

Universidad de Nariño
Facultad de Agronomía
Pasto

Comportamiento de varios insecticidas en
el control del Empoasca fabae (Harris)
en fríjol



Por

Marcial Benavides Gómez

Trabajo presentado como Tesis para optar
al título de Ingeniero Agrónomo.

Pasto, Diciembre de 1.954

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS
PASTO - COLOMBIA

Nº. 14204 Fi. 1
Volumen 8700 - Vol. _____
Fecha 11- Den. X
Falt. _____ Certe _____
Librería Quintero Certe _____

"La Facultad de Agronomía, el Presidente de Tesis y el Jurado de Tesis, no serán responsables de las ideas emitidas por el candidato.
(Art.217 de los Estatutos de la Univ.Nal.)

AGRADECIMIENTO

El autor expresa sus agradecimiento muy sinceros al Dr. DEDICO EL PRESENTE TRABAJO: Asociado de la Fundación Rockefeller. Al Dr. Adalberto Figueroa P., Entomólogo de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín y al Dr. Nelson Delgado M., Entomólogo de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, por el aporte de sus valiosos consejos en la elaboración del presente escrito. E igualmente a los Ingenieros Agrónomos Carlos Carranza B., Luis E. Restrepo T., Alfredo Saldañaga V. y Orlando Sánchez B., por la colaboración prestada en los trabajos de campo.

- IV -

AGRADECIMIENTO

El autor expresa sus agradecimiento muy sinceros al Dr. Robert F. Ruppel, Entomólogo Asociado de la Fundacion Rockefeller. Al Dr. Adalberto Figue^{roa} P., Entomólogo de la Facultad Nacional de Agronomía de Palmira y al Dr. Nelson Delgado M. Entomólogo de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, por el aporte de sus valiosos consejos en la elaboración del presente escrito. E igualmente a los Ingenieros Agrónomos Carlos Carmona B., Luis E. Restrepo T., Alfredo Saldarriaga V. y Orlando Sánchez E., por la colaboración prestada en los trabajos de campo.

CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVO	5
III. REVISION DE LITERATURA	6
IV. MATERIALES Y METODOS	10
V. CONCLUSIONES	19
VI. RESUMEN	20
SUMMARY	22
BIBLIOGRAFIA CITADA	24
BIBLIOGRAFIA NO CITADA	28

ILUSTRACIONES

	Pag.
Tabla I Insecticidas empleados	11
Tabla II Resultados obtenidos en el primer experi - mento	13
Tabla III Resultados obtenidos en el segundo experi - mento	16

de" y "chicharrita", (*Empasca fabae* HARRIS), afecta muchas -
cultivos. En el país causa daños considerables en frijol y pa-
sas. Sobre el primero en el año de 1948, Losada S. (16) en un
experimento de control de la plaga llevado a cabo en la Gran-
ja Agrícola de Valdivia, pudo constatar la gravedad de los da-
ños causados, al observar que las plantas atacadas por el in-
secto difícilmente producían vainas, las cuales no llegaban a
madurar y prácticamente no había producción. Los mismos resul-
tados pudo observar en una siembra de verano que se efectuó
en la Estación Experimental de Clima Cálido de Medellín.

Este trabajo se planeó con el objeto de encontrar un in-
secticida que por su efectividad en el control de la plaga y su facilidad
de aplicación, pudiera servir para combatir prácticamente la
plaga. Se sabe es cierto que hasta la fecha el D.D.T. había -
dado los mejores resultados en el control del *Empasca fabae*.
[?] Este presentaba como requisito principal para optar al tí-
tulo de Ingeniero Agrónomo.

COMPORTAMIENTO DE VARIOS INSECTICIDAS EN

EL CONTROL DEL EMPOASCA FABAE (HARRIS) -

EN FRIJOL (")

Por

Marcial Benavides Gómez

I - INTRODUCCION

La "cigarrita verde menor", llamada también "lorita verde" y "chicharrita", (Empoasca fabae Harris), afecta muchos cultivos. En el país causa daños considerables en frijol y papas. Sobre el primero en el año de 1948, Losada S. (16) en un experimento de control de la plaga llevado a cabo en la Granja Agrícola de Palmira, pudo constatar la gravedad de los daños causados, al observar que las plantas atacadas por el insecto difícilmente producían vainas, las cuales no llegaban a madurar y prácticamente no había producción. Los mismos resultados pudimos observar en una siembra de verano que se efectuó en la Estación Experimental de Clima Medio de Medellín.

Este trabajo se planeó con el objeto de encontrar un insecticida que por su efectividad en el control y su facilidad de aplicación, pudiera servir para combatir prácticamente la plaga. Si bien es cierto que hasta la fecha el D.D.T. había dado los mejores resultados en el control del Empoasca fabae,

(") Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

en un futuro no lejano habrá de sustituirselo por otro más efectivo, puesto que el insecto irá cobrando resistencia a él y llegará el día en que le sea poco tóxico.

Descripción técnica del Empoasca fabae. - Pertenece al orden Homoptera, familia Siccadellidae, género Empoasca, especie fabae (Harris).

Delong (3) la describe: chicharrita de 3,5 mm. de longitud, de color verde pálido, generalmente con un surco de manchas blancas sobre el margen anterior del pronotum, vertex, romo-angulado, frecuentemente con manchas claras, elitros verdosos.

Genitalia de la hembra: Ultimo segmento ventral moderadamente salido y redondeadamente truncado.

Genitalia del macho: Valva protuberante y redondeada o romo-angulada, placas triangularmente adelgazadas hasta rematar en punta las cuales frecuentemente se hallan volteadas hacia la parte dorsal, procesos laterales de los pigóforos redondeados sobre las márgenes internas y ensanchados sobre la mitad apical, cóncavamente redondeadas estrechas y atenuadas puntas que se encuentran ligeramente curvadas hacia adentro; espinas del décimo segmento amplias con puntas estrechas y dirigidas hacia abajo. Esta combinación de caracteres distinguirá a Empoasca fabae de especies estrechamente relacio-

nadas con ella.

Wille 1952 (30) resume la biología del insecto. La hembra pone sus huevos en el pecíolo y en la vena principal de las hojas. Para poner los huevos, que miden 0,3 mm., la hembra corta longitudinalmente con su ovipositor la epidermis de los indicados órganos de la planta y empuja el huevo en los tejidos debajo de la epidermis. Al cabo de 5 días salen las ninfitas blanco verdosas, las cuales se localizan en el envés de las hojas y difícilmente se las puede distinguir. Para llegar al estado adulto se verifican cinco estados ninfales (mudas). En todos los estados de vida, el Empoasca pica y chupa la savia de las hojas. El ciclo biológico completo, dura en el verano un mes, y en el invierno alrededor del doble de este tiempo.

El tiempo exacto del ciclo biológico del insecto no se puede generalizar, ya que depende en gran parte de la temperatura y demás condiciones de clima, pues, así se pudo constatar en una cría que se efectuó en la Granja Experimental de Clima Medio en Medellín. El tiempo de incubación fué en promedio de 12 días y el período comprendido desde el momento de la eclosión hasta el estado adulto del insecto, de 13 días.

Por las picaduras y extracción de la savia del sistema

foliar, el Empoasca causa en el frijol: enanismo, achaparramiento, hojas coreáceas, encrespadas y con los bordes hacia dentro; y cuando la planta alcanza a producir frutos, éstos son pequeños y de mala conformación. Este efecto se traduce en un rendimiento por debajo de lo normal en cuanto a semilla se refiere.

Del presente trabajo se han obtenido conclusiones muy valiosas para el control químico del Empoasca, puesto que los materiales usados son aquellos de reciente aparición y que gozan de gran prestigio.

II - OBJETIVO

El propósito de este trabajo ha sido el de comprobar - la efectividad de algunos de los insecticidas, que por su alta toxicidad, tienen muchas posibilidades de ser aplicados - en el control químico de tan grave plaga.

Si bien es cierto, que casi la totalidad de los insecticidas de reciente aparición son el fruto de largas y laboriosas investigaciones, siendo recomendados como de gran efectividad para el control de una diversidad de especies, - se hace indispensable la comprobación de ello, ya que las condiciones climáticas de campo y la fisiología de las plantas, difieren de un lugar a otro, y con mayor razón si se trata de climas diferentes a los del trópico.

Del presente trabajo se han obtenido conclusiones muy valiosas para el control químico del Empoasca, puesto que los materiales usados son aquellos de reciente aparición y que gozan de gran prestigio.

III - REVISION DE LITERATURA

Según DeLong (4) la primera especie fué descrita por Fabricius en el año de 1794 bajo el nombre de Cicada flavescens. Harris en 1844 la describió como fabae con el nombre genérico de Tettigonia. Siendo el primero que la mencionó con el nombre de Empoasca, Walsh en 1864.

En la vieja literatura también figura como E. mali LeBaron; Fenton y Hartzell 1920 (12).

Oman (22) menciona las siguientes especies como sinónimos de fabae: viridescens Walsh, consobrina Walsh, malefica Walsh y albopicta Forbes.

El Empoasca fabae se encuentra distribuida a lo largo de las Américas¹ y es considerada como una grave plaga en los cultivos de papas, frijol, alfalfa y algodón, DeLong 1931 (6), Metcalf and Flint 1951 (18), Wille 1952 (30).

El Empoasca causa el "hopperburn"² sobre papas, berenjenas, ruibarbo y dalias; achaparramiento en frijoles; amari

¹ La distribución completa no está bien determinada, ya que la literatura cita comunmente Empoasca sin mayor explicación. DeLong 1931 (4) enuncia algunos de los factores que influyen en la distribución de esta especie.

² Es el arrugamiento de las hojas y en las cuales se distingue una parte amarilla en forma triangular.

llamamiento en la alfalfa y enrojecimiento en el trébol.

Poos (23) dice haber encontrado fabae en más de 200 - plantas diferentes, la mayoría de ellas herbáceas. De allí - la importancia de limpiar las malezas de los campos y bordes de los cultivos, ya que ellas son huéspedes de un gran número de plagas.

Las primeras medidas de control aplicadas en el año de 1922 por Fenton y Hartzell (13) en un ensayo, dieron buenos resultados con caldo Bordelés. Por el año de 1930, las emulsiones de aceite de coco y petróleo blanco, rotenonas y fluorosilicatos, no dieron resultados satisfactorios; el control con nicotina también resultó deficiente.

El caldo Bordelés, polvo de cobre monohidratado, cianuro de calcio, y piretro con azufre fueron efectivos. DeLong 1928 (5) y 1934 (7), DeLong y Howard (8).

McDaniel en 1936 (19) en un experimento que llevó a cabo con polvos blancos inertes, comprobó que servían como repelentes para esta especie.

Durante muchos años los tratamientos recomendados para esta plaga por Metcalf y Flint 1939 (17) se basaron en el - caldo Bordelés, azufre o piretro.

Durante la guerra en 1939 a 1945 se encontró que el DN

era tan efectivo como el piretro (DeLong y McCall 1943, 9); o bien la sabadilla, (Allen y otros 1945, 1).

El primero en descubrir la alta efectividad del DDT en el control de la plaga, fué sin duda alguna Granovsky en 1944 (15) y desde entonces este producto ha dominado en las recomendaciones. Sin embargo los piretros, la nicotina y el azufre tienen un lugar en ciertos cultivos, Metcalf and Flint - 1951 (18), Wille 1952 (30).

En 1945 (24) controló el Empoasca en alfalfa con DDT - al 0,66% más un esparcidor a razón de 27 galones por acre; - DDT en polvo del 2% en pirfilita a razón de 25 libras por acre y piretro con azufre.

Fisher y Allen en 1945 (14) en un experimento sobre control de E. fabae hallaron que una mezcla en polvo de sabadilla 10%, cal 10% y azufre 80% dió buenos resultados, a razón de 35 libras por acre.

Thompson en 1946 (29) comprueba la efectividad del DDT sobre E. fabae.

Losada Sinisterra, en 1948 (16) en un trabajo que se llevó a cabo en la Granja Experimental de Balmira, encontró como insecticida de mayor efectividad en el control, el DDT en polvo del 5%.

Así mismo, el toxafeno, Parker y otros 1948 (26); el metoxiclor, el parathion, Medler y Fisher 1953 (20); demeton¹, Dowdy and Sleesman 1952 (10) han sido efectivos. El BHC y el clordano, Sun y otros 1948 (28); el aldrin, el dieldrin y el arseniato de calcio, Mitchener 1950 (21); y el Schradan², Dowdy and Sleesman (21) han dado un control muy pobre.

En la literatura más reciente se encuentra que el DDT, el toxafeno, la sabadilla, el metoxiclor y el polvo de azúfre son buenos. Mientras que el BHC, el clordano, la rotenona y la nicotina, son pobres (Arant 1954, 2). Ruppel en 1954 (27), informa que el DDT, el toxafeno, el BHC y el clordano son buenos y el aldrin pobre.

¹ Es un insecticida sistémico a base de fósforo.

² Es un insecticida de propiedades sistémicas (Octametil-pi-rofosforamida); C8 H24 N4 O3 P2.

IV - MATERIALES Y METODOS

Después de estudiar los métodos más aconsejados, tanto para la distribución de las parcelas, como para los recuentos de los insectos, procedimos a escoger una variedad de frijol comercial, resistente a las enfermedades más comunes que se presentan en la región; dicha variedad fué "Uribe redondo".

El diseño experimental se hizo en "Bloques al azar"; - las parcelas eran de 5 surcos de ancho (3,5 mts.) por 10 metros de largo, dejando entre los bloques calles de 2 metros. ✓

Para las espolvoreaciones se usaron bombas de pecho - marca "Root" y para las aspersiones bombas de espalda - "Myers". ✓

Los experimentos se hicieron con 14 tratamientos, incluyendo aquellos que hasta la fecha habían dado los mejores resultados en el control (DDT). La concentración de ellos se tomó de acuerdo a las dosis usuales. ✓

Estos ensayos se llevaron a efecto en la Granja Experimental "Tulio Ospina" de Medellín.

En la Tabla I se dan los productos que se ensayaron con su concentración, cantidad del material activo por hectárea y el método empleado en la aplicación de cada uno de ellos.

TABLA I
Insecticidas empleados

Materiales	Forma y %	Kgs./H. Material activo	Método de aplicación
Aldrin	2,5 Polvo	0,8	Espolvoreo
B.H.C.	2,5 "	0,8	"
Clordano	5,0 "	1,6	"
D.D.T.	3,0 "	1,0	"
D.D.T.	50,0 P.M.	1,0	Aspersión
D.D.T.	5,0 Polvo	1,6	Espolvoreo
Dieldrin	2,5 "	0,8	"
Endrin	18,5 Emuls.	0,5	Aspersión
Heptaclor	2,5 Polvo	0,8	Espolvoreo
Isodrin	1,0 "	0,4	"
Pertano	5,0 "	1,6	"
Pirenona	1,0 "	0,4	"
Toxafeno	10,0 "	2,5	"
Testigo	-----	---	-----

Primer Ensayo. Resultados y Discusión. - Este experimento se inició -

el 4 de diciembre de 1953, época en que las lluvias son escasas. Se hizo la siembra en dicha fecha con el fin de obtener

mayor abundancia del insecto, ya que el tiempo seco favorece enormemente su multiplicación. A los 35 días de la siembra, se hizo la aplicación de los materiales. Los recuentos de los insectos (en estado ninfal) se hicieron, un día antes de la aplicación y uno, dos y tres días después de ella.

Para practicar los recuentos, se tomaron cinco plantas de los dos surcos centrales de cada parcela, colectadas al azar; dichas muestras se metían en bolsas de papel, asperjándolas antes con cloroformo para inactivarlas ninfas que se encontraban en ellas y facilitar los recuentos que se verificaban en el laboratorio. Estas labores se hicieron meticulosamente y en el menor tiempo posible, ya que de ello depende la exactitud de los datos.

Una vez obtenidos los datos de población, se hicieron los cálculos respectivos por el análisis de la Variancia y se obtuvo una F altamente significativa. Para hacer la comparación entre los tratamientos se sacó la Diferencia Mínima significativa (D.M.S.) a t . 0.05 y t . 0.01 cuyos resultados se resumen en la Tabla II.

Como se demuestra en la Tabla II, la mayor efectividad se

TABLA II
Resultados obtenidos en el primer experimento

Materiales	Forma y %	# de ninfas vivas después de la aplic.	% de Mortalidad
Aldrin	2,5 Polvo	160	32
B.H.C.	2,5 "	73	69
Clordano	5,0 "	174	26
D.D.T.	5,0 "	20	92
D.D.T.	5,0 "	37	84
D.D.T.	3,0 "	55	76
D.D.T.	50,0 P.M.	170	28
Dieldrin	2,5 Polvo	9	96
Endrin	18,5 Emuls.	164	31
Heptaclor	2,5 Polvo	115	51
Isodrin	1,0 "	177	25
Pertano	5,0 "	127	46
Pirenona	1,0 "	39	83
Toxafeno	10,0 "	236	
Testigo		21.71	
D.M.S. t. 0.05		29.04	
D.M.S. t. 0.01			

Como lo demuestra la tabla II, la mayor efectividad se

TABLA II

Resultados obtenidos en el primer experimento

Materiales	Forma y %	# de ninfas vivas después de la aplic.	% de Mortalidad
Aldrin	2,5 Polvo	160	32
B.H.C.	2,5 "	73	69
Clordano	5,0 "	174	26
D.D.T.	5,0 "	20	92
D.D.T.	3,0 "	37	84
D.D.T.	50,0 P.M.	55	76
Dieldrin	2,5 Polvo	170	28
Endrin	18,5 Emuls.	9	96
Heptaclor	2,5 Polvo	164	31
Isodrin	1,0 "	115	51
Pertano	5,0 "	177	25
Pirenona	1,0 "	127	46
Toxafeno	10,0 "	39	83
Testigo		236	
		21.71	
D.M.S. t. 0.05		29.04	
D.M.S. t. 0.01			

Como lo demuestra la tabla II, la mayor efectividad se

obtuvo con el Endrin, compuesto clorinado, cuya fórmula empírica es $C_{12}H_8Cl_6O$ ó en otros términos: 1,2,3,4,10,10-hexacloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4,5,8-endo-endodimethanonaphthalene.

También fueron efectivos el DDT en las dos concentraciones de polvo y aspersión, lo mismo que el toxafeno; el BHC, Isodrin y Pirenona dieron un control aceptable; y el Aldrin, Heptaclor, Clordano y Pertano un control malo.

Con el fin de obtener datos de producción se cosecharon dos surcos de cada parcela; aunque se constató un aumento en las parcelas tratadas con endrin, DDT y toxafeno, al hacerse el análisis no dió significación.

Segundo ensayo. Resultados y Discusión. - Con el fin de ratificar los

resultados que se obtuvieron en el primer experimento, empleando los mismos insecticidas, porcentajes, dosis y métodos, se sembró en junio del 54 la misma variedad de frijol "Uribe redondo" ya que en esta variedad no hubo problemas fitopatogénicos.

A los 35 días después de la siembra, se hizo la aplicación de los insecticidas, en la misma forma en que se llevó a cabo el anterior experimento.

Después de obtener los datos de población de insectos

que se encontraban vivos un día después de la aplicación, se hizo el análisis de la variancia, encontrándose una alta significación entre los tratamientos, por lo cual se procedió a sacar la diferencia mínima significativa.

El resumen de los resultados obtenidos en el segundo experimento, aparecen en la tabla III.

Es de anotar que en los recuentos llevados a cabo a los 2 y 3 días después de la aplicación, el análisis no dió una F significativa.

Con los resultados obtenidos en ambos ensayos, existe la posibilidad de emplear uno de los mejores insecticidas en el control práctico del insecto.

D.D.T.	20,0 Polvo	181	0
Dieldrin	2,5 Polvo	121	16
B.H.C.	2,5		
Glodrin	2,5 Polvo	18	88
D.D.T.	20,0 Polvo	50	50
Dieldrin	2,5 Polvo	57	50
B.H.C.	2,5	15	50
Glodrin	2,5 Polvo	73	49
Heptaclor	2,5 Polvo	63	56
Isoodrin	1,0	127	12
Pertano	5,0	118	18
Virenona	1,0	48	67
Tonaleno	10,0	144	
Teatigo			
D.M.S.	0,05	20,12	
D.M.S.	0,01	22,94	

Como salta a la vista, el endrin (compuesto 889) sigue siendo el más eficaz, al aplicarse al producto puro; de allí que se le conoce con el nombre de "compuesto 889".

TABLA III

Resultados obtenidos en el segundo experimento

Materiales	Forma y %	# de ninfas vivas después de la aplc.	% de Mortalidad
Aldrin	2,5 Polvo	151	0
B.H.C.	2,5 "	121	16
Clordano	5,0 "	92	36
D.D.T.	5,0 "	16	89
D.D.T.	3,0 "	18	88
D.D.T.	50,0 P.M.	50	65
Dieldrin	2,5 Polvo	57	60
Endrin	18,5 Emuls.	15	90
Heptaclor	2,5 Polvo	73	49
Isodrin	1,0 "	63	56
Pertano	5,0 "	127	12
Pirenona	1,0 "	118	18
Toxafeno	10,0 "	48	67
Testigo		144	
D.M.S. —	0.05	20.12	
D.M.S. —	0.01	26.94	

Como salta a la vista, el endrin (compuesto 269)¹ sigue

¹ El nombre de "Endrin" es aplicado al producto puro; de allí que se le conozca con el de "compuesto 269".

siendo uno de los primeros en el control del Empoasca fabae (Harris) lo mismo que el DDT y el toxafeno; siendo el diel - drin, isodrin y heptaclor regulares; y clordano, pirenona, - BHC, pertano y aldrin, pobres.

En la literatura consultada existen algunos conceptos que no concuerdan con los que aparecen en este trabajo; lo - más probable es que aquellos ensayos hayan sido influencia - dos por factores de orden ecológico o climatológico, los cua - les no pueden preverse. Las divergencias encontradas son:

1. La de Mitchener de 1950 (21) quien encontró que el toxafeno tenía un control pobre.
2. Y el informe de buen control por el clordano y el - BHC según Ruppel (27).

Así mismo podemos comparar los materiales más recien - tes, tales como el aldrin y el dieldrin que según las reco - mendaciones de las casas productoras son efectivos en el con - trol de la mayoría de las especies de insectos, entre las - cuales se encuentran las pertenecientes a ésta (Homoptera).

Sobra mencionar, pues, la conveniencia de probar la - efectividad de los productos químicos, ya se trate de insec - ticidas, herbicidas o fertilizantes en nuestro propio medio, y más aún en los diversos climas que nuestra topografía deter - mina; porque si bien es cierto que las recomendaciones indica

das por la literatura, son el fruto de árduas y minuciosas -
investigaciones, no podemos aplicarlas sino a determinadas -
zonas de análogas condiciones climáticas y topográficas.

ferencia de efectividad entre los distintos insecticidas usa
dos, se concluye que:

No se atribuye la efectividad de un producto, estricta
mente, a la toxicidad de él, ya que la mayoría de los in
secticidas usados tienen una acción tóxica superior a la del
D.D.T. y sin embargo, su comportamiento en el control de R. -
falsa ha sido inferior al de éste.

Tampoco podemos afirmar por analogía en la concep
ción química, la efectividad, pues, así se sabe que el "en
drin" es un esteroides del "piretro" y sin embargo su com
portamiento ha sido muy diferente.

V - CONCLUSIONES

Repasando los trabajos efectuados y al constatar la diferencia de efectividad entre los distintos insecticidas usados, se concluye que:

No se atribuye la efectividad de un producto, estrictamente, a la toxicidad de ellos, ya que la mayoría de los insecticidas usados tienen una acción tóxica superior a la del D.D.T. y sinembargo, su comportamiento en el control de E. - fabae ha sido inferior al de éste.

Tampoco podemos deducir por su analogía en la constitución química, la efectividad, pues, así se sabe que el "en - drin" es un esteroisómero del "dieldrin" y sinembargo su comportamiento ha sido muy diferente.

VI - RESUMEN

Se usaron 11 insecticidas con el fin de probar la efectividad de cada uno de ellos en el control del Empoasca fabae (Harris) como plaga del frijol. Estos fueron: Aldrin, B.H.C. Clordano, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptaclor, Isodrin, Pertano, Pirenona y Toxafeno. El diseño experimental se hizo en "Bloques al azar" con 4 replicaciones. La variedad del frijol empleada fué "Uribe redondo" algo resistente a las enfermedades comunes en Colombia. Para la comparación de efectividad entre los tratamientos, se tuvo en cuenta el número de ninfas vivas encontradas en 5 plantas del surco central de cada parcela, colectadas al azar, después de 24, 48 y 72 horas de la aplicación.

La aplicación de los insecticidas se basó en la cantidad de producto técnico por área, siendo de mayor efectividad los siguientes en orden descendente:

Endrin emulsionable con la dosis de 0.5 Kg./Ha. en agua a razón de 350 litros. DDT en polvo del 5 y 3% a razón de 48 Kg./Ha. Toxafeno en polvo del 10% a razón de 40 Kg./Ha. y DDT mojable con la dosis de 1 Kg./Ha. en suspensión acuosa a razón de 330 litros.

El Isodrin, Pirenona, Dieldrin y Heptaclor dieron un -

control regular, con las dosis de 1%, 1% (0.05 de piretrinas), 2,5% y 2,5% respectivamente, a razón de 45 Kg./Ha. por espolvoreo directo.

El Clordano 5%, Pertano 5%, BHC 2,5% y Aldrin del 2,5% en polvo, dieron un control pobre a la dosis de 45 Kg./Ha.

Con los resultados obtenidos, se planearán trabajos tendientes a la utilización de uno de los insecticidas que mejores resultados dió, para combatir el Empoasca fabae (Harris) en una forma práctica.

have a fair control.

SUMMARY

The author made an study with eleven insecticides in order to find the best in the control of the Empoasca fabae (Harris) as a pest of the bean crop; they were: Aldrin, BHC., Chlordane, DDT., Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Isodrin, Perthane, Pyrenone and Toxaphene. The experimental plots were in "Randomized blocks" with four replications. The bean variety used was "Uribe redondo" fairly resistant to the common diseases in Colombia.

For comparation of the efectivity between treatments , the number of nymphs found in five plants of the central row of each plot, collected at random, 24, 48 and 72 hours after the treatment was counted.

The treatments with Endrin at a dosage of 0.5 kilograms per hectare at the rate af 350 liters of water per hectare. DDT 5 and 3 percent in dust at the rate of 48 kilogramos per hectare. Toxaphene 10 percent in dust at 40 kilogramos per hectare, and DDT at the rate of 1 kilogram per hectare in spray solution in 330 liters of water; these are effective for potato leafhopper control.

Isodrin, Pyrenone, Dieldrin and Heptachlor dusts af 1 percent, 1 percent, 2,5 percent and 2,5 percent respectively

gave a fair control.

Chlordane 5 percent, Perthane 5 percent, BHC 2,5 percent and Aldrin 2,5 percent, in dust form, gave a poor control at the rate of 45 kilograms per hectare.

1. Allen, T. C., F. J. DeLong, and A. Cole. Reduction of certain insect pests of alfalfa by use of sabadilla. Jour. Econ. Ent. 22 (3):369-390. 1945.
2. Arant, P. S. Control of thrips and leafhopper on peanuts. Jour. Econ. 47 (2):257-263. 1945.
3. DeLong, D. M. Biological studies on the leafhopper *Empoasca fabae* as a bean pest. U. S. Tech. Bul. 618:1-60. 1938.
4. DeLong, D. M. A revision of the American species of *Empoasca* known to occur north of Mexico. U. S. D. A. Tech. Bull. 433:1-60. 1931.
5. DeLong, D. M. Some observations upon the biology and control of the potato leafhopper (*Empoasca fabae* Harris). Jour. Econ. Ent. 21:183-188. 1928.
6. DeLong, D. M. Distribution of the potato leafhopper (*Empoasca fabae*) and its close relatives of *Empoasca*. Jour. Econ. Ent. 24:475-479. 1931.
7. DeLong, D. M. The relative value of herbicide mixtures, sulfoxide, and pyrethrum products in reducing populations of the potato leafhopper (*Empoasca fabae* Harris). Jour. Econ. Ent. 27 (3):325-333. 1934.
8. DeLong, D. M. and H. F. Howard. Control of leafhoppers on Florida beans. Florida Canner 41 (11):5-9. 1934.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1 Allen, T. C., F. J. Dexheimer, and Elsie Cole. Reduction of certain insect infesting alfalfa by use of sabadi -
lla. Jour. Econ. Ent. 38 (3):389-390. 1945.
- 2 Arant, F. S. Control of thrips and leafhopper on peanuts.
Jour. Econ. 47 (2):257-263. 1945.
- 3 DeLong, D. M. Biological studies on the leafhopper Empoasca fabae as a bean pest. U. S. Tech. Bul. 618:1-60. -
1938.
- 4 DeLong, D. M. A. revisión of the american species of Em -
poasca known to occur north of México. U. S. D. A. -
Tech. Bull. 231:1-60. 1931.
- 5 DeLong, D. M. Some observations upon the biology and con-
trol of the potato leafhopper (Empoasca fabae Harris).
Jour. Econ. Ent. 21: (1):183-188. 1928.
- 6 DeLong, D. M. Distribution of the potato leafhopper (Em -
poasca fabae) and its close relatives of Empoasca. -
Jour. Econ. Ent. 24: 475-479. 1931.
- 7 DeLong, D. M. The relative value of Bordeaux mixture, sul-
fur, and pyretrum products in reducing populations of
the potato leafhopper (Empoasca fabae Harris). Jour. -
Econ. Ent. 27 (2): 525-533. 1934.
- 8 DeLong, D. M. and N. F. Howard. Control of leafhoppers on
Florida beans. Florida Grower 41 (1):8-9. 1934.

- 9 DeLong, D. M. and McCall, G. L. A combination of 2,4-dinitro 6-cyclohexylphenol with sulfur as a substitute - for pyrethrum for control of potato leafhopper. Jour. Econ. Ent. 36 (1): 112. 1943.
- 10 Dowdy, A. C. and Slesman, J. P. Systemic poisons and vegetable crops. Jour. Econ. Ent. 45 (4). 640-643. 1952.
- 11 Fenton, F. A. y Hartzell, A. Bronomics and control of the potato leafhopper, (Empoasca mali LeBaron). Iowa Agric. Exp. Sta. Res. Bul. 78: 379-440. 1923.
- 12 Fenton, F. A. y Hartzell, A. The life history of the potato leafhopper (Empoasca fabae LeBaron). Jour. Econ. Ent. 13: 400-408. 1920.
- 13 Fenton, F. A. y Hartzell, A. Effect of Bordeaux mixture - on Empoasca mali. Jour. Econ. Ent. 15: 295-298. 1922.
- 14 Fisher, E. H. y Allen, T. C. Control of potatoe leafhoppers infesting string beans. Jour. Econ. Ent. 38: 292-293. 1945.
- 15 Granovsky, A. A. Tests of DDT for the control of potato - insects. Jour. Econ. Ent. 37 (4): 493-499. 1944.
- 16 Losada Sinisterra, B. Efectividad de diferentes mezclas - de cal-azufre y de una concentración de DDT en el control del Empoasca fabae (Harris) en el frijol. Est. Agr. Exp. Palmira. Notas Agronómicas. (2): 6-14. 1948.
- 17 Metcalf, C. L. y Flint, W. P. Destructive and useful insects. 2nd. Edition McGraw Hill, New York. XVI. 981 pp.



- 1939.
- 18 Metcalf, C. L. y Flint, W. P. Destructive and useful insects. 3rd. Edition McGraw Hill, New York XIV. 1071. 1951.
- 19 McDaniel, E. J. Control of the potato leafhopper Empoasca fabae on dahlia with flour, talc and infusorial earth. Jour. Econ. Ent. 29: 464. 1936.
- 20 Medler, J. T. y Fisher, E. H. Leafhopper control with methoxychlor and Parathion to increase alfalfa hog production. Jour. Econ. Ent. 46 (3): 511-513. 1953.
- 21 Mitchener, A. V. Aldrin and dieldrin for potato insects. Jour. Econ. Ent. 43: 176-178. 1950.
- 22 Oman, P. W. The nearctic leafhoppers (Homoptera Cicadellidae). A genetic classification and check list. Mem. Ent. Soc. Wash. (3): 1-253. 1949.
- 23 Poos, F. W. and Weeler, N. H. Studies on host plants of the leafhopper of the genus Empoasca U. S. D. A. Tech. Bul. 850: 51 pp. 1943.
- 24 Poos, F. W. DDT to control corn flea beetle on sweet corn and potato leafhopper on alfalfa and peanuts. Jour. Econ. Ent. 38: 197-199. 1945.
- 25 Poos, F. W. y Wheeler, N. H. Studies on host plants of the leafhopper of the genus Empoasca U. S. Tech. Bul. 850: 51 pp., 1943.
- 26 Parker, W. L. Warren, J. C. y Sterns, L. A. Toxaphene for potato insects. Jour. Econ. Ent. 41: 275-277. 1948.

- 27 Ruppel, R. F. Entomología: Tercer informe anual sobre el progreso del programa cooperativo de investigaciones - agrícolas Rockefeller. Rev. Nal. de Agric. 48 (587): - 38-46. 1954.
- 28 Sun, Y.P., W.A. Rowlinson, and L. B. Norton. 1948. Toxicity of chlordane, BHC, and DDT. Journ. Econ. Ent. 41: 91 - 97.
- 29 Thompson, R. W., DDT for potato leafhopper Control. Rev. Appl. Ent. 36: 164. 1948.
- 30 Wille T., J. E. Entomología Agrícola del Perú. Imprenta - Americana, Lima. VIII. 543. 1952.

- 5 DeLong, D. M. y Caldwell, J. S. Hibernation studies of the potato leafhopper (*Leptocorisa fabae* Harris) and relative species of *Leptocorisa* occurring in Ohio. Journ. Econ. Ent. 35: 443-444. 1942.
- 6 DeLong, D. M. Studies of methods and materials for the control of the leafhopper *Leptocorisa fabae* as a bean pest. U. S. Tech. Bul. 740: 63 pp. 1940.
- 7 Granovsky, A. A. Studies of leafhopper injury to apple leaf. Jour. Phytopath. 16: 76. 1926.
- 8 Granovsky, A. A. Differentiation of symptoms and effect of leafhopper feeding on histology of alfalfa leaves. Rev. Appl. Ent. 19: 212. 1930.
- 9 Gambrell, F. L. Experiments with DDT for control of the...

BIBLIOGRAFIA NO CITADA

- 1 Beyer, A. H., The bean leafhopper and hopperburn, with methods of control. Florida Agr. Exp. Sta. Bul. 164: 62 - 88. 1922.
- 2 Curtir, W. E. A method of locating insect eggs in plant tissues. Jour. Econ. Ent. 35: 286. 1942.
- 3 DeLong, D. M. A new specie of bean leafhopper from Haiti. Canadá. Ent. 62: 92-93. 1930.
- 4 DeLong, D. M. Some problems encountered in the estimation of insects population by the sweeping method. Ann. Ent. Soc. Amer. 25: 13-17. 1932.
- 5 DeLong, D. M. y Caldwell, J. S. Hibernation studies of the potato leafhopper (Empoasca fabae Harris) and relative species of Empoasca occurring in Ohio. Jour. Econ. Ent. 28: 442-444. 1935.
- 6 DeLong, D. M. Studies of methods and materials for the control of the leafhopper Empoasca fabae as a bean pest. - U. S. Tech. Bul. 740: 63 pp. 1940.
- 7 Granovsky, A. A. Studies of leafhopper injury to apple leaves. Phytopath. 16: 76. 1926.
- 8 Granovsky, A. A. Differentation of symptoms and effect of leafhopper feeding on histalogy of alfalfa leaves. Rev. Appl. Ent. 18: 219. 1930.
- 9 Grambrell, F. L. Experiments with DDT for control of the po

- tato leafhopper on apple nursery stock. Jour. Econ. Ent. 41: 651-2. 1948.
- 10 Kretzschmar, G. P. Soybean insects in Minnesota with special reference to sampling techniques. Jour. Econ. Ent. 41: 586-591. 1948.
 - 11 Lewis, H. C. Lime Zinc as a repellent for leafhoppers on citrus. Jour. Econ. Ent. 35: 362-364. 1942.
 - 12 López Herrera, Jacinto. Marcha estadística de tres diseños experimentales. Tesis de grado. 1-116. 1952.
 - 13 Mader, E. O. y Blodgett, F. M. Effects of Bordeaux mixture and pyrethrum dust on leafhopper control and fields of potatoes. Emmer. Potato Jour. 15: 10-15. 1938.
 - 14 Marshall, G. E. y otros. The effects of leafhopper feeding injury on apparent photosynthesis and transpiration of apple leaves. Jour. Agr. Res. 65: 265-281. 1942.
 - 15 McFarlane, J. S. y Rieman, G. H. Leafhopper resistance among the bean varieties. Jour. Econ. Ent. 36: 639. 1943.
 - 16 Michelbacher, A. E. The importance of ecology in insect control. Jour. Econ. Ent. 38: 129-130. 1945.
 - 17 Peterson, A. G. y Granovsky, A. A. Feeding effects of Empoasca fabae on a resistant and susceptible variety of potato. Am. Potato. Jour. 27: 366-371. 1951.
 - 18 Poos, F. W. A new method of distributing Empoasca fabae (Harris). Jour. Econ. Ent. 23: 770. 1930.
 - 19 Poos, F. W. y Smith, F. F. A comparison of oviposition of

- Empoasca fabae (Harris) on different host plants. Jour. Econ. Ent. 24: 361-371. 1931.
- 20 Poos, F. W. Biology of the potato leafhopper Empoasca fabae (Harris) and Some closely related species of Empoasca - Jour. Econ. Ent. 25: 639-646. 1932.
- 21 Poos, F. W. Four new species of Empoasca (Homoptera. Cicadellidae). Ent. Soc. Wash. Proc. 35: 174-179. 1933.
- 22 Pruthi, H. S. Descriptions of some new species of Empoasca walsh (Enterygidae, Jassidae) from North India. Indian. Jour. Ent. 2 (1): 1-10. 1940.
- 23 Rodríguez J. Manuel. Ensayos preliminares sobre el control químico de Empoasca causante del arrugamiento foliar - del frijol. Tesis de grado. 1952.
- 24 Smith, R. C. y Barker, H. D. Observations on the "yellowes" disease of beans and related plants in Haiti. Jour. Econ. Ent. 23: 842-847. 1930.
- 25 Watkins, T. C. Toxicities of Bordeaux mixture pyretrum and derris to potato leafhoppers. Jour. Econ. Ent. 34: 562-565. 1941.





AN	
T	14204 s/n
632'95	
B35	Benavides Gomez, Marcial
Ej.1	Comportamiento de varios insecticidas en el control....
NOMBRE	Roberto Conz. S.

AN
T
632.95
B35
Ej.1.

14204