

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Estudio de Efectividad Biológica de Metoxifenozone para el Control de Palomilla del Manzana
Cydia pomonella L. En el Cultivo de Manzano.

Por:

BERNARDO DOMÍNGUEZ CONTRERAS

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Estudio de Efectividad Biológica de Metoxifenozone para el Control de Palomilla de la
Manzana *Cydia pomonella* L. En el Cultivo de Manzano.

por:

BERNARDO DOMÍNGUEZ CONTRERAS

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada

Presidente del Jurado

M.C. Jorge Corrales Reynaga

PRESIDENTE DEL JURADO

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

SINODAL

M.C. Antonio Cárdenas Elizondo

SINODAL

Dr. Fidel A. Cabezas Melara

SINODAL

M.C. Arnoldo Oyervides García

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2006

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme ese tan preciado y único regalo”la vida”.

A don Antonio Narro Rodríguez por su noble propósito de servirle a su pueblo nativo y a su patria.

A mis padres y hermanos por brindarme un amor incondicional, por apoyarme en aquellos momentos mas difíciles de mi vida, mis mas sinceros y humildes agradecimientos,

Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por su amabilidad, paciencia, consejos y sugerencias en la revisión y redacción de este estudio.

Al Dr. Fidel Cabezas Melara por el tiempo brindado en la redacción y culminación de este estudio.

Al M.C. Antonio Cárdenas Elizondo por su tiempo y apoyo brindado en cada momento a lo largo de este estudio.

Al M.C. Jorge Corrales Reynaga por su destacada colaboración realizada en esta investigación, por las facilidades brindadas en la obtención del material utilizado, así como por sus consejos y sugerencias para la culminación de este trabajo.

A Dow AgroSciences por el financiamiento otorgado a lo largo de este estudio.

A mis amigos de infancia y adolescencia:

Josias, Michael, Eduardo, Ángel, Heriberto, Antonio Mtz. Antonio y Moisés Parra, Efraín, Carlos, entre otros.

A mis amigos y compañeros de carrera: Antonio Samano, Deidi Hdz, Rolando Ramírez, José Edilberto Peralta, Pedro Aguilar, Alejandro Cabrera, Florencio Gallardo, Aron Vázquez, Celestino Martínez Rodríguez, Celestino Pliego, Bianca Lucero, Yair de Jesús, Omar García, Rafaela, Jesús, Lucio Hernández entre otros, por su amistad y constante apoyo incondicional. A todos ha sido un gran placer compartir cuatro años y medio de mi vida con ustedes, Gracias.

A mis tíos: Martha Domínguez; Enrique Domínguez; Miguel Domínguez y Rosalía Mijares .

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Ángeles Contreras de los Santos (+) por ser mi fuente de inspiración pero sobre todo por darme la vida.

Maria Rosalía Pérez Contreras por aceptarme y darme ese amor incondicional de madre, por enseñarme a leer, escribir y por darme una educación correcta, gracias.

Marcial Domínguez Hernández por elegir a una madre correcta para mi en mi educación y formación académica, por enseñarme a valorar las cosas de la vida, así como a nunca rendirme en los momentos mas difíciles.

A ambos por ser los mejores padres que Dios me pudo haber otorgado, a ambos por su constante apoyo y dedicación, así como por depositar toda su confianza en mi y el sacrificio tan grande de padres que han demostrado ser a lo largo de mi educación; Gracias.

A MIS HERMANOS:

Verónica Domínguez Pérez

Mónica Domínguez Pérez

Alejandro Domínguez Pérez

Por soportar todos mis enojos, regaños, pero sobre todo por brindarme ese amor incondicional de hermanos, Gracias hermanos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS -----	vi
ÍNDICE DE FIGURAS -----	viii
INTRODUCCIÓN -----	1
REVISIÓN DE LITERATURA -----	2
Palomilla de la manzana	
Origen-----	2
Ciclo biológico-----	2
Hábitos-----	3
Importancia de la plaga-----	4
Técnicas de monitoreo-----	4
Técnicas de control-----	5
Manejo integrado-----	6
Metoxifenozone	
Generalidades-----	7
Actividad biológica-----	7
Tiempo de aplicación y residualidad-----	7
Modo de acción-----	8
Sintomatología-----	8
Azinfos metil	
Información toxicológica-----	9
Información ecológica-----	9
Propiedad insecticida-----	9
 MATERIALES Y MÉTODOS	
Lugar de estudio-----	11
Diseño del experimento-----	11
Muestreo y aplicaciones-----	12
Análisis estadístico-----	13

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectividad sobre la población de palomilla en base a daño observado-----14

Porcentaje de control sobre palomilla de la manzana-----19

CONCLUSIONES-----21

LITERATURA CITADA-----22

APENDICE -----25

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos involucrados en la evaluación de la efectividad biológica de metoxifenozone contra <i>Cydia pomonella</i> (palomilla de la manzana), en el cultivo de manzano, variedad <i>Golden delicious</i> . Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN. 2004.-----	11
Cuadro 2. Daño observado por palomilla de la manzana en 40 frutos por unidad experimental. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.-----	15
Cuadro 3. Porcentaje promedio de daño de la palomilla de la manzana en el cultivo de manzano. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.-----	16
Cuadro 4. Porcentaje promedio de control de la palomilla de la manzana en el cultivo de manzano a 14, 21 y 28 días después de la 1ª y 2ª aplicación de los tratamientos. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004. -----	19
Cuadro 5. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, antes de la 1ª aplicación de los tratamientos.-----	25
Cuadro 6. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 14 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.-----	25
Cuadro 7. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 21 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.-----	26
Cuadro 8. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.-----	27
Cuadro 9. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, antes de la 2ª aplicación de los tratamientos.-----	28
Cuadro 10. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 14 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.-----	28
Cuadro 11. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 21 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.-----	29
Cuadro 12. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.-----	30

Cuadro 13. Datos de campo concentrados de daño de la palomilla de la manzana, antes de la 1ª aplicación, 14, 21 Y 28 dd de la 1ª aplicación de los tratamientos. -----	31
Cuadro 14. Datos de campo concentrados de daño de la palomilla del manzano, antes de la 2ª aplicación, 14, 21 Y 28 dd de la 1ª aplicación de los tratamientos. -----	31
Cuadro 15. Datos concentrados de daño acumulado de la palomilla de la manzana, a 21 y 28 dd de la 1ª y 2ª aplicaciones de los tratamientos.-----	32
Cuadro 16. Porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. -----	33
Cuadro 17. Porcentaje de daño de palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. -----	34
Cuadro 18. Datos Transformados de porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.-----	35
Cuadro 19. Datos transformados de porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.-----	35
Cuadro 20. Porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. -----	36
Cuadro 21. Porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. -----	37
Cuadro 22. Datos transformados de porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. -----	38
Cuadro 23. Datos transformados de porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. -----	38
Cuadro 24. Datos de temperaturas y registro de capturas de adultos de palomilla de la manzana en trampa de feromona, durante el desarrollo de estudio de evaluación de la efectividad biológica de metoxifenozone en manzano. Rancho “Fidel Valdés” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004. Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal en Coahuila. Junta Local de Sanidad Vegetal de Arteaga.-----	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

- Figura 1. Porcentaje de daño por *Cydia pomonella* de la primera generación, a 14, 21 y 28 días después de la primera aplicación de los tratamientos. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.....17
- Figura 2. Porcentaje de daño por *Cydia pomonella* de la segunda generación, a 14, 21 y 28 días después de la segunda aplicación de los tratamientos. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.....18
- Figura 3. Porcentaje de control de *Cydia pomonella* a 14, 21 y 28 días después de la primera y segunda aplicación de los tratamientos. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.....20

INTRODUCCIÓN

El manzano es un cultivo de importancia mundial que prospera en las zonas templadas. En México es un frutal de mucha importancia económica en las regiones de clima templado y frío. En el país se encuentran varias regiones productoras de manzana, que se encuentran en Chihuahua, Durango, Coahuila (sierra de Arteaga), Puebla, Nuevo León y Zacatecas (Castillo, 1984).

Entre las diversas plagas que atacan a este cultivo en la mayoría de las regiones se encuentra la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. con mayor impacto económico, ya que si no se toman las medidas necesarias para controlar esta plaga, puede llegar a ocasionar pérdidas superiores al 35 % de los frutos.

En la zona productora de la sierra de Arteaga, se utiliza muy eficazmente el sistema de predicción de eventos biológicos por unidades calor para predecir el momento más oportuno para realizar las acciones de control para esta plaga, utilizando diferentes insecticidas, sin embargo es importante seguir investigando para ofrecer a los productores de este fruto nuevas alternativas que además de ser de alta eficacia, sean de menor impacto nocivo para el ambiente, y es por esto que se planteó el presente estudio con el objetivo de evaluar la eficiencia biológica del insecticida metoxifenozone para contar con otra alternativa en el control de la palomilla de la manzana y reducir las pérdidas económicas de los productores.

REVISIÓN DE LITERATURA

Palomilla de la Manzana

Origen

C. pomonella tiene el mismo origen del manzano, localizado en Asia y Europa. Esta plaga fue introducida de Europa a Norte América aproximadamente en el año de 1775, año en que fue observado en Inglaterra (Pfadt, 1978). Este organismo nocivo ha viajado con el cultivo para constituirse como una plaga de distribución mundial a través de la dispersión ocasionada por el hombre ya que este insecto es incapaz de moverse a grandes distancias o rebasar barreras geográficas por si mismo (Sánchez *et al.*, 2000).

Ciclo biológico

Huevecillo.- La presencia de huevecillos se puede predecir a partir del vuelo pico de adultos contabilizando 50 UC después de que el huevecillo ha sido incubado, eclosiona como larva de primer estadio L1, evento predecible contabilizando 120 UC (Sánchez *et al.*, 2000).

Larva .- Hilary *et al.* (1984) reportó que el desarrollo larval comprende desde que la larva de primer estadio encuentra un sitio de penetración, que preferentemente es el cáliz del fruto, completa su desarrollo y lo abandona después de pasar por cinco estadios larvales dentro del fruto (L1 a L5). Su duración es de 160 UC (20 a 30 días).

Pupa .- Es de un color café claro y se torna mas oscuro cuando esta próxima a emerger como adulto, el cambio de larva a pupa se realiza de cuatro a seis días y el periodo de pupa oscila entre 10 y 14 días (Peadt, 1978).

Adulto .- La pupa se mantiene dentro del capullo de seda y en su interior se generan una serie de cambios morfológicos dando origen a la palomilla alada al transcurrir 200 UC desde la L5 hasta la emergencia de éstos (Sánchez *et al.*, 2000).

Hábitos

La diapausa .- Para la sierra de Arteaga, se estima que el inicio de este proceso tiene un período aproximado de 7 meses, tomándose como inicio el día 18 de agosto, hasta el 28 de febrero del siguiente año. (Sánchez y García, 1992).

Rompimiento de la diapausa .- El rompimiento ocurre durante los primeros 15 días del mes de marzo, que coincide con los estadios fenológicos de punta plateada y punta verde en las yemas del manzano, lo cual indica el arranque del ciclo biológico, una vez concluido el reposo invernal. (Sánchez y García, 1992).

Vuelo de primavera .- Consiste en la emergencia de adultos provenientes de la población invernante. Ocurre en la segunda quincena de marzo, incrementándose en abril hasta alcanzar su evento pico; concluyendo a principios de mayo. La forma más fácil de detectar este evento es mediante la instalación de trampas con feromonas sexuales, a partir del 15 de marzo, antes de la floración. La importancia de detectar el vuelo es debido a que su evento pico es el punto de referencia biológico (biofix) a partir del cual se implementan o pronostican las medidas de control (Sánchez *et al.*, 2000).

Vuelo de verano .- Con la emergencia de los nuevos adultos concluye la generación invernante que, a su vez, iniciando el vuelo de verano segunda generación en los meses de junio y julio. Es oportuno señalar que la detección en verano de vuelos picos son menores a los de primavera debido a las acciones de control implementadas contra la primera generación. Durante esta segunda generación, el ciclo biológico de la palomilla sigue el mismo curso con las etapas de preoviposición, incubación y desarrollo larval hasta la L5, que entra en diapausa en agosto y septiembre por efecto del fotoperíodo. El cambio a pupa ocurre hasta la primavera del siguiente ciclo (Sánchez *et al.*, 2000).

Desarrollo larval .- Una vez eclosionada la larva de primer estadio inicia la búsqueda de un fruto para poder alimentarse, el período de tiempo de búsqueda se encuentra de 6 a 24 horas (Sánchez *et al*, 2000). Por otra parte (Peadt, 1978; Davinson, 1979) mencionaron que la larva es capaz de parasitar frutos que van desde un centímetro de diámetro, hasta frutos a punto de ser cosechados, una vez penetrada la epidermis del fruto, la larva de primer estadio muda al segundo estadio, iniciando una galería en dirección a las semillas, de las cuales obtienen su alimento, durante tres o cuatro semanas dependiendo de las condiciones climáticas.

Importancia de la plaga .- Se estima que en huertas sin control, su daño oscila entre los 20 y 70 % de frutos dañados y en huertos donde se descuida la aplicación en primavera o segunda generación, se pueden presentar daños económicos que van del 5 al 20 %, en huertos con buen manejo el nivel de daño no debe sobrepasar el 1 % al momento de la cosecha (Sánchez *et al*, 2001).

Técnicas de monitoreo

Trampas con luz negra.- En un tiempo fueron eficientes para detectar actividades y tendencias de las poblaciones de insectos plaga, lo cual permitió la utilización de medidas de control oportunas, su gran desventaja es que requieren de mucho mantenimiento, además de que el conteo de las palomillas es muy laborioso por la gran cantidad de otros insectos que son capturados (Batiste, 1970).

Bandas .- Las bandas utilizadas son de cartón corrugado siendo colocadas en los troncos de los árboles, en ramas principales o en cualquier otro sitio donde la palomilla hibernará, éstas son revisadas a intervalos de ocho a diez días, con la finalidad de determinar el número de insectos ahí refugiados, lo que permite tener una base para ver la necesidad de realizar aplicaciones de insecticidas (Riedl *et al.*, 1979).

Trampas con feromonas .- La mayor dificultad al utilizar trampas con feromonas sexual radica en interpretar capturas de palomillas en términos de actividad y densidad de población (Batiste *et al*, 1973). Se trata de un método de muestreo relativo que no determina abundancia sino tendencias poblacionales (NAS., 1980).

Riedl *et al.* (1979) señalaron que la magnitud de captura no representa directamente la densidad de la población, ya que numerosos factores influyen en la respuesta del macho al estímulo del atrayente como: la actividad del macho y de la hembra, condiciones ambientales, diseño de la trampa, densidad de trampas, índice de liberación de feromonas.

Técnicas de control

Confusión sexual .- Esta técnica ofrece un control efectivo, ya que es una técnica que previene o disminuye el apareo, interfiriendo la comunicación y el encuentro entre el macho y la hembra. Williamson *et al.* (1994) describió como opera el método de interrupción de la cópula, afirmando que hasta la fecha se han desarrollado varios tipos de dispersores de feromona, siendo el mas común el Isomate-c, el cual se aplica en los árboles cuando lo indique el biofix, coincidiendo con la primera captura de palomillas de tres a cuatro por trampa.

Entomopatógenos .- Dentro de los patógenos de insectos, los virus principalmente el grupo de los baculovirus (Virus de la poliedrosis y granulosis), poseen un alto potencial para ser utilizados en el control de insectos plaga; son eficientes, específicos y seguros para el hombre y otros animales, la utilización y efectividad de los baculovirus han sido demostrados, tanto en cultivos agrícolas como en ecosistemas forestales, es por ello que la utilización de insecticidas virales podría reducir muy significativamente el consumo de insecticidas químicos (Ríos, 2005).

Control químico.- CICOPLFEST afirman que para el control de la palomilla de la manzana se recomienda la aplicación de los siguientes productos químicos:

Producto	Dosis en 100 L de agua
Azinfos metil CE 20	300 ml
Carbaryl PH 80	200 g
Endosulfan CE 35	250 ml
Carbofenotion CE 25.5	150-200 ml
Etion CE 50	100 ml
Fosmet PH 80	200 g
Fosfamidon LM 85	200-300 g
Fozalone CE 35	175 g
Malathion CE 50	200-250 g
Tetraclorvinfos PH 75	200 g

Manejo integrado

Vera (1990) señaló que si una medida de combate logra reducir una población de una plaga por abajo del umbral económico y del nivel de daño económico y conjuntamente se minimizan los efectos adversos colaterales de la medida se podrá decir que se está realizando un verdadero control de la plaga. Por otra parte el manejo integrado en las huertas es necesario y efectivo disminuyendo considerablemente los daños ocasionados por *C. pomonella*. En huertos donde se efectuó el manejo integrado, el daño que obtuvo fue de 0 al 1 % y en huertas no tratadas el daño fue de 60 %, lo cual nos indica que donde se efectuó el manejo integrado no rebasó el nivel de daño económico (Lara, 1999).

Metoxifenozone

Generalidades

Es un insecticida que pertenece al grupo de los reguladores del crecimiento de los insectos y dentro de éste a la familia química de las diacilhidracinas, actúa como compuesto imitador de la hormona de la muda acelerando el proceso en los insectos (Dow AgroSciences, 2003).

Actividad biológica

Muestra una actividad excelente sobre distintas especies de lepidópteros importantes como gusano soldado (*Spodoptera exigua*), gusano falso medidor (*Tricoplusia nii*), gusano de la col (*Artoglia=Pieris rapae*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gusano del fruto (*Helicoverpa sp*), gusano del corazón de la col (*Copitarsia incommoda*), y la supresión de palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*) entre otros lepidopteros (Dow AgroSciences, 2003).

González y Estay (2003) evaluaron a nivel laboratorio el efecto insecticida de methoxifenozone y azinfos-metil y otros 9 insecticidas mas, usados en el control de *C. pomonella* y *Tuta absoluta* sobre pupas y adultos de *Trichogramma nerudai* y *Trichogramma pretiosum* y concluyeron que azinfos-metil es tóxico sobre pupas de *Trichogramma nerudai* y *Trichogramma pretiosum*. Por otra parte methoxifenozone fue clasificado como ligeramente tóxico sobre pupas de ambos parasitoides; sin embargo, sobre adultos se clasificaron ambos productos como tóxicos.

Tiempo de aplicación y residualidad

Se activa a través de la digestión, por ello, las aplicaciones deben realizarse cuando la plaga se alimenta de forma activa. Para los insectos que se alimentan de forma interna como el gusano del fruto (*Helicoverpa sp*), las aplicaciones deberán realizarse antes de que el insecto

se mueva dentro de la planta o fruto, siendo el mejor momento antes de la salida del huevecillo. Es activo en todos los instares y los tratamientos deben realizarse cuando se hayan alcanzado los umbrales recomendados para la localidad. Su poder residual puede variar dependiendo del cultivo y etapa de desarrollo, la periodicidad del uso y la presión de la plaga, las aplicaciones a las dosis recomendadas en etiqueta deberán brindar de 10 a 15 días de control residual (Dow AgroSciences, 2003).

Modo de acción

Es un simulador de la hormona de la muda del insecto 20-hidroxiecdisona. Actúa más rápido que los inhibidores de la síntesis de quitina. Una vez ingerido, se absorbe rápidamente dentro del sistema circulatorio del insecto y se une al receptor de la ecdisona. La alimentación se detiene dentro de las horas posteriores a la exposición y se inicia una muda letal prematura. Esta interrupción del ciclo de muda normal evita que la larva mude completamente su cutícula anterior lo que da como resultado la inanición, deshidratación y muerte dentro de unos cuantos días. La larva expuesta a una dosis por debajo de la dosis letal con frecuencia muere durante la etapa de huevecillo o emergen como adultos estériles. (Dow AgroSciences, 2003).

Sintomatología

Cuando un insecto sensible consume una dosis letal, se dispara el proceso de muda. La larva dejará de alimentarse y comenzará la separación de la epidermis. La cutícula anterior comienza a disolverse e inicia la formación de una cutícula nueva. Debido a que el metabolismo de los insectos sensibles no asimila la molécula de metoxifenozone, este producto permanece unido a los receptores de la ecdisona y nunca puede complementarse el ciclo de la muda. De modo que la nueva cutícula jamás se endurece. La cutícula anterior no se muda completamente, por lo cual atrapa al insecto y finalmente provoca la inanición y muerte. La larva expuesta a una dosis letal aparecerá inactiva. También es muy común la decoloración de la cutícula. (Dow AgroSciences, 2003).

Azinfos metil

Según Bayer (2002), en su hoja de seguridad, azinfos metil tiene las siguientes características:

Información toxicológica

Toxicidad aguda:	DL 50 oral, en rata aprox. 36 mg/kg
DL 50 dermal, en rata	> 200 mg/kg
LC 50 inhalación, en rata	aprox. 0,5 mg/L
Toxicidad crónica:	NOEL en rata (2 años) ingestión de 5 mg/kg (i.a.)
Efectos locales:	No causó irritación ni en piel ni en mucosa de conejos.
Sensibilización alérgica:	Posibilidad de sensibilización al contacto con la piel.

Información ecológica

Persistencia / Degradabilidad:	Baja movilidad, la vida media en el suelo es de varias semanas.
Bio-acumulación :	No es acumulable.
Efectos sobre el ambiente:	Ninguna, a dosis normales de trabajo y considerando las buenas prácticas agrícolas.

Propiedad insecticida

Es un insecticida – acaricida de amplio espectro que actúa por contacto e ingestión. Se distingue por su gran poder residual. No posee propiedades sistémicas. Su toxicidad cutánea es mas de 250 mg/kg en rata, por lo tanto se clasifica como un producto altamente toxico, correspondiente a la categoría I. Se recomienda contra una gran diversidad de plagas; principalmente contra los picudos del algodónero, chile, ejote, papa, tabaco, alfalfa y las palomillas del manzano y papa. Es muy efectivo contra adultos del gusano rosado del algodónero (López, 1986).

Valdéz y Guerrero (1975) mencionaron que el azinfos metil (Gusation 35 % PH) es un insecticida efectivo para el control de la palomilla de la manzana a una dosis de 2 cc/L de agua. Por su parte Sánchez *et al.* (2000) señalaron que el gusation es efectivo para el control de la palomilla siempre y cuando se aplique al momento en que el huevecillo este eclosionando, esto con el fin de contaminar el ambiente del insecto con una película del producto, de esta forma la larva de primer estadio L1 entrara en contacto con él tóxico.

Baray *et al.* (1986) recomendaron el empleo de azinfos metil para la región manzanera de Chihuahua a una dosis de 850 g del producto al 50 % en 1000 L de agua. Al respecto Hernández (1995) mencionó que el uso convencional de azinfos metil 35 % PH (Gusation), demostró ser efectivo en el control de la palomilla de la manzana. Por último, Ramírez y Cepeda (1993) mencionaron que para el control de la palomilla se recomienda la aplicación de azinfos metil CE 20 a una dosis de 300 cc/ 100 L de agua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El presente estudio se realizó del 16 de mayo al 31 de julio del 2004 en el cultivo del manzano, durante el período de desarrollo del fruto, en el rancho del Sr. Jesús Santos, ubicado a 2 km al oriente del poblado el Tunal, por la carretera la Carbonera.

Diseño del experimento

La finalidad de este estudio, fue evaluar la efectividad de metoxifenozone a 3 dosis, para el control de *C. pomonella* contra azinfos metil como testigo comercial y contra un testigo sin aplicación de tóxico. Los tratamientos involucrados en el estudio se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos involucrados en la evaluación de la efectividad biológica de metoxifenozone contra *Cydia pomonella* L., en el cultivo de manzano, variedad Golden delicious. Rancho Golondrinas, el Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN. 2004.

Tratamientos		Dosis en g de i.a. /100 L agua	Dosis de Producto comercial en l – Kg. /100 L agua
1	Metoxifenozone (Intrepid® 2F)	7.2	0.030
2	Metoxifenozone (Intrepid® 2F)	8.4	0.035
3	Metoxifenozone (Intrepid® 2F)	9.6	0.040
4	Azinfos metil (Gusation 35 PH)	49.0	0.140
5	Testigo absoluto	0	0

Primeramente, se marcaron 20 unidades experimentales de 5 árboles en producción mayores de 20 años, con una bandera de plástico etiquetada con el número de unidad experimental, el número de bloque y el tratamiento correspondiente a esa unidad, de acuerdo con el siguiente cuadro de distribución de los tratamientos.

Croquis de distribución de los tratamientos por bloques

I	II	III	IV
1 5	4 6	2 15	5 16
5 4	1 7	4 14	2 17
3 3	2 8	3 13	1 18
4 2	3 9	5 12	4 19
2 1	5 10	1 11	3 20

Nota: El número grande indica el tratamiento y el número chico la unidad experimental.

Muestreo y aplicaciones

Una vez identificadas y marcadas las 20 unidades experimentales, y de acuerdo con la alerta (anexa) emitida por la Junta Local de Sanidad Vegetal para realizar la 1ª aplicación en la zona, se procedió a realizar el primer muestreo y la primera aplicación de este estudio, el día 16 de mayo del 2004, dirigida al follaje de cada unidad experimental; la segunda aplicación de los tratamientos, se realizó el día 3 de julio del 2004 de la misma forma que la anterior y de acuerdo con la segunda alerta emitida (anexa). En ambos casos las aplicaciones se realizaron por aspersión dirigida al follaje, utilizando un aspersor de mochila motorizada marca Arimitzu®, equipada con pistola para aplicación a frutales que fue calibrada para aplicar un gasto de 1000 L/ha. A todos los tratamientos se les adicionó el coadyuvante ADH en dosis del 0.6 cm³/L. Cabe señalar que las dos aplicaciones fueron dirigidas a las larvas de 1er estadio de la primera y segunda generaciones respectivamente, el momento de las aplicaciones se determinó mediante la contabilización de 120 UC a partir de un pico poblacional de adultos (considerando al menos 5 adultos por trampa por noche) capturados en una trampa con feromona sexual previamente instalada en la huerta vecina propiedad del Sr. Fidel Valdez, la cual es monitoreada por la junta local de Sanidad Vegetal, encargada de avisar el momento oportuno para las aplicaciones de plaguicidas en esta área, como se citó anteriormente.

El objetivo del trabajo fue medir el porcentaje de control de la plaga antes citada, para lo que se realizó un muestreo previo a cada aplicación y a los 14, 21 y 28 días después de cada aplicación. El método de muestreo que se utilizó para determinar el % de daño en fruta por palomilla de la manzana, fue mediante el muestreo absoluto que consistió en tomar al azar 10 frutos por punto cardinal de cada unidad experimental (40 frutos por unidad), para un total

de 160 frutos por tratamiento. En cada unidad experimental y en cada fecha de evaluación se contabilizó el número de frutos con daño, estos frutos se disectaron para verificar la presencia de larvas vivas en su interior y anotar el registro correspondiente en el libro de campo. A los 21 y 28 días después de cada aplicación (dda) se determinó el número de frutos con daño acumulado, a esta información y a los datos de 14 dda, se le aplicó un análisis de varianza para establecer las diferencias entre tratamientos. Con esta misma información generada se obtuvo el porcentaje de daños a la producción y por último, se calculó el porcentaje de control por la fórmula de Abbott para cada unidad experimental en cada fecha de muestreo.

Análisis estadístico

Una vez obtenidos los porcentajes de daños y de control por tratamiento, repetición, y fecha de muestreo, los datos fueron transformados con la función arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje (Reyes, 1985). Posteriormente se les aplicó un análisis de varianza por un diseño de bloques completos al azar para establecer la existencia de diferencias entre los tratamientos aplicados y posteriormente se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey al 95 % de confiabilidad para establecer el orden de eficiencia de los tratamientos, utilizando el paquete estadístico de la UANL (Olivares, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio se presentan en tres apartados, el primero corresponde a la efectividad biológica de los tratamientos sobre la población de la palomilla de la manzana en base a la presencia de daños con larva viva en frutos y el segundo corresponde al porcentaje de control de la plaga citada con respecto al testigo absoluto.

Efectividad sobre la población de palomilla en base a daño observado

En el cuadro 2 se muestra el daño observado en cada evaluación, considerando como ya se citó, el daño con presencia de larvas vivas dentro del fruto, así, antes de la primera aplicación se realizó la evaluación previa y se determinó la presencia de 1.0 a 1.5 frutos con daño en los diferentes tratamientos, sin detectar diferencias estadísticas entre las unidades que posteriormente se les aplicaron los tratamientos involucrados en este estudio. En este mismo cuadro 2, en general se puede observar que en los 4 tratamientos con insecticida, el daño fue menor que en el testigo absoluto y que este nivel de daño se mantuvo bajo en la gran mayoría de los tratamientos, tanto a los 14 como a los 21 y 28 dd de la 1ª aplicación, ya que la población máxima alcanzada fue de 2.8 frutos con daño por muestra en el tratamiento con metoxifenozone a 0.030 l/100 l de agua, y el nivel de daño mas bajo se registró en el testigo comercial con 0.5 frutos con daño por muestra, aunque como ya se mencionó, en esta evaluación no se determinó diferencia entre tratamientos con insecticida. Por otro lado, se aprecia que en el testigo absoluto el daño se incrementó desde 1.5 frutos dañados por muestra en el muestreo previo, hasta 8.3 en la evaluación a 28 dda 1ª aplicación por lo que se estableció diferencia estadística entre este y el resto de los tratamientos con insecticida marcados en el cuadro 2 con la letra “b”.

Cuadro 2. Daño observado por palomilla de la manzana en 40 frutos por unidad experimental. Rancho Golondrinas, El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.

Tratamientos	Promedio de frutos con daño (larva viva) por muestra							
	Antes de 1 ^a aplic.	14 dd1 ^a aplic.	21 dd1 ^a aplic *	28 dd1 ^a aplic **	Antes de 2 ^a aplic.	14 dd2 ^a aplic	21 dd2 ^a aplic *	28 dd2 ^a aplic***
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua	1,0 a	1,3 b	2,8 b	2,8 b	0,8 a	1,5 b	3,0 b	3,5 b
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua	1,5 a	0,8 b	1,3 b	1,5 b	0,8 a	1,0 b	1,8 b	2,5 b
Metoxifenozone 0.040 l/100 de agua	1,0 a	0,5 b	0,8 b	0,8 b	0,8 a	0,8 b	1,3 b	1,5 b
Azinfos metil 0.140 kg/100 l de agua	1,0 a	0,3 b	0,5 b	0,5 b	0,5 a	0,8 b	1,3 b	1,3 b
Testigo absoluto	1,5 a	6,0 a	7,0 a	8,3 a	0,5 a	9,3 a	12,3 a	14,0 a
C. V. %	60.9	45.2	48.7	49.4	106.0	48.1	41.9	40.5

* Daño acumulado a 21 días después de la aplicación. ** Daño acumulado a 28 días después de la aplicación.

Nota: Los números marcados con la misma letra son estadísticamente iguales en base a la prueba de Tukey con un 95 % de confianza.

La segunda aplicación mostró un efecto muy parecido en cuanto a la presencia de frutos dañados en los diferentes tratamientos y como se muestra en el cuadro 2, el nivel de daño observado inicial fue de entre el 0.5 al 0.8 frutos/muestra y en las siguientes evaluaciones se registraron ligeros incrementos de daño en todos los tratamientos con insecticida, ya que a 28 dda 2^a aplicación los niveles de daño observados fueron del 1.3 a 3.5 frutos/muestra, correspondiendo el valor mas alto a el tratamiento con metoxifenozone a 0.030 l/100 l de agua, mientras que los valores mas bajos se registraron en los tratamientos con azinfos metil y con metoxifenozone a 0.040 l/100 l de agua, aun cuando como se citó antes, no se detectó diferencia estadística entre los 4 tratamientos con insecticida. En contraste, en el testigo absoluto la cantidad de frutos con daño se incremento fuertemente durante la primera evaluación a 14 dd 2^a aplicación y se siguió incrementando hasta llegar a 14 frutos con daño por muestra, lo que marcó la diferencia entre los tratamientos con insecticida y el testigo absoluto.

En el cuadro 3 se muestran los datos anteriores en términos de porcentajes de daño y como se puede notar la tendencia es la misma, es decir, no se establecen diferencias estadísticas entre los tratamientos con insecticida a excepción de la evaluación a 28 dda 2^a

aplicación y sí se establece la diferencia estadística entre estos cuatro tratamientos contra el testigo absoluto; así, antes de la 1ª aplicación se registró un nivel de daño del 2.2 al 3.8 % y el porcentaje de daño mas alto se registró en el testigo absoluto, en donde paso del 3.8 % al inicio hasta el 15 % durante los primeros 14 días y se continúa incrementando hasta los 28 dda 1ª aplicación para llegar al 20.6 % de frutos dañados; al comparar esto con los cuatro tratamientos con insecticida puede observarse que en la dosis mas baja se registró un incremento en porcentaje de daño del 2.2 al 3.1 en la 1ª evaluación, los tratamientos con metoxifenozone de 0.035 y 0.040 l/100 l de agua se mantuvieron con porcentajes bajos de tal modo que en 28 dd 1ª aplicación no se establece diferencia entre estos dos tratamientos y el testigo comercial. Esta tendencia se muestra en forma gráfica en la figura 1.

Cuadro 3. Porcentaje promedio de daño de la palomilla de la manzana en el cultivo de manzano. Rancho Golondrinas El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.

Tratamientos	Porcentaje de frutos con daño por muestra							
	Antes de 1ª aplic.	14 dd1ª aplic.	21 dd1ª aplic *	28 dd1ª aplic **	Antes de 2ª aplic.	14 dd2ª aplic	21 dd2ª aplic *	28 dd2ª aplic**
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2,2 a	3,1 b	6,9 ab	6,9 ab	1,9 a	3,8 b	7,5 b	8,8 b
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	3,8 a	1,9 b	3,1 b	3,8 b	1,9 a	2,5 b	4,4 b	6,3 bc
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2,5 a	1,3 b	1,9 b	1,9 b	1,9 a	1,9 b	3,1 b	3,8 bc
Azinfos metil 35 0.140 kg/100 l de agua.	2,5 a	0,6 b	1,3 b	1,3 b	1,3 a	1,9 b	3,1 b	3,1 c
Testigo absoluto	3,8 a	15,0 a	17,5 a	20,6 a	1,3 a	23,1 ^a	30,6 ^a	35,0 ^a
C. V. %	49.6	46.7	50.3	49.3	102.3	38.8	32.5	30.6

* Daño acumulado a 21 días después de la aplicación. ** Daño acumulado a 28 días después de la aplicación.

Nota: Los números marcados con la misma letra son estadísticamente iguales en base a la prueba de Tukey con un 95 % de confianza.

El efecto de la 2ª aplicación sobre el porcentaje de daño se muestra en el mismo cuadro 3, y como se puede notar, los niveles de daño se mantienen uniformes en las cuatro tratamientos con insecticida durante los primeros 21 dda, 2ª aplicación y están marcados en el cuadro 3 con la letra “b”; mientras que en el testigo absoluto, se incrementaron muy fuertemente a partir de la primera evaluación en donde se registró 1.3 % y cambió hasta 20.6

% a los 14 dd 2ª aplicación, para llegar hasta el 35.0 % a los 28 dda 2ª aplicación. Aquí lo que cabe hacer notar es el efecto de los cuatro tratamientos con insecticida ya que los porcentajes de daño registrados fueron similares estadísticamente en estos tratamientos a 14 y 21 dda 2ª aplicación que es un período de protección contra esta plaga muy aceptable.

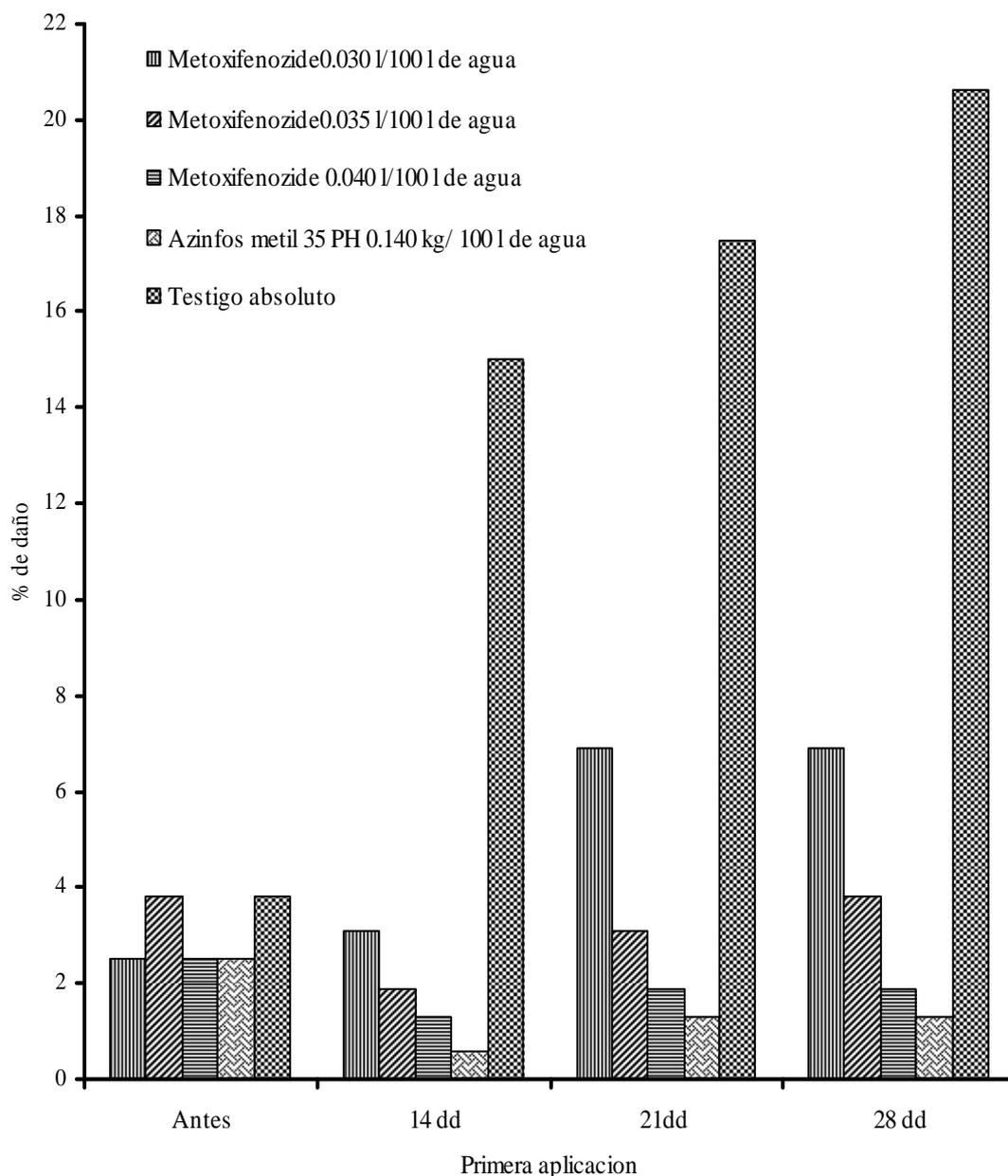


Figura 1. Porcentaje de daño por *Cydia pomonella* L de la primera generación, antes de la aplicación, a 14, 21 y 28 días después de la primera aplicación de los tratamientos. Rancho Golondrinas El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.

En la figura 2, se ve muy claramente como el porcentaje de daño en el testigo absoluto se incrementa muy fuerte en el primer muestreo y esto no ocurre en los cuatro tratamientos con insecticida, lo que evidencia el efecto de los estos cuatro tratamientos.

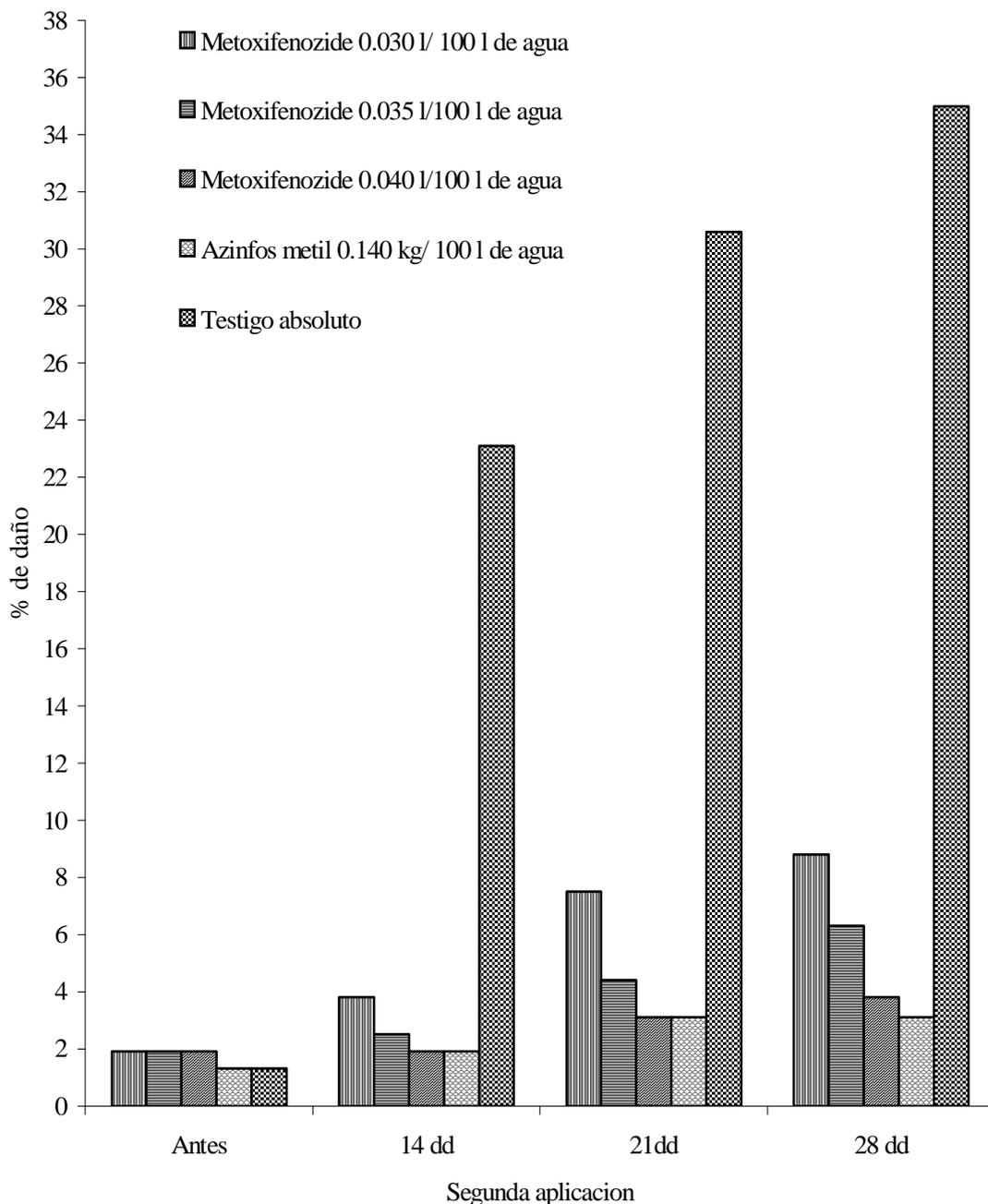


Figura 2. Porcentaje de daño por *Cydia pomonella* L en la segunda generación, antes de la aplicación, a 14, 21 y 28 días después de la segunda aplicación de los tratamientos. Rancho “Golondrinas” El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004.

Porcentaje de control sobre palomilla de la manzana

En el cuadro 4 y en la figura 3, se muestra el porcentaje de control logrado en las diferentes fechas de evaluación de modo que, en general se puede encontrar que los cuatro tratamientos con insecticida mostraron ser estadísticamente iguales entre sí y están señalados en el cuadro 4 con la letra “ a” en las diferentes fechas de evaluación; sin embargo, es importante señalar que las dosis de metoxifenozone a 0.035 y 0.040 l/100 l de agua, lograron porcentajes de control por encima del 85 % a los 14 dda 1ª y de la 2ª aplicación; y esto es muy importante porque este es el período crítico de control de esta plaga ya que las aplicaciones se dirigen a la 1ª y 2ª generación de larvas de 1er estadio antes de que penetre al fruto.

Por otro lado, es importante resaltar que los cuatro tratamientos con insecticida mostraron ser altamente efectivos y estadísticamente iguales entre sí, como lo demostró el ANOVA, aún cuando los mejores porcentajes de control se lograron con las dosis de metoxifenozone a 0.035 y 0.040 l/100 l de agua y con el testigo comercial, con niveles que van de 80 a 92 % , tanto para la 1ª como para la 2ª aplicación a 28 dda las aplicaciones.

Cuadro 4. Porcentaje promedio de control de *Cydia pomonella* L. en el cultivo de manzano a 14, 21 y 28 días después de la 1ª y 2ª aplicación de los tratamientos. Rancho Golondrinas El Tunal, Arteaga, Coahuila. UAAAN 2004.

Tratamientos	Porcentaje de control					
	14 dd 1ª aplic.	21 dd 1ª aplic *	28 dd 1ª aplic **	14 dd 2ª aplic	21 dd 2ª aplic *	28 dd 2ª aplic**
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	79,6 a	59,1 a	64,4 a	82,5 a	74,0 a	72,9 a
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	85,8 a	80,2 a	79,7 a	87,6 a	84,3 a	81,2 a
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	92,7 a	89,7 a	91,3 a	88,8 a	88,8 a	88,7 a
Azinfos metil 0.140 kg/100 l de agua.	95,0 a	90,0 a	91,7 a	90,8 a	90,8 a	92,0 a
Testigo absoluto	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
C. V. %	18.5	26.1	24.8	16.5	16.7	16.2

* Daño acumulado a 21 días después de la aplicación. ** Daño acumulado a 28 días después de la aplicación.

Nota: Los números marcados con la misma letra son estadísticamente iguales en base a la prueba de Tukey con un 95 % de confianza.

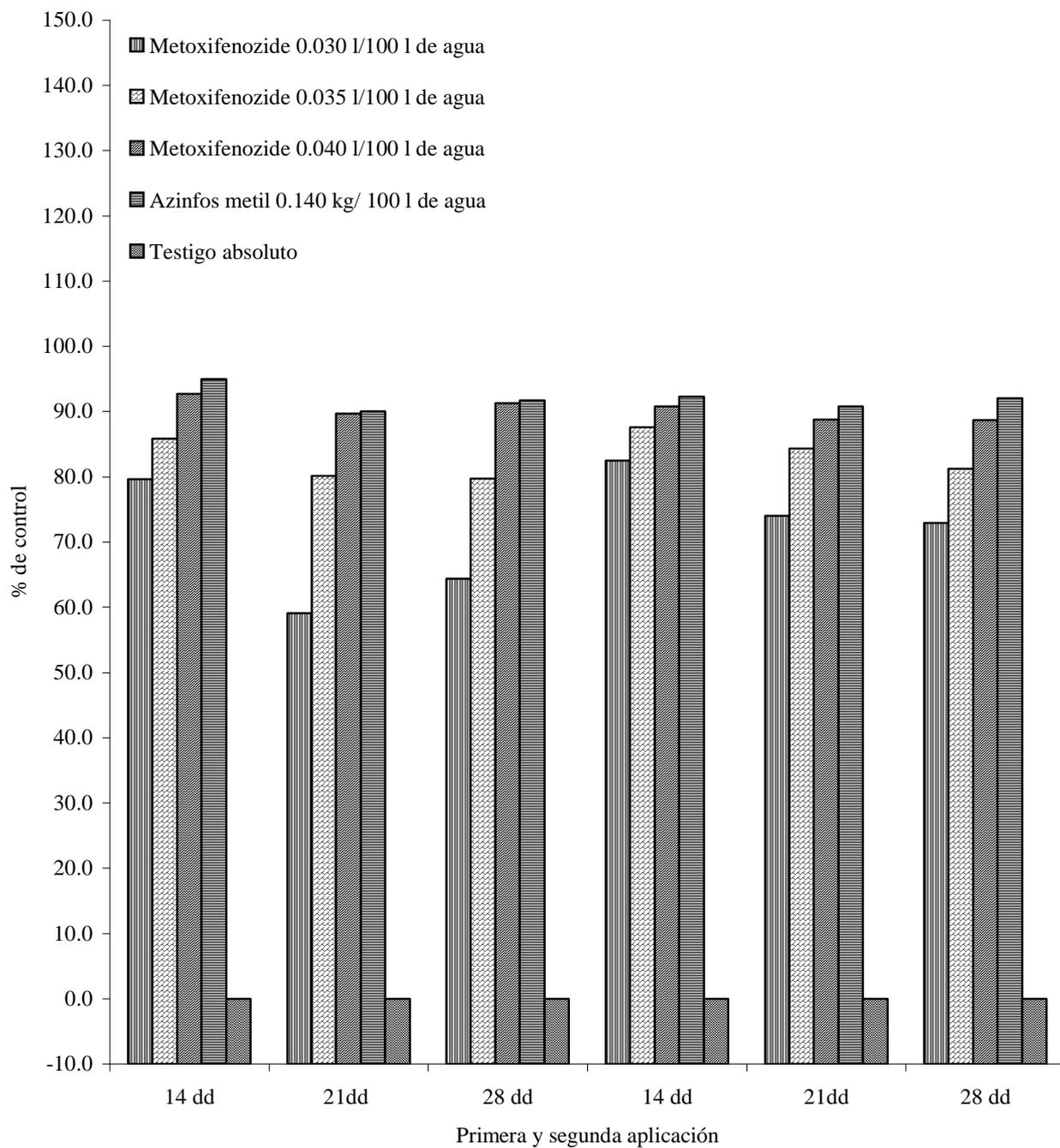


Figura 3. Porcentaje de control de *Cydia pomonella* a 14, 21 y 28 días después de la primera y segunda aplicación de los tratamientos. Rancho Golondrinas El Tunal, Arteaga, Coahuila. UAAAN 2004.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el estudio de evaluación de la efectividad biológica de metoxifenozone para el control de la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. se concluye lo siguiente:

Los cuatro tratamientos involucrados en este estudio, metoxifenozone a dosis de 0.030, 0.035 y 0.040 l/100 l de agua y azinfos metil a dosis de 0.140 kg/100 l de agua, lograron reducir significativamente la proporción de daño causado por palomilla de la manzana, con respecto al testigo absoluto.

Los tratamientos a base de metoxifenozone a dosis de 0.030 y 0.040 l/100 l de agua, lograron un control de la palomilla de la manzana de entre el 83% y el 91% a 14 días después de la 2ª aplicación, similar estadísticamente al azinfos metil a dosis de 0.140 l/100 l de agua.

El tratamiento con metoxifenozone a dosis de 0.040 l/100 l de agua, registró el 91.3 y el 88.7% de control de palomilla de la manzana a 28 días después de la primera y segunda aplicación respectivamente. Por lo tanto es recomendable el uso de metoxifenozone a dosis de 0.03 a 0.04 l/100 l de agua, para el control de la palomilla de la manzana.

LITERATURA CITADA

- Bayer CropScience. 2002. Productos fitosanitarios: hoja de datos de seguridad. San Joaquín – Santiago, Chile. 5 p.
- Baray, R.J., P. Márquez. y F. Márquez M. 1986. Manzanos: Programa integrado para el control de insectos, profilaxis en enfermedades y protección ambiental. Grupo UNIFRUT. Chihuahua, Mex. 38 p.
- Batiste, W.C. and A. Berlowitz. 1973. Codling moth and pear psylla: evaluation of insecticides for control on pears in California. J. Econ. Entomol. 66(5):1139-1142.
- Batiste, W.C. 1970. A Timing sex pheromone trap wiht special reference to codling moth collections. J. Econ. Entomol. 63:915-918.
- Castillo, M. B. 1984. El cultivo del manzano *Pyrus malus* L. en la República Mexicana. Monografía Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 55 pp.
- Davison, R.H. and W.F. Lyon. 1979. Insect pest of farm, garden and orchard. John and Sons. New York, USA. Pp 393-396.
- Diario Oficial de la Federación. 1997. Norma Oficial Mexicana. NOM 032 FITO 1995. 8 Enero 1997. Pp 46-54.
- Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2004. Ed. PLM, S.A. de C.V. 14 ed.. México. 1760 pp.
- Dow AgroSciences. 2003. Folleto informativo de metoxifenozone (Intrepid). Zapopan, Jalisco, México. 2 pp.
- González, P. 1 y P. Estay P. 2003. Efecto de insecticidas usados en el control de *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) y *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), sobre los parasitoides de huevo: *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera:Trichogrammatidae). XXV Congreso Nacional de Entomología. Talca, Chile.

- Hilary, F.C, W.F. Kwolek and R.A. Hayden. 1984. Survival of immature states of the codling moth on seeded and seedless aples fruit. J. Econ. Entomol. 77:1427-1431.
- Lara, V.J.M. 1999. Manejo integrado de la palomilla de la manzana (*Cydia pomonella*) en la sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis licenciatura. UAAAN. 71p.
- Lopez, A.G. 1988. Curso sobre plaguicidas agrícolas, generalidades, uso y manejo. Asociación mexicana de la industria de plaguicidas y fertilizantes A.C. UAAAN. 223 p.
- NAS. 1980. Manejo y control de plagas de insectos. Control de plagas de plantas y animales. National Academy of Sciences Vol. III, Ed. Limusa, S.A. México, 522 p.
- Peadt, E.R. 1978. Fundamentals of applied entomology, University of Wyoming. USA. 723 p.
- Pfadt, E.R. 1978. fundamentals of applied entomology 3°. Ed. McMillan publishing Co. Inc. New York, USA. Pp 72-73.
- Ramirez, R.H., y M. Cepeda S. 1993. El manzano. 2° edición, Edit. Trillas S.A. de C.V. Pp 96-98.
- Reyes, C.P. 1993. Bioestadística aplicada: Agronomía, biología y química. Editorial Trillas, México, DF. Pp 172 –173.
- Rios, V.C. 2005. Integración de técnicas de control contra la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. en la región de los lirios, Arteaga, Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN. Pp. 4-10.
- Riedl, H., S.A. Hoying, W.W. Barnett and J.E. Detar 1979. Relationship of within tree placement of the pheromone trap codling moth catches. Environ. Entomol. 8:765-769.
- Sánchez, V.V.M., Cerda, G.P.A., Martínez, D.F., Landeros, F.J. 2000. Manejo integrado de la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L: Manual para productores. UAAAN. Saltillo, Coahuila. Edit. Trillas S.A. de C.V. 34 pp.

- Sánchez, V.V. M., y R.E. Gracia 1992. Inducción y rompimiento de diapausa de *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) en la sierra de Arteaga, Coahuila. Memorias del XXVII Congreso Nacional de Entomología. San Luis Potosí, Mex. Pp 241-242.
- Valdez, G.M.; y E. Guerrero, R. 1975. Control químico de la palomilla del manzano *Laspeyresia pomonella* (L) en Canatlán, Durango. Informe de investigación en manzano. Campo Agrícola Experimental Valle de Guadiana. CIANOC, INIA, SARH.
- Williamsom, E.R. R.J. Fowel, A. Knight and J.F. Howell. 1994. Economic analysis of codling moth control a hernatives in apple orchards, Cooperativ Extension. Washintong States University. Pp 1-12.

Apéndice

DATOS DE CAMPO

Cuadro 5. Datos de campo, número de frutos dañados por palomilla de la manzana, antes de la 1ª aplicación de los tratamientos. Mayo 16, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	Σ
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	1	1
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	1	0	1
4	Testigo absoluto	0	1	0	0	1
5	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	1	0	1
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	1	2
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	2	1	3
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	0	1	1	0	2
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
12	Testigo absoluto	1	0	0	0	1
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	1	0	0	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
16	Testigo absoluto	0	1	1	0	2
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	1	0	2
18	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	1	0	1
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	1	0	1	2

Cuadro 6. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 14 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. Mayo 30, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	Σ
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0

Continuación del cuadro 6

3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
4	Testigo absoluto	3	1	0	1	5
5	Metoxifenozone (0.030 l)	0	1	0	0	1
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	1	0	1
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	1	1
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	2	1	2	0	5
11	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
12	Testigo absoluto	1	2	2	1	6
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
15	Metoxifenozone (0.035 l)	1	0	0	0	1
16	Testigo absoluto	1	3	2	2	8
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
18	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	1	0	2
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
20	Metoxifenozone (0.040 l)	1	0	0	0	1

Cuadro 7. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 21 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. Junio 06, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				Σ
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	1	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
4	Testigo absoluto	2	0	1	0	3
5	Metoxifenozone (0.030 l)	0	1	0	0	1
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	1	0	1
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	1	2
8	Metoxifenozone (0.035 l)	1	0	0	0	1
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	1	2	1	0	4
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	1	0	0	1

Continuación del cuadro 7

12	Testigo absoluto	2	1	1	0	4
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	1	0	0	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
16	Testigo absoluto	0	2	2	0	4
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
18	Metoxifenozone (0.030 l)	0	2	0	0	2
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0

Cuadro 8. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos. Junio 13, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				Σ
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
4	Testigo absoluto	0	2	0	0	2
5	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
7	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	0	0	0	1	1
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
12	Testigo absoluto	0	1	1	0	2
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
16	Testigo absoluto	0	0	0	0	0
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
18	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0

Cuadro 9. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, antes de la 2ª aplicación de los tratamientos. Julio 03, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	Σ
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	1	1
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	1	1	0	2
4	Testigo absoluto	0	0	0	0	0
5	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	1	2
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
7	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	0	0	0	0	0
11	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
12	Testigo absoluto	0	1	0	0	1
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
16	Testigo absoluto	0	0	1	0	1
17	Metoxifenozone (0.035 l)	1	0	0	0	1
18	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1

Cuadro 10. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 14 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. Julio 17, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	Σ
1	Metoxifenozone (0.035 l)	1	0	0	0	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1
4	Testigo absoluto	4	1	1	2	8
5	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	1	1	3
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1

Continuación del cuadro 10

8	Metoxifenozone (0.035 l)	1	1	0	0	2
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	1	0	1
10	Testigo absoluto	2	3	0	2	7
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	1	1
12	Testigo absoluto	3	4	1	2	10
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
16	Testigo absoluto	2	2	5	3	12
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	1	1
18	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
20	Metoxifenozone (0.040 l)	1	0	0	0	1

Cuadro 11. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 21 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. Julio 24, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				Σ
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	
1	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1
4	Testigo absoluto	0	1	2	0	3
5	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	1	1
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	1	0	2
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	0	2	0	0	2
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	1	1
12	Testigo absoluto	0	1	2	0	3
13	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	1	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	1	0	0	0	1
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	1	1
16	Testigo absoluto	1	0	0	3	4
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	1	0	1

Continuación del cuadro 11

18	Metoxifenozone (0.030 l)	2	0	0	0	2
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	1	0	0	1
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0

Cuadro 12. Datos de campo. Número de frutos dañados por palomilla de la manzana, 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos. Julio 31, 2004.

		Daños con larva viva en 10 frutos				
		Repeticiones				Σ
UE	Tratamiento.	1	2	3	4	
1	Metoxifenozone (0.035 l)	1	0	0	0	1
2	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
3	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
4	Testigo absoluto	0	1	1	0	2
5	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	1	1
6	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
7	Metoxifenozone (0.030 l)	1	0	0	0	1
8	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	0	0	0
9	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0
10	Testigo absoluto	0	1	0	0	1
11	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
12	Testigo absoluto	0	0	1	1	2
13	Metoxifenozone (0.040 l)	1	0	0	0	1
14	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
15	Metoxifenozone (0.035 l)	0	1	0	0	1
16	Testigo absoluto	0	1	0	1	2
17	Metoxifenozone (0.035 l)	0	0	1	0	1
18	Metoxifenozone (0.030 l)	0	0	0	0	0
19	Azinfos metil (0.140 kg)	0	0	0	0	0
20	Metoxifenozone (0.040 l)	0	0	0	0	0

CUADROS DE CONCENTRACIÓN DE DATOS

Cuadro 13. Datos de campo concentrados de daño de la palomilla de la manzana, antes de la 1ª aplicación, 14, 21 Y 28 dd de la 1ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de 1° aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	1	2	0	1	4	1.0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	3	0	2	6	1.5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	1	0	1	2	4	1.0
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	1	1	1	1	4	1.0
Testigo absoluto	1	2	1	2	6	1.5
	14 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	1	1	1	2	5	1.3
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	1	1	0	3	0.8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	1	1	2	0.5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	1	0	0	1	0.3
Testigo absoluto	5	5	6	8	24	6.0
	21 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	1	2	1	2	6	1.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	1	0	0	2	0.5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	1	0	1	0.3
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	1	0	0	1	0.3
Testigo absoluto	3	0	1	0	4	1.0
	28 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	0	0	0	0	0	0.0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	0	1	0	0	1	0.3
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	0	0	0	0.0
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	0	0	0	0	0.0
Testigo absoluto	2	1	2	0	5	1.3

Cuadro 14. Datos de campo concentrados de daño de la palomilla del manzano, antes de la 2ª aplicación, 14, 21 Y 28 dd de la 1ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de la 2° aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2	0	1	0	3	0.8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	1	0	1	3	0.8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2	0	0	1	3	0.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	1	0	1	0	2	0.5
Testigo absoluto	0	0	1	1	2	0.5

Continuación del cuadro 14

	14 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	3	1	1	1	6	1.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	2	0	1	4	1.0
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	1	1	1	0	3	0.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	1	0	1	1	3	0.8
Testigo absoluto	8	7	10	12	37	9.3
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	1	2	1	2	6	1.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	0	1	1	1	3	0.8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	1	0	1	0	2	0.5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	0	1	1	2	0.5
Testigo absoluto	3	2	3	4	12	3.0
	28 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	1	1	0	0	2	0.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	0	1	1	3	0.8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	1	0	1	0.3
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	0	0	0	0	0.0
Testigo absoluto	2	1	2	2	7	1.8

Cuadro 15. Datos concentrados de daño acumulado de la palomilla de la manzana, a 21 y 28 dd de la 1ª y 2ª aplicaciones de los tratamientos.

	21 dd 1ª aplicación					
Tratamientos.	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2	3	2	4	11	2.8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2	2	1	0	5	1.3
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	2	1	3	0.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	2	0	0	2	0.5
Testigo absoluto	8	5	7	8	28	7.0
	28 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2	3	2	4	11	2.8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2	3	1	0	6	1.5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0	0	2	1	3	0.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0	2	0	0	2	0.5
Testigo absoluto	10	6	9	8	33	8.3
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	4	3	2	3	12	3.0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	1	3	1	2	7	1.8

Continuación del cuadro 15

Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2	1	2	0	5	1.3
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	1	0	2	2	5	1.3
Testigo absoluto	11	9	13	16	49	12.3
	28 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	5	4	2	3	14	3.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2	3	2	3	10	2.5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2	1	3	0	6	1.5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	1	0	2	2	5	1.3
Testigo absoluto	13	10	15	18	56	14.0

CUADROS DE PORCENTAJES DE DAÑO

Cuadro 16. Porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de 1º aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2,5	5,0	0,0	2,5	10,0	2,5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2,5	7,5	0,0	5,0	15,0	3,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2,5	0,0	2,5	5,0	10,0	2,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	2,5	2,5	2,5	2,5	10,0	2,5
Testigo absoluto	2,5	5,0	2,5	5,0	15,0	3,8
	14 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	2,5	2,5	2,5	5,0	12,5	3,1
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2,5	2,5	2,5	0,0	7,5	1,9
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	2,5	2,5	5,0	1,3
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5	0,6
Testigo absoluto	12,5	12,5	15,0	20,0	60,0	15,0
	21 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	5,0	7,5	5,0	10,0	27,5	6,9
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	5,0	5,0	2,5	0,0	12,5	3,1
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	5,0	2,5	7,5	1,9
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	1,3
Testigo absoluto	20,0	12,5	17,5	20,0	70,0	17,5
	28 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	5,0	7,5	5,0	10,0	27,5	6,9
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	5,0	7,5	2,5	0,0	15,0	3,8

Continuación del cuadro 16

Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	5,0	2,5	7,5	1,9
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	1,3
Testigo absoluto	25,0	15,0	22,5	20,0	82,5	20,6

Cuadro 17. Porcentaje de daño de palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de 2º aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	5,0	0,0	2,5	0,0	7,5	1,9
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2,5	2,5	0,0	2,5	7,5	1,9
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	5,0	0,0	0,0	2,5	7,5	1,9
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	2,5	0,0	2,5	0,0	5,0	1,3
Testigo absoluto	0,0	0,0	2,5	2,5	5,0	1,3
	14 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	7,5	2,5	2,5	2,5	15,0	3,8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2,5	5,0	0,0	2,5	10,0	2,5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	2,5	2,5	2,5	0,0	7,5	1,9
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	2,5	0,0	2,5	2,5	7,5	1,9
Testigo absoluto	20,0	17,5	25,0	30,0	92,5	23,1
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	10,0	7,5	5,0	7,5	30,0	7,5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	2,5	7,5	2,5	5,0	17,5	4,4
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	5,0	2,5	5,0	0,0	12,5	3,1
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	2,5	0,0	5,0	5,0	12,5	3,1
Testigo absoluto	27,5	22,5	32,5	40,0	122,5	30,6
	28 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	12,5	10,0	5,0	7,5	35,0	8,8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	5,0	7,5	5,0	7,5	25,0	6,3
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	5,0	2,5	7,5	0,0	15,0	3,8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	2,5	0,0	5,0	5,0	12,5	3,1
Testigo absoluto	32,5	25,0	37,5	45,0	140,0	35,0

Cuadro 18. Datos Transformados de porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de 1° aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	9,1	12,9	0,0	9,1	31,1	7,8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	9,1	15,9	0,0	12,9	37,9	9,5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	9,1	0,0	9,1	12,9	31,1	7,8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	9,1	9,1	9,1	9,1	36,4	9,1
Testigo absoluto	9,1	12,9	9,1	12,9	44,0	11,0
	14 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	9,1	9,1	9,1	12,9	40,2	10,1
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	9,1	9,1	9,1	0,0	27,3	6,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	9,1	9,1	18,2	4,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	9,1	0,0	0,0	9,1	2,3
Testigo absoluto	20,7	20,7	22,8	26,6	90,8	22,7
	21 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	12,9	15,9	12,9	18,4	60,2	15,0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	12,9	12,9	9,1	0,0	34,9	8,7
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	12,9	9,1	22,0	5,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	12,9	0,0	0,0	12,9	3,2
Testigo absoluto	26,6	20,7	24,7	26,6	98,6	24,6
	28 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	12,9	15,9	12,9	18,4	60,2	15,0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	12,9	15,9	9,1	0,0	37,9	9,5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	0,0	0,0	12,9	9,1	22,0	5,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	0,0	12,9	0,0	0,0	12,9	3,2
Testigo absoluto	30,0	22,8	28,3	26,6	107,7	26,9

Cuadro 19. Datos transformados de porcentaje de daño de la palomilla de la manzana, antes y a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	Antes de 2° aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	12,9	0,0	9,1	0,0	22,0	5,5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	9,1	9,1	0,0	9,1	27,3	6,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	12,9	0,0	0,0	9,1	22,0	5,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	9,1	0,0	9,1	0,0	18,2	4,5
Testigo absoluto	0,0	0,0	9,1	9,1	18,2	4,5

Continuación del cuadro 19

	14 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	15,9	9,1	9,1	9,1	43,2	10,8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	9,1	12,9	0,0	9,1	31,1	7,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	9,1	9,1	9,1	0,0	27,3	6,8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	9,1	0,0	9,1	9,1	27,3	6,8
Testigo absoluto	26,6	24,7	30,0	33,2	114,5	28,6
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	18,4	15,9	12,9	15,9	63,1	15,8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	9,1	15,9	9,1	12,9	47,0	11,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	12,9	9,1	12,9	0,0	34,9	8,7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	9,1	0,0	12,9	12,9	34,9	8,7
Testigo absoluto	31,6	28,3	34,8	39,2	133,9	33,5
	28 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	20,7	18,4	12,9	15,9	68,0	17,0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	12,9	15,9	12,9	15,9	57,6	14,4
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	12,9	9,1	15,9	0,0	37,9	9,5
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	9,1	0,0	12,9	12,9	34,9	8,7
Testigo absoluto	34,8	30,0	37,8	42,1	144,6	36,2

PORCENTAJES DE CONTROL

Cuadro 20. Porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.

	14 dd 1ª aplicación					
Tratamientos.	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	80,0	80,0	83,3	75,0	318,3	79,6
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	80,0	80,0	83,3	100,0	343,3	85,8
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	100,0	100,0	83,3	87,5	370,8	92,7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	100,0	80,0	100,0	100,0	380,0	95,0
Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	21 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	75,0	40,0	71,4	50,0	236,4	59,1
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	75,0	60,0	85,7	100,0	320,7	80,2
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	100,0	100,0	71,4	87,5	358,9	89,7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	100,0	60,0	100,0	100,0	360,0	90,0

Continuación del cuadro 20

Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28 dd 1ª aplicacion					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	80,0	50,0	77,8	50,0	257,8	64,4
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	80,0	50,0	88,9	100,0	318,9	79,7
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	100,0	100,0	77,8	87,5	365,3	91,3
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	100,0	66,7	100,0	100,0	366,7	91,7
Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cuadro 21. Porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.

Tratamientos.	14 dd 2ª aplicación					
	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	62,5	85,7	90,0	91,7	329,9	82,5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	87,5	71,4	100,0	91,7	350,6	87,6
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	87,5	85,7	90,0	100,0	363,2	90,8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	87,5	100,0	90,0	91,7	369,2	92,3
Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	63,6	66,7	84,6	81,3	296,2	74,0
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	90,9	66,7	92,3	87,5	337,4	84,3
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	81,8	88,9	84,6	100,0	355,3	88,8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	90,9	100,0	84,6	87,5	363,0	90,8
Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28 dd 2ª aplicacion					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	61,5	60,0	86,7	83,3	291,5	72,9
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	84,6	70,0	86,7	83,3	324,6	81,2
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	84,6	90,0	80,0	100,0	354,6	88,7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	92,3	100,0	86,7	88,9	367,9	92,0
Testigo absoluto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

CUADROS DE DATOS TRANSFORMADOS

Cuadro 22. Datos transformados de porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 1ª aplicación de los tratamientos.

	14 dd 1ª aplicación					
Tratamientos.	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	63.4	63.4	65.9	60.0	252.8	63.2
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	63.4	63.4	65.9	90.0	282.8	70.7
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	90.0	90.0	65.9	69.3	315.2	78.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	90.0	63.4	90.0	90.0	333.4	83.4
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	60.0	39.2	57.7	45.0	201.9	50.5
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	60.0	50.8	67.8	90.0	268.6	67.1
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	90.0	90.0	57.7	69.3	307.0	76.7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	90.0	50.8	90.0	90.0	320.8	80.2
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28 dd 1ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	63.4	45.0	61.9	45.0	215.3	53.8
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	63.4	45.0	70.5	90.0	269.0	67.2
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	90.0	90.0	61.9	69.3	311.2	77.8
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	90.0	54.7	90.0	90.0	324.7	81.2
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cuadro 23. Datos transformados de porcentaje de control de la palomilla de la manzana, a 14, 21 y 28 días después de la 2ª aplicación de los tratamientos.

	14 dd 2ª aplicación					
Tratamientos.	R1	R2	R3	R4	Suma	Prom
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	52.2	67.8	71.6	73.2	264.8	66.2
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	69.3	57.7	90.0	73.2	290.2	72.6
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	69.3	67.8	71.6	90.0	298.7	74.7
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	69.3	90.0	71.6	73.2	304.1	76.0
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	52.9	54.7	66.9	64.3	238.9	59.7
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	72.5	54.7	73.9	69.3	270.4	67.6
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	64.8	70.5	66.9	90.0	292.2	73.0
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	72.5	90.0	66.9	69.3	298.7	74.7
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Continuación del cuadro 23

	28 dd 2ª aplicación					
Metoxifenozone 0.030 l/100 l de agua.	51.7	50.8	68.6	65.9	236.9	59.2
Metoxifenozone 0.035 l/100 l de agua.	66.9	56.8	68.6	65.9	258.2	64.5
Metoxifenozone 0.040 l/100 l de agua.	66.9	71.6	63.4	90.0	291.9	73.0
Azinfos metil 35 PH 0.140 kg/100 l de agua.	73.9	90.0	68.6	70.5	303.0	75.8
Testigo absoluto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DATOS DE CLIMA

Cuadro 24. Datos de temperaturas y registro de capturas de adultos de palomilla de la manzana en trampa de feromona, durante el desarrollo de estudio de evaluación de la efectividad biológica de metoxifenozone en manzano. Rancho "Fidel Valdés" El Tunal, Arteaga. Coahuila. UAAAN 2004. Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal en Coahuila. Junta Local de Sanidad Vegetal de Arteaga.

Fecha / 2004	Temperatura °C		Precipitación mm	Capturas Ad/trampa/noche
	max	min		
09-Abr	21.0	5.1	0.0	0
10-Abr	22.3	6.8	0.0	1
11-Abr	17.2	4.6	0.0	0
12-Abr	11.3	2.6	0.0	0
13-Abr	9.9	1.3	0.0	0
14-Abr	10.0	3.5	0.0	1
15-Abr	10.6	8.6	0.0	2
16-Abr	24.3	6.2	0.0	12
17-Abr	24.9	6.2	0.0	6
18-Abr	25.1	8.1	0.0	1
19-Abr	25.2	6.5	0.0	0
20-Abr	24.2	7.8	0.0	0
21-Abr	24.8	8.2	0.0	2
22-Abr	26.1	7.3	0.0	1
23-Abr	23.4	10.1	1.5	0
24-Abr	21.9	9.3	0.0	0
25-Abr	23.2	8.4	2.3	0
26-Abr	17.2	9.4	12.7	0
27-Abr	14.6	8.9	3.8	0
28-Abr	19.0	8.2	6.1	1
29-Abr	20.9	5.4	0.0	0
30-Abr	23.0	4.1	0.0	0

Continuación del cuadro 24

Fecha / 2004	Temperatura °C		Precipitación mm	Capturas Ad/trampa/noche
	max	min		
01-May	20.5	7.1	0.0	0
02-May	14.7	3.3	0.0	0
03-May	18.2	1.5	0.0	1
04-May	19.8	3.5	0.0	0
05-May	21.8	5.3	7.1	0
06-May	21.1	6.3	0.3	0
07-May	20.1	5.9	0.8	0
08-May	20.1	4.1	0.3	0
09-May	22.7	3.8	0.0	0
10-May	22.6	6.3	1.3	0
11-May	24.3	9.4	0.0	0
12-May	25.6	8.2	0.0	1
13-May	25.9	8.2	0.0	0
14-May	22.7	8.1	0.0	0
15-May	22.1	4.4	0.0	0
16-May	20.8	8.7	1.8	0
17-May	22.5	6.1	0.8	0
18-May	22.9	5.1	0.0	0
19-May	24.1	5.7	0.8	0
20-May	22.9	8.6	1.8	0
21-May	21.9	11.7	0.0	0
22-May	26.9	10.0	0.0	0
23-May	27.3	9.9	10.2	0
24-May	28.2	9.9	0.0	0
25-May	28.3	7.8	0.0	0
26-May	29.2	10.1	0.0	0
27-May	29.2	9.8	0.0	0
28-May	27.4	13.1	0.0	0
29-May	28.4	11.3	0.3	0
30-May	25.7	13.9	0.8	0
31-May	25.3	8.2	0.0	1
01-Jun	24.4	8.2	0.0	0
02-Jun	24.4	8.2	0.0	0
03-Jun	21.9	15.6	0.0	1
04-Jun	21.9	15.6	0.0	0
05-Jun	21.9	15.6	0.0	0

Continuación del cuadro 24

Fecha / 2004	Temperatura °C		Precipitación mm	Capturas Ad/trampa/noche
	max.	min.		
06-Jun	20.3	10.9	16.5	2
07-Jun	19.1	10.9	10.4	1
08-Jun	22.3	12.8	8.1	2
09-Jun	22.2	11.7	0.3	3
10-Jun	23.7	8.3	0.3	14
11-Jun	25.8	9.1	0.0	4
12-Jun	26.5	7.9	0.0	6
13-Jun	27.0	8.7	0.0	2
14-Jun	25.6	7.9	0.0	0
15-Jun	26.3	6.5	0.0	0
16-Jun	26.1	7.8	0.0	1
17-Jun	23.5	11.3	0.0	0
18-Jun	24.2	9.2	0.0	2
19-Jun	24.4	6.2	0.0	2
20-Jun	21.9	7.2	6.9	0
21-Jun	23.6	8.1	6.6	0
22-Jun	20.6	12.4	18.8	1
23-Jun	19.6	10.6	0.8	0
24-Jun	21.9	8.3	1.8	0
25-Jun	23.6	8.6	0.3	1
26-Jun	20.2	9.2	0.8	1
27-Jun	21.8	10.4	1.3	0
28-Jun	22.2	12.2	0.8	0
29-Jun	21.6	13.4	5.8	1
30-Jun	21.3	12.1	4.6	1
01-Jul	22.3	11.6	2.8	0
02-Jul	24.6	9.8	2.3	0
03-Jul	24.1	12.6	1.0	0
04-Jul	24.4	10.1	0.0	0
05-Jul	23.9	9.3	16.3	0
06-Jul	22.7	11.3	0.0	0
07-Jul	24.2	10.6	0.5	0
08-Jul	25.4	9.7	0.0	0
09-Jul	24.4	8.4	0.3	0
10-Jul	21.9	9.3	7.1	0
11-Jul	20.7	6.4	0.3	0

Continuación del cuadro 24

Fecha / 2004	Temperatura °C		Precipitación mm	Capturas Ad/trampa/noche
	max.	min.		
12-Jul	19.3	12.1	0.0	0
13-Jul	22.9	9.7	0.3	0
14-Jul	24.2	6.1	0.0	0
15-Jul	24.3	6.1	0.0	0
16-Jul	24.7	6.3	0.0	1
17-Jul	24.9	8.9	0.3	1
18-Jul	24.8	8.5	0.0	0
19-Jul	25.1	7.1	0.0	0
20-Jul	24.7	7.9	0.0	3
21-Jul	22.8	9.6	6.3	2
22-Jul	22.2	11.3	0.0	0
23-Jul	19.8	12.4	2.3	1
24-Jul	22.8	11.6	1.5	9
25-Jul	23.8	8.7	0.0	1
26-Jul	23.4	11.1	0.0	1
27-Jul	23.2	8.5	13.5	0
28-Jul	25.2	9.7	0.5	2
29-Jul	22.2	12.2	7.6	0
30-Jul	23.2	13.6	6.4	0
31-Jul	23.1	9.9	0.8	0