



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Disponibilidade de Nitrogênio Mineral Decorrente da Aplicação de Uréias Tratadas em Solo com Baixa Umidade Superficial

Vinicius Gouvea Carvalho⁽¹⁾; Álvaro Vilela de Resende⁽²⁾; Clério Hickmann⁽³⁾; Antônio Eduardo Furtini Neto⁽⁴⁾; Carlos Alberto Silva⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Acadêmico de Agronomia, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras-MG, viniciusgouveacarvalho@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, CEP: 35701-970, Sete Lagoas-MG, alvaro@cnpmc.embrapa.br; ⁽³⁾ Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo/UFLA; ⁽⁴⁾ Professor, Departamento de Ciência do Solo/UFLA.

RESUMO – A uréia comum, aplicada superficialmente no solo, resulta em perdas de N pelo processo de volatilização da amônia. O objetivo deste trabalho foi determinar a disponibilidade de N-mineral após a aplicação de fertilizantes à base de uréia tratada com diferentes tecnologias industriais, num solo com baixa umidade superficial. O experimento foi conduzido em vasos e consistiu de um fatorial 2 x 5 (sem ou com adição de palha de soja na superfície do solo e cinco tratamentos de adubação nitrogenada). As uréias utilizadas foram os fertilizantes Nitro Gold[®], Nitro Mais[®] e Super N[®], além da uréia comum. Aos 22 dias após a aplicação dos tratamentos, foram coletadas amostras de solo para quantificação dos teores de N-amônio e N-nitrato. As uréias tratadas proporcionam maior disponibilidade de N-mineral no solo do que a uréia comum. A presença de palha sobre a superfície do solo diminui a quantidade de N-mineral recuperável.

Palavras-chave: Volatilização de amônia, inibidor de urease, adubação nitrogenada.

INTRODUÇÃO – A uréia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado na agricultura brasileira. Isso acontece porque essa é a fonte que possui o menor custo por unidade de nitrogênio (N), se comparada aos demais adubos que contêm o nutriente. Contudo, a uréia é facilmente hidrolisada no solo, havendo, frequentemente, grande volatilização de N-amônia (NH₃), o que reduz sua eficiência no fornecimento de N às culturas. A taxa de hidrólise da uréia é controlada pela urease, que é uma enzima extracelular produzida por bactérias, actinomicetos e fungos do solo, ou ainda originada de restos vegetais. Além da atividade da urease, outros fatores influenciam na perda de amônia, tais como a temperatura, as trocas gasosas, a taxa de evaporação de água, o poder tampão, a capacidade de troca catiônica e a classe textural do solo (Cantarella, 2007).

Quando a uréia é aplicada na superfície do solo, sem incorporação, ocorrem perdas pela volatilização de NH₃ (Lara-Cabezas et al., 1997; Sangoi et al., 2003), principalmente quando o solo está úmido. O teor de

umidade no solo é determinante da velocidade da reação de hidrólise da uréia e, quanto mais rápido for essa velocidade, maior o potencial de perda por volatilização de amônia.

Várias estratégias vêm sendo desenvolvidas com o intuito de minimizar as perdas de N e aumentar a eficiência da uréia. Dentre estas estratégias, pode-se citar o uso de inibidores de urease e de nitrificação e o revestimento com polímeros, gel ou outros compostos.

Tendo em vista a disponibilidade no mercado brasileiro de fertilizantes à base de uréias tratadas por meio de diferentes tecnologias industriais, o objetivo desse trabalho foi quantificar a disponibilidade de nitrogênio mineral decorrente da aplicação de uréias tratadas, num solo em condições de baixa umidade na superfície.

MATERIAL E MÉTODOS – O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Foi utilizado material coletado na camada de 0-20 cm de profundidade de um Latossolo Vermelho Amarelo, num talhão de produção comercial em sistema plantio direto, na Fazenda Santa Helena, município de Nazareno – MG, tendo como cultura principais o milho e a soja. O solo foi secado ao ar e peneirado em malha de 4 mm, sendo uma porção de 3 kg transferida para vasos plásticos.

O experimento consistiu de um fatorial 2 x 5 (sem ou com adição de palha de soja na superfície do solo e cinco tratamentos de adubação nitrogenada), em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

Resíduos vegetais de colheita de soja foram picados em pedaços de tamanho máximo de 5 cm e distribuídos sobre o solo em quantidade equivalente a 3,6 t ha⁻¹ (9,11 g vaso⁻¹), para compor os tratamentos com presença de palha. Em seguida, visando estabilizar e melhorar o contato da palha com a superfície do solo, os vasos foram umedecidos diariamente por meio de irrigação com água destilada, num período anterior à aplicação dos tratamentos de adubação nitrogenada. Os vasos sem palha também foram umedecidos dessa forma. Cerca de 72 horas antes dos tratamentos de adubação, a irrigação de

todos os vasos foi suspensa para que a superfície secasse, simulando a fina camada do solo/palhada que seca quando uma lavoura fica alguns dias sem chuva.

Os cinco tratamentos de adubação nitrogenada se constituíram de um controle sem fornecimento de N e da aplicação superficial de quatro fertilizantes comerciais a base de uréia para fornecer 300 mg kg⁻¹ de N: Uréia comum (45 % de N), Nitro Gold[®] (37% de N); Nitro Mais[®] (44,5 % de N); Super N[®] (45% de N). O fertilizante Nitro Gold consiste de uréia revestida com enxofre elementar. O Nitro Mais é uma uréia tratada com inibidor de urease a base de compostos de boro e cobre. O Super N é uma uréia tratada com o inibidor de urease N-(n-butil) tiofosfórico triamida (NBPT).

Nas 72 horas seguintes à adubação nitrogenada, os vasos não receberam nova irrigação, deixando os grânulos dos fertilizantes expostos à interface solo-atmosfera, meio propenso às reações que levam à volatilização da amônia. Após esse período, os vasos foram regados novamente até 80% da capacidade de campo e assim mantidos úmidos, incubando por 21 dias. No 22^o dia, foram coletadas amostras do solo de cada vaso, com auxílio de um mini-trado calador, para quantificação das formas de N amoniacal e nítrico.

As amostras de solo foram secas ao ar e passadas em peneira de malha de 2 mm de diâmetro. A obtenção dos teores de N- amônio e N-nitrato se deu mediante extração com KCl 1 mol L⁻¹ e destilação por arraste de vapores semi-micro Kjeldahl, de acordo com metodologias descritas em Tedesco et al. (1995). Também foi calculado o teor de N-mineral pela soma de amônio e nitrato.

Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO – A aplicação das diferentes uréias resultou em teores de nitrogênio amoniacal e nítrico no solo mais elevados em relação ao tratamento controle sem adubação nitrogenada (Tabela 1), sendo o N-nitrato a forma predominante após os 21 dias de incubação.

As quantidades de amônio e nitrato e o seu somatório (N mineral) variaram conforme o tipo de uréia aplicada e em função da presença ou ausência de palha de soja na superfície do solo.

De modo geral, a presença de palha condicionou menor recuperação de nitrogênio (Tabela 1), reflexo das maiores perdas por volatilização de NH₃ normalmente observadas quando a uréia é aplicada sobre resíduos vegetais que cobrem o solo. A elevação das perdas de N nessa condição se deve à maior atividade da urease nos resíduos vegetais, intensificando a hidrólise da uréia e potencializando a formação de NH₃, que é perdida para a atmosfera (Cantarella, 2007).

Na ausência de palha, as fontes Nitro Mais e Super N foram as que apresentaram menores perdas por volatilização, evidenciadas pelos maiores quantidades de amônio e nitrato recuperadas ao final do período de incubação (Tabela 1).

Na média das condições sem e com palha de soja sobre o solo, as três uréias tratadas proporcionaram maiores teores de amônio que a uréia comum, não havendo diferença entre elas quanto aos teores de nitrato. No somatório dessas duas formas, dado pelos teores de N-mineral, as fontes Nitro Gold, Nitro Mais e Super N foram estatisticamente superiores à uréia comum, mostrando-se mais efetivas em aportar nitrogênio ao solo.

Os resultados obtidos fornecem indicativos de que as uréias tratadas podem representar tecnologias mais vantajosas quando se busca garantir o suprimento de nitrogênio às culturas com menores perdas por volatilização de amônia. Contudo, o custo associado a essas tecnologias deve ser levado em conta para uma decisão sobre a viabilidade econômica de sua utilização.

É preciso ponderar também que há um grande número de fatores que influenciam a dinâmica do nitrogênio oriundo dos fertilizantes, criando incertezas em relação às avaliações e predição da disponibilidade de N no solo. Apesar das diferenças estatísticas encontradas, há necessidade de mais experimentação em condições edafambientais diversas para que agregação de informações e conclusões consistentes.

CONCLUSÕES – As uréias tratadas proporcionam maior disponibilidade de N-mineral no solo do que a uréia comum.

A presença de palha sobre a superfície do solo diminui a quantidade de N-mineral recuperável.

AGRADECIMENTOS – À FAPEMIG e ao CNPq, pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- 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. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p.375-470.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.
- LARA-CABEZAS, W.A.R.; KORNDORFER, G. & MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH₃ na cultura de milho: I. Efeito da irrigação e substituição parcial da ureia por sulfato de amônio. **R. Bras. Ci. Solo**, 21:481-487, 1997.
- SANGOI, L.; ERNANI, P.R.; LECH, V.A. & RAMPAZZO, C. Volatilização de N-NH₃ em decorrência da forma de aplicação de ureia, manejo de resíduos e tipo de solo, em laboratório. **Ci. Rural**, 33:87-692, 2003.
- TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J. & BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. 2^a ed. (Boletim Técnico, 5).

Tabela 1. Teores de N-nitrato, N-amônio e N-mineral no solo aos 21 dias após a aplicação de diferentes tipos de uréia, sem e com presença de palha de soja, em condição de baixa umidade superficial.

Presença de palha de soja	Adubação nitrogenada					
	Controle	Uréia comum	Nitro Gold [®]	Nitro Mais [®]	Super N [®]	Média
 N-amônio (mg kg ⁻¹)					
Sem	3 cA	64 bA	67 bA	85 aA	94 aA	62A
Com	2 bA	40 aB	66 aA	55 aB	63 aB	45B
Média	3c	52b	66a	70a	78a	
 N-nitrato (mg kg ⁻¹)					
Sem	69 cA	136 bA	137 bA	151 aA	157 aA	130A
Com	73 bA	126 aA	143 aA	130 aB	137 aB	122A
Média	71b	131a	140a	141a	147a	
 N-mineral (mg kg ⁻¹)					
Sem	72 cA	200 bA	204 bA	236 aA	251 aA	193A
Com	75 cA	166 bB	209 aA	185 bB	200 aB	167B
Média	74c	183b	207a	211a	225a	

Para cada variável, médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).