

EFEITO DA RELAÇÃO Ca:Mg:K, DA SATURAÇÃO EM BASE E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DE TRIGO CULTIVADO EM SOLO LATOSSOLO VERMELHO ESCURO

E. Soares¹
L.T. Bull¹
L.A.de Lima¹

INTRODUÇÃO

Em geral, a cultura de trigo, tem sido implantada em solos ácidos e pobres em nitrogênio, fósforo e potássio (SIQUEIRA, 1982). Decorre desta constatação a importância de estudos relativos à calagem e às adubações com estes nutrientes. Mesmo quando essas lavouras são bem supridas nos mesmos, há ainda a possibilidade de ocorrer deficiência de um ou mais nutrientes devido às interações negativas entre eles (SOARES, 1975, 1978, 1983).

MATERIAL E MÉTODOS

Em casa de vegetação, com vasos de barro, com capacidade para 4 litros de terra, conduziu-se este experimento, em solo Latossolo Vermelho Escuro distrófico, já há algum tempo sem cultivo, coletado na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à FCA-UNESP, "Campus" de Botucatu. Os dados de sua composição química encontram-se no quadro I.

A partir de um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, foram estudados os tratamentos relacionados no quadro II e relativos a duas doses de nitrogênio (30 e 60 kg/ha de N) na forma de sulfato de amônio, três saturações em base (V=50%, 65% e 80%) e sete relações Ca:Mg:K.

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu.

Quadro I. Resultados da análise química, da amostra de terra coletada para o preenchimento dos vasos usados no experimento.

pH		M.O.%	me/100 cm ³ TFSA					ug/ml	CTC**	V %
H ₂ O	CaCl ₂		H ⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P*		
5,00	4,40	1,45	3,36	0,19	0,07	0,04	3,8	3,66	8,2	

* P solúvel em solução 0,05 N de H₂SO₄

** Capacidade de troca catiônica calculada.

Quadro II. Saturação em base (V%), proporções e relações entre Ca, Mg e K e nomenclatura dos tratamentos.

V %	%			Relação			Nomenclatura dos tratamentos
	Ca	Mg	K	Ca	Mg	K	
50	40	5	5	8	1	1	R ₁
65	50	10	5	10	2	1	R ₂
65	45	15	5	9	3	1	R ₃
65	45	10	10	4,5	1	1	R ₄
80	65	10	5	13	2	1	R ₅
80	60	15	5	12	3	1	R ₆
80	60	10	10	6	1	1	R ₇

Como fonte de cálcio, magnésio e potássio, utilizaram-se o carbonato de cálcio, o óxido de magnésio e o cloreto de potássio, nas quantidades constantes do quadro III. Essas fontes foram misturadas intimamente com a terra dos vasos um mês antes da semeadura com o trigo (*Triticum aestivum* L.) cultivar IAC-5.

A adubação fosfatada, 80 kg/ha de P₂O₅, na forma de superfosfato simples, foi aplicada juntamente com um terço do nitrogênio, na semeadura.

Quadro III. Quantidades de carbonato de cálcio, óxido de magnésio e cloreto de potássio utilizadas no experimento.

Tratamentos	g CaCO_3	mg MgO	mg KCl
R ₁	3,9	132	492
R ₂	5,0	348	492
R ₃	4,4	564	492
R ₄	4,4	336	1341
R ₅	6,6	336	492
R ₆	6,0	564	492
R ₇	6,0	336	1341

No desenvolvimento final da planta, colheram-se as plantas todas, para obtenção dos parâmetros: peso de grãos, comprimento médio de grãos e número de sementes por grama.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas dos dados obtidos, revelaram que para os dados de número de sementes/grama e comprimento médio do grão, não houve significância e, desta forma, eles não foram incluídos neste trabalho, ressaltando-se porém, que em média, o número de sementes/g foi de 28 e o comprimento médio de grão foi de 5,6 mm, valores esses, que se enquadram nos valores médios esperados nas características deste cultivar.

No quadro IV encontram-se tabulados os dados da produção de grãos de trigo do cultivar IAC-5 e no quadro V estão inseridos os valores de F obtidos na análise de variância, bem como os dados pertinentes ao desdobramento da interação NxR (Nitrogênio x Relações).

Quadro IV. Produção de grãos de trigo cultivar IAC-5, médias das repetições em g/vaso*.

N	Re1. V = 50%		V = 65%			V = 80%	
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7
N ₁	6,16 ^a ABC	7,40 ^a A	6,50 ^a ABC	5,43 ^a	7,30 ^a AB	7,43 ^a A	5,96 ^a BC
N ₂	8,56 ^b BCD	9,76 ^b AB	8,53 ^b BCD	7,60 ^b D	9,23 ^b BC	11,06 ^b A	7,93 ^b CD

CV = 7,0%

= 1,40

* comparações entre médias pelo teste Tukey

Letras minúsculas, comparação vertical

Letras maiúsculas, comparação horizontal.

Os resultados deste experimento mostraram a significância dos valores de F ao nível de 5% de probabilidade, tanto para os tratamentos de doses de nitrogênio e para as relações estudadas, bem como para a interação entre ambos esses fatores.

Observando-se os quadros IV e V, verifica-se que o incremento na dose de nitrogênio aplicado foi significativo dentro de todos os tratamentos. Relações, evidenciando-se com isto, que a aplicação de 60 kg/ha de N promoveu aumentos significativos de produção em função das Relações estudadas, que variaram de 26,4% (R₅) a 48,8% (R₆) e em média de 35,7%.

Quadro V. Valores de F na análise de variância dos dados obtidos para a produção de grãos de trigo e para o desdobramento da interação N x R.

FV	GL	F
Tratamentos	13	24,74*
Resíduo	28	
Total	41	
N	1	199,95*
R	6	15,92*
N x R	6	4,96*
R d N 1	6	6,48*
R d N 2	6	14,44*
N d R 1	1	29,64*
N d R 2	1	28,80*
N d R 3	1	21,26*
N d R 4	1	24,14*
N d R 5	1	19,22*
N d R 6	1	86,85*
N d R 7	1	19,88*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Estes resultados, considerando as afirmações de BARTZ *et alii* (1975), poderiam talvez ser melhores, se a quantidade de N aplicado fosse mais elevada, pois esses autores relataram que, quanto menor o teor de M.O. do solo, maiores doses de N devem ser aplicadas, e sugerem para teores baixos de M.O. a aplicação de 100 kg/ha de N. SILVA VEIRA (1976) e RAMOS (1981) relataram que a adubação nitrogenada promoveu incrementos significativos na produção de trigo, mas PÖTTKER *et alii* (1984) já não concordam que o trigo apresente resposta à adubação nitrogenada.

O desdobramento da interação Nitrogênio x Relações, quadro V, também evidenciou a significância dos valores

de F para os tratamentos Relações dentro de ambas as doses de nitrogênio. Observou-se que dentro da dose 1 de nitrogênio, os melhores tratamentos foram obtidos com as Relações R₆, R₅ e R₂ e dentro da dose 2 as melhores produções ocorreram nas Relações R₆ e R₂.

Comparando-se, os resultados obtidos com as diferentes saturações em bases aplicadas no ensaio (V% = 50, 65 e 80), observou-se que nas saturações mais elevadas, em ambas as doses de nitrogênio, quando a saturação em potássio foi de 10% as produções sempre foram menores, sendo essa redução maior em presença da dose maior de nitrogênio (quadro IV).

Considerando os resultados obtidos neste ensaio, não seria de se esperar o efeito da maior saturação em base na produção, pois o cultivar de Trigo IAC-5 é tolerante às condições ácidas do solo segundo CAMARGO & FELÍCIO (1984) e tem sido considerado um cultivar muito tolerante a essas condições de solo, podendo mesmo se desenvolver em solos que apresentem valores de m* maior que 45% (MUZILLI et alii, 1978). Em vista disso é de se esperar que este cultivar não responda a aplicações de calcário, como evidenciou o trabalho de MAGALHÃES (1979).

Quanto à redução na produção de trigo originada com o aumento na saturação de potássio no complexo sortivo do solo, vem confirmar a literatura (SOARES, 1975, 1978 e 1983) de que a melhor saturação desse cátion nutriente no solo deverá sempre ocorrer em torno de 5% para que não ocorram problemas de antagonismo catiônico.

RESUMO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de verificar o efeito da adubação nitrogenada (30 e 60 kg/ha de N), da saturação em base (V = 50%, 65% e 80%) e da relação Ca:Mg:K (8:1:1; 10:2:1; 9:3:1; 4,5:1:1; 13:2:1; 12:3:1 e 6:1:1) na produção do tri

$$* m = \frac{\text{teor de Al}^{3+} \cdot 100}{S + \text{Al}^{3+}}$$

go (*Triticum aestivum* L.) cultivar IAC-5, desenvolvendo-se em Latossolo Vermelho Escuro distrófico, em casa de vegetação, conduziu-se o presente ensaio.

Considerando os resultados obtidos neste experimento pode-se concluir que, em lavoura de trigo do cultivar IAC-5 em Latossolo Vermelho Escuro distrófico deve-se:

1. Manter o solo com saturação em base de 80% com relação Ca:Mg:K de 12:3:1 em presença de 60kg/ha de N.

2. A melhor saturação de potássio no complexo sortivo do solo foi 5% e, a valores mais altos, poderão ocorrer reduções na produção de trigo.

SUMMARY

NITROGEN FERTILIZATION, BASE SATURATION AND Ca:Mg:K RATIOS EFFECTS ON WHEAT (*Triticum aestivum*) CROP.

The aim of the present work was to study the effects of: nitrogen fertilization (30 and 60 kg/ha of N as ammonium sulphate); base saturation (V% = 50,65 and 80) and Ca:Mg:K ratios (8:1:1; 10:2:1; 9:3:1; 4,5:1:1; 13:2:1; 12:3:1 and 6:1:1).

The experiment was carried out in greenhouse with wheat (*Triticum aestivum* L.) IAC-5 cultivar on a Dark Red Latosol.

The results indicated that the highest production was obtained with the following condition: V = 80% with 12:3:1 ration of Ca:Mg:K, and 60 kg/ha of nitrogen.

LITERATURA CITADA

BARTZ, H.R., R.A. KOCHHANN, O.J.F. SIQUEIRA & C.M. BORQUERT, 1975. Determinação das curvas de resposta do

- trigo à adubação nitrogenada em sucessão cultural trigo-soja. In: Reunião Anual Conjunta da Pesquisa em Trigo, 7. Passo Fundo, 1:68-80.
- CAMARGO, C.E. & J.C. FELÍCIO, 1984. Tolerância de cultivares de trigo, triticale e centeio em diferentes níveis de Al em solução nutritiva. *Bragantia* 43(1): 9-16.
- MAGALHÃES, J.C.A.J., 1979. Níveis de calcário e fósforo em duas variedades de trigo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo* 3:24-29.
- MUZILLI, O., D. SANTOS, J.B. PALHANO, J. MANETTI, A.F. LANTMANN, A. GARCIA & A. CATANEO, 1978. Tolerância de cultivares de soja e trigo à acidez do solo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo* 2:34-40.
- PÖTTKER, D., A.C. FABRICIO & L.H.I. NAKAYAMA, 1984. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio para a cultura do trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 19(10):1197-1201.
- RAMOS, M., 1981. Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 16(5):611-615.
- SILVEIRA, P.M., 1976. Efeito de diferentes níveis de nitrogênio e tensões de umidade no solo sobre a cultura do trigo, Dissertação de Mestrado, Viçosa, UFV, 46 p.
- SIQUEIRA, O.J.F.de, 1982. Calagem para o trigo no Brasil. In: Simpósio sobre acidez e calagem. XV Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Campinas, p. 187-216.
- SOARES, E., 1975. Influência da relação entre teores trocáveis de Ca^{2+} e Mg^{2+} do solo na absorção de potássio pelo centeio, Dissertação para Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 73 p.

- SOARES, E., 1978. **Influência do teor de K^+ do solo na absorção de cálcio e magnésio pela soja**, Tese para Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 116 p.
- SOARES, E., 1983. **Estudo das interações $N \times Ca$, $N \times K \times Ca$ e seus efeitos sobre o desenvolvimento e produção do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill, c.v. **Peto-mech**)**, Tese para concurso de Livre Docência, FCA/UNESP, Botucatu, SP, 91 p.