

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO.**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**EFEECTO DE POTENCIACION DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS,  
PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO *Amphidees* spp. EN  
MANZANO (*Malus x domestica* B.)**

**Por:**

**ERMINIO HERNANDEZ SUCHIAPAS.**

**TESIS**

**Presentado como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Diciembre de 2002**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION DE AGRONOMIA**

**EFFECTO DE POTENCIACION DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS,  
PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO *Amphidees* spp. EN  
MANZANO (*Malus x domestica* B.)**

**Por:**

**ERMINIO HERNANDEZ SUCHIAPAS.**

**TESIS**

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Aprobado por:  
EL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez**

**ASESOR**

**ASESOR**

---

**M.C. Jorge Corrales Reynaga**

---

**Dr. Alfonso Pamanes Guerrero**

**ASESOR**

---

**Dr. Jerónimo Landeros Flores**

**EL COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

---

**M.C. Leopoldo Arce González**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO, DICIEMBRE, 2002.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y en particular al Departamento de Parasitología Agrícola por haberme permitido realizar mis estudios, que desempeñaré de la mejor manera para poner en alto el nombre de mi institución.

### **A MIS MAESTROS:**

Por haberme transmitido gran parte de sus conocimientos durante el proceso de mis estudios, ya que con ello fortalecí algunas de mis debilidades, logrando formar un criterio global del por qué de las cosas.

### **EN ESPECIAL.**

Con respeto y admiración al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por haberme brindado esa confianza, invaluable asesoría y sugerencias para la realización de esta investigación.

Al Dr. Alfonso Pamanes Guerrero por su amistad, participación y sugerencias en la presente investigación.

Al M.C. Jorge Corrales Reynaga por su amistad, apoyo y sugerencias que con ello hizo posible el estudio de campo.

Al Dr. Jerónimo Landeros Flores por su participación en la revisión de este trabajo así como también en sus asesorías y amigabilidad.

## **DEDICATORIA**

A los seres que más admiro en la vida, mis padres.

**Sr. Alejandro Hernández Nango.**

**Sra. María Nicolasa Suchiapas Toala.**

Este trabajo esta dedicado fundamentalmente a ustedes, que de una u otra forma me expresaron sus sentimientos de amor, cariño, respeto y en especial responsabilidad. Es por eso que este trabajo se los dedico como fruto de todos aquellos esfuerzos, que fueron dignos para apoyarme en las buenas y en las malas.

**A mis hermanos:**

**Rufino  
Margarita**

**Natalia  
Esperanza**

**Patrocinio (†)  
Bartola**

**Hernán  
Josefa**

Que han sido los compañeros de toda mi vida; que aunque alguien nos falle en la vida, lograremos salir adelante y que gracias a su apoyo y consejo jamás permitieron decaer mis ánimos de estudios que ahora con honor y respeto se los dedico.

**A mis abuelitos.**

**Sra. Rosario Tóala., Sr. Araon Hernández (†) y Sra. Maria Nango (†)**

Por su cariño, respeto y apoyo en los momentos difíciles y alegres de mi vida.

## INDICE DE CONTENIDO

	Pagina
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>vii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>10</b>
<b>REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>El Manzano en México.....</b>	<b>13</b>
<b>Estados Productores del Manzano en México.....</b>	<b>13</b>
<b>PICUDOS DE LA YEMA DEL MANZANO.....</b>	<b>16</b>
<b>Complejo de Picudos de la Yema del Manzano.....</b>	<b>16</b>
<b>Ubicación Taxonómica del Picudo de la Yema del Manzano.....</b>	<b>16</b>
<b>Características del orden Coleoptera.....</b>	<b>17</b>
<b>Características de la familia Curculionidae.....</b>	<b>18</b>
<b>Características del género <i>Amphidees</i>.....</b>	<b>19</b>
<b>Distribución poblacional de picudos.....</b>	<b>20</b>
<b>Biología y hábitos.....</b>	<b>21</b>
<b>Daño de los picudos.....</b>	<b>22</b>
<b>Control del Picudo de la Yema del Manzano.....</b>	<b>23</b>
<b>Evaluación de entomopatógenos.....</b>	<b>23</b>
<b>Evaluación del parasitismo.....</b>	<b>25</b>
<b>Control químico.....</b>	<b>27</b>
<b>Resistencia de Insectos a Insecticidas.....</b>	<b>29</b>

Definición de resistencia.....	29
Tipos de resistencia en insectos.....	29
Manejo de la resistencia.....	30
Uso de mezclas de insecticidas.....	31
Justificación para el uso de mezclas de insecticidas.....	32
Efectos del pH en insecticidas.....	33
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>34</b>
Descripción del Área de Estudio.....	34
Técnica de Muestreo.....	35
Tratamientos Utilizados.....	36
Primer Estudio.....	37
Aplicación de Tratamientos.....	37
Muestreo de Preaplicación.....	38
Muestreo de Postaplicación.....	39
Segundo Estudio.....	39
Análisis de Resultados.....	40
Costo de Control.....	41
<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>42</b>
Eficiencia de las mezclas de insecticidas .....	42
Afinación de la Cantidad de Agua como Acarreador.....	48
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>55</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>60</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pagina</b>
<b>Cuadro 1.</b> Ciclo de vida de <i>Amphidees latifrons</i> (Sharp).tomado de Lezcano (2000).....	22
<b>Cuadro 2.-</b> Productos utilizados para el control de <i>Amphidees</i> spp.....	36
<b>Cuadro 3.</b> Dosis de productos químicos evaluados en mezclas para el control de <i>Amphidees</i> spp.en el primer estudio.....	37
<b>Cuadro 4.-</b> Volumen de agua evaluados en las mejores mezclas de insecticidas de la primera evaluación para el control de <i>Amphidees</i> spp.....	40
<b>Cuadro 5.</b> Población de adultos de <i>Amphidees</i> spp. antes y después de la aplicación de mezclas de insecticidas 2001.....	44
<b>Cuadro 6.</b> Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas evaluadas para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp. en la primer estudio 2001.....	46
<b>Cuadro 7.</b> Cálculo de costos del control de <i>Amphidees</i> spp por árbol.....	47
<b>Cuadro 8.</b> Población de adultos de <i>Amphidees</i> spp.antes y después de la aplicación de las mejores mezclas con diferentes cantidades de agua 2002.....	50
<b>Cuadro 9.</b> Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua evaluados para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp . 2002. .....	52
<b>Cuadro 10.</b> Distribución de árboles marcados por tratamiento y repetición del primer estudio.....	61
<b>Cuadro 11.</b> Población de preaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del primer estudio.10-Nov-2001.....	61
<b>Cuadro 12.</b> Primer conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del primer estudio.15-nov-2001.....	62
<b>Cuadro 13.</b> Segundo conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del primer estudio.19-Nov-2001.....	62
<b>Cuadro 14.</b> Tercer conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp . por árbol del primer estudio.24-Nov-2001.....	63
<b>Cuadro 15.</b> Cuarto conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del primer estudio.30-Nov-2001.....	63
<b>Cuadro 16.</b> Distribución de árboles marcados por tratamiento y	

repetición del segundo estudio.....	64
<b>Cuadro 17.</b> Población de preaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del segundo estudio.17-Feb-2002.....	64
<b>Cuadro 18.</b> Primer conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del segundo estudio 24-Feb-2002.....	64
<b>Cuadro 19.</b> Segundo conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del segundo estudio.3-Marzo-2002.....	65
<b>Cuadro 20.</b> Tercer conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del segundo estudio.9-marzo-2002.....	65
<b>Cuadro 21.</b> Cuarto conteo de postaplicación de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol del segundo estudio 17-marzo-2002.....	65



## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pagina</b>
<b>Figura 1.</b> - Promedio de picudos vivos de <i>Amphidees</i> spp . en respuesta a la aplicación de mezclas de insecticidas.....	<b>45</b>
<b>Figura 2.</b> -Promedio de picudos de <i>Amphidees</i> spp . por tratamiento en pre y postaplicación en respuesta a la aplicación de mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua/árbol.....	<b>51</b>
<b>Figura 3.</b> - Por ciento de eficiencia de acuerdo a Henderson y Tilton de los tratamientos evaluados para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp . en mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua/árbol.....	<b>53</b>

## INTRODUCCION

El manzano *Malus x domestica* B. es un frutal caducifolio de clima templado, y uno de los más antiguos del mundo. Es originario de las regiones caucásicas (Asia Menor), en la actualidad se encuentra distribuido en la mayoría de las regiones templadas del mundo, y es un frutal de gran demanda para consumo en fresco (Ramírez y Cepeda, 1993).

Dentro de los principales países productores del mundo, se encuentran: Alemania, Argentina, Canadá, Chile, China, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Polonia y Turquía, entre otros, de los cuales México ocupa el treceavo lugar (Ramírez y Cepeda, 1993).

A nivel nacional hay 23 estados productores de manzana siendo los principales: Chihuahua, Durango, Coahuila y Puebla, lo que ayuda a generar siete millones de jornales por ciclo (Perales, 1992).

Coahuila ocupa el tercer lugar a nivel nacional en cuanto a superficie sembrada y octavo en rendimiento, en la Sierra de Arteaga, con una media general de 9 ton/ha, siendo las principales variedades establecidas; Golden

Delicious, Red Delicious, Doble Red Delicious, Rome Beauty, Jonathan, Starking y Rosa Española (González citado por Mendoza, 1995).

Este cultivo enfrenta problemas de tipo socioeconómico, cultural y natural; dentro de los factores naturales se encuentran dos tipos; abióticos y bióticos. El tipo abiótico se refiere a la influencia de temperatura, lluvias y en los de tipo abiótico se tienen principalmente las plagas (Jiménez, 1996).

Dentro de los insectos plaga en la Sierra de Arteaga, se señala al complejo de picudos de la yema del manzano constituido por *Amphidees latifrons*, *A. macer*, *Amphidees sp.* Lezcano (2000), de las que primordialmente el primero causa anillamiento de yemas vegetativas y florales, provocando la pérdida de por lo menos un fruto, con lo que se convierte en una plaga de gran importancia económica (Sánchez *et al.* 1992).

Para el control de estos picudos se ha recurrido al manejo cultural y se han realizado estudios con organismos benéficos como insectos y entomopatógenos y aún con insecticidas sin lograr resultados concluyentes (Perales, 1992, Jiménez, 1996; García, 1999).

Cabe señalar que actualmente la herramienta de control de picudos que usa el fruticultor es el combate químico, aplicando altas dosis de insecticidas, lo que provoca altos costos de combate y en consecuencia aumento de los costos de producción.

Es de mencionar que algunos investigadores han realizado trabajos en campo como Jiménez (1996) quien evaluó el efecto de mezclas de insecticidas sin determinar con precisión la mejor dosis.

Por lo anterior, este trabajo tiene como objetivo, evaluar el efecto de mezclas de insecticidas en campo sobre adultos del complejo *Amphidees* spp., para buscar efectos de potenciación y lograr disminuir el costo del combate químico sin pérdida de su eficiencia.

## **REVISION DE LITERATURA**

### **El Manzano en México.**

Ramírez y Cepeda (1993), mencionan que el manzano fue introducido por primera vez a América a principios de 1600 por pobladores Europeos. La propagación de esta especie durante esas épocas fue por semilla, dada su facilidad de transporte.

### **Estados Productores del Manzano en México.**

Ramírez y Cepeda (1993), citan que los principales estados productores de manzana son: Chihuahua, Durango, Coahuila, Puebla y Sonora. Aunque también se puede encontrar con menor producción a Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México, Chiapas y Veracruz, estados en los que la producción no es de mucha importancia.

Metcalf y Flint (1979) señalan la importancia de las plagas al considerarlas como un factor limitante para la producción de manzana en Estados Unidos y Canadá; estos autores hacen una reseña de los daños que

causan los insectos que atacan el manzano en Norteamérica organizándolos de acuerdo al daño causado en las diferentes partes del árbol:

- a).- Insectos que mastican externamente haciendo agujeros en las hojas, yemas, corteza o frutos.
- b).- Insectos que chupan la sabia de las hojas, yemas, brotes, ramas, troncos y frutos.
- c).- Insectos que perforan el tronco, ramas o brotes.
- d).- Gusanos medidores, gusanos, larvas de mosca o larvas de picudo barrenando al interior o alimentándose dentro de los frutos.
- e).- Insectos que atacan la raíz del árbol.
- f).- Insectos que dañan los brotes o ramas al depositar sus huevecillos debajo de la corteza.

Dentro de toda esta clasificación no menciona al daño que causa el picudo de la yema del manzano *A. latifrons* que causa anillamiento en las yemas.

De acuerdo a Sánchez (1981) y Hernández (1997) se reportan las siguientes plagas para el cultivo del manzano.

**Nombre común**

**Nombre científico**

Pulgón lanígero

*Eriosoma lanigerum* (Hausmann)

Palomilla de la manzana	<i>Cydia pomonella</i> (Linneo)
Frailecillo	<i>Macroductylus infuscatus</i> Bates
	<i>M. variipes</i> Bates
	<i>M. nigriipes</i> Bates
Mosca de la manzana	<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)
	<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)
	<i>A. serpentina</i> (Wied)
Trips	<i>Frankliniella insulari</i> (Franklin)
Pulgón del manzano	<i>Aphis pomi</i> De Geer.
Chicharrita común	<i>Empoasca maligna</i> (Walsh)
Barrenador	<i>Cyllene erythrope</i> (Cher)
Escama San José	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comstock)
Araña roja europea	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)

A esta relación se le debe agregar de acuerdo a Lezcano (2000) los;

Picudos de la yema	<i>Amphidees latifrons</i> (Sharp)
	<i>Amphidees macer</i> Sharp.
	<i>Amphidees</i> sp.

## **PICUDOS DE LA YEMA DEL MANZANO.**

### **Complejo de Picudos de la Yema del Manzano.**

Calderón (1999) en un estudio sobre picudos presentes en la Sierra de Arteaga reporta tres géneros como son; *Amphidees* spp. *Paranametis* sp. y *Asynonychus* sp. cabe mencionar que de los géneros antes mencionados el que se encontró con mayor número fue *Amphidees* spp. en el cual se menciona que son problema.

Lezcano (2000) corroboró que el género más predominante en San Antonio de las Alazanas fue el complejo de *Amphidees* spp. Con un 98 por ciento del total de picudos colectados y la presencia de tres especies diferentes que son; *A. latifrons*, *A. macer*, y *Amphidees* sp., estando en mayor cantidad y como predominante a *A. latifrons*.

### **Ubicación Taxonómica del Picudo de la Yema del Manzano.**

Según Blatchley y Leng (1916) y Borrór *et al.* (1989) los picudos de la yema del manzano están ubicados dentro de la siguiente clasificación:

Reino: Animal



Phylum: Arthropoda

Clase: Hexapoda

Orden: Coleoptera

Suborden: Polyphaga

Familia: Curculionidae

Subfamilia: Otiorhynchinae

Género: *Amphidees*

Especie: *latifrons* (Sharp).\*

*Macer* Sharp.

sp.

\*Esta especie en estudios anteriores se ubicó taxonómicamente mal y se le cita como *Anametis granulatus* Say.

### **Características del orden Coleoptera**

A los insectos del orden Coleoptera se les designa con diversos nombres cuando son adultos, se les conoce como: mayates, escarabajos, pulgas saltonas, catarinitas, vaquitas, gorgojos, picudos etc.; (Coronado y Márquez,

1982). Es el orden más grande de los insectos, ya que aproximadamente el 40% de los miembros se reconocen fácilmente por sus alas anteriores endurecidas y llamadas élitros, que se unen en una línea recta sobre el dorso. El segundo par de alas es membranoso y se pliega bajo el primero. Tienen aparato bucal masticador, su metamorfosis es completa sus antenas son de diversos tipos. Las larvas, a veces llamadas gallinas ciegas, tienen la cabeza y la mandíbula bien desarrollada, poseen comúnmente tres pares de patas verdaderas y carecen de pseudópodos, estos inmaduros que presentan una amplia variedad de formas y hábitos. En particular las larvas de los gorgojos y/o picudos carecen de patas. Las pupas generalmente están desnudas, y en ellas los apéndices son libres (Davidson y Lyon, 1992).

### **Características de la familia Curculionidae.**

Según Domínguez (1996) los picudos son insectos de tamaño variable, de 1.0 a 35 mm, fácilmente reconocibles por que usualmente tienen un pico bien desarrollado al término del cual presentan las mandíbulas. Poseen antenas capitadas y casi siempre acodadas y originada a la mitad del pico. Los palpos son pequeños y rígidos y a menudo se encuentran ocultos dentro de la cavidad bucal. Esta es la familia más grande del orden Coleoptera con alrededor de

2,500 especies en Norteamericana y 50,000 a nivel mundial. Muestran una gran variabilidad en tamaño, forma y en desarrollo del pico.

Según Davidson y Lyon (1992) el pico por lo general es delgado, algunas veces muy largo, usualmente curvado, el que es utilizado por los adultos para alimentarse debajo de la epidermis de las plantas, y en algunas hembras es usado también para hacer una cavidad para colocar los huevecillos.

### **Características del género *Amphidees*.**

Calderón (1999), señala que el género *Amphidees* tiene el rostro tan largo, o un poco más largo que la cabeza, ensanchado en el ápice, con impresiones o sin ellas poco notorias, con orificio inter ocular y una placa (epistomal) muy pequeña. Las escrobas antenales son moderadamente hondas en la parte anterior, evanescentes en la parte posterior, curva y dirigida hacia la parte ventral. Las antenas casi delgadas, poco engrosadas, poco engrosadas en el ápice, alcanzan o pasan al ojo. El funículo antenal con los dos primeros artejos alargados más grandes que los demás, el tercero y cuarto más largo que anchos, quinto y sexto redondeados, séptimo engrosado hacia el ápice. Maza oval alargada y acuminada. Los ojos son redondeados, laterales pero cercanos

al borde dorsal, deprimido o poco prominente. La cabeza levemente convexa antes del rostro.

Al respecto Blatchley y Leng, (1916), citan que en *Amphidees* el protórax es casi mas largo que ancho, con los lados poco redondeados, borde anterior angosto, el borde basal recto; el borde apical casi recto, poco curvo, lado dorsal convexo, con punteaduras o granulado fino. El escudete es triangular y pequeño. Los élitros son ovaes alargados, no se ensanchan en la base, pero si inmediatamente después, son más largos que el protórax; el borde basal levemente escotado, casi recto. Lados levemente ensanchados, ápice acuminado; estrías con punteado leve, o bien marcado a veces con una seda en cada puntura. interestrías planas o poco convexas, pueden ser anchas con punteado y sedas finas decumbentes o casi erectas.

### **Distribución poblacional de picudos**

Ocaña (1996), menciona que los cañones que mostraron una alta poblacional de picudos de la yema del manzano fueron Tunal y Lirios; Con media población a los anteriores San Antonio las Alazanas. Con una baja densidad los cañones Jame y Carbonera.

Conde (1998), menciona que el picudo de la yema del manzano se encuentra en los cinco cañones antes mencionados de la Sierra de Arteaga, predominando a *Amphidees* y *Paranametis* en Jame; mientras que en San Antonio, los Lirios y Carbonera *Amphidees*, *Paranametis* y *Asynonychus*.

Lezcano (2000), reporta que *A. latifrons* se encontró presente en todos los muestreos realizados de abril de 1999 a mayo del 2000, en la huerta el conejo, y sus picos poblacionales más altos están de septiembre a noviembre.

### **Biología y hábitos.**

Mendoza (1995), el adulto de *A. latifrons*, tiene hábitos nocturnos y su alimentación se realiza durante la noche, posteriormente en las primeras horas del día descienden del árbol, ocupando el suelo como refugio; se esconden en terrones, hierbas, piedras, grietas, etc; cuando el suelo esta saturado de agua como en el caso de una abundante lluvia, tiende a subir al árbol para evitar ahogarse manteniéndose en las partes posteriores de las ramas y hojas, evitando así la luz directa.

Quechulpa (1998), cita que los adultos penetran el suelo donde realizan la oviposición, donde posteriormente se desarrolla la larva favorecida por la humedad.

Lezcano (2000), describe el ciclo de vida en unidades calor para *A. latifrons* tal como se señala en el cuadro (1).

Cuadro 1. Ciclo de vida de *Amphidees latifrons* (Sharp).tomado de Lezcano (2000).

<b>Evento biológico</b>	<b>Unidades calor</b>	<b>Días</b>	<b>Descripción</b>
Preoviposición	280	20	Emergencia del adulto al inicio de oviposición
Incubación	350	25	Huevecillo o emergencia larva L1
Desarrollo larval	1260	60	Larva L1 a L3 prepupa
Pupa	420	30	Prepupa a emergencia del adulto
Adulto	2264	161	Emergencia del adulto a su muerte
Total del ciclo biológico	4564	326	De preoviposición hasta la muerte del adulto

### **Daño de los picudos**

Sánchez *et al.* (1992), mencionan que el picudo del manzano se ha convertido en una plaga para el cultivo, porque a llegado a causar un daño de hasta un 70 por ciento de yemas florales anilladas evitando con ello la formación de frutos; encontrando que un picudo anilla una yema en siete días consumiendo un área promedio de 36 mm<sup>2</sup> lo que implica que con 12 picudos en 35 días se pierde 64 yemas. Señalan que en el período vegetativo del árbol, este se alimenta del follaje pero que este daño no tiene impacto económico.

Mendoza (1995) y Ocaña (1996), mencionan que el daño de *A. latifrons* lo realiza en dos etapas fonológicas del manzano, una de mayo a septiembre que es cuando el árbol tiene más follaje mordisqueando folíolos. Causando mordeduras sobre el borde de la hoja en forma de “U”; el segundo daño que es el principal lo realizan cuando el árbol empieza a tirar el follaje por actividad fisiológica de octubre-abril, cuando este ya tiene presente las yemas vegetativas y florales. Es en este período donde causa el peor daño económico, debido a que ocasiona un anillamiento y por consecuencia cada yema se seca, tomando en cuenta que por cada yema dañada se pierde por lo menos un fruto, esto a gran escala significa y en consecuencia una gran pérdida para el productor.

## **Control del Picudo de la Yema del Manzano**

### **Evaluación de entomopatógenos**

Ramírez (1998), realizó un estudio de hongos entomopatógenos que en forma natural el picudo en la Sierra de Arteaga, señalando que en Jamé se encuentra a *Beauveria bassiana*, y que en San Antonio las Alazanas, Tunal, Carbonera están presentes *B. bassiana*, y *Metarhizium anisopliae*. Así mismo;

reporta que la mayor mortalidad en condiciones naturales fue por *B. bassiana* en Jamé con un 56 por ciento siguiendo los Lirios y San Antonio con 47 y 29 por ciento respectivamente y un 12.38 por ciento en Carbonera.

Ávila (1998), agrega que el hongo *Beauveria bassiana* tiene más importancia en la regulación del picudo, que *Metarhizium anisopliae*.

Quechulpa (1998), realizó bioensayos para determinar la actividad entomopatógena de hongos colectados sobre picudos en campo como (*B. bassiana* y *Paecilomyces farinosus* y de las cepas Mycotrol, ARSEF 2484 y ARSEF 2080 a base de *M. anisopliae* encontrando que tres tratamientos obtuvieron el 100 por ciento de mortalidad en laboratorio las que fueron; Mycotrol, las cepas de *B. bassiana* obtenidas de *Atta* sp. y del picudo a concentraciones de  $7.8 \times 10^5$ ,  $2 \times 10^6$ ,  $3.27 \times 10^7$  respectivamente.

Castelán (1999), determinó en pruebas de laboratorio el efecto entomopatógeno de tres productos comerciales a base de *B. bassiana*, *M. anisopliae*, y *Paecilomyces fumosoroseus* sobre el picudo de la yema del manzano, encontrando que la mayor mortalidad causada por *B. bassiana* y *M. anisopliae* ocurrió a los 8 días y que la CL<sub>95</sub> para *B. bassiana* (Bea - Sin) fue  $1.8 \times 10^{11}$  conidias/ml y para *M. anisopliae* (Meta - Sin) fue de  $7.48 \times 10^{15}$  conidias/ml y de acuerdo a esto consideró que *B. bassiana* puede dar mejores resultados para controlar al picudo.



García (1999), evaluó la actividad de varias cepas de *B. bassiana* (AN3, B2, ARSEF 2485) las dos primeras colectadas de picudos de la Sierra de Arteaga, y otros, materiales comerciales, encontrando que los mejores resultados se obtienen con las cepas AN3 y B2 al nivel de CL<sub>50</sub> con un 92 y 90 por ciento de mortalidad en laboratorio. Parte de este material se evaluó en campo encontrando que las cepas mas activas fueron B2 y ARSEF 2485 con una mortalidad de 46 y 48 por ciento a una concentración de  $1 \times 10^8$ .

### **Evaluación del parasitismo**

Perales (1992), observó que el picudo de la yema del manzano fue parasitado por un himenóptero de la familia Pteromalidae (39.93%) en el mes de octubre tomando como base de todos los resultados de los cuatro cañones muestreados Jamé, Lirios, Tunal, y San Antonio de las Alazanas.

Quechulpa (1998), reporta que de septiembre de 1995 a octubre de 1997 se encontraron cuatro parasitoides del complejo de picudos, uno de la familia Braconidae, dos de la familia Pteromalidae y un díptero de la familia Tachinidae, resaltando una mortalidad a causa de los Pteromalidae de 23.3% el Tachinidae con una mortalidad de 28 % y el Braconidae con un 2.6 %.

Ávila (1998), señala que el Tachinidae se encuentra distribuido en todos los cañones de la Sierra de Arteaga, aunque su fluctuación poblacional varía considerablemente. También menciona a un Pteromalidae, aunque no menciona que porcentaje de parasitismo; sin embargo, para el díptero señala un por ciento de parasitismo en San Antonio de 7.46 % en la Carbonera un 9.23 %, para el Tunal una mortalidad de 27 % y para los Lirios una mortalidad de 5.76 %.

Lezcano (2000), reporta que en San Antonio se encuentra enemigos naturales del picudo de la yema del manzano como el Tachinidae y el Pteromalidae, siendo mas importante el Tachinidae ya que causó un 58.75 % de mortalidad en el mes de enero de acuerdo a los picos de mortalidad observados de marzo a abril, y el Pteromalidae con una mortalidad de solo 1.31 %.

Álvarez (2002), encontró ocho parasitoides, siete himenópteros cuatro especies de la familia Pteromalidae, un Braconidae: (*Centistes* sp.), dos especies de la familia Mymaridae y un díptero de la familia Tachinidae clasificado como *Oestrophia* sp., en la Sierra de Arteaga, donde el Pteromalidae causó un 2.80 % de parasitismo global y *Oestrophia* sp. un 7.99 %.

Sánchez *et al.* (2000), citan que el uso continuo de azinfos metilico ha provocado la irrupción de *A. latifrons* y mencionan que en huertas en donde se ha usado la técnica de disrupción de la cópula para *Cydia pomonella* durante tres ciclos continuos los niveles de parasitismo se encontraron hasta un 56.5 por ciento. A su vez, López (2002), en estudios realizados hace mencionar que el nivel de parasitismo del picudo de la yema del manzano disminuye drásticamente a causa de insecticidas dirigidos contra la palomilla de la manzana las que abaten la población de *Oestraphasia* sp. que es un parasitoide clave de *Amphidees* spp.

### **Control químico**

En investigaciones anteriores varios autores han tratado de determinar que insecticidas o mezclas de insecticidas son las más eficientes para combatir el picudo de la yema del manzano en las cuales se han obtenido los siguientes resultados:

Rodríguez (1995), estimó en bioensayos los  $DL_{50}$  de diferentes grupos toxicológicos para determinar la susceptibilidad del picudo, de *A. latifrons* los insecticidas que dieron mejor resultado fueron; deltametrina, permetrina y paration metilico con 10.2, 10.9, y 10.9  $\mu\text{g}/\text{gr}$ .

Mendoza (1995), determinó que con el ácido fúlvico en mezclas de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano se lograba mayor mortalidad con los piretroides, permetrina (38x) y deltametrina (17x); siguiendo los carbámicos, carbarilo (11x) y metomilo (3.4x); en menor significancia a los fosforados, malation (6x) y paration metílico (1.8x).

Domínguez (1995), en bioensayos con mezclas de insecticidas de diferente grupo toxicológico sobre adultos de *A. latifrons* dando como resultado que las mezclas de paration metílico + deltametrina 276x, malation + deltametrina 85x y azinfos metílico + permetrina 101x que son a base de fosforados-piretroides.

Jiménez (1996), evaluó las mezclas de varios insecticidas en campo contra adultos de *Amphidees* spp. y obtuvo que la mezcla de malation + permetrina dio buenos resultados a 6 y 7 días de la aplicación con un 94.0 % de control, la mezcla de azinfos metílico + permetrina fue mejor a los 17 días con un 99% y la mezcla de azinfos metílico + metomilo presento un 94% de control.

Lezcano (2000), determinó la susceptibilidad de larvas de *A. latifrons*, a insecticidas, en laboratorio citando que las larvas mostraron mayor tolerancia

que los adultos para algunos insecticidas, aunque el grupo de los carbamatos manifestó mayor efectividad para larvas que para adultos.

## **Resistencia de Insectos a Insecticidas**

### **Definición de resistencia**

Resistencia se define como el desarrollo en una estirpe de insectos de la capacidad de tolerar dosis de tóxicos que se comprueba son letales a la mayoría de los individuos en una población normal de la misma especie o, en términos prácticos, cuando para combatir una plaga es preciso utilizar dosis cada vez mayores del mismo pesticida y superiores a las que antes, normalmente eran eficaces. (Barberá, 1989).

### **Tipos de resistencia en insectos**

**Por comportamiento.-** Incluye todo aquel hábito que adopta determinada especie como respuesta a estímulos previos en el medio ambiente que lo rodea, por lo cual evita el contacto con el tóxico, recibiendo solo cantidades subletales (Rodríguez, 1983).

**Por morfología.-** Depende de factores que se oponen al contacto con el insecticida (Pelos, Sedas, Excreciones algodonosas) y que representan una resistencia de carácter físico (Barberá, 1989)

**Fisiológica.-** incluye la acción de enzimas detoxificativas de diverso tipo de acción como oxidasas microsomales, glutatión transferasas, reductasas, demetilasas, esterases, etc; (Guerrero, 1992).

### **Manejo de la resistencia.**

Varias son las técnicas que se utilizan para dar un manejo adecuado a problemas de resistencia, las que se enuncian en tres categorías bien definidas:

**Manejo por moderación.-** Georghiou (1983) recomienda utilizar el control químico sólo cuando sea necesario, utilizando un umbral económico, para tratar de que exista individuos con genes susceptibles en una población, lo que se logra mediante el uso de dosis bajas de insecticidas entre otros aspectos, pero sobre todo reduciendo el número de aplicaciones.

**Manejo por ataque múltiple.-** Se refiere a la aplicación de químicos multidireccionales en la presión de selección a corto y a largo plazo, como los productos inorgánicos cuya acción se extiende a varios sitios del insecto.

Artificialmente esto se puede lograr mediante el uso de mezclas de tóxicos que presenten acción independiente y rotación de insecticidas, (Georghiou, 1983).

**Manejo por saturación.-** Georghiou (1983), cuando se tienen poblaciones con resistencia alta, considera el uso de dosis altas para saturar los mecanismos de detoxificación. Este método es muy utilizado en aquellos cultivos de alto valor en donde el daño por plagas debe ser mínimo, lo cual se logra con aplicaciones constantes y altas dosis de insecticidas, esto no implica la saturación del medio ambiente, pero si de los mecanismos de defensa del insecto mediante cantidades que pueden superar la resistencia. Lo anterior se puede lograr con el uso de sinergistas.

### **Uso de mezclas de insecticidas**

Acorde a lo señalado el uso de mezclas asume que cada producto usado presenta mecanismos de acción distintos, por lo que si uno de los insectos sobrevive a un producto de la mezcla es muerto por la acción del otro, para que el manejo sea adecuado se requiere de estudios para determinar si los productos no son afectados por el mismo mecanismo de acción (Georghiou, 1987).

## **Justificación para el uso de mezclas de insecticidas**

Johnson y Wildrick (1974) y Gallegos *et. al.* (1984) citan algunas consideraciones en este aspecto como son:

- a). La baja probabilidad de que un organismo de una población no expuesta anteriormente a insecticidas, tenga genes de resistencia para dos o mas insecticidas que poseen diferentes modos de acción y diferentes rutas detoxificación.
- b). Que exista la probabilidad de efectos interactivos entre los componentes de la mezcla, uno de ellos aumentando la toxicidad del otro esto es conocido como sinergismo y se da cuando uno de los componentes de la mezcla no tiene acción toxica. Si los dos componentes de la mezcla son insecticidas y la toxicidad es significativamente mayor, entonces se considera que hay potenciación en la mezcla. Por otro lado, cuando la actividad obtenida es menor separada, entonces se habla de antagonismo.



## **Efectos del pH en insecticidas.**

Sánchez (1999), menciona que la deltametrina es influenciada por el pH básico de 8.0 y 8.5 ya que la eficiencia del insecticida se ve reducida en un 87 % y un 95 %, en cambio donde el pH es ácido de 6.0 y 5.5 la eficiencia solo tiene una reducción de 19% y 16% respectivamente en tanto el pH neutro muestra una mortalidad de un 95%. En el caso de paratión metílico es influenciado en la eficiencia tanto por el pH básico 8.0-8.5 reducción de mortalidad como pH ácido 6.5-5.5 siendo un pH adecuado de 7.0 y 7.5 puesto que se obtiene una mortalidad de 94.07 % y 89.1% respectivamente.

## **MATERIALES Y METODOS.**

### **Descripción del Area de Estudio.**

El presente estudio se realizó en el ejido de San Antonio de las Alazanas, que se encuentra ubicado en la Sierra de Arteaga, Coahuila; al sureste del mismo estado; formando parte de la sierra madre oriental y sus coordenadas son  $25^{\circ}27'45''$  de latitud y  $101^{\circ}27'43''$  de longitud y una altitud de 2200 msnm, en la huerta de manzano, llamado “El conejo” cuyo propietario es el Sr. Mario Padilla. En dicha huerta se realizaron dos trabajos; el primero consistió en evaluación de mezclas de insecticidas y en el segundo se trabajó con las mejores dosis de dichas mezclas para definir el mejor efecto en relación a cantidad de agua. En el primer estudio se utilizaron árboles de la variedad Golden Delicious de doce años de edad. La huerta presentó un arreglo de tres metros entre árboles y cuatro metros entre hileras y cuenta con un sistema de riego por goteo.

## **Técnica de Muestreo**

Para estimar la eficiencia de los insecticidas en estudio se recurrió al uso de trampas ubicadas en el tronco del árbol, para ello se utilizaron bandas de cartón corrugado de 17 cm de ancho y colocados a 30 cm del suelo las que fueron sujetadas con hilo de rafia. Estas bandas se marcaron con un número para identificar el número de trampa. De esta manera se colocaron un total de 75 bandas una por árbol en el primer estudio y 35 en el segundo, iniciando el conteo de norte a sur y en las hileras de oriente a poniente en la huerta. dejando libres los primeros árboles para evitar efecto de orilla, debido al camino y a tratamientos propios de la huerta. Es de señalar que la parte corrugada de la trampa quedó en contacto con el tallo del árbol donde quedan los picudos durante el día, ya que presentan actividad nocturna, cuando salen a comer follaje y/o yemas descendiendo antes del amanecer para esconderse en grietas, ranuras y basura, etc., función que cumple el cartón corrugado como refugio. Esto facilita el conteo de los picudos vivos y permite estimar la eficiencia de las mezclas de insecticidas, colocando una manta blanca al tronco del árbol para cuantificarlos.

## Tratamientos Utilizados

Se utilizaron cuatro insecticidas de diferentes grupos toxicológicos (cuadro 2) con los que se formaron cuatro mezclas, evaluando diferentes concentraciones de estas (cuadro 3) a evaluar incluyendo siempre un testigo con agua.

Los criterios que se tomaron en cuenta para realizar las mezclas fueron tomar de base estudios anteriores de laboratorio de DL<sub>50</sub> y por ciento de eficiencia en campo (Domínguez, 1996 y Jiménez, 1996) seleccionando los:

- productos que dieron los mayores resultados
- que sean compatibles entre sí de acuerdo a su formulación
- que fueran de diferente grupo toxicológico

Las características de los productos utilizados se enlistan en el cuadro (2).

Cuadro 2.- Productos utilizados para el control de *Amphidees* spp

<b>Nombre comercial</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Grupo toxicológico</b>	<b>Concentración ( i.a / lt )</b>	<b>Formulación</b>
Malation	malation	Fosforado	500	CE*
Decis	deltametrina	Piretroide	25	CE
Pounce	permetrina	Piretroide	500	CE
Agrothion	paration metílico	Fosforado	720	CE

\* concentrado emulsificable.

## Primer Estudio

Cuadro 3.-Dosis de productos químicos evaluados en mezclas para el control de *Amphidees* spp.en el primer estudio.

<b>Tratamiento</b>	<b>i.a/árbol (g)</b>	<b>Producto comercial (ml/árbol)</b>
malation + deltametrina	0.060 + 0.075	0.120 + 3.00
malation + deltametrina	0.090 + 0.112	0.180 + 4.50
malation + deltametrina	0.120 + 0.150	0.240 + 6.00
malation + permetrina	0.150 + 0.450	0.300 + 9.00
malation + permetrina	0.225 + 0.672	0.450 + 1.38
malation + permetrina	0.300 + 0.900	0.600 + 1.80
malation + permetrina	0.600 + 1.800	1.200 + 3.60
paration + deltametrina	0.030 + 0.060	0.042 + 2.40
paration + deltametrina	0.450 + 0.090	0.630 + 3.60
paration + deltametrina	0.060 + 0.120	0.084 + 4.80
paration + permetrina	0.060 + 0.600	0.084 + 1.20
paration + permetrina	0.090 + 0.900	0.126 + 1.80
paration + permetrina	0.120 + 1.200	0.168 + 2.40
Testigo		

Se usó 1.5 l de agua/árbol.

### Aplicación de Tratamientos.

Antes de aplicar los tratamientos se calibró una aspersora Swissmex con capacidad de 5 l realizando observaciones preliminares, mojando la trampa, tronco del árbol y 30 cm. por arriba de la trampa en 3 árboles, con esto se calculó un gasto de 1.5 l de agua por árbol; con la finalidad de que cuando se

aplicara los tratamientos se lograra obtener homogenidad y exactitud en las repeticiones.

La aplicación de las mezclas de insecticidas, de la primera evaluación se realizó el 11 de noviembre de 2001 de 8:00 a 10:00 a.m. no existiendo vientos fuertes y dominantes.

La forma de preparar las mezclas en campo fue la siguiente, primero se colocó la mitad de la cantidad de agua en el tanque, luego el producto químico y posteriormente se agrego el resto del agua, la que fue medida con una probeta de 1000 ml, el producto químico se midió con pipetas de 1 y 10 ml, cabe señalar que al término de cada tratamiento la aspersora y pipetas fueron lavados con jabón para que los residuos de productos químicos no se mezclaran con el siguiente tratamiento. Se tomaron 5 árboles por tratamiento, considerando cada árbol como una repetición.

### **Muestreo de Preaplicación.**

La toma de datos de preaplicación se realizó a una semana después de colocar las trampas de cartón corrugado, contando los picudos por árbol para posteriormente determinar la efectividad de las mezclas de productos químicos a través de cuatro muestreos de postaplicación. Los muestreos se

realizaron colocando una manta blanca al tronco del árbol para evitar equivocación de conteo, ya que los organismos se desprendían del tallo o de la trampa, cuantificando siempre solo los picudos vivos. La distribución de árboles para cada tratamiento y repetición se presenta en los cuadros 9 y 15 del apéndice.

### **Muestreo de Postaplicación.**

La toma de datos se realizó a los 4, 8, 13 y 19 días después de la aplicación de las mezclas de insecticidas en el primer estudio, cuantificando solo los picudos vivos capturados en la manta blanca.

### **Segundo Estudio**

En este se utilizaron las mejores dosis de mezclas de insecticidas de la primera evaluación bajando la cantidad de agua y manteniendo las mismas dosis de productos químicos (cuadro 4), para determinar si se mantenía la efectividad al variar el volumen de agua aplicada.

Cuadro 4.- Volumen de agua evaluados en las mejores mezclas de insecticidas de la primera evaluación para el control de *Amphidees* spp.

<b>Tratamiento</b>	<b>i.a/árbol (g)</b>	<b>Producto comercial (ml/árbol)</b>	<b>agua/árbol (l)</b>
malation + permetrina	0.300 + 0.900	0.600 + 1.80	1.5
malation + permetrina	0.300 + 0.900	0.600 + 1.80	0.5
malation + permetrina	0.300 + 0.900	0.600 + 1.80	0.1
paration + permetrina	0.090 + 0.900	0.126 + 1.80	1.5
paration + permetrina	0.090 + 0.900	0.126 + 1.80	0.5
paration + permetrina	0.090 + 0.900	0.126 + 1.80	0.1
Testigo			1.5

Los procedimientos secuentes son similares al de la primera aplicación a excepción para la aplicación de los tratamientos ya que no fue necesario hacer la calibración de la aspersora dado que ya era una cantidad de agua definida, realizándose el 20 de febrero de 2002 de 8:00 a 10:00 a.m. no existiendo vientos fuertes y dominantes. La toma de datos se realizó a los 4, 11, 17 y 25 días después de la aplicación, cuantificando solo los picudos vivos capturados en la manta blanca.

### **Análisis de Resultados**

Con datos obtenidos para los dos estudios se determinó el porcentaje de eficiencia de los tratamientos a través de la fórmula de Henderson y Tilton que es:



$$\% E = 1 - \left( \frac{\bar{x} \text{ Tratamiento después} \times \bar{x} \text{ Testigo antes}}{\bar{x} \text{ Testigo después} \times \bar{x} \text{ Tratamiento antes}} \right) 100$$

Además se aplicaron análisis de varianza (ANVA) con un diseño bloques al azar para los dos estudios de insecticidas incluyendo los 4 muestreos realizados de cada evaluación, a su vez con los datos obtenidos se realizaron las comparaciones de medias de ambos estudios con diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de confianza.

### **Costo de Control.**

Una vez determinada las mejores mezclas de insecticidas para el control del complejo de picudos de la yema del manzano, se calculó el costo de control por árbol una vez determinada su efectividad; considerando exclusivamente los costos de los productos expedidos por Cormoran y GBM a noviembre 7 de 2001; malation \$78.00, deltametrina \$315.72, permetrina \$450.00 y paration \$80.00 todos en formulación de un litro.

## **RESULTADOS Y DISCUSION.**

A continuación se presenta los resultados del efecto de las mezclas de insecticidas aplicados al complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. donde el primer estudio se determina el efecto de las mezclas y el segundo es para afinar el volumen de agua como acarreador en las mejores mezclas de insecticidas.

### **Eficiencia de las Mezclas de Insecticidas.**

Con respecto a la población de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de mezclas de insecticidas del primer estudio 2001 las que se muestran en el cuadro 5 donde se observa que en el conteo de preaplicación en todas las mezclas evaluadas se observó una gran incidencia de picudos; sin embargo a los cuatro días de la aplicación, la mezcla de malation + permetrina en sus dosis inferiores resultan ser las mejores de todas las mezclas ya que presenta una media de 9.4 y 9.8 adultos/árbol. Por lo que respecta al muestreo de postaplicación a los ocho días la mezcla malation + permetrina en su dosis intermedia y paration + deltametrina resultan ser las más eficientes para reducir la población de picudos con una media de 1.8 respectivamente por lo que en

general en la prueba de DMS resultan todos los tratamientos ser iguales. Para los trece días de la aplicación, las mezclas malation + permetrina a dosis superiores y la de paration + permetrina a dosis altas muestran ser las más eficientes. Por lo que respecta a la evaluación realizada a los diecinueve días las mezclas que dieron los mejores resultados son las mismas que fueron más eficientes a los 13 días. Por lo que en general se observa de acuerdo a la prueba de DMS que las mejores mezclas son malation + permetrina y paration + permetrina en su dosis intermedia. Estos resultados se presentan en forma de barras en la figura 1 donde se aprecia el comportamiento de las mezclas y dosis, observando que el testigo se mantiene durante el tiempo del estudio con poblaciones altas, la que permite un buen contraste con respecto a las mezclas evaluadas. Sin embargo, al hacer el análisis del porcentaje de eficiencia partiendo de las poblaciones del muestreo de preaplicación estos resultados se modifican como se señala en el cuadro 6 con respecto al porcentaje de eficiencia de las mezclas de insecticidas evaluadas para el control de adultos de *Amphidees* spp. estimado con la fórmula de Henderson y Tilton. Se observa que estos resultados varían ligeramente por fecha de muestreo; sin embargo al realizar la comparación general de medias del efecto a través de estas fechas, se muestra claramente que los mejores porcentajes de control se logran con las mezclas de malation + permetrina y las de paration + permetrina, aunque

Cuadro 5. Población de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de mezclas de insecticidas 2001.

Tratamiento	i.a/árbol (g)	Preaplicación	Post-aplicación (días)			
			4	8	13	19
malation + deltametrina	0.060 + 0.075	87.2	13.4AB	6.6A	9.4A	5.8ABC
malation + deltametrina	0.090 + 0.112	86.8	18.2AB	6.0A	7.2A	5.4ABC
malation + deltametrina	0.120 + 0.150	97.0	22.4AB	3.0A	7.0A	9.0BC
malation + permetrina	0.150 + 0.450	89.4	9.40A	5.4A	5.4A	6.0ABC
malation + permetrina	0.225 + 0.672	101.4	9.80A	5.6A	4.2A	5.8AB
malation + permetrina	0.300 + 0.900	118.8	16.0AB	2.4A	2.8A	2.4A
malation + permetrina	0.600 + 1.800	95.6	28.4B	4.6A	2.0A	2.6AB
paration + deltametrina	0.030 + 0.060	68.2	13.4AB	8.4A	17.0B	11.6C
paration + deltametrina	0.450 + 0.090	85.8	23.8AB	4.0A	7.4A	5.4ABC
paration + deltametrina	0.060 + 0.120	61.6	20.6AB	1.8A	4.8A	5.8ABC
paration + permetrina	0.060 + 0.600	99.6	16.4AB	5.0A	4.4A	6.2ABC
paration + permetrina	0.090 + 0.900	93.2	18.4AB	6.2A	2.8A	1.4A
paration + permetrina	0.120 + 1.200	111.8	15.2AB	11.4A	3.4A	3.6AB
Testigo		73.3	71.6C	81.0B	79.9C	46.5D

\*DMS al 0.05 de significancia

Se usó 1.5 l agua/árbol

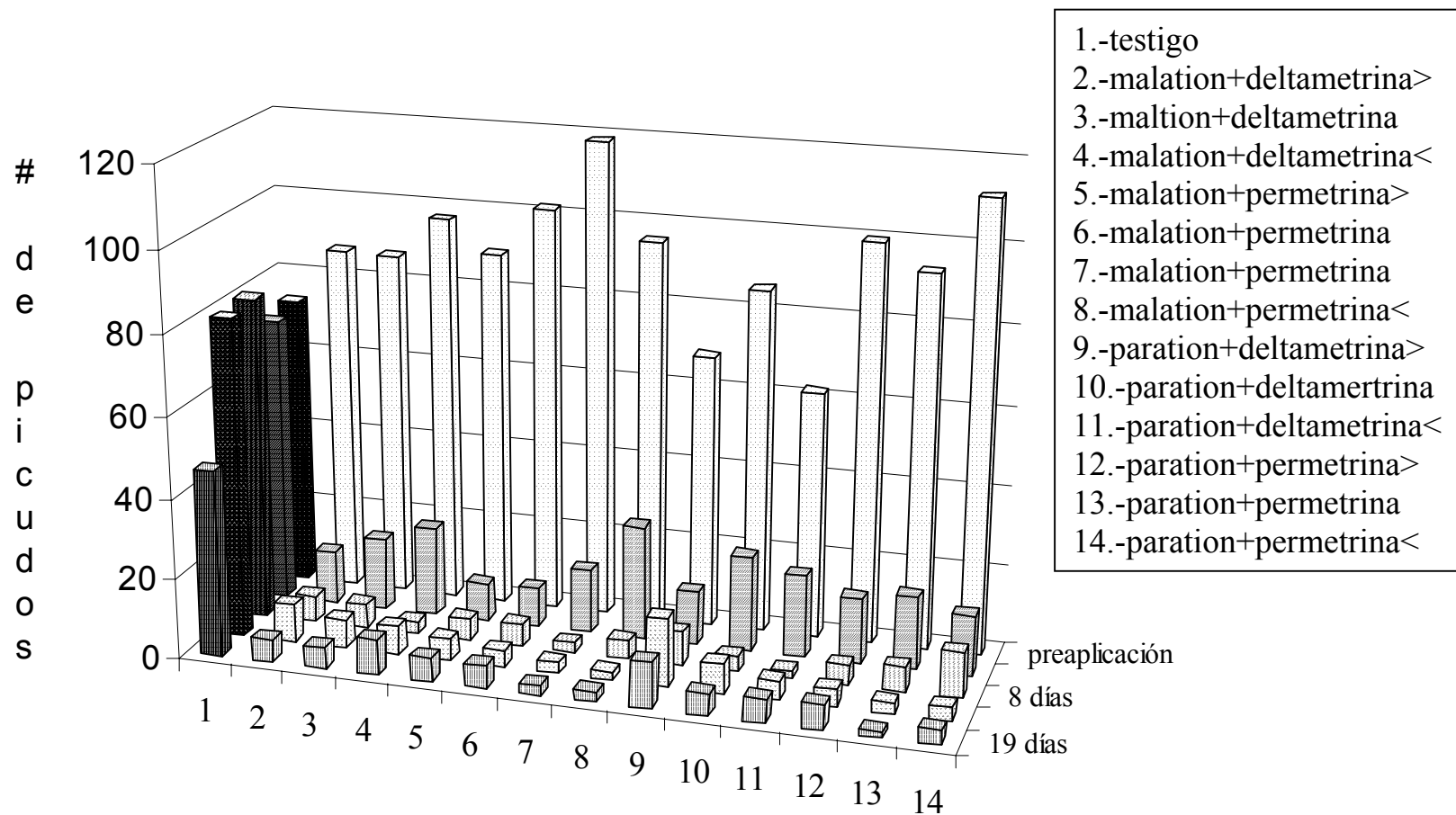


Figura 1.- Promedio de picudos vivos de *Amphidees* spp. en respuesta a la aplicación de mezclas de insecticidas.

Cuadro 6. Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas evaluadas para el control de adultos de *Amphidees* spp. en la primer estudio 2001.

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	% de eficiencia. Días después de la aplicación.			
		4	8	13	19
malation + deltametrina	0.060 + 0.075	84.27AB	93.15AB	90.11AB	89.51AB
malation + deltametrina	0.090 + 0.112	78.53AB	93.74AB	92.39AB	90.19AB
malation + deltametrina	0.120 + 0.150	76.36AB	97.20AB	93.38AB	85.37AB
malation + permetrina	0.150 + 0.450	89.24A	94.53AB	94.46A	89.42AB
malation + permetrina	0.225 + 0.672	90.10A	95.00AB	96.20A	90.98AB
malation + permetrina	0.300 + 0.900	86.21AB	98.17A	97.84A	96.81A
malation + permetrina	0.600 + 1.800	69.59AB	95.64AB	98.08A	95.71A
paration +deltametrina	0.030 + 0.060	79.88AB	88.85B	77.13B	73.18B
paration +deltametrina	0.450 + 0.090	71.60AB	95.78AB	92.08AB	90.07AB
paration +deltametrina	0.060 + 0.120	65.76B	97.36AB	92.85AB	85.16AB
paration + permetrina	0.060 + 0.600	83.14AB	95.46AB	95.95A	90.18AB
paration + permetrina	0.090 + 0.900	79.79AB	93.98AB	97.24A	97.63A
paration + permetrina	0.120 + 1.200	86.08AB	90.77AB	97.21A	94.92A

\*DMS al 0.05 de significancia

Se usó 1.5 l agua/árbol

estadísticamente resultan ser iguales a las de las mezcla de malation + deltametrina. En pero queda claro que las mezclas de malation + permetrina y paration + permetrina son las mejores y la diferencia en el por ciento de eficiencia nos señala que lo idóneo es aplicar cualquiera de las dos dosis.

Por lo que respecta al análisis del costo de las mejores mezclas de insecticidas por árbol (cuadro 7) se aprecia que este es de \$0.857 para la de malation + permetrina y de \$0.820 para la de paration + permetrina.

Cuadro 7. Cálculo de costos del control de *Amphidees* spp. por árbol.

<b>Tratamiento</b>	<b>i.a/árbol (g)</b>	<b>costo/árbol (\$)</b>
malation + deltametrina	0.060 + 0.075	0.009 + 0.947=0.956
malation + deltametrina	0.090 + 0.112	0.014 + 1.421=1.435
malation + deltametrina	0.120 + 0.150	0.018 + 1.894=1.912
malation + permetrina	0.150 + 0.450	0.023 + 0.405=0.428
malation + permetrina	0.225 + 0.672	0.035 + 0.621=0.656
malation + permetrina	0.300 + 0.900	0.047 + 0.810=0.857
malation + permetrina	0.600 + 1.800	0.094 + 1.620=1.714
paration + deltametrina	0.030 + 0.060	0.003 + 0.758=0.761
paration + deltametrina	0.450 + 0.090	0.050 + 1.136=1.186
paration + deltametrina	0.060 + 0.120	0.007 + 1.515=1.522
paration + permetrina	0.060 + 0.600	0.007 + 0.540=0.547
paration + permetrina	0.090 + 0.900	0.010 + 0.810=0.820
paration + permetrina	0.120 + 1.200	0.013 + 1.080=1.093

### **Afinación de la Cantidad de Agua como Acarreador.**

Acorde a los resultados del primer estudio se tomaron de base las mezclas deltametrina + permetrina (0.300 + 0.900 g i.a/árbol) y paration + permetrina a (0.090 + 0.900 g i.a/árbol) por ser las más eficientes, y se evaluó ahora la acción de estas mezclas en atención a la cantidad de agua usada para cubrimiento de tronco y bandas. Así, en el cuadro 8, en relación a las medias por árbol de adultos de *Amphidees* spp. para las mezclas de insecticidas en conteo de pre y postaplicación en 2002, se observa que el conteo de preaplicación en todas las mezclas evaluadas se obtuvieron incidencias moderadas a altas de picudos; sin embargo, a los cuatro días de la aplicación, la mezcla malation + permetrina en su dosis baja de agua resulta ser la mejor con una media de 2.6 adultos. Por lo que resulta el muestreo de postaplicación a los once días la mezcla malation + permetrina en su dosis alta de agua resulta ser más eficiente con una media de 0.2 picudos/árbol. Para los diecisiete días después de la aplicación, las mezclas malation + permetrina y paration + permetrina a dosis baja de agua mostraron ser las más eficientes. En lo que respecta a veinticinco días las mezclas malation + permetrina y paration + permetrina a dosis alta resultan ser las más eficientes. Lo anterior nos indica pequeñas variantes sin grandes diferencias, por lo que en general este cuadro 8



la prueba de DMS de cada fecha muestra que todos los tratamientos son iguales. Estos resultados se presentan en forma de barras en la figura 2 donde se aprecia el comportamiento de las mezclas y dosis; observándose que el testigo decayó en su población al muestreo de 4 días, pero aun así presentó una población mayor a las mezclas que nos permite contrastar con la población de los tratamientos. Lo anterior fue debido a una baja de temperatura máximas de 25 °C a 0 °C en temperaturas inferiores al 3er día de la aplicación.

Sin embargo, al hacer el análisis del porcentaje de eficiencia partiendo de las poblaciones de muestreo de preaplicación estos resultados se modifican como a continuación se señala en el cuadro 9 y figura 3, con respecto al porcentaje de eficiencia de las mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. estimado con la fórmula de Henderson y Tilton. Así, se observa que estos resultados varían ligeramente por fecha de muestreo; sin embargo al realizar la comparación de media general del efecto a través de estas fechas, se muestra que los mejores porcentajes de control se logran con las mezclas de paration + permetrina a dosis altas de agua en el promedio general de las muestras, aunque estadísticamente en el análisis del DMS por fecha resultan ser iguales todas las mezclas, aunque estos datos contrastan con el número de picudos de esta

segunda evaluación donde el primero se tiene datos de mayor eficiencia, ya que al estimar el % de eficiencia esta se usó afectada por la disminución del testigo por efecto de bajas temperaturas.

Empero en el cuadro 9 en el muestreo a los 25 días se nota claramente que a dosis altas de agua por árbol (1.5 l) en ambas mezclas se logran eficiencias hasta del 100%; a dosis intermedias de 0.5 l se tienen controles que varían de 98.73 a 98.46% es decir 1.4% menos de control, y a dosis de solo 0.1 l de agua por árbol la eficiencia disminuye 4 puntos porcentuales. Por lo anterior se considera dosis de agua de 0.5 l/árbol son adecuadas ya que permiten altos niveles de control sin pérdida de tiempo de los trabajadores que a dosis altas de agua por árbol (1.5 l) requiere mucho tiempo lo que incrementa los costos del combate de *Amphidees* spp.

Cuadro 8. Población de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de las mejores mezclas con diferentes cantidades de agua 2002.

Tratamiento	l de agua/ árbol.	Preapli cación	Post-aplicación (días)			
			4	11	17	25
malation + permetrina	1.5	45.6	4.2A	0.2A	0.6A	0.0A
malation + permetrina	0.5	61.6	3.6A	2.6A	0.2A	0.2A
malation + permetrina	0.1	35.4	2.6A	0.4A	0.0A	0.4A
paration + permetrina	1.5	45.8	3.0A	0.6A	0.4A	0.0A
paration + permetrina	0.5	50.6	3.2A	0.6A	0.4A	0.2A
paration + permetrina	0.1	36.6	3.6A	0.4A	0.0A	0.4A
testigo	1.5	50	7.4B	7.8B	11.8B	12.8B

\*DMS al 0.05 de significancia

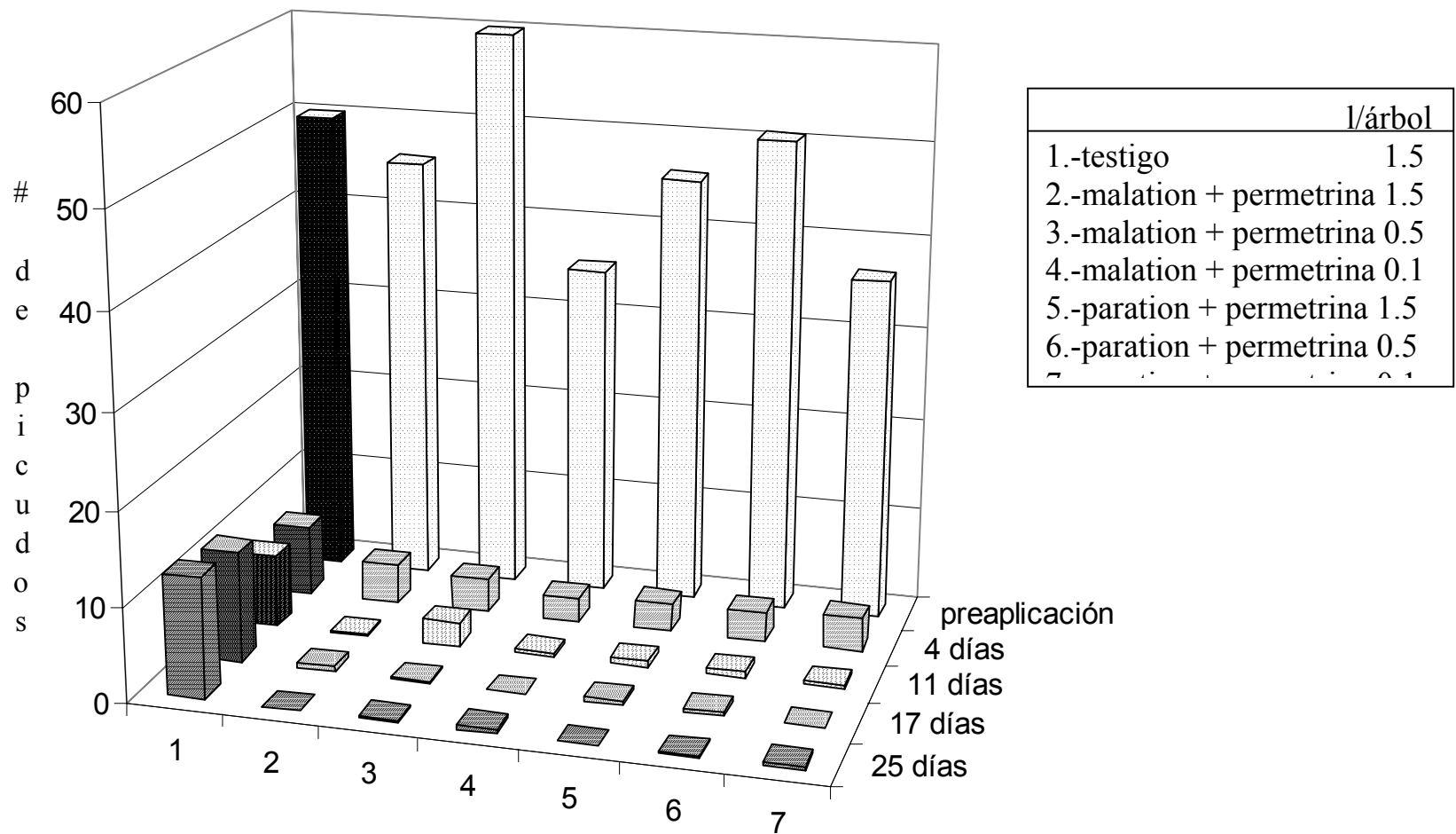


Figura 2.- Promedio de picudos de *Amphidees* spp. por tratamiento en pre y postaplicación en respuesta a la aplicación de mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua/árbol

Cuadro 9. Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. 2002.

Tratamiento	l agua/ árbol.	i.a/árbol (g)	% de eficiencia. Días después de la aplicación.			
			4	11	17	25
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	37.77A	97.18A	94.42A	100.0A
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	60.51A	72.94A	98.62A	98.73A
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	50.37A	92.76A	100.0A	95.59A
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	55.74A	91.60A	96.3A	100.0A
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	57.27A	92.40A	96.65A	98.46A
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	33.54A	92.99A	100.0A	95.73A

\*DMS al 0.05 de significancia

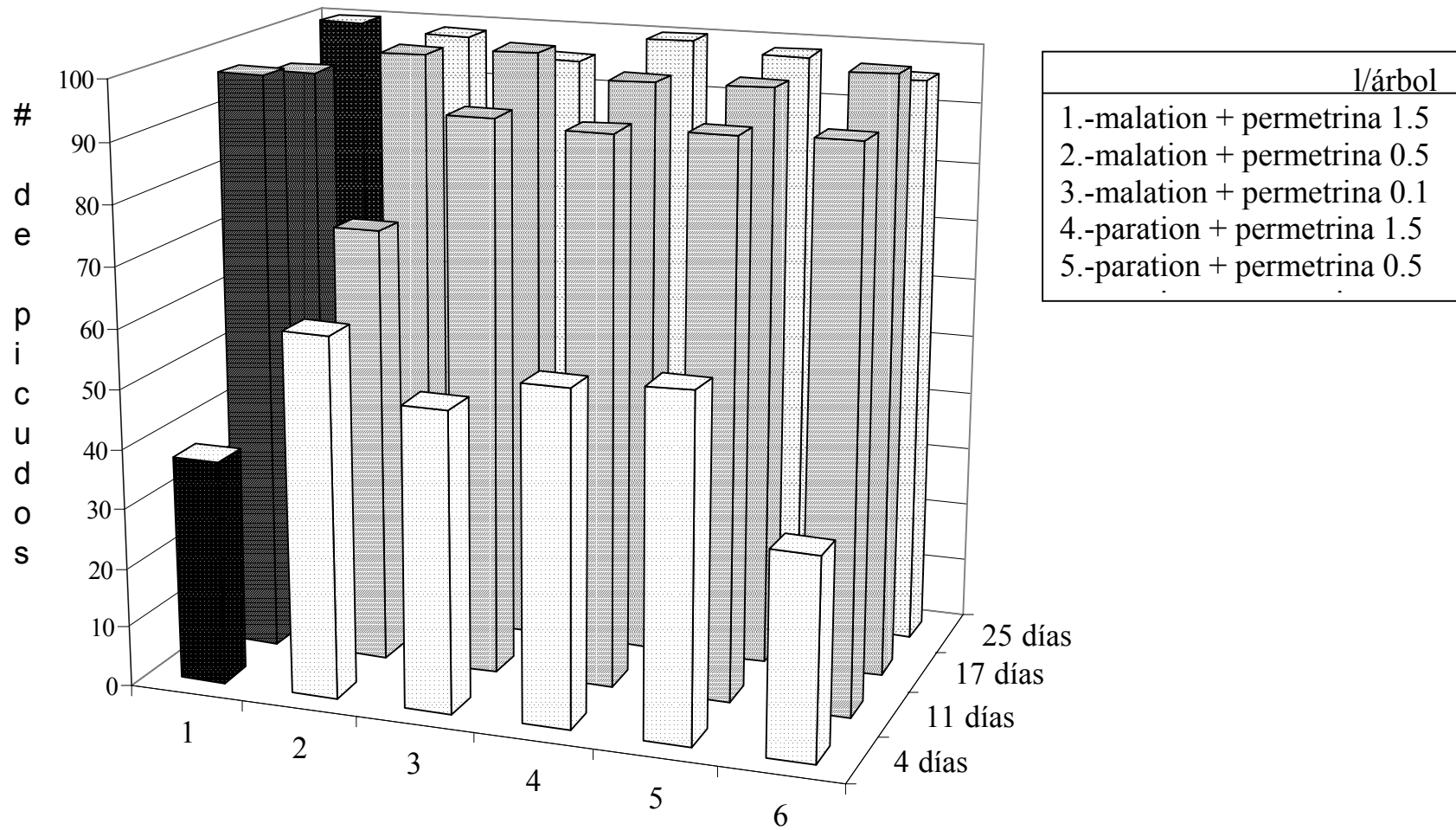


Figura 3.- Por ciento de eficiencia de acuerdo a Henderson y Tilton de los tratamientos evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. en mezclas de insecticidas y diferentes cantidades de agua/árbol

## CONCLUSIONES

Las mezclas con mayor eficiencia para combatir los picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. fueron, malation + permetrina a una dosis de 0.300 + 0.900 g i.a/árbol y paration + permetrina a 0.090 + 0.900 g i.a/árbol.

En consideración a los costos de control/árbol de los picudos sin olvidar la efectividad tenemos a paration + permetrina (0.090 + 0.900 g i.a/árbol) con un costo de \$0.820/árbol, siguiéndole a malation + permetrina a (0.300 + 0.900 g i.a/árbol) con un costo de \$0.857/árbol.

La cantidad de agua mas eficiente para lograr un buen cubrimiento con las mezclas de insecticidas en el tronco del árbol de manzano se logra con 0.5 l, teniendo con ello un 98.6% de control con un tiempo adecuado de aplicación del trabajador por árbol.

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, C. O. 2002. Fluctuaciones y determinación poblacional del complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. (Coleoptera: Curculionidae) y de sus parasitoides en la Sierra de Arteaga Coahuila. México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 56 pp.
- Ávila, A. R. 1998. Fluctuaciones poblacionales de parasitoides de los picudos del manzano *Paranametis* sp. (Coleoptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 70 pp.
- Barberá, C. 1989. Pesticidas agrícolas. 4a ed. Ediciones Omega. Barcelona, España. 126 pp.
- Blatchley, W.S. & C.W. Leng. 1916. Rhyncophora or weevils of Nort Eastern America. The Nature Publishing. Company. Indianapolis. USA. 754 pp.
- Borror, D. J., D.M. De Long and CA. Triple Han 1989. An Introduction tu the study of insects Ed. Saunders Collage. Publ. USA. pp.13-25.
- Calderón, B. J. 1999. Descripción de los principales géneros de picudos (Coleoptera: Curculionidae) asociados al manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Coah. México. P.30
- Castelán, H. C. 1999. Efecto de entomopatógenos en laboratorio con *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, y *Paecilomyces fumosoroseus* contra el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp), de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN.46 pp.
- Conde, M. E. 1998. Distribución poblacional del picudo del manzano (Coleoptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila bajo

- diferentes condiciones agronómicas. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 59 pp.
- Coronado, P. R. y Márquez D. A. 1982. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Limusa, México. S.A. Pp 155-168.
- Davidson, R. H. y W. F. Lyon. 1992. Plagas de insectos agrícola y del jardín. Ed. Limusa. México. 743 pp.
- Domínguez, G. R. 1995. Efectos de mezclas de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 66 pp.
- Domínguez, R. R. 1996. Taxonomía 2. Neuroptera a Coleoptera. Parasitología Agrícola. UACH. México. 248 pp.
- Gallegos, G. P. A., Lagunes T., H. Bravo M y C. Llanderal C. 1984. Análisis de acción conjunta de insecticidas en el mosquito *Culex quiquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). Agrocienza, México. 57: 37-38.
- García, M. M. 1999. Actividad bioinsecticida de hongos entomopatógenos sobre el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp) (Coleoptera: Curculionidae) de Arteaga, Coahuila. Tesis de Maestría. UAAAN. 60 pp.
- Georghiou, G. P. 1983. Managemet of resistance in arthropds. In. Georghiou, G. P. and T. Saito. Pest Resistance to Pesticides. New York. Pp 47-69.
- Georghiou, G. P. 1987. Insecticides and pest resistance: the consequences of abuse. Faculty Research Lecturer Academic Senate. University of California, Riverside. P 580.



- Guerrero, R. E. 1992. Variación de la resistencia en larvas de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) a través de generaciones sucesivas libres de exposición a insecticidas. Tesis de Doctorado. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 105 pp.
- Hernández, M. J. L. 1997. Control biológico de plagas del manzano. VII Conferencia Internacional de Plagas del Manzano. Asociación de Productores de Manzana en Arteaga, Coah, México. P 36.
- Jiménez, M. J. A. 1996. Evaluación en campo de mezclas de insecticidas para el control del picudo de la yema del manzano (*Anametis granulatus*) en San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 52 pp.
- Johnson, R. F. and K. H. Wildrick. 1974. The impact of chemotherapy on the case of patients with tuberculosis. Am. Rev. Resp. Dis. 109: 636 pp.
- Lezcano, B. J. A. 2000. Biología de *Amphidees latifrons* (Sharp) (Coleóptera: Curculionidae) y susceptibilidad de sus larvas a insecticidas de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de maestría. UAAAN. 111 pp.
- López, R. N. 2002. Efecto del manejo de *Cydia pomonella* en el parasitismo de *Amphidees* spp. en manzano de la Sierra de Arteaga Coah. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 27 pp.
- Mendoza, M. A. 1995. Determinación del efecto sinergista del ácido fúlvico en insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. en poblaciones de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 54 pp.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1979. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. 11<sup>a</sup> ed. Ed. Continental. México. 1208 pp.

- Ocaña, R. O. 1996. Distribución e incidencia poblacional del picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. (Coleoptera: Curculionidae), en la Sierra de Arteaga, Coahuila; México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 51 pp.
- Perales, G. M. A. 1992. Parasitismo de la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) y el picudo de la yema *Anametis* spp. Horn (Coleoptera: Curculionidae) en la sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 49 pp.
- Quechulpa, M. F. 1998. Actividad de hongos entomopatógenos contra el picudo de la yema *Crocidema* sp. (Coleoptera: Curculionidae) plaga del manzano en la sierra de Arteaga. Tesis de Licenciatura. UAAAN. México. 61 pp.
- Ramírez, T. J. F. 1998. Detección de hongos entomopatógenos en el picudo de la yema del manzano en la Sierra de Arteaga. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 69 pp.
- Ramírez, R. H. y Cepeda S. M. 1993. El Manzano. 2da. edición. Ed. Trillas. México. 208 pp.
- Rodríguez, M. J. C. 1983. División de los insecticidas y acaricidas de acuerdo a grupos toxicológicos, una base para su manejo racional. Chapingo, México. P 17
- Rodríguez, P. D. 1995. Determinación de la susceptibilidad de ocho insecticidas de diferente grupo toxicológico sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. en poblaciones de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 36 pp.

- Sánchez, L. J. A. 1999. Influencia del pH del agua sobre la efectividad de insecticidas de tres grupos toxicológicos sobre picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp). Tesis de Licenciatura. UAAAN. 38 pp.
- Sánchez, V. V. M. 1981. Estudio ecológico preliminar de la entomofauna asociada al cultivo del manzano *Pirus malus* L. en la sierra de Arteaga, Coah. 90 pp.
- Sánchez, V. V. M; Martínez, D.F y Vargas, R. L. A. 2000. Efectos colaterales de la técnica de confusión del macho *Cydia pomonella* sobre poblaciones de plagas secundarias y enemigos naturales en huertos de manzano en la Sierra de Arteaga Coah. Exposición de carteles en la XVII Semana del Parasitólogo. UAAAN.
- Sánchez, V.V, R. A. Martínez y F. J Sánchez. 1992. Ecuaciones predictivas de daño en base a la densidad y tiempo de exposición de *Anametis* sp. (Coleoptera: Curculionidae) en manzano. XXVII Congreso Nacional de Entomología. San Luis Potosí, Méx. Pp 266-267.

# **A P E N D I C E**

Cuadro 10. Distribución de árboles marcados por tratamiento y repetición del primer estudio.

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones				
		1	2	3	4	5
malation + deltametrina	0.060 + 0.075	13	23	73	67	78
malation + deltametrina	0.090 + 0.112	4	29	44	72	81
malation + deltametrina	0.120 + 0.150	19	21	36	50	62
malation + permetrina	0.150 + 0.450	1	40	56	64	83
malation + permetrina	0.225 + 0.672	14	39	41	30	82
malation + permetrina	0.300 + 0.900	17	71	66	61	75
malation + permetrina	0.600 + 1.800	3	51	47	76	84
paration +deltametrina	0.030 + 0.060	28	33	58	63	80
paration +deltametrina	0.450 + 0.090	6	26	49	60	65
paration +deltametrina	0.060 + 0.120	20	22	69	59	52
paration + permetrina	0.060 + 0.600	8	34	42	57	74
paration + permetrina	0.090 + 0.900	18	24	48	77	85
paration + permetrina	0.120 + 1.200	2	12	38	54	68
Testigo		11	32	39	66	86

Cuadro 11. Población de preaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del primer estudio. 10-Nov-2001.

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones					Σ	X̄
		1	2	3	4	5		
mala+delta	0.060 + 0.075	62	49	102	106	117	436	87.2
mala+delta	0.090 + 0.112	41	89	55	128	121	434	86.8
mala+delta	0.120 + 0.150	72	60	194	47	112	485	97.0
mala+perme	0.150 + 0.450	85	92	91	78	101	447	89.4
mala+perme	0.225 + 0.672	247	56	55	57	92	507	101.4
mala+perme	0.300 + 0.900	90	98	49	219	138	594	118.8
mala+perme	0.600 + 1.800	43	67	82	139	147	478	95.6
parat+delta	0.030 + 0.060	63	63	90	54	71	341	68.2
parat+delta	0.450 + 0.090	40	77	54	78	180	429	85.8
parat+delta	0.060 + 0.120	78	58	66	41	65	308	61.6
parat+perme	0.060 + 0.600	116	171	66	93	52	498	99.6
parat+perme	0.090 + 0.900	99	56	51	92	168	466	93.2
parat+perme	0.120 + 1.200	43	197	139	78	102	559	111.8
Testigo		66.5	68.5	90.5	65	76	366.5	73.30

mala: malation, delta: deltametrina, perme: permetrina y parat: paration



Cuadro 12. Primer conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del primer estudio.15-nov-2001

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5		
mala+delta	0.060 + 0.075	14	5	21	21	12	67	13.4
mala+delta	0.090 + 0.112	11	20	3	22	35	91	18.2
mala+delta	0.120 + 0.150	18	5	32	9	48	112	22.4
mala+perme	0.150 + 0.450	1	9	7	15	15	47	9.40
mala+perme	0.225 + 0.672	9	2	2	7	29	49	9.80
mala+perme	0.300 + 0.900	12	12	23	24	9	80	16.0
mala+perme	0.600 + 1.800	12	15	13	56	46	142	28.4
parat+delta	0.030 + 0.060	17	3	13	22	12	67	13.4
parat+delta	0.450 + 0.090	17	15	12	31	44	119	23.8
parat+delta	0.060 + 0.120	18	42	23	5	15	103	20.6
parat+perme	0.060 + 0.600	23	13	10	24	12	82	16.4
parat+perme	0.090 + 0.900	25	17	5	18	27	92	18.4
parat+perme	0.120 + 1.200	0	15	25	8	28	76	15.2
Testigo		51.5	54	104	62	86.5	358	71.6

mala: malation, delta: deltametrina, perme: permetrina y parat: paration

Cuadro 13. Segundo conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del primer estudio.19-Nov-2001

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5		
mala+delta	0.060 + 0.075	4	5	1	1	22	33	6.6
mala+delta	0.090 + 0.112	1	7	5	5	12	30	6.0
mala+delta	0.120 + 0.150	1	2	8	3	1	15	3.0
mala+perme	0.150 + 0.450	2	4	11	4	6	27	5.4
mala+perme	0.225 + 0.672	5	8	3	2	10	28	5.6
mala+perme	0.300 + 0.900	4	0	4	2	2	12	2.4
mala+perme	0.600 + 1.800	0	6	8	1	8	23	4.6
parat+delta	0.030 + 0.060	10	6	10	5	11	42	8.4
parat+delta	0.450 + 0.090	2	6	4	4	4	20	4.0
parat+delta	0.060 + 0.120	2	4	2	1	0	9	1.8
parat+perme	0.060 + 0.600	9	6	6	4	0	25	5.0
parat+perme	0.090 + 0.900	6	3	3	0	20	31	6.2
parat+perme	0.120 + 1.200	3	1	40	11	2	57	11.4
Testigo		78	52	108.5	90	76.5	405	81

mala: malation, delta: deltametrina, perme: permetrina y parat: paration

Cuadro 14. Tercer conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del primer estudio.24-Nov-2001

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5		
mala+delta	0.060 + 0.075	9	7	4	7	20	47	9.4
mala+delta	0.090 + 0.112	2	5	8	8	13	36	7.2
mala+delta	0.120 + 0.150	8	4	16	4	3	35	7.0
mala+perme	0.150 + 0.450	4	7	7	5	4	27	5.4
mala+perme	0.225 + 0.672	9	3	0	0	9	21	4.2
mala+perme	0.300 + 0.900	9	4	0	1	0	14	2.8
mala+perme	0.600 + 1.800	1	0	3	1	5	10	2.0
parat+delta	0.030 + 0.060	18	13	34	5	15	85	17.0
parat+delta	0.450 + 0.090	7	6	6	10	8	37	7.4
parat+delta	0.060 + 0.120	5	6	3	5	5	24	4.8
parat+perme	0.060 + 0.600	6	6	4	5	1	22	4.4
parat+perme	0.090 + 0.900	4	1	0	1	8	14	2.8
parat+perme	0.120 + 1.200	1	2	6	4	4	17	3.4
Testigo		85	62.5	85	99.5	67.50	399.5	79.9

mala: malation, delta: deltametrina, perme: permetrina y parat: paration

Cuadro 15. Cuarto conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del primer estudio.30-Nov-2001

Tratamiento	i.a/ árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5		
mala+delta	0.060 + 0.075	4	0	7	5	13	29	5.8
mala+delta	0.090 + 0.112	1	5	5	8	8	27	5.4
mala+delta	0.120 + 0.150	1	7	32	2	3	45	9.0
mala+perme	0.150 + 0.450	0	13	9	4	4	30	6.0
mala+perme	0.225 + 0.672	10	1	1	1	6	29	5.8
mala+perme	0.300 + 0.900	1	5	4	1	1	12	2.4
mala+perme	0.600 + 1.800	0	0	4	2	7	13	2.6
parat+delta	0.030 + 0.060	10	7	21	12	8	58	11.6
parat+delta	0.450 + 0.090	5	2	3	14	3	27	5.4
parat+delta	0.060 + 0.120	9	1	6	7	6	29	5.8
parat+perme	0.060 + 0.600	5	8	7	9	2	31	6.2
parat+perme	0.090 + 0.900	2	0	1	1	3	7	1.4
parat+perme	0.120 + 1.200	1	3	5	5	4	18	3.6
Testigo		51.5	41.5	57	42.5	40	232.5	46.5

mala: malation, delta: deltametrina, perme: permetrina y parat: paration



Cuadro 16. Distribución de árboles marcados por tratamiento y repetición del segundo estudio.

Tratamiento	l de agua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones				
			1	2	3	4	5
malation + permetrina	1.5	0.3 + 0.9	20	24	13	31	32
malation + permetrina	0.5	0.3 + 0.9	18	6	10	28	12
malation + permetrina	0.1	0.3 + 0.9	23	3	7	29	37
paration + permetrina	1.5	0.09 + 0.9	1	22	8	30	14
paration + permetrina	0.5	0.09 + 0.9	17	25	9	27	19
paration + permetrina	0.1	0.09 + 0.9	16	26	11	34	5.0
testigo	1.5		2	21	4	33	36

Cuadro 17. Población de preaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del segundo estudio. 17-Feb-2002

Tratamiento	l de gua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
			1	2	3	4	5		
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	110	36	29	25	27	227	45.6
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	146	49	41	35	37	308	61.6
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	40	30	53	31	23	177	35.4
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	87	33	54	23	32	229	45.8
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	92	38	41	30	52	253	50.6
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	53	33	22	34	41	183	36.6
testigo	1.5		70	44	85	30	21	250	50.0

Cuadro 18. Primer conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del segundo estudio 24-Feb-2002

Tratamiento	l de agua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
			1	2	3	4	5		
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	0	17	2	2	0	21	4.2
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	7	2	2	2	5	18	3.6
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	4	0	0	6	3	13	2.6
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	1	4	2	4	4	15	3.0
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	10	1	1	4	0	16	3.2
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	2	1	7	6	2	18	3.6
testigo	1.5		11	10	11	5	0	37	7.4

Cuadro 19. Segundo conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del segundo estudio.3-Marzo-2002

Tratamiento	l de agua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
			1	2	3	4	5		
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	0	1	0	0	0	1	0.2
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	5	0	0	1	7	13	2.6
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	1	1	0	0	0	2	0.4
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	0	2	0	1	0	3	0.6
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	1	1	0	0	1	3	0.6
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	2	0	0	0	0	2	0.4
testigo	1.5		2	7	25	2	3	39	7.8

Cuadro 20. Tercer conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del segundo estudio.9-marzo-2002

Tratamiento	l de agua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
			1	2	3	4	5		
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	1	0	2	0	0	3	0.6
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	0	0	1	0	0	1	0.2
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	0	0	0	0	0	0	0.0
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	2	0	0	0	0	2	0.4
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	2	0	0	0	0	2	0.4
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	0	0	0	0	0	0	0.0
testigo	1.5		5	12	24	12	6	59	11.8

Cuadro 21. Cuarto conteo de postaplicación de adultos de *Amphidees* spp. por árbol del segundo estudio 17-marzo-2002

Tratamiento	l de agua/ árbol	i.a/árbol (g)	Repeticiones					Σ	$\bar{X}$
			1	2	3	4	5		
malation + permetrina	1.5	0.300 + 0.900	0	0	0	0	0	0	0
malation + permetrina	0.5	0.300 + 0.900	0	0	0	0	1	1	0.2
malation + permetrina	0.1	0.300 + 0.900	1	0	0	1	0	2	0.4
paration + permetrina	1.5	0.090 + 0.900	0	0	0	0	0	0	0.0
paration + permetrina	0.5	0.090 + 0.900	0	0	0	0	1	1	0.2
paration + permetrina	0.1	0.090 + 0.900	1	1	0	0	0	2	0.4
testigo	1.5		6	17	25	9	7	64	12.8