

ADUBAÇÃO DA MANDIOCA (*Manihot utilissima* Pohl.)

I. Ensaio em areia lavada

(Nota prévia)

Trabalho apresentado na IV Reunião Brasileira de Ciência do Solo, em Julho de 1953, em Belo Horizonte
Secção IV — Fertilidade do Solo

E. MALAVOLTA (1)
T. COURY (1)
E. A. GRANER (2)
J. A. DE C. PACHECO (3)
M. O. C. DO BRASIL SOBR. (1)

ÍNDICE

1 — Introdução	218
2 — Material e Métodos.	218
3 — Resultados e Discussão	219
4 — Conclusões	220
5 — Summary	221
6 — Literatura citada	222

-
- (1) Secção de Química Agrícola, E. S. A. "Luiz de Queiroz", U.S.P., Piracicaba, Estado de São Paulo.
(2) Secção de Fitotécnica, E. S. A. "Luiz de Queiroz", U.S.P., Piracicaba, Estado de São Paulo.
(3) Secção de Tecnologia, Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, Campinas, Estado de São Paulo.

1. INTRODUÇÃO

Não são muito numerosos os ensaios sôbre adubação de mandioca feitos em nosso meio (ver GROSSMAN, 1946 e NORMANHA e PEREIRA, 1950). Os experimentos relatados, tendo sido em geral, conduzidos em condições naturais de campo, não fornecem informações a respeito das exigências minerais dessa euforbiácea.

Por essa razão, a E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P., em colaboração com o Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, resolveu iniciar uma série de ensaios que permitissem entender melhor o problema, a fim de que, conselhos mais seguros sôbre a adubação dessa planta possam ser dados. Por outro lado, deseja-se também saber o efeito da adubação na quantidade e na qualidade do amido. Como o solo é um meio demasiadamente complexo, resolveu-se fazer, preliminarmente, uma cultura de mandioca, em vasos com areia lavada, à qual foram adicionados os diversos tratamentos estudados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi feito em vasos de barro vidrado e esmaltado, com capacidade para 60 quilos de areia. Esta sofreu previamente lavagem com ácido clorídrico concentrado e depois com água de torneira e água destilada, até eliminação da acidez. Tomou-se por base, na adubação, a quantidade e a proporção de nutrientes aconselhadas por Mitscherlich (GOMES e MALAVOLTA, 1949).

Os tratamentos foram os seguintes :

N1	P1	K1
N0	P1	K1
/		
N1	P0	K1
N1	P1	K0
/		
N2	P1	K1
/		
N1	P2	K1
/		
N1	P1	K2
/		
N0	P0	K0

Cada tratamento, com exceção de N0 P0 K0 (apenas um vaso) foi repetido quatro vezes. As doses foram as seguintes: N1 = 35 gramas de nitrato de amônio, por vaso; P1 = 35 gramas de fosfato monocálcico por vaso e K1 = 28 gramas de sulfato de potássio por vaso; êsses macronutrientes foram adicionados como droga pura; além disso, todos os vasos receberam: 26 gramas de sulfato de magnésio e micronutrientes em doses semanais, na forma e proporções indicadas por HOAGLAND e ARNON (1939). Os vasos receberam irrigação, sempre que necessário. O excesso de solução que, por vezes atravessava a areia, era recebido em coletor de barro vidrado e esmaltado e a seguir devolvido ao vaso.

Cada vaso recebeu uma estaca de mandioca da variedade "Branca de Sta. Catarina", de 15 cm de comprimento, a qual foi plantada horizontalmente, em 15 de Julho de 1952. A colheita se deu em 15 de Maio de 1953. Com o fim de verificar o desenvolvimento e produção de mandioca à custa exclusivamente das reservas da maniva, inclui-se o tratamento N0 P0 K0, sem repetição, em areia lavada, só tratada com água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios da colheita se acham reunidos no Quadro I.

QUADRO I
MÉDIA DE PRODUÇÃO

Tratamento	Parte Subterrânea em g. (*)	Raízes Tuberosas em g.	Parte Aérea em g.
N1 P1 K1	1.653,75	1.460,00	483,75
N0 P1 K1	635,00	455,00	270,00
N1 P0 K1	397,50	265,00	231,25
N1 P1 K0	1.245,00	940,00	761,25
N2 P1 K1	2.256,25	1.962,50	1.037,50
N1 P2 K1	2.035,00	1.750,00	835,00
N1 P1 K2	2.097,50	1.775,00	757,50
(**) N0 P0 K0	250,00	180,00	125,00

(*) A parte subterrânea consta de raiz tuberosa, radículas e maniva.

(**) Produção individual do único vaso deste tratamento (uma só raiz tuberosa).

As fotografias anexas (Figs. 1 a 4) dão uma idéia do aspecto vegetativo das plantas aos 3 meses de idade.

No decorrer do ensaio foram anotados os seguintes fatos :

a) as plantas em ausência de fósforo (N1 P0 K1) mostraram forte redução no crescimento; tinham folhas muito menores e com a cor vermelho-púrpura característica da antocianina que se acumula em condições de carência de fósforo (HAMBIDGE, 1944, p. 6) produzindo apenas uma raiz tuberosa muito fina e comprida; b) as plantas com falta de nitrogênio e aquelas com carência de potássio mostraram cloroses típicas, sendo nas últimas mais acentuada.

A análise estatística dos dados obtidos mostrou diferença altamente significativa entre tratamentos e diferença insignificante entre repetições; N1 P1 K1 é estatisticamente diferente do tratamento N1 P1 K0 no limite de 5%; a diferença entre N1 P1 K1 e os outros dois tratamentos (ausência de N e P) é altamente significativa; os tratamentos N0 P1 K1 e N1 P0 K1 não são estatisticamente diferentes entre si, mas ambos diferem de N1 P1 K0; N1 P1 K1 é estatisticamente diferente dos dois tratamentos N1 P2 K1 e N1 P1 K2 no limite de 5%; a sua diferença com N2 P1 K1 é altamente significativa; entre os três tratamentos com doses duplas há apenas uma diferença significativa (nível de 5%) entre N2 P1 K1 e N1 P2 K1; N1 P1 K2 não difere estatisticamente de N2 P1 K1 e N1 P2 K1. A produção do único vaso do tratamento N0 P0 K0 foi baixíssima, isto é, uma só raiz com 180 g.

Do material colhido, estão sendo feitas análises de amido nas raízes e de elementos minerais nas ramas, cujos resultados serão apresentados oportunamente.

4. CONCLUSÕES

As diferenças entre tratamentos, evidenciadas pela análise estatística, podem ser explicadas da seguinte maneira: dos três elementos estudados o que influe mais fortemente na produção da mandioca é o fósforo; a necessidade desse elemento, para a fosforilação das reservas de amido nos períodos iniciais de desenvolvimento é, por si só, suficiente para fazer entender

a notável resposta observada; o nível ótimo de fósforo (ou seja, o mínimo, para citarmos Liebig) foi conseguido com a dose P1; uma vez estabelecido esse ponto, a produção passa a ser controlada pelo nível de nitrogênio: admitindo-se isso, compreendemos logo o efeito favorável da dose dupla da nitrogênio, combinada às doses singelas de fósforo e potássio.

Nas terras do nosso Estado é comum constatar-se resposta acentuada às adubações fosfatadas não só com mandioca mas também com outras culturas. O presente ensaio mostra que nem sempre tais resultados podem ser explicados apenas pela proverbial pobreza em fósforo das terras; no caso da cultura de mandioca há, além disso, uma grande necessidade desse nutriente pela própria euforbiácea em questão.

5. SUMMARY

This paper deals with the preliminary results of a sand culture experiment carried out to obtain physiological bases to study the fertilization of cassava in the State of São Paulo. On the other hand, the authors are interested in the possible influence of mineral nutrients in the quantity and quality of starch. Cassava (*Manihot utilissima* Pohl.), "Branca de Sta. Catarina" variety, was grown under the following treatments: N0 P0 K0, N0 P1 K1, N1 P0 K1, N1 P1 K0, N2 P1 K1, N1 P2 K1 and N1 P1 K2.

A striking response to phosphorus was observed among the treatments. However, once secured the necessary phosphoric level to the plant, the production becomes limited by nitrogen; in other words, increase in yield can be accomplished only by raising the nitrogenous level. The present results suggest that the remarkable effects of phosphates applied to cassava cultures in the State of São Paulo are due not only to the poor quality of our soils, as far phosphorus is concerned: we are facing a positive physiological response showed by the plant.

6. LITERATURA CITADA

- GOMES, F. PIMENTEL e E. MALAVOLTA. 1949. Aspectos matemáticos e estatísticos da lei de Mitscherlich. An. E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P. 6: 193-229.
- GROSSMAN, J. 1946. A cultura da mandioca no Rio Grande do Sul. Rev. Fac. Agron. (Montevideo) 42: 1-33.
- HAMBIDGE, GOVE (Editor). 1944. Hunger sings in crops, Second Printing, Publ. by The American Soc. of Agronomy and The National Fertilizer Association, Washington, D. C.
- HOAGLAND, D. R. and D. I. ARNON. 1939. The water-culture method for growing plants without soil. Univ. of California Agr. Expt. Sta. (Berkeley, Calif.) Circ. 347.
- NORMANHA, E. S. e A. S. PEREIRA. 1950. Aspectos agrônômicos da cultura da mandioca (*Manihot utilissima* Pohl). Bragantia 10: 179-202.

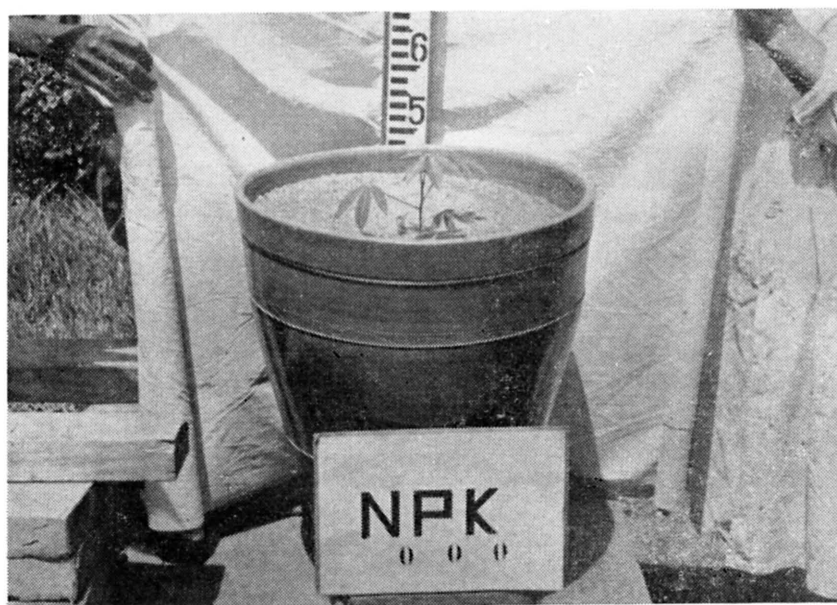


Fig. 1

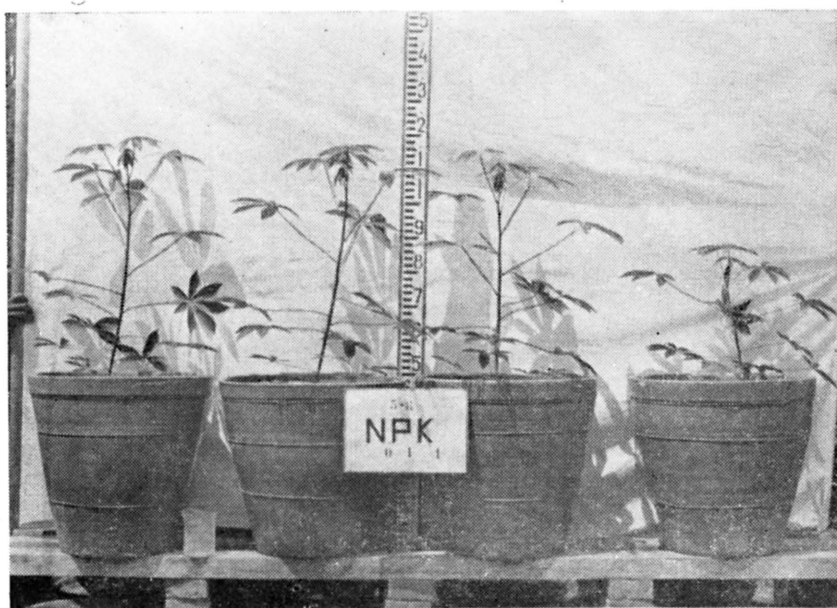


Fig. 2

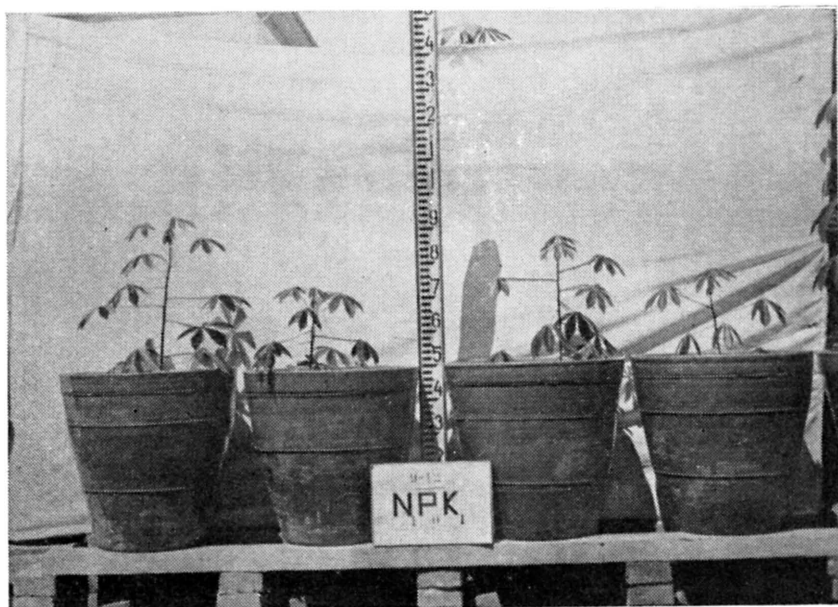


Fig. 3

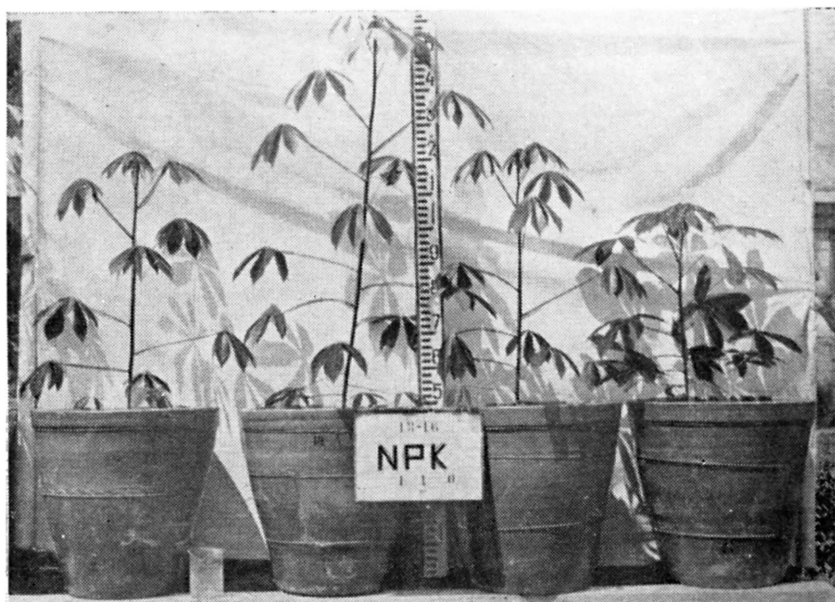


Fig. 4