

VARIAÇÃO DE PERDA DE NITROGENIO
COM O pH DO SOLO (1)

Marcos Rogério Nunes (*)
Ataídes Terra Lamis (*)

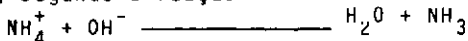
INTRODUÇÃO

O emprego de adubos amoniacais é largamente difundido em quase todo o mundo, considerando-se a sua importância na prática de adubação.

No solo, o NH_4^+ satisfará ao equilíbrio:

NH_4^+ + (preso ao coloide) \rightleftharpoons NH_4^+ + solução.

Parte do íon em questão, normalmente se transforma em NO_3^- , sendo facilmente perdido. Em solos de pH elevado não se pode deixar de considerar as perdas devidas ao desprendimento de NH_3 (gás), segundo a reação:



principalmente em terrenos onde a retenção de NH_3 é muito baixa.

Por outro lado, em pH abaixo de 7,0 a simples reação de hidrólise, $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ mostra a possibilidade de perdas de amônia.

A magnitude das perdas de amônia do solo por volatilização depende de uma série de fatores.

(1) Trabalho realizado na U.F.R.R.J., em 1970, com auxílio de bolsas do CNPq

(*) Alunos Bolsistas do CNPq nos anos de 1970 e 1971.

BARTOLOMEW (1965) descreveu que perdas de amônia por volatilização podem ocorrer na superfície ou quando a capacidade de absorção não é grande para segurá-la. Durante o inverno, quando a umidade do solo é alta, baixas temperaturas tendem a prevenir as perdas de nitrogênio por volatilização.

JEWITT (1952) estudou as perdas de amônia, relacionadas com as perdas de água por evaporação e teor do sal de amônio presentes em solos alcalinos.

MARTIN & CHOPMAN (1965) mostraram que as proporções de NH_3 e H_2O , perdidas por volatilização, dependiam da concentração de amônio e das características do solo.

VOLK (1961) observou que mesmo em solos ácidos e arenosos podem ocorrer perdas de amônio por volatilização.

VOJNOVIC & SERTIC (1967), estudando as citadas perdas em solos adubados com uréia, verificaram que as mesmas perdas cresciam ao se elevar o nível de uréia e ainda eram maiores em solos secos que úmidos.

MOE, P.G. (1967) verificou que a taxa de hidrólise da uréia e volatilização no solo são aumentadas por ação do aumento da urease no solo.

MARTIN *et al.* (1951) e JEWITT (1952) afirmaram que a água no solo não influencia grandemente as perdas. MARTIN porém afirmou que as perdas cessavam quando parava a evaporação de água, enquanto JEWITT afirmou que as perdas cessavam quando existia perda de umidade.

Pode-se facilmente observar, que as perdas de amônio dependem de vários fatores, procurando-se através de trabalhos experimentais estudar alguns deles.

Os únicos dados que se possui a respeito, foram obtidos por um bolsista do CNPq, o qual trabalhou com um tipo de solo da área da U.F.R.R.J. (Km 47) apenas em níveis de pH, orientado pelo Professor Roberto Alvahydo.

Neste trabalho procurou-se estudar a variação de perda de nitrogênio do solo por volatilização de amônio em diferentes valores de pH e diversos tipos de solo da área da U.F.R.R.J. (Km 47).

MAIERIAL E MÉTODO

Os experimentos foram realizados em casa de vegetação em potes de plástico com furos de drenagem obturados com parafina.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram empregados quatro tipos de solo da área da U.F.R.R.J. (Km 47): Ecologia, Seropédica, Piranema e Itaguaí.

Foram feitas três repetições em cada tratamento, empregados três níveis de pH com e sem adição e sulfato de amônia para cada série de solo:

Série Ecologia	: pH 5,6; 6,5 e 7,0
Série Piranema	: pH 4,3; 4,5 e 4,8
Serie Seropédica	: pH 5,5; 5,8 e 6,2
Série Itaguaí	: pH 4,0; 5,3 e 6,0

Os vasos plásticos com o solo foram cobertos com tela de plástico sobre a qual dispôs-se uma leve camada de algodão de vidro impregnado com ácido sulfúrico para a captação do NH_3 desprendido.

Após o período de 4 a 5 semanas, contado a partir da data de incorporação de sulfato de amônia ao solo, retirou-se o algodão de vidro para a determinação do NH_3 desprendido e retido no mesmo.

O NH_3 , transformado em NH_4^+ foi extraído com água destilada, completando-se a um volume conhecido e dosando-se por fotometria após a adição do reagente de Nessler.

A adubação nitrogenada constou de 200mg N/Kg de solo.

Os dados obtidos em ppm de N, foram transformados em mg de N/100ml para efeito de análise estatística.

RESULTADOS

Quadro 1. Análise de Variância.

F. Variância	G.L.	Série Ecologia F	S. Piranema F	Série Itaguaí F	S. Seropédica F
Tratamento (5)		567,20***	0,412	65,54**	24,5**
pH	2	290,84***	0,618	56,30**	18,0**
Sulfato	1	1.625,40***	0,309	130,85**	42,4**
Int. pH x sulfato	2	314,20***	0,557	42,14**	17,1**
Resíduo	12	-	-	-	-

QUADRO 2 - Resultado da classificação das médias dos tratamentos (quantidade de N volatilizado) nos três níveis de pH, segundo o Teste de Tukey ao nível de 5%

	Série ecologia		S. Seropédica		Série Itaguaí	
	pH	Média	pH	Média	pH	Média
Classificação das Médias	7,0	10,00	6,2	2,73	6,0	4,66
	6,5	5,23	5,8	1,94	5,3	2,30
	5,6	3,43	5,5	1,68	4,0	1,09

Tukey = 1,34, Tukey = 0,86, Tukey = 1,62.

QUADRO 3 - Resultado da Análise Granulométrica.

	S.Ecologia	S.Seropédica	S.Itaguaí	S.Piranema
Areia Fina	6,9120%	10,3440%	5,8855%	1,3740%
Areia Grossa	81,6320%	27,4500%	54,3885%	16,9010%
Silte	8,0560%	39,9560%	14,9260%	30,0750%
Argila	3,4000%	32,2500%	24,8000%	51,6500%

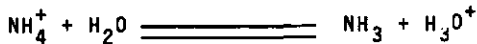
Quadro 4 - Resultado da Análise Química.

	Série Ecologia	Série Seropêdica	Série Itaguaí	Série Piranema
pH	5,2	5,5	5,4	4,4
Fósforo	2 ppm	4 ppm	2 ppm	8 ppm
Cálcio - Magnésio	3,1*	1,9*	6,0*	3,0*
Alumínio	0,1*	0,8*	0,2*	4,9*
Potássio	124 ppm	50 ppm	40 ppm	84 ppm
% de N	0	0,11	0,05	0,39
% de C	0,48	2,57	1,13	6,65

(*) me/100cc.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Quando o sulfato de amônia é incorporado ao solo, através de uma adubação preconizada, ocorre a seguinte reação de hidrólise:



Como as reações de hidrólise são de equilíbrio pode-se escrever a constante de hidrólise (Kh) deste sal.

$$K_h = \frac{(\text{NH}_3) (\text{H}_3\text{O}^+)}{(\text{NH}_4^+)}$$

Através desta constante de hidrólise, pode-se explicar os fenômenos que ocorreram nos solos das séries Itaguaí Seropêdica e Ecologia. Verifica-se que nestes solos, à medida que aumentava o pH, ocorria paralelamente o aumento da volatilização de amônia. Este fato pode ser elucidado da seguinte maneira:

Aumentando-se a parcela H_3O^+ no equilíbrio, reduz-se a quantidade de NH_3 para satisfazer Kh. Com isto, ter-se-á menor teor de NH_3 em equilíbrio, e conseqüentemente menor perda por volatilização. Contudo, diminuindo-se a parcela H_3O^+ no

equilíbrio, aumenta-se a quantidade de NH_3 para satisfazer Kh. Ter-se-a então, maior teor de NH_3 em equilíbrio, e logicamente maiores perdas por volatilização.

No solo da série Piranema, não houve diferenças nas perdas por volatilização de amônia em qualquer dos tres pH. Verifica-se pelas análises realizadas, que este solo apresenta razoável teor de matéria orgânica aliada a elevada percentagem de argila. Deste modo, acredita-se que tanto os cationes NH_4^+ , como o NH_3 formado através de hidrólise, ficam em sua grande maioria retidos pelos colóides do solo, interferindo nas perdas de amonia.

RESUMO

Sabe-se que uma série de fatores influenciam as perdas de amônia do solo por volatilização.

Não obstante, procurou-se através deste trabalho experimental estudar a variação de perda de amônia em diferentes níveis de pH e diversos tipos de solo da área da U.F.R.R. J. (Km 47).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições.

O experimento foi instalado em casa de vegetação em potes de plástico.

Os vasos plásticos com o solo, foram cobertos com tela de plástico sobre a qual colocou-se uma leve camada de algodão de vidro impregnado com ácido sulfúrico.

As quatro séries de solo utilizadas foram: Ecologia, Seropédica, Itaguaí e Piranema.

A adubação nitrogenada constou de 200mg de N/Kh de solo.

Nos experimentos com os solos das séries de Itaguaí, Seropédica e Ecologia, a análise estatística revelou diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 5%.

Foi verificado que nestes solos, a medida que o

pH tornava-se menos ácido, havia paralelamente um aumento nas perdas de amônia por volatilização.

Entretanto, nos experimento com o solo da série Piranema não houve diferença significativa nas perdas de amônia, em qualquer dos três níveis de pH em questão

SUMMARY

It is known that various factors influence the losses of soil ammonium by volatilization.

However, in this work it was tried to study the loss of ammonium in soils of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

It was used the complete randomized d-sign with three replications.

The experiment was carried out in the greenhouse in plastic pots.

The pots were covered with a plastic screen and then a thin layer of glass cotton wetted on H_2SO_4 was placed above it.

The four series of soil used were: Ecologia, Seropédica, Itaguaí e Piranema.

Nitrogen fertilization was of 200mg of N/Kg of soil.

The estatistical analysis with the soils of the series Itaguaí, Seropédica and Ecologia showed a significant difference at the 5% level between the treatments.

It was observed in these soils that when the pH became less acid there was an increase in the losses of ammonium by volatilization. In the experiment with the soil of the series Piranema was no significant difference in the losses of ammonium in any of the three pH level.

AGRADECIMENTOS

Apresentamos nossos agradecimentos a todos os que

contribuíram para a realização deste trabalho, e, em especial, ao Prof. Roberto Alvahydo pela orientação prestada.

BIBLIOGRAFIA

- BARTOLOMEW, W.V. and CLARK, F.E. (1965). Soil Nitrogen American Society of Agronomy Inc. Publisher.
- BIRCH, H.F. (1960). Nitrification in soil after period of dryness.
- JEWITT, T.N. (1952). Loss of ammonium sulfate applied to alkaline soils. Soil Sci. 54: 401-409.
- KHAN, M.F.A., MOORE, A.W. (1968). Losses of added nitrogen from some Alberta Soils. Soil Sci. 106: 232-234.
- LEGGET, G.E., MEEDIE, C.D. (1962). The Aeration-Recovery method for determining ammonium fixation by soil under moist condition. Soil Sci. Am. Proc. 26: 160-163.
- MUE, P.D. (1967). Nitrogen losses from urea as affected by altering soil urease activity. Proc. Soil Sci.Soc. Am. 31:380-382.
- MUSA, M.M. (1968). Nitrogenous fertilizer Transformation in the Sudan Geriza Soil. Plant and Soil. 28: 1-8
- OVERREIN, L.N. and MUE, P.G. (1967). Factors affecting urea hidrolisis and ammonia volatilization in Soil. Soil Sci. Amerc. Proc. 31: 57-61
- VOJINOVIC, Z. and SERTIC, S. (1967). Losses of nitrogen by volatilization of urea to some soil. Semlj. Biljk. 16, n° 1-3 43-51. Yugoslavia.
- VULK, G.M. (1961). Gaseous loss of ammonia for surface applied nitrogen fertilizers. J. Agr. Food Chem. 9: 280 - 283.