

EVALUACION DE RESISTENCIA A TRES ACARICIDAS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) EN CULTIVOS DE CLAVEL PARA EXPORTACION.

Alberto Murillo L. *
Felipe Mosquera P. **

RESUMEN

En pruebas realizadas a nivel de laboratorio para determinar la susceptibilidad de cinco poblaciones de *Tetranychus cinnabarinus* en clavel (inversiones Targa (IT), Flores del Río (FR), Flores Achalay (FA), Agrícola de Occidente (AO) y Flores Toyú (FT)) en la Sabana de Bogotá; se encontró que no existen diferencias en la respuesta de las poblaciones a los acaricidas Ometoato y Dienochlor. Por el contrario al Cyhexatin se encontraron niveles de resistencia entre 5,8 y 6,7 veces superiores al comparar las respuestas de las poblaciones IT, FR, FA y AO con la población susceptible FT.

SUMMARY

Bioassays conducted to evaluate the susceptibility of five carnation *Tetranychus cinnabarinus* strains in the Sabana de Bogotá area (Inversiones Targa (IT), Flores del Río (FR), Flores Achalay (FA), Agrícola de Occidente (AO) y Flores Toyú (FT)) to the miticides ometoato, dienochlor and cyhexatin, showed that there were no differences in the response of the strains to the former two products. Resistance levels of 5.8 - 6.7fold for cyhexatin were found in the strains IT, FR, FA and AO when compared to FT the susceptible one.

INTRODUCCION

La araña roja del clavel, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acari: Tetranychidae), es una de las plagas de importancia económica en los cultivos de clavel (*Dianthus carioophylus* L.) en la Sabana de Bogotá. Desde el comienzo de las explotaciones comerciales de clavel bajo invernadero, alrededor de 1965, el manejo de esta plaga se ha realizado mediante la utilización de productos químicos.

Ante la gran exigencia fitosanitaria de los países compradores, los floricultores se han visto forzados a efectuar frecuentes aplicaciones de acaricidas, ya que es la única arma disponible en el país para controlar la plaga. A pesar de ello, existen cultivos con evidentes problemas de control.

La suspensión del uso de varios acaricidas para el control de *T. cinnabarinus* en clavel por su eventual pérdida de efectividad y a su vez, el aumento de dosis para lograr mejores resultados con aquellos que aún se continúan aplicando, hacen sospechar que en estos cultivos se presentan poblaciones resistentes.

El presente trabajo se realizó con el objeto de evaluar los niveles de resistencia de la araña roja del clavel *T.*

cinnabarinus, a los acaricidas ometoato, dienochlor y cyhexatin, de amplio uso en los cultivos para exportación.

REVISION DE LITERATURA

En Colombia no se han efectuado evaluaciones periódicas ni sujetas a un programa de investigación de resistencia de ácaros a los acaricidas. A pesar de ser una inquietud generalizada entre los floricultores, principalmente por las fallas frecuentes del control químico no se han determinado claramente las causas que están originando la disminución de la eficiencia de las aplicaciones para el control de algunas especies como *T. cinnabarinus*.

Brown (1969) y Georgiu (1972) señalan que factores como: fallas en control, incremento de dosis para aumentar la efectividad, mayor frecuencia en las aplicaciones por temporada y el ingreso de nuevos productos como alternativa, son indicadores de poblaciones resistentes a los plaguicidas aplicados intensamente para su control.

Los acaricidas cyhexatin, ometoato y dienochlor han sido empleados ampliamente para el control de *T. cinnabarinus* bajo invernadero. Dienochlor y cyhexatin son acaricidas específicos y ometoato es un insecticida-acaricida de contacto, estomacal y sistémico no

(*) Hoechst Colombiana S.A., Apartado Aéreo 80188, Bogotá.

(**) Dow Química de Colombia, A.A. 75240, Bogotá.

específico, pero recomendado como acaricida en los cultivos de flores (Durrán, 1982).

No se conocen estudios de evaluación de resistencia para el ometoato; sin embargo, la resistencia en el género *Tetranychus* a productos organofosforados ha sido ampliamente reconocida en diferentes partes del mundo.

Helle (1965) dice que la resistencia en ácaros se registró primero en cultivos bajo invernadero. La resistencia de *T. cinnabarinus* al parathion apareció alrededor de 1950-1951 en cultivos de rosa y clavel bajo invernadero en el sur de Francia. *T. cinnabarinus* es una de las principales plagas en manzana en Sudáfrica; el mismo autor menciona que en estas poblaciones fue reportada resistencia a organofosforados en los años 1955-1956 en el distrito de Elgin. También señala que entre 1957-1958, pocos años después de aplicaciones frecuentes de dimetoato, se encontró resistencia a este producto.

Kensler y Streu (1967) reportaron resistencia en colonias de *T. urticae* Koch criadas sobre rosas en invernaderos, a los productos parathion y ethion; Brown (1969) dice que en poblaciones de *T. cinnabarinus* se halló resistencia a varios productos organofosforados en Arizona en 1969, en California y Alabama en 1960 y en Luisiana en 1966.

Las arañas rojas también han seleccionado poblaciones resistentes a los compuestos organoclorados. Smith (1960) menciona que *Tetranychus* sp. se tornó resistente al dicofol en 1955, ocho meses después de haberse iniciado el uso comercial del producto en cultivos bajo invernadero. El mismo autor informa que a finales de 1954 ya se tenía resistencia al Aramite en poblaciones de *T. telarius* (L.) sobre rosas cultivadas en Cranbury (New Jersey) y en 1954 fue reportada la resistencia al clorobenzilato, en la misma zona.

Brown (1969) hace referencia a varias especies de araña resistentes a organoclorados y dice que *T. urticae* se encontró resistente al dicofol en Con-

necticut en 1955 y a tetradifon en Pensilvania alrededor de 1964.

Horkova (1978) encontró varios niveles de resistencia a tetradifon en poblaciones de *T. urticae* sobre cohombro, tomate, pimentón y plantas ornamentales bajo invernadero.

McEnroe y Kot (1968), al estudiar una población de *T. urticae* que había sido controlada en forma continua durante aproximadamente 200 generaciones (7 años) con dienochlor, encontraron que no se había producido resistencia. Sin embargo, al introducir nuevos genotipos a través de colonias provenientes de otras zonas, se observó una rápida respuesta de selección al producto. Los autores explicaron esta situación afirmando que en las poblaciones originales con cierto grado de aislamiento no se presentaban los genotipos de resistencia.

Hasta 1968, algunos autores citados por Chapman y Penman (1982) no habían encontrado poblaciones de *Tetranychus* resistentes al cyhexatin. Más tarde, Edje y Jaimes (1982), al hacer evaluaciones en *T. urticae* tomadas de cultivos de manzanas y peras en el Valle de Goulburn (Australia), hallaron resistencia con niveles no mayores de ocho veces con relación a la población susceptible.

Muchos trabajos de resistencia en arañas rojas no hacen claridad de la especie, debido a la dificultad que han tenido los especialistas para separar a *T. urticae* y *T. cinnabarinus* dentro del complejo *telarius*. Sin embargo, el aislamiento reproductivo entre especies o subespecies ha sido empleado como ayuda para la separación de varias de ellas cuyos caracteres morfológicos son similares (Keh, 1952; Taylor y Smith, 1956; Smith, 1960; Boudreaux, 1962).

T. cinnabarinus y otras especies de tetránquidos exhiben reproducción partenogénica arrenotóquica, en la cual hembras no fertilizadas producen solo machos, mientras que hembras fertilizadas producen hembras y machos. La cópula puede presentarse entre individuos de especies diferentes y aún pueden formarse híbridos que son estériles o la esterilidad se manifiesta

en las generaciones posteriores (Boudreaux, 1956).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en el Centro Nacional de Investigaciones "Tibaitata" del ICA en Mosquera (Cundinamarca).

Durante doce meses se colectaron muestras de ácaros en cinco cultivos comerciales de clavel para exportación; estos cultivos fueron: Inversiones Targa (IT), Flores del Río (FR), Flores Achalay (FA), Agrícola de Occidente (AO) y Flores Toyú (FT). Con estos mismos nombres se designaron las poblaciones de ácaros. Las muestras de ácaros se colectaron tomando partes de las plantas hospedantes y se transportaron individualmente en recipientes de hojalata hasta el invernadero. Con el fin de obtener abundante número de hembras adultas de tres a cinco días de edad, el material colectado fue manejado en dos formas para obtener colonias de edad uniforme:

A.- Se seleccionaron hembras adultas ya copuladas y se colocaron sobre esquejes enraizados de clavel de la variedad Improved New Pink, sembrados individualmente en materas de un kilo de capacidad.

Las colonias se aislaron por medio de jaulas transparentes construidas en poliestireno (Figura 1).



FIGURA 1. Jaulas empleadas para aislar colonias de *Tetranychus* spp.

A las hembras seleccionadas de cada población se les permitió ovipositar durante tres días, luego se eliminaron y se dejaron los huevos con el fin de obtener la primera generación bajo invernadero. De esta generación se seleccionaron hembras adultas de tres a cinco días de edad que fueron empleadas para hacer las pruebas de susceptibilidad.

B.-De los huevos presentes en las muestras recolectadas se seleccionaron aquellos próximos a eclosionar y se dejaron sobre el material vegetal, el cual fue colocado sobre esquejes de clavel enraizados de la Variedad Improved New Pink, sembrados sobre escoria Thomas y se aislaron con jaulas iguales a las descritas en el literal A.

De la generación de adultos así obtenida, se seleccionaron hembras de tres a cinco días de edad para ser empleadas en las pruebas de susceptibilidad.

Las colonias se mantuvieron bajo condiciones de invernadero con una temperatura que osciló entre 15° y 30° C y una humedad relativa entre 65 y 85%, condiciones que son similares a las presentes en los cultivos comerciales, pero ajustadas entre rangos cuyos extremos no fueran detrimentos para las colonias.

Para el establecimiento de la línea base de susceptibilidad, que se iba a emplear como patrón de comparación contra las poblaciones de los cultivos comerciales, se seleccionaron diez poblaciones de araña roja en plantas creciendo a libre exposición o en invernadero. Se seleccionaron sitios en donde o bien no se empleaban acaricidas o se había suspendido su uso durante dos y medio años.

En la Tabla 1 se relacionan los sitios y las plantas hospedantes sobre las cuales se hicieron las colecciones. Muestras de arañas de estas poblaciones fueron llevadas al invernadero y se establecieron colonias independientes de cada una sobre esquejes de clavel, siguiendo la metodología mencionada.

Con el propósito de confirmar si cada colonia correspondía a *T. cinnabarinus*,

TABLA 1. LUGARES DE COLECCION DE LAS POBLACIONES SILVESTRES DE "ARAÑITAS ROJAS"

SITIO	PLANTA HOSPEDANTE	CONDICIONES DE CRECIMIENTO
F. Toyú (Suba/Bogotá)	<i>Dianthus cariophyllus</i>	Invernadero
F. Camino (El Rosal/Subachoque)	<i>Dianthus cariophyllus</i>	Invernadero
C.N.I. "Tiabaitatá" (Mosquera)	<i>Dianthus cariophyllus</i>	Campo
C.N.I. "Tibaitatá" (Mosquera)	<i>Dianthus cariophyllus</i>	Invernadero
Fontibón (Bogotá)	<i>Ficus carica</i>	Campo
Apulo (Cundinamarca)	<i>Manihot utilissima</i>	Campo
Nataima (El Espinal/Tolima)	<i>Gossypium</i> sp.	Campo
Parque Nacional (Bogotá)	<i>Hidrangea hortensia</i>	Campo
Universidad Nacional (Bogotá)	Cucurbitacea	Campo
Sesquilé (Cundinamarca)	<i>Prunus</i> sp.	Campo

se efectuaron cruces con los ejemplares de los cultivos comerciales de clavel.

Los cruces se hicieron tomando una hembra de *T. cinnabarinus* en estado de telocrisálida y dos machos adultos de la colonia desconocida. Así mismo, se hicieron los cruces recíprocos, tomando una hembra en telocrisálida de la colonia desconocida y dos machos de *T. cinnabarinus*. Los ácaros se colocaron sobre una hoja de clavel y ésta dentro de un tubo plástico, el cual en el fondo, a través de una ranura, dejaba pasar el extremo basal de la hoja y este se introducía en un recipiente con agua destilada (Figura 2). El otro extremo del tubo se cerró con tela de

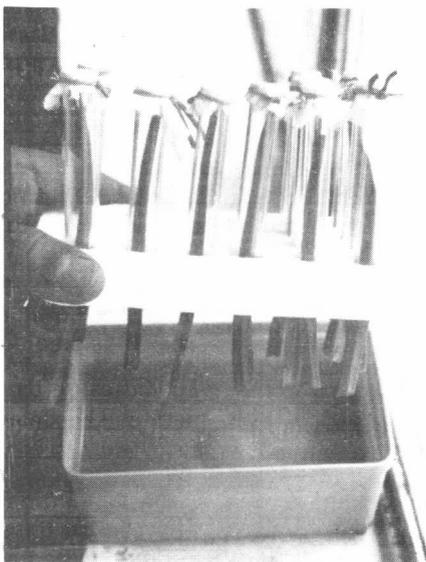


FIGURA 2. Jaula utilizada para cruceamiento de *Tetranychus* spp.

Dacrón-seda fijada con una banda de caucho, para permitir el intercambio gaseoso y evitar la condensación del agua dentro del tubo.

Los tubos con los cruces se colocaron en una incubadora con temperatura y humedad constantes (27°C y 60%/o-80%/o de humedad relativa) y doce horas luz.

Los adultos parentales se retiraron de los tubos a los seis días y las posturas se dejaron hasta obtener la primera generación del cruce correspondiente. El criterio para definir si la colonia desconocida era *T. cinnabarinus*, fue la presencia de hembras en la primera generación (F1) y en dos generaciones de autocruzamiento libre, ya que en el género *Tetranychus* se presenta el tipo de reproducción partenogenética arrenotóquica.

Las pruebas de susceptibilidad se hicieron por el método de inmersión de placas descrito por la ESA (1968) y FAO (1974). El método de inmersión de placas consiste en la utilización de láminas portaobjetos provistas de cinta adhesiva de doble faz, sobre la cual se adhieren hembras adultas aproximadamente de la misma edad.

Las hembras se manipulan con un pincel número 00 y se colocan por el dorso sobre la cinta adhesiva, dejando libre las patas. Luego las láminas se sumergen en las soluciones acaricidas durante cinco segundos, agitándolas suavemente. Es necesario efectuar ensayos

preliminares con el fin de definir por lo menos cinco concentraciones que permitan obtener un rango de respuesta desde baja mortalidad hasta completa mortalidad en las colonias estudiadas.

Después de la inmersión, las láminas se drenan colocándolas de canto sobre papel absorbente durante 15 minutos. Luego son colocadas en cajillas portáláminas en condiciones constantes de temperatura y humedad relativa (27°C y 95%o).

Para determinar la mortalidad, los ácaros son observados a las 24 ó 48 horas después del tratamiento, dependiendo de la clase de producto a evaluar. Los ácaros son observados bajo esteroscopio (10 ó 20 aumentos) y para definir si están muertos se tocan suavemente con un pincel fino (00); aquellos que no respondan moviendo las patas se consideran muertos. El número de ácaros muertos en cada una de las láminas se utiliza para la construcción de la línea de respuesta de susceptibilidad, para la cual se usa la transformación de los datos originales de mortalidad a Probits y las concentraciones a logaritmo.

En el presente trabajo, las condiciones post-tratamiento se lograron por medio de la utilización de una incubadora y de una "cámara de humedades altas", diseñada y construida por el autor para este propósito.

Para las evaluaciones de susceptibilidad se empleó un diseño de bloques al azar con cinco replicaciones y cada replicación consistió en una placa con 15 hembras; además, se dejó un testigo compuesto también de cinco láminas con 15 hembras cada una, las cuales fueron manejadas en forma similar a las demás pero se sumergieron solamente en agua destilada.

Los acaricidas se emplearon en sus formulaciones comerciales a saber: Ometoato: Folimat concentrado soluble 500 g. i.a./l. Cyhexatin: Plictran W. polvo mojable 500 g. i.a./k. Dienochlor: Pentac W.P. polvo mojable 500 g.i.a./kg.

Los tratamientos empleados en las

pruebas de susceptibilidad para las poblaciones de ácaros fueron: "IT", "FR", "FA", "AO" y "FT".

TRATAMIENTO No.

1 - 6 Ometoato en dosis de 0,0; 0,156; 0,312; 0,625; 1,25; 2,5^o/o (P/V) i.a.

7 - 12 Cyhexatin en dosis de 0,0; 0,015, 0,031; 0,062; 0,125; 0,25^o/o (P/V) i.a.

13- 18 Dienochlor en dosis de 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 y 16,0^o/o (P/V) i.a.

Para cada uno de los tres productos se prepararon soluciones madres y mediante diluciones con agua destilada, se obtuvieron las concentraciones para los diferentes tratamientos. Las soluciones madres y las diluciones se prepararon para cada grupo de ácaros tratados y sólo se emplearon dentro de las 24 horas desde su preparación.

Los ácaros después de tratados se mantuvieron bajo las condiciones ya descritas y las observaciones de mortalidad fueron hechas a las 48 horas. Las CL 50 y las pendientes de las líneas de regresión fueron comparadas para determinar las diferencias entre las poblaciones estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de efectuar los cruces entre las diferentes poblaciones tomadas de varios huéspedes y *T. cinnabarinus* procedentes de los cultivos comerciales aparecen en la Tabla 2. Se puede observar claramente como en los cruces entre las poblaciones de los cultivos comerciales se presentaron hembras tanto en la F₁ como en la primera y segunda generaciones de autocruzamiento, lo cual indica que se trata de poblaciones de la misma especie; esto fue confirmado posteriormente por el doctor Carlos W. Flechtman, quien determinó a *T. cinnabarinus* como la especie presente en las poblaciones FT y AO.

Vale la pena mencionar que en las poblaciones silvestres se encontró un número bajo de individuos que difieren

de la coloración típica de la especie; estos individuos eran de coloración verde, fundamentalmente en los estados inmaduros.

Con el fin de simplificar las posibles combinaciones de cruces entre las poblaciones silvestres con *T. cinnabarinus*, estos sólo se efectuaron con la población AO.

Con excepción de los cruzamientos con la población de "Tibaitatá-campo" (G) la población de "Flores del Camino" (F), en ninguno de los demás cruzamientos se produjeron hembras, lo cual indica que las arañitas rojas de las otras poblaciones silvestres corresponden a otras especies de *Tetranychus*. Por tal razón, ninguna de ellas se pudo escoger como población susceptible para el establecimiento de la línea de base de comparación. A pesar de que las poblaciones "Flores del Camino" y "Tibaitatá" no habían estado sometidas a presión de selección por acaricidas durante algunos años mostraron diferencias amplias en las CL₅₀ al compararlas con las poblaciones correspondientes a los cultivos comerciales. Por esta razón ninguna de éstas dos poblaciones fue escogida como patrón de comparación.

Durante la ejecución de los ensayos previos para definir los rangos de concentración para los productos, se encontró que la población "FT" era la más susceptible; por tal razón se decidió escogirla como la población de referencia. Vale la pena mencionar que el cultivo de donde provenía esta población estaba abandonado y desde hacía dos y medio años no se aplicaban acaricidas.

RESPUESTAS DE DOSIS-MORTALIDAD

Los resultados de estas pruebas se encuentran en las Tablas 3 y 4. El cultivo Flores Toyú (FT) a pesar de haber empleado un sistema de control de plagas similar a los demás cultivos comerciales en estudio antes de ser abandonado, mostró mayor susceptibilidad a los acaricidas Ometoato, Dienochlor y Cyhexatin. La mayor susceptibilidad

TABLA 2. CRUCES PARA VERIFICAR IDENTIDAD DE *T. cinnabarinus* COLECTADAS DE POBLACIONES EN VARIOS HUESPEDES.

POBLACION	ESPECIE	CRUCES	Presencia de hembras autocruzadas		
			F ₁	1 _a	2 _a
A. FT	<i>T. cinnabarinus</i>	A x B	+	+	+
B. IT	<i>T. cinnabarinus</i>	B x A	+	+	+
C. FR	<i>t. cinnabarinus</i>	C x B, C x A	+	+	+
D. FA	<i>T. cinnabarinus</i>	D x C, D x B D x A	+	+	+
E. AO	<i>T. cinnabarinus</i>	E x D, E x C E x B, E x A	+	+	+
F. Flores del camino	<i>T. cinnabarinus</i>	F x E	+	+	+
G. Tibaitatá/Campo	<i>T. cinnabarinus</i>	G x E	+	+	+
H. Tibaitatá/Invernadero	<i>T. cinnabarinus</i>	H x E	+	—	—
I. Fontibón	<i>Tetranychus</i> sp.	I x E	—	—	—
J. Apulo	<i>Tetranychus</i> sp.	J x E	*		
K. Nataima	<i>Tetranychus</i> sp.	K x E	*		
L. Parque Nacional	<i>Tetranychus</i> sp.	L x E	—	—	—
M. U. Nacional	<i>Tetranychus</i> sp.	M x E	—	—	—
N. Sesquilé	<i>Tetranychus</i> sp.	N x E	*		

* Murieron.

TABLA 3. COMPARACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD MEDIA DE CINCO POBLACIONES DE *T. cinnabarinus* A TRES ACARICIDAS.

OMETOATO		DIENOCHLOR		CYHEXATIN		
CL ₅₀	S.R. (1)	CL ₅₀	S.R. (1)	CL ₅₀	S.R. (1)	
(°/o i.a.)		(°/o i.a.)		(°/o i.a.)		
IT	4,495	1,74	2,720	1,35	0,053	6,71
FR	0,673	2,29	3,000	1,49	0,049	6,20
FA	0,506	1,72	4,960	2,47	0,046	5,82
AO	0,850	2,89	4,750	2,36	0,046	5,82
FT	0,294		2,010		0,0079	

(1) Susceptibilidad relativa.

observada se puede explicar en dos formas:

a) El nivel de resistencia alcanzado por la población al cesar la presión de selección fue más bajo comparativamente que en los demás cultivos estudiados.

b) Se presentó dilución de la resistencia, por la eliminación de la presión de selección o por cruza-mientos con inmigrantes suscepti-bles.

Al analizar los datos de la Tabla 3, se puede apreciar que no se presentan diferencias mayores a tres veces en las

CL₅₀ para Ometoato entre las pobla-ciones IT, FR, y AO al ser comparadas con FT. De acuerdo a la FAO (1969), diferencias menores a 3 veces en la CL₅₀ no deben considerarse originadas por verdadera resistencia, puesto que poblaciones silvestres pueden mostrar tales diferencias debido a influencias de factores del medio. Las líneas de regresión muestran buen ajuste, por lo tanto existe gran homogeneidad en la composición genotípica de las po-blaciones con relación a la susceptibi-lidad del producto, con excepción de la población AO. La CL₅₀ de esta po-blación presenta el mayor valor y la menor pendiente, por lo tanto, la línea de respuesta es más horizontal indican-do una menor respuesta en la tasa de mortalidad al incrementar las dosis (Tablas 3 y 4).

La respuesta a dienochlor de las 4 po-blaciones con relación a FT no mues-tran diferencias grandes en suscepti-bilidad.

Se observó una gran heterogeneidad en la respuesta y por lo tanto mal ajuste en las líneas de regresión (Tablas 3 y 4), lo cual indica que las poblaciones IT, FR, FA, AO se hallan en proceso de selección de genotipos resistentes con respecto a FT, la cual presentó alta homogeneidad en la respuesta de susceptibilidad y al mismo tiempo una mayor pendiente.

El Cyhexatin presenta diferencias gran-des en susceptibilidad entre los culti-vos estudiados y la población de refe-rencia.

Susceptibilidad relativa con factores de 6, 7; 6,6; 5,8 y 5,8 para IT, FR, FA y AO respectivamente, son una indica-ción de resistencia en estas poblacio-nes. Por otra parte, las pendientes de las rectas son mucho menores que la lí-neas de referencia, lo cual marca la ten-dencia de una menor respuesta en mor-talidad cuando se incrementan las concentraciones del producto. La gran heterogeneidad en todas las poblaciones (Tabla 4), evidencia la presencia de in-dividuos con marcadas diferencias en susceptibilidad, es decir, tales pobla-ciones se hallan compuestas de geno-tipos resistentes y susceptibles en pro-porciones desconocidas.

TABLA 4. RESPUESTAS DE CINCO POBLACIONES DE *T. cinnabarinus* A TRES ACARICIDAS.

POBLACION	PRODUCTO	REGRESION	LIMITES DE CONFIANZA
IT	Ometoato	$Y = 4,97X + 2,99$ **	0,438 - 0,563
	Dienochlor	$Y = 1,88 X + 3,04$ **	1,490 - 5,020
	Cyhexatin	$Y = 28 X + 3,52$	0,036 - 0,083
FR	Ometoato	$Y = 3,86 X + 3,00$ **	0,602 - 0,755
	Dienochlor	$Y = 1,41 X + 3,04$ *	1,839 - 4,823
	Cyhexatin	$Y = 26,0 X + 3,74$	0,019 - 0,101
FA	Ometoato	$Y = 5,50 X + 2,74$ **	0,369 - 0,710
	Dienochlor	$Y = 1,92 X + 1,56$	1,896 - 20,74
	Cyhexatin	$Y = 10,5 X + 3,78$	0,024 - 0,088
AO	Ometoato	$Y = 3,69 X + 2,73$ *	0,755 - 0,965
	Dienochlor	$Y = 1,55 X + 2,27$	4,201 - 5,407
	Cyhexatin	$Y = 26,6 X + 3,78$	0,027 - 0,075
FT	Ometoato	$Y = 8,44 X + 3,28$ **	0,243 - 0,354
	Dienochlor	$Y = 2,06 X + 2,71$ **	1,772 - 2,285
	Cyhexatin	$Y = 74,8 X + 4,4$	- 0,031

** Altamente significativo

* Significativo.

CONCLUSIONES

No fue posible encontrar una población silvestre de *T. cinnabarinus* en el campo creciendo sobre clavel (*Dianthus cariophyllus*) ni sobre otros huéspedes.

Una de las poblaciones tomadas sobre clavel en un cultivo abandonado (FT) presentó mayor susceptibilidad al ometoato, cyhexatin y dienochlor, lo cual sugiere o bien una selección mínima de resistencia hasta la suspensión de las aplicaciones o una dilución de la resistencia por eliminación de la presión de selección.

Las poblaciones FR, IT, FA y AO mostraron una ligera disminución de la susceptibilidad al ometoato y al dienochlor al ser comparadas con la población FT. Sin embargo, la respuesta a este último producto presentó una gran heterogeneidad, lo que sugiere una mezcla de individuos resistentes y susceptibles en las poblaciones estudiadas.

Se encontró que las poblaciones de los 4 cultivos evaluados presentan resistencia al cyhexatin; a su vez estos y la población más susceptible, FT, mostraron gran heterogeneidad en la respuesta,

lo que indica que estas poblaciones están compuestas de individuos con genotipos resistentes y susceptibles en proporciones desconocidas.

Vale la pena tener en cuenta que la respuesta de la población FT que en este estudio resultó ser la más susceptible, no necesariamente representa la respuesta de una población verdaderamente susceptible (silvestre), ya que esta población fue sometida anteriormente a presión de selección con los tres productos acaricidas y por lo tanto existe la posibilidad de que la respuesta encontrada involucre resistencia a los acaricidas.

BIBLIOGRAFIA

BOUDREAUX, H. B. Revision of the two spotted spider mite, Acarina Tetranychidae complex, *Tetranychus telarius* (Linnaeus). Annals of the Entomological Society of America (Estados Unidos) p. 43-48. 1956.

----- . Biological aspects of some phytophagous mites. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 8, p. 137-154. 1962.

BROWN, W.A. Insect Resistance I. Nature and prevalence of Resistance. Farm Chemicals (Estados Unidos) v. 132 No. 9, p. 50-68. 1969.

CHAPMAN, B.; PENMAN, R. Responses of European red mite populations to cyhexatin, an organotin miticide. New Zealand Journal of Agricultural Research v. 25, p. 119-121. 1982.

DURAN, D. Manejo de insectos y otros artrópodos relacionados con el cultivo de flores. En: Sociedad Colombiana de Entomología, Seminario de Plagas en cultivos de flores. Bogotá. Abril 30, 1982. Bogotá, Socolen. 1982. p. 84-95.

EDGE, V. E.; JAIMES, D. G. Organotin resistance in two-spotted mite, *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina, Tetranychidae) in Australia. Biological and Chemical Research Institute, Ridalmore, Australia. 1982.

ESA. First conference of Tests methods for resistance in Insects of Agricultural Importance (Method for the boll weevil and Tentative method for spider mites). Bulletin of the Entomological Society of America (Estados Unidos). v. 14, p. 31-37. 1968.

----- . Resistencia a la Resistencia, Boletín Fitosanitario. v. 22 No. 5-6, p. 101-107. 1974.

GEORGIU, G. The evolution of resistance to pesticides. Annual Review of Entomology Sist. v. 3, p. 133-168. 1972.

HELLE, W. Resistance in the Acarina mites, Advances in Acarology (Estados Unidos). v. 2, p. 71-93. 1965.

HURKOVA, J. Resistance to thiometon and tetradifon in green house population of the two-spotted spider mites *T. urticae*, from bohemian hop gardens. Vestnik, Československa Spolecnost Zoologicka. v. 3, p. 188-190. 1978.

KEH, B. Mating experiments with the two-spotted spider mite complex. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 45, p. 308-312. 1952.

KENSLER, D.L.; STREU, H. T. A biological and toxicological study of strains of two-spotted spider mites. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 60, p. 1073-1078. 1967.

McENROE, W.; KOT, J. Evolution of organophosphorus resistance and fitness in a hybrid swarm of the two-spotted-spider mites *T. urticae*. Annals of the Entomological Society of America (Estados Unidos) v. 61, p. 1255-1259. 1968.

SMITH, F. F. Resistance of greenhouse spider mites to acaricides. Miscellaneous publications of the Entomological Society of America (Estados Unidos) v. 2, p. 5-1, 12. 1960.

TAYLOR, A.; SMITH, F. Transmission of resistance between strains of two-spotted spider mites. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 49,6, p. 858-859. 1956.