes de variação	GL	Parâmetros Vegetativos			
		MVPA	MVR	MSPA	MSR
Tratamentos	4	-	-	-	-
Resíduo	16	16	16	16	16
F calculado		3,70*	2,25*	2,71*	1,73*
C.V. (%)		15,72	16,56	16,17	22,00
Média Geral		49,71	64,28	7,00	9,64

* Significativo a 0,05 de probabilidade, C.V. (%) = coeficiente de variação, GL= graus de liberdade.

Observou-se através da análise de regressão da massa verde da parte aérea e da raiz que o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o linear para as diferentes doses de N polimerizado, conforme representado na Tabela 2. O nível de nitrogênio que permitiu a maior produção, maior peso de massa verde da parte aérea e também das raízes, segundo a função estimada, foi de 75% de nitrogênio polimerizado. Observou-se que o peso de massa verde da parte aérea bem como das raízes, obtido para as doses de 25% e 50% de nitrogênio polimerizado, não apresentaram praticamente diferenças. Resultados semelhantes com as mesmas doses foram obtidos por Cantarella & Duarte (1997).

Analisando a Tabela 2, percebe-se que a produção da massa verde, tanto da parte aérea como das raízes, cresceu em proporções semelhantes. Verificou-se que para esses dois parâmetros, o aumento na dosagem até o nível de 100% de nitrogênio polimerizado, ocasionou redução no peso da massa verde da parte aérea e das raízes. Este fato ocorreu provavelmente porque o excesso de íons NH_4^+ reduziu o crescimento das raízes, fato que refletiu também num menor crescimento da parte aérea, e ocasionou a constância na relação parte aérea/raízes.

Para os parâmetros massa seca da parte aérea e da raiz, o nível de nitrogênio que permitiu a maior produção, segundo a função estimada, foi de 75% (Tabela 2), acima desse nível notou-se uma ligeira redução para ambos os parâmetros, pois, o excesso de íons amônio reduziu o crescimento das raízes, e refletiu num menor crescimento da parte aérea e conseqüentemente afetou o peso seco da parte aérea e também das raízes. Como destacam Aita et al. (2001), o crescimento da área foliar e da taxa fotossintética são influenciados pelo estado nutricional das plantas de milho, apresentando relação direta com o teor de nitrogênio nos tecidos vegetais. Analisando-

se esses dados, observou-se que toda a planta foi igualmente afetada pelo nível mais elevado de nitrogênio.

As respostas do milho ao aumento da dose de nitrogênio foram adequadamente representadas pelo modelo de regressão de primeiro grau, também denominado de modelo linear.

Tabela 2 - Valores médios de massa verde da parte aérea e da raiz e massa seca da parte aérea e da raiz do milho em função das diferentes doses de uréia polimerizada:

Tratamentos (%)	Massa Verde (g)		Massa Seca (g)	
	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea	Raiz
0	42,81	52,00	5,85	8,00
25	46,62	63,40	7,00	9,90
50	44,91	62,20	6,05	8,80
75	58,91	74,40	8,47	11,60
100	54,30	69,40	7,64	9,87
CV (%)	15,72	16,56	16,17	22,00
R ² (%)	50,80	73,72	53,13	47,11
Modelo	Linear	Linear	Linear	Linear

C.V. (%) = coeficiente de variação, R² (%) = coeficientes de regressão.

CONCLUSÕES

1. A dose de nitrogênio polimerizado equivalente a 75% promoveu maiores incrementos para a massa verde e seca da parte aérea e da raiz. Essa dose representa uma economia de 25% em relação à uréia convencional (não polimerizada).
2. As respostas do milho ao aumento da dose de N foram adequadamente representadas pelo modelo de regressão linear.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; GONÇALVES, C.N. & DA ROS, C.O. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, p. 157-165, 2001.
- CABEZAS, W. A. R. & SOUZA, M. A. Volatilização de amônia, lixiviação de nitrogênio e produtividade de milho em resposta à aplicação de misturas de uréia com sulfato de amônio ou com gesso agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 2331-2342, nov.-dez. 2008.
- CABEZAS, W.A.R.L. & COUTO, P.A. Imobilização de nitrogênio da uréia e do sulfato de amônio aplicado em pré-semeadura ou cobertura na cultura de milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31 n.4, p.739-752, 2007.
- CANTARELLA, H.; MARCELINO, R. O uso de inibidor de urease para aumentar a eficiência da uréia. In: Simpósio sobre Informações Recentes para Otimização da Produção Agrícola, 2007, **Anais...** Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2007. v. 1. p. 2-19.
- CANTARELLA, H. & DUARTE, A. P. Tabela de recomendações de adubação NPK para milho safrinha no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., 1997, Assis. **Anais...** Campinas: IAC, 1997. p.65-70.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão4.0.I: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional biometria,45.,000, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: UFSCAR, 2000. p. 255-258.
- LOPES, S. A.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G. e SILVA, C. A. Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo. São Paulo, Associação Nacional para Difusão de Adubos _ ANDA, 2004. 110p.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.
- SERRANO, L. A. L.; MARINHO, C. S.; BARROSO, D. G.; CARVALHO, A. J. C. Sistema de blocos prensados e doses de adubo de liberação lenta na formação de porta-enxerto cítrico. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 441-447, 2006.