

ABSORÇÃO DE AMÔNIA, VOLATILIZADA DA URÉIA (^{15}N) PELAS FOLHAS DA LARANJEIRA

LUDMILA S. FERREIRA¹; JOSÉ A. QUAGGIO^{2,3}; RODRIGO M. BOARETTO²;
DIRCEU MATTOS JR²; HEITOR CANTARELLA²

Nº 0900037

RESUMO

As perdas de nitrogênio (N) na citricultura paulista, devido a volatilização de amônia (NH_3) da uréia, são significativas quando o fertilizante é aplicado na superfície do solo. O objetivo do trabalho foi quantificar a absorção de NH_3 , volatilizada da uréia, pela parte aérea das plantas cítricas. O experimento foi instalado em pomar adensado de laranja, onde foram colocadas bandejas, contendo solo coberto com palhada sob a projeção da copa das plantas, nas quais se aplicou uréia enriquecida em ^{15}N . Após 14 dias, as bandejas foram recolhidas e as plantas colhidas destrutivamente, separando-se diferentes partes da copa e das raízes. No material vegetal, quantificou-se o ^{15}N , volatilizado da uréia, que foi absorvido pelas laranjeiras na forma NH_3 . Aproximadamente 55% do N marcado foi volatilizado, e do total de NH_3 volatilizada 3,5% foi absorvido pelas laranjeiras.

ABSTRACT

Losses of nitrogen (N) in the citriculture in Sao Paulo State, Brazil, due to volatilization of ammonia (NH_3) of urea are significant when the fertilizer is applied on the soil surface. The aim of this research was to quantify the absorption of NH_3 , volatilized from urea, by shoots of citrus plants. The experiment was installed in density orchard of sweet orange, where they were placed trays containing soil covered with straw in the projection of the crown of the plants, which applied urea enriched in ^{15}N . After 14 days, the trays were collected and the plants harvested destructive, is separating different parts of the crown and roots. In plant material, is the quantified ^{15}N , volatilized from urea, which was absorbed by orange as NH_3 . Approximately 55% of total labeled N was volatilized, and 3.5% of volatilized NH_3 absorbed by orange trees,

¹. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, CCA/UFSCar, Araras-SP,
✉ mi_shat@hotmail.com

². Orientador: Pesquisador, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, IAC, Campinas-SP

³. Colaborador: Pesquisador, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, IAC, Campinas-SP

INTRODUÇÃO

A produção de frutos das plantas cítricas é largamente influenciada pelo suprimento de nitrogênio (N) (Alva e Paramasivam, 1998). Outro aspecto importante é a grande quantidade de N exportada pela colheita, sendo equivalente à de potássio (K) mas superior aos outros nutrientes.

Desta forma, o ajuste das recomendações da fertilização nitrogenada para os citros, com base na dinâmica do N na planta é necessária para aumentar a eficiência de absorção do N, reduzir as perdas no sistema solo-planta (Syvertsen e Smith, 1996) e consequentemente, obter maior retorno econômico de produção.

A uréia é uma das principais fontes sólidas de N para a agricultura, porém é susceptível a perdas por volatilização quando o fertilizante é aplicado na superfície do solo. Terman (1979) verificou que as perdas de N por volatilização podem corresponder até a 50% do total de N aplicado, o que diminui o valor do fertilizante e contribui para poluição atmosférica.

A interação de vários fatores podem contribuir para a volatilização da N-NH_3 da uréia aplicado na superfície do solo. Entre eles, estão o pH do solo, a temperatura, a umidade do solo, a matéria orgânica, a atividade da uréase, a textura do solo, a capacidade de troca de cátions do solo, o material presente na cobertura do solo, a quantidade e a forma como a uréia é aplicada.

Alguma atenção também tem sido dada à possibilidade de perdas de N a partir das folhas, por volatilização de amônia em períodos de pico de absorção de N pela planta, estresse ou senescência foliar (Wetselaar & Farquhar, 1980). Entretanto, a amônia presente na atmosfera pode ser absorvida pelos vegetais, após sua dissolução no filme de água que recobre a epiderme foliar e a cavidade estomática, principalmente com a formação de orvalho.

Vários estudos, utilizando ^{15}N , têm demonstrado que as plantas têm a capacidade de absorver quantidades apreciáveis de amônia pelas folhas se a concentração desta na atmosfera for alta. Entretanto, não existem na literatura estudo de absorção, pelas folhas de plantas cítricas, de amônia volatilizada de fertilizantes. Frente ao exposto, o trabalho teve como objetivo quantificar a absorção de amônia, volatilizada da uréia,

pela parte aérea das plantas cítricas, em pomar adubado com uréia enriquecida em ^{15}N .

MATERIAL E MÉTODOS

Ensaio foi conduzido em pomar de laranjeira 'Natal' sobre citrumeleiro 'Swingle' em pomar implantado em 2004, em solo de textura argilosa, com espaçamento entre plantas de 3,5 m x 7,0 m. Onde, em três laranjeiras, com distância mínima de 50 m entre plantas, foram colocadas sob a projeção da copa (faixa de adubação empregada em pomares não irrigados) bandejas de plástico contendo solo adubado com ^{15}N -uréia. Em cada planta foram colocados quatro bandejas, sendo duas em cada lado da rua. O solo utilizado no experimento foi, previamente, coletado da camada superficial da área experimental e seco ao ar, as características químicas e físicas quantificadas. As bandejas tinham 10 cm de altura de borda e área de 0,42 m². Nestas foram colocados 22 kg de solo seco, formando uma camada na bandeja de aproximadamente 5 cm.

Para favorecer a atividade da urease e manter as condições experimentais próximas as condições usualmente encontrada na citricultura, foram distribuídos uniformemente em cobertura nas bandejas, sobre o solo já reumedecidos, o correspondente a 3 toneladas de palha seca por hectare. Cinco dias antes da aplicação da ^{15}N -uréia a palhada foi pesada na quantidade exata para cada bandeja (126 g palha seca) e umidecida na proporção de 1 massa seca de palha para 1,5 água.

No campo as perdas diárias de amônia foram medidas com o uso de coletores de N-NH_3 semi-aberto estático, conforme descritos por Nõmmik (1973), com adaptações de Cantarella et al. (2003). No momento da aplicação de ^{15}N , em plantas próximas ao experimento, foram instalados 8 séries de coletores semi-abertos estáticos, sendo que para cada série de coletores foram instaladas 10 bases. As espumas foram amostradas depois de 1, 3, 6, 8, 10, 13 e 14 dias da aplicação da uréia. Em cada amostragem as espumas foram substituídas, sendo que os absorvedores inferiores foram retirados, acondicionados em sacos de polietileno e determinados as quantidades de amônia retida (Cantarella et al. 2003).

Depois de 14 dias da aplicação da ^{15}N -uréia as bandejas foram recolhidas e o solo amostrado, nessas amostras foram determinados o N-total e o ^{15}N . A quantidade de N

volatilizado, nas bandejas, foi calculada pela diferença entre a quantidade de ^{15}N remanescente e a quantidade de ^{15}N aplicado. O cálculo da quantidade total de N na planta proveniente do fertilizante (Nppf), ou seja, o ^{15}N volatilizado do fertilizante que foi absorvido pelas folhas das laranjeiras, foi determinado pela somatória da quantidade total Nppf da planta sobre as bandejas contendo ^{15}N -uréia (colheita destrutiva); e da quantidade de N nas plantas laterais que também absorveram ^{15}N -amônia. Pela diferença entre a quantidade de ^{15}N volatilizado e a quantidade de ^{15}N absorvido absorvido pelas plantas foi possível calcular a porcentagem de N do total volatilizado que foi absorvido pela planta.

Realizou a colheita destrutiva da planta central (planta A) em que a bandeja foi colocada sob a copa e a amostragens plantas laterais (plantas B), nas quais foram retiradas amostras de folhas, ramos e frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matéria seca total está concentrada na parte lenhosa e nos frutos, com praticamente a mesma proporção, seguidas do sistema radicular folhas e ramos (TABELA 1).

Tabela 1. Distribuição da biomassa nos órgãos de laranjeira 'Natal'/'Swingle', com 4 anos de idade (valores médios: 3 plantas).

Parte da planta	Massa seca total	Parte aérea (sem frutos)	Parte aérea (com frutos)	Planta inteira (fruto + raiz)
	g	----- % -----		
Folha nova	4.207	18,9	12,6	9,6
Folha velha	1.973	8,8	5,9	4,5
Ramo novo	1.498	6,7	4,5	3,4
Ramo Velho	3.859	17,3	11,6	8,8
Lenho (> 4cm)	10.774	48,3	32,4	24,6
Fruto	10.976	-	33,0	25,1
Raiz Grossa	9.717	-	-	22,2
Raiz Fina (0-10 cm)	736	-	-	1,7
TOTAL	43.740	100%	100%	100%

A taxa de volatilização de NH_3 da uréia fertilizante foi máxima entre o terceiro e quarto dia após aplicação do fertilizante, decresceu em seguida, e tornou-se desprezível após o décimo dia da adubação (FIGURA 1). A perda acumulada, após o quinto dia, permaneceu entre 20-25%. Cantarella et al. (2003), em pomares citrícolas no estado de São Paulo, verificaram perdas por volatilização da uréia na ordem de 16 a 47%

essas perdas variaram em função da temperatura, umidade do solo, concentração de NH_3 na atmosfera (vento), pH do solo, cobertura do solo com resíduos vegetais, dose aplicada entre outros fatores.

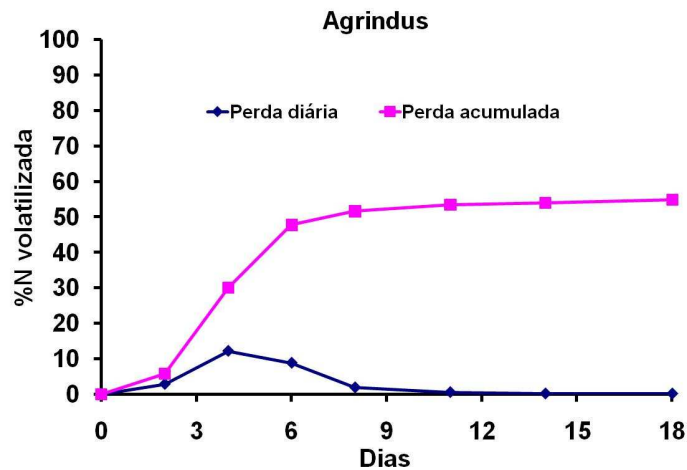
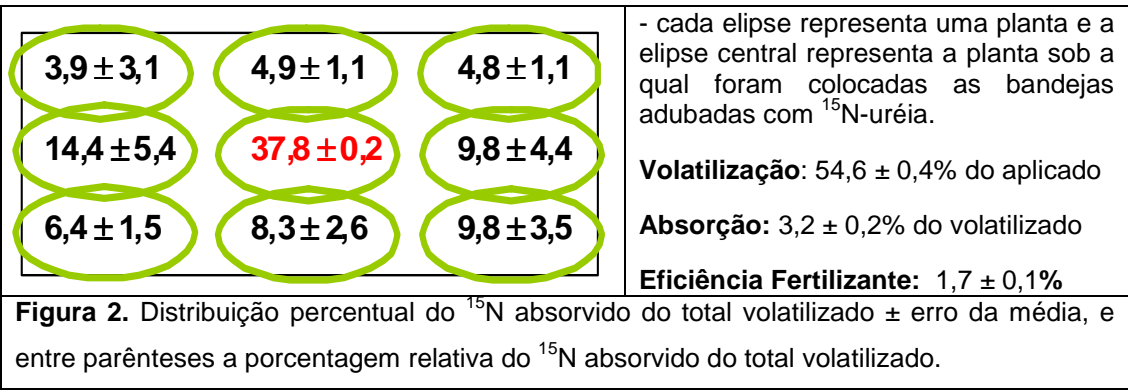


Figura 1. Perdas acumuladas e diárias de N na forma de amônia, volatilizada da uréia fertilizante estimadas com o uso de coletores semi-aberto estáticos.

Aproximadamente 3% do total de NH_3 , volatilizada da uréia, foi absorvido pelas plantas, destes 38% foi absorvido pela planta central, sob a qual foram colocados as bandejas adubadas com ^{15}N -uréia, e o restante pelas plantas adjacentes (Figura 2).



Verifica-se também que a quantidade total de NH_3 absorvido pelas plantas adjacentes foi influenciada pela proximidade destas com as bandejas, quanto mais próxima da bandeja maior foi a absorção. Pequenas variações na absorção do $^{15}\text{NH}_3$ ocorreu entre plantas equidistantes das bandejas, estas variações, provavelmente, foram devidas à direção do vento ocorrido, principalmente, nos primeiros dias após a adubação.

CONCLUSÕES

Aproximadamente 55% do N aplicado foi volatilizado na forma de NH_3 e deste total, 3,5% foi absorvido pelas laranjeiras; sendo 38% absorvido pela planta central (nas quais as bandejas com ^{15}N -uréia foram colocadas sob a projeção da copa) e o restante pelas plantas adjacentes no pomar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP pelo financiamento do projeto e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVA, A.K.; PARAMASIVAM, S. Nitrogen management for high yield and quality of citrus in sandy soils. **Soil Science Society American Journal**, v.62, p.1335-1342, 1998.

CANTARELLA, H.; MATTOS Jr., D.; QUAGGIO, J.A. & RIGOLIN, A T. Fruit yield of Valencia Sweet orange fertilized with different N sources and the loss of applied N. **Nutrient cycling in Agroecosystems**, 67: 215-223, 2003.

NÔMMIK H. The effect of pellet size on the ammonia loss from urea applied to forest soil. **Plant and Soil** v. 39, p. 308–318, 1973.

SYVERTSEN, J.P.; SMITH Jr., M.L. Nitrogen uptake efficiency and leaching losses from lysimeter-grown *Citrus* trees fertilized at three nitrogen rates. **Journal American Society Horticulture Science**, v.121, p.57-62, 1996.

TERMAN, G. L. Volatilization of nitrogen as ammonia from surface applied fertilizers, organic amendments, and crop residues. **Advances Agronomy**, v. 31, p. 189-223, 1979.

WETSELAAR, R.; FARQUHAR, G.D. Nitrogen losses from tops of plants. **Advances in Agronomy**, v.33, p.263-302, 1980.