

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo

Vol. 30

Campinas, abril de 1971

N.º 7

EFEITO DA COMBINAÇÃO DE TRÊS NÍVEIS DE ESPAÇAMENTO, TRÊS DE ADUBAÇÃO COM NPK E TRÊS DE TRATAMENTO COM INSETICIDA, SÔBRE A PRODUÇÃO DE AMENDOIM (1)

ROMEU DE TELLA, VICENTE CANECCHIO FILHO, JOSÉ LUIZ V. DA ROCHA, FAUSTO J. CORAL, *engenheiros-agrônomo*s, Seção de Oleaginosas, MÁRIO P. CAMPANA, *engenheiro-agrônomo*, Estação Experimental de Jaiú, e E. S. FREIRE, *engenheiro-agrônomo* (2), Instituto Agrônomo

SINOPSE

Experiências fatoriais de amendoim com três níveis de espaçamento, três de adubação com NPK e três de pulverização com inseticida foram conduzidas em 1960-61 no Estado de São Paulo. Em média de seis experiências, a adubação proporcionou o maior aumento de produção. A redução do espaçamento também teve efeito satisfatório, ao passo que a pulverização com inseticida pouco aumentou a produção média, pois só apareceram insetos nocivos em duas das experiências. Observações em três experiências mostraram a inconveniência de aplicar o fósforo e o potássio segundo o método tradicional — nos sulcos de plantio.

1 — INTRODUÇÃO

Neste trabalho, que constitui mais uma contribuição (7, 8) ao estudo dos problemas associados à adubação do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), são apresentados os resultados de sete experiências em que uma adubação com NPK foi testada em parcelas com diferentes densidades de plantio, na ausência ou na presença de tratamento com inseticida.

Estudando a situação da cultura do amendoim na Carolina do Norte, Estados Unidos da América do Norte, York Jr. (9) diz

(1) Recebido para publicação em 14 de julho de 1970.

(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.

que, em muitas zonas, um dos principais fatores que limitam a produção por unidade de área é a baixa densidade de plantio. E acrescenta que, muitas vezes, a falta de resposta do amendoim à adubação e a outras práticas agrícolas é causada por essa pequena densidade de plantio, que geralmente corresponde a 60 e até 40 por cento da densidade adequada.

Convém citar, também, o que se tem observado em outras culturas.

O número de pesquisadores que têm trabalhado com milho é muito grande; contudo, basta mencionar Krantz, citado por Laird e outros (5). Krantz acha que na Carolina do Norte a densidade mais adequada para os solos de baixa produtividade é de umas 10.000 plantas por hectare, ao passo que nos solos convenientemente adubados ela deve ser elevada até 25.000 plantas. Nas experiências que fez, por vezes o efeito da adubação foi nulo ou muito pequeno nas parcelas com espaçamento largo, enquanto no mesmo solo, com espaçamentos mais cerrados, as respostas às adubações se tornaram consideráveis. Segundo o referido pesquisador, no primeiro caso as plantas, individualmente, dispuzeram de volume de solo tão grande que, apesar de não ser muito fértil, aí encontraram suficiente quantidade de nutrientes; no segundo caso, porém, o mesmo volume de solo foi explorado pelas raízes de tantas plantas que a quantidade disponível de nutrientes se tornou insuficiente, razão por que o efeito das adubações foi notável.

Christidis e Harrison (1) concluíram, de experiências feitas em vários países, que o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção do algodoeiro é mais acentuado quando as distâncias entre as plantas são pequenas, e que, na ausência dessa adubação, a redução do espaçamento geralmente não traz vantagem.

Quanto ao outro fator estudado — tratamento com inseticida — sua utilidade depende da ocorrência de insetos prejudiciais ao amendoim, dentre os quais se destaca o tripses (*Enneothrips flavens* Moulton). É de esperar que, evitando maior queda na produção, ele contribua para tornar mais pronunciado o efeito da adubação.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

O plano experimental constou de um fatorial 3³ para espaçamento, adubação com NPK e pulverização com inseticida, em blocos de nove unidades com confundimento da interação espaçamento × adubação × pulverização, sem repetições.

Os três níveis de espaçamento, ou melhor, de densidade de plantio, simbolizados por D_0 , D_1 e D_2 , corresponderam a, respectivamente, 10, 5 e 2,5 centímetros de distância entre as plantas da mesma fileira. O espaçamento entre as fileiras foi sempre de 60 cm.

Os níveis de adubação A_0 , A_1 e A_2 corresponderam a 0, 30-45-30 e 60-90-60 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. O fósforo e o potássio foram aplicados nos sulcos de plantio e misturados com o solo antes da colocação das sementes; o nitrogênio, em cobertura, cerca de 30 dias depois da germinação.

As pulverizações com inseticida foram efetuadas com Endrex 19,5%, sempre na concentração de 400 ml por 100 l de água. P_0 indica que não se aplicou Endrex; P_1 , que as pulverizações começaram 30 dias depois da germinação do amendoim e foram repetidas cada 30 dias; P_2 , que elas começaram 15 dias depois da germinação e foram repetidas cada 15 dias. Deve-se esclarecer que todos os canteiros receberam, nos sulcos de plantio, dose uniforme (50 kg/ha) de Aldrin 2,5%, visando o controle de cupins e outros insetos que freqüentemente danificam as sementes e raízes. Cada canteiro teve cinco fileiras de 5 m, mas só foram aproveitadas, para as observações, as três fileiras internas, correspondentes a 9 m². Usaram-se sementes da variedade Tatu, tratadas com Neantina.

As experiências foram instaladas nas seguintes localidades (3):

1) Sítio Fugita, município de Regente Feijó, em Latossolo Vermelho Escuro, fase arenosa, segundo a classificação do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas (6).

2) Fazenda Pagador, município de Presidente Prudente, em solo Podzolizado de Lins e Marília, variação Marília (6).

3) Fazenda São José, município de Marília, em solo Podzolizado de Lins e Marília, variação Marília (6).

(3) Os autores agradecem a colaboração, na execução das experiências, dos engenheiros-agrônomo Plínio Nehring, Wilson Dantas, Flávio Lazzarini e Mário Bellato, respectivamente das Casas de Agricultura de Presidente Prudente, Marília, Catanduba e Nôvo Horizonte.

4) Fazenda Santo Antônio, distrito de Catiguá, município de Catanduva (I) (4), em solo Podzolizado de Lins e Marília, variação Lins (6).

5) Club Agrícola Quilômetro 7, município de Catanduva (II) (4), em solo Podzolizado de Lins e Marília, variação Lins (6).

6) Estação Experimental de Jaú, município de Jaú, em Latossolo Roxo (6).

7) Fazenda Orestina, município de Borborema, em solo Podzolizado de Lins e Marília, variação Lins (6).

Na relação que se segue são apresentados os resultados das análises químicas (5) de amostras de solo das áreas aproveitadas para seis das sete experiências.

| | <i>Regente Feijó</i> | <i>Presid. Prudente</i> | <i>Mari- lia</i> | <i>Catan- duva (I)</i> | <i>Jaú</i> | <i>Borbo- rema</i> |
|--|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|------------|------------------------|
| pH int. | 5,80 | 6,45 | 5,70 | 5,80 | 5,70 | 5,90 |
| N% | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,10 | 0,05 |
| PO ₄ ⁻³ (6) | 0,11 | 0,25 | 0,09 | 0,11 | 0,86 | 0,12 |
| K ⁺ (7) | 0,21 | 0,48 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,34 |
| Ca ⁺² (7) | 1,71 | 2,09 | 0,86 | 1,23 | 2,52 | 1,82 |

As experiências foram instaladas entre 7 de outubro e 12 de novembro de 1960; a colheita, cêrca de 100 dias depois.

3 — RESULTADOS

As produções de vagens obtidas nas sete experiências encontram-se no quadro 1.

(4) As adições (I) e (II) ao nome de Catanduva servem para indicar que foram instaladas duas experiências em diferentes lugares desse município.

(5) Análises efetuadas na Seção de Química, Instituto Agronômico.

(6) Teores solúveis em ácido oxálico + oxalato de potássio, em e.mg por 100 g de solo.

(7) Teores trocáveis, em e.mg por 100 g de solo.

QUADRO 1. — Produções de vagens de amendoim, em quilogramas por hectare, obtidas em sete experiências fatoriais 3³ de espaçamento × adubação × pulverização com inseticida, realizadas em 1960-61 nas localidades indicadas

| Tratamento (1) | Regente Feijó | Presid. Prudente | Marília | Catanduva (I) | Catanduva (II) | Jauá | Borbo-rema |
|--|---------------|------------------|---------|---------------|----------------|------|------------|
| D ₀ A ₀ P ₀ ... | 2667 | 2694 | 1661 | 1144 | 2111 | 2156 | 2572 |
| D ₀ A ₀ P ₁ ... | 2944 | 3494 | 2361 | 2083 | 3000 | 2750 | 3061 |
| D ₀ A ₀ P ₂ ... | 3011 | 3633 | 2261 | 1361 | 2000 | 2633 | 3189 |
| D ₀ A ₁ P ₀ ... | 3144 | 3411 | 2500 | 2511 | 1222 | 2772 | 3072 |
| D ₀ A ₁ P ₁ ... | 3078 | 3389 | 2472 | 2417 | 2778 | 2506 | 2900 |
| D ₀ A ₁ P ₂ ... | 3289 | 3772 | 3400 | 2372 | 2889 | 2311 | 3044 |
| D ₀ A ₂ P ₀ ... | 3000 | 3456 | 3556 | 2617 | 2333 | 2267 | 2494 |
| D ₀ A ₂ P ₁ ... | 3544 | 3511 | 2089 | 2517 | 2000 | 2656 | 2633 |
| D ₀ A ₂ P ₂ ... | 3167 | 3683 | 2283 | 2739 | 2444 | 2211 | 2622 |
| D ₁ A ₀ P ₀ ... | 3511 | 3656 | 1328 | 1906 | 2778 | 3378 | 3411 |
| D ₁ A ₀ P ₁ ... | 2711 | 3306 | 2511 | 1317 | 2889 | 2800 | 2944 |
| D ₁ A ₀ P ₂ ... | 2533 | 3583 | 2944 | 1406 | 3444 | 2389 | 3517 |
| D ₁ A ₁ P ₀ ... | 3689 | 3072 | 3150 | 2678 | 2556 | 2906 | 3922 |
| D ₁ A ₁ P ₁ ... | 3956 | 3694 | 2000 | 2239 | 2778 | 2472 | 3367 |
| D ₁ A ₁ P ₂ ... | 3089 | 3656 | 2333 | 2956 | 3111 | 3233 | 3055 |
| D ₁ A ₂ P ₀ ... | 3511 | 3556 | 3228 | 3022 | 2667 | 3400 | 3106 |
| D ₁ A ₂ P ₁ ... | 3033 | 3544 | 2972 | 2194 | 3000 | 2456 | 2717 |
| D ₁ A ₂ P ₂ ... | 4000 | 3711 | 2272 | 2422 | 3111 | 3778 | 3511 |
| D ₂ A ₀ P ₀ ... | 3544 | 2761 | 2456 | 1022 | 2444 | 2550 | 3139 |
| D ₂ A ₀ P ₁ ... | 3756 | 3694 | 1611 | 1444 | 1667 | 3167 | 3211 |
| D ₂ A ₀ P ₂ ... | 2911 | 3583 | 2239 | 1778 | 2444 | 2633 | 2783 |
| D ₂ A ₁ P ₀ ... | 3033 | 3422 | 2150 | 2444 | 2222 | 3056 | 3617 |
| D ₂ A ₁ P ₁ ... | 3200 | 3100 | 2350 | 3222 | 2778 | 2889 | 3094 |
| D ₂ A ₁ P ₂ ... | 4278 | 3422 | 2339 | 3139 | 3222 | 3494 | 3300 |
| D ₂ A ₂ P ₀ ... | 3667 | 3144 | 1367 | 2722 | 2222 | 2967 | 3072 |
| D ₂ A ₂ P ₁ ... | 3544 | 3433 | 3828 | 2939 | 2556 | 3694 | 2389 |
| D ₂ A ₂ P ₂ ... | 3644 | 3500 | 2517 | 3144 | 3333 | 3011 | 3111 |
| Média | | | | | | | |
| D ₀ | 3094 | 3449 | 2509 | 2195 | 2308 | 2474 | 2843 |
| D ₁ | 3337 | 3531 | 2526 | 2227 | 2926 | 2979 | 3283 |
| D ₂ | 3509 | 3340 | 2318 | 2428 | 2543 | 3051 | 3080 |
| A ₀ | 3065 | 3378 | 2152 | 1496 | 2531 | 2717 | 3092 |
| A ₁ | 3417 | 3438 | 2522 | 2653 | 2617 | 2849 | 3263 |
| A ₂ | 3457 | 3504 | 2679 | 2702 | 2630 | 2938 | 2850 |
| P ₀ | 3308 | 3241 | 2377 | 2218 | 2284 | 2828 | 3156 |
| P ₁ | 3307 | 3463 | 2466 | 2264 | 2605 | 2821 | 2924 |
| P ₂ | 3327 | 3616 | 2510 | 2368 | 2889 | 2855 | 3126 |

(1) D₀, D₁ e D₂ significam, respectivamente, distâncias de 10, 5 e 2,5 centímetros entre as plantas da mesma fileira; A₀, A₁ e A₂, sem adubo, dose 1 e dose 2 de NPK; P₀, P₁ e P₂, sem inseticida, pulverização cada 30 dias e pulverização cada 15 dias.

3.1 — EXPERIÊNCIA DE REGENTE FEIJÓ

Nessa experiência os “stands” foram um pouco prejudicados pela adubação. Na análise estatística da produção, o coeficiente de variação correspondeu a 9,7%. A pulverização com Endrex não modificou significativamente a produção, ao passo que os efeitos da densidade de plantio e da adubação foram significativos e lineares. Quando se diminuiu o espaçamento, isto é, quando se aumentou a densidade de plantio de D_0 para D_1 e D_2 , a produção média cresceu de 3094 para 3337 e 3509 kg/ha. As respostas às doses 1 e 2 de NPK atingiram, respectivamente, +352 e +392 kg/ha.

As interações lineares duplas não alcançaram significância. Notou-se, porém, que o efeito da adubação foi maior quando se usou a densidade de plantio D_1 . Com esta densidade, a resposta média à adubação se elevou a +628 kg/ha. A pulverização com Endrex também contribuiu para aumentar o efeito da adubação.

3.2 — EXPERIÊNCIA DE PRESIDENTE PRUDENTE

Bons “stands” e, na análise estatística da produção, coeficiente de variação de 6,7%. Nas condições desta experiência, só alcançou significância o efeito da pulverização com Endrex, que se elevou, em média, a +298 kg/ha. Embora positivo, o efeito da adubação foi pequeno e não significativo. O mesmo aconteceu ao aumento da densidade de plantio e às interações lineares duplas. A maior resposta à adubação foi observada quando se usou a menor densidade de plantio.

3.3 — EXPERIÊNCIA DE MARÍLIA

Os “stands” foram satisfatórios. O coeficiente de variação da produção atingiu 21,6%. Nenhum dos fatores estudados modificou significativamente a produção. O aumento da densidade de plantio provocou ligeira depressão, ao passo que o efeito do tratamento com Endrex foi benéfico e o da adubação se elevou, em média, a +370 kg/ha, com A_1 , e +527 kg/ha, com A_2 .

3.4 — EXPERIÊNCIA DE CATANDUVA (I)

A adubação prejudicou um pouco os “stands”. O coeficiente de variação da produção correspondeu a 16,2%.

As pequenas respostas médias à pulverização com Endrex e ao aumento da densidade de plantio não foram significativas.

Todavia, o efeito da adubação foi altamente significativo e se elevou a +1157 kg/ha (+77%), com A_1 , e +1206 kg/ha (81%), com A_2 . O componente A_Q também foi significativo ao nível de 1% de probabilidade e negativo. As interações lineares duplas não alcançaram significância. Observou-se, porém, que a resposta média à adubação, que foi de +999 kg/ha com o espaçamento mais largo, passou a +1520 kg/ha com o mais estreito. Por sua vez, o aumento da densidade de plantio reduziu a produção nos canteiros sem adubo, mas elevou-a apreciavelmente nos que receberam A_1 ou A_2 .

3.5 --- EXPERIÊNCIA DE CATANDUVA (II)

Os "stands" foram um tanto irregulares e o coeficiente de variação da produção atingiu 12,6%. O efeito médio da adubação foi pequeno e não significativo. Contudo, o da pulverização e o do aumento da densidade de plantio foram altamente significativos. A resposta à pulverização mais intensiva (de 15 em 15 dias) foi significativamente maior que a efetuada mensalmente. O espaçamento mais favorável foi o intermediário, de 5 cm entre as plantas.

As interações lineares duplas não alcançaram significância estatística. Deve-se registrar, porém, que o efeito da adubação foi negativo, quando se usaram as densidades de plantio D_0 e D_1 , e elevou-se, em média das doses A_1 e A_2 , a +538 kg/ha, quando se aumentou essa densidade para D_2 . A pulverização de 15 em 15 dias também favoreceu o efeito da adubação.

3.6 — EXPERIÊNCIA DE JAÚ

Os "stands" foram satisfatórios e o coeficiente de variação da produção correspondeu a 13,4%.

Com a redução do espaçamento de 10 cm para 2,5 cm entre as plantas da mesma fileira, a produção se elevou, significativa e linearmente, de 2474 para 3051 kg/ha. O efeito médio da pulverização com Endrex foi muito pequeno e o da adubação, embora não significativo, correspondeu a +132 kg/ha, com a dose A_1 , e +221 kg/ha, com a dose A_2 . As interações lineares duplas não alcançaram significância. Notou-se, contudo, que o efeito médio da adubação, de -59 kg/ha com o espaçamento maior, passou a +185 kg/ha com o intermediário e atingiu +402 kg/ha com o mais cerrado. Correspondentemente, o au-

mento de produção proporcionado pela redução do espaçamento, que foi de +270 kg/ha na ausência da adubação, elevou-se, respectivamente, a +616 e +846 kg/ha quando se adubou com A_1 ou A_2 .

3.7 — EXPERIÊNCIA DE BORBOREMA

A adubação, sobretudo com A_2 , prejudicou apreciavelmente o "stand". Na análise estatística da produção, o coeficiente de variação foi de 7%.

A pulverização com Endrex não modificou a produção, ao passo que o aumento da densidade de plantio e a adubação a modificaram significativamente. O efeito da densidade de plantio foi positivo, pois os espaçamentos mais cerrados proporcionaram maiores produções; todavia, D_1 superou D_2 . O efeito médio da adubação foi negativo e altamente significativo. Enquanto A_1 aumentou a produção em 171 kg/ha, A_2 provocou depressão de 242 kg/ha, de sorte que a produção determinada pelos tratamentos que receberam A_2 foi bem menor que a dos não adubados. A interação $D_L \times P_L$ alcançou significância ao nível de 5% de probabilidade. O maior efeito do aumento da densidade de plantio foi obtido quando não se usou pulverização com Endrex.

4 — ESTUDO DO CONJUNTO DAS EXPERIÊNCIAS

Na experiência de Borborema, os "stands" foram apreciavelmente reduzidos pela adubação, ao que parece devido à aplicação de PK nos sulcos de plantio. Disso resultou que a adubação com A_2 deprimiu fortemente a produção, tornando-a inferior à média da obtida com os tratamentos sem adubo. Tratando-se de uma ocorrência que não é inerente à adubação, mas sim ao modo inconveniente de aplicá-la, a citada experiência será excluída do estudo que se segue.

Os resultados médios das outras seis experiências são apresentados no quadro 2.

Vê-se que, em regra, a produção cresceu quando se passou de D_0 para maiores densidades de plantio e quando se passou de A_0 para A_1 ou A_2 . A maior produção foi obtida com A_2 na presença da densidade de plantio D_1 , mas as diferenças em relação às combinações A_1D_1 , A_1D_2 e A_2D_2 foram muito pequenas.

QUADRO 2. — Produções de vagens de amendoim, em quilogramas por hectare, em média de seis experiências fatoriais 3^s de espaçamento × adubação × pulverização com inseticida, realizadas em 1960-61 em Regente Feijó, Presidente Prudente, Marília, Catanduva (I), Catanduva (II) e Jaú

| Nível de NPK (1) | Nível de pulverização (2) | Distância entre plantas (3) | | | Produção média |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | D ₀ | D ₁ | D ₂ | |
| A ₀ | P ₀ | 2072 | 2759 | 2463 | 2431 |
| | P ₁ | 2772 | 2589 | 2556 | 2639 |
| | P ₂ | 2483 | 2717 | 2598 | 2599 |
| | Média ... | 2442 | 2688 | 2539 | 2556 |
| A ₁ | P ₀ | 2593 | 2992 | 2721 | 2769 |
| | P ₁ | 2773 | 2856 | 2923 | 2851 |
| | P ₂ | 3006 | 3063 | 3316 | 3128 |
| | Média ... | 2791 | 2970 | 2987 | 2916 |
| A ₂ | P ₀ | 2871 | 3231 | 2682 | 2928 |
| | P ₁ | 2719 | 2866 | 3332 | 2972 |
| | P ₂ | 2755 | 3216 | 3191 | 3054 |
| | Média ... | 2782 | 3104 | 3068 | 2985 |
| Média geral | 2672 | 2921 | 2865 | --- | |

(1) A₀, A₁ e A₂ significam, respectivamente, sem adubo, 30-45-30 e 60-90-60 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O.

(2) P₀, P₁ e P₂ significam, respectivamente, sem inseticida, pulverização cada 30 dias e pulverização cada 15 dias.

(3) D₀, D₁ e D₂ significam, respectivamente, distâncias de 10, 5 e 2,5 centímetros entre as plantas da mesma fileira.

Em média das produções obtidas com as densidades de plantio D_1 e D_2 , que pouco diferiram entre si, e em relação à proporcionada por D_0 , o efeito do aumento da densidade de plantio correspondeu a +221 kg/ha (+8%). A resposta a esse aumento dependeu do nível de adubação. Assim é que foi de +171 kg/ha, com A_0 , passou a +187 kg/ha, com A_1 , e elevou-se a +304 kg/ha com A_2 .

Em média das três densidades de plantio, os efeitos de A_1 e A_2 foram de, respectivamente, +360 e +429 kg/ha (+14 e +17 por cento), com a média geral de +394 kg/ha (+15%). Mas o efeito da adubação variou com a densidade de plantio. Na presença das densidades D_0 , D_1 e D_2 , as respostas médias à adubação corresponderam a, respectivamente, +344, +349 e +489 kg/ha. Nas mencionadas condições, as respostas a A_2 foram de +340, +416 e +529 kg/ha. Nas seis experiências individuais, os efeitos médios de A_1 e A_2 foram de tão somente +93 kg/ha, em dois casos, mas elevaram-se a +176 e +372 kg/ha, em outros dois, e atingiram +448 e +1182 kg/ha nos dois restantes.

Em média das seis experiências, o aumento de produção provocado pela pulverização com Endrex correspondeu a 112 kg/ha, quando ela foi feita de 30 em 30 dias, e a 218 kg/ha, quando repetida cada 15 dias. Nas experiências individuais, apenas em dois casos a pulverização teve resposta satisfatória. Tanto quanto se pôde observar, somente nesses casos houve incidência de insetos controláveis pelo inseticida em questão. Notou-se certa tendência para aumentar o efeito da pulverização quando se aumentou a densidade de plantio. Em média das experiências, a pulverização praticamente não influenciou sobre o efeito da adubação.

Em suma, o efeito médio da pulverização com Endrex foi muito pequeno, ao passo que o do aumento da densidade de plantio e sobretudo o da adubação foram notáveis. Em relação à produção obtida com $D_0A_0P_0$, o aumento proporcionado pelo tratamento $D_2A_2P_2$ foi superior a 1000 kg/ha.

Conforme esclarecido, a experiência de Borborema foi excluída do estudo conjunto que acaba de ser feito, por ter sido prejudicada nos "stands" e na produção, em conseqüência da aplicação de PK nos sulcos de plantio. Duas outras experiências, as de Regente Feijó e Catanduva (1), também sofreram semelhante prejuízo. Nestes dois casos, porém, a redução nos "stands"

provavelmente diminuiu o efeito da adubação, mas não chegou a deprimir a produção em relação à proporcionada pelos tratamentos sem adubo, razão por que essas experiências não foram excluídas do estudo conjunto.

Ao invés de aplicar os três nutrientes essenciais nos sulcos de plantio, de acôrdo com o método tradicional, na presente série de experiências, para atenuar o excesso de concentração de sais em tôrno das sementes, somente o fósforo e o potássio foram empregados em ditos sulcos, deixando-se o nitrogênio para ser aplicado em cobertura. Os resultados citados no parágrafo anterior serviram para mostrar que essa providência não é suficiente e que o modo inconveniente de aplicar os adubos talvez esteja contribuindo para dificultar a resolução dos problemas relativos à adubação do amendoim.

Segundo Futral (3), o amendoim é altamente prejudicado quando sais fertilizantes são colocados muito perto das sementes. Greenwood (4) confirma isso e diz que até pequenas doses de superfosfato simples prejudicam a germinação do amendoim, quando aplicadas em contacto com as sementes. Para evitar esses inconvenientes, Cook e Hulburt (2) recomendam aplicar os adubos em um ou dois sulcos situados cêrca de 6 cm ao lado e 5 cm abaixo do nível das sementes.

5 — CONCLUSÕES

Das sete experiências fatoriais relatadas, nas quais foram estudados três níveis de espaçamento (10, 5 e 2,5 centímetros de distância entre as plantas da mesma fileira), três de adubação (0, 30-45-30 e 60-90-60 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$) e três de pulverização com inseticida (0, Endrex cada 30 dias e Endrex cada 15 dias), podem-se tirar as seguintes conclusões gerais:

a) Em média de seis das sete experiências e em relação à produção obtida com o espaçamento de 10 cm, o aumento médio proporcionado pela redução dos espaçamentos para 5 cm e 2,5 cm foi de 221 kg/ha. Em média dos três níveis de espaçamento, os aumentos de produção provocados pelas doses 1 e 2 de NPK corresponderam a, respectivamente, 360 e 429 kg/ha. O aumento médio devido às pulverizações foi de apenas 165 kg/ha, certamente porque somente em duas das experiências apareceram insetos controláveis por Endrex.

b) Em média das seis experiências, a adubação e a redução do espaçamento se beneficiaram mutuamente. Na ausência e na

presença de NPK, os aumentos médios de produção devidos à redução do espaçamento foram de, respectivamente, 171 e 246 kg/ha; por sua vez, o aumento devido a NPK correspondeu a 344 kg/ha, na presença do espaçamento mais largo, e se elevou a 419 kg/ha, em média, na presença dos espaçamentos mais cerrados.

c) Na experiência excluída do conjunto citado nos itens a e b, os "stands" e a produção foram prejudicados pela aplicação da adubação com PK nos sulcos de plantio. Duas outras experiências também sofreram semelhante redução nos "stands", o que provavelmente diminuiu o efeito da adubação, mas não chegou a deprimir a produção em relação à proporcionada pelos tratamentos sem adubo. Esses resultados indicam que a aplicação do fósforo e do potássio pelo método tradicional está contribuindo para dificultar a resolução dos problemas da adubação do amendoim.

COMBINED EFFECTS OF SPACINGS, NPK FERTILIZERS AND INSECTICIDE TREATMENTS IN PEANUT PRODUCTION

SUMMARY

A series of factorial experiments was performed in 1960-61 in State of São Paulo to compare the effects of three levels of spacing, three of NPK fertilizer and three of insecticide treatment in the production of peanuts (*Arachis hypogaea* L).

As an average of six experiments, the best yield increase was obtained with NPK fertilizers. Increasing plant population also induced satisfactory increase, whereas the average response to the insecticide treatment was small.

A reduction in the stand of three experiments was observed and was associated to application of fertilizers in contact with the peanut seed.

LITERATURA CITADA

1. CHRISTIDIS, B. G. & HARRISON, G. J. Cotton growing problems. New York, Mcgraw-Hill, 1955. 633p.
2. COOK, R. L. & HULBURT, W. C. Applying fertilizers. In: Soils. Year-book of Agriculture 1957. Washington, U.S. Department of Agriculture, 1957. p.216-228.
3. FUTRAL, J. G. The placement of fertilizer for peanuts. Better Crops with Plant Food 40(5):11-12, 42-44, 1956.

4. GREENWOOD, M. Fertilizer trials with groundnuts in Northern Nigeria. *Emp. J. exp. Agric.* 19(76):225-240, 1951.
5. LAIRD, R. J.; PITNER, J. B. & BARRAGAN, R. A. Fertilizantes y practicas para la produccion del maiz en la parte central de Mexico. Mexico, Secretaria de Agricultura y Ganaderia, 1954. 64p. (Folheto técnico 13)
6. SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1960. 634p. (Boletim 12)
7. TELLA, R.; CANECCHIO, V. (filho); ROCHA, J. L. V.; FREIRE, E. S. & IGUE, T. Efeito de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio sobre a produção de amendoim em solos Podzolizados de Lins e Marília. *Bragantia* 29:199-205, 1970.
8. _____; _____; _____ & _____. Efeito da adubação do amendoim com nitrogênio, fósforo e potássio na ausência e na presença do calcário. *Bragantia* 30:39-48, 1971.
9. YORK, E. I. (júnior). Research points the way to higher levels of peanut production. *Better Crops with Plant Food* 36(1):6-12, 47, 1952.