

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo

Vol. 25

Campinas, outubro de 1966

N.º 26

ADUBAÇÃO DE BATATA-DOCE COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO (1)

JOSÉ BREDA FILHO, *engenheiro-agrônomo, Seção de Raízes e Tubérculos* (2), E. S. FREIRE, *engenheiro-agrônomo* (3), e E. ABRAMIDES, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomico*

SINOPSE

Em diferentes localidades do Estado de São Paulo foram conduzidas quatro experiências de adubação de batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam.) com doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio.

O nitrogênio e o potássio não aumentaram significativamente a produção em qualquer das experiências. O fósforo também não a aumentou em duas delas: uma instalada em área adubada com P nas culturas anteriores, e a outra, em solo bastante fértil. Todavia, nas duas conduzidas em áreas ainda não adubadas, o efeito do fósforo foi altamente significativo e linear, tendo as respostas à dose de 120 kg/ha de P_2O_5 correspondido a +35 e +912% das respectivas produções dos tratamentos sem fósforo.

1 — INTRODUÇÃO

Entre 1961/62 e 1963/64 foram conduzidas dez experiências de adubação de batata-doce em várias localidades do Estado de São Paulo, seis das quais, instaladas em áreas que tiveram vegetação de *cerrado*, foram estudadas em artigo anterior (1). O objetivo do presente trabalho é relatar os resultados das quatro restantes.

2 — PLANO EXPERIMENTAL

Nas quatro experiências, que receberam os n.ºs 62, 63, 68 e 69, usou-se um esquema fatorial 3^3 para N, P e K, em blocos de nove unidades, com confundimento da interação $N \times P \times K$ e sem

(1) Recebido para publicação em 18 de março de 1966.

(2) Atualmente na Casa da Lavoura de Itapira, P.D.V.

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

repetições. Os níveis 0, 1 e 2 corresponderam a 0, 40, 80 kg/ha de N e 0, 60, 120 kg/ha de P_2O_5 ou K_2O . Os adubos empregados foram sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Os canteiros constaram de cinco fileiras de 3,00 m, com o espaçamento de 80 × 30 cm, aproveitando-se somente as três fileiras internas, correspondentes a 7,20 m². Usou-se sempre a variedade 123-Santa Sofia.

O fósforo, o potássio e 1/3 das doses de nitrogênio foram aplicados nos sulcos que marcavam os espaçamentos entre as fileiras e sobre os quais se fizeram as leiras destinadas ao plantio das mudas; os restantes 2/3 das doses de nitrogênio, em cobertura sobre as leiras, cerca de 45 dias depois do plantio.

As experiências 63 e 69 foram instaladas, respectivamente, em novembro e outubro de 1963; as de n.ºs 62 e 68, respectivamente, em janeiro de 1963 e janeiro de 1964. Efetuaram-se as colheitas cerca de seis meses depois do plantio, pesando-se a produção total de raízes e, separadamente, a de raízes do tipo "mercado", com 80 a 800 g.

3 — EXECUÇÃO E RESULTADOS (4)

Particularidades sobre a execução de cada experiência serão assinaladas nas linhas seguintes, em conjunto com os resultados.

3.1 — EXPERIÊNCIA 62

Realizada em 1962/63 no sítio Pica-pau Amarelo, Guarulhos, numa baixada com solo escuro, argilo-arenoso, que vinha sendo cultivada com hortaliças e adubada com fertilizantes fosfatados e cinzas da madeira.

A análise de uma amostra composta do solo utilizado revelou pH de 6,30, 2,78% de C, 0,14% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 1,04 de PO_4^{-3} solúvel em H_2SO_4 0,05 N, bem como 0,40 de K^+ , 7,30 de Ca^{++} , 1,20 de Mg^{++} e 7,10 de $H^+ + Al^{+3}$.

O tempo correu favoravelmente, o "stand" médio atingiu 99%, sem diferenças apreciáveis entre os tratamentos, e as produções (quadro 1) foram boas.

Nos cálculos estatísticos da produção total de raízes, o coeficiente de variação foi de apenas 10%, mas só alcançou significância a depressão provocada pelo potássio, de 0,95 t/ha em média

(4) Os autores agradecem ao Dr. José Fleury, de Guarulhos, ao Dr. João Berger, de Sorocaba, e ao Sr. Tsuzuki Yoshimoto, de Caraguatatuba, pela colaboração na execução das experiências conduzidas em suas propriedades. O solo da experiência 62 foi analisado na Seção de Fertilidade do Solo; os das demais experiências, na Seção de Química Mineral, do Instituto Agronômico.

QUADRO 1. — Produções totais de raízes e de raízes do tipo "mercado" (merc.), em toneladas por hectare, obtidas em quatro experiências fatoriais 3ª de adubação de batata-doce, nas quais foram usados os níveis 0, 40 e 80 kg/ha de N e 0, 60 e 120 kg/ha de P₂O₅ ou K₂O. As experiências 62 e 63 foram localizadas no município de Guarulhos; as de n.ºs 68 e 69, nos de Sorocaba e Caragatatuba, respectivamente

Níveis de N, P e K	Exp. 62		Exp. 63		Exp. 68		Exp. 69	
	Totais	Merc.	Totais	Merc.	Totais	Merc.	Totais	Merc.
000	15,97	10,07	0,42	0,29	18,89	17,36	15,56	10,14
001	9,65	6,39	3,40	1,73	18,19	15,69	25,14	22,50
002	12,57	7,29	0,97	0,63	22,36	21,25	22,22	18,19
010	15,49	11,39	8,82	6,25	24,17	23,06	23,19	18,06
011	12,57	7,99	12,64	9,31	16,81	15,69	21,81	15,83
012	14,65	11,32	11,81	9,44	19,44	18,06	23,89	18,06
020	14,24	10,00	16,25	10,42	22,64	20,83	29,44	20,14
021	11,39	7,29	14,72	11,11	20,42	19,17	27,36	20,42
022	14,10	10,28	12,22	8,47	20,83	18,61	29,58	22,92
100	15,56	11,87	1,18	0,21	24,17	22,78	26,81	22,22
101	12,22	8,40	2,64	1,53	18,33	17,22	19,31	12,36
102	14,24	9,03	0,07	0	20,97	19,58	19,86	15,28
110	12,85	8,61	7,64	4,31	22,08	20,28	22,50	1,81
111	12,85	7,92	11,39	8,06	22,36	21,11	19,03	12,08
112	14,65	9,03	4,44	2,36	22,50	20,42	19,17	14,44
120	13,68	8,47	6,18	3,89	22,08	21,39	28,61	20,00
121	12,78	9,31	8,06	5,14	23,89	22,78	30,83	25,14
122	15,21	11,25	16,11	8,33	18,33	16,81	19,86	14,44
200	13,61	9,72	0,21	0,21	23,06	22,22	21,53	18,06
201	11,67	6,04	2,15	1,25	23,06	22,22	18,61	13,47
202	12,92	8,82	0,34	0	21,94	20,28	24,31	13,61
210	15,07	8,54	6,94	5,28	23,06	22,08	21,25	17,64
211	12,64	8,33	6,67	4,31	21,94	20,42	27,64	21,25
212	18,12	12,78	10,00	5,97	17,78	16,81	34,72	28,75
220	11,81	7,71	6,11	4,03	20,14	18,61	27,08	19,31
221	14,58	9,03	16,81	13,33	26,53	23,75	29,58	21,53
222	12,70	8,06	19,16	14,58	20,69	19,58	38,06	33,47
MÉDIAS								
N ₀	13,40	9,11	9,03	6,40	20,42	18,86	24,24	18,47
N ₁	13,78	9,32	6,41	3,76	21,63	20,26	22,88	15,31
N ₂	13,68	8,78	7,60	5,44	22,02	20,66	26,97	20,79
P ₀	13,16	8,63	1,27	0,65	21,22	19,84	21,48	16,20
P ₁	14,32	9,54	8,93	6,14	21,13	19,77	23,69	16,44
P ₂	13,39	9,05	12,85	8,81	21,73	20,17	28,93	21,93
K ₀	14,25	9,60	5,97	3,88	22,26	20,96	24,00	16,38
K ₁	12,26	7,86	8,72	6,20	21,27	19,78	24,37	18,29
K ₂	14,35	9,76	8,35	5,53	20,54	19,04	25,74	19,91

das duas doses. O efeito do nitrogênio foi praticamente nulo, e o do fósforo, não significativo, correspondeu a +1,16 t/ha (+9%), com a dose 2.

Na produção de raízes do tipo "mercado", o coeficiente de variação foi mais elevado (16%) e o efeito médio do potássio também foi significativamente negativo. Em relação à produção total, a de raízes "mercado" correspondeu a 67%, em média de todos os tratamentos. Nesse sentido, somente o fósforo teve influência ligeiramente favorável.

3.2 — EXPERIÊNCIA 63

Conduzida em 1963/64, ainda no sítio Pica-pau Amarelo, Guarulhos, mas numa área recém-desbravada. O solo utilizado, argilo-arenoso, avermelhado, tinha pH de 4,90, 0,28% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,26 de PO_4^{-3} solúvel em solução de ácido oxálico + oxalato de potássio, bem como 0,32 de K^+ e 5,40 de Ca^{++} trocáveis.

Em janeiro e março choveu menos que normalmente. Os "stands" foram todos bons, mas as produções (quadro 1) variaram muito, tendo o coeficiente de variação atingido 42%.

O efeito médio do nitrogênio, não significativo, foi negativo (-2,02 t/ha), e o do potássio, embora se elevasse a +2,57 t/ha (+43%), não alcançou significância. O do fósforo, porém, foi altamente significativo e linear, tendo suas doses 1 e 2 aumentado a produção de, respectivamente, 7,66 e 11,58 t/ha ou 603 e 912%.

As interações lineares de dois fatores não atingiram o nível de significância. Notou-se, todavia, que o fósforo e o potássio se beneficiaram mutuamente. Respectivamente, na ausência e na presença do fósforo, as respostas ao potássio foram de +1,00 e +3,35 t/ha; na ausência e na presença do potássio, as respostas ao fósforo alcançaram +8,05 e +10,41 t/ha. Enquanto a produção média dos tratamentos sem fósforo e sem potássio (com ou sem nitrogênio) ficou reduzida a 0,60 t/ha, as dos que receberam as doses 1 ou 2 daqueles dois elementos se elevaram a, respectivamente, 10,23 e 15,83 t/ha.

Em média de todos os tratamentos, a produção de raízes do tipo "mercado" correspondeu a 68% da produção total. A influência do nitrogênio foi praticamente nula, a do potássio, ligeiramente favorável, e a do fósforo, altamente benéfica: com P_0 , P_1 e P_2 as porcentagens de "mercado" foram 51, 69 e 69%.

3.3 — EXPERIÊNCIA 68

Instalada em 1963/64 na fazenda Julieta, município de Sorocaba, em solo salmourão, cultivado poucas vezes, sem adubo, com

pH de 5,40, 0,09% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,65 de PO_4^{-3} extraído em solução de ácido oxálico + oxalato de potássio, bem como 0,16 de K^+ e 3,10 de Ca^{++} trocáveis.

Conquanto o tempo não tenha sido favorável, pois as chuvas escassearam em janeiro e março, os "stands" não apresentaram falhas, e as produções (quadro 1) foram muito boas.

Na análise da produção total de raízes, o coeficiente de variação foi de 11%, mas não houve diferenças significativas entre os tratamentos. O efeito do fósforo foi praticamente nulo, e o do potássio, negativo (-0,99 t/ha, com a dose 1, e -1,72 t/ha, com a dose 2). O nitrogênio é que aumentou a produção em 1,21 t/ha (6%), com a dose 1, e de 1,60 t/ha (8%), com a dose 2. Enquanto a produção média dos tratamentos sem nitrogênio e sem fósforo (com ou sem potássio) foi de 19,81 t/ha, a dos que receberam as doses 2 daqueles elementos se elevou tão somente a 22,45 t/ha, o que indica tratar-se de solo bastante fértil.

A elevada proporção de raízes do tipo "mercado", 93% em média de todos os tratamentos, também indica tratar-se de solo fértil. Embora o coeficiente de variação tenha sido de 11%, as diferenças entre os tratamentos foram muito pequenas e não alcançaram significância estatística.

3.4 — EXPERIÊNCIA 69

Conduzida em 1963/64 na fazenda Getuba, município de Caraguatatuba, numa baixada que havia tido cultura de bananeira e, pelo menos nos últimos anos, não recebera qualquer adubação. O solo da área utilizada era escuro, areno-argiloso, tinha pH de 5,20, 0,15% de N e, por 100 g de T.F.S.A., 1,15 e.mg de PO_4^{-3} extraído em solução de ácido oxálico + oxalato de potássio, bem como 0,25 e.mg de K^+ e 2,80 e.mg de Ca^{++} trocáveis.

Na maioria dos tratamentos, os "stands" variaram entre 90 e 100%; somente no tratamento 122 é que êle baixou a 70%. Aparentemente, as diferenças observadas não tiveram relação com as adubações empregadas. As produções (quadro 1) foram geralmente muito boas.

Na análise da produção total, o coeficiente de variação atingiu 18%. O efeito do fósforo foi altamente significativo e linear, tendo as doses 1 e 2 proporcionado aumentos de, respectivamente, 2,21 e 7,45 t/ha (10 e 35%). As respostas ao nitrogênio e ao potássio não alcançaram significância. Enquanto a dose 1 de nitrogênio deprimiu a produção em 1,36 t/ha (6%), a dose 2 aumentou-a de 2,73 t/ha (11%). As respostas às doses 1 e 2 de potássio corresponderam, respectivamente, a +0,37 e +1,74 t/ha (+2 e +7%). As interações duplas lineares não foram significativas.

Na produção de raízes “mercado”, o coeficiente de variação (27%) foi bem mais elevado e, como na produção total, somente o fósforo proporcionou aumentos significativos. Em média de todos os tratamentos, a proporção de raízes “mercado” foi de 74%. No sentido em aprêço, as doses 1 de nitrogênio ou de fósforo tiveram influência negativa, ao passo que suas doses 2 foram ligeiramente benéficas. Entretanto, a influência do potássio foi sempre favorável: 68%, com K_0 , 75%, com K_1 , e 77%, com K_2 .

4 — CONCLUSÕES

As quatro experiências relatadas permitem tirar as seguintes conclusões:

a) O efeito do nitrogênio foi pequeno e não alcançou significância em qualquer das experiências.

b) Somente em uma localidade o potássio aumentou apreciavelmente a produção, mas sem significância estatística.

c) Nas duas experiências conduzidas em áreas não adubadas nas culturas anteriores, o fósforo aumentou a produção linear e significativamente (ao nível de 1%); contudo, na localizada em solo bastante fértil e naquela em que a área utilizada já havia sido repetidamente adubada, as respostas a êsse nutriente foram pequenas e não significativas.

RESPONSES OF SWEET POTATOES TO INCREASING DOSES OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM

SUMMARY

Four experiments were conducted in different parts of the State of São Paulo to study the effect of increasing doses of nitrogen, phosphorus and potassium on the yield of sweet potatoes.

Nitrogen and potassium did not increase significantly the yields in any of the experiments. Also no effect of phosphorus was obtained in two of them — one localized on fertile soil and the other on soil fertilized with that element in the previous crops. However, in the two experiments conducted on areas not fertilized in the previous years, the increases due to 60 and 120 kg/ha of P_2O_5 were highly significant and linear.

LITERATURA CITADA

1. BREDÁ, JOSÉ (filho), FREIRE, E. S. & ABRAMIDES, E. Adubação de batata-doce com doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio em terrenos de cerrado. *Bragantia* 25:[241]-251. 1966.