

EFEITO DE DOSES DE FÓSFORO, POTÁSSIO E MICRONUTRIENTES
NO RENDIMENTO DE GRÃOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DA SOJA
(Glycine max (L.) Merrill)



EMCAPA

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária

Vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura

EFEITO DE DOSES DE FÓSFORO, POTÁSSIO E MICRONUTRIENTES

• NO RENDIMENTO DE GRÃOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS

AGRONOMICAS DA SOJA

(Glycine max (L.) Merrill)

Danilo Milanez

Wilson Ferreira da Fonseca

Braz Eduardo Vieira Pacova



EMCAPA

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
Vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura

EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMCAPA
Caixa Postal, 391
29.000 - Vitória (ES)
BRASIL

633.34 MILANEZ, D.; FONSECA, W.F.da & PACOVA, B.E.
M 637e V. Efeito de doses de fósforo, potássio
1984 e micronutrientes de grãos e outras ca-
racterísticas agronômicas da soja. Vitó-
ria-ES, EMCAPA, 1984. 23 p. (EMCAPA - Bo-
letim de Pesquisa, 9)

1. Soja - adubação - micronutrientes. I.
Título. II. Série.

APRESENTAÇÃO

O Estado do Espírito Santo possui áreas aptas ao cultivo da soja, principalmente aquelas situadas ao Norte do Estado, possibilitando o plantio mecanizado de grandes lavouras.

O presente trabalho é mais uma contribuição à agricultura capixaba, visando acumular informações técnicas para implantação da Cultura de Soja no Estado.

A DIRETORIA

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	7
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	19
SUMMARY	20
LITERATURA CITADA	20

EFEITO DE DOSES DE FÓSFORO, POTÁSSIO E MICRONUTRIENTES
NO RENDIMENTO DE GRAOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÓMICAS DA SOJA
(Glycine max (L.) Merrill)

Danilo Milanez¹
Wilson Ferreira da Fonseca²
Braz Eduardo Vieira Pacova³

RESUMO

Estudou-se o efeito de níveis de fósforo, potássio e mistura de micronutrientes sobre o rendimento de grãos e outras características agronômicas da soja, em quatro diferentes tipos de solo do Espírito Santo, no ano agrícola 1974/75. Utilizaram-se as doses de 0, 80, 160 e 240 kg/ha de P_2O_5 ; as doses de 0, 90 e 180 kg/ha de K_2O ; e, as doses de 0 e 50 kg/ha da mistura de micronutrientes. Houve efeito positivo do fósforo sobre o rendimento de grãos em dois experimentos. O potássio e a mistura de micronutrientes não afetaram o rendimento significativamente.

¹ Pesquisador, EMCAPA

² Professor do CAUFES

³ Pesquisador MSc. EMBRAPA/EMCAPA

INTRODUÇÃO

A cultura da soja vem aumentando de maneira significativa no Brasil, tanto nas áreas de tradição de cultivo como em outras regiões. O Espírito Santo poderá ser produtor desta leguminosa, tendo em vista a disponibilidade de áreas (11), proximidades de porto e estrutura para armazenamento e exportação a granel.

Trabalhos realizados em várias regiões do país (1, 2, 3, 5, 7, 8, 12 e 13) mostram resposta significativa, para a adubação fosfatada, ocorrendo acréscimos, no rendimento de grãos, de até 276% (14), enquanto que as respostas ao potássio são menores (1, 4 e 5), ou mesmo nulas em muitos casos (6, 9, 10 e 13).

No Espírito Santo, trabalhos desenvolvidos por MILANEZ et alii (9 e 10) apresentaram efeitos altamente significativos para a aplicação da adubação fosfatada, sobre o rendimento de grãos e altura das plantas.

A aplicação de micronutrientes, em conjunto com o potássio, tem permitido respostas (3), bem como o molibdênio, quando aplicado na ausência de calcário (2). Trabalhos desenvolvidos por MIYASAKA et alii (12 e 13) e MASCARENHAS et alii (7) não apresentaram respostas à aplicação de misturas de micronutrientes.

O objetivo do presente trabalho foi determinar as doses

ótimas de fertilizantes para implantação racional da cultura de soja, no Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos quatro experimentos, no ano agrícola 1974/75, nos municípios de Viana, Aracruz, Linhares e Boa Esperança. Os resultados das análises de solo dos locais dos experimentos, bem como os tipos de solos, são apresentados na Tabela 1.

Os tratamentos constituíram-se de quatro níveis de fósforo, três de potássio e dois de micronutrientes, dispostos em um delineamento de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida 2 x (3 x 4), sendo a parcela constituída de micronutrientes e as subparcelas constituídas de um fatorial 4 x 3. Foram os seguintes os níveis dos elementos estudados em kg/ha:

P_2O_5 - 0, 80, 160 e 240, na forma de superfosfato simples

K_2O - 0, 90 e 180, na forma de cloreto de potássio

Micronutrientes - 0 e 50 de FTE - BR - 9

A mistura de micronutrientes continha 9,5% de Fe_2O_3 , 5,5% de MnO_2 , 1,0% de CuO , 6,5% de ZnO , 7,0% de B_2O_3 e 0,2% de MoO_3 . Todos os tratamentos receberam 10 kg de N/ha no plantio.

TABELA 1 -- Resultados das análises de solo dos locais dos experimentos e respectivos tipos de solo.

Locais	(ppm)			(Eq. me/100 g de solo)	pH ***	Classificação do solo
	P*	K*	Ca + Mg**			
Viana	12,0	95	2,5	0,6	4,5	Aluvial distrófico, textura argilosa.
Aracruz	2,5	75	4,5	0,0	5,8	Latossol Vermelho Amarelo distrófico, Coeso.
Linhares	2,0	60	3,9	0,0	5,5	Aluvial eutrófico, Textura argilosa.
Boa Esperança	2,5	60	5,2	0,0	6,1	Latossol Vermelho Escuro, eutrófico.

* Extrator: Norte Carolina

** Extrator: KCl 1 N

*** pH em H₂O: relação 2,5:1

Utilizaram-se subparcelas, com área total de 12,0m² (5,0m x 2,4m), e área útil de 4,8m² (4,0 x 1,2m). O plantio foi efetuado em linhas espaçadas de 0,60m, com sementes suficientes para proporcionar 20 plantas/m, após desbaste. O adubo foi colocado no sulco e misturado ao solo, efetuando-se, em seguida, o plantio com sementes inoculadas com Rhizobium japonicum. No experimento de Viana, utilizou-se a cultivar UFV-1 e nos demais a Santa Rosa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de rendimento de grãos, altura de planta e da primeira vagem, número de plantas por 10 metros de sulco, acamamento e peso de 1.000 grãos são apresentados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

A análise estatística dos dados mostrou efeito positivo do fósforo sobre o rendimento de grãos nos experimentos de Viana e Aracruz, o que evidencia a necessidade deste elemento para bons rendimentos da cultura, conforme nota-se em trabalhos realizados em outros Estados (1, 3, 4, 5 e 6). Não houve resposta para Linhares e Boa Esperança, possivelmente devido às melhores características físicas dos solos destes locais e, também, pelas deficiências hídricas ocorridas no período de enchimento de grãos e maturação.

TADELA 2 - Rendimento médio de grãos e outras características agrônomicas da soja obtidas no experimento de adubação PK e micronutrientes em Vianã - ES, 1974/75.*

Elementos e Doses (kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)		Altura de plan- tas (cm)		Altura da 1ª va- gem (cm)		Plantas / 10 m (nº)		Acumamento (1-5)***		Peso de 1.000 se- mentes (g)	
	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes
FÓSSORO	0	2204 b	72 a	16,7 a	18,7 a	185 a	184 a	1,0 a	1,0 a	126 b	126 b	132 b
	80	2760 a	73 a	19,3 a	19,3 a	185 a	184 a	1,0 a	1,0 a	141 a	141 a	132 ab
	160	2441 ab	76 a	18,7 a	19,0 a	187 a	180 a	1,0 a	1,1 a	135 ab	135 ab	136 a
	240	2715 a	77 a	18,0 a	18,2 a	183 a	190 a	1,1 a	1,2 a	135 a	135 a	135 ab
POTÁSSIO	0	2435 a	77 a	18,0 a	18,5 a	194 a	193 a	1,0 a	1,0 a	131 a	131 a	131 a
	90	2580 a	73 a	17,0 a	18,5 a	189 a	189 a	1,0 a	1,1 a	152 a	152 a	135 a
	180	2375 a	74 a	19,5 a	19,4 a	172 b	172 b	1,1 a	1,1 a	137 a	137 a	151 a
MÉDIA **	2550 A	74 A	18,2 A	18,8 A	185 A	185 A	1,0 A	1,1 A	154 A	154 A	132 A	
C.V. (%)	9,5	6,7	16,2	4,7	14,2	4,0						

* Na mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** As médias para cada parâmetro (com e sem micronutrientes), seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

*** 1, todas as plantas eretas; 5, todas as plantas acamadas.

TABELA 3 - Rendimento médio de grãos e outras características agrônomicas da soja obtidas no experimento de adubação com P₂O₅ e micronutrientes em Aracruz - ES, 1974/75.*

Elementos e Doses (kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)		Altura de plantas (cm)		Altura da lâ. v.j. gem (cm)		Plantas / 10 m (nº)		Acamamento (1-5)**		Peso de 1.000 se- mentes (g)	
	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes
FÓSFORO	0	1098 b	40 b	7,8 b	10,2 a	69 a	77 a	1,0 a	1,0 a	147 a	142 a	
	80	1694 a	55 a	15,7 a	12,2 a	80 a	75 a	1,0 a	1,0 a	133 ab	128 ab	
	160	1792 a	59 a	11,8 ab	14,0 a	72 a	82 a	1,0 a	1,0 a	125 b	136 ab	
	240	1798 a	60 a	13,7 a	12,7 a	79 a	81 a	1,0 a	1,0 a	130 b	125 b	
POTÁSSIO	0	1599 a	56 a	12,4 a	11,2 a	88 a	85 a	1,0 a	1,0 a	134 a	128 a	
	90	1510 a	54 a	13,0 a	12,9 a	77 ab	85 a	1,0 a	1,0 a	129 a	134 a	
	180	1677 a	50 a	9,9 a	12,6 a	60 b	67 a	1,0 a	1,0 a	138 a	134 a	
MÉDIA **	1595 A	53 A	52 A	11,8 A	12,2 A	75 A	79 A	1,0 A	1,0 A	134 A	132 A	
C.V. (%)	19,2	10,3	22,1	27,8	-	7,2	-	-	-	-	-	

* Na mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** As médias para cada parâmetro (com e sem micronutrientes), seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

*** 1, todas as plantas eretas; 5, todas as plantas acamadas.

7ABELA 4 - Rendimento médio de grãos e outras características agrônômicas da soja obtidas no experimento de adubação PK e micronutrientes em Litchuanes - ES, 1971/75.

Elementos e Doses (kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)		Altura de plantas (cm)		Altura da 1ª vagem (cm)		Plantas / 10 m ²		Acum.mento (t-S) ^{**}		Peso de 1.000 sementes (g)	
	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes
ROSIRO	0	1264 a	52 b	11,0 b	10,0 b	180 a	166 a	1,1 a	1,0 a	95 a	91 b	
	80	1324 a	73 a	14,7 a	14,7 a	174 a	165 a	1,2 a	1,2 a	96 a	97 ab	
	160	1228 a	75 a	16,8 a	16,0 a	162 a	159 a	1,3 a	1,2 a	94 a	91 b	
	240	1355 a	81 a	17,7 a	16,8 a	159 a	162 a	1,5 a	1,4 a	97 a	104 a	
ROPASSIO	0	1244 a	69 a	16,0 a	14,9 a	185 a	169 a	1,3 a	1,1 a	96 a	94 a	
	90	1359 a	70 a	15,4 a	14,4 a	168 ab	165 a	1,3 a	1,3 a	93 a	95 a	
	180	1408 a	71 a	13,8 a	13,9 a	156 b	155 a	1,2 a	1,2 a	96 a	98 a	
MÉDIA **	1337 A	70 A	68 A	15,0 A	14,4 A	169 A	165 A	1,3 A	1,2 A	95 A	96 A	
C.V. (%)	19,9	11,2	13,9	11,9	25,1	6,7						

* Na mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** As médias para cada parâmetro (com e sem micronutrientes), seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

*** 1. todas as plantas eretas; 5. todas as plantas acamadas.

TABELA 5 - Rendimento médio de grãos e outras características agrônômicas da soja obtidas no experimento de adubação com PK e micronutrientes em Boa Esperança - ES. 1974/75.*

Elementos e Doses (kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)		Altura de plantas (cm)		Altura da 1ª vagem (cm)		Plantas / 10 m ²		Acamamento (1-5)**		Peso de 1.000 sementes (g)	
	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes	com mi- cronu- trien- tes	sem mi- cronu- trien- tes
FÓSFORO	0	1184 a	64 a	55 b	14,0 a	11,2 b	156 a	162 a	1,0 a	1,0 a	101 a	100 a
	80	1260 a	69 a	70 a	15,2 a	14,0 ab	158 a	158 a	1,0 a	1,1 a	106 a	105 a
	180	1257 a	70 a	68 a	14,5 a	14,2 ab	158 a	157 a	1,0 a	1,0 a	96 a	101 a
	240	1330 a	70 a	72 a	14,8 a	16,7 a	152 a	158 a	1,0 a	1,1 a	103 a	95 a
POTÁSSIO	0	1266 a	69 a	65 a	15,8 a	14,1 a	167 a	153 a	1,0 a	1,1 a	101 a	98 a
	90	1328 a	69 a	69 a	14,0 a	14,1 a	156 a	166 a	1,0 a	1,1 a	102 a	101 a
	180	1179 a	66 a	65 a	14,1 a	13,8 a	145 a	152 a	1,0 a	1,0 a	102 a	98 a
MÉDIA**	1238 A	68 A	65 A	65 A	14,6 A	14,0 A	156 A	159 A	1,0 A	1,1 A	102 A	99 A
C.V. (%)	18,2		8,0		21,8		12,8		11,0		8,7	

* Na mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** As médias para cada parâmetro (com e sem micronutrientes), seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

*** 1, todas as plantas eretas; 5, todas as plantas acamadas.

TABELA 6 - Efeito interativo entre P e K sobre a produção de grãos, no experimento de Viçosa, E.S. 1974/75*

Doses de Fósforo (kg/ha)	DOSES DE POTÁSSIO (kg/ha)			Média
	0	90	180	
	0	2463 a A	2260 bAB	
80	2422 a A	2796 a A	2802 a A	2673
160	2563 a A	2703 a b A	2568 a A	2611
240	2692 a A	2515 a b A	2713 a A	2640
Média	2535	2568	2495	2533

* Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de pelo teste de Tukey. Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quanto à altura das plantas e da 1ª vagem, houve efeito positivo do fósforo nos experimentos de Aracruz, Linhares e Boa Esperança. Entretanto, no de Aracruz, mesmo nos maiores níveis de fósforo, as plantas não chegaram a crescer até à altura ideal para a colheita mecânica, que é de 70 a 80 cm (15). Todavia, isto foi motivado, também, pelo baixo número de plantas.

Não houve efeito do fósforo sobre o número de plantas e acamamento. Deve-se notar que as alturas de plantas obtidas não apresentavam tendências para acamamento. Os efeitos do fósforo sobre o peso de 1.000 grãos foram positivos em Linhares e negativos em Aracruz.

O potássio não apresentou efeitos sobre as características estudadas.

A análise de regressão, sobre os dados de rendimento de grãos para fósforo, permitiu traçar as curvas da Figura 1, cujas equações são as seguintes:

- Viana: $Y = 2.237 + 5,65 P^{**} - 0,017 P^2 *$ ($R^2 = 86,6$)

- Aracruz: $Y = 1.085 + 8,8 P^{**} - 0,0275 P^2 **$ ($R^2 = 99,5$)

- Linhares: $Y = 1.266 + 1,51 P - 0,0067 P^2$ ($R^2 = 17,6$)

- Boa Esperança: $Y = 1.185 - 0,415 P - 0,00197 P^2$ ($R^2 = 93,1$)

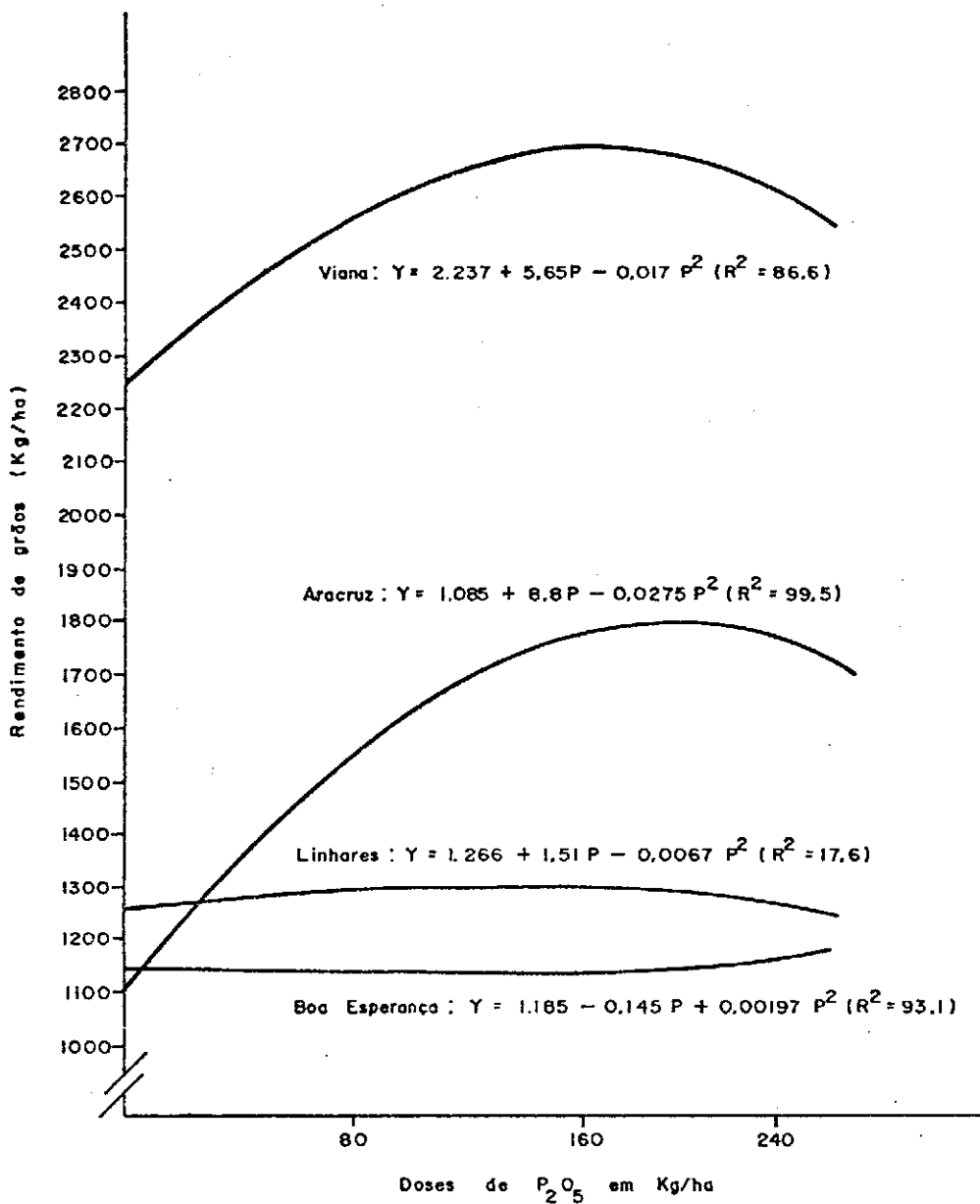


Figura 1— Curvas de rendimento de grãos como função da adubação fosfatada.

O coeficiente b_1 foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, apenas nos experimentos de Viana e Aracruz, que apresentaram, também, índices significativos ao nível de 5% e 1%, respectivamente, para o coeficiente b_2 . Para os experimentos de Linhares e Boa Esperança, os coeficientes não foram significativos.

CONCLUSÕES

Pela análise dos resultados, as seguintes conclusões podem ser obtidas:

- O fósforo proporcionou efeito positivo sobre o rendimento de grãos nos experimentos de Viana e Aracruz e sobre as alturas de planta e da 1ª vagem nos de Aracruz, Linhares e Boa Esperança.
- Houve efeito positivo do fósforo também sobre o peso de 1.000 grãos, nos experimentos de Viana e Linhares e negativo, no de Aracruz.
- O potássio teve efeito negativo sobre o número de plantas, nos experimentos de Viana, Aracruz e Linhares.
- Não houve efeito da mistura de micronutrientes sobre as características estudadas.

SUMMARY

Phosphorus doses, potassium and micronutrients effects on the grains yield and other soybean agronomic characteristics.

It was studied the phosphorus level, potassium and micronutrient mixture effects on grains yield and other soybean agronomic characteristics, in four different soil types from Espírito Santo State, during 1974/75 agricultural year. They were utilized the doses of 0, 80, 160 and 240 kg/ha of P_2O_5 ; the doses of 0, 90 and 180 kg/ha of K_2O and the doses of 0 and 50 kg/ha of micronutrients mixture. Effect was positive for phosphorus on grains yield in two experiments. Potassium and micronutrients mixture did not affected significantly the yield.

LITERATURA CITADA

- 1 BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. & ANDRADE, D. Adubação da soja em solos sob vegetação de cerrado na região do Triângulo Mineiro. Revista Ceres, Viçosa, 19 (101): 52-62, 1972.
- 2 FREITAS, L.M.M.; McCLUNG, A.C. & LOTT, W.L. Experimento de adubação em dois solos de campo cerrado. São Paulo, IBEC Research Institute, 1960. 32p. (IBEC-Boletim, 21).

- 3 GUAZZELLI, R.J.; MENDES, J.F.; BAUWIN, G.R. & MILLER, S.F.
Efeitos agronômicos e econômicos do calcário, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes nos rendimentos de soja, feijão e arroz em Uberaba, Minas Gerais. Pesq. Agropec. Bras. Sér. Agron., 8: 29-37, 1973.
- 4 LIMA, L.A.P.; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, T. & SEDIYAMA, C.S.
Resposta diferencial de quatro variedades de soja à adubação fosfatada e potássica, em três localidades do Estado de Minas Gerais. Experientiae, Viçosa, 17 (4): 63-83, 1974.
- 5 MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; IGUE, T. & FREIRE, E.S.
Adubação da soja. VII - Efeito de doses crescentes de calcário, fósforo e potássio em solo Latossolo - Roxo com vegetação de cerrado recém-desbravado. Bragantia, Campinas, 27 (25): 279-89, 1968.
- 6 MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; IGUE, T. & FREIRE, E.S.
Adubação da soja. VIII - Efeito de doses crescentes de calcário, fósforo e potássio em solo podzólico vermelho amarelo, variação Piracicaba. Bragantia, Campinas, 29 (8): 81-9, 1970.

- 7 MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; FREIRE, E.S. & IGUE, T. Adubação da soja. VI - Efeito do enxofre e de vários micronutrientes (Zn, Cu, B, Mn, Fe e Mo), em solo Latossolo Roxo com vegetação de cerrado. Bragantia, Campinas, 26 (29): 373-9, 1967.
- 8 McCLUNG, A.C.; FREITAS, L.M.; GALLO, J.R.; QUINN, L.R. & LOTT, G.O. Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás. São Paulo, IBEC Research Institute, 1958. 26p. (IBEC - Boletim, 13).
- 9 MILANEZ, D.; NOVAIS, R.F. de; GABETTO, J.A.P.; FONSECA, W.F. da. & SEDIYAMA, T. Pesquisa e experimentação com soja (Glycine max (L.) Merrill) no Estado do Espírito Santo. III - Efeitos da adubação fosfatada, potássica e calagem, na produção de grãos, altura da planta e da inserção da 1ª vagem. Revista Ceres, Viçosa, 25 (141): 434-42, 1978.
- 10 MILANEZ, D.; NOVAIS, R.F. de; GABETTO, J.A.P.; FONSECA, W. F. da. & SEDIYAMA, T. Pesquisa e experimentação com soja (Glycine max (L.) Merrill) no Estado do Espírito Santo. IV - Efeitos da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na produção de grãos, altura da planta e da 1ª vagem. Revista Ceres, Viçosa, 25 (141): 443-49, 1978.

- 11 MILANEZ, D.; NOVAIS, R.F. de; GABETTO, J.A.P.; FONSECA, W.F. da. & SEDIYAMA, T. Concentração foliar de N, P, K, Ca e Mg e produção de grãos de soja (Glicine max (L.) Merrill) em função de níveis de NPK. Cariacica-ES, EMCAPA, 1980. 15p. (EMCAPA-Boletim Técnico, 2).
- 12 MIYASAKA, S.; FREIRE, E.S. & MASCARENHAS, H.A.A. Adubação da soja. III - Efeito de NPK, do enxofre e de mi cronutrientes em solo do Arenito Botucatu, com vegetação de cerrado. Bragantia, Campinas, 23 (7): 65-71, 1964.
- 13 MIYASAKA, S.; ALENCAR, C. & FREIRE, E.S. Resposta da so ja à adubação com N, P, K, S e micronutrientes em solo pobre de Itararé, no Sul do Planalto Paulista. Bra gantia, Campinas, 25: XXIX - XXXIII, 1966. (Nota 7).
- 14 MIYASAKA, S.; WUTKE, A.C. & VENTURINI, W.R. Adubação da soja. II - Adubação mineral em "Terra Roxa" misturada com argilito do glacial. Bragantia, Campinas, 21 (34): 617-30, 1962.
- 15 SEDIYAMA, T.; NOVAIS, R.F. de; MILANEZ, D.; FONSECA, W. F. da, & SEDIYAMA, C.S. A soja no Espírito Santo. Vi tória-ES, Secretaria de Agricultura do Estado do Espí rito Santo, 1973. 36p. (Seag-ES Boletim Técnico, 1).