

VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE N NA CULTURA DO MILHO

Bruno Maia Abdo Rahmen Cassim (PIBIC-UEM), Fabrício Linares Mazzi, Evandro Antonio Minato, Marcos Renan Besen, Éder Junior de Oliveira Zampar, Marcelo Augusto Batista (Co-orientador), Tadeu Takeyoshi Inoue (Orientador) e-mail: ttinoue@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR.

Ciências Agrárias / Fertilidade do Solo e Adubação

Palavras-chave: modelo logístico, nitrogênio e polímeros

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de fontes nitrogenadas de liberação controlada e convencionais na volatilização de N-NH₃ e seu reflexo nos parâmetros nutricionais e produtivos da cultura do milho safrinha. O experimento foi conduzido a campo sobre um ARGISSOLO VERMELHO Distrófico e clima (Cfa), localizado no município de Maringá – PR, utilizando delineamento experimental de blocos casualizados com 6 repetições. Foram estudados 6 tratamentos, sendo eles T1: testemunha sem adubação nitrogenada; T2: ureia, T3: sulfato de amônio; T4: Agrocoat®; T5: FortBlen® e T6: Kimcoat®, todos aplicados em cobertura na cultura do milho utilizando dose de 60 kg N ha⁻¹. Após aplicação dos fertilizantes as variáveis avaliadas foram volatilização de amônia ao longo do tempo, clorofila-a; clorofila-b; clorofila-total; teor de nitrogênio na folha e produção de matéria seca. A volatilização de amônia ao longo do tempo foi desdobrada em regressão não-linear, utilizando-se o modelo logístico e para as demais variáveis foi realizado análise de variância e comparação de médias. Os fertilizantes de liberação controlada quando comparado com a ureia convencional possuem potencial em reduzir as perdas de N na forma de NH₃ entre 0,99%, a 36,43%. Dentre os fertilizantes estudados o sulfato de amônio foi o que apresentou menores perdas de N por volatilização de NH₃ (1,9 kg ha⁻¹), porém independentemente da quantidade de nitrogênio volatilizado, todas as fontes nitrogenadas foram superiores a testemunha, e semelhantes entre si nos parâmetros nutricionais e produtivos da cultura do milho safrinha devido ao baixo potencial produtivo.

Introdução

Quando nos referimos a prática da adubação nitrogenada a ureia é o fertilizante mais aplicado no mundo, devido sua alta concentração de N (45% N), custo relativamente baixo por unidade de N, disponibilidade na maioria dos mercados, alta solubilidade, baixa corrosão, compatível com a maioria dos fertilizantes, alta absorção foliar e prontamente disponível para as plantas.

No entanto, a ureia apresenta algumas características negativas, como alta higroscopicidade, e suscetibilidade de perdas de N quando aplicada sobre o solo, refletindo em alguns casos em baixa eficiência. As perdas de N podem ser por

volatilização da amônia (NH_3), desnitrificação e lixiviação, sendo que as perdas por volatilização podem representar até 77% do N aplicado (TASCA et al., 2011).

Uma das formas de reduzir as perdas por volatilização é a aplicação de fontes nitrogenadas menos susceptíveis a este processo ou que possuam tecnologias que minimizem estas perdas, por exemplo o sulfato de amônio, utilizado por fornecer tanto N e enxofre (S), e de fertilizantes com os grânulos de ureia revestidos por diversos materiais (enxofre elementar, resinas, ceras e polímeros), sendo estes últimos chamados de fertilizantes de liberação controlada.

A utilização dos fertilizantes de liberação controlada tem sido proposta para diminuir perdas por volatilização, lixiviação e sincronizar a liberação de nutrientes de acordo com a demanda das culturas, através do seu mecanismo de liberação gradual do nutriente. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de fontes nitrogenadas de liberação controlada e convencionais sobre a volatilização de N-NH_3 e seu reflexo nos parâmetros nutricionais e produtivos da cultura do milho safrinha.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no município de Maringá – PR, na fazenda experimental de Iguatemi (FEI), sobre um ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, e clima (Cfa). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo estudados 6 tratamentos com 6 repetições. Os tratamentos foram constituídos por uma testemunha sem aplicação de N em cobertura T1, duas fontes nitrogenadas convencionais T2: ureia; T3: sulfato de amônio, e 3 fertilizantes de liberação controlada, T4: Agrocoat[®], T5: FortBlen[®] e T6: kimcoat[®]. As unidades experimentais foram compostas por 7 linhas de 10 metros de comprimento espaçadas 0,45 m entre si, totalizando 31,5 m² de área total. A semeadura do milho foi realizada em 28/02/2017, utilizando-se o híbrido DKB-285 Pro 2 e com adubação de base de 300 kg ha⁻¹ do formulado 10-15-15. Os fertilizantes nitrogenados foram aplicados a lanço no estádio V3/V4 (09/04/2017) na dose de 60 kg N ha⁻¹.

Foram realizadas 7 amostragens (3º, 5º, 9º, 13º, 18º, 23º e 27º dias) após a aplicação dos fertilizantes, afim de quantificar a volatilização de amônia, utilizando uma câmara estática semiaberta e determinado por espectrofotometria UV/VIS conforme metodologia descrita por Miyazawa (2007). Quando as plantas de milho apresentaram o estádio fenológico R2 (25/05/2017), foi realizada a coleta da folha abaixo e oposta a espiga para a determinação do N foliar por destilação/titulação (Micro Kjeldahl). A determinação dos teores de clorofila-a, clorofila-b e clorofila total, foram retirados discos foliares e a clorofila extraída com acetona 80%, e determinada por espectrofotometria de UV/VIS. A colheita das plantas de milho foi realizada em 30/06/2017, em área útil de 8,1 m², sendo posteriormente determinado a umidade e a produção de matéria seca e extrapolada em kg ha⁻¹.

Os dados de volatilização foram desdobrados em regressão não linear, utilizando-se o modelo logístico. Para as demais variáveis os dados coletados foram submetidos aos testes de homogeneidade de variância (Bartlett) e normalidade dos erros (shapiro wilk), posteriormente foram submetidos a análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha=0,10$).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos (Figura 1) demonstram que as máximas perdas acumuladas segundo o modelo ajustado, foram de 26,4; 26,1; 20,1; 16,8; 1,9; 0,2 kg ha⁻¹ de N-NH₃ para ureia, Kimcoat®, Agrocoat®, FortBlen®, sulfato de amônio e testemunha respectivamente. Observa-se uma grande variabilidade dos fertilizantes de liberação controlada na redução das perdas em relação a ureia, o qual a representou 0,99%, 23,61% e 36,43% para o fertilizante Kimcoat®, Agrocoat® e FortBlen® respectivamente.

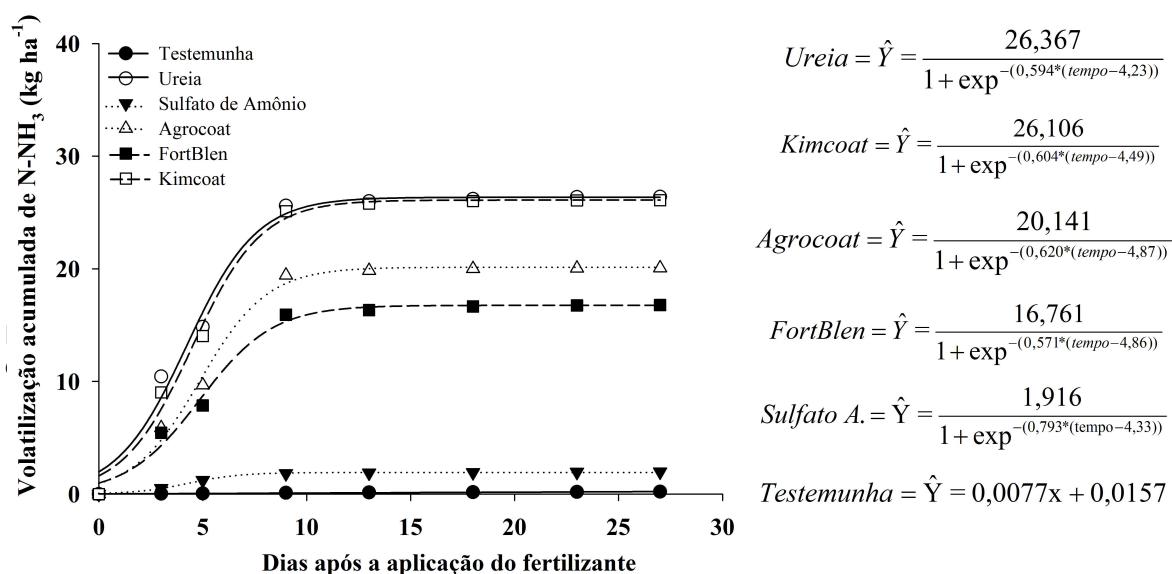


Figura 1- Modelos ajustados de volatilização acumulada de N-NH₃ (kg ha⁻¹) para diferentes fontes nitrogenadas ao longo de 27 dias. UEM/Maringá-PR, 2018.

Dentre as fontes nitrogenadas o sulfato de amônio apresentou a menor perda por volatilização por ser uma fonte amoniacal (N-NH₄). De acordo com o modelo ajustado, os maiores picos de perda do N-NH₃ foram observados entre 4,23 aos 4,87 dias após aplicação, demonstrando que as maiores perdas ocorrem até o 5º dia após aplicação do N, corroborando com outros dados observados na literatura. Esses picos representam perdas de 3,91; 3,94; 3,12; 2,39; 0,38 kg ha⁻¹ d⁻¹ de N-NH₃, respectivamente.

Na Tabela 1, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,10$) para as variáveis: clorofila-a, clorofila-b, clorofila-total, teor de nitrogênio da folha e produção de matéria seca. As diferenças observadas para essas variáveis foram todas em relação ao tratamento 1, que por ser a testemunha não se teve o fornecimento de N em cobertura para o milho. Para os demais tratamentos nitrogenados não se teve diferença estatística entre estes, demonstrando que os fertilizantes de liberação controlada não se sobressaíram sobre a ureia convencional, resultado semelhante também foi encontrado por (VALDERRAMA et al., 2014), na cultura do milho.

Mesmo havendo diferenças entre os tratamentos nitrogenados de mais de 20 kg ha⁻¹ de N volatilizado na forma de N-NH₃ (Figura 1), não houve diferença nos parâmetros nutricionais e principalmente produtivos da cultura do milho devido ao baixo potencial produtivo.

Tabela 1- Dados médios do teor de clorofila-a; clorofila-b; clorofila total; teor de nitrogênio da folha e produção de matéria seca. Maringá-PR. Safra 2017/2018.

Tratamento	Clorofila a*	Clorofila b*	Clorofila*	Teor de*	Produção*
	$\mu\text{g cm}^{-2}$	$\mu\text{g cm}^{-2}$	Total $\mu\text{g cm}^{-2}$	Nitrogênio g kg^{-1}	Matéria kg ha^{-1}
T1- Testemunha	10,4 b	21,7 b	32,1 b	17,6 b	5629 b
T2- Ureia	14,2 a	31,5 a	45,7 a	25,5 a	7298 a
T3- Sulfato de Amônio	16,7 a	32,9 a	49,7 a	29,5 a	7891 a
T4- Agrocoat	14,8 a	33,2 a	47,9 a	26,3 a	8014 a
T5- FortBlen	14,4 a	32,6 a	47,0 a	25,6 a	7333 a
T6- Kimcoat	16,6 a	32,8 a	49,4 a	26,2 a	7813 a
Teste F (p-valor)	0,001	0,010	0,001	0,001	0,006
CV%	14,77	18,16	14,76	11,86	14,20
Bartlett (p-valor)	0,301	0,418	0,728	0,422	0,119
Shapiro-Wilk Test (p-valor)	0,611	0,202	0,505	0,230	0,264

Obs: Na coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (10%).

Esse baixo potencial produtivo deve-se às limitações impostas a cultura do milho no período da safrinha, causadas pela diminuição da temperatura, luminosidade e precipitações (SHIOGA et al., 2004). Isso leva o milho a obter baixa resposta a adubação nitrogenada e aumentar a competição entre plantas e, como consequência afetando o crescimento e o desenvolvimento da cultura.

Conclusões

Os fertilizantes de liberação controlada quando comparado com a ureia convencional possuem potencial em reduzir as perdas de N na forma de NH_3 entre 0,99%, a 36,43%.

Dentre os fertilizantes estudados o sulfato de amônio foi o que menos perdeu N por volatilização de NH_3 , porém independentemente da quantidade de nitrogênio perdido todas as fontes nitrogenadas foram superiores a testemunha, porém semelhantes entre si nos parâmetros nutricionais e produtivos da cultura do milho safrinha devido ao baixo potencial produtivo.

Referências

MIYAZAWA M. **Método de captação da amônia volatilizada do solo**. Londrina, IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná, 2007.

SHIOGA, P. S. et al. **Densidade de plantas e adubação nitrogenada em milho cultivado na safrinha**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.3, p.381-390, 2004.

TASCA, F.A. et al. **Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.35, p. 493-502, 2011.

VALDERRAMA, M. et al. **Adubação nitrogenada na cultura do milho com ureia revestida por diferentes fontes de polímeros**. Ciência Agrárias, v. 35, p. 659-669, 2014.