

# BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 24

Campinas, setembro de 1965

N.º 35

## EFEITO DA ADUBAÇÃO NPK NA PRODUÇÃO E NO TEOR DE PROTEÍNA DO TRIGO NO SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO (1)

JOSÉ A. JORGE e H. GARGANTINI, *engenheiros-agrônomos, Seção de Fertilidade do Solo*, TOSHIO IGUE, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental* e JOSÉ PIO NERY, *Seção de Química, Instituto Agrônomo*

### RESUMO

Procurou-se, neste trabalho, verificar a influência da adubação N-P-K na produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) e no teor de material protéico, em solo previamente tratado com calcário. Conduziram-se quatro experiências no sul do Estado de São Paulo, utilizando-se um fatorial  $2 \times 4 \times 2$ , com os níveis 0 e 80 kg/ha de nitrogênio, 0, 80, 160 e 240 kg/ha de  $P_2O_5$  e 0 e 35 kg/ha de  $K_2O$ .

Foram altamente significativos os aumentos de produção proporcionados pelos três nutrientes. Evidenciou-se efeito marcante do fósforo, que, aplicado sozinho, na dose de 240 kg/ha de  $P_2O_5$ , provocou aumento da ordem de 730%, quando comparado com o tratamento sem adubação.

No material protéico, houve efeito significativo e positivo para o potássio. A interação NP foi altamente significativa: na ausência do fósforo, a resposta ao nitrogênio foi positiva e altamente significativa.

### 1 — INTRODUÇÃO

As regiões do Estado de São Paulo que estão sendo exploradas com a cultura do trigo incluem os municípios de Itaberá, Itapeva, Itapetininga, Itararé e São Miguel Arcanjo. Esses municípios parecem apresentar condições climáticas e edáficas, após melhoria da fertilidade de seus solos, propícias à cultura. Em anos não muito secos, o trigo tem produzido satisfatoriamente na região sulina do Estado.

Ensaio anteriormente conduzidos (2) mostraram ser grande a reação dessa cultura à adubação fosfatada, tendo sido constatada resposta da cultura para aplicações de até 240 kg/ha de  $P_2O_5$ .

(1) Trabalho apresentado no II Congresso Latino-americano e X Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizados em Piracicaba, São Paulo, de 19 a 23 de julho de 1965. Recebido para publicação em 28 de julho de 1965.

Com o objetivo de estudar a influência do nitrogênio, do fósforo e do potássio na produção e nos teores de material protéico do trigo, em solos Latosol ainda não adubados, mas tratados previamente com calagem, foram conduzidos os ensaios relatados neste trabalho.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Escolheram-se, para a execução dos ensaios, áreas com solo Latosol Vermelho Escuro-orto (3), nos municípios de Capão Bonito e Itapeva, tendo-se instalado um campo no primeiro e três no segundo. As características químicas dos solos utilizados, determinadas de acordo com os métodos em uso na Seção de Fertilidade do Solo (1), constam do quadro 1.

QUADRO 1. — Características químicas dos solos utilizados para as experiências de adubação do trigo conduzidas nas localidades indicadas

Determinações	Itapeva	Capão Bonito
pH internacional .....	5,45	5,00
N total, % .....	0,11	0,10
PO <sub>4</sub> - - solúvel, e.mg/100 g solo sêco .....	0,12	tr.
K <sup>+</sup> trocável, » » » .....	0,21	0,15
Ca <sup>++</sup> trocável, » » » .....	1,80	0,45
Mg <sup>++</sup> trocável, » » » .....	1,75	0,85
H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup> trocável, » » .....	5,70	7,00

Empregou-se a variedade BH-1146 e usou-se o delineamento fatorial 2 x 4 x 2, com as seguintes doses de nutrientes: N, 0 e 60 kg/ha; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0, 80, 160 e 240 kg/ha; K<sub>2</sub>O, 0 e 35 kg/ha. Os adubos empregados foram sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Todos os canteiros dos ensaios receberam calcário, na base de 800 kg/ha, dois meses antes do plantio dos experimentos. O plantio foi efetuado durante a última semana de abril de 1964; a colheita, na segunda década de setembro.

Os canteiros tinham as dimensões de 2 x 3 m, comportando 10 linhas espaçadas de 20 cm. Para efeito de produção, foram consideradas somente as oito linhas centrais.

O trigo beneficiado foi analisado, a fim de se determinar a influência dos macroelementos no teor de material protéico.

As condições pluviométricas do ano de 1964 foram boas para o trigo, registrando-se os seguintes totais de precipitação, em milímetros, em Capão Bonito: 131 em abril, 20 em junho, 43 em julho e 47 em agosto.

O calcário foi espalhado sobre toda a superfície dos canteiros, após o que foi bem incorporado ao solo, com auxílio de escarificadores. Os adubos, previamente misturados, foram aplicados nos sulcos de plantio e misturados com o solo antes de serem plantadas mecânicamente as sementes.

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de evidenciar a influência dos tratamentos, fizeram-se duas análises estatísticas; uma para produção total e outra para os grãos; no primeiro caso, incluiu-se toda a parte aérea do trigo seca ao sol; no último, somente os grãos.

No quadro 2 estão as médias dos dados da produção, bem como o teor de material protéico.

Para facilidade de exposição, serão discutidos separadamente os resultados da produção total, dos grãos e do material protéico.

**Produção total** — Verificaram-se diferenças altamente significativas entre as localidades e entre os tratamentos. O efeito dos nutrientes foi altamente significativo e positivo. A componente linear do fósforo foi igualmente significativa e positiva, mostrando que a produção aumentou com a dosagem. Contrastando a produção dos tratamentos com e sem esse nutriente, verificou-se uma diferença, altamente significativa, da ordem de 282%. O coeficiente de variação foi de 13,7%.

**Produção de grãos** — O comportamento da produção de grãos foi semelhante ao da produção total. Houve diferença altamente significativa entre as localidades, o mesmo ocorrendo entre os tratamentos. Os nutrientes estudados tiveram efeitos altamente significativos e po-

QUADRO 2. — Experiências de adubação do trigo no sul do Estado de São Paulo. Produção média de matéria seca ao sol, em quilos por hectare, e teores do material protéico

Tratamentos	Produção de trigo		Teor de material protéico
	Total	Grãos	
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	%
000 .....	1.275	119	12,6
010 .....	2.598	398	12,5
020 .....	3.317	602	12,6
030 .....	3.987	985	12,7
100 .....	696	25	12,9
110 .....	3.915	748	12,4
120 .....	4.202	883	12,2
130 .....	3.910	885	12,5
101 .....	952	19	13,6
111 .....	4.171	717	12,7
121 .....	4.769	962	12,6
131 .....	5.056	1.056	12,7
001 .....	1.175	37	12,5
011 .....	3.280	648	12,7
021 .....	3.630	829	12,9
031 .....	4.092	948	12,6

sitivos. O efeito linear do fósforo foi altamente significativo e positivo. Comparando a produção dos tratamentos com e sem esse nutriente, verificou-se uma diferença altamente significativa e da ordem de 1.485%. Houve interação NP significativa a 5%, mostrando que o efeito do nitrogênio variou conforme o nível de fósforo estudado. Na ausência do fósforo, o nitrogênio teve efeito negativo, porém não significativo. Na presença dos níveis um e dois de fósforo, o efeito do nitrogênio foi altamente significativo e positivo. No nível três de fósforo, o nitrogênio não mostrou efeito significativo. Houve interação NPK altamente significativa. O coeficiente de variação foi de 16%.

**Material protéico** — Houve diferença significativa a 5% entre os tratamentos. Dos nutrientes estudados, só se verificou reação signifi-

ficativa e positiva para o potássio. Houve interação altamente significativa de NP, o que mostra que o comportamento do nitrogênio variou com a dosagem de fósforo ou vice-versa. O nitrogênio, quando estudado no nível zero de fósforo, mostrou um efeito positivo e altamente significativo. Para os demais níveis de fósforo estudados, o efeito do nitrogênio foi negativo, porém não significativo.

O fósforo, quando estudado no nível zero de nitrogênio, não mostrou efeito significativo; quando estudado no nível um de nitrogênio, porém, seu efeito foi altamente significativo e negativo. Considerando-se apenas os tratamentos que não continham fósforo, ocorreram diferenças altamente significativas entre eles. Neste caso, o efeito do nitrogênio foi altamente significativo e positivo. Contrastando os tratamentos com e sem fósforo, verificou-se uma diferença significativa a 5%, e negativa, da ordem de 2,4%. O coeficiente de variação foi de 2,7%.

#### 4 — CONCLUSÕES

Dêste ensaio fatorial  $2 \times 4 \times 2$ , conduzido em solo que recebera 800 kg/ha de calcário, pode-se concluir o seguinte:

a) O efeito dos elementos nitrogênio, fósforo e potássio foi altamente significativo e positivo, tanto na produção total como na de grãos. O incremento médio proporcionado pelo fósforo foi de 28,2% na produção total e 1.485% na de grãos.

b) Com relação à produção de grãos, os melhores tratamentos foram aqueles que receberam fósforo. No caso em que foi empregado sozinho, na dose de 240 kg/ha de  $P_2O_5$ , o aumento de produção correspondeu a 730%.

c) A análise estatística dos dados de teores de material protéico evidenciou efeito significativo e positivo do potássio. A interação NP foi altamente significativa. Quando se consideraram apenas os tratamentos sem fósforo, o nitrogênio mostrou efeito altamente significativo e positivo, propiciando aumento de 5,5% no teor de material protéico. Na presença do fósforo, o efeito médio do nitrogênio foi negativo, ocasionando um decréscimo de 1,0% no teor de material protéico, sem alcançar, porém, significância.

NPK — FERTILIZATION ON WHEAT IN THE SOUTHERN PART  
OF THE STATE OF SÃO PAULO

**SUMMARY**

This experiment aims at evaluating the influence of N-P-K fertilization on wheat yield in a soil previously limed. This study was carried out in the wheat producing area, in the southern part of the State of São Paulo.

There were used two levels for nitrogen, 0 and 60 kg per hectare, four levels for phosphorus, 0, 80, 160 and 240 kg per hectare, and two levels for potassium, 0 and 35 kg per hectare. The statistical analysis demonstrates significant differences at 1% level for the treatments. The reaction to phosphorus was remarkable, and it raised the yield up to 730% in the treatment 030, as compared with the control plot.

The analysis for the proteic nitrogenous materials showed the positive effect of nitrogen in the absence of phosphorus. In this case, the increase in protein was 5.5%.

**LITERATURA CITADA**

1. CATANI, R. A., GALLO, J. R. & GARGANTINI, H. Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agronômico, 1955, 28p. (Boletim n.º 69).
2. BLANCO, H. GARCIA, VENTURINI, W. R., GARGANTINI, H & CUIABANO, NEY. Adubação mineral do trigo no sul do Estado de São Paulo. (No prelo)
3. Comissão de Solos do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Carta de Solos do Estado de São Paulo. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, Ministério da Agricultura, 1960. 634p. (Boletim n.º 12)