

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo

Vol. 15

Campinas, novembro de 1956

N.º 26

ADUBAÇÃO DA BATATINHA

RESULTADOS PRELIMINARES REFERENTES AO EMPRÊGO PARCELADO DO N e K(*)

O. J. BOOCK, *engenheiro-agrônomo, Seção de Raízes e Tubérculos* e R. A. CATANI, *engenheiro-agrônomo, Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agronômico*

RESUMO

Procurando estudar a influência da aplicação parcelada de nitrogênio e potássio, sobre o desenvolvimento e produção de tubérculos de batatinha, foi organizado um plano preliminar com a duração de três anos, executado em Campinas, em solo pertencente ao grande tipo Glacial. Nêsse plano foram subdivididas as doses de nitrogênio e potássio, provenientes respectivamente do salitre do Chile e cloreto, de maneira a termos a aplicação de uma só vez (no ato do plantio), em duas, três e quatro vêzes.

Os resultados obtidos vieram demonstrar que houve um pequeno aumento de produção quando se subdividiu o nitrogênio três ou quatro vêzes, aumento êsse mais substancial no ano em que foi mais acentuada a queda pluviométrica durante o período de cultivo da batatinha. Quanto ao potássio, já não verificamos êsse fato, pois, tanto aplicando-o em uma só vez como em três ou quatro, os resultados foram praticamente semelhantes.

Em relação ao tipo dos tubérculos, também não foram notadas diferenças acentuadas entre os diversos lotes adubados.

1 — INTRODUÇÃO

Prosseguindo a publicação dos trabalhos referentes à adubação da batatinha, *Solanum tuberosum* L. (1 a 5), passaremos a apresentar os resultados obtidos durante três anos consecutivos, na Estação Experimental Central, em Campinas, e onde procuramos obter resposta ao emprêgo parcelado do nitrogênio e potássio sobre a cultura.

Êsses resultados, de caráter preliminar, porquanto torna-se necessário estabelecer o mesmo programa para diferentes tipos de solo e regiões batateiras do Estado, vieram pôr em evidência que o emprêgo parcelado de adubos nitrogenados e potássicos poderá trazer resultados vantajosos, desde que haja possibilidade de se irrigar a cultura ou onde a queda pluviométrica seja elevada e bem distribuída.

(*) Trabalho apresentado à III Reunião Latino-americana de Fitogeneticistas, Fitopatólogos, Entomólogos e Edafólogos, realizada na Colômbia, em junho de 1955.

Recebido para publicação em 5 de janeiro de 1956.

Devemos, também, ressaltar que o emprêgo dos adubos parceladamente acarreta um aumento no custo da produção, já por demais elevado, dado o alto preço das batatas-semente e dos adubos .

2 — PLANO EXPERIMENTAL

No período compreendido entre outubro de 1949 e janeiro de 1952, foram instaladas seis experiências com a finalidade de se estudar a influência da subdivisão das doses de **N** e **K**, sendo três experiências de **N** e três de **K**.

O delineamento usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, espaçamento de 0,80 m entre linhas e de 0,35 m entre plantas nas linhas. As adubações, por hectare, foram calculadas na base de 80 quilos de nitrogênio (**N**) do salitre do Chile, 120 quilos de ácido fosfórico (P_2O_5), do superfosfato, e 60 quilos de óxido de potássio (K_2O), do cloreto de potássio (**2, 5**). Os adubos foram colocados em sulcos, no mesmo dia do plantio da batatinha, e bem misturados com a terra, ou em cobertura, conforme o tratamento.

A matéria foi dividida em duas partes de modo a se verificar qual a influência exercida pelas diversas subdivisões dos elementos nitrogênio e potássio, sobre o desenvolvimento vegetativo, porcentagem de falhas, produção e tipo dos tubérculos. Para isso, os tratamentos adotados foram os seguintes:

Subdivisão das doses de N

- 1 - (1)
- 2 - $p_1 + k_1$
- 3 - $p_1 + k_1 + n_1$
- 4 - $p_1 + k_1 + n_{1/2} + a_{1/2}$
- 5 - $p_1 + k_1 + n_{1/3} + a_{1/3} + b_{1/3}$
- 6 - $p_1 + k_1 + n_{1/4} + a_{1/4} + b_{1/4} + c_{1/4}$

Subdivisão das doses de K

- 1 - (1)
- 2 - $n_1 + p_1$
- 3 - $n_1 + p_1 + k_1$
- 4 - $n_1 + p_1 + k_{1/2} + d_{1/2}$
- 5 - $n_1 + p_1 + k_{1/3} + d_{1/3} + e_{1/3}$
- 6 - $n_1 + p_1 + k_{1/4} + d_{1/4} + e_{1/4} + f_{1/4}$

Os símbolos empregados se referem às seguintes maneiras de aplicação dos adubos:

- n** — aplicação de **N** do salitre do Chile, no plantio.
- p** — aplicação de P_2O_5 do superfosfato, no plantio.
- k** — aplicação de K_2O do cloreto de potássio, no plantio.
- a** — aplicação de **N** do salitre do Chile, 20 dias após o plantio.
- b** — aplicação de **N** do salitre do Chile, 40 dias após o plantio.
- c** — aplicação de **N** do salitre do Chile, 60 dias após o plantio.
- d** — aplicação de K_2O do cloreto de potássio, 20 dias após o plantio.
- e** — aplicação de K_2O do cloreto de potássio, 40 dias após o plantio.
- f** — aplicação de K_2O do cloreto de potássio, 60 dias após o plantio.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

Antecipando o relato das experiências, será feito um apanhado sucinto sôbre o solo estudado e quantidade de chuva caída no local durante cada um dos períodos culturais, a fim de se poder relacioná-las com os resultados obtidos.

O solo em que foram conduzidas as experiências é originário do glacial e apresenta as seguintes características:

a) *Características físico-mecânicas*

densidade aparente.....	1,44
porosidade	46,7%
textura :	
areia grossa (2 — 0,2 mm).....	53,0%
areia fina e limo (0,2 — 0,002 mm)	32,7%
argila (menor de 0,002 mm)	14,3%

b) *Características químicas*

pH internacional	Teor Total		Teor em 100 g de terra fina sêca ao ar			
	C	N	PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
	%	%	e. mg.	e. mg.	e. mg.	e. mg.
4,60	0,92	0,072	0,62	0,09	0,66	0,47

Conforme indicam os dados físico-mecânicos e químicos, trata-se de um solo do glacial, arenoso, muito ácido, pobre em matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio e magnésio.

Foram as seguintes as chuvas observadas:

18 de outubro de 1949 a 14 de fevereiro de 1950 —	929,0 mm
28 de setembro de 1950 a 27 de dezembro de 1950 —	461,3 mm
9 de outubro de 1951 a 17 de janeiro de 1952 —	478,4 mm

Por êsses resultados verificamos que os ensaios efetuados entre outubro de 1949 e fevereiro de 1950 — experiências 113 e 114 — receberam, praticamente, o dôbro de chuva em milímetros do que as demais — 121, 122, 125 e 126 — fato êsse que veio beneficiar aquelas experiências, conforme será verificado no decorrer do relato.

3.1 — PARCELAMENTO DO NITROGÊNIO

Esta fase compreende as experiências 113, 121 e 125, levadas a efeito durante três anos consecutivos num mesmo tipo de solo, porém em áreas diferentes em cada ano, sem procurar anotar o efeito residual dos adubos. As porcentagens de falhas constatadas pouco variaram, estando compreendidas entre 4,1 e 7,5%.

Em relação ao desenvolvimento e coloração das plantas, notou-se que a pior vegetação era dada pelo testemunha e as mais desenvolvidas pelos lotes $p_1+k_1+n_{1/3}+a_{1/3}+b_{1/3}$ e $p_1+k_1+n_{1/4}+a_{1/4}+b_{1/4}+c_{1/4}$, portanto, naqueles onde houve maior fracionamento das doses de nitrogênio. Os demais lotes formavam um grupo de desenvolvimento mediano.

As produções dos lotes adubados pouco variaram nas experiências que receberam menor queda pluviométrica — experiências 121 e 125 — ao passo que as diferenças entre tratamentos da experiência que recebeu maior queda pluviométrica — 113 — foram mais visíveis conforme mostra o quadro n.º 1.

QUADRO 1. — Influência do parcelamento do nitrogênio. Produções médias das experiências 113, 121 e 125 realizadas em três anos consecutivos, em Campinas

Tratamentos	Produções brutas médias / tratamento			Médias totais
	Exp. nº 113 1949/50	Exp. nº 121 1950/51	Exp. nº 125 1951/52	
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Testemunha -----	9,6	2,9	5,9	6,1
p_1+k_1 -----	13,3	5,1	7,5	8,6
$p_1+k_1+n_1$ -----	10,9	5,6	8,5	8,3
$p_1+k_1+n_{1/2}+a_{1/2}$ -----	12,5	6,0	8,2	8,9
$p_1+k_1+n_{1/3}+a_{1/3}+b_{1/3}$ -----	13,4	6,8	8,6	9,6
$p_1+k_1+n_{1/4}+a_{1/4}+b_{1/4}+c_{1/4}$ -----	16,2	6,1	9,3	10,5
Dif. min. sign. -----	3,1	1,6	1,3	-----
Coefficiente de variação % -----	16	18	10	-----

Sob o ponto de vista estatístico ($P=5\%$), a análise das produções esclarece que na experiência 113 nenhum tratamento foi superior ao p_1+k_1 , ao passo que o testemunha, sem adubação, foi o único inferior. O tratamento $p_1+k_1+n_{1/4}+a_{1/4}+b_{1/4}+c_{1/4}$ foi superior ao testemunha, ao $p_1+k_1+n_1$ e ao $p_1+k_1+n_{1/2}+a_{1/2}$. Na experiência n.º 121 apenas o $p_1+k_1+n_{1/3}+a_{1/3}+b_{1/3}$ foi superior ao p_1+k_1 . O testemunha mostrou-se inferior aos demais. Na 125, apenas o tratamento onde se subdividiu o nitrogênio quatro vezes foi superior ao tratamento sem N, que, por sua vez, foi superior ao testemunha.

Considerando-se a influência do parcelamento das doses sobre o tipo dos tubérculos, que por conveniência de observação separou-se de 20

em 20 gramas até um máximo de 80 gramas, foi possível observar que, praticamente, não houve diferenças entre os tipos dos diversos tratamentos, conforme nos mostra o quadro 2. Entretanto, em todos os casos, excluindo o testemunha, a porcentagem do tipo 60-80 gramas foi sempre inferior aos demais tipos.

QUADRO 2. — Porcentagens médias de tipos dos tubérculos apresentados pelos diferentes tratamentos onde foi parcelado o nitrogênio (média das experiências 113, 121 e 125)

Tratamentos	acima de 80 g	de 60 a 80 g	de 40 a 60 g	de 20 a 40 g	abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Testemunha	7	13	15	32	33
p_1+k_1	17	11	21	24	27
$p_1+k_1+n_1$	17	12	20	29	22
$p_1+k_1+n_1/2+a_1/2$	17	11	15	28	29
$p_1+k_1+n_1/3+a_1/3+b_1/3$	18	15	19	22	26
$p_1+k_1+n_1/4+a_1/4+b_1/4+c_1/4$	17	12	18	28	25

Vê-se pelo quadro 2 que as oscilações foram insignificantes entre tratamentos que receberam N, e não permitem informar se o parcelamento foi responsável pelo aumento ou diminuição de tipos graúdos ou miúdos.

3.2 — PARCELAMENTO DO POTÁSSIO

Nesta segunda fase, também conduzida durante três anos consecutivos e ao lado das experiências de nitrogênio, foi possível verificar o seguinte: as porcentagens de falhas pouco oscilaram entre si, estando compreendidas entre 6,7% e 7,7%.

Quanto ao estado vegetativo das plantas não foi notada influência da subdivisão das doses de potássio. Os únicos lotes menos desenvol-

QUADRO 3. — Influência do parcelamento do potássio. Produções médias das experiências 114, 122 e 126, realizadas em três anos consecutivos, em Campinas

Tratamentos	Produções brutas médias / tratamento			Médias
	Exp. nº 114 1949/50	Exp. nº 122 1950/51	Exp. nº 126 1951/52	
	t/ha	t/ha	t/ha	
Testemunha	6,2	2,8	5,1	4,7
n_1+p_1	7,9	4,6	7,8	6,8
$n_1+p_1+k_1$	9,5	5,1	7,9	7,5
$n_1+p_1+k_1/2+d_1/2$	9,4	5,8	6,9	7,4
$n_1+p_1+k_1/3+d_1/3+e_1/3$	9,2	5,1	8,0	7,4
$n_1+p_1+k_1/4+d_1/4+e_1/4+f_1/4$	8,7	5,6	8,3	7,5
Dif. min. sig.	1,8	1,1	1,4	-----
Coefficiente de variação %	14	16	13	-----

vidos eram aquêles sem adubação. Também a coloração das plantas pouco variou, sendo que as adubadas com potássio apresentaram um verde mais claro.

As produções brutas médias não variaram, a não ser um pouco, no tratamento $n_1 + p_1$, e mais acentuadamente nos não adubados (quadro 3).

Considerando-se isoladamente as produções das três experiências, e fazendo $P=5\%$, verifica-se que na experiência 114 nenhum dos tratamentos foi superior ao $n_1 + p_1$, e êste, por sua vez, não foi superior aos sem adubos. Na experiência 122 o tratamento $n_1 + p_1 + k_{1/2} + d_{1/2}$ mostrou ser um pouco superior ao $n_1 + p_1$. O testemunha foi inferior aos demais. Na experiência 126 o testemunha foi inferior, não havendo diferenças significativas entre os outros tratamentos.

A influência do parcelamento do potássio sôbre o tipo das batatinhas foi pequena, conforme nos mostra o quadro 4.

QUADRO 4. — Porcentagens médias de tipos de tubérculos apresentados pelos diferentes tratamentos onde foi parcelado o potássio (médias das experiências 114, 122 e 126)

Tratamentos	acima de 80 g	de 60 a 80 g	de 40 a 60 g	de 20 a 40 g	abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Testemunha -----	6	11	23	38	22
$n_1 + p_1$ -----	11	16	20	35	18
$n_1 + p_1 + k_1$ -----	14	16	19	29	22
$n_1 + p_1 + k_{1/2} + d_{1/2}$ -----	15	15	23	26	21
$n_1 + p_1 + k_{1/3} + d_{1/3} + e_{1/3}$ -----	13	15	24	31	17
$n_1 + p_1 + k_{1/4} + d_{1/4} + e_{1/4} + f_{1/4}$ -----	16	15	20	34	15

As oscilações havidas entre um mesmo tipo, nos diferentes tratamentos foram tão pequenas que não nos permitem recomendar qualquer dos parcelamentos como o mais favorável à produção de um determinado tipo. Não se nota, neste caso, a redução do tipo 60-80 gramas em relação aos demais, como ocorreu nas experiências de nitrogênio.

4 — CONCLUSÕES

À vista dos resultados preliminares obtidos em Campinas com o parcelamento do nitrogênio e potássio, torna-se necessário instalar diversas outras experiências dessa natureza, em regiões do Estado de São Paulo variáveis em clima e solo, e em diversas épocas.

A análise dos resultados demonstrou que o maior fracionamento das doses de nitrogênio favoreceu o desenvolvimento das plantas e a produção de tubérculos, desde que o plantio tenha sido em época mais chuvosa. Já com o potássio, considerando a aplicação de apenas 60 quilos de K_2O por hectare, não verificamos essa ocorrência, pois os resultados obtidos foram praticamente semelhantes, quer colocando-se todo o adubo de uma só vez, no plantio, quer fracionando-se as doses.

PRELIMINARY RESULTS ON PARCELLING OUT NITROGEN AND POTASH
TO POTATOES

SUMMARY

The effects of nitrogen and potash when applied once or in several parcels to potatoes was compared in a series of experiments carried out in a soil of the glacial type. Nitrogen was applied as Chilean nitrate and potash, as potassium chloride. One, 2, 3, and 4 applications of the two fertilizers were compared in 3 separate experiments each.

Results of the tests indicated that there was a small gain in yield when nitrogen was applied 3 or 4 times during the growing period. The increase in yield was substantially greater in one experiment that received heavy rains. Parcelling out the potash did not induce any increase in yield when compared with a single application. No definite difference in the size or type of tubers was noticed between the lots that received the various fertilizer treatments.

LITERATURA CITADA

1. **BOOCK, O. J.** Adubos fosfatados na cultura da batata. *Bragantia* 5:[327]-350. 1945.
2. ———— O farelo de torta de algodão na adubação da batatinha. *Bragantia* 10:[329]-333. 1950.
3. ———— & **CASTRO, J. B.** Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na adubação da batatinha (*Solanum tuberosum* L.). *Bragantia* 10:[221]-233. 1950.
4. ————, **KÜPPER, A. & SALLES, J. M.** Adubação mineral para a batatinha (*Solanum tuberosum* L.). *Bragantia* 11:[211]-222. 1951.
5. **CAMARGO, T. & KRUG, C. A.** Experiências sobre adubação da batatinha. Campinas, Instituto Agronômico, 1935. 36 p. (Boletim técnico N.º 16)

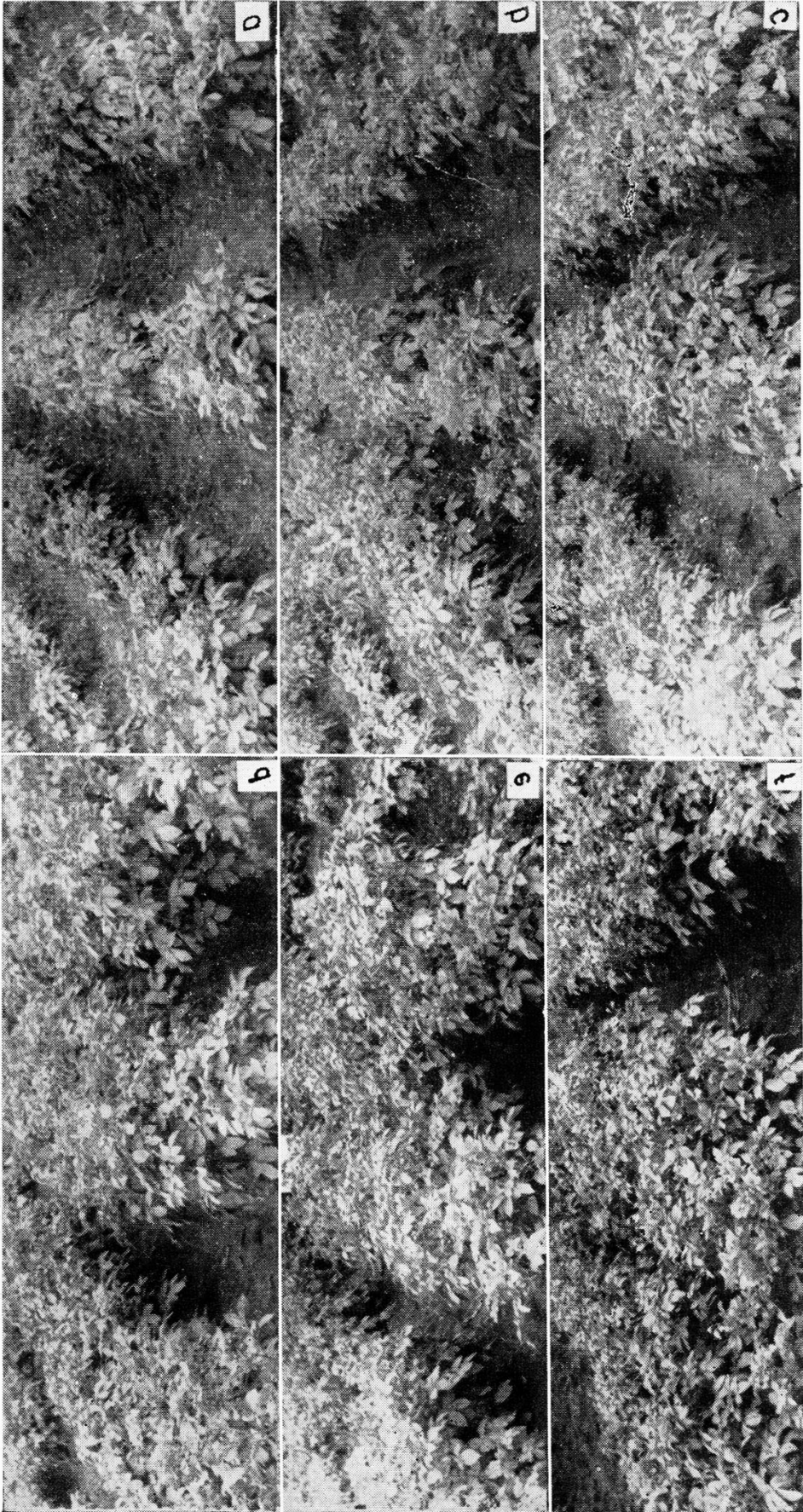
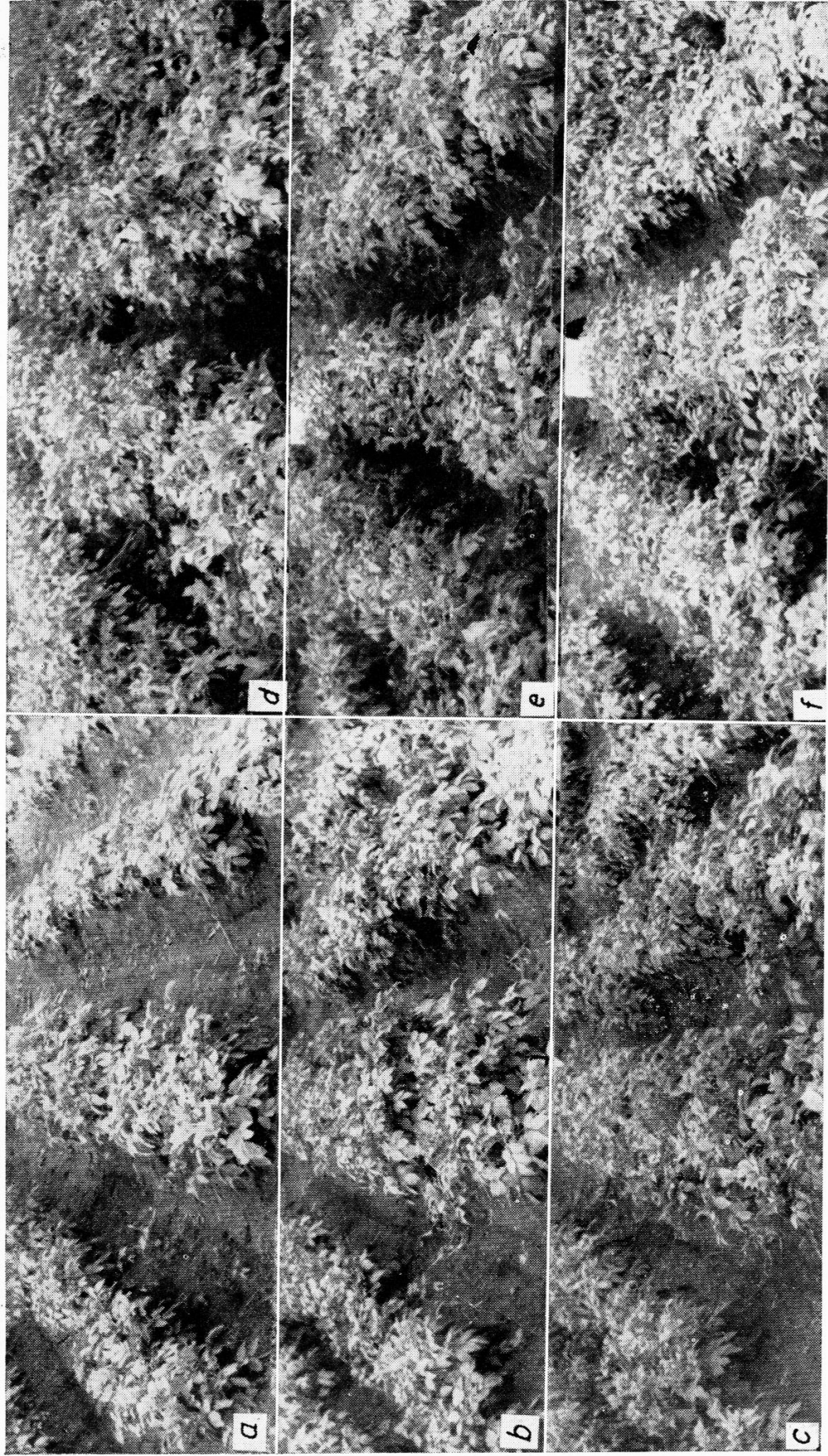


FIG. 3. Experiência de adubação da batatinha — Parcelamento do nitrogênio. A — Canteiro não adubado; B — adubado com fósforo adubado com fósforo e potássio e $1/4$ de nitrogênio no plantio e os outros $3/4$ em três doses, 50, 40 e 60 dias mais tarde; C — adubado com fósforo e potássio e $1/3$ de nitrogênio no plantio e os outros $2/3$ em duas doses, 50 e 40 dias mais tarde; D — adubado com fósforo e potássio e meia dose de nitrogênio no plantio e a outra metade 50 dias mais tarde; E — adubado com fósforo e potássio; F — adubado com nitrogênio. A — Canteiro não adubado; B — adubado com fósforo



114.^a Experiência de adubação da batatinha — Parcelamento do potássio. *A* — Canteiro não adubado; *B* — adubado com nitrogênio e fósforo, sem potássio; *C* — adubado com nitrogênio, fósforo e potássio, na ocasião do plantio; *D* — adubado com nitrogênio e fósforo e 1/2 dose de potássio no plantio e a outra metade 20 dias mais tarde; *E* — adubado com nitrogênio e fósforo e 1/3 de potássio no plantio e os outros 2/3 em duas vezes, 20 e 40 dias mais tarde; *F* — adubado com nitrogênio e fósforo e 1/4 de potássio no plantio e os outros 3/4 em três vezes, 20, 40 e 60 dias mais tarde.