

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 23

Campinas, julho de 1964

N.º 22

CONTRÔLE DE VIRA-CABEÇA DO TOMATEIRO PELA DESTRUIÇÃO DO VECTOR

II — COMPARAÇÃO ENTRE GRANUTOX-5 E PULVERIZAÇÕES FOLIARES COM MODERNOS INSETICIDAS (1)

CLÁUDIO L. COSTA, *engenheiro-agrônomo, Seção de Virologia*, ALDO ALVES, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental "Theodureto de Camargo"*, H. NAGAI e A. S. COSTA, *engenheiros-agrônomo, Seção de Virologia, Instituto Agrônômico.*

RESUMO

Uma série de três ensaios com nove inseticidas diferentes foi realizada para estudar seus efeitos sobre o controle do tripses vector de vira-cabeça.

Granutox-5, aplicado no solo, Folidol 60 (0,25%) e Dieldrex 20 (2,0%), em pulverizações foliares, apresentaram os melhores resultados; Metasystox (i) (0,4%) e Phosdrin C. E. 2 (1,0%), em pulverizações, também foram bastante promissores para o controle da moléstia.

A redução na porcentagem de infecção com a moléstia nos melhores tratamentos não correspondeu grande aumento de produção, em comparação com a testemunha. Isto foi atribuído, em parte, ao efeito fitotóxico de alguns inseticidas, uma vez que foram aplicados em concentrações bem mais elevadas do que as recomendadas pelos fabricantes.

1 — INTRODUÇÃO

Dentre as moléstias que afetam o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), no Estado de São Paulo, destaca-se, por sua importância, vira-cabeça transmitida por um tripses do gênero *Frankliniella*. São bastante consideráveis os danos que esta moléstia causa nas plantações de tomate, em certas épocas do ano e em dadas localidades, podendo até constituir-se no fator limitante da cultura.

No Instituto Agrônômico de Campinas, já há vários anos vêm sendo estudados os métodos de controle de vira-cabeça, e grande atenção vem sendo dada ao problema da obtenção de variedades resistentes, embora não tenha produzido resultados definitivos.

Outra possibilidade que vem sendo investigada para o controle da

(1) Recebido para publicação a 28 de abril de 1964.

moléstia, é o uso de inseticidas visando a destruição do vector do vírus. Resultados obtidos anteriormente indicaram que, entre vários produtos ensaiados, Rhodiatox e Hexason 2540 M foram os mais eficientes (3).

Para estudar o efeito de inseticidas mais recentemente introduzidos no mercado, no contróle de vira-cabeça, vários ensaios estão em andamento. As observações já feitas são relatadas na presente publicação.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados com mudas produzidas em vaso e transplantadas para o local definitivo. Os inseticidas usados foram os seguintes: Diazinon M 40, Dieldrex 20, Endrex 20, Folidol 60, Granutox-5, Metasystox(i), Phosdrin C. E. 2, Rhodiatox 5% e Rhothane WP 50 (2). Todos êles, exceto Granutox-5, foram aplicados diluídos em água por meio de pulverizador motorizado de volume normal, capaz de fornecer pressões de até 200 libras. A todos se juntou o espalhante-adesivo «Esapon» na proporção de 3-5 ml para cada 10 litros de líquido inseticida.

Granutox-5, inseticida sistêmico granulado para aplicação no solo, foi incorporado à terra dos vasilhos, misturado com areia para facilitar a operação de distribuição, na ocasião da repicagem das mudas. A dosagem usada correspondeu a 0,15% de Granutox-5 em relação ao peso da terra contida nos vasilhos.

As pulverizações foliares dos demais inseticidas foram bastante freqüentes, em intervalos de tempo que variaram de três a cinco dias, até cerca de quarenta dias após a transplantação para o local definitivo. Os inseticidas foram usados na concentração máxima tolerada pela planta, sendo esta bem mais elevada do que a indicada pelo respectivo fabricante.

Os ensaios foram sempre delineados em blocos ao acaso, com cinco repetições de parcelas iniciadas com vinte plantas, em duas linhas de dez cada uma.

O estudo estatístico dos resultados foi feito pela análise da variância, usando-se a transformação $\sqrt{X + 0,5}$, onde X representa o

(2) Os autores agradecem às firmas Shell Brasil S. A. (Petróleo) e BLEMCO Importadora e Exportadora Ltda., por terem, gentilmente, oferecido amostras de inseticidas para a realização dos ensaios.

número de plantas infetadas com vira-cabeça em cada parcela. A comparação das médias de infecção foi feita pelo teste de Tukey.

A variedade de tomate usada foi a Santa Cruz, a mais difundida entre os plantadores de tomate do Estado. Em uma das experiências, usou-se a variedade Rei Umberto.

Quanto à avaliação dos resultados, foi seguida a mesma orientação dos ensaios anteriores (3). Examinaram-se tôdas as plantas, individualmente, em cinco ou mais ocasiões diferentes, quando foram determinadas as infetadas com vira-cabeça.

A seguir serão relacionados os inseticidas, com a indicação de seu princípio ativo na formulação comercial empregada nos ensaios.

Diazinon M 40 — 40% de tiofosfato de dietil-isopropil-metil-pirimidil. Pó molhável.

Dieldrex 20 — 20% de hexacloro-epoxi-octahidro-diendometano-naftaleno. Concentrado emulsionável.

Endrex 20 — 20% de hexacloro-epoxi-octahidro-diendometano-naftaleno. Concentrado emulsionável.

Folidol 60 — 60% de tiofosfato de dimetil-paranitrofenil. Concentrado emulsionável.

Granutox-5 — 5% de fósforo ditioato de dietil (etil-tio) metílico. Granulado para aplicação no solo.

Metasystox (i) — 50% de tiofosfato de dimetil-etil-mercapto etílico. Concentrado emulsionável.

Phosdrin C. E. 2 — 24% de fosfato de 1 metoxi-carbonil 1-propen-2-il-dimetílico. Concentrado emulsionável.

Rhothane WP 50 — 50% de dicloro difenil dicloro etano. Pó molhável.

Rhodiatox 5% — 5% de tiofosfato de dietil paranitrofenila. Concentrado emulsionável.

3 — RESULTADOS

Os resultados obtidos em três ensaios são apresentados no quadro 1. As concentrações dos inseticidas estão indicadas em porcentagem do produto comercial.

QUADRO 1. — Resultados de três ensaios de tratamento de tomateiros com vários inseticidas para o controle do trips vector de vira-cabeça

Inseticida	Porcentagem de infecção e produção dos grupos de 100 plantas tratadas com os inseticidas indicados, em cada um dos três ensaios												
	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Média						
	Infecção	Produção	Infecção	Produção	Infecção	Produção	Infecção	Produção					
Nome do produto comercial	Concentração em %	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Granutox-5	(1)	4	239,4	11	69,8	14	11,0	9,7	106,7				
Folidol 60	0,25	6	229,9	30	78,6	13	15,7	16,3	108,1				
Dieldrex 20	2,00	10	201,2	29	70,9	22	10,7	20,3	94,3				
Metasystox (i)	0,40	10	204,0	33	78,9	21	14,2	21,3	99,0				
Phosdrin C.E. 2	1,00	10	205,6	38	63,4	19	12,6	22,3	93,9				
Rhothane WP 50	2,00	16	198,2	39	52,3	28	11,5	27,7	87,3				
Rhodiatox 5%	1,00	14	206,5	49	58,4	24	11,7	29,0	92,2				
Diazinon M. 40	1,00	20	185,7	50	60,4	26	17,0	32,0	87,7				
Endrex 20	1,00	18	204,2	57	52,0	25	13,9	33,3	90,0				
Testemunha	—	40	155,8	53	46,1	33	10,0	42,0	70,6				

(1) Granutox-5, inseticida sistêmico granulado para o emprêgo no solo, foi aplicado na dosagem de 0,15% do produto comercial em relação ao peso da terra contida nos vasilhos onde cresceram as mudas.

Embora se tenha usado a transformação $\sqrt{X + 0,5}$, para a análise estatística dos dados, preferiu-se apresentar os resultados em porcentagem de plantas infetadas pela moléstia em cada tratamento. Os ensaios foram analisados também em conjunto e as respectivas médias de infecção e de produção estão indicadas nas duas últimas colunas do quadro 1. Os inseticidas ficaram reunidos em dois grupos, em relação à sua eficiência no controle do tripses vector de vira-cabeça. Os cinco primeiros tratamentos constantes do quadro são aqueles que mais se destacaram, em comparação com a testemunha. Os demais formaram com esta um mesmo grupo.

Os dados de produção têm um valor apenas comparativo entre as parcelas tratadas com os diversos inseticidas e as deixadas como controle, porque alguns ensaios ficaram bastante prejudicados pela seca. A análise conjunta dos dados dos vários ensaios revelou que as parcelas tratadas com Folidol 60, Granutox-5 e Metasystox (i) se destacaram quando confrontadas com as deixadas como controle.

O efeito individual de cada um dos inseticidas que se destacaram no controle de vira-cabeça, será apresentado a seguir.

3.1 — EFEITO DOS INSETICIDAS

Granutox-5 — na dosagem em que foi empregado, causou certos danos às plantas na fase inicial de seu desenvolvimento. Estas principiaram a mostrar «queima» dos bordos dos folíolos, cerca de dez dias após a aplicação do inseticida, tendo sido observados tais efeitos também nas folhas cotiledonares. As mudas tiveram seu crescimento retardado em relação às não tratadas com Granutox-5. Entretanto, após a transplantação para o local definitivo, a maioria se recuperou, formando plantas tão vigorosas quanto as demais. É provável, contudo, que ainda seja eficaz para o fim desejado quando aplicado em dosagens menores, o que será objeto de novas experiências.

Quanto ao controle de vira-cabeça, destacou-se dentre os demais, juntamente com Folidol 60 e Dioldrex 20. Nos ensaios 1 e 3, Granutox-5 e Folidol 60 foram superiores à testemunha, quando com ela foram comparados ao nível fiducial de 5%.

A comparação das médias de infecção dos diversos tratamentos, no ensaio 2, mostrou que Granutox-5 foi superior a todos, exceto a

Dioldrex 20. Ao nível fiducial de 1% não diferiu de **Folidol 60** e de **Metasystox (i)**, em relação ao controle de vira-cabeça.

Os resultados obtidos com **Granutox-5** estão de acordo com aqueles conseguidos por Gallo e outros (4, 5), que experimentaram inseticidas sistêmicos na semente e no sulco de plantio, visando o controle do trips vector de vira-cabeça em tomateiros.

Folidol 60 — como **Granutox-5**, mostrou-se bastante promissor para o controle de vira-cabeça. Nos ensaios 1 e 3, ambos estiveram no mesmo nível de eficiência em relação à testemunha. Já no ensaio 2, **Folidol 60** somente diferiu, estatisticamente, de **Endrex 20**, ao nível de 5%. Na concentração em que foi empregado não causou danos perceptíveis às plantas.

Dioldrex 20 — como os anteriores, proporcionou um controle satisfatório da moléstia. No ensaio 2, esteve no mesmo nível de eficiência de **Granutox-5**, em relação ao **Endrex 20**, ao nível fiducial de 5%. Entretanto, na dosagem em que foi empregado, foi responsável por certo efeito fitotóxico, que se manifestou sob a forma de malformação das folhas e certo estímulo para a formação de brotação axilar abundante.

Metasystox (i) — na concentração usada, causou o aparecimento de pequenas áreas cloróticas nos folíolos das plantas das parcelas que receberam este tratamento. Ofereceu um controle razoável da moléstia.

Phosdrin C. E. 2 — na dosagem usada, mostrou-se ligeiramente fitotóxico. Quanto ao controle de vira-cabeça, esteve no mesmo nível de eficiência do anterior.

Os demais produtos não tiveram efeito favorável para o controle da moléstia. Usados em concentrações bastante elevadas, mostraram-se fitotóxicos os seguintes: **Rothane WP 50**, responsável pelo aparecimento de um amarelecimento das nervuras principal e secundárias das folhas; **Diazinon M 40**, que causou «queima» nas folhas e **Endrex 20**, que causou ligeiros danos às plantas com ele tratadas.

Rhodiatox 5%, na dosagem empregada, não causou nenhum dano às plantas.

Em relação à produção, a análise da variância revelou, no ensaio 1, diferenças significativas, ao nível de 1%, em favor das produções das parcelas tratadas com **Granutox-5** e com **Folidol 60**, quando comparadas com as deixadas como controle. A comparação das produ-

ções dos tratamentos inseticidas entre si, não evidenciou nenhuma diferença estatística. Não foram encontradas diferenças significativas, quando comparadas as produções das diversas parcelas do ensaio 2. Mas, como pode ser visto no quadro 1, houve razoável aumento de produção em favor dos melhores tratamentos em relação ao contrôle. A produção do ensaio 3, ficou grandemente prejudicada em razão de o tempo excessivamente chuvoso e quente ter favorecido severo ataque da mancha das fôlhas causada por *Septoria lycopersici* Speg.

A aplicação de Folidol 60, além do contrôle proporcionado ao tripses vector de vira-cabeça, deve ter sido benéfica para reduzir a ação prejudicial de algum outro inseto. Isto se infere da comparação entre as médias de produção d'êste inseticida com a de Granutox-5. Conquanto êste tenha dado um contrôle mais efetivo da moléstia, Folidol 60 se destacou quanto à produção. Para isto, também, deve ter contribuído o fato de, na concentração usada, não ter causado danos perceptíveis às plantas.

4 — DISCUSSÃO

As experiências realizadas tiveram como objetivo o contrôle da moléstia na plantação definitiva. É êste o dado mais importante: como já foi mencionado (1, 2), a proteção das mudas, quer na sementeira, quer no canteiro, não tem relação com a infecção na plantação definitiva, a qual está relacionada com a população de vectores virulíferos existente no local ou que para êle venha migrar. É claro que tanto a sementeira como o canteiro de repicagem devem ser pulverizados, mas não há a preocupação de se organizar experiências nessa fase da cultura. Isto porque, qualquer inseticida que der resultado para o contrôle do tripses vector na plantação definitiva, será mais eficaz ainda quando aplicado nas mudas, na sementeira e no canteiro.

Os produtos ensaiados foram aplicados com grande freqüência e na concentração máxima tolerada pela planta, e não naquela indicada pelo respectivo fabricante. Esta orientação foi seguida porque, se, em tais condições, um inseticida não der resultado favorável ao objetivo a que se destina, está claro que deixará de ser incluído em novos ensaios. Por outro lado, a hipótese de um resultado negativo com a dosagem recomendada não excluirá a possibilidade de uma maior eficiência em concentrações mais elevadas.

A relação entre a concentração aconselhada e aquela que se situa no limiar da fitotoxicidade é bem variável de um para outro produto. Observou-se que, para alguns inseticidas o dôbro da dosagem recomendada já causou ligeiros danos às plantas, enquanto que, para outros, tal fato foi notado somente quando se elevou a concentração cêrca de dez ou mais vêzes.

Para a avaliação dos resultados, não foram feitas contagens do tripses vector nas diversas parcelas das experiências. A medida da eficiência dos inseticidas foi feita indiretamente, admitindo-se a existência de uma correlação positiva entre o número de plantas infetadas com a moléstia e o número de vectores presentes nas parcelas tratadas com os diversos produtos.

É bem possível que se consiga um efeito adicional favorável para o contrôle da moléstia, combinando-se Granutox-5, aplicado no solo, com pulverizações foliares daqueles inseticidas que se mostraram mais eficientes. Esta possibilidade está sendo investigada em outra série de experimentos.

O emprêgo de uma variedade moderadamente resistente à vira-cabeça, combinado com o tratamento cuidadoso com os produtos que se destacaram, talvez seja o caminho para a obtenção de boas culturas de tomate, mesmo nas situações mais favoráveis à moléstia.

Em geral, à redução da porcentagem de infecção com a moléstia nos melhores tratamentos não correspondeu um grande aumento de produção em relação à obtida para a testemunha. Isto foi atribuído, em parte, ao efeito fitotóxico de alguns inseticidas, uma vez que foram aplicados em concentrações bem mais elevadas do que as recomendadas pelos fabricantes.

INSECTICIDE APPLICATION FOR THE CONTROL OF TOMATO VIRA-CABEÇA

SUMMARY

A series of three tests with nine different insecticides was carried out with tomatoes to compare their effect on the control of the thrips vector (*Frankliniella* sp) of vira-cabeça (Brazilian tomato spotted wilt).

Granutox-5 applied to the soil and Folidol 60 or Dieldrex 20 sprayed on the foliage gave the best results. Metasystox (i) and Phosdrin C. E. 2, also applied as sprays, promoted some control, but not so good as that given by the insecticides of the first group.

Yield increases were not necessarily parallel to vira-cabeça control when treated plots were compared. This result is in part attributed to the phytotoxical effect of some of the insecticides, since they were all applied at a somewhat higher concentration than that recommended by manufacturers.

LITERATURA CITADA

1. COSTA, A. S. Observações sôbre vira-cabeça em tomateiros. *Bragantia* 4:[489]-508. 1944.
2. ——— Doenças de vírus de fumo, batata e tomateiro. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 1-82. 1948.
3. ———, FORSTER, R. & FRAGA, C. (jr.) Contrôles de vira-cabeça do tomateiro pela destruição do vector. *Bragantia* 10:[1]-9. 1950.
4. GALLO, D., MITIDIÉRI, J. & GOMES, F. PIMENTEL. Contrôles de vira-cabeça do tomateiro pelo emprêgo de inseticidas sistêmicos nas sementes. *Esc. Sup. Agr. «Luiz de Queiroz», Piracicaba. Bol. N.º 17.* 1960.
5. ———, ——— & VENCÓVSKI, R. Contrôles do vira-cabeça do tomateiro pelo emprêgo de inseticida sistêmico nas sementes e nos sulcos. *Esc. Sup. Agr. «Luiz de Queiroz», Piracicaba. Bol. N.º 19.* 1961.