

Competição de fórmulas NPK para a batatinha⁽¹⁾

JÚLIO NAKAGAWA²
LUIZ CARLOS SCOTON³
A. M. LOUIS NEPTUNE⁴

1 — Entregue para publicação em 30-12-66; 2 — Bolsista do CNPq na Cadeira de Química Agrícola da ESALQ; 3 — Bolsita da FAPESP na Cadeira de Matemática e Estatística da ESALQ; 4 — Cadeira de Química Agrícola da ESALQ.

RESUMO

Com objetivo de eleger a fórmula de adubo mais lucrativa para a cultura da batatinha (*Solanum tuberosum*, L.), realizaram-se dois experimentos na Alta Sorocabana, uma das regiões bataticultoras do Estado de São Paulo.

Entraram em competição cinco fórmulas NPK (6-16-12, 5-13-9, 6-15-6, 5-10-10 e 3-11-9). A fórmula 5-10-10 se destacou sobre as demais nos dois ensaios, tanto na produção de batatas comerciais como na produção total, proporcionando também, maior renda líquida.

INTRODUÇÃO

A produção de batatinha ocupa, de acordo com o Anuário Estatístico de 1965, do IBGE, o 7.º lugar na renda agrícola do Estado de São Paulo. A área cultivada foi de 53.231 ha que produziu 413.135 toneladas de batata.

Vários fatores determinam a baixa produtividade de 7.761,2 kg/ha. Entre os mais importantes estão as doenças, as adubações inadequadas, as variações climáticas e a falta de irrigação. Para melhorar a produtividade estão em execução pesquisas em diversos setores. Como frutos de trabalhos de melhoramento surgiram variedades nacionais, como a Aracy, a IAC 307, a Iracema, a Yara, a Paraná-Ouro, que são cultivadas ao lado de variedades européias (holandesas, alemãs e belgas). Das pesquisas de adubação realizadas pelas instituições do Estado de São Paulo (2, 4, 5, 7), devidos à amplitude de variação nas porcentagens de N, de P_2O_5 e de K_2O nas fórmulas, muitas misturas de adubos NPK apareceram no comércio. Essas fórmulas estão de acordo com os trabalhos pioneiros de Camargo e Krug (7), que estabeleceram 40-80 kg de N por hectare, 80-120 kg de P_2O_5 por hectare e 40-60 kg de K_2O por hectare, como sendo as doses recomendáveis para o Estado de São Paulo. Esses autores não verificaram, a exemplo do que ocorria na época em Lousiana (E.E.UU.), nenhuma reação ao Potássio. Estudos posteriores de Boock e outros (2, 3, 4, 5 e 6) têm apenas confirmado a importância do Fósforo na produção dessa solanácea e que o Potássio tem influência apenas no conjunto. Interessante é salientar que mesmo em solos pobres em Potássio, não houve resposta a esse elemento, dado esse que vai de encontro com as idéias de Pew e Park (15)

mas está em contradição com outros trabalhos (1, 11, 12, 14, 17) onde quase sempre o Potássio é citado como fator de realce na produtividade e na qualidade do produto.

No presente trabalho são relatados os resultados de um estudo de competição de fórmulas de adubo NPK para a região da Alta Sorocabana, uma das regiões produtoras de batatinha do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODO

No Estado de São Paulo a cultura da batatinha normalmente é feita em duas épocas do ano. Uma época, chamada "das águas", no período chuvoso e quente, abrangido pelos meses de agosto a janeiro. O outro período denominado "das secas", é caracterizado por pouca chuva e temperatura mais amena e vai de fevereiro a julho. Considerando-se as diferenças no comportamento vegetativo da batatinha para esses dois períodos, os trabalhos foram estendidos para as duas épocas. O ensaio n.º 1 foi instalado em 21 de agosto de 1965 e a colheita foi feita em 18 de dezembro do mesmo ano; o ensaio n.º 2 foi instalado em 10 de março de 1966, realizando-se a colheita em 27 de julho de mesmo ano.

O solo é um latosol vermelho escuro fase arenosa, que apresenta as características descritas no Quadro I. A análise mecânica foi feita pelo método de Bouyoucos (16) e a análise química, pelo método de Catani e colaboradores (9).

Componentes	Ensaio n.º 1	Ensaio n.º 2
Areia	82,23%	—
Limo	10,99%	—
Argila	6,78%	—
pH	6,9	6,3
N total	0,084%	0,154%
PO ⁻³	0,122 e. mg/100 g de solo	0,175 e. mg/100 g de solo
K ⁺	0,122 " " " " " "	0,160 " " " " " "
Ca ⁺²	2,66 " " " " " "	2,96 " " " " " "
Mg ⁺²	0,32 " " " " " "	0,24 " " " " " "

Quadro I — Características físicas e químicas dos solos.

Os solos em questão são pobres em Magnésio e apresentam teores médios de N, P, K e Ca.

Entraram em competição 5 fórmulas de adubo NPK encontradas no comércio, a saber: 6-16-12, 3-11-9, 5-10-10, 6-15-6, 5-13-9. O tratamento testemunha, que não recebeu adubação, constituiu o sexto tratamento.

Os adubos usados nas formulações foram sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio, sendo tôdas as misturas aplicadas na base de 1.650 kg/ha.

No primeiro experimento a parcela tinha 21,6 m² de área útil e área total de 36 m². O espaçamento foi de 0,72 x 0,30 m. A parcela do segundo experimento tinha 10,5 m² de área útil e uma área total de 17,5 m². O espaçamento foi de 0,70 x 0,30 metros.

O delineamento usado nos experimentos foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições.

A variedade usada foi "Marita", de origem alemã, em sua segunda geração, muito apreciada na região pela rusticidade aliada à sua boa produtividade.

O desenvolvimento da cultura foi normal e o ciclo vegetativo completou-se sem qualquer alteração no experimento da época "das secas", graças a um rigoroso controle exercido contra pragas e doenças e também devido à irrigação periódica por aspersão. O mesmo não ocorreu no plantio "das águas".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento da época "das águas" ocorreu certa variação no brotamento dos tubérculos. As produções médias obtidas nesse experimento são dadas no Quadro II, distribuídas de acôrdô com o sistema de padronização dos tubérculos do Estado de São Paulo, que é o seguinte:

Tipo especial —	tubérculos retidos em peneira de malha 45 mm	
Tipo primeira —	" " " " " " "	40 "
Tipo segunda —	" " " " " " "	35 "
Tipo terceira —	" " " " " " "	25 "

Os dois primeiros tipos são comerciais. Os dois últimos só eventualmente são comercializados.

Tratamentos	Tipos de Batata				Produção Total
	Especial	Primeira	Segunda	Terceira	
Testemunha	3 782	2 523	1 468	704	8 477
5-13- 9	12 625	4 199	2 431	1 227	20 482
6-15- 6	11 745	4 861	3 088	1 968	21 662
3-11- 9	14 037	3 426	2 222	1 051	20 736
6-16-12	12 824	4 375	2 986	1 769	21 954
5-10-10	14 384	4 005	2 500	1 458	22 347

Quadro II — Produção de batata no experimento da época “das águas”, em quilos por hectare.

As diferenças de produção relativamente à testemunha são notáveis. A fórmula 6-15-6 deu a maior produção de batata tipo primeira, enquanto a fórmula 3-11-9 deu a menor produção desse tipo. A diferença entre essas duas produções é significativa, ao nível de 1% de probabilidade. A situação é inversa para o tipo especial, pois nesse, a fórmula 6-15-6 foi a menos produtiva.

Os dados indicam que as fórmulas com menor teor de K_2O levam a produções maiores de tubérculos miúdos em detrimento dos tubérculos de tipo comercial. Por outro lado, as produções maiores são devidas às fórmulas cuja porcentagem de P_2O_5 é próxima da porcentagem de K_2O . Essa última observação pode ser estendida tanto para a produção total como para a de especial e de primeira.

No Quadro III encontram-se as produções de batata referentes aos tipos especial mais primeira. A venda dessa batata, na própria região de produção e no início de 1966, proporcionou as rendas líquidas relativas indicadas no Quadro III. Para o cálculo da renda líquida subtraiu-se da renda bruta apenas o custo da adubação usada.

A fórmula 5-10-10 se destacou na produção de batata comercial e também foi a adubação mais econômica. Os índices de produção são proporcionais aos índices de renda líquida. Em segundo lugar se colocou a mistura 3-11-9 e em terceiro a fórmula 6-16-12, que é justamente a mais rica em NPK. Contudo, as diferenças entre as fórmulas não chegaram a alcançar significância estatística.

Tratamentos	Especial mais Primeira		Renda líquida Relativa
	Produção Kg/ha	Produção relativa	
Testemunha	6 305	100	100
5-13- 9	16 824	267	247
6-15- 6	16 606	206	240
3-11- 9	17 463	277	261
6-16-12	17 199	273	248
5-10-10	18 389	292	273

Quadro III — Produção de batata comercial (especial mais primeira) e renda líquida relativa no experimento da época "das águas".

Os dados obtidos no experimento realizado na época "das secas" podem ser apreciados no Quadro IV.

Neste segundo ensaio avaliou-se o "stand". As variações foram de pequena monta e a sua média esteve em torno de 94%.

Tratamentos	Tipos de Batata				Produção Total
	Especial	Primeira	Segunda	Terceira	
Testemunha	13 429	3 119	1 452	405	18 405
5-13- 9	19 500	3 667	1 881	595	25 643
6-15- 6	20 524	4 119	2 095	619	27 357
3-11- 9	19 738	4 119	1 905	429	26 191
6-16-12	20 357	4 119	2 048	548	27 072
5-10-10	21 929	3 738	1 714	548	27 929

Quadro IV — Produção de batatas no experimento realizado na época "das secas", em quilos por hectare.

O exame dos dados mostram que a produção da época "das secas" foi muito superior à produção do ensaio "das águas". A produção do tratamento testemunha, por exemplo, dobrou em relação ao mesmo tratamento do experimento anterior. Esse fato se deve ao prejuízo causado na cultura "das águas" por fortes aguaceiros que ocorreram na região na época de formação dos tubérculos. As diferenças entre as produções das cinco fórmulas de adubação em estudo não

atigem significância estatística. São notáveis as diferenças em relação à testemunha, tendo se destacado sobre as demais a fórmula 5-10-10. Das cinco misturas de adubo, a 5-13-9 foi a de menor produção, nos dois experimentos.

Em termos de batata comercial, a fórmula 5-10-10, também, supera as demais misturas. Contudo, as diferenças entre a sua produção a as produções das demais, não chegaram a ser significativas.

As produções de tubérculos com diâmetro superior a 40 mm (especial mais primeira), bem como as rendas relativas proporcionadas pelos seis tratamentos são apresentadas no Quadro V.

Tratamentos	Especial mais Primeira		Renda líquida Relativa
	Produção Kg/ha	Produção relativa	
Testemunha	16 548	100	100
5-13- 9	23 167	140	132
6-15- 6	24 643	149	141
3-11- 9	23 857	144	139
6-16-12	24 476	148	139
6-10-10	25 667	155	148

Quadro V — Produção de batata comercial (especial mais primeira) e renda líquida relativa, no ensaio da época “das secas”.

A fórmula 5-10-10 revelou-se mais lucrativa, confirmando os resultados da época “das águas”. Em segundo lugar se colocaram as fórmulas 6-15-6 e 6-16-12. Deve-se observar, entretanto, que as diferenças entre a produção da fórmula 5-10-10 e as produções das demais fórmulas são pequenas e não alcançaram significância estatística. Os dados apenas sugerem que a fórmula 5-10-10 é a mais indicada entre as estudadas, para as condições em que foram efetuados os ensaios.

SUMMARY

This paper deals with two experiments on potato fertilization carried out in a sandy soil of Alta Sorocabana region, São Paulo State, Brazil.

Five NPK fertilizers (6-16-12, 3-11-9, 5-10-10, 6-15-6 and 5-13-9) were compared for two periods in a year, applying 1,650 kg per hectare of each one.

The results showed that the 5-10-10 mixture yielded more than other fertilizers, and it was economically best.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos senhores Yuzo, Celso e José Nakagawa, pela concessão das áreas e pela inestimável colaboração prestada durante a condução dos experimentos, e à Quim-brasil Serrana, pelo fornecimento dos fertilizantes .

LITERATURA CONSULTADA

1. BARIBEAU, B. — Pommes de terre — Engrais chimique vs poids spécifique. Agric. n.º 21, Jan.-Fev., 1961.
2. BOOCK, O. e CASTRO, J. B. — Efeitos de N, P e K na adubação da batatinha. *Bragantia* 10:221-233, 1952.
3. BOOCK, O. J. e PAIVA NETO, J. E. — Produtividade e composição mineral de diferentes variedades de batatinha. *Bragantia* 10:161-176, 1950.
4. BOOCK, O. J., KUPPER, A. e SALES, J. M. — Adubação mineral para batatinha (*Solanum tuberosum*). Influência dos elementos N, P e K em solos ricos em matéria orgânica no Vale do Paraíba. *Bragantia* 11:211-222, 1951.
5. BOOCK, O. J. e CATANI, R. A. — Adubação da batatinha — Resultados preliminares referentes ao emprêgo parcelado de N e P. *Bragantia* 15:353-359, 1956.
6. BOOCK, O. J. — Adubos fosfatados na cultura da batatinha. *Bragantia* 5:327-350, 1945.
7. CAMARGO, T. e KRUG, G. A. — Experiência sôbre adubação da batatinha. Instituto Agrônômico de Campinas, Boln. Téc. n.º 16, 1935.
8. GARGANTINI, H., GARCIA BLANCO, H., GALLO, J. R. e NOBREGA, S. A. — Absorção de nutrientes pela batatinha. *Bragantia* 22(22):267-290, 1963.
9. CATANI, R. A., GALLO, J. R. e GARGANTINI, H. — Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Instituto Agrônômico de Campinas. Boln. n.º 69, 1955.
10. HOOVER, E. F. and XANDER, R. A. — Potato composition and chipping quality. *Pot. Jour.* 38:163-170, 1961.

11. JOHNSON, C. E. — Potash fertilizers on potatoes. *Calif. Agric.* 12(7):10, 1958.
12. MARPHY, H. J. and GOVEN, M. J. — Influence of source of potash yield, specific gravity, and surface russetting of the Russet Burbank variety in Maine. *Am. Potato J.* 42(7): 192-194, 1965.
13. NOBREGA, S. A. et al. — Adubação da batatinha I. Região da Alta Sorocabana. *Bragantia* 23(9):83-93, 1964.
14. OUELLETE, G. y GLANDER, H. — Fertilización potásica de la patata. *Revista da le Potasa* (Berna, Suíza). Secc. 11, Sep. 1964.
15. PEW, W. D. and PARK, H. J. — Potato fertilization. *Progr. Agr. Ariz.* 17(3)-23, 1965.
16. RANZANI, G. e KIEHL, E. J. — Práticas de solos. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1959.
17. SMITH, O. — Potato fertilization and nutrition studies in 1942. *Am. Potato J.* 21(2):30-48, 1944.

