

Utilização de Diferentes Doses de Nitrogênio Proveniente de Fertilizante de Liberação Lenta em Cobertura na Cultura do Milho

Jaqueline Cazado Felix¹, Rafaela Alenbrant Migliavacca², Tiago Roque Benetoli da Silva³, Juciléia Irian do Santos⁴, Flávia Rogério⁵ e Mario Henrique Felix Marcato⁶

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM, Umuarama, PR. E-mail: jaque_cazado1989@hotmail.com.

²rafaela.migliavacca@yahoo.com.br,

³trbsilva@uem.br,

⁴jucileia_irian@hotmail.com,

⁵flaviarogério@hotmail.com.

⁶Universidade Norte do Paraná - UENP, Bandeirantes, PR. E-mail: mariomarcato@hotmail.com.

RESUMO - O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância na agricultura brasileira, e com o passar dos anos vem ganhando espaço no país, ela é cultivada em duas épocas, o plantio de verão e o milho safrinha que é posterior à colheita da soja, o Brasil é um dos maiores produtores de milho, sendo que para aumentar a produtividade dessa cultura é necessária a utilização de algumas práticas como a adubação nitrogenada, que pode ser realizado com adubos de liberação lenta, como é o caso do Sulfammo. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plantas de milho com diferentes doses desse produto. O trabalho foi realizado em casa de vegetação da Universidade Estadual de Maringá – Campus de Umuarama, onde este foi constituído de 20 vasos com uma planta por vaso, os tratamentos foram 0, 50, 100, 150 e 200 mg dm³. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, diâmetro do colmo, teor de clorofila. Os resultados foram avaliados pelo teste de regressão, observou-se que as doses crescentes de nitrogênio não influenciaram positivamente do desenvolvimento das plantas de milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., adubação nitrogenada, adubação controlada

Introdução

De acordo com a Conab (2011) a área plantada no Brasil é de 12.682,2 mil hectares, com produção de 52.000 mil toneladas, com produtividade média de 4.316 kg/ha, tornando o milho umas das principais culturas no país. Para o aumento da produtividade é necessário adotar técnicas básicas como a adubação, principalmente a nitrogenada que é muito importante para o desenvolvimento da cultura do milho, pois a maioria dos solos não suprem a necessidade desse nutriente para as plantas (Cantarella & Duarte, 2004).

Em anos nos quais as condições climáticas são favoráveis à cultura do milho, a quantidade de N requerida para otimizar a produtividade de grãos pode alcançar valores superiores a 150 kg ha⁻¹. Quantidade tão elevada dificilmente será suprida somente pelo solo, havendo necessidade de usar outras fontes suplementares. Dentre estas, destaca-se a utilização isolada ou combinada de adubos minerais, leguminosas e esterco (Amado et al., 2002).

Alternativa para a adubação é a utilização de fertilizantes nitrogenados de liberação lenta. Segundo Cantarella (2007), esses fertilizantes tem um maior aproveitamento pelas

plantas, pois sua liberação para elas é gradativa, diminuindo as perdas por lixiviação e volatilização, aumentando a eficiência da adubação para a cultura.

Um produto que pode ser utilizado é o sulfammo, que apresenta 22% de nitrogênio, sendo este na forma amidica e na forma amoniacal.

O objetivo do trabalho foi verificar o desenvolvimento da cultura do milho, a partir do efeito de doses de fertilizantes de liberação lenta em cobertura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Fazenda da Universidade Estadual de Maringá, campus regional de Umuarama-PR, o solo utilizado foi um LATOSSOLO vermelho distrófico típico (Embrapa, 2006), coletado em área não cultivada.

O experimento foi constituído de vinte vasos de 15 litros, os quais continham uma planta por vaso. A semeadura foi realizada em fevereiro de 2012. A adubação na semeadura foi efetuada em função da análise de solo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por doses de nitrogênio de liberação lenta (0, 50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹). A fonte foi o fertilizante sulfammo, aplicado em cobertura, sem incorporação, sendo que a constituição do sulfammo é 22% N, 18% K₂O, 4% Ca, 2% Mg, 7% S, suprimindo a necessidade de micronutrientes.

A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada em uma única aplicação, quando a cultura do milho estava no estágio V₅, ou seja, as plantas estavam com 5 folhas totalmente expandidas, conforme a recomendação de Fancelli & Dourado Neto, (2004).

Para controle de plantas daninhas foram realizadas retiradas manuais.

Durante o período vegetativo foram realizadas as medidas das alturas das plantas utilizando trena, medindo da superfície do solo, até o ápice do caule. Nas mesmas plantas avaliou-se os diâmetros dos caules, no primeiro internódio do caule, próximo à superfície do solo, utilizando-se paquímetro.

Foram observados a quantidade de clorofila nas folhas, através do clorofilômetro (SPAD).

Foi observado a coloração das folhas com a utilização do colorímetro, que apresenta uma escala “L” que vai de 0(preto)-100(branco), sendo que as folhas com coloração mais próxima de 0 são mais escuras e as mais próximas de 100 são mais claras, ele também apresenta uma escala “a” que vai de -120(verde) a +120(vermelha), sendo que as folhas que

apresentam valores mais negativos apresentam coloração mais verde, e as folhas que apresentam valores mais positivos apresentam coloração mais vermelhas.

A análise estatística foi efetuada seguindo-se o modelo de análise variância, com auxílio do programa Sisvar[®], utilizando nível de 5% de significância. As médias foram comparadas pelo teste de regressão polinomial, com o mesmo nível de significância.

Resultados e discussão

Através da análise de variância pode ser verificado que não houve diferença significativa para altura de plantas entre os tratamentos utilizados (Tabela 1), resultado também observado por Aratani et al. (2006), quando utilizou doses crescentes de nitrogênio em cobertura no estádio V₅ da planta de milho.

O desenvolvimento da altura da planta foi crescente no período em que ela obteve os tratamentos, sendo assim, observou-se que as plantas tiveram crescimento linear desde os 14 DAE até o 42 DAE, para todos os tratamentos, porém o tratamento não foi significativo.

Verifica-se também que as doses de nitrogênio também não influenciou no diâmetro do caule (Tabela 2), Carmo et al. (2012) também verificou esse resultado, quando utilizou doses de 0, 50, 100 e 150 Kg ha⁻¹, ocorrendo um crescimento linear do diâmetro do colmo.

O diâmetro do colmo aumentou crescentemente de acordo com os dias após a emergência, porém as plantas com portes menores apresentaram colmos com melhor desenvolvimento.

Os diâmetros dos colmos na fase vegetativa variam de 18 a 20 mm, o que está dentro da normalidade do milho para este estádio, com o passar do tempo e a mudança de estádio, essas medidas podem ser maiores, levando em consideração Fancelli & Dourado Neto, (2004), o colmo não serve apenas para o suporte da planta, também é utilizado como estrutura de armazenamento de sólidos solúveis que serão utilizados para a formação dos grãos.

A Tabela 3 representa as leituras feitas no clorofilômetro (SPAD), no colorímetro (L e A) e a matéria seca, as quais não apresentaram diferenças significativas através da análise de variância.

Malavolta et al. (1997) afirmam que o clorofilômetro tem sido utilizado para determinar o teor de N da folha, visto que a clorofila e o nitrogênio se correlacionam positivamente nas plantas, os parâmetros de clorofila sugeridos por eles para as plantas de milho vão de 45 a 48, sendo valores maiores do que os encontrados no experimento realizado.

O teor de clorofila, não foi significativo (Tabela 3). A análise de clorofila é importante para o desenvolvimento da planta, como dito por Rambo et al. (2004) servindo para

diferenciar as plantas com deficiência de N das que apresentam níveis adequados de N, além de apresentar um diagnóstico rápido da lavoura e a tomada de decisão rápida sobre a necessidade da aplicação da adubação nitrogenada. Além de ser um método mais rápido do que os laboratoriais, com baixo custo, e não implica na destruição das folhas (Argenta et al., 2001).

Com a utilização do colorímetro observou-se a intensidade das cores que correspondem à formação das folhas, os valores de “L” apresentam a coloração de branco(100) a preto(0), então os valores mais próximos a 100 as folhas são mais clara, já os valores mais próximos a 0 as folhas são mais escura. Já o valores correspondentes a “a” são verde(-120) e vermelho(+120), então os tratamentos que apresentam os valores mais negativos são os tratamentos com as folhas mais verdes. Pode-se concluir que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Amarante et al. (2010) concluíram que a utilização o colorímetro foi eficiente para determinar a intensidade das cores das folhas e a quantidade de clorofila.

As doses de nitrogênio de liberação lenta aplicadas nos tratamentos resultaram em respostas não significativas, pois o solo coletado possuía quantidade de matéria orgânica suficiente para o desenvolvimento da cultura. Segundo Cantarella (2007), o nitrogênio contido na matéria orgânica está prontamente disponível para as plantas, diminuindo a necessidade de adição de adubos nitrogenados. O solo utilizado não necessitava de doses elevadas de adubos, pois apresentava teor suficiente de matéria orgânica utilizando como principal fonte de adubação o nitrogênio contido na matéria orgânica.

Conclusão

A partir desse trabalho concluiu-se que as doses de nitrogênio de liberação lenta utilizados não apresentaram efeito no desenvolvimento da cultura do milho.

Literatura Citada

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para milho no RS e SC adaptada ao solo, sob sistema de plantio direto. Revista Brasileira de Ciência de solo, v.26, p.241-248, 2002.

AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; SANGOI, L.; ZANARDI, O.Z.; MIQUELOTO, A.; SCHWEITZER, C. Quantificação de clorofilas em folhas de milho através de métodos ópticos não destrutivos. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9, p.39-50, 2010.

ARATANI, R. G.; FERNANDES, F. M.; MELLO, L. M. M. Adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho irrigado, em sistema de plantio direto. Revista científica eletrônica de agronomia, v.5, p.01-10, 2006.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.13, n.2, p.158-167, 2001.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.) Fertilidade do solo. 2.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.375-470.

CANTARELLA, H.; DUARTE, A. P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. Tecnologias de produção do milho. Viçosa: UFV, 2004. P.139-182.

CARMO, M. S.; CRUZ, S. C. S.; SOUZA, E. J.; CAMPOS, L. F. C.; MACHADO, C. G. Doses e fontes de nitrogênio no desenvolvimento e produtividade da cultura de milho doce (*Zea mays* convar. *saccharata* var. *rugosa*). Bioscience Journal, v.28, n.1, p.223-231, 2012.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira 2010/2011: Quarto levantamento. Brasília: Conab, 2011. 42p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 2006. 412p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2 ed. Guaíba: Editora Livrocere, 2004, 360p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Editora Potafos, 1997. 319p.

RAMBO, L.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L. Parâmetros de plantas para aprimorar o manejo da adubação nitrogenada de cobertura em milho. Ciência Rura, v.34, n.5, p.1637-1645, 2004.

Tabela 1. Altura de plantas (cm) de milho em função de doses de nitrogênio, usando o fertilizante sulfammo, como fonte.

Doses mg DM ⁻³	Altura de plantas (cm)				
	14 DAE	21 DAE	28 DAE	35 DAE	42 DAE
0	49,7	67,2	108,2	129,2	151,8
50	55,0	73,5	122,8	141,7	171,5
100	53,2	74,0	130,5	149,7	182,7
150	49,2	66,0	116,5	138,2	167,2
200	56,0	75,8	125,9	143,0	166,0
Teste F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
R.L.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
R.Q.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	7,1	7,6	13,4	12,7	11,5

DAE: Dias após a emergência. n.s. = não significativo a 5% de probabilidade.

R.L. e R.Q. = Regressão linear e quadrática, respectivamente.

Tabela 2. Diâmetro do caule (mm) de milho em função de doses de nitrogênio, usando o fertilizante sulfammo, como fonte.

Doses mg DM ⁻³	Diâmetro de colmo (mm)				
	14 DAE	21 DAE	28 DAE	35 DAE	42 DAE
0	14,8	17,2	18,1	18,7	19,3
50	14,9	16,1	16,9	17,3	17,8
100	15,0	17,1	17,8	18,2	18,7
150	13,3	16,2	17,0	17,7	18,1
200	14,3	16,7	17,7	18,3	18,7
Teste F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
R.L.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
R.Q.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	12,7	9,8	9,5	9,3	9,1

DAE: Dias após a emergência

n.s. = não significativo a 5% de probabilidade.

R.L. e R.Q. = Regressão linear e quadrática, respectivamente.

Tabela3. Leitura do clorofilômetro (spad), leituras do colorímetro (L e A) em folhas e matéria seca da parte aérea (gramas) do milho, em função de doses de nitrogênio, usando o fertilizante sulfammo, como fonte

Doses mg DM ⁻³	Clorofilômetro	Colorímetro	
	SPAD	L	A
0	37,4	35,3	-13,1
50	35,4	34,4	-10,3
100	37,2	31,8	-10,0
150	34,5	33,5	-12,4
200	37,8	35,4	-10,9
Teste F	n.s.	n.s.	n.s.
R.L.	n.s.	n.s.	n.s.
R.Q.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	31,5	10,4	24,1

n.s. = não significativo a 5% de probabilidade.

R.L. e R.Q. = Regressão linear e quadrática, respectivamente.