

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 32

Campinas, agosto de 1973

N.º 12

EFEITO DO TAMANHO DO VASO E DA ÉPOCA DE CORTE DE PLANTAS DE TRIGO NO ESTUDO DA AÇÃO DOS NUTRIENTES N, P e K (1)

HERMANO GARGANTINI e EDMIR SOARES (2), *Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

Em casa de vegetação, utilizando vasos de barro com capacidade para 0,6, 6 e 10 kg, pesquisou-se a influência das épocas de corte, para estudo da ação do nitrogênio, do fósforo e do potássio, no desenvolvimento e produção do trigo (*Triticum aestivum* L.). O vaso de maior capacidade serviu de base para as comparações com os de menores volumes. As colheitas foram efetuadas aos 30, 60, 90 e 120 dias (produção de grãos). Foi utilizado um Latossolo Vermelho-Escuro, nos quais empregaram-se os tratamentos: $N_0P_0K_0$, $N_0P_1K_1$, $N_1P_0K_1$, $N_1P_1K_0$ e $N_1P_1K_1$.

Os dados obtidos permitiram observar que em vasos de 0,6 kg é possível estudar a ação do nitrogênio e do fósforo, colhendo-se as plantas aos 60 dias. Em vasos de 6 kg pode-se estudar o efeito do fósforo já aos 30 dias após a germinação, e o do nitrogênio e o do potássio, somente a partir dos 60 dias. Nos vasos de 10 kg observou-se que tanto na colheita do material verde como na de grão, as respostas aos nutrientes foram excelentes.

1 — INTRODUÇÃO

A literatura é vasta em trabalhos experimentais em que se mede a ação dos nutrientes pela produção de massa verde pelas plantas. Varia bastante o tamanho dos vasos utilizados em experimentos — desde 100 g, como o utilizado por Neubauer e citado por Vandecaveye (6), até 60 kg (4).

(1) Recebido para publicação em 2 de abril de 1973.

(2) Com bolsas de suplementação do CNPq.

McClung e colaboradores (5) conduziram ensaios para o estudo do enxofre em vasos de três tamanhos, concluindo que as variações de volume não alteraram fundamentalmente a resposta da planta a esse nutriente, embora as quantidades de matéria seca aumentassem com o volume dos vasos. Por outro lado Armiger e colaboradores (1) estudaram vários tamanhos de vasos em culturas de alfafa, verificando que o seu desenvolvimento foi bastante influenciado pelo volume de solo neles contido.

Quanto à colheita, pode ser feita desde alguns dias após a germinação (6) até o período que coincide com o final do ciclo vegetativo da planta (2). Analisando as curvas de absorção de nutrientes pela cultura do trigo (3), verifica-se que o nitrogênio e o potássio são absorvidos com maior intensidade somente a partir dos 50 dias após a germinação, e o fósforo, continuamente, durante todo o ciclo da cultura.

Este trabalho foi realizado com a finalidade de estudar a influência do volume de solo contido em vasos e das épocas de corte das plantas em experimentos de trigo conduzidos em casa de vegetação, na ação dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

No ensaio utilizaram-se vasos de barro vitrificados internamente, com capacidade para 0,6, 6 e 10 kg de terra. Empregou-se um Latossolo Vermelho-Escuro, retirado dos 20 cm superficiais, no município de Itapetininga. O solo foi seco, homogenizado e passado através de peneira de 2 mm de malha. Suas características químicas foram:

pH	5,10
C%	2,70
PO ₄ ³⁻	0,01 (3)
K ⁺	0,24 (3)
Ca ²⁺ + Mg ²⁺	0,70 (3)
Al ³⁺	1,70 (3)

(3) e.mg/100 ml de solo.

Os tratamentos utilizados, com três repetições, foram os seguintes:

$N_0P_0K_0$

$N_0P_1K_1$

$N_1P_0K_1$

$N_1P_1K_0$

$N_1P_1K_1$

Os níveis de N, P_2O_5 e K_2O foram, respectivamente, de 2,0, 3,0 e 1,6 g por vaso de 6 kg de terra, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Para as demais capacidades as adubações foram proporcionais às especificadas acima. A calagem foi realizada em todos os vasos em função do teor de alumínio multiplicado pelo fator 1,5, trinta dias antes do plantio das sementes de trigo, variedade IAS-12.

No plantio, semearam-se nos vasos de 6 e 10 kg 15 sementes, e nos de 0,6 kg, 10 sementes por vaso. Após a germinação procedeu-se ao desbaste, deixando cinco plantas nos vasos menores e sete nos vasos maiores.

De acordo com a capacidade dos vasos, colheram-se as plantas aos 30, 60, 90 e 120 dias, quando a cultura completou o ciclo, colhendo-se também os grãos formados. Nos vasos com 0,6 kg de solo, obtiveram-se plantas somente até os 60 dias, pois, daí em diante, não mais se desenvolveram, talvez devido ao pequeno volume de solo. Os vasos com capacidade para 10 kg foram colhidos no final do ciclo (120 dias) e serviram para dar as produções de grãos e massa seca, produções-padrão na comparação das dos outros vasos e épocas de colheita.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 acham-se os resultados das pesagens de massa seca e de grãos obtidos no ensaio.

QUADRO 1. — Produções de massa seca e de grãos de trigo (média de 3 vasos), obtidas em ensaio com Latossolo Vermelho-Escuro, para estudo da influência de três tamanhos de vasos e quatro épocas de colheita

Tratamento	Produção de massa seca										Produção de grãos		
	30 dias			60 dias			90 dias			120 dias		120 dias	
	0,6 kg	6 kg	0,6 kg	6 kg	0,6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	10 kg	10 kg
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
N ₀ P ₀ K ₀	0,20	0,20	0,46	0,93	1,20	1,06	1,00	1,06	1,06	0,16	0,23	0,23	0,23
N ₀ P ₁ K ₁	0,20	1,93	0,73	5,23	13,50	19,06	13,06	19,06	19,06	6,00	8,86	8,86	8,86
N ₁ P ₀ K ₁	0,20	0,36	0,50	0,93	1,20	1,20	1,20	2,33	2,33	0,33	0,60	0,60	0,60
N ₁ P ₁ K ₀	0,60	1,70	2,90	6,66	22,36	47,50	19,00	47,50	47,50	8,33	22,63	22,63	22,63
N ₁ P ₁ K ₁	0,80	2,43	3,40	10,73	30,00	74,50	24,73	74,50	74,50	11,56	30,06	30,06	30,06
d.m.s. 5%	0,50	0,76	0,62	4,09	4,87	8,54	6,29	8,54	8,54	3,94	2,07	2,07	2,07
C.V. %	47,00	21,00	14,00	30,00	13,00	19,00	19,00	11,00	11,00	27,00	6,00	6,00	6,00

Conforme foi esclarecido, os vasos que continham 10 kg de terra tiveram sua colheita somente aos 120 dias, final do ciclo, porque serviram de padrão na avaliação dos efeitos dos nutrientes em estudo. As produções de massa seca obtidas nesses vasos mostraram excelentes respostas da planta à aplicação dos fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos. O fósforo foi o elemento que maior resposta apresentou, vindo a seguir o nitrogênio e finalmente o potássio, com reação menos característica, porém sensível. Para a produção de grãos, as mesmas observações podem ser feitas, mostrando com isso a similaridade de resposta em produção de material seco e de grãos, refletindo que, plantas com desenvolvimento vegetativo diferente, apresentam produções diversas também. Verifica-se, pois, que o efeito do nitrogênio, do fósforo e do potássio pode ser medido utilizando vasos com 10 kg de terra, tanto para a colheita de matéria seca, como para a colheita de grãos de trigo. Utilizando-se um ou outro fator de produção, é perfeitamente possível medir a ação dos nutrientes.

Tomando por base os dados dos vasos com 10 kg de terra, considerados como padrão, pode-se comparar os outros tamanhos e as épocas de colheita, para estudo dos efeitos dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio.

Iniciando pelos vasos com capacidade de 0,6 kg e colheitas feitas aos 30 dias, verificou-se um coeficiente de variação muito alto, 47%, o que dá pouca precisão aos dados. Observou-se que os efeitos do nitrogênio e do fósforo se fizeram sentir estatisticamente, enquanto o do potássio, muito pequeno, não foi significativo. Na colheita efetuada aos 60 dias, já se observou menor coeficiente de variação, 14%, dando maior precisão aos dados. Verificou-se, por estes dados, que a ação do nitrogênio e do fósforo se fez sentir sensivelmente, sendo as diferenças altamente significativas. As indicações obtidas para os efeitos desses dois nutrientes são precisas, mostrando ser perfeitamente possível o estudo com esse tipo de vaso e nesse espaço de tempo (60 dias) para a ação do nitrogênio e do fósforo. Para o potássio, no entanto, as diferenças encontradas não foram significativas, o que desaconselha o uso desse volume de solo e período de tempo para o estudo do elemento no desenvolvimento do trigo.

Para os vasos com 6 kg de solo, colhidos aos 30 dias após a germinação, os dados obtidos permitiram observar que, quanto ao fósforo, as diferenças foram significativas, indicando a sua utilização para estudo do nutriente em apreço. Porém, para o nitrogênio e o potássio, não foram observadas diferenças significantes, em relação ao tratamento completo, o que contra-indica esse período de tempo para estudo da ação desses elementos no desenvolvimento do trigo.

Aos 60 dias só o fósforo apresentou efeitos grandes, altamente significativos.

Para o nitrogênio e o potássio, as diferenças encontradas foram pequenas, quando comparadas com o tratamento que recebeu adubação com os três elementos, sendo que, estatisticamente, um quase chegou ao limite da significância, enquanto o outro ultrapassou esse limite com pequena diferença. Esses fatos apontados indicam que os resultados não foram consistentes, não garantindo precisão aos dados. A vista dessas limitações os resultados mostram que, para estudo do nitrogênio e do potássio, não seria recomendável o emprego de vasos com essa capacidade de solo e nesse período de tempo, colhendo o material verde, e inferindo-se daí os resultados da ação desses elementos.

Aos 90 dias, porém, os dados da colheita de plantas mostraram claramente a ação do nutriente, que são perfeitamente comparáveis aos obtidos nos vasos considerados padrão, com 10 kg de solo. Observaram-se precisamente as respostas do trigo às aplicações dos fertilizantes, pois os tratamentos onde foi omitido um elemento por vez, produziram muito abaixo do que com adubação completa, sendo essas diferenças significativas ao nível de 5% para o potássio e 1% para o nitrogênio e o fósforo. Esses resultados permitem afirmar que o estudo do efeito da adubação do trigo pode ser feito em vasos de Mitscherlich, com colheita da parte vegetativa aos 90 dias após a germinação das sementes.

Finalmente, aos 120 dias procedeu-se à colheita das plantas, obtendo-se os pesos da matéria seca e de grãos nos vasos de 6 kg. Os resultados mostram novamente que, para o nitrogênio e o fósforo, os efeitos podem ser medidos, pois as diferenças encontradas são altamente significativas. Para o potássio não houve resposta

da planta à sua aplicação. Convém ressaltar que o teor inicial de potássio no solo do experimento (0,24 e.mg de K^+ por 100 ml de solo) é considerado como nível médio, sujeito a propiciar pequena resposta ao elemento, e assim mesmo quando ela ocorre, conforme Blanco e colaboradores (2).

4 — CONCLUSÕES

a) Em vasos com capacidade de 0,6 kg de solo é possível estudar a ação do fósforo e do nitrogênio, pela colheita da parte aérea das plantas de trigo aos 60 dias após a germinação.

b) Em vasos de 6 kg de solo (Mitscherlich) pode-se estudar o efeito do fósforo a partir dos 30 dias, e do nitrogênio a partir dos 60 dias. A resposta ao potássio não foi muito clara, o que contraindica esse volume de vaso para uso em estudos da nutrição potássica do trigo.

EFFECT OF POT SIZE AND HARVESTING TIME ON THE EVALUATION OF FERTILIZER RESPONSE FOR WHEAT

SUMMARY

This work was realized with wheat as test plant in greenhouse conditions. Pots of 0.6, 6 and 10 kg capacity were used and the wheat was harvested at 30, 60, 90 and 120 days after germination.

The evaluation of fertilizer response was based on the production of the 10 kg capacity pots, harvested at 120 days after germination. At this time a clear response to nitrogen, phosphorus and potassium was obtained.

With pots of 0.6 kg capacity, it was possible to study phosphorus and nitrogen by harvesting at 60 days after germination. With Mitscherlich pots (6 kg capacity) it was possible to study phosphorus by harvesting at 30 days, and nitrogen by harvesting 60 days after germination. Response to potassium fertilizer was observed only where plants were harvested 90 days after germination.

LITERATURA CITADA

1. ARMIGER, W. H.; DEAN, L. A.; MASON, D. D. & KOCH, E. J. Effect of size and type of pot on relative precision, yields, and nutrient uptake in greenhouse fertilizers experiments. *Agron. J.* 50:244-247, 1958.
2. BLANCO, H. G.; VENTURINI, W. R.; GARGANTINI, H. & CUIABANO, N. Adubação mineral para o trigo no sul do Estado de São Paulo. *Bragantia* 24:481-505, 1965.
3. GARGANTINI, H.; BLANCO, H. G.; HAAG, P. & MALAVOLTA, E. Absorção de nutrientes pelo trigo. *Bragantia* 32:285-307, 1974.
4. ——— & SOARES, E. Influência do teor de alumínio no solo no desenvolvimento e produção do cafeeiro. (Em preparo para publicação)
5. McCLUNG, A. C.; FREITAS, L. M. M. & LOTT, W. L. Estudos sobre enxofre em solos de São Paulo. São Paulo, IBEC Research Institut, 1958. 31p. (Bol. 17)
6. VANDECAVEYE, S. C. Biological methods of determining nutrients in soil. In: *Diagnostic techniques for soils and crops*. Washington, American Potash Institut, 1948. p.199-216.