



Pff./Berdung

## SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR

### IV JORNADAS AGRONOMICAS

#### ENSAYO SOBRE CONTROL DE GUSANOS PERFORADORES DEL FRUTO DEL TOMATE

Heliothis zea (Boddie), Lophygma frugiperda (S & A), Prodenia latifascia (Walker) y Xylomyges eridania (Cramer) MEDIANTE EL USO DE  
INSECTICIDAS

Por : Pedro José Salinas

Oscar Cedeño

Octubre, 1963

Boconó, Edo. Trujillo



FUNDACION SHELL

ENSAYO SOBRE CONTROL DE GUSANOS PERFORADORES DEL FRUTO DEL TOMATE  
Heliothis zea (Boddie), Laphygma frugiperda (S & A), Prodenia la-  
tifascia (Walker) y Xylomyges eridania (Cramer) MEDIANTE EL USO DE  
INSECTICIDAS

Por : Pedro José Salinas

Oscar Cedeño

INTRODUCCION

El cultivo del tomate en Venezuela ha tenido un notable incremento en los últimos años, tanto en el área cultivada como en los rendimientos obtenidos. Sin embargo, este desarrollo del cultivo ha traído como consecuencia un aumento en la intensidad del ataque de las plagas, el cual se manifiesta en muchos casos por una disminución de los rendimientos y un aumento del costo de producción en el renglón de control de plagas.

En el área de cultivo de la zona central que ocupa los Estados Aragua, Carabobo, Guárico, Miranda y Yaracuy, se han observado como plagas más importantes del tomate a los siguientes insectos: "minador de la hoja" Gnorimoschema operculella (Zell), "cachudo del tabaco" Protoparce sexta Joh., "chinche verde hedionda" Nezara viridula L., y los gusanos que atacan al fruto que comprenden: "gusano del jojoto" Heliothis zea (Boddie) "gusano cogollero" Laphygma frugiperda S. y A., "gusanos pireros" Xylomyges (= Prodenia) eridania (Cramer) y Prodenia latisfascia (Walker) (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 15).

OBJETIVOS

Debido a la intensidad del daño de las larvas que atacan al fruto: Heliothis zea (Boddie), Laphygma frugiperda S. y A., Xylomyges (= Prodenia) eridania (Cramer), Prodenia latisfascia (Walker), y tomando en cuenta que

destruyen el fruto que es la parte más valiosa del cultivo, decidimos probar una serie de tres insecticidas, de la gran cantidad de productos tóxicos aparecidos en los últimos años en el mercado nacional. Estos tres insecticidas los comparamos con el Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT) que es el producto más usado por los agricultores de la zona y uno de los recomendados por su efecto para estas larvas (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 12; 13) y por su relativo bajo costo. Además tratamos de comparar los costos por aplicación de los diferentes productos y ver cual es el menor número de aplicaciones que se pueden hacer para mantener el cultivo en un nivel de infestación que sea económico, ya que los agricultores acostumbran aplicar insecticidas cada ocho a diez días, aún sin haber plagas.

Esto dá por resultado un aumento del costo de producción y además, puede causar un peligroso desequilibrio biológico, con las graves consecuencias conocidas por todos.

#### ANTECEDENTES

Hasta el presente es muy poca la experiencia que se tiene en el país acerca del control de estas plagas, siendo así que no encontramos otra fuente de referencia que nuestro archivo y las recomendaciones de nuestras publicaciones (Sección de Entomología, Servicio Shell para el Agricultor) (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9).

Según la información experimental de nuestros archivos los mejores resultados se han obtenido con DDT 10% y Dicloro Difenil Dicloroetano (DDD ó TDE) 10% a razón de 40 kilogramos por hectárea de producto comercial, en espolvoreos (7).

#### Ensayo 1963

Efectuamos este ensayo en la hacienda "Tucutunemo", en las cercanías

de Villa de Cura, Estado Aragua, en plantación del señor Alejandro Sanz Gil, a quien agradecemos la generosa colaboración prestada.

#### MATERIAL Y EQUIPO

En este ensayo utilizamos una siembra de tomates variedad Heinz-24, para uso industrial, del tipo conocido como "manzano", ya que por observaciones personales hemos visto que este tipo es más susceptible al ataque de las larvas que el tipo conocido como "perita" (ejem.: variedad Roma).

Usamos cuatro insecticidas aplicados en forma de líquidos y los mismos cuatro en forma de polvo para espolvoreos, y dejamos un lote en una esquina del ensayo, sin tratamiento, como punto de comparación.

Los insecticidas fueron:

- a) Dicloro Difenil Tricloroetano ..... (DDT)
- b) Oxido de Hexacloro-hexahidro-metano-benzodioxatiepina ..... (Thiodan)
- c) Fosfonato de dimetil-hidroxi-tricloroetilo .... (Dipterex)
- d) Carbamato de l-naftil N-metilo ..... (Sevin)

Mas adelante se dan detalles acerca de las dosis, etc.

Se hicieron además aplicaciones cada ocho días de Maneb (Dithane M-22) en dosis de 2,655 kilogramos por hectárea de producto comercial, a todas las parcelas.

Para la aplicación se usó la máquina de espalda a motor Schefenaker AS-1. Para las aspersiones se usó un promedio de 530 litros por hectárea en el primer tratamiento y 265 litros por hectárea en el segundo tratamiento. En esta forma tratamos de conseguir una buena cobertura del follaje y de los frutos. Para los espolvoreos se usó la misma máquina calibrada a 26,5 kilogramos por hectárea, por la razón anterior.

## METODO

Se probaron cuatro insecticidas aplicados en forma de aspersión y los mismos cuatro productos aplicados en forma de espolvoreos, es decir, se efectuaron dos ensayos separados.

Se usó el diseño de bloques al azar, por considerarlo el más recomendable dada la naturaleza del ensayo y el bajo número de tratamientos (14). Cada ensayo (a: aspersiones y b: espolvoreos) tuvo cuatro tratamientos y tres repeticiones. Además, se dejó sin tratamiento un lote grande en un extremo del ensayo que sirvió de punto de comparación.

Las parcelas tenían cinco hileras de plantas, de quince metros de largo y un metro con cincuenta centímetros entre hileras, lo que totalizó aproximadamente ciento doce y medio metros cuadrados cada parcela.

Se hizo un conteo preliminar para determinar la infestación inicial contando todos los frutos perforados. Los otros conteos se basaron exclusivamente en los frutos con daños recientes, es decir, que aquellas perforaciones ya cicatrizadas, secas ó podridas, se consideraron como daños viejos, causados por las larvas antes de la última aplicación de insecticidas.

Después del conteo preliminar se hicieron siete conteos a intervalos de siete días cada uno. Estos conteos se basaron en cien frutos por cada parcela, es decir, trescientos frutos por tratamiento.

Los frutos fueron contados al azar, en las tres hileras de plantas centrales (evitando las otras por posible interferencia), y no se arrancaron de las plantas en ninguno de los conteos. Se considerará que un daño igual o mayor al 5% en dos ó más parcelas ameritaba la aplicación de los insecticidas. Este razonamiento fue hecho en base a la información obte-

nida de los agricultores, que consideran de 7% en adelante como daño de carácter económico. Nosotros tratamos de ser prudentes tomando 5% en dos parcelas, pero nos basamos solamente en daños recientes, mientras que los agricultores toman el daño total, es decir, el daño reciente más el daño viejo.

Es de hacer notar que la segunda aplicación de insecticidas se hizo para controlar un fuerte ataque de "Pasador de la Hoja", que son probablemente larvas de moscas de la familia Agromyzidae, Diptera, que amenazaba destruir la plantación, pero en realidad contra los "Gusanos del fruto" del tomate no era necesario hacer una aplicación en esa fecha.

D O S I S

Productos	TRATAMIENTOS LIQUIDOS			Precio unitario
	Formulación	Producto técnico/Ha.	Producto comercial/Ha.	
Thiodan (35%)	C.E.	465 c.c.	1.327 c.c.	Bs. 20,00/lit.
Sevin (85%)	P.M.	1.700 g.	2.000 g.	Bs. 14,00/Kg.
Dipterex (80%)	P.S.	1.062 g.	1.327 g.	Bs. 13,00/Kg.
DDT (25%)	C.E.	1.000 c.c.	4.000 c.c.	Bs. 2,75/lit.

C.E. Concentrado emulsionable  
P.M. Polvo mojable  
P.S. Polvo soluble

Productos	TRATAMIENTOS POLVOS			Precio unitario
	Formulación	Producto técnico/Ha.	Producto comercial/Ha.	
Thiodan (4 %)	Polvo	1.060 g.	26,5 Kg.	Bs. 3,50/Kg.
Sevin (5%)	Polvo	1.325 g.	26,5 Kg.	Bs. 1,50/Kg.
Dipterex (5%)	Polvo	1.325 g.	26,5 Kg.	Bs. 1,25/Kg.
DDT (10%)	Polvo	2.650 g.	26,5 Kg.	Bs. 0,88/Kg.

RESULTADOS

Promedios de seis contajes :

a) Líquidos

Tratamientos	% por repetición			Promedio
	1	2	3	
Thiodan .....	0,50	0,66	1,33	0,83
Dipterex.....	0,50	0,50	0,83	0,61
Sevin .....	0,50	1,33	0,16	0,66
DDT .....	0,66	1,00	0,16	0,61

b) Polvos

Tratamientos	% por repetición			Promedio
	1	2	3	
Thiodan .....	1,16	1,16	1,50	1,27
Dipterex .....	0,66	0,33	1,66	0,89
Sevin .....	0,66	0,83	1,83	1,11
DDT .....	0,50	0,16	0,33	0,33

ANALISIS DE LA VARIANZA

a) Líquidos

<u>Tratamientos</u>	REPETICIONES			
	1	2	3	
Thiodan	0,50	0,66	1,33	2,49
Dipterex	0,50	0,50	0,83	1,83
Sevin	0,50	1,33	0,16	1,99
DDT	0,66	1,00	0,16	1,82
	2,16	3,49	2,48	8,13

Gran total :	8,13
Factor de corrección :	5,5080
Suma de cuadrados para el total :	1,6411
" " " " tratamientos :	0,0991
" " " " repeticiones :	0,2410
" " " " el error :	1,3010

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	Fc	Ft
Tratamientos	3	0,0991	0,0330	0,1522	5% 4,76
Repeticiones	2	0,2410	0,1205	0,5558	1% 9,78
Error	6	1,3010	0,2168	-	-
Total	11	1,6411	-	-	-

Del análisis de la varianza se infiere que no existen diferencias significativas ni entre los tratamientos, ni entre las repeticiones, en los niveles del 5% y 1% de probabilidad.

b) Polvos

Tratamientos	REPETICIONES			
	1	2	3	
Thiodan	1,16	1,16	1,50	3,82
Dipterex	0,66	0,33	1,66	2,65
Sevin	0,66	0,83	1,83	3,32
DDT	0,50	0,16	0,33	0,99
	2,98	2,48	5,32	10,78

Gran total : 10,78  
 Factor de corrección : 9,6840  
 Suma de cuadrados para el total : 3,4152  
 Suma de cuadrados para tratamientos : 1,5218  
 Suma de cuadrados para repeticiones : 1,1493  
 Suma de cuadrados para el error : 0,7441

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	Fc	Ft
Tratamientos	3	1,5218	0,5072	4,0090	5% 4,76
Repeticiones	2	1,1493	0,5746	4,6338	1% 9,78
Error	6	0,7441	0,1240	-	-
Total	11	3,4152	-	-	-

Del análisis de la varianza se infiere que no existen diferencias significativas ni entre los tratamientos, ni entre las repeticiones, en los niveles del 5% y 1% de probabilidad.

A pesar de que del análisis de varianza se infiere que no existen diferencias significativas entre los cuatro productos probados, nosotros observamos los promedios generales por tratamiento, y hemos visto que los que mantienen la población de frutos dañados más baja son:

1. Tratamientos líquidos

Primer lugar:

DDT 25% C.E. 4 lt./Ha. Bs. 11,00/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,61%

Segundo lugar:

Dipterex 80% P.S. 1,327 Kg./Ha. Bs. 17,25/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,61%

Tercer lugar:

Sevin 85% P.M. 2 Kg./Ha. Bs. 28,00/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,66%

Cuarto lugar:

Thiodan 35% C.E. 1,327 lt./Ha. Bs. 26,54/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,83%

2. Tratamientos en polvos

Primer lugar:

DDT 10% 26,5 Kg./Ha. Bs. 23,52/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,33%

Segundo lugar:

Dipterex 5% 26,5 Kg./Ha. Bs. 33,13/Ha.

Promedio frutos dañados : 0,89%

Tercer lugar :

Sevin 5% 26,5 Kg./Ha. Bs 39,75/Ha.

Fromedio frutos dañados : 1,11%

Cuarto lugar :

Thiodan 4% 26,5 Kg./Ha. Bs. 92,75/Ha.

Fromedio de frutos dañados : 1,27%

CONCLUSIONES

De los resultados se desprende, en términos generales, que cualquiera de los insecticidas que se probaron y en las dosis usadas en el presente ensayo, da buen resultado para controlar los "gusanos perforadores del fruto" del tomate. Sin embargo, desde el punto de vista económico el DDT 25% concentrado emulsionable a razón de 4 litros de producto comercial por hectárea, es superior a cualquier otro de los tratamientos probados. Además, se añade la ventaja de su buen efecto contra el "minador de la hoja", Gnorimoschema operculella (Zell) y contra algunas otras plagas como "cachudo", Protoparce sexta Joh. y varias chinches.

A pesar de lo antes dicho, esperamos confirmar estos resultados con nuevos ensayos de campo, a fin de poder llevar recomendaciones definitivas a los agricultores.

RESUMEN

Se probaron cuatro insecticidas aplicados en aspersión:

- a) Oxido de hexacloro-hexahidro-metanobenzo-dioxatiepina (Thiodan).  
Concentrado emulsionable al 35% a razón de 465 cc/Ha. de producto técnico.

- b) Carbamato de l-naftil N-metilo (Sevin). Polvo mojable al 85% a razón de 1.700 g./Ha. de producto técnico.
- c) Fosfonato de dimetil-hidroxi-triclorotilo (Dipterex). Polvo soluble al 80% a razón de 1.062 g./Ha. de producto técnico.
- d) Dicloro-Difenil-Tricloro-etano (DDT). Concentrado emulsionable al 25% a razón de 1.000 cc./Ha. de producto técnico.

Los mismos cuatro productos aplicados en espolvoreos :

- a) Oxido de hexacloro-hexahidro-metano-benzo-dioxatiepina (Thiodan). Polvo al 4% a razón de 1.060 g./Ha. de producto técnico.
- b) Carbamato de l-naftil N-metilo (Sevin). Polvo al 5% a razón de 1.325 g./Ha. de producto técnico.
- c) Fosfonato de dimetil-hidroxi-tricloroetilo (Dipterex). Polvo al 5% a razón de 1.325 g./Ha. de producto técnico.
- d) Dicloro-Difenil-Tricloro-etano (DDT). Polvo al 10% a razón de 2.650 g./Ha. de producto técnico.

De los resultados se desprende, en términos generales que cualquiera de los insecticidas probados, en las dosis usadas en el ensayo, da buen resultado para controlar los "gusanos del fruto" del tomate: Heliothis zea (Boddie), Laphygma frugiperda S. y A., Prodenia latifascia (Walker) y Xylomyges (= Prodenia) eridania (Cramer). Sin embargo, desde el punto de vista económico el DDT 25% concentrado emulsionable a razón de 1.000 cc. de producto técnico por hectárea, es superior a todos los otros tratamientos. Se añade la ventaja de buen efecto contra otras plagas: Protoparce sexta Joh., Gnorimoschema spp., Nezara viridula L.

- 12 -

Se espera confirmar los resultados con nuevos ensayos de campo.

Se dan contajes, promedios, análisis de varianzas. Se citan 15 referencias bibliográficas.

BIBLIOGRAFIA

1. CAGUA (VENEZUELA). Servicio Shell para el Agricultor. Combate del gusano del jojoto en tomates. Noticias Agrícolas. 2(2): 6-7 1959.
2. \_\_\_\_\_ . Combate de plagas en hortalizas. Noticias Agrícolas. 2 : 93-96, 1960.
3. \_\_\_\_\_ . Recomendaciones para los cultivos de verano. 1956. 24 p. (Serie A, N° 4).
4. \_\_\_\_\_ . Recomendaciones para los cultivos de verano. 1957. 41 p. (Serie A, N° 6).
5. \_\_\_\_\_ . Recomendaciones para los cultivos de verano. 1959. 66 p. (Serie A, N° 13).
6. \_\_\_\_\_ . Hortalizas. 1962. 93 p. (Serie A, N° 18).
7. \_\_\_\_\_ . Tomates, carpeta de ensayos. 1956 y 1959. (Informe manuscrito).
8. COSTA LIMA, A. Insetos do Brasil. Lepidopteros. Guanabara (Brasil), Escola Nacional de Agronomia, 1950. 420 p. (Serie Didactica N° 8).
9. GONZALEZ, J. A. Combate de insectos en hortalizas. Cagua (Venezuela), Servicio Shell para el Agricultor, 1956. 42 p. (Informe Serie A, N° 7).
10. INSECTICIDE recommendations of the Entomology Research Division for the control of insects attacking crops and livestock. Washington D.C., U.S. Department of Agriculture, 1959. 129 p. (Agriculture Handbook N° 120).
11. LISTA preliminar de nombres comunes de algunos insectos dañinos de Venezuela. Agro., (Maracay, Venezuela), 13 (43): 28-37, 1959.
12. MARICONI, F.A.M. Inseticidas e seu emprego no combate ás pragas. Segunda Edición. Sao Paulo (Brasil), Agronómica Ceres, 1963. 607 p.
13. METCALF, C.L., W. P. Flint and R. L. Metcalf. Destructive and useful insects. Third Edition. New York (U.S.A.), McGraw-Hill Book, 1951. 1071 p.
14. PANSE, V.G. y P.V. Sukhatme. Métodos Estadísticos para Investigadores Agrícolas. Traducción de Flores, A.M. y Lomeli, M.G. Méjico, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1959. 349 p.
15. SALINAS, P.J. Lista preliminar de los insectos observados en algunas hortalizas, en Venezuela. Maracay, Facultad de Agronomía, 1962. 30 h. (Tesis mecanografiada).