

# BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 25

Campinas, agosto de 1966

N.º 15

## ADUBAÇÃO MINERAL DO FEIJOEIRO

### III — EFEITOS DE N, P, K, DA CALAGEM E DE UMA MISTURA DE ENXÔFRE E MICRONUTRIENTES, EM SOLO MASSAPÊ-SALMOURÃO (1)

SHIRO MIYASAKA, *engenheiro-agrônomo, Seção de Leguminosas*, E. S. FREIRE, *engenheiro-agrônomo* (2), SEBASTIÃO ALVES, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Monte Alegre do Sul*, e TULIO RIBEIRO ROCHA, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Mococa, Instituto Agrônomo*

#### SINOPSE

O efeito de diversas adubações sobre a produção do feijoeiro em solo massapê-salmourão foi estudado em quatro experiências. A resposta ao fósforo foi nula na instalada em área adubada com NPK, nas culturas anteriores, mas elevada nas localizadas em áreas ainda não adubadas. O nitrogênio deprimiu a produção em uma e provocou pequenos aumentos nas demais. O efeito do potássio, tal como o da calagem, só foi positivo em uma experiência. A adição, a NPK, de uma mistura de enxôfre e micronutrientes (Zn, Cu, B e Mo), deprimiu a produção em uma e aumentou-a nas outras três.

#### 1 — INTRODUÇÃO

Em artigos anteriores (2, 4) foram apresentados resultados parciais de um programa experimental visando determinar a adubação mais adequada ao feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) nos principais tipos de solo do Estado de São Paulo. No presente trabalho são relatadas mais quatro experiências, instaladas em diferentes áreas do grande tipo de solo massapê-salmourão, nas quais foram estudados os efeitos de N, P, K, da calagem e de uma mistura de enxôfre e micronutrientes.

(1) Recebido para publicação em 5 de novembro de 1965.

(2) Contratado pelo Conselho Nacional de Pesquisas, para colaborar com técnicos do Instituto Agrônomo. Sua colaboração no presente trabalho foi prestada na apresentação e interpretação dos resultados obtidos.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

O plano experimental constou de um esquema fatorial  $3^3$  para N, P e K em blocos de nove unidades, com confundimento de  $N \times P \times K$  e sem repetições, ao qual foram adicionados quatro tratamentos extras em blocos ao acaso, com três repetições.

Na parte fatorial, empregaram-se 0, 30, 60 kg/ha de N, 0, 60, 120 kg/ha de  $P_2O_5$  e 0, 45, 90 kg/ha de  $K_2O$ , nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio.

Na parte extra foram comparados os tratamentos: a) sem adubo e sem corretivo (designado como tratamento 0); b) 60-120-90 kg/ha de N- $P_2O_5$ - $K_2O$ , nas formas de Nitrocálcio, superfosfato triplo e cloreto de potássio (tratamento NPK); c) adubação igual à de b e mais uma mistura de 100 kg/ha de gesso, 20 kg/ha de sulfato de zinco, 20 kg/ha de sulfato de cobre, 3 kg/ha de bórax e 75 g/ha de molibdato de sódio (tratamento NPK + m); d) a mesma adubação anterior e mais 4 t/ha de calcário com 40,35% de CaO e 5,85% de MgO (tratamento NPK + m + c).

O calcário foi espalhado, nos correspondentes canteiros, cerca de um mês antes do plantio, e misturado com a camada superficial do solo. Mais tarde, com a aração geral das áreas experimentais, é que foi incorporado mais profundamente à camada arável.

Tanto o fósforo como o potássio e a mistura m foram aplicados em sulcos situados 5 cm ao lado dos destinados às sementes; o nitrogênio, em cobertura: metade das doses, cerca de 20 dias após a emergência das plantas, e a outra metade, 35 a 40 dias após a emergência.

A variedade (Creme), a área útil dos canteiros (6 m<sup>2</sup>), o espaçamento entre as fileiras (40 cm) e o número de sementes por metro linear (15 a 20) foram idênticos aos usados nos trabalhos anteriores (2, 4).

De acordo com esse plano, instalaram-se, na primavera (safra "das águas") de 1960-1961, experiências em vários tipos de solo do Estado de São Paulo. As quatro relatadas no presente trabalho foram conduzidas em solos do grande tipo massapê-salmourão, segundo a classificação de Paiva e colaboradores (5), e receberam os números 2, 3, 9 e 10. O plantio foi efetuado nos últimos dias de setembro ou primeiros de outubro.

A experiência 2 foi repetida, nos mesmos canteiros, no outono seguinte (safra "da seca"), quando só se empregou adubação nitrogenada nos canteiros que a haviam recebido no plantio da primavera.

No quadro 1 se encontram dados sôbre a localização das experiências (3) e os resultados analíticos de amostras compostas dos solos das áreas utilizadas, as quais foram tiradas e analisadas de acôrdo com os métodos recomendados por Catani e colaboradores (1). Outras informações sôbre essas áreas serão mencionadas ao serem apresentados os resultados obtidos em cada experiência.

QUADRO 1. — Características químicas dos solos utilizados para as experiências de adubação do feijoeiro conduzidas, em 1960-61, nas seguintes localidades: Exp. 2, na Estação Experimental do Instituto Biológico, Campinas; Exp. 3, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, do Instituto Agrônômico; Exp. 9, na fazenda Três Barras, Mococa; Exp. 10, na fazenda Água Limpa, Mococa

Características determinadas (1)	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 9	Exp. 10
pH intern. ....	5,85	6,80	6,60	6,30
C, % .....	0,63	1,17	1,13	1,10
N, % .....	0,09	0,05	0,18	0,16
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> , e. mg (2) .....	0,11	0,09	0,06	0,10
K <sup>+</sup> , e. mg (3) .....	0,50	0,23	0,14	0,53
Ca <sup>++</sup> , e. mg (3) .....	1,92	7,28	4,71	8,54
Mg <sup>++</sup> , e. mg (3) .....	0,59	1,24	0,05	0,32
H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup> , e. mg (3) .....	3,57	4,00	5,10	5,70

(1) Análises efetuadas na Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônômico.

(2) PO<sub>4</sub><sup>---</sup> solúvel em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05N, por 100 g de solo.

(3) Elementos trocáveis, por 100 g de solo.

### 3 — EXECUÇÃO E RESULTADOS

#### 3.1 — EXPERIENCIA 2

Instalada na Estação Experimental do Instituto Biológico (fazenda Mato Dentro), Campinas, em solo cinzento, argiloso, levemente inclinado. A área utilizada vinha sendo cultivada com plantas anuais adubadas com NPK. A última cultura foi trigo.

Conforme esclarecido no capítulo 2, esta experiência foi conduzida na primavera de 1960-61 e repetida, nos mesmos canteiros, no outono seguinte, quando só se empregou a adubação nitrogenada. No primeiro período de plantio, o tempo correu favorã-

(3) Os autores agradecem a colaboração, na execução das experiências, do Eng.º Agr.º Eduardo Issa, Seção de Fitopatologia Aplicada do Instituto Biológico, e aos proprietários das fazendas Três Barras e Água Limpa, de Mococa.

QUADRO 2. — Produções, em quilogramas de sementes por hectare, obtidas em 1960-61 nas quatro experiências de adubação do feijoeiro instaladas em solo massapê-salmourão, nas quais foram estudadas, em esquema fatorial  $3^3$ , as doses 0, 30, 60 kg/ha de N, 0, 60, 120 kg/ha de  $P_2O_5$  e 0, 45, 90 kg/ha de  $K_2O$ , nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio. A experiência 2 foi conduzida, como as demais, na primavera, mas foi repetida, nos mesmos canteiros, no outono seguinte, ocasião em que só recebeu a adubação nitrogenada

Níveis de N, P e K	Experiência 2			Exp. 3 Primavera	Exp. 9 Primavera	Exp. 10 Primavera
	Primavera	Outono	Médias			
000 .....	1.000	1.667	1.333	1.000	567	183
001 .....	433	1.933	1.183	633	1.183	167
002 .....	1.067	1.467	1.267	917	1.383	67
010 .....	1.233	1.283	1.258	1.800	1.333	533
011 .....	1.200	1.600	1.400	1.900	1.867	583
012 .....	767	1.317	1.042	1.033	1.917	233
020 .....	1.100	1.500	1.300	1.167	1.200	733
021 .....	1.067	1.683	1.375	1.966	1.350	633
022 .....	1.233	1.716	1.475	1.866	1.850	450
100 .....	1.383	2.058	1.721	1.233	1.083	250
101 .....	967	1.483	1.225	1.200	1.617	100
102 .....	567	1.500	1.033	917	1.050	117
110 .....	1.033	1.375	1.204	1.167	817	750
111 .....	1.100	1.650	1.375	1.200	1.700	483
112 .....	1.133	1.567	1.350	1.500	1.767	333
120 .....	1.167	1.267	1.217	2.066	2.250	650
121 .....	1.000	1.750	1.375	1.233	1.883	750
122 .....	1.067	1.050	1.059	1.933	1.533	567
200 .....	750	1.850	1.300	1.033	1.783	100
201 .....	933	1.150	1.042	533	1.550	67
202 .....	1.333	1.667	1.500	1.083	1.350	67
210 .....	1.167	950	1.058	1.700	667	533
211 .....	833	1.567	1.200	1.350	2.150	750
212 .....	933	1.150	1.041	1.966	1.900	567
220 .....	1.550	1.667	1.609	1.866	1.867	517
221 .....	1.367	1.367	1.367	1.667	867	917
222 .....	1.250	1.217	1.233	1.833	1.833	700
MÉDIAS						
$N_0$ .....	1.011	1.574	1.292	1.365	1.406	398
$N_1$ .....	1.046	1.522	1.284	1.383	1.522	445
$N_2$ .....	1.124	1.398	1.261	1.448	1.552	469
$P_0$ .....	937	1.642	1.289	950	1.285	124
$P_1$ .....	1.045	1.384	1.214	1.513	1.569	530
$P_2$ .....	1.200	1.469	1.334	1.733	1.626	657
$K_0$ .....	1.154	1.513	1.333	1.448	1.285	472
$K_1$ .....	989	1.576	1.282	1.298	1.574	494
$K_2$ .....	1.039	1.406	1.222	1.450	1.620	345

velmente em outubro, mas as chuvas de novembro foram deficientes, e as de dezembro, durante a frutificação e maturação, excessivas, elevando-se à cêrca de 450 mm. As produções (quadros 2 e 3) foram geralmente satisfatórias, mas irregulares, tendo o coeficiente de variação atingido 59%. No plantio do outono, contudo, as condições meteorológicas foram favoráveis, as produções, bem melhores e mais regulares, e o coeficiente de variação baixou a 19%.

Na análise conjunta dos dois períodos, o coeficiente de variação, na parte fatorial, correspondeu a 18,8%, e os efeitos do fósforo, do nitrogênio e do potássio foram ligeiramente depressivos, mas sem significância estatística. As interações duplas entre êsses elementos também não alcançaram significância.

A interação  $P \times$  períodos de plantio foi significativa ao nível de 5%. Efetivamente, o efeito médio do fósforo, de +185 kg/ha e significativo a 5%, na primavera, caiu para -215 kg/ha, e não alcançou significância, no plantio do outono. Todavia, o aumento provocado pelo fósforo na primavera, embora significativo, está sujeito a restrições, pois que o coeficiente de variação atingiu, então, 59%. Além disso, o que êsse elemento provocou no outono seguinte, quando o coeficiente de variação baixou a 19%, foi apreciável depressão.

Na parte extra da experiência, com o coeficiente de variação de 20,8% no conjunto dos dois períodos, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. A resposta a NPK (NPK — 0) foi de +214 kg/ha (+22%). A adição da mistura *m* a essa adubação provocou uma depressão de 6%, ao passo que a adição de calcário à adubação com NPK + *m* aumentou a produção em 205 kg/ha ou 18%. Nesta parte da experiência, que teve três repetições, os coeficientes de variação na primavera e no outono foram de, respectivamente, 18,6 e 21,4%, e a interação tratamentos  $\times$  períodos não alcançou significância.

### 3.2 — EXPERIÊNCIA 3

Conduzida sômente na primavera, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, numa encosta bastante inclinada, com solo argilo-arenoso, pardacento, não cultivado nos anos anteriores. Conquanto as chuvas de novembro e dezembro fôsem muito superiores às normais, os “stands” finais foram satisfatórios, e as produções (quadros 2 e 3) dos melhores tratamentos, relativamente elevadas.

No fatorial, o coeficiente de variação correspondeu a 19,6%, e as respostas ao nitrogênio e ao potássio não foram significativas. Em média das duas doses, o primeiro elemento aumentou a

produção em apenas 4%, e o segundo deprimiu-a em 5%. O efeito do fósforo, porém, foi altamente significativo e linear, tendo as doses 1 e 2 proporcionado aumentos de, respectivamente, 563 e 783 kg/ha (59 e 82%).

As interações duplas entre êsses elementos não alcançaram significância. Notou-se, contudo, que o fósforo e o potássio se beneficiaram mutuamente. O efeito médio do potássio, que foi de -209 kg/ha (-19%), na ausência do fósforo, passou a -64 kg/ha (-4%), na presença de P<sub>1</sub>, e a +50 kg/ha (+3%), na presença de P<sub>2</sub>. Por sua vez, o efeito médio do fósforo elevou-se de +539 kg/ha (+49%), na ausência do potássio, a +740 kg/ha (+84%), na presença desse elemento.

Na parte extra, o coeficiente de variação atingiu 23,6% e não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto a resposta a NPK correspondeu a +428 kg/ha (+44%), e a adição de *m* a NPK ainda provocou um aumento de 317 kg/ha, tendo a produção com NPK + *m* se elevado a 1.712 kg/ha, isto é, 745 kg/ha (77%) mais que a do tratamento sem adubo (967 kg/ha). Todavia o efeito da adição de calcário a NPK + *m* foi negativo (-157 kg/ha ou -9%).

A nodulação foi geralmente muito fraca, não se notando influência apreciável de qualquer dos tratamentos.

QUADRO 3. — Produções, em quilogramas de sementes por hectare, obtidas com os tratamentos extras das quatro experiências de adubação do feijoeiro conduzidas em solo massapê-salmourão. A experiência 2 foi instalada, como as demais, na primavera de 1960-61, mas foi repetida, nos mesmos canteiros, no outono do mesmo ano agrícola, ocasião em que só recebeu a adubação nitrogenada

Número das experiências	Períodos de plantio	Tratamentos extras (1)			
		0	NPK	NPK + <i>m</i>	NPK + <i>m</i> + <i>c</i>
2	Primavera	756	939	978	1.144
	Outono	1.189	1.433	1.261	1.506
	Médias	972	1.186	1.120	1.325
3	Primavera	967	1.395	1.712	1.555
9	Primavera	1.200	1.667	1.822	1.333
10	Primavera	255	667	795	728

(1) 0 = sem adubo e sem corretivo; NPK = 60-120-90 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O como Nitrocálcio, superfosfato triplo e cloreto de potássio; *m* = mistura de gesso e micronutrientes (Zn, Cu, B e Mo); *c* = 4 t/ha de calcário. As produções são médias de três repetições.

## 3.3 — EXPERIÊNCIA 9

Instalada na fazenda Três Barras, Mococa, em solo amarelado, areno-argiloso, bastante fértil e não adubado nas culturas anteriores. Os "stands" foram bons, sem diferenças importantes entre os tratamentos, e as produções, muito boas, apesar de, em novembro e dezembro, ter chovido mais que normalmente.

O coeficiente de variação, no fatorial, elevou-se a 32,7%, e os efeitos dos tratamentos estudados, bem como as interações duplas entre êles, não alcançaram significância. Deve-se assinalar, contudo, que as respostas às doses 1 e 2 de nitrogênio corresponderam a +116 e +146 kg/ha (+8 e +10%); às de fósforo, a +284 e +341 kg/ha (+22 e +27%); às de potássio, a +289 e +335 kg/ha (+22 e +26%).

Na parte extra, o coeficiente de variação baixou a 19,3%, mas também não houve diferenças significativas entre os tratamentos. O efeito de NPK atingiu +467 kg/ha (+39%), e a adição de *m* a essa adubação ainda proporcionou um aumento de 155 kg/ha, tendo a produção com NPK + *m* alcançado 1.822 kg/ha, ou 622 kg/ha mais que a do tratamento 0, que, aliás, não foi baixa, pois correspondeu a 1.200 kg/ha. O efeito da adição de calcário a NPK + *m* é que foi fortemente depressivo (-489 kg/ha ou -27%).

## 3.4 — EXPERIÊNCIA 10

Conduzida, igualmente, no município de Mococa, mas na fazenda Água Limpa, numa encosta com solo amarelo, areno-argiloso, não adubado nas culturas anteriores. Os "stands" finais foram satisfatórios, tendo o nitrogênio e, sobretudo, o fósforo, contribuído para melhorá-los. As produções, porém, foram apenas sofríveis nos melhores tratamentos (quadros 2 e 3).

No fatorial, o coeficiente de variação atingiu 23,7%. As respostas ao nitrogênio, de +47 kg/ha (+12%), com a dose 1, e +71 kg/ha (+18%), com a dose 2, não foram significativas. O efeito do fósforo, porém, foi altamente significativo. Tanto o componente linear como o quadrático alcançaram significância ao nível de 1%. As respostas a  $P_1$  e  $P_2$ , de +406 e +533 kg/ha, respectivamente, elevaram-se a +327 e +430% sobre a produção média dos tratamentos sem fósforo. A dose 1 de potássio aumentou a produção em apenas 22 kg/ha, ao passo que a dose 2 a diminuiu em 127 kg/ha, de sorte que o efeito médio foi negativo e significativo ao nível de 5%.

As interações duplas entre êsses elementos não alcançaram significância. Observou-se, contudo, que êles se beneficiaram mutuamente. Assim é que o efeito médio do fósforo, de +388 kg/ha

(+279%), na ausência do nitrogênio, passou a +510 kg/ha (+436%), na presença desse elemento. Correspondentemente, o efeito médio do nitrogênio elevou-se de -22 kg/ha (-16%), na ausência, a +99 kg/ha (+19%), na presença do fósforo. O efeito médio do potássio, de -27%, na ausência, passou a -3%, na presença do nitrogênio; de -45%, na ausência, passou a -14%, na presença do fósforo.

Na análise da parte extra, o coeficiente de variação baixou a 13,4%, mas não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Convém notar, contudo, que a resposta a NPK atingiu +412 kg/ha (+162%), e a adição, a essa adubação, da mistura *m*, proporcionou um aumento de 128 kg/ha. Assim, enquanto a produção do tratamento sem adubo foi de tão somente 255 kg/ha, a do que recebeu NPK + *m* se elevou a 795 kg/ha (+212%). O efeito do calcário foi levemente depressivo (-8%).

#### 4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O efeito do fósforo foi praticamente nulo na experiência 2, de Campinas, e altamente favorável nas outras três. Em média destas, as respostas às doses de 60 e 120 kg/ha de  $P_2O_5$ , na forma de superfosfato simples, elevaram-se a, respectivamente, +418 e +552 kg/ha ou +53 e +70% da produção dos tratamentos sem fósforo, que foi de 786 kg/ha. Nas experiências individuais, os efeitos médios desse nutriente corresponderam a -15, +313, +470 e +673 kg/ha.

O nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, só aumentou apreciavelmente a produção em uma localidade (experiência 9), onde as respostas às doses de 30 e 60 kg/ha alcançaram, respectivamente, +116 e +146 kg/ha (+8 e +10%). Na experiência 2, de Campinas, seu efeito foi ligeiramente depressivo, e nas outras duas, de apenas +71 e +83 kg/ha com a dose maior.

Tal como o nitrogênio, o potássio (sulfato de potássio) só aumentou a produção na experiência 9, onde as respostas às doses de 45 e 90 kg/ha de  $K_2O$  atingiram, respectivamente, +289 e +335 kg/ha (+22 e +26%). Nas demais localidades, provocou depressões médias de 52, 74 e 81 kg/ha, correspondentes a 11, 5 e 6%.

A adição, a uma adubação com NPK (60-120-90 kg/ha de  $N-P_2O_5-K_2O$ , nas formas de Nitrocálcio, superfosfato triplo e cloreto de potássio), da mistura *m* (constituída de gesso, sulfato de zinco, sulfato de cobre, bórax e molibdato de sódio), depressiu a produção em 6%, na experiência 2, de Campinas, e aumentou-a, nas demais, de 128, 155 e 317 kg/ha (respectivamente, 19, 9 e 23%).

O efeito de 4 t/ha de calcário, testado na presença da adubação NPK + *m*, só foi positivo (+205 kg/ha ou +18%) na experiência 2; nas demais localidades, o corretivo provocou depressões de 67, 157 e 489 kg/ha, correspondentes a 8, 9 e 27%.

Do exposto se deduz que a experiência 2, de Campinas, foi a única em que se observou efeito favorável da calagem, e também a única em que o fósforo e a mistura *m* não aumentaram a produção.

O índice pH e o teor de Ca<sup>++</sup> trocável do solo utilizado para a experiência 2 eram os mais baixos da presente série de experiências (quadro 1). Nas outras experiências, cujos solos tinham pH entre 6,30 e 6,80, provavelmente a calagem era dispensável, e empregada como foi, em dose elevada, só manifestou a face desfavorável dos seus múltiplos efeitos.

Conforme esclarecido no capítulo 3, a experiência 2 foi a única instalada em área adubada com NPK nas culturas anteriores. Devia estar, portanto, bem provida de fósforo residual, o que explica a falta de reação à adubação fosfatada. É provável que, entre os resíduos das adubações anteriores, também se encontrassem elementos existentes na mistura *m* (S, por exemplo), concorrendo para torná-la supérflua.

Deve-se registrar que, em média das experiências 3, 9 e 10, conduzidas em áreas não adubadas nas culturas anteriores, a produção obtida com o tratamento 222 da parte fatorial atingiu 1.455 kg/ha, ao passo que a proporcionada pela adubação NPK da parte extra baixou a 1.243 kg/ha. As duas adubações eram idênticas quanto às doses de N, P e K, mas diferiram quanto aos adubos que as forneceram: sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio, na primeira, e Nitrocálcio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, na segunda. Como uma das diferenças entre as duas adubações era a existência, na primeira, de quantidade elevada de enxôfre, elemento de que a segunda era quase isenta, atribui-se a êsse elemento a superioridade da adubação com 222. Em apoio a essa suposição, convém mencionar que a adição, à adubação NPK da parte extra, da mistura *m*, que continha, além de gesso, outros sulfatos, elevou a produção a 1.443 kg/ha, portanto, ao mesmo nível da obtida com 222.

Para o pequeno efeito do nitrogênio, parece ter concorrido, entre outros fatores, a aplicação tardia, sobretudo da segunda metade das doses (v. capítulo 2). A necessidade de empregar êsse nutriente logo após a emergência do feijoeiro já foi demonstrada em estudo especial sobre o assunto (3). Quanto ao estranho comportamento do potássio, os autores preferem estudá-lo quando dispuserem de maior número de experiências.

## MINERAL FERTILIZERS FOR DRY BEANS

III — EFFECTS OF N, P, K, LIMING AND A MIXTURE  
CONTAINING SULFUR AND MICRO-NUTRIENTS  
ON “MASSAPÊ-SALMOURÃO” SOILS

## SUMMARY

Four fertilizer trials were laid out on soils of the “massapê-salmourão” type, in the State of São Paulo, to study the effect of several treatments on the yield of dry beans. Phosphorus did not increase the yield in the trial localized on an area fertilized with NPK in the previous crops, but was highly effective in the three experiments conducted on soils not yet fertilized. Nitrogen depressed the yield in one locality and induced small increases in the other three. The effect of potassium, as well as that of limestone, was positive in only one experiment. The addition of a mixture containing sulfur and micro-nutrients (Zn, Cu, B and Mo) to a NPK fertilizer increased the yields in three localities, but depressed it in one.

## 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 Agrônomo, 1955. 29p. (Boletim 69)
2. MIYASAKA, S., FREIRE, E. S., IGUE, TOSHIO & CAMPANA, M. Adubação mineral do feijoeiro. II — Efeitos de N, P, K, da calagem e de uma mistura de enxôfre e micronutrientes, em terra-roxa-misturada. Bragantia 25:[145]-160. 1966.
3. ———, ——— & MASCARENHAS, H. A. A. Modo e época de aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro. Bragantia 22:[511]-519. 1963.
4. ———, IGUE, K. & FREIRE, E. S. Adubação do feijoeiro em solos derivados do arenito Bauru. Bragantia 24:[231]-245. 1965.
5. PAIVA, J. E. (neto), CATANI, R. A., KÜPPER, A. (e outros). Informações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia 11:[227]-253. 1951.