

EFEITO DO FÓSFORO SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO, ALTURA DAS PLANTAS E RENDIMENTO DE GRÃOS, EM TRIGO (1)

OTÁVIO FRANCO DE OLIVEIRA, CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2), *Seção de Arroz e Cereais de Inverno*, e VALDIR JOSUÉ RAMOS, *Estação Experimental de Itararé, Instituto Agrônômico*.

RESUMO

Foram instalados quatro experimentos utilizando os cultivares IAC-5 e Alondra-S-46, em solo recém-desbravado de acentuada pobreza em fósforo, na Estação Experimental de Itararé (SP), com o objetivo de estudar os efeitos da aplicação de 0, 60, 120, 180 e 240kg/hectare de P_2O_5 sobre a produção de grãos, componentes de produção e altura das plantas de trigo. A produção de grãos dos dois cultivares cresceu em função dos níveis de P_2O_5 utilizados, apresentando o 'IAC-5' maior eficiência em relação ao 'Alondra-S-46'. A produção de grãos, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga, número de grãos por espiguetas, peso de cem grãos e altura das plantas do cultivar IAC-5, aumentaram significativamente nos dois anos de experimentação até a dose de 60kg de P_2O_5 /hectare, sendo que deste nível para cima não se observaram diferenças significativas. Para o 'Alondra-S-46', verificaram-se respostas significativas até a dose de 60kg de P_2O_5 /hectare para comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, peso de cem grãos e altura em 1979 e 1980; para número de grãos por espiga e por espiguetas, nos ensaios plantados em 1980, verificaram-se respostas significativas até a dose de 240kg de P_2O_5 /hectare. Este cultivar somente mostrou aumento significativo na produção de grãos a partir da aplicação de 120kg

(1) Executado com recursos complementares do Acordo entre as Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através do Instituto Agrônômico. Recebido para publicação a 3 de junho de 1982.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

de P_2O_5 e somente em 1979. Não foram observadas respostas significativas à adubação com P_2O_5 para número de espigas por metro linear e para o teor de fósforo (%) na parte aérea, nos dois anos, para os cultivares estudados. A produção de grãos do 'IAC-5' e 'Alondra-S-46' para as diferentes doses de P_2O_5 apresentou associações significativas com número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga, peso de cem grãos, altura de planta, número de espigas por metro linear e doses de P_2O_5 . O 'IAC-5' apresentou associação significativa entre produção de grãos e número de grãos por espiguetas, ao passo que, para o 'Alondra-S-46' esta associação não foi significativa. A associação entre produção de grãos e comprimento da espiga foi significativa apenas para o 'Alondra-S-46'. Associações entre doses de P_2O_5 e teores de fósforo na parte aérea das plantas foram altamente significativas para os dois cultivares.

1. INTRODUÇÃO

Não sendo o Brasil auto-suficiente na produção de trigo, as Instituições de Pesquisas que trabalham com este cereal têm-se esforçado em elevar-lhe o nível de produtividade. Assim, trabalhos têm sido feitos nas áreas de fertilidade de solo, tratos culturais e controle de doenças, visando alcançar este objetivo. As pesquisas mais abundantes, porém, são as relacionadas mais diretamente com a planta, isto é, com a constituição genética representada pelos componentes de produção: número de espigas por planta, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas e peso de cem grãos.

Poucos estudos foram feitos visando saber os efeitos de diferentes níveis da adubação NPK nos componentes de produção do trigo. JOHNSON et alii (3), comparando os componentes de produção e outras características agrônômicas de quatro variedades de trigo, diferindo em altura das plantas, concluíram que o cultivar mais produtivo foi um de porte baixo, que consistentemente produziu mais grãos por espiga, porém o peso dos grãos e o número de espigas por planta foi menor que nas outras variedades estudadas. O maior número de grãos por espiga dessa variedade foi associado com o maior número de espiguetas por espiga e maior número de grãos por espiguetas.

FREY (2), trabalhando com aveia, relatou que os componentes de produção responderam diferentemente a fertilizantes nitrogenados e o número de grãos por espiga foi incrementado 30, 45 e 50% quando se aplicaram, respectivamente, 20, 40 e 80kg de nitrogênio/hectare.

REITZ & MYERS (5) afirmaram que a aplicação de fertilizantes fosfatados em trigo aumentou a produção de grãos e de palha.

Segundo FOLE & GRIMM (1), o número de grãos por espiga foi o componente de produção que apresentou maior aumento com a aplicação de doses crescentes de P_2O_5 , acompanhado pelo número de espigas por área, sendo pouco afetado o peso das sementes.

No presente trabalho, procurou-se estudar o efeito da aplicação de níveis crescentes de fósforo, sobre a produção e seus componentes e sobre a altura das plantas, em dois cultivares diferentes de trigo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Quatro ensaios foram conduzidos na Estação Experimental de Itararé, no período 1979/80, em solo hidromórfico de altitude, série Coruja (4), recém-desbravado, apresentando elevada acidez, altos teores de matéria orgânica e acentuada pobreza em fósforo, conforme análise (3) cujos resultados foram os seguintes:

Determinações	1979	1980
M. O. %	7,7	11,7
pH int	4,7	4,5
Al ³⁺ (4)	1,6	2,1
Ca ²⁺ (4)	0,2	0,3
Mg ²⁺ (4)	0,2	0,2
K (5)	37	50
P (5)	1	2

Em cada ano, foram instalados dois experimentos, sendo utilizado o cultivar nacional IAC-5 em um e, no outro, o cultivar mexicano, Alondra-S-46, ambos de genealogia bastante diversa e, portanto, com adaptação diferente àquelas condições de solo.

O delineamento estatístico empregado em cada ensaio foi de blocos ao acaso com duas repetições. Sete linhas de 5m de comprimento constituíram as parcelas, sendo úteis as três centrais. O espaçamento entre linhas foi 0,20m, utilizando-se cinquenta sementes viáveis por metro linear de sulco.

Como fontes dos nutrientes, foram utilizados a uréia com 45% de N, o superfosfato triplo com 46% de P₂O₅, o cloreto de potássio com 60% de K₂O e o gesso com 20% de S. Estes fertilizantes foram aplicados no sulco antes do plantio na base de 60, 30 e 40kg/hectare de N, K₂O e S.

Os tratamentos com P₂O₅ consistiram nas doses de 0, 60, 120, 180 e 240kg/hectare.

O primeiro ensaio foi plantado a 5 de abril e colhido a 14 de setembro de 1979, e o segundo foi plantado em área adjacente, a 27 de março, e colhido a 19 de setembro de 1980.

(3) Efetuada na Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônômico.

(4) e.mg/100ml de T.F.S.A.

(5) µg/ml de T.F.S.A.

Para avaliação dos efeitos das diferentes doses de fósforo, utilizaram-se a produção de grãos, transformada em quilograma por hectare, a altura das plantas e os seguintes componentes de produção: número de espigas por metro linear, contando-se as espigas dentro de um metro linear de cada parcela; comprimento da espiga medida em centímetro do ponto de início da ramificação até seu ápice, excluindo-se a arista; número de espiguetas por espiga, o qual foi considerado como a soma total de todas as espiguetas da base ao ápice da espiga; número de grãos por espiga, contando-se o total de grãos em uma espiga; número de grãos por espigueta, calculando-se pelo quociente do número de grãos de uma espiga e número de espiguetas da espiga; peso de cem grãos, em gramas, considerando-se a média do peso de cinco amostras de cem grãos por parcela.

Para a determinação do comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga e de grãos por espigueta, foram colhidas dez espigas de cada parcela por ocasião da maturação das plantas.

Outro parâmetro avaliado foi a altura das plantas de cada cultivar, medida em centímetro do nível do solo até o ápice da espiga, excluindo-se as aristas. Por ocasião do florescimento, coletaram-se, da bordadura, dez plantas por parcela, excluindo-se as raízes, para análise química de fósforo, segundo critério estabelecido pela Seção de Química Analítica do Instituto Agrônomo.

O teste F foi utilizado para testar os níveis de significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Foram feitas correlações simples entre produção de grãos com doses de P_2O_5 , altura das plantas e componentes de produção para os cultivares IAC-5 e Alondra-S-46, considerando-se em conjunto os resultados dos experimentos plantados em 1979 e 1980.

Foram calculadas, para os dois cultivares, as equações da regressão linear, considerando o teor de fósforo na planta, em porcentagem, em função da quantidade de P_2O_5 aplicada em quilograma/hectare.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensaio com o cultivar IAC-5

Os resultados médios e as análises de variância da produção, componentes de produção, teores de fósforo na parte aérea das plantas e altura das plantas do cultivar IAC-5, em 1979, são apresentados no quadro 1.

QUADRO 1 — Produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teores de fósforo na parte aérea das plantas do cultivar IAC-5, quando foram aplicados ao solo diferentes níveis de P_2O_5 , no ensaio plantado em 1979, na Estação Experimental de Itararé

P_2O_5	Produção de grãos	Espigas/metro linear	Comprimento da espiga	Espiguetas/espiga	Grãos/espiga	Grãos/espiguetas	Peso de cem grãos	Altura das plantas	P parte aérea
kg/ha	kg/ha	n.º	cm	n.º	n.º	n.º	g	cm	%
0	48	47,00	4,46	11,40	8,35	0,73	1,05	66	0,151
60	898	48,00	8,24	20,80	27,55	1,32	3,30	120	0,160
120	1.190	62,00	8,21	21,35	25,95	1,21	3,75	114	0,166
180	1.140	60,00	8,12	21,00	27,10	1,28	3,55	117	0,156
240	1.388	62,50	8,48	22,35	28,60	1,27	3,95	128	0,177
F	16,85**	1,23NS	193,66**	176,13**	33,28**	15,58**	66,42**	9,34*	0,10NS
C.V. %	19,36	17,57	2,30	2,47	8,89	7,53	6,56	10,42	11,52
d.m.s. (5%)	803	—	0,77	213	9,29	0,39	0,91	50	—

NS = Não significativo estatisticamente. * = Significativo a 5%. ** = Significativo a 1%.

Foram observados efeitos altamente significativos de P_2O_5 para a produção de grãos, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas e peso de cem grãos. Quanto à altura, as plantas responderam significativamente ao nível de 5%. Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao número de espigas por metro linear e teores de fósforo em porcentagem na parte aérea das plantas. O resultado obtido com o número de espigas por metro linear era esperado, porque este componente de produção é consequência do maior ou menor perfilhamento das plantas, o qual, por sua vez, é mais influenciado pela adubação nitrogenada do que pela aplicação de fósforo (2).

Utilizando-se do teste de Tukey ao nível de 5%, verificou-se que quando foram aplicados 60, 120, 180 e 240kg/ha de P_2O_5 , produção de grãos, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas, peso de cem grãos e altura das plantas diferiram significativamente do tratamento testemunha (0kg de P_2O_5 /hectare), porém não foram encontradas diferenças significativas para as mesmas características entre os tratamentos adubados com P_2O_5 .

Estudos efetuados com os dados de 1980 confirmaram os resultados do ano anterior (Quadro 2). Considerando-se as médias da produção de grãos e da altura das plantas referentes à dose de 60kg/hectare de P_2O_5 , verificou-se, pelo teste de Tukey, que elas não diferiram significativamente daquelas onde não foi aplicada adubação fosfatada. Essa significância, entretanto, foi observada quando se comparou a primeira dose (60kg/hectare de P_2O_5) com a dose máxima (240kg/hectare de P_2O_5), no caso da produção.

3.2 Ensaios com o cultivar Alondra-S-46

Os resultados médios da produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teores de fósforo em porcentagem na parte aérea das plantas, do cultivar Alondra-S-46, plantado em 1979, com suas respectivas análises de variância, encontram-se no quadro 3.

Notou-se efeito altamente significativo de doses de P_2O_5 em relação à produção de grãos, peso de cem grãos e altura das plantas. Efeitos significativos foram obtidos para o comprimento da espiga e número de espiguetas por espiga nas diferentes doses de P_2O_5 . O número de espigas por metro linear e de grãos por espiga e os teores de fósforo em porcentagem na parte aérea das plantas não apresentaram respostas significativas em relação aos tratamentos utilizados.

Empregando-se o teste de Tukey ao nível de 5%, verificou-se que as médias do comprimento da espiga, do número de espiguetas por espiga, do peso de cem grãos e da altura, para os tratamentos que

QUADRO 2 — Produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teores de fósforo na parte aérea das plantas do cultivar IAC-5, quando foram aplicados ao solo diferentes níveis de P_2O_5 , no ensaio plantado em 1980, na Estação Experimental de Itararé

P_2O_5	Produção de grãos		Espigas/		Comprimento		Espiguetas/		Grãos/		Peso de		Altura		P parte		
	kg/ha	n.º	cm	n.º	cm	n.º	n.º	n.º	grãos/	n.º	grãos	cm	das	cm	aérea	%	
0	10	20,50	3,28	8,35	1,60	0,18	1,53	39,50	0,165								
60	608	54,50	6,86	18,60	22,40	1,19	3,10	89,50	0,172								
120	1.158	64,50	7,20	18,75	28,00	1,49	3,70	110,00	0,199								
180	967	53,50	6,81	18,20	27,25	1,49	3,20	98,00	0,235								
240	1.466	70,50	7,08	18,70	28,65	1,53	3,65	110,00	0,235								
F	17,73**	5,00NS	221,20**	62,40**	113,25**	130**	50,85**	9,38**	0,84NS								
C.V. %	22,31	23,19	2,53	4,95	7,04	6,04	5,75	15,07	12,20								
d.m.s. (5%)	835	—	0,70	2,98	6,76	0,31	0,77	59,97	—								

NS = Não significativo estatisticamente. * = Significativo a 5%. ** = Significativo a 1%.

QUADRO 3 — Produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teores de fósforo na parte aérea das plantas do cultivar Alondra-S-46, quando foram aplicados ao solo diferentes níveis de P_2O_5 , no ensaio planejado em 1979, na Estação Experimental de Itararé

P_2O_5	Produção de grãos	Espigas/metro linear	Comprimento da espiga	Espiguetas/espiga	Grãos/espiga	Grãos/espiguetas	Peso de cem grãos	Altura das plantas	F parte aérea
kg/ha	kg/ha	n.º	cm	n.º	n.º	n.º	g	cm	%
0	25	29,00	4,71	9,85	7,10	0,68	2,20	35,00	0,146
60	317	38,00	8,73	17,20	28,40	1,35	3,10	68,00	0,132
120	475	42,00	8,70	18,25	22,80	1,24	2,95	72,00	0,133
180	683	36,00	9,06	18,50	28,45	1,53	3,40	80,50	0,152
240	606	46,00	9,24	18,90	27,25	1,43	3,35	81,00	0,157
F	24,43**	5,43NS	9,98*	10,64*	6,21NS	4,78NS	16,42**	55,98**	0,16NS
C.V. %	17,78	10,13	10,50	9,93	22,23	17,18	5,57	5,30	6,00
d.m.s. (5%)	333	—	3,77	7,30	—	—	0,74	15,88	—

NS = Não significativo estatisticamente. * = Significativo a 5%. ** = Significativo a 1%.

receberam de 60 a 240kg/hectare, diferiram da testemunha (0kg de P_2O_5 /hectare), embora não diferissem entre si.

Considerando-se a produção de grãos obtida com a dose de 60kg/hectare de P_2O_5 , notou-se que ela não diferiu significativamente da testemunha; as produções obtidas com as doses de 120, 180 e 240kg/hectare de P_2O_5 não diferiram entre si, porém diferiram da produção obtida no tratamento sem adubação fosfatada.

Os resultados médios e as análises de variância da produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teor de fósforo na parte aérea das plantas do cultivar Alondra-S-46, obtidos em 1980, são apresentados no quadro 4.

Observou-se efeito altamente significativo da adubação fosfatada para comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas e sobre a altura das plantas. O peso de cem grãos respondeu significativamente ao nível de 5% aos crescentes níveis de P_2O_5 aplicados. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos em relação à produção de grãos, ao número de espigas por metro linear e ao teor de fósforo em porcentagem na parte aérea das plantas.

A produção de grãos em 1980 foi inferior àquela obtida em 1979, devido às condições climáticas adversas ocorridas no ciclo da cultura. O número de espigas por metro linear e o teor de fósforo na parte aérea das plantas não diferiram entre os tratamentos com diferentes níveis de P_2O_5 aplicados no solo.

Aplicando-se o teste de Tukey para o comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga, número de grãos por espiguetas e altura de plantas, notou-se que os tratamentos adubados com fósforo, embora não diferissem entre si, superaram a testemunha.

3.3 Correlações gerais da produção de grãos

As associações simples entre os dados da produção e os componentes de produção, a altura de plantas e as doses de P_2O_5 , para cada um dos cultivares estudados, encontram-se no quadro 5. Os resultados revelaram coeficientes altamente significativos entre a produção do cultivar IAC-5 com o número de espigas por metro linear, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas, peso de cem grãos, altura das plantas e doses de P_2O_5 . Por outro lado, a produção do cultivar Alondra-S-46 apresentou coeficientes de correlação altamente significativos para o comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, peso de cem grãos e altura das plantas, significativos ao nível de 5% com o

QUADRO 4 — Produção de grãos, componentes de produção, altura das plantas e teores de fósforo na parte aérea das plantas do cultivar Alondra-S-46, quando foram aplicados ao solo diferentes níveis de P_2O_5 , no ensaio plantado em 1980, na Estação Experimental de Itararé

P_2O_5	Produção de grãos kg/ha	Espigas/ metro linear	Comprimento da espiga cm	Espiguetas/ espiga	Grãos/ espiga	Grãos/ espiguetas	Peso de cem grãos	Altura das plantas	P parte aérea
kg/ha	n.º	cm	n.º	n.º	n.º	n.º	g	cm	%
0	1	27,50	3,25	8,20	0,90	0,10	1,40	20,00	0,137
60	242	43,75	8,28	16,50	19,50	1,20	2,35	55,00	0,203
120	229	36,50	8,08	16,10	23,95	1,48	1,95	60,00	0,231
180	112	31,25	7,65	16,45	20,75	1,26	1,25	45,00	0,238
240	317	31,00	8,49	15,75	32,35	2,05	1,85	67,50	0,263
F	5,42NS	1,10NS	41,68**	244,33**	48,74**	55,44**	7,10*	54,26**	5,11NS
C.V. %	41,80	25,04	6,74	2,21	11,99	11,06	13,32	7,14	8,08
d.m.s. 5%	—	—	2,14	1,42	10,39	0,59	1,04	15,72	—

NS = Não significativo estatisticamente. * = Significativo a 5%. ** = Significativo a 1%.

número de espigas por metro linear e doses de P_2O_5 . O número de grãos por espiguetas não se correlacionou significativamente com a produção de grãos, para esse cultivar.

QUADRO 5 — Correlações simples, utilizando-se as médias de 1979 e 1980 entre a produção de grãos e os componentes de produção, altura das plantas e doses de P_2O_5 dos cultivares de trigo IAC-5 e Alondra-S-46, nos ensaios empregando diferentes níveis de P_2O_5 , plantados na Estação Experimental de Itararé

Caracteres correlacionados com a produção de grãos	Coeficientes de correlação	
	IAC-5	Alondra-S-46
Número de espigas/metro linear	0,8600**	0,6709*
Comprimento da espiga	0,8701**	0,7929**
Número de espiguetas/espiga	0,8799**	0,8165**
Número de grãos/espiga	0,9271**	0,7507**
Número de grãos/espiguetas	0,8560**	0,6082
Peso de cem grãos	0,9506**	0,8429**
Altura das plantas	0,9108**	0,9314**
Doses de P_2O_5	0,8989**	0,6549*

* = Significativo ao nível de 5%. ** = Significativo ao nível de 1%.

Na figura 1, são apresentados os teores de fósforo na parte aérea das plantas em função das doses crescentes de P_2O_5 aplicadas no solo, para as médias dos ensaios plantados em 1979 e 1980, usando-se os cultivares IAC-5 e Alondra-S-46. Verificou-se maior eficiência do IAC-5 em retirar fósforo do solo quando este elemento não estava presente na adubação. As porcentagens elevadas desse elemento na parte aérea das plantas do 'Alondra-S-46' deveu-se, em parte, ao menor desenvolvimento das plantas concentrando o fósforo nos seus tecidos, enquanto o 'IAC-5', sendo mais adaptado às condições de solo da região, apresentou maior desenvolvimento vegetativo, diluindo, assim, o teor de fósforo do tecido. Verifica-se, porém, que associações entre doses de P_2O_5 aplicadas no solo e teores de fósforo na parte aérea das plantas foram altamente significativas para os dois cultivares.

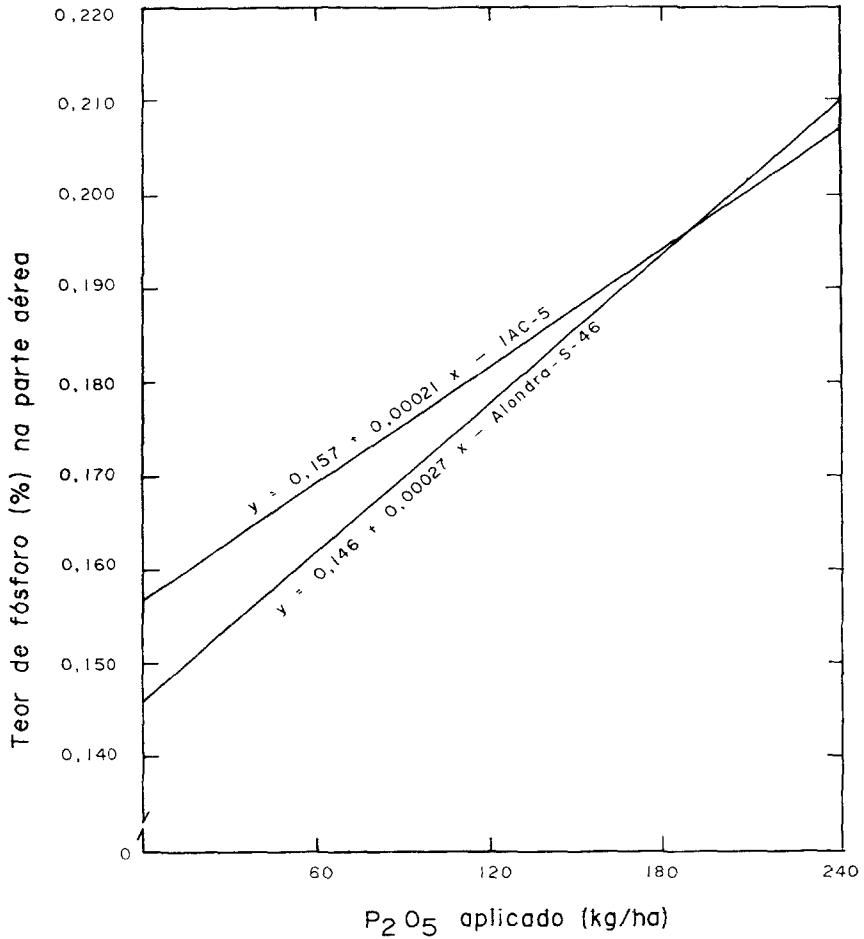


FIGURA 1 — Regressão das médias do teor de fósforo (%) na parte aérea das plantas dos cultivares de trigo IAC-5 e Alondra-S-46, em função das doses crescentes de P_2O_5 aplicados no solo (kg/ha), considerando-se as médias dos ensaios plantados em 1979 e 1980 no Estação Experimental de Itararé.

4. CONCLUSÕES

O estudo dos efeitos de doses crescentes de fósforo na produção de grãos, altura das plantas e componentes de produção de dois cultivares de trigo estudados por dois anos em Itararé (SP), permitiram tirar as seguintes conclusões:

a) A produção de grãos do cultivar IAC-5 foi superior à do Alondra-S-46 em todos os níveis de P_2O_5 aplicados ao solo.

b) O 'IAC-5' mostrou-se mais eficiente quando comparado com o 'Alondra-S-46' no aproveitamento do fósforo aplicado e ao existente no solo.

c) A produção de grãos, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas, peso de cem grãos e altura das plantas do cultivar IAC-5 aumentaram significativamente com a aplicação da adubação fosfatada, considerando conjuntamente os dados dos anos de 1979 e 1980.

d) Para o cultivar Alondra-S-46 nos dois anos estudados, o comprimento da espiga, o número de espiguetas por espiga, peso de cem grãos e altura das plantas aumentaram significativamente com a adubação fosfatada.

e) A produção de grãos do 'IAC-5' apresentou associações altamente significativas com o número de espigas por metro linear, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, de grãos por espiguetas, peso de cem grãos, altura das plantas e doses de P_2O_5 , considerando-se a média de 1979 e 1980.

f) A produção de grãos do 'Alondra-S-46' apresentou associações altamente significativas com o comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, de grãos por espiga, peso de cem grãos e altura das plantas; associações significativas com o número de espigas por metro linear e doses de P_2O_5 ; e associações não-significativas com o número de grãos por espiguetas, considerando-se as médias de 1979 e 1980.

g) Associações entre doses de P_2O_5 e teores de fósforo na parte aérea das plantas foram altamente significativas para os dois cultivares.

SUMMARY

EFFECT OF PHOSPHORUS ON YIELD COMPONENTS, PLANT HEIGHT AND GRAIN YIELD, IN WHEAT CULTIVARS

Four experiments using the wheat cultivars: IAC-5 and Alondra-S-46 were carried out at Itararé Experimental Station in an acid soil showing low levels of phosphorus during the years of 1979 and 1980. The treatments consisted of five

levels of P_2O_5 per hectare namely 0, 60, 120, 180 and 240kg. Grain yield increased with applied phosphorus for the two cultivars but IAC-5 showed higher yield and higher phosphorus efficiency in comparison with Alondra-S-46. Grain yield, spike length, number of spikelets per spike, number of kernel per spike, number of kernel per spikelet, 100 kernel weight and plant height for the cultivar IAC-5 when levels of phosphorus were applied showed values significantly superior when compared with check. Considering the cultivar Alondra-S-46 the same conclusions were obtained for the following characteristics: head length, number of spikelets per spike, 100 kernel weight and plant height. The cultivar IAC-5 presented grain yield for the different levels of P_2O_5 applied in the soil highly associated with all yield components under study, with plant height and with the amounts of P_2O_5 applied in the soil. Considering the cultivar Alondra-S-46 grain yield was highly correlated with head length, number of spikelets per spike, number of kernel per spike, 100 kernel weight and plant height, correlated with number of heads per linear meter and P_2O_5 levels applied in the soil and no association between grain yield and number of grain per spikelets was observed. Associations between levels P_2O_5 applied to the soil and phosphorus concentrations in the tops were highly significant for the two wheat cultivars under study.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 FOLE, D. A. & GRIMM, S. S. Efeito do P aplicado sobre os componentes da produção de trigo. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, 9(1):47-56, 1973.
2. FREY, K. J. Yield components in oats. II. The effect of nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, 51(10):605-608, 1959.
- 3 JOHNSON, V. A.; SCHMIDT, J. W.; MEKASHA, W. Comparison of yield components and agronomic characteristics of four winter wheat varieties differing in plant height. *Agronomy Journal*, 58:438-441, 1966.
- 4 OLIVEIRA, J. B.; VALADARES, J. M. A. S.; ROTTA, C. L. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Itararé, SP. *Bragantia*, Campinas, 35:295-333, 1976.
- 5 REITZ, L. P. & MYERS, H. E. Response of wheat varieties to applications of superphosphates fertilizers. *Journal of American Society of Agronomy*, 36(11):928-936, 1944.