

RESPOSTA DO MILHO SAFRINHA À APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES E ADUBOS NITROGENADOS NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ SEGUNDA SAFRA

André Natal Bertoli (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Tadeu Takeyoshi Inoue (Orientador),
Marcelo Augusto Batista (Co-orientador), Celso Rafael Macon, Luís Fernando
Cipriano Alves Pereira. e-mail: ttinoue@uem.br

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

Área e sub-área do conhecimento: 5.01.00.00-9 Agronomia; 5.01.01.05-6
Fertilidade do Solo e Adubação

Palavras-chave: Fertilidade do Solo; Nutrição de Plantas; Volatilização.

RESUMO

O trabalho foi conduzido no município de Floresta - PR, na Unidade de Difusão de Tecnológica da Cocamar (UDT), na segunda safra de milho 2024, sobre um Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados no esquema fatorial $4 \times 3 + 1$ testemunha, sendo 4 fontes de N (Uréia comum 45% N; Super N (Ureia – NBPT 45%N); Sulfato de Amônio - SAM (20%N e 24%S); Nitrato de Amônio - NAM (YARA – Bela, 27%N, 4% Ca e 2% Mg); 3 doses (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ N), com 6 repetições. Devido o ensaio ainda não ter sido colhido os dados referentes ao estande final, a massa seca da parte aérea, o peso de espigas sem palha, o número de fileiras e de grãos por espiga, a massa seca de 1000 grãos e a produtividade serão apresentados no relatório final, sendo assim apresentada a % de volatilização de amônia, cujos dados obtidos foram desdobrados e submetidos a regressão não linear, utilizando-se o modelo logístico. Independente da dose aplicada as fontes alternativas a UR apresentaram menores taxas de volatilização demonstrando melhor capacidade de fornecimento do N para as culturas, sendo os melhores resultados obtidos para o NAM, SAM e UR-NBPT, respectivamente.

INTRODUÇÃO

O milho de segunda safra, também conhecido como safrinha, é a principal lavoura cultivada no inverno nas regiões oeste, noroeste e norte do Paraná. Nessas áreas, o nível tecnológico empregado pelos produtores é baixo, especialmente no manejo da fertilidade do solo e nutrição da cultura.

O nitrogênio (N) é o nutriente mais demandado pelo milho, sendo necessários cerca de 28 kg t^{-1} de grãos produzidos, fornecidos na adubação de semeadura e em cobertura, realizada na pós-emergência, principalmente com a aplicação de ureia (SILVA et al., 2005).

No entanto, as quantidades aplicadas frequentemente não atendem às necessidades da cultura, e a aplicação de ureia em cobertura, sem incorporação, tem mostrado baixa eficiência agrônômica devido à volatilização do N, aumentando o custo de produção (CANTARELLA; MONTEZANO, 2010).

Para resolver esse problema, são necessários mais estudos que comprovem a eficiência agrônômica de fontes alternativas de N, como as nítricas e amoniacais, que têm menores perdas por volatilização, além de adubos de liberação lenta e controlada, como ureias aditivadas com inibidores da urease e revestidas com polímeros (PRANDO et al., 2013).

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi estudar a resposta do milho safrinha a aplicação de diferentes fontes e doses crescentes de fertilizantes nitrogenados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Floresta - PR, na Unidade de Difusão de Tecnológica da Cocamar (UDT), na safrinha 2024/2024, sobre um Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados no esquema fatorial $4 \times 3 + 1$ testemunha adicional, sendo 4 fontes de N (Uréia comum 45% N; Super N (45%N); Sulfato de Amônio (20%N e 24%S); YARA Bela (27%N, 4% Ca e 2% Mg); 3 doses (0, 40, 80 e 120 kg ha^{-1} N), com 6 repetições. A semeadura foi realizada no dia 05/04/2024, utilizando o híbrido FS575 PWU e a adubação de base com 300 kg ha^{-1} do formulado NPK 10-15-15.

Devido o ensaio ainda não ter sido colhido os dados referentes ao estande final, a massa seca da parte aérea, o peso de espigas sem palha, o número de fileiras e de grãos por espiga, a massa seca de 1000 grãos e a produtividade serão apresentados no relatório final, sendo assim apresentada a % de volatilização de amônia. Os dados não paramétricos da % de volatilização do N-NH_3 foram submetidos à regressão não linear, utilizando o modelo logístico de três parâmetros α , β e γ representado pela Equação 1 (SEBER; WILD, 2003). Em que Y é a quantidade de N volatilizado na forma de N-NH_3 (kg ha^{-1}) no tempo t; α é a volatilização acumulada máxima; β é o momento em que ocorrem 50% das perdas, correspondendo ao ponto de inflexão da curva (dia em que ocorre a perda máxima diária de N-NH_3); t é a hora (dias); e γ é um parâmetro do modelo utilizado para calcular a máxima perda diária (PMD) de N-NH_3 , conforme apresentado na Equação 2.

$$\hat{Y} = \frac{\alpha}{1 + \exp [-(\text{tempo}-\beta)/\gamma]}$$

Equação 1

$$\text{PMD} = \frac{\alpha}{4\gamma}$$

Equação 2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabela 1, 2 e 3 estão apresentados os parâmetros da regressão não linear calculados para quantificar as perdas do N-NH₃ proveniente das diferentes fontes de N aplicadas. Independente da dose aplicada, entre as fontes avaliadas, o maior valor de PMD foi obtida na UR, seguida da UR-NBPT, que são as fontes contendo N-NH₂, que apresenta maior suscetibilidade a volatilização devido a ação da urease e consequente formação de N-NH₃ na superfície do solo, em função da aplicação dos fertilizantes terem sido todos aplicados a lanço, corroborando com os dados obtidos por Minato et. al. (2020). Nas fontes SAM e NAM o N presente está na forma amoniacal (N-NH₄⁺) que por sua vez quando solubilizado não está sujeita ao ataque pela urease presente no solo (CANTARELLA; MONTEZANO, 2010), não formando N-NH₃, e desse modo apresentando as menores taxas de volatilização.

Todas as fontes alternativas a UR avaliadas apresentaram menores taxas de volatilização, porém as convencionais SAM e NAM foram mais eficientes comparada a estabilizada UR-NBPT.

Tabela 1 - Parâmetros da regressão não linear (modelo logístico) para as perdas acumuladas de N-NH₃ para as diferentes fontes de N aplicadas na dose de 40 kg ha⁻¹.

TRATAMENTOS	α	γ	β	R ²	PMD (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)	RP (%)
Test.	0,99	5,39	9,63	0,92	0,04	-
UR	6,43	3,73	11,39	0,99	0,43	-
UR-NBPT	5,16	3,59	10,48	0,99	0,35	16,48
SAM	1,36	4,52	10,85	0,99	0,08	80,95
NAM	1,64	5,00	8,51	0,99	0,07	82,50

Obs.: Test: Testemunha; UR: Uréia; UR-NBPT: Uréia NBPT; SAM: Sulfato de amônio; NAM: Nitrato de Amônio; PMD: Máxima perda diária; RP: Redução das perdas de N-NH₃ em relação à ureia.

Tabela 2 - Parâmetros da regressão não linear (modelo logístico) para as perdas acumuladas de N-NH₃ para as diferentes fontes de N aplicadas na dose de 80 kg ha⁻¹.

TRATAMENTOS	α	γ	β	R ²	PMD (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)	RP (%)
Test.	0,99	5,39	9,63	0,92	0,04	-
UR	10,82	3,37	11,37	0,99	0,80	-
UR-NBPT	8,69	3,26	12,12	0,99	0,66	17,07
SAM	2,59	3,39	9,69	0,98	0,19	76,19
NAM	1,69	4,48	8,30	0,98	0,09	88,22

Obs.: Test: Testemunha; UR: Uréia; UR-NBPT: Uréia NBPT; SAM: Sulfato de amônio; NAM: Nitrato de Amônio; RP:

Redução das perdas de N-NH₃ em relação à ureia.

Tabela 3 - Parâmetros da regressão não linear (modelo logístico) para as perdas acumuladas de N-NH₃ para as diferentes fontes de N aplicadas na dose de 120 kg ha⁻¹.

TRATAMENTOS	α	γ	β	R ²	PMD (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)	RP (%)
Test.	0,99	5,39	9,63	0,92	0,04	-
UR	13,53	2,25	8,70	0,99	1,50	-
UR-NBPT	7,07	4,22	11,98	0,99	0,41	55,71
SAM	2,68	4,54	9,69	0,98	0,14	87,28
NAM	3,88	4,47	10,33	0,99	0,21	93,70

Obs.: Test: Testemunha; UR: Uréia; UR-NBPT: Uréia NBPT; SAM: Sulfato de amônio; NAM: Nitrato de Amônio; RP: Redução das perdas de N-NH₃ em relação à ureia.

CONCLUSÕES

Independente da dose aplicada as fontes alternativas a UR apresentaram menores taxas de volatilização demonstrando melhor capacidade de fornecimento do N para as culturas, sendo os melhores resultados obtidos para o NAM, SAM e UR-NBPT, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro, UEM/Gesso - Grupo de Estudo em Solos.

REFERÊNCIAS

CANTARELLA, H.; MONTEZANO, Z. F. Nitrogênio e enxofre. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Ed.). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2010. cap.1, p. 5-46.

PRANDO, A. M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; DE OLIVEIRA, F. A.; JÚNIOR, A. O. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 34-41, 2013.

MINATO, E. A. et al. Controlled-release nitrogen fertilizers: characterization, ammonia volatilization, and effects on second-season corn. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 44, p. e0190108, 2020.

SEBER, G. A. F.; WILD, C. J. **Nonlinear Regression**. New Jersey: Wiley-interscience, 2003.

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.

33º Encontro Anual de Iniciação Científica
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 353-362, 2005.

