

ANÁLISE DE UM EXPERIMENTO PARA COMBATE DE VIRA-CABEÇA DO TOMATEIRO⁽¹⁾

C. G. FRAGA JR., *engenheiro agrônomo, Secção de Técnica Experimental e Cálculo* e A. S. COSTA, *engenheiro agrônomo, Secção de Genética, Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

Em experiências realizadas anteriormente (2) foi estudada a eficiência de vários inseticidas no contróle de vira-cabeça do tomateiro, pela destruição do vetor. Nestes ensaios compararam-se concentrações progressivas de cada inseticida, procurando-se atingir a máxima suportada pela planta, sem demasiado dano. Desta maneira poder-se-ia determinar a concentração mais adequada a ser empregada, pois esta depende de sua eficiência na destruição do vetor e dos efeitos prejudiciais que o inseticida possa exercer sobre a planta.

Com base nos resultados obtidos, nova série de ensaios foi planejada, para estudar o efeito comparativo dos diferentes inseticidas nas concentrações mais indicadas. Neste trabalho daremos os resultados obtidos no primeiro ensaio desta segunda série de experiências e sua análise estatística detalhada.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Os inseticidas comparados e doses respectivas acham-se incluídos na relação seguinte :

TRATAMENTO		Concentração do produto comercial
NÚMERO	INSETICIDAS	
0.....	Testemunha	-----
1.....	Rhodiatox	1,00 %
2.....	Rhodiatox	0,50 %
3.....	Rhodiatox	0,25 %
4.....	Hexason 2540 M	0,50 %
5.....	Hexason 2540 M	0,25 %
6.....	Toxafeno	0,50 %
7.....	Toxafeno	0,25 %
8.....	Tártaro emético	0,50 %
9.....	Tártaro emético	0,25 %
10.....	Fosfern	0,50 %
11.....	Fosfern	0,25 %
12.....	Fosfern	0,125 %

O princípio ativo em Rhodiatox e Fosfern é o tiofosfato de dietil parani-trofenila. Em Rhodiatox, sua concentração é de 5%, ao passo que é de 20% em Fosfern. Devido à diferença em concentração, o tratamento 10 corres-

⁽¹⁾ Trabalho a ser apresentado no 5.º Seminário de Estatística, a se realizar em Curitiba, em novembro de 1950.

ponde a um tratamento com 2,0% de Rhodiatox, e os tratamentos 11 e 12 correspondem aos tratamentos 1 e 2 (1,0% e 0,5% de Rhodiatox), respectivamente. Estes inseticidas foram pulverizados, tendo-se adicionado açúcar ao tártaro emético, na proporção de um por cento.

Quanto ao número de aplicações, seguiu-se a mesma orientação dos ensaios anteriores, procurando-se fazê-las com bastante frequência, a fim de que a falta de ação de determinado tratamento não pudesse ser atribuída à deficiência no número de pulverizações. Foi feita uma pulverização na ocasião do transplante e as outras em intervalos de 3 a 6 dias, até 35 dias após a transplantação.

Os 13 tratamentos foram comparados em um delineamento em blocos incompletos balanceados, usando-se blocos de 4 tratamentos e 4 repetições. Cada um dos canteiros utilizados compreendia um total de 30 plantas dispostas em 3 fileiras de 10 plantas.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Uma experiência em blocos incompletos balanceados consiste no arranjo de v tratamentos em b blocos de k canteiros cada um deles, onde $k < v$. Este delineamento obedece às mesmas condições que regem os blocos ao acaso, menos àquela que requer que todos os tratamentos ocorram em todos os blocos. Esta condição é substituída pela seguinte: Um tratamento v_i ocorre em um mesmo bloco que o tratamento v_j um número constante de vezes. Na experiência que estamos considerando, os valores característicos são os seguintes:

$$b = v = 13; r = k = 4; \lambda = 1.$$

As abreviações r e k representam repetições e número de tratamentos em um bloco, respectivamente, e λ indica o número de vezes em que dois tratamentos ocorrem em um mesmo bloco. Análises de experiências deste tipo podem ser encontradas em Fisher e Yates (3) e Cochran e Cox (1).

3.1 - ANÁLISE DO NÚMERO DE PLANTAS SADIAS

No quadro 1 representamos a distribuição dos tratamentos dentro dos blocos e o número de plantas sadias correspondente a cada tratamento.

QUADRO 1.—Delineamento da experiência e número de plantas não afetadas pelo vira-cabeça, por canteiro de 30 plantas

Número dos blocos	Disposição dos canteiros e respectivos números de plantas sadias				Número total de plantas
1	1.....29	0.....19	3.....24	9.....25	97
2	11.....27	1.....27	7.....21	12.....25	100
3	11.....27	6.....28	10.....28	0.....22	105
4	3.....25	2.....28	5.....29	11.....29	111
5	10.....29	8.....27	3.....27	7.....28	111
6	2.....25	0.....21	12.....25	8.....27	98
7	10.....30	2.....25	1.....28	4.....25	108
8	5.....24	0.....17	7.....23	4.....26	90
9	5.....24	10.....30	12.....27	9.....30	111
10	2.....27	9.....22	7.....23	6.....24	96
11	8.....26	9.....28	11.....28	4.....28	110
12	6.....18	12.....29	4.....23	3.....24	94
13	6.....23	1.....27	5.....24	8.....28	102

Êsses resultados devem ser considerados, para a análise estatística, como sendo proporções entre o número de plantas sadias e o número total de plantas. Por conseguinte, não serão analisados sob essa forma, mas após a transformação, de acôrdo com a seguinte fórmula (4) :

$$p = \text{sen}^2 \varphi.$$

O quadro 2 contém os dados transformados.

QUADRO 2.—Ângulo correspondente ao número de plantas sadias

Bloco	T R A T A M E N T O S												Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
1	52,7	79,5	---	63,4	---	---	---	---	---	65,9	---	---	---	261,5
2	---	71,6	---	---	---	---	---	56,8	---	---	---	71,6	65,9	265,9
3	58,9	---	---	---	---	---	75,0	---	---	---	75,0	71,6	---	280,5
4	---	---	75,0	65,9	---	79,5	---	---	---	---	---	79,5	---	299,9
5	---	---	---	71,6	---	---	---	75,0	71,6	---	79,5	---	---	297,7
6	56,8	---	65,9	---	---	---	---	---	71,6	---	---	---	65,9	260,2
7	---	75,0	65,9	---	65,9	---	---	---	---	---	90,0	---	---	296,8
8	48,8	---	---	---	68,6	63,4	---	61,1	---	---	---	---	---	241,9
9	---	---	---	---	---	63,4	---	---	---	90,0	90,0	---	71,6	315,0
10	---	---	71,6	---	---	---	63,4	61,1	---	58,9	---	---	---	255,0
11	---	---	---	---	75,0	---	---	---	68,6	75,0	---	75,0	---	293,6
12	---	---	---	63,4	61,1	---	50,8	---	---	---	---	---	79,5	254,8
13	---	71,6	---	---	---	63,4	61,1	---	75,0	---	---	---	---	271,1
Total	217,2	297,7	278,4	264,3	270,6	269,7	250,3	254,0	286,8	289,8	334,5	297,7	282,9	3593,9

A variância teórica de φ , quando medida em graus, tem o valor de

$$V\varphi = \frac{820,7}{n}$$

A variância residual, obtida a partir dos resultados em aprêço, tem o valor de 46,95, com 27 graus de liberdade.

Com êsses dados torna-se possível realizar um teste de χ^2 ,

$$\chi^2 = \frac{(27) (46,95) (30)}{820,7} = 46,33^*$$

cuja probabilidade é de $0,01 < P < 0,02$, de forma que, na análise da variância dos resultados transformados, a variância a ser utilizada será a calculada a partir dos mesmos.

Yates analisou experiências dêste tipo de duas maneiras : com e sem recuperação da informação entre-blocos.

3.1.1 - ANÁLISE SEM RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO ENTRE-BLOCOS

Usando o primeiro tipo de análise, obtemos, a partir do quadro 2, duas séries de resultados. Os primeiros, que designaremos como T_s , são os totais correspondentes ao tratamento s. A outra série, designada como B_s , é

constituída pela soma dos totais dos blocos que contém o tratamento s . A partir desses dois grupos de resultados obtemos os valores Q_s , onde ...
 $Q_s = 4T_s - B_s$.

Êstes resultados são apresentados no quadro 3.

QUADRO 3.—Cálculo dos valores B_s , Q_s e produções corrigidas T'_s (sem recuperação da informação entre-blocos), baseado nos ângulos correspondentes ao número de plantas sadias

Tratamentos	T_s	B_s	Q_s	T'_s
0.....	217,2	1044,1	— 175,3	222,5
1.....	297,7	1095,3	95,5	305,9
2.....	278,4	1111,9	1,7	277,0
3.....	264,3	1113,9	— 56,7	259,0
4.....	270,6	1087,1	— 4,7	275,0
5.....	269,7	1127,9	— 49,1	261,3
6.....	250,3	1061,4	— 60,2	257,9
7.....	254,0	1060,5	— 44,5	262,8
8.....	286,8	1122,6	24,6	284,0
9.....	289,8	1125,1	34,1	286,9
10.....	334,5	1190,0	148,0	322,0
11.....	297,7	1139,9	50,9	292,1
12.....	282,9	1095,9	35,7	287,4
Total	3593,9	14375,6	0,0	3593,8

Da maneira usual, obtemos a soma dos quadrados correspondentes a blocos, e a soma dos tratamentos é dada por

$$\frac{t - 1}{rtk (k - 1)} SQ_s^2 = 1/52 SQ_s^2.$$

A soma correspondente ao resíduo é obtida por diferença. Êstes resultados estão contidos no quadro 4.

QUADRO 4.—Análise da variância (sem recuperação da informação entre-blocos), baseada nos ângulos correspondentes ao número de plantas sadias

Origem do erro	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Blocos (não ajustados)	12	1490,56
Tratamentos (ajustados)	12	1512,36	126,03
Resíduo	27	1267,56	46,95	2,68*
Total	51	4270,48

Os totais ajustados, correspondentes aos tratamentos, são obtidos a partir da fórmula a seguir, onde G corresponde ao total geral encontrado para o experimento.

$$T' = G/t + \frac{(t - 1)Q_s}{t(k - 1)} = 276,5 + 4/13 Q_s.$$

A variância correspondente à produção total, ajustada, relativa a um tratamento, é de $46,95 \times 4^2/13 = 57,78$.

Convém notar que êste tipo de análise da variância conduz a um teste exato das médias de tratamento.

3.1.2 - ANÁLISE COM RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO ENTRE-BLOCOS

Consideremos, agora, a análise da variância com recuperação da informação entre-blocos. Para seu cálculo, usamos, na análise, os tratamentos não ajustados, cuja soma de quadrados é obtida da maneira usual. A soma de quadrados correspondentes a blocos ajustados é obtida a partir dos valores W_s , onde $W_s = 9T_s - 12B_s + 3G$, os quais constam do quadro 5. Essa soma de quadrados é:

$$\frac{SW_s^2}{tr (t - k) (k - 1)} = \frac{SW_s^2}{1104} = 620,55.$$

QUADRO 5.— Cálculo de W_s e das produções corrigidas T'_s (com recuperação da informação entre-blocos), baseado nos ângulos correspondentes ao número de plantas sadias

Tratamento	W_s	T'_s	Tratamento	W_s	T'_s
0	207,3	217,7	7	341,7	254,8
1	317,4	298,5	8	108,3	286,5
2	55,5	278,3	9	111,3	289,5
3	206,4	263,8	10	487,8	333,4
4	171,9	271,0	11	217,8	297,2
5	325,8	268,9	12	177,0	283,3
6	297,6	251,0			

Os resultados obtidos para a análise da variância são os do quadro 6.

QUADRO 6.— Análise da variância (com recuperação da informação entre-blocos) baseada nos ângulos correspondentes ao número de plantas sadias

Origem do erro	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Blocos (ajustados)	12	620,55	$E_b = 51,71$	
Tratamentos (não ajustados)	12	2382,37	$E_a = 198,53$	4,23*
Resíduo	27	1267,56	$E_s = 46,95$	
Total	51			

Para obter os tratamentos ajustados, usamos o fator de ponderação

$$p = \frac{E_b - E_s}{t(k - 1)E_b},$$

onde E_b e E_s são os quadrados médios indicados no quadro 6 e, por conseguinte,

$$\mu = \frac{4,76}{39 (51,71)} = 0,0024 \quad \text{e} \quad T'_s = T_s + \mu W_s.$$

A variância para o teste dos tratamentos T'' é dada por $E_s [1 + (t - k) \mu] = 47,97$.

O teste de F relativo a tratamentos ajustados é, neste caso, uma prova aproximada.

3.2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE TOMATES

Consideramos, agora, os resultados de produção de tomates, incluídos no quadro 7.

QUADRO 7.—Disposição dos tratamentos no campo e produção de tomates por parcela

Bloco	Tratamentos e produções respectivas								Produção total
	Trat.	Prod.	Trat.	Prod.	Trat.	Prod.	Trat.	Prod.	
		kg		kg		kg		kg	
1 -----	0	62,5	1	64,8	3	58,6	9	41,2	227,1
2 -----	11	77,6	1	65,1	7	34,4	12	59,1	236,2
3 -----	11	62,9	6	53,0	10	45,0	0	53,6	214,5
4 -----	3	54,6	2	56,9	5	53,6	11	53,4	218,5
5 -----	10	56,5	8	50,7	3	51,8	7	39,6	198,6
6 -----	2	51,9	0	36,4	12	48,7	8	34,0	171,0
7 -----	10	42,9	2	36,6	1	42,8	4	31,5	153,8
8 -----	5	30,7	0	22,4	7	32,4	4	27,1	112,6
9 -----	5	46,3	10	38,9	12	44,2	9	41,5	170,9
10 -----	2	51,3	9	28,7	7	28,1	6	28,2	136,3
11 -----	8	15,7	9	44,4	11	50,4	4	54,6	165,1
12 -----	6	22,3	12	55,7	4	56,2	3	51,3	185,5
13 -----	6	47,9	1	57,5	5	51,7	8	44,5	201,6

As produções dos tratamentos 6 — bloco 12 e 8 — bloco 11, foram de 22,3 kg e 15,7 kg, respectivamente. Tais resultados, especialmente o último, destoam dos obtidos nas outras repetições. A discrepância é explicada pelo aparecimento de mancha onde houve ataque intenso de áfidos. É razoável admitir que, no presente caso, a baixa produção obtida nos canteiros considerados tem uma causa determinada e assim podemos considerar independente do efeito dos inseticidas empregados, razão pela qual resolvemos substituir êsses resultados por produções calculadas.

A solução que torna mínimo o erro entre-bloco é a seguinte (1) :

$$x = \frac{tr(k-1) B_s + k(t-1) Q_s - (t-1) Q'_s}{(k-1) [(k-1) - k(t-1)]}$$

onde Q'_s é a soma dos valores Q_i ; i indica os valores correspondentes a tratamentos outros que s e constantes do bloco que contém a produção procurada.

No presente caso necessitamos calcular dois valores: x que é a produção do tratamento 8, bloco 11, e y produção do tratamento 6, bloco 12.

QUADRO 8.—Valores de T_s e B_s e produções corrigidas T'_s (sem recuperação da informação entre-blocos). Produções totais em quilogramas

Tratamento	T_s	B_s	T'_s	T''_s
0	174,9	725,2	179,1	178,2
1	230,2	818,7	218,4	220,9
2	196,7	679,6	220,0	215,1
3	216,3	807,4 + y	192,1	197,1
4	169,4	579,0 + x + y	193,6	188,5
5	182,3	703,6	194,9	192,3
6	129,1 + y	715,6 + y	163,8	165,2
7	134,5	683,7	142,2	140,6
8	129,2 + x	720,6 + x	157,4	159,0
9	155,8	683,7 + x	157,3	157,0
10	183,3	737,8	185,6	185,1
11	244,3	818,6 + x	224,7	228,8
12	207,7	741,3 + y	201,8	203,1

A partir dos resultados do quadro 8, atribuindo a y um valor provisório $129,1 / 3 = 43,0$, calculamos:

$$x = \frac{13 B_s + 4 Q_s - Q'_s}{27} =$$

$$= \frac{13 (149,4) + 4 [4(129,2) - 720,6]}{27}$$

$$= \frac{4(169,4 + 155,8 + 244,3) - (622 + 683,7 + 818,6)}{27} = 36,0.$$

Usando este valor de x , obtemos y , por processo idêntico ao indicado: $y = 1114,9/27 = 41,3$.

Utilizando, agora, este valor de y , recalculamos x . Obtemos o valor $x' = 970,0/27 = 35,9$.

Se, agora, dermos a x este último valor e recalcularmos y , obteremos $y' = 41,3$, que é o mesmo resultado já encontrado. Desta forma podemos terminar aqui este processo de iteração. Os valores obtidos são agora utilizados no cálculo da análise da variância. Em primeiro lugar, será considerada a análise sem recuperação da informação entre-blocos.

As produções corrigidas, quando não usamos a informação entre-blocos (valores T') e quando a utilizamos (valores T''), foram incluídas no quadro 8. Podemos verificar que na maioria dos casos essas produções corrigidas pouco diferem das obtidas no experimento.

Na análise da variância (quadro 9), devido à utilização de duas produções teóricas, perdemos dois graus de liberdade, correspondentes à soma residual de quadrados.

QUADRO 9.—Análise da variância (sem recuperação da informação entre-bloco). Produção por parcela em quilogramas

Origem do erro	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	F
Tratamentos (ajustados) -----	12	1668,92	139,08	2,83*
Blocos (não ajustados) -----	12	4039,33	336,61	6,84*
Resíduo -----	25	1230,64	49,23	-----
Total -----	49	6938,89	-----	-----

A variância residual efetiva, a ser usada na comparação de tratamentos, é $4^2/13 (49,23) = 60,59$.

Com a recuperação da informação entre-blocos, obtemos para essa variância o valor de 58,22 (quadro 10).

QUADRO 10.—Análise da variância (com recuperação da informação entre-blocos). Produção por parcela em quilogramas

Origem do erro	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	F
Tratamentos (não ajustados) -----	12	2876,85	239,74	4,87*
Blocos (ajustados) -----	12	2831,39	$E_b = 235,95$	4,79*
Resíduo -----	25	1230,65	$E_e = 49,23$	-----
Total -----	49	6938,89	-----	-----

4 - SUMÁRIO E CONCLUSÕES

A análise da variância com recuperação da informação entre-blocos é indicada nos ensaios com um número de tratamentos relativamente grande. No caso em aprêço êsse número foi de 13 e obtivemos as seguintes variâncias residuais, em ângulo correspondente ao número de plantas sadias: 57,78 sem recuperação da informação entre-blocos e 47,97 com recuperação da informação entre-blocos. A redução obtida com a recuperação da informação entre-blocos foi de 16,92%. Para a produção de tomates, obtivemos 60,59, na análise sem recuperação da informação entre-blocos e 58,22, na com recuperação da informação entre-blocos.

A redução obtida com a recuperação da informação entre-blocos foi de 3,91%.

De acôrdo com êsses resultados, sòmente para o caso do número de plantas é que se mostrou realmente vantajoso o emprêgo do segundo processo da análise.

Representamos, na figura 1, os resultados obtidos nas análises anteriores. Os gráficos se referem a totais de tratamentos depois de ajustados, fazendo-se uso da informação entre-blocos. O gráfico superior se refere ao

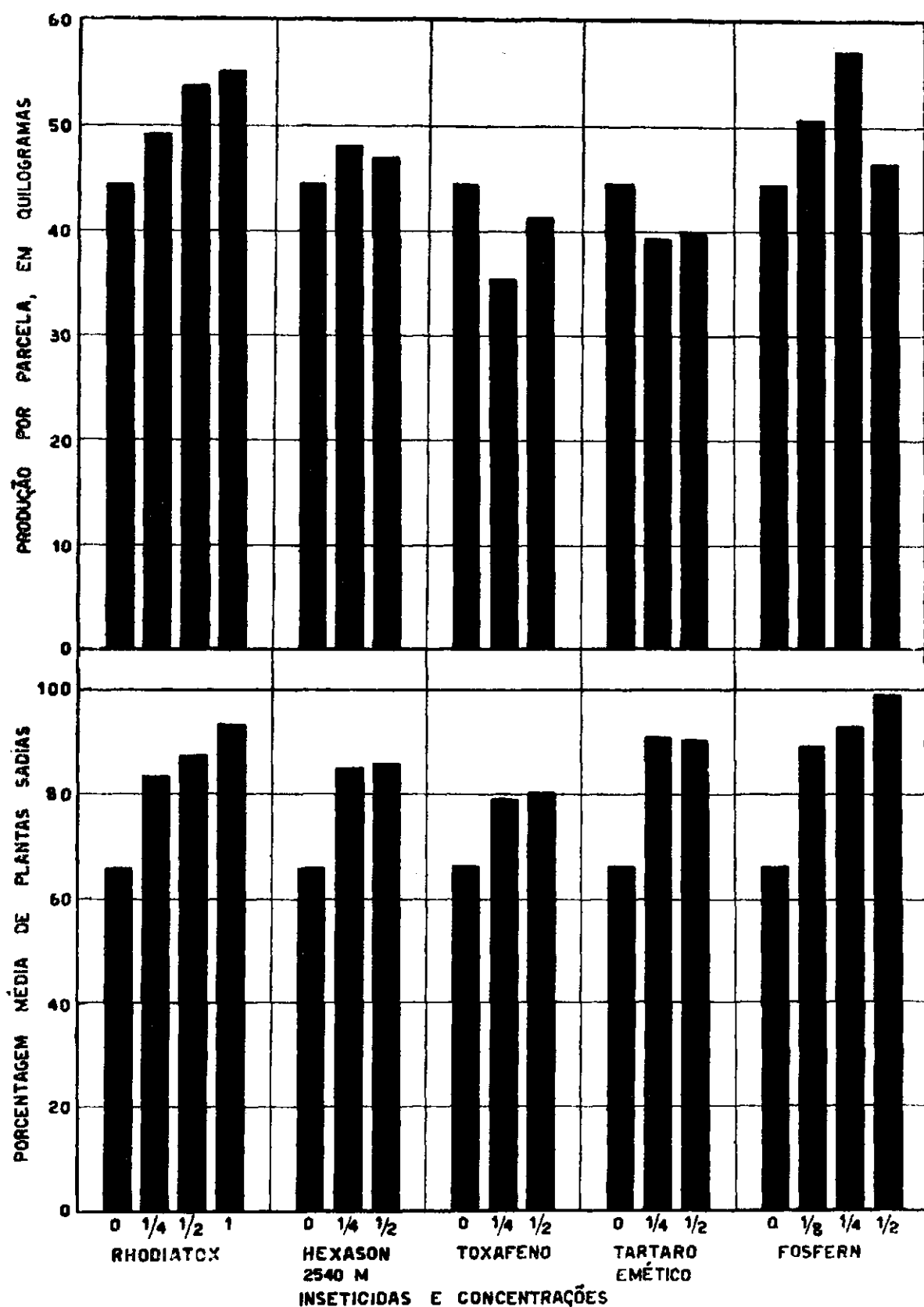


FIGURA 1.—Influência de vários inseticidas comerciais, em diferentes concentrações, no controle do vira-cabeça do tomateiro. Resultados relativos à produção e à percentagem de plantas sadias.

ângulo correspondente ao número de plantas sadias, e o inferior à produção de tomates em quilogramas.

Êstes últimos resultados permitem concluir que, de maneira geral, o controle obtido é proporcional às concentrações dos inseticidas empregados e também que êsses inseticidas, em suas concentrações altas, afetam o desenvolvimento das plantas, fatos já notados nas experiências anteriores. Assim, nas condições em que foi realizada esta experiência, isto é, em ocasião em que o ataque de vira-cabeça foi relativamente moderado, os tratamentos podem ser considerados como pertencendo a dois grupos: 1.º, aquêles que agiram favoravelmente, isto é, em que ao ganho em plantas sadias correspondeu um aumento de produção em relação à média — Rhodiatox, Hexason e Fosfern; e 2.º, aquêles em que, apesar de ter havido um aumento significativo no número de plantas sadias, não houve um aumento correspondente da produção — Tártaro emético e Toxafeno.

É possível verificar essas conclusões a partir dos resultados apresentados no quadro 11.

QUADRO 11.—Decomposição da soma de quadrados correspondentes aos tratamentos. (Totais ajustados, sem recuperação da informação entre-blocos.)

Decomposição	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
ÂNGULOS CORRESPONDENTES AO NÚMERO DE PLANTAS SADIAS				
Decomposição <i>a</i>	788,18	1	788,18	13,64**
Dentro de <i>a</i>	1074,47	11	97,68	1,69
Decomposição <i>b</i>	97,00	1	97,00	1,68
Dentro de <i>b</i> { 1.ª parte.....	815,92	7	116,56	2,02
2.ª parte.....	161,56	3	53,85	0,93
				$V_e = 57,78$
PRODUÇÃO DE TOMATES EM QUILOGRAMAS				
Decomposição <i>a</i>	16,86	1	16,86	0,28
Dentro de <i>a</i>	2036,93	11	185,18	3,06**
Decomposição <i>b</i>	1581,94	1	1581,94	26,10**
Dentro de <i>b</i> { 1.ª parte.....	391,92	7	55,99	0,92
2.ª parte.....	63,05	3	21,02	0,35
				$V_e = 60,59$

As decomposições usadas foram as seguintes :

Decomposição *a* : Comparação da testemunha com os tratamentos empregados.

Dentro de *a* : Comparação dos tratamentos excluindo a testemunha.

Decomposição *b* : Tratamentos com Rhodiatox, Hexason 2540 M e Fosfern (1.º grupo) comparados aos tratamentos com Toxafeno e Tártaro emético (2.º grupo).

Dentro de *b*, 1.ª parte : Comparação entre os tratamentos do primeiro grupo.

Dentro de *b*, 2.ª parte : Comparação entre os tratamentos do segundo grupo.

Os tratamentos incluídos no primeiro grupo (Rhodiatox e Fosfern) correspondem a inseticidas preparados com um mesmo princípio ativo, e é desnecessário um teste para verificar que, para as mesmas concentrações desse princípio (o tiofosfato de dietil paranitrofenila), eles podem ser considerados como equivalentes. Não é possível afirmar que, quanto a seu comportamento, dêles difere o Hexason 2540 M.

Limitando-nos aos dois primeiros inseticidas, e deixando de lado sua marca comercial, para considerá-los unicamente em função do princípio ativo empregado, podemos estudar êsses tratamentos como segue :

CONCENTRAÇÃO EM TIOFOSFATO DE DIETIL PARANITROFENILA	<i>Tratamento</i>
Testemunha	0
1 : 80.000	3
1 : 40.000	2 e 12
1 : 20.000	1 e 11
1 : 10.000	10

Êstes resultados esclarecem que, para maior concentração utilizada, êsse inseticida é prejudicial e que, no caso de o veículo utilizado nos dois preparados não diferir de maneira essencial, o dano causado deve ser atribuído exclusivamente ao princípio ativo.

A regressão linear, entre os pontos fornecidos pelos tratamentos considerados, não elimina praticamente variação alguma, enquanto que é altamente significativa a redução devida à regressão quadrática (quadro 12)

QUADRO 12.—Prova de significância de afastamento da regressão linear. Produção total de tomates, por tratamento, em quilogramas (produções ajustadas com recuperação entre-blocos)

Origem de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	F
Total	6	2095,12	-----	-----
Regressão linear	1	18,93	-----	-----
Resto (1)	5	2076,17	-----	-----
Regressão quadrática	1	1928,06	1928,09	52,07**
Resto (2)	4	148,11	37,03	-----

SUMMARY

A detailed statistical analysis of a balanced, incomplete block experiment with insecticides to control tomato spotted wilt is given. The effect of the treatments was studied in relation to stand and yield. The angular transformation was used for stand, and the analysis of stand and yield was made with and without the inter-block information.

The results indicated that all insecticides tested, viz. Rhodiatox, Fosfern, Hexason 25-40 M, Toxaphene, and tartar emetic reduced the number of plants killed by spotted wilt. The higher the concentration of the insecticides the better was the gain in stand. Some insecticides had a detrimental effect on the plant at high concentrations.

In relation to yield the treatments could be placed in two groups: a) a group in which damage caused by the treatment was greater than the benefit resulting from a better stand with no gain in yield; b) a group in which there was also a gain in yield.

LITERATURA CITADA

1. Cochran, W. G. e Cox, G. M. *Em* The experimental designs. pág. 322-324. 1.ª edição, John Wiley & Sons, Nova Iorque, 1950.
2. Costa, A. S., Forster, R. e Fraga Jr., C. G. Contrôlo de vira-cabeça do tomate pela destruição do vetor. *Bragantia* 10 : 1-9, fig. 1. 1950.
3. Fisher, R. A. & Yates, F. *Em* Statistical tables for biological, agricultural and medical research pág. 42, 1.ª edição. Oliver and Boyd, Londres, 1938.
4. Mather, K. *Em* Statistical analysis in biology, pág. 234-239, 2.ª edição, Interscience Publishers Inc. Nova Iorque, 1947.