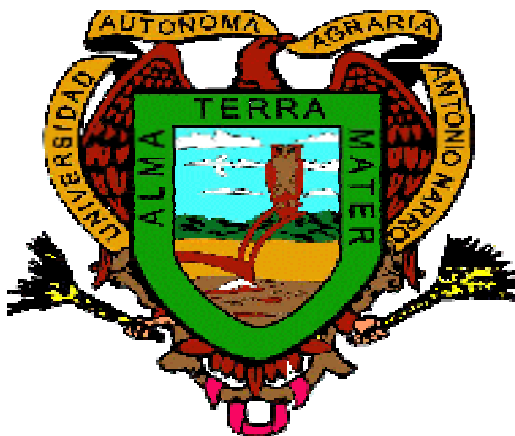


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA



EFICIENCIA DE DIFERENTES TIPOS DE TRAMPAS PARA LA CAPTURA DEL
BARRENADOR DEL RUEZNO DEL NOGAL *Cydia caryana* (Fitch).

Por:

RAMIRO HORACIO MATA ESPINOSA

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo de 2004

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

EFICIENCIA DE DIFERENTES TIPOS DE TRAMPAS PARA LA CAPTURA DEL
BARRENADOR DEL RUEZNO DEL NOGAL *Cydia caryana* (Fitch).

Presentada por:

RAMIRO HORACIO MATA ESPINOSA

TESIS

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

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

Aprobada

Presidente del Jurado

M. C. Antonio Cárdenas Elizondo

Vocal

Vocal

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

M. C. Jorge Corrales Reynaga

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M. C. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila México

Marzo de 2004

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro que a través del Departamento de Parasitología me dio la oportunidad de desarrollar el presente estudio.

Al Ing. M. C. Antonio Cárdenas Elizondo por su excelente asesoría y observaciones en la elaboración del presente escrito.

Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por su valiosa asesoría en la supervisión de este trabajo.

Al M. C. Jorge Corrales Reynaga por su buena asesoría en la realización del presente trabajo.

Al M. C. Cesar Raúl González Rivera y al Ing. Regino Morones, por su valiosa aportación de conocimientos estadísticos y su participación en el presente estudio.

A todas las personas que de alguna u otra manera participaron en el desarrollo del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mi Alma Mater.

A mis Padres:

Angel Mata Barron.

H. Silvia Espinosa Vázquez.

Porque gracias a ellos nos apoyaron en todo momento en que realizáramos nuestros sueños.

A mis hermanos (as):

Carmen, Fátima, Concepción, Silvia, Salvador, y a los ingenieros: Hector, Miguel, Hermenegildo, Oscar.

Porque con su ayuda directa nos dieron la mano para que siguiéramos estudiando.

A mis tíos:

Esteban, Juan y Polo.

Por su valioso apoyo.

A mis sobrinos:

J. Donaji, Yunuen, Nicté, Tonathiu, Tlamantini, Víctor, Juan, Casandra, Miguel, Herbert, Francisco, Rocío, Mónica, "Lalo", Armando, Misael.

A mis cuñados (as):

Victoria, Marta, Silvia, Margarita, Martín, J. Socorro, Leonardo.

A las maestras en educacion preescolar:

Eufrasia Ramos y Cecilia Gómez.

A mis amigos (as):

Susana Ma. Elisa Cruz Alvizo, Juan Pablo Pesina Perales, J. Abel Ramírez Barrios, Gerardo Vázquez, Isaias, Marvin Morales Aguirre, al Ing. Agr. Hort. J. Rene Varela Alderete y al Ing. Agr. Zootecnista: Rogelio Jiménez Granados.

A mis amigos y compañeros de Estudio y Convivencia:

**Edilberto Bautista, Lucio Angeles, Ma. de Jesús, Víctor, Noé, Salvador, Rene, Saúl, Macotulio, Kennedy, Osmar, Santos, Gasca, Martín, Madera, Manuel, Bonilla, José Luis, Eligio, Enoc, Alberto, Carmona, Licona, Pablo, Miguel Reyes, Silvi-
Año, Santiago, Arvea y sobre todo al gran apoyo de Oscar durante toda la carrera.**

A los Maestros y Doctores del departamento de Parasitología, que con su gran ayuda nos dieron las bases necesarias para nuestra formación, ya que desde el punto de vista plaga a los hongos también se les considera como plaga, donde el Fitopatologo juega un papel importante, todo lo anterior descrito se lo dedico a:

M. C. Elizabeth Galindo Cepeda.

Dr. Abiel Sánchez Arispe.

Dr. Alberto Flores Olivas.

A mis compañeros de trabajo de la Ruta 1 "A" y principalmente a Don Alberto Ortíz García, ya que el trabajo formó parte de mi estudio, durante los dos últimos años de la carrera.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS -----	viii
INDICE DE FIGURAS -----	ix
INTRODUCCION -----	1
LITERATURA REVISADA-----	2
Gusano barrenador del ruezno -----	2
Ubicación taxónomica -----	2
Distribución e importancia económica -----	3
Descripción de estados desarrollo -----	3
Huevo -----	3
Larva -----	3
Pupa -----	3
Adulto -----	4
Biología y hábitos -----	4
Diapausa -----	5
Número de generaciones-----	6
Daños -----	6
Monitoreo de plagas utilizando feromonas -----	7
Fenología del barrenador del ruezno -----	10
Predicción mediante acumulación de UC. -----	11
Métodos utilizados para el calculo de las UC. -----	11
Alternativas de control-----	12

Control cultural -----	12
Control físico mecánico -----	13
Control biológico -----	13
Control legal -----	13
Control químico -----	13
Dinámica poblacional de los insectos -----	14
MATERIALES Y METODOS -----	16
Diseño de las trampas -----	16
Ubicación de las trampas -----	21
Muestreos -----	21
Análisis de datos -----	22
RESULTADOS Y DISCUCION -----	23
Captura de palomillas -----	23
CONCLUSIONES -----	32
LITERATURA CITADA -----	33
RESUMEN-----	37
APENDICE -----	38

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Productos reportados para el control del barrenador del ruezno.....	14
2	Número total de Adultos capturados de <i>Cydia caryana</i> (Fitch) en cada una de las diferentes tipos de trampas, durante los meses de agosto a septiembre del 2003.....	24

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ubicación geográfica del sitio de estudio.....	17
2	Trampa tipo Ala.....	18
3	Trampa tipo Delta.....	18
4	Trampa tipo Jackson.....	18
5	Trampa tipo Botella.....	19
6	Trampa Amarilla	19
7	Trampa tipo Caja.....	19
8	Trampa tipo Vaso.....	20
9	Captura de palomillas del barrenador del ruezno <i>Cydia caryana</i> (Fitch) en cada una de sus diferentes tipos de trampas.....	25
10	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Ala.	27
11	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Botella.	27
12	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa Amarilla.	28
13	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Caja.	28
14	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Delta.	30
15	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Vaso.	30
16	Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Jackson.	31

INTRODUCCION

En los últimos veinte años el manejo integrado de plagas ha venido utilizando diferentes técnicas para el monitoreo de las diferentes plagas. El monitoreo consiste en llevar registros de la densidad poblacional de los insectos, los cuales nos sirven para generar información y los datos obtenidos nos ayudan a formar criterios en la toma de decisiones. Los conteos de los insectos pueden hacerse de diferente manera, entre otros, ya sea estos sobre hojas, frutos, tallos, uso de la red entomológica, mediante la inspección visual y mediante la utilización de diferentes tipos de trampas utilizando sustancias químicas como atrayentes sexuales, ya que mediante esta información se pueden llegar a tomar acciones de control dentro de un manejo integrado de plagas.

El monitoreo de plagas juega un papel importante en el manejo integrado de plagas que en el contexto del ambiente asociado y la dinámica poblacional de las especies bajo estudio, utiliza todos los métodos y la tecnología adecuada de manera compatible para mantener la densidad poblacional de la plaga a niveles subeconómicos, a la vez conservando la calidad ambiental (Badii , *et al.*, 2000).

Se consideró importante generar información que sirviera de base para evaluar la densidad poblacional en la captura del barrenador del ruezno con atrayente de feromonas, que será de gran beneficio para los productores nogaleros.

Con base a lo anterior el objetivo de este trabajo consistió en determinar la eficiencia de diferentes tipos de trampas en la captura de la palomilla del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana*_(Fitch).

LITERATURA REVISADA

Gusano Barrenador del Ruezno

INIFAP (2002) menciona que dentro del complejo de plagas que atacan al nogal, el gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) son las plagas mas destructivas, en donde éste último insecto puede llegar a causar pérdidas superiores al 40 % de los racimos en huertas donde el control efectuado es deficiente o nulo.

Ubicación taxonómica

Según Borrór, *et al.* (1989) la ubicación taxonómica del gusano barrenador del ruezno es la siguiente:

Reino	Animal
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Uniramia
Clase	Hexapoda
Subclase	Pterigota
División	Endopterygota
Orden	Lepidoptera
Suborden	Ditrysia
Superfamilia	Tortricoidea
Familia	Tortricidae
Subfamilia	Olethreutinae
Género	<i>Cydia</i>
Especie	<i>C. caryana</i> (Fitch)

Distribución e Importancia Económica

Este insecto tiene una distribución general en todo el Cinturón del nogal pecanero (*Carya illinoensis*) de Estados Unidos, desde Georgia y Carolina del Sur, hasta Texas y Oklahoma (Davidson y Lyon , 1992). Sin embargo la SAG (1975) menciona que se encuentra distribuido en la parte sur de Texas y en muchas áreas nogaleras de México.

Descripción de Estados de Desarrollo

Huevo

Es pequeño , aplanado y de color blanco , el cual es depositado en el follaje y en frutos rudimentarios del nogal pecanero por las palomillas de la generación que hibernan (Davidson y Lyon , 1992).

Larva

Mide aproximadamente de 8 a 12 mm de longitud; su color es rojo castaño en la cabeza y crema a blanco sucio en el cuerpo (Davidson y Lyon , 1992).

La larva es de color blanco cremoso, cabeza de color café claro y de 10 mm de longitud en su máximo desarrollo (SARH, 1983).

Pupa

Es de color café oscuro y frecuentemente se encuentra protegida por un pequeño cocón de seda dentro de los ruznos afectados mencionado por (Corrales, 1990).

Es de forma normal y un poco mas pequeña al equivalente del adulto; su color es café amarillento, tornándose rojiza conforme la larva madura menciona (Villegas , 1988).

Adulto

El insecto adulto es una palomilla de color oscuro con pequeñas líneas o bandas a través de los márgenes frontales de las alas superiores y mide 1.5 cm de expansión alar (SARH, 1983).

Las palomillas cuando emergen son de color castaño a negro, con longitud de 9 mm y envergadura de 12 mm. Las palomillas pueden aparecer en el sur de Georgia y norte de Florida a mitad de febrero, pero la mitad de las palomillas de la primera generación emergen en abril, y algunas continúan emergiendo durante el principio de verano (Davidson y Lyon , 1992).

En Buenavista, Coahuila, la emergencia de adultos inicia en Marzo al acumularse 65.25 UC, a partir del 50 por ciento de la brotación de los arboles del nogal (Ramírez, 1995).

Biología y Hábitos

El insecto pasa el invierno como una larva en los ruznos de los nogales o nogalillos . Estas pupan a finales de invierno o principios de primavera y emergen desde finales de marzo a mediados de verano mencionan (Flores y McEachern , 1981).

La hembra deposita los huevecillos principalmente en las hojas o bien sobre la envoltura de los frutos jóvenes del nogal (SARH , 1983). Aunque a principios de la estación comúnmente son encontrados en las agallas de filoxera en donde las

larvas se alimentan de éstas y de crecimientos nuevos, al igual que de hojas nuevas que tienen algunos nogales menciona (VanCleave, 1967). Sin embargo INIFAP (2002) menciona que la emergencia de los adultos hibernantes es bimodal, ya que se ha detectado un primer pico de emergencia durante abril y mayo y otro de agosto a septiembre en las distintas áreas nogaleras de Chihuahua, Texas y Alabama.

La larva penetra a la nuez cuando esta verde, teniendo mayor actividad en el interior que en la envoltura. Posteriormente cuando el fruto se acerca a la maduración, el daño se agudiza en la envoltura, cuando esta ha endurecido (SARH , 1983) .

En el sureste del estado de Coahuila, en los municipios de Zaragoza, Arteaga, Buenavista y Parras, la temperatura que permite el desarrollo del barrenador del ruezno oscila desde una mínima de 15°C bajo cero y una máxima de 46°C (González, 1991).

Diapausa

Los elementos del clima tiene efectos sobre los insectos en su fisiología y sobre su comportamiento , para inducir diapausa a través de la actividad del sistema endocrino . Bajo condiciones climáticas durante el invierno el insecto permanece quiescente , su tasa metabólica es extremadamente baja (Trujillo y Borrór , *et. al.* , señalados por Coutiño , 2001).

Varios factores pueden intervenir en la inducción de la diapausa : la duracion del fotoperíodo , temperatura y alimentación . Muchas instituciones se han dedicado al estudio de la diapausa y han sido sucesivamente analizadas , pero muchos puntos quedan sin dilucidar (Bonnemaison , 1964).

Davidson y Lyon (1992) señalan que en el sur de Georgia EUA , a partir de junio las poblaciones aumentan rápidamente, y se desarrollan de cuatro a cinco generaciones. Sin embargo Flores y Mc Eachern (1981) mencionan que se pueden desarrollar hasta cinco generaciones durante la estación de crecimiento, esto se reporta para la parte central de Texas.

Flores (1989) menciona que en las zonas nogaleras de México se pueden presentar hasta cinco generaciones por ciclo. Así mismo Calderón (1991) señala que en Saltillo y Arteaga se presentan generalmente dos generaciones por ciclo.

Daños

Este insecto causa la mayor parte de daño al final de la temporada empezando cerca del tiempo en que la cascara se endurece, en vez de comerse la nuez, barrena las envolturas en forma notable y así interrumpe el flujo de nutrientes a la almendra en desarrollo, como resultado las nueces fuertemente atacadas tienen almendras marchitas y las envolturas dañadas no se abren debidamente y se adhieren a la cáscara en tiempo de cosecha (SAG, 1975).

En Chihuahua se han reportado daños por la caída de nueces y por la reducción de la calidad de la almendra del 31%. Se considera que las variedades Burkett , Mahan y Wichita son susceptibles ; Cheyenne , Shaunee y Western son tolerantes ; y Barton , Cherokee , Chickasaw y Shoshoni son resistentes (INIFAP , 2002).

El barrenador del ruezno causa daños a las nueces al final de la estación de crecimiento por los túneles que hace en el ruezno, como

resultado, es mas lenta la maduración de la nuez y las almendras no desarrollan adecuadamente, el ruezno se pega a la nuez y no abre, haciendo mas difícil la cosecha (SARH, 1983; Flores y McEachern, 1981).

SARH (1983) reporta que este insecto puede causar pérdidas de la producción de hasta el 90 por ciento.

Arevalo (1992) menciona que al evaluar el impacto económico del barrenador del ruezno en diferentes localidades del sur de Coahuila, realizó muestreos aleatorios de nueces antes de la cosecha incluyendo etapa de ruezno, para determinar los niveles de daño; encontró que en Arteaga, Coah., en general el daño fue de 79 por ciento, siendo las variedades Western y Wichita las mas afectadas con daño de 86 y 75 por ciento, respectivamente. En Parras, estas mismas variedades también fueron las mas afectadas, registrándose daños de 100 por ciento; el daño registrado en la variedad Fructuosa fue de 90 por ciento.

En el Estado de Nuevo León , por causa principal del gusano barrenador del ruezno se perdió en 1981 el 60 por ciento de la producción, menciona Enkerlin (1982). En varias localidades del Estado de Chihuahua el barrenador llego a causar de un 80 a 90 por ciento de daño de la producción de nuez (Ríos, 1985).

Monitoreo de Plagas utilizando feromonas

Los atrayentes sexuales o feromonas que generalmente son liberados por las hembras para atraer al macho no solo son importantes, sino que son a la vez esenciales en el proceso de localización del sexo opuesto para el apareo, los olores que liberan la hembra para atraer al macho a distancia, sirven también para excitarlo sexualmente antes de la cópula, y los olores

liberados por el macho excitan sexualmente a la hembra, haciéndola mas receptiva actuando en una forma parecida a los afrodisiacos (Jacobson mencionado por González , 1991).

Metcalf y Luckmann (1990) mencionan que en la actualidad se sabe que mucha de las repuestas etológicas fundamentales de los insectos, en cuanto a búsqueda de alimento, sitios de oviposición y actividad sexual, son estimuladas y controladas por la emisión de sustancias semioquímicas específicas que se encuentran en el medio del insecto. Los compuestos semioquímicos que actúan de manera interespecífica se denominan alomonas si favorecen al productor, y kairomonas si favorecen al receptor, las sustancias semioquímicas que actúan intraespecíficamente entre individuos de la misma especie son las feromonas.

Las feromonas sexuales de la mayoría de los lepidopteros son mezclas, en vez de ser compuestos químicos aislados, y que la producción exacta de la combinación feromónica es fundamental para obtener una máxima respuesta por parte del insecto y que en la actualidad existen entre 50 y 100 feromonas sintéticas disponibles para su aplicación práctica y su empleo en estudios piloto de campo sobre la detección, vigilancia y control de plagas (Metcalf y Luckman, 1990).

Algunos colores como amarillo, verde o blanco usados como atrayente en trampas para captura pueden tener un efecto positivo en el monitoreo de *C. caryana* (Hendricks, et al., señalado por Velazquez, 2002).

Se usan trampas de feromonas sexuales que permitan realizar programas de aspersión mínima en las huertas de frutales mediante la vigilancia no solo de los periodos de actividad de las plagas sino también de su presencia o ausencia en una huerta en particular, con lo que se determina

si las intervenciones con insecticidas se puede omitir sin problema (Metcalf y Luckmann 1990).

Las trampas feromónicas son muy útiles y se están convirtiendo en una herramienta importante de más y más programas de manejo de plagas entomológicas (Metcalf y Luckmann 1990).

Estos autores realizaron un estudio para determinar el efecto de tres trampas de diferentes diseños, la trampa Delta de fabricación casera, Scentry y Phercon impregnadas con feromona. Encontraron que la Scentry y Phercon capturaron mayor número de especímenes, sin embargo las tres trampas capturaron adultos machos de esta especie. Con este sistema de monitoreo se refleja las tendencias poblacionales y se facilita más la toma de decisiones para el control (Aguirre y Corrales, 1988).

En un sistema de supervisión de la feromona para el gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig fueron evaluados tres ensayos en trampas con 33, 100 y 333 mg de feromonas, en huertas nogaleras de la parte central de Texas, E. U. A., donde las trampas utilizadas son la Pherocone III, la trampa Intercept - A y la trampa Unitrap, donde cada una de las trampas capturó un número igual de palomillas. Para lo cual se utilizó un cuarto ensayo para comprobar la dosis, donde perceptiblemente se capturaron pocas palomillas con la dosis de 333 mg, en comparación con la de 33 o 100 mg. Los resultados obtenidos indican que la trampa Pherocon III o Delta proporcionan una herramienta útil y confiable para supervisar los vuelos del gusano barrenador de la nuez (Knutson, *et al.*, 1998).

Jackson *et al.*, (1998) menciona que se hizo un monitoreo de polillas del gusano barrenador del fruto *Diapharia nitidalis* (Stoll) utilizando trampas con feromona, donde las poblaciones de polillas fueron supervisadas utilizando 5 trampas: una trampa modificada, trampa con cono modificada, unitrampa con

amarillo y blanco, trampa en forma de cono con nylon y la Pherocon 1 C o trampa pegajosa, donde cada trampa estaba impregnada con un señuelo sintético de la feromona a excepción de la trampa pegajosa. Los resultados indican que la trampa en forma de cono era altamente eficaces cuando se encontraban impregnadas con el señuelo sintético, las trampas Unitrap era ineficaces y las trampas en forma de cono con nylon eran menos eficaces que las trampas modificadas.

Grantham, *et. al.* (2002) menciona que el estudio del año fué conducido para comparar el efecto del tipo de la trampa utilizando comparaciones de diversos tipos para monitorear al gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig, utilizando tres tipos de trampas: la Pherocon II, la tipo Delta y la trampa de luz negra. Los resultados obtuvidos al atrapar la poblacion esperada, revelaron que la trampa Pherocone II parecía coger o capturar mas polillas en los segundos y terceros periodos de vuelo en comparación con las trampas tipo Delta y de luz negra.

Fenología del Barrenador del ruezno

El crecimiento y desarrollo fenológico de los organismos poiquiloterms dependen estrechamente de la temperatura, especificándose que existe un umbral mínimo, un umbral máximo y un rango de desarrollo donde puede presentarse una temperatura óptima (Coronado 1993).

La fenología se refiere a los cambios fisiológicos y morfológicos que ocurren durante el ciclo de vida de un organismo poiquilotermo, por ejemplo, en el insecto, la transformación de huevecillo a larva, pupa y adulto, son etapas donde se perciben cambios morfológicos como resultado de cambios fisiológicos específicos. Para que ocurra cada una de estas etapas, los organismos poiquiloterms requieren entre otras cosas, de un tiempo que a su vez depende de la temperatura. Dado que el producto de cierta función (tiempo - temperatura) es mas o menos constante para cada una de las

constantes fenológicas señaladas, se ha ideado utilizar el concepto de desarrollo fenológico como una función de las unidades de calor, cuyas dimensiones son $^{\circ}\text{C}\cdot\text{día}$ donde $1^{\circ}\text{C}\cdot\text{día}$ es equivalente a una temperatura de un $^{\circ}\text{C}$ por encima del umbral mínimo para la especie en cuestión y por un período de 24 horas (Coronado, 1993).

Predicción mediante acumulación de UC.

El conocimiento de las unidades calor que requiere para pasar de una etapa a otra conjuntamente con los datos de temperaturas de la zona, nos permite establecer mejores estrategias de control (Rodríguez, 1989).

El método requiere como primer paso recolectar nueces o ruznos infestados con larvas hibernantes durante la cosecha, y colocarlos en una jaula de emergencia, en donde estas se revisan dos veces por semana. La fecha de inicio de acumulación de UC corresponde a la fecha de emergencia de las primeras palomillas. Las unidades calor se calculan con base a las temperaturas máximas y mínimas diarias en una tabla precalculada de valores de UC por medios días con una temperatura base de 12°C (INIFAP, 2002).

Métodos Utilizados para el Calculo de las Unidades Calor

La acumulación de calor en la agricultura se utiliza básicamente para el pronóstico de poblaciones o de eventos biológicos de plagas, esta se expresa en unidades calor o grados día y se estima al calcular el área bajo la línea de fluctuación de la temperatura ambiental diaria comprendida entre los dos umbrales (Baskerville y Emin, 1968).

El calculo de Unidades calor bajo condiciones de laboratorio es muy simple ya que los experimentos se hacen normalmente a temperaturas

constantes. Pero en el campo donde las temperaturas están variando continuamente el problema es mas complejo, sin embargo, también bajo estas condiciones podemos estimar las unidades calor que integra o suma un organismo poiquilotermo, conociendo previamente los umbrales de temperatura de dicho organismo así como las temperaturas mínimas y máximas que se presentan diariamente (Rodríguez , 1989).

Existen diferentes métodos para calcular las unidades calor como son : método de promediacion , método de triangulacion simple , método de triangulacion doble , método del seno simple y método del seno doble (Zalom, *et al.*, señalados por Rodríguez, 1989).

Alternativas de Control

Para obtener un mejor control de la plaga, la utilización de cada una de las técnicas deberá hacerse en el momento y forma oportuna en que la población sea mas susceptible al control.

Control Cultural

Davidson y Lyon (1992) mencionan que los agricultores que tienen pocos árboles pueden reducir la infestación mediante la colecta y la destrucción de las nueces inmaduras caídas y las cubiertas externas. La eliminación de las cubiertas externas, después de la cosecha o a principios de primavera puede también ayudar al control de esta plaga.

SARH (1983) señala que se deben destruir todas las nueces y rueznos caídos en el suelo y eliminar nogales cimarrones.

Control Físico Mecánico

Se utilizan trampas de feromona tipo Ala a principios de Junio a una altura de 6 a 10 m del árbol del lado norte o este y entre el tronco y la mitad de la zona de goteo del árbol, así mismo se menciona que las trampas de luz negra se recomiendan para huertas pequeñas y son más precisas que las trampas de feromonas, donde se utilizan como máximo dos trampas por huerta (INIFAP, 2002).

Control Biológico

Cabezas (1990) reportó que los enemigos naturales mas importantes en laboratorio y campo corresponden a un total de 7 familias del orden Hymenoptera, destacando mas por su abundancia los géneros *Calliephialtes* (Ichneumonidae) , *Eupelmus* (Eupelmidae) , *Eurytoma* (Euritomidae) , *Phanerotoma* (Braconidae) y el grupo de los Eulophidae. En menor importancia fueron encontrados los géneros *Scambus* y *Listrognatus* de la familia Ichneumonidae y de la familia Braconidae los géneros *Bassus* y *Orgilus* , la familia Bethylidae con el género *Perisierola* y algunos Pteromalidos . como depredadores de larvas se encontró el género *Cymatodera* (Coleoptera : Cleridae).

Los huevecillos pueden ser parasitados por la avispa *Trichogramma* , por lo que algunos productores realizan la liberación de este parasitoide ; sin embargo , no se han efectuado evaluaciones de su impacto en las poblaciones (INIFAP, 2002).

Control Legal

Evitando la introducción de nueces de lugares infestados donde no se haya registrado la presencia del barrenador del ruezno y prevenir la diseminación donde ya existe (Flores, 1991).

Control Químico

González (1991) señala que en la región norte y sureste de Coahuila el control de *C. caryana* debe iniciarse cuando se capturen tres palomillas/trampa/día durante dos días seguidos mientras que para la región sur - centro cuando se capturen siete adultos/trampa/día durante tres días seguidos.

Cuadro 1 Productos reportados para el control del barrenador del ruezno en la Comarca lagunera (INIFAP, 2002) .

Insecticidas	Dosis /100 Lts de agua (g. i. a.)	Intervalo de seguridad (Días)
azinfos metílico	35	* *
carbarilo	200 - 300	4

** = no aplicar este producto después de la apertura del ruezno

En Texas se considera que en al año anterior existió un 20% o mas de nueces infestadas en huertas sin tratamientos con insecticidas , se justifica efectuar una aplicación a mitad del período de endurecimiento de la cascara y otra a los 10 o 14 días mas tarde, en el presente año . En Kansas el umbral de acción es de 5 o mas palomillas/trampa/día capturadas en tres días consecutivos. En Alabama el umbral de acción es de 8 adultos/trampa/noche del 15 de junio a la apertura del ruezno o cuando se capturen de 3 a 7 palomillas/trampa/noche durante tres periodos de trampeo consecutivos. En Georgia se recomienda aplicar si se capturan 7 o mas adultos/trampa de luz/noche y si se observa el incremento en las capturas durante tres periodos de trampeo consecutivos (INIFAP . 2002).

Dinámica Poblacional de los Insectos

El estudio de la dinámica poblacional tiene como objetivo identificar los factores que proporcionan los cambios numéricos en la población bajo estudio

y explicar como estos interactúan para producir las densidades de población observadas (López citado por Coutiño , 2001).

Los factores ambientales que determinan donde pueden vivir las especies , reacciones instintivas o tropismos que capacitan a los insectos para encontrar condiciones de vida adecuadas y efecto de la suma de todos estos factores sobre la distribución y abundancia de las especies , a esto se le llama dinámica de poblaciones. Los factores ambientales mas importantes respecto a la distribución y abundancia de los insectos son : el clima, las condiciones físicas y químicas del medio , alimentos , enemigos y competencia (Ross , 1982).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en los meses de agosto a septiembre pertenecientes al ciclo otoño - invierno del año 2003 en el km 5 perteneciente a la huerta del rancho la "Soledad", ubicada en la parte sur de la Ciudad de Saltillo, Coahuila como se muestra en la Figura 1, a un costado de la UAAAN. las características del terreno son: con pendientes, superficie de 5 a 6 ha, variedades como Western y Wichita, altura promedio del árbol de 8 m.

Antes de iniciar la colocación de cada una de las trampas, se procedió a dar un recorrido por la huerta, para determinar cuantos árboles debería cubrir cada trampa, para lo cual se utilizaron siete trampas, donde solamente tres se presentaban como testigos comerciales, las otras cuatro se elaboraron prefabricadamente para probar el resultado de cada una de ellas, todas estas trampas se colocaron a una altura de 2 m aproximadamente.

Diseño de las Trampas

El diseño de cada una de las trampas, es como se muestra en las (Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8) respectivamente.

Las trampas 2, 3 y 4, son las que se encuentran disponibles en el mercado, en este caso la trampa tipo Ala, Delta y la Jackson, las cuales fueron proporcionadas por el departamento de Parasitología.

De las trampas prefabricadas la figura 5 consistió en utilizar una botella de dos litros, la cual se recortó a una forma mas pequeña, con tres orificios en su circunferencia, para que la feromona pudiera ser ventilada y de esta manera atraer a los adultos de las palomillas para posteriormente ser capturados, a la paredes de este envase se les colocó pegamento así como también al asiento o fondo de la botella.

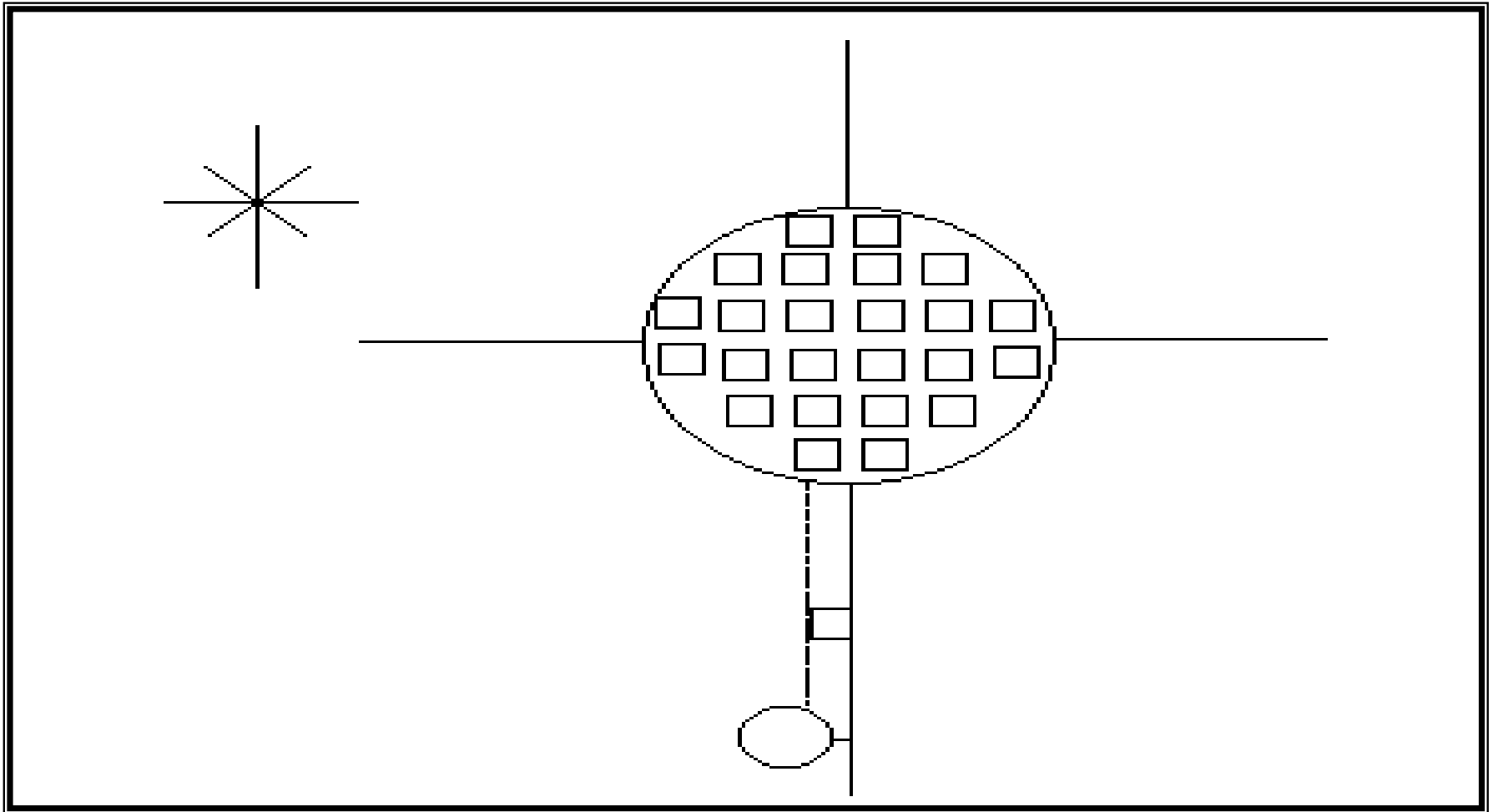


Figura 1. Ubicación geográfica del sitio de estudio .



Figura 2. Trampa tipo Ala



Figura 3. Trampa tipo Delta



Figura 4. Trampa tipo Jackson



Figura 5. Trampa tipo Botella



Figura 6. Trampa Amarilla



Figura 7. Trampa tipo Caja



Figura 8. Trampa tipo Vaso

En la trampa de la figura 6 , se probó un color amarillo pistache adherido a un circulo de unicel , el cual estaba forrado o cubierto con una bolsa de plástico con pegamento , donde se le colocó la feromona.

La trampa de la figura 7, consistió de una simple caja de jugo de color anaranjado de 750 ml, a la cual se le hicieron pequeños orificios solamente por dos lados y donde la feromona fue colocada a un costado de uno de los orificios.

La trampa de la figura 8, solamente se utilizó un vaso blanco de unicel de un litro , donde a éste se le perforó la parte del fondo o sea el asiento, después se le colocó la feromona dentro de éste , a la mitad , las paredes del vaso por dentro se mantenían impregnadas con pegamento.

Ubicación de las trampas

Una vez armadas las trampas, se colocaron a 40 m de distancia cada una de ellas , que equivale a una separación entre 4 árboles, donde permanecieron durante un período de dos meses.

La colocación se llevó a cabo el día 31 de julio del 2003 para posteriormente llevar a cabo conteos cada tercer día.

Algunas trampas tuvieron que sustituirse ya que estas con el viento y la tierra hicieron que el pegamento ya no funcionara en su forma original , la sustitución de algunas de estas , se llevó a cabo en la primer semana del mes de septiembre.

Muestreos

Se llevaron a cabo un total de 20 muestreos , estos se realizaron cada tercer día a partir del 3 de agosto del 2003 , la última toma de datos se

registró el 30 de septiembre del mismo año. Dado que es en estos dos meses, donde se presenta el segundo pico generacional de adultos de *C. caryana*, pertenecientes al ciclo otoño - invierno que es el más numeroso.

Los muestreos, se realizaron por la tarde. Cada que se realizaba un conteo, los adultos fueron retirados de cada una de las trampas para evitar confusiones en la siguiente toma de datos.

Análisis de Datos

Los resultados obtenidos de las trampas, se analizaron a través de un diseño de bloques al azar, así como también se corrió la prueba de diferencia significativa honesta o prueba de Tukey para definir las diferencias entre los tratamientos (trampas) y seleccionar a aquellos que ejercieron una mayor captura, el número de tratamientos fue de siete y el de repeticiones de cuatro, las trampas fueron colocadas al azar en un total de 680 árboles.

Por las características de los datos se hicieron transformaciones para representar más adecuadamente su análisis, utilizando el "Método de Montgomery".

El método de Montgomery consiste en hacer una regresión lineal simple para obtener una mejor claridad en los resultados elevando el porcentaje observado a una potencia, utilizando la fórmula: $1 - (0.7564)^x = 0.2436$, donde este último valor es el que se eleva al porcentaje observado, para lo cual el tratamiento cuatro no se modifica, los únicos a modificar son los demás tratamientos y así obtener un mejor coeficiente de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante esta investigación se presentan de acuerdo a lo realizado en campo. Como primer término se describen los datos capturados de la población del barrenador del ruezno en cada uno de sus diferentes tipos de trampas, al igual que las fechas en que se efectuaron los muestreos. Como segundo término se observa la figura representativa de cada trampa y por último se aplica un diseño de bloques al azar para determinar el nivel de significancia entre los tratamientos así como la diferencia significativa honesta o prueba de Tukey (DSH), como se observa en el cuadro 4 del Apéndice, además se hace una transformación de los resultados, utilizando el Método de Montgomery (cuadro 5 del Apéndice) para correr una regresión lineal simple y obtener una mayor claridad en los resultados.

Captura de palomillas

En el cuadro 2 se presentan los números totales de adultos capturados de *C. caryana* en cada una de sus diferentes tipos de trampas en los meses de agosto a septiembre del 2003, donde se refleja que las mayores capturas, se obtuvieron con la trampa tipo Caja con 184 palomillas y con una cantidad menor las trampas tipo Ala, Delta, Jackson, Amarilla, Vaso y Botella.

Como se observa en la figura 9, las capturas de palomillas del barrenador del ruezno en cada una de sus diferentes tipos de trampas, la que resultó con una mayor captura fue la trampa tipo Caja, seguido de la tipo Ala, la tipo Jackson y la tipo Delta, con un menor grado las demás trampas como la tipo Botella, la tipo Vaso y por último la trampa Amarilla, cabe hacer mención que ésta última quizás la feromona perdió efecto mas rápido debido a que esta se encontraba expuesta al ambiente, así como también a las lluvias que se presentaron en los últimos muestreos. Al igual que a las demás trampas, el factor lluvia repercutió en la captura del barrenador del ruezno, como se muestra en la figura, donde se produjo un ligero descenso, pero posteriormente se recuperó la captura, aunque no en todas las trampas.

Cuadro 2 Número total adultos capturados de *Cydia caryana* (Fitch) en los diferentes tipos de trampas en agosto - septiembre del 2003 en el " Rancho la Soledad".

Fecha de Registro	T I P O S D E T R A M P A S						
	Ala	Botella	Amarilla	Caja	Delta	Vaso	Jackson
3-Ago-03	4	3	0	1	0	1	2
6-Ago-03	7	1	0	2	3	1	1
9-Ago-03	7	2	0	5	5	0	1
12-Ago-03	5	3	0	4	5	0	2
15-Ago-03	1	2	0	3	1	0	0
18-Ago-03	3	0	0	3	0	0	1
21-Ago-03	3	0	0	6	1	1	1
24-Ago-03	4	0	0	6	0	0	5
27-Ago-03	4	1	1	9	1	2	6
30-Ago-03	1	0	0	12	0	1	2
3-Sep-03	4	3	1	9	2	2	6
6-Sep-03	2	1	0	8	0	0	3
9-Sep-03	2	1	0	1	0	0	1
12-Sep-03	4	2	0	43	4	1	10
15-Sep-03	1	1	1	29	2	2	4
18-Sep-03	*	*	*	*	*	*	*
21-Sep-03	*	*	*	*	*	*	*
24-Sep-03	3	3	1	18	4	2	7
27-Sep-03	*	*	*	*	*	*	*
30-Sep-03	2	1	3	25	3	2	4
TOTAL	57	24	7	184	31	15	56

• = No se muestreo por lluvia presente

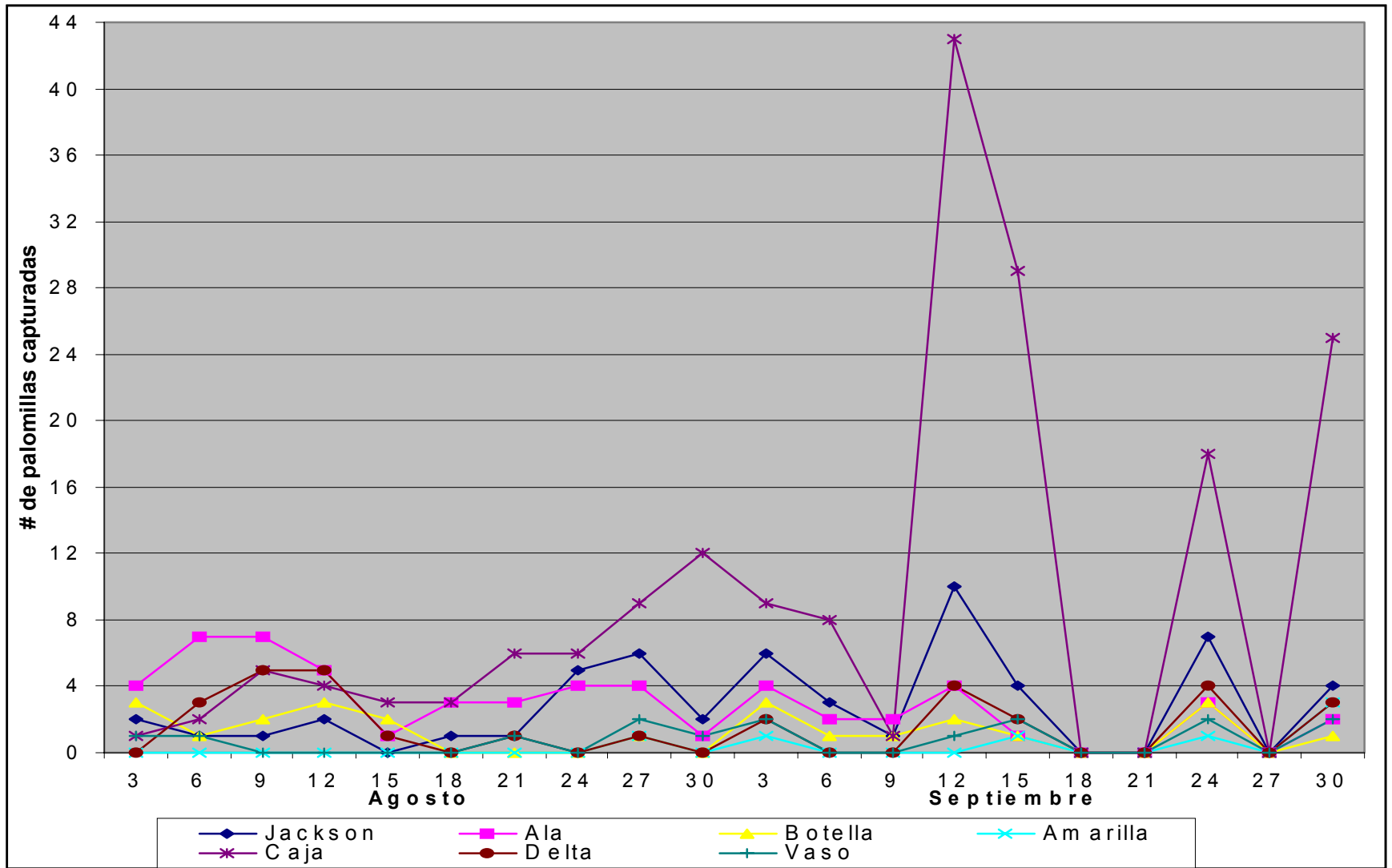


Figura 9. Capturas de palomillas de *Cydia caryana* (Fitch) en los diferentes tipos de trampas.

En la figura 10 , se presenta la captura de palomillas del barrenador del ruezno con respecto a la trampa tipo Ala con feromona sexual, donde en sus primeros inicios de captura se registró un mayor número de adultos, sobre todo en los primeros catorce muestreos, en los últimos seis, se notó un descenso, esto debido a que en ese período se presentaron lluvias con fuerte viento, quizás la feromona al mezclarse con el agua, perdió efecto y por lo tanto la captura se redujo, en esta trampa se registró un conteo de 57 palomillas capturadas.

Como se observa en la figura 11, en la trampa tipo Botella se presentó una ligera captura en los primeros cinco muestreos, en los otros cinco siguientes no presentaron capturas, debido a que al realizar un conteo en cada fecha, un día anterior se presentó una lluvia leve, la cual logró introducirse dentro de la trampa, por lo tanto no se registraron datos algunos, del onceavo al quinceavo muestreo, se presentó una ligera recuperación en la captura, pero después fué disminuyendo conforme siguieron los muestreos, debido a que en los últimos la presencia de la lluvia fue un factor determinante en la captura, llegándose a tener 24 palomillas capturadas.

En la figura 12, la trampa Amarilla con feromona sexual, fue en la trampa donde se registró la menor captura, esto debido a que la feromona se encontraba en contacto directo con el ambiente, al igual que con la lluvia, por lo cual quizás hubo una mayor desgaste de la feromona, lográndose tener solo una captura de 7 palomillas .

La figura 13, presenta la captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Caja, donde se puede observar que en cada uno de los muestreos, se tienen mayores capturas quizás debido a la protección de la feromona, ya que ni las lluvias afectaron la captura, debido a que al caer el agua ésta resbaló por cada una de las paredes de la caja, en los muestreos 16, 17 y 19, no se registró captura, debido a la presencia de lluvias en la tarde donde se tenían que hacer los registros

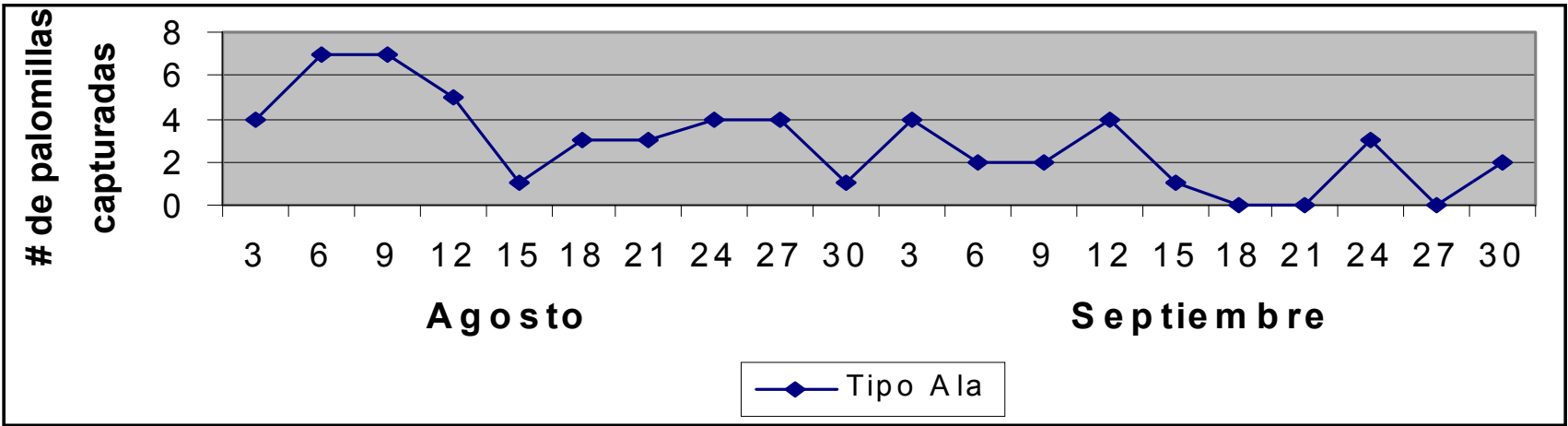


Figura 10. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Ala.

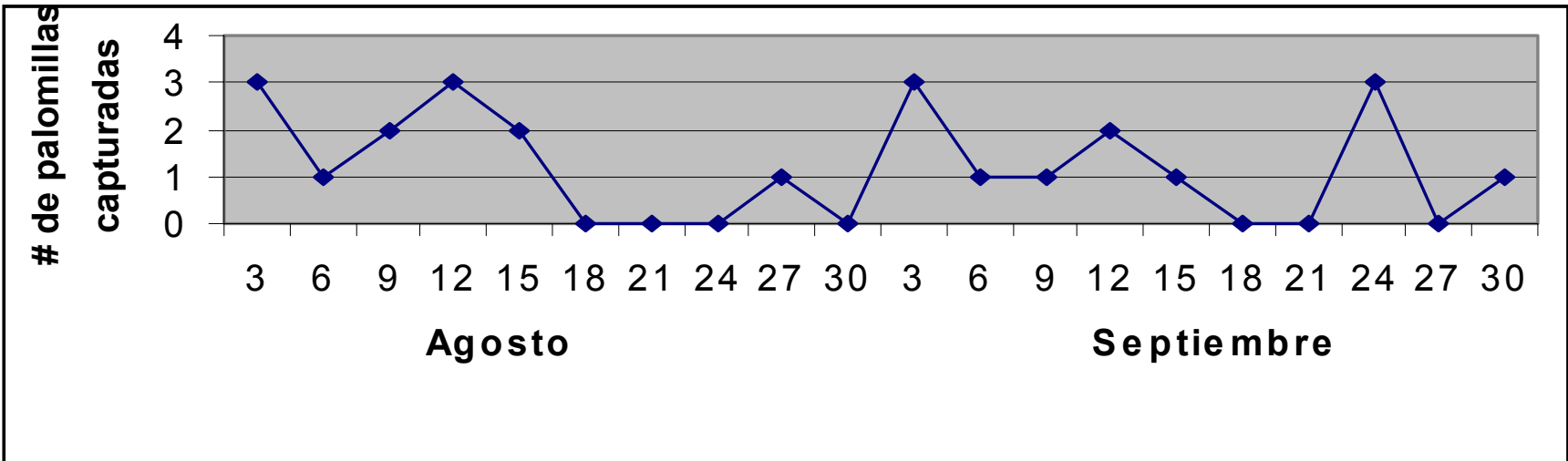


Figura 11. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Botella.

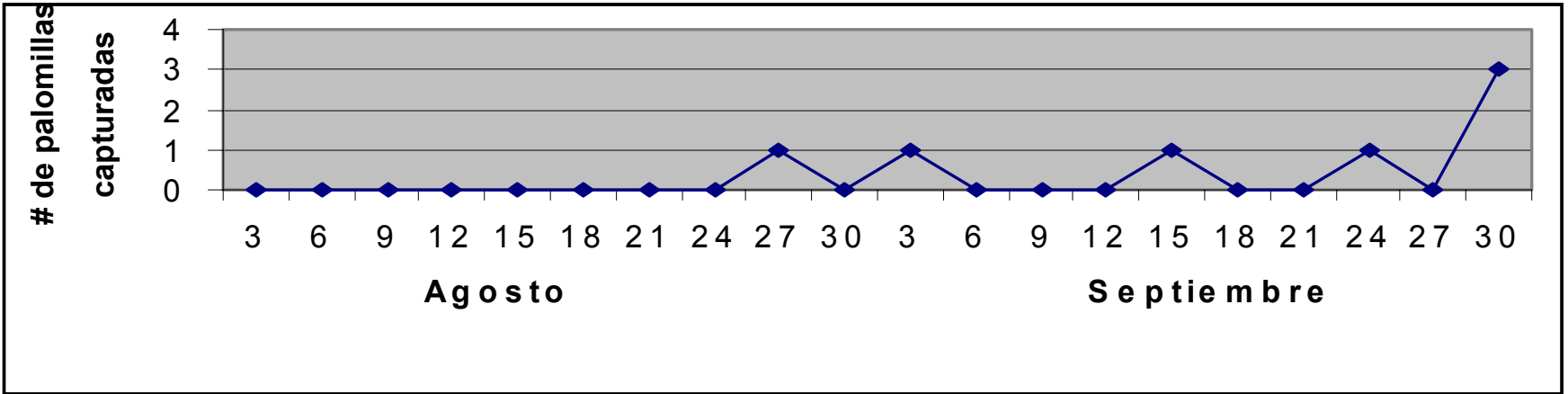


Figura 12. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa Amarilla.

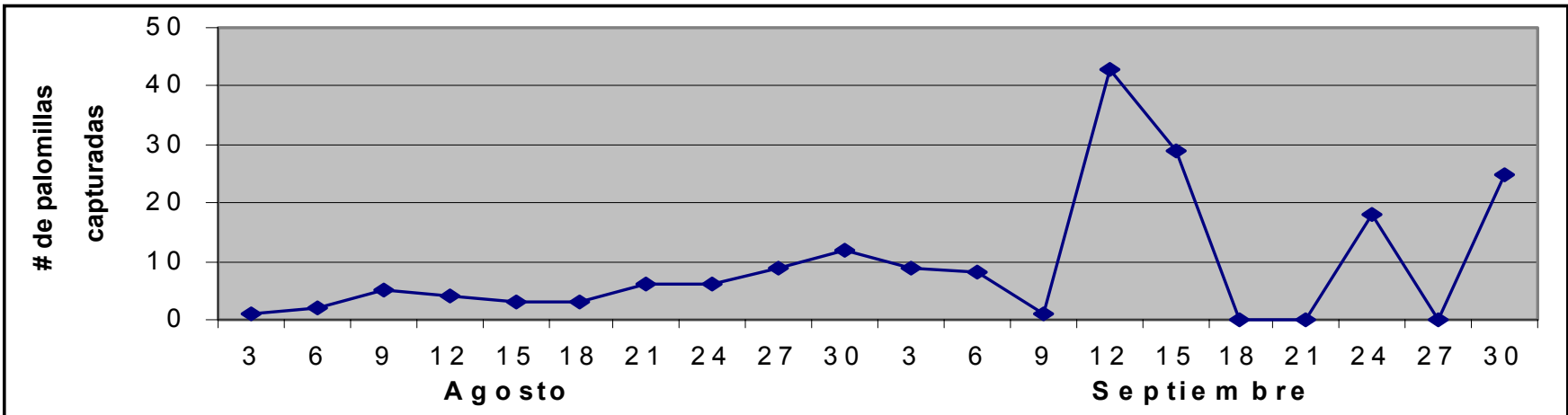


Figura 13. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Caja.

respectivos, donde se logró capturar un total de 184 palomillas, un factor a tomar en cuenta es la limpieza de la trampa, pues es un poco laboriosa, ya que al retirar las palomillas para su posterior conteo, se tendrá que hacer con mucha delicadeza, de lo contrario se despedazan.

En la figura 14, la trampa tipo Delta con feromona sexual, en su primer muestreo no se registró captura, pero en los siguientes muestreos se manifestó una captura irregular, en esta trampa solamente se capturaron 31 palomillas.

En la figura 15, la trampa tipo Vaso, el efecto de la captura en los primeros dos muestreos solamente se registró una captura por muestreo, los otros cuatro siguientes no registraron, observando altibajos durante todos los muestreos, cabe hacer mención que en este tipo de trampa uno de los factores determinantes fue el viento y la tierra, ya que en este tipo de trampa tuvo que reemplazarse cuatro veces durante los veinte muestreos por este efecto, lográndose tener una captura de 15 palomillas.

En la figura 16, el comportamiento de la trampa tipo Jackson, se mostró aceptable, pues la captura en algunos casos fue alta, a través en los quince muestreos, registrándose un total de 56 palomillas capturadas, cabe hacer mención que en los muestreos 16, 17 y 19, quizás el factor lluvia afectó la captura y su resultado se registró como cero (0).

En la figura 17 del Apéndice, se muestra la trampa tipo Caja, como un ejemplo del alto número de capturas de palomillas del barrenador del ruezno.

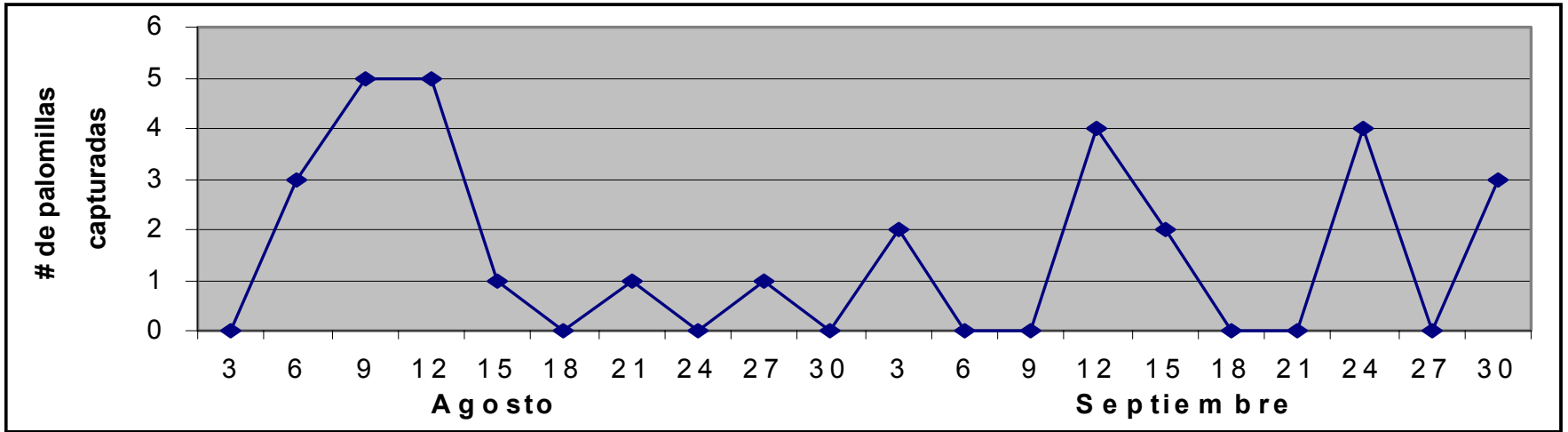


Figura 14. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Delta.

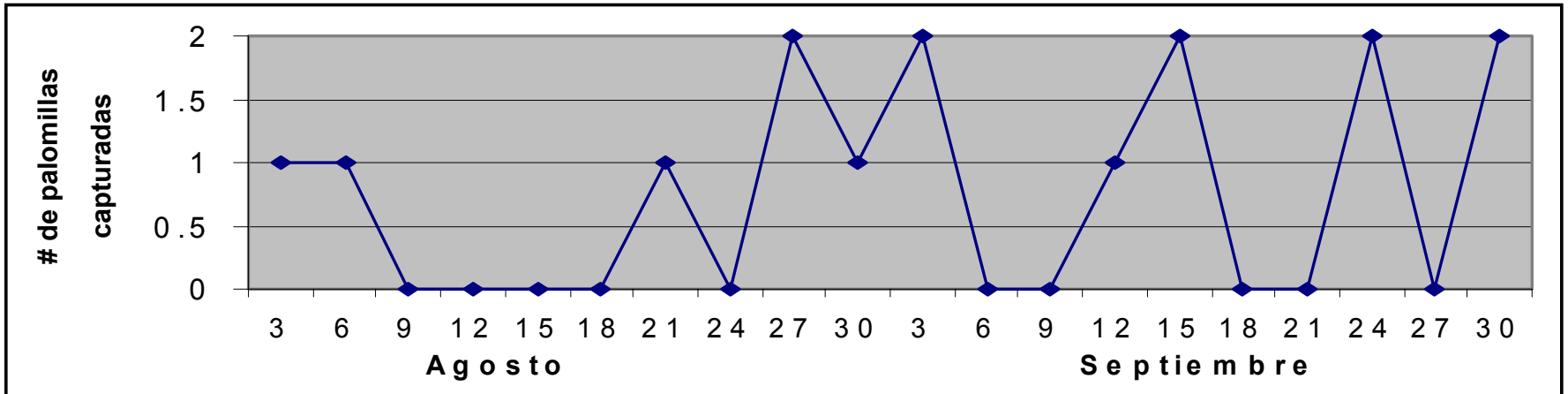


Figura 15. Captura de palomillas del barrenador del ruezno en la trampa tipo Vaso.

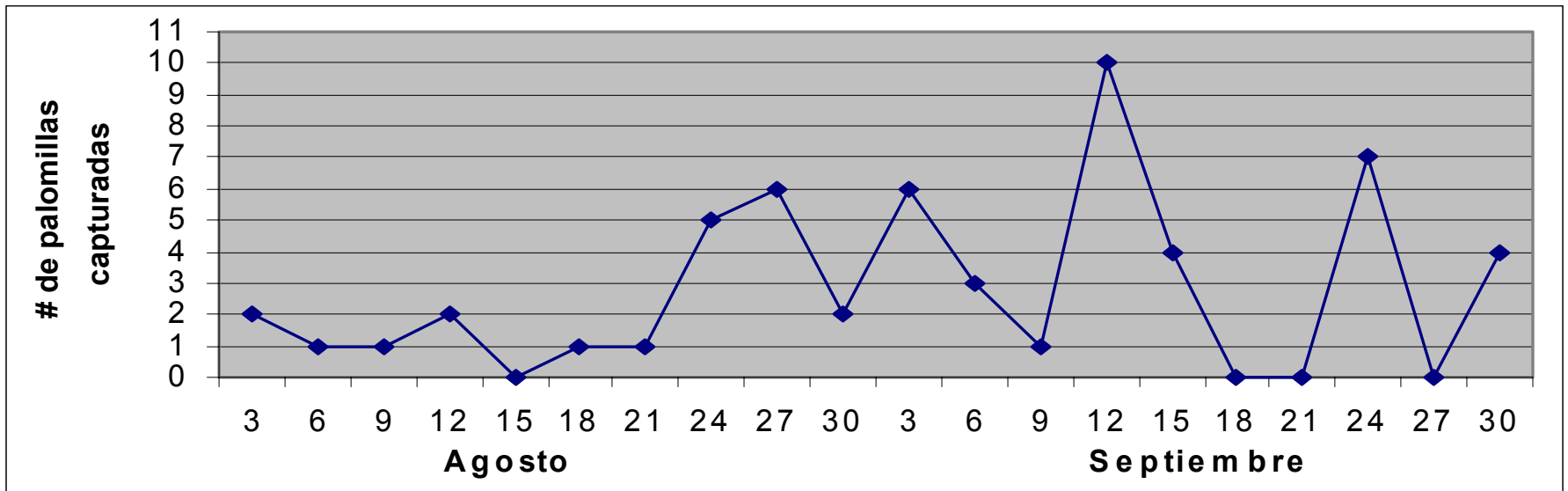


Figura 16. Captura de palomillas del gusano barrenador del ruezno en la trampa tipo Jackson.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten llegar a las siguientes conclusiones:

La trampa que resultó con mayor eficiencia en la captura del barrenador del ruezno, utilizando la feromona sexual, fue la tipo Caja con un total de 184 palomillas capturadas. Comportándose bien al factor de la lluvia.

En segundo lugar quedaron las trampas tipo Ala y Jackson, ya que a pesar de las lluvias presentes en el campo del experimento, lograron buena captura de palomillas.

En tercer lugar las trampa tipo Delta, tipo Vaso, Amarilla y Botella, utilizadas en este experimento, resultaron ser poco eficaces en comparación con las demás trampas.

LITERATURA CITADA

- Aguirre U., L. A. y J. Corrales R. 1988. Trampeo de *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutinae) con feromona sexual. XXIII Congreso de Entomología Programa y Resúmenes. Soc. Méx. de Entomol. México. Pp. 261.
- Arevalo, G. L. G. 1992. Impacto económico del barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Lepidoptera: Tortricidae) en el área nogalera del sudeste de Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Badii, M. H., A. E. Flores y L. J. Galán W.. 2000. Fundamentos y perspectivas de control biológico. 1ª Ed. UANL, Monterrey, México. 462 p.
- Baskerville, G. L. and P. Emin. 1968. Rapid estimation of heat accumulation from maximum and minimum temperatures. Ecology. 50(3): 514-17.
- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de plantas cultivadas y forestales. Ed. de Occidente. Barcelona, España. 605 p.
- Borror, D. J. y D. M. DeLong and C. A. Triplehorn. 1989. An introduction to the study of insects. Sixth edition. USA. P. 785.
- Cabezas, M. F. A. 1990. Factores naturales de mortalidad de *Cydia caryana* (Fitch) en Parras, Coahuila. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 106 p.
- Calderón, B. O. 1991. Predicción del barrenador del ruezno *C. caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) en Nogal, en base a la Acumulación de Unidades Calor. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. Méx. 92 p.
- Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT). 1975. Tercer ciclo de conferencias internacionales de productores de nuez de la República Mexicana celebrado en el Auditorio de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Serie técnica. Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG). Saltillo, Coahuila. México. Pp 118 - 119.

- Coronado, G. M. 1993. Patrón de emergencia de Adultos del barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) y su relación con el Parsitoide *Calliephialtes grapholithae*. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 51 p.
- Corrales, R. J. 1990. Evaluación de insecticidas piretroides para el control de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y *Cydia caryana* (Fitch) en Nogal. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 73 p.
- Coutiño, C., A. E. 2001. Aspectos fenologicos de *Cydia caryana* (Fitch) en Derramadero, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, Mex. 63 p.
- Davidson R. H. y W. F. Lyon. 1992. Plagas de insectos agrícolas y del jardín. 1ª Ed. Edit. Limusa. México, D. F. 743 p.
- Enkerlin, H. W. 1982. Factores de mortalidad que regulan las poblaciones invernantes del gusano barrenador del ruezno *Laspeyresia caryana* (Fitch) de la nuez pecanera en Villa de Juárez, N. L. Tesis de Licenciatura. Inst. Tec. Est. Sup. de Monterrey, México. 65 p.
- Flores, M., A. 1989. Barrenador del ruezno *Laspeyresia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae), su ciclo biológico en unidades calor y su relación fenológica cultivo - plaga en Delicias, Chih. Tesis de Licenciatura. Uach. México. 50 p.
- Flores F. R. y R. McEachern. 1981. Memorias ciclo de conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Casa de la cultura. Piedras negras, Coahuila, Méx. 299 p.
- González, R. A. 1991. Fluctuación poblacional del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae) su relación con el clima y la fenología del nogal. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México. 53 p.
- Grantham, R. A., P. G. Mulder and G. W. Cuperus. 2002. Comparisons on the Efficacy of Different trap types in capturing pecan nut Casebearer, *Acrobasis nuxvorella*. Soutwestern Entomologist. 27 (1). Stillwater, Oklahoma, U. S. A.

- INIFAP, CELALA, CIRNOC. 2002. Tecnología de producción en nogal pecanero. 1ª Ed. Libro técnico # 3. Matamoros, Coahuila, México. Pp 154 - 159.
- Jackson, D. M., A. Klun, A. P. Khrimian, A. S. Simmons and K. A. Sorensen. 1998. Monitoring Pickleworm (Lepidoptera: Pyralidae) Moths with Pheromone – Baited Traps. J. Econ. Entomology. 91 (4): 950 - 956. USDA - ARS, 2875 Vegetable laboratory Savannah Highway Charleston, U. S.
- Knutson, A. E., M. K. Harris and J. G. Millar. 1998. Effects of Pheromone Dose, Lure Age, and Trap Design on capture of male pecan nut casebearer (Lepidoptera: Pyralidae) in Pheromone - Baited Traps. J. Econ. Entomol. 91 (3) 715 - 722.
- Metcalf, R. L. y W. H. Luckman. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. 1ª Ed. Edit. Limosa. México, D. F. 710 P.
- Ramírez, C. M. D. 1995. Fenología y Dinámica poblacional del barrenador del ruezno del nogal, *Cyddia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae). Tesis de Maestría. Parasitología. UAAAN. 89 p.
- Ríos, G., J. V. 1985. Posibilidades de uso del parásito *Trichogramma* spp. para el control de *Laspeyresia caryana* (Fitch). Tesis de Licenciatura. Esc. Sup. De Fruticultura. Univ. Aut. De Chihuahua. México. 40 p.
- Rodríguez, A. J. 1989. Modelos matemáticos aplicados a la agricultura. Ed. Coades. México. 186 p.
- Ross, H. H. 1982. Introducción a la Entomología general y aplicada. 5ª Ed. Ediciones Omega. Barcelona, España. 518 p.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1983. Principales plagas del nogal. Folleto técnico. Sanidad Vegetal, SARH. México. 33 p.
- Vancleave, H. 1967. Insectos del nogal y su control. Memorias del primer curso corto sobre el cultivo del nogal celebrado en el Auditorio de la Facultad de Comercio y Administración de la U. de C. en Torreón, Coahuila, México. Pp. 33 - 47.

- Velázquez, T. G. 2002. Aspectos fenológicos y Factores de mortalidad asociados a *Cydia caryana* (Fitch) en "El Morillo", Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista. Saltillo, Coahuila, México. 74 p.
- Villegas, S., J. L. 1988. Estudios iniciales para el establecimiento de un modelo rotacional de grupos toxicológicos para el control de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y *Cydia caryana* (Fitch). Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 92 p.

RESUMEN

En los últimos veinte años en el manejo integrado de plagas se han venido utilizando diferentes técnicas para el monitoreo de las diferentes plagas.

El monitoreo consiste en llevar registros de la densidad poblacional de los insectos, para poder utilizar la información que nos sirva de apoyo, para formar criterios en la toma de decisiones.

Se considera al barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) como un insecto que daña a la nuez, el cual es de importancia económica primaria.

Con la finalidad de generar mas información que permitiera diversificar alternativas de control para esta plaga se llevó a cabo el presente trabajo que tuvo como objetivo: determinar la eficiencia de diferentes tipos de trampas en la captura del barrenador del ruezno utilizando feromona sexual.

Se llevaron a cabo un total de 20 muestreos, comprendidos del día primero de agosto al treinta de septiembre del 2003, con un total de 7 tratamientos con 4 repeticiones ubicadas al azar en la huerta perteneciente al "Rancho la Soledad" donde se realizó dicho estudio, las variedades a utilizar Wichita y Western.

Se llevaron a cabo los análisis estadísticos necesarios para conocer si existían diferencias significativas entre los tratamientos.

Se encontró que el tratamiento 4, perteneciente a la trampa tipo Caja fué la que probó ser mejor en la captura del barrenador del ruezno con un total de 184 palomillas en los 20 muestreos, seguido de las trampas tipo Ala, Delta y Jackson como segundo lugar y por último las trampas tipo Vaso, Botella y Amarilla.

Cabe hacer mención que quizás el factor lluvia fué el que de alguna u otra manera hiciera que el tratamiento 4 fuera el mas eficaz en la captura del barrenador del ruezno.

Respecto al coeficiente de variación se tuvieron que hacer transformaciones utilizando el Método de Montgomery, el cual consiste de una regresión lineal simple, para obtener una mejor claridad en los resultados.

Se determinó que solo hubo una diferencia significativa entre el tratamiento 4, en comparación con los tratamientos 1, 5 y 7, donde el 4 probó ser el mejor sobre todo con la prueba de Tukey o Diferencia Significativa Honesta (DSH).

APENDICE



Figura 17. Alto número de capturas del barrenador del ruzno *Cydia caryana* (Fitch) en la trampa tipo Caja.

Cuadro 3. Captura de palomillas de *C. caryana* (Fitch) en cada una de las trampas por repetición.

Tratamiento	REPETICION					\bar{X}
	I	II	III	IV		
Tipo Ala	15	17	5	20	57	14
Tipo Botella	4	2	3	15	24	6
Tipo Amarilla	1	0	2	4	7	1.8
Tipo Caja	21	56	99	8	184	46
Tipo Delta	15	4	10	2	31	7.8
Tipo Vaso	3	2	1	9	15	3.8
Tipo Jackson	8	1	27	20	56	14

Cuadro 4. Utilizando un diseño de bloques al azar los resultados quedan de esta manera:

TABLA DE DATOS

TRATA.	B L O Q U E S			
	1	2	3	4
1	15.0000	17.0000	5.0000	20.0000
2	4.0000	2.0000	3.0000	15.0000
3	1.0000	0.0000	2.0000	4.0000
4	21.0000	56.0000	99.0000	8.0000
5	15.0000	4.0000	10.0000	2.0000
6	3.0000	2.0000	1.0000	9.0000
7	8.0000	1.0000	27.0000	20.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	5517.428711	919.571472	3.1742	0.026
BLOQUES	3	562.429199	187.476395	0.6471	0.598
ERROR	18	5214.570801	289.698364		
TOTAL	27	11294.428711			

C.V. = 127.43%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	14.250000
2	6.000000
3	1.750000
4	46.000000
5	7.750000
6	3.750000
7	14.000000

TRATAMIENTO	MEDIA
4	46.0000 A
1	14.2500 AB
7	14.0000 AB
5	7.7500 AB
2	6.0000 B
6	3.7500 B
3	1.7500 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

TUKEY = 39.7429

VALORES DE TABLAS (0.05), (0.01) = 4.67, 5.79

TRATAMIENTO	MEDIA
4	46.0000 A
1	14.2500 A
7	14.0000 A
5	7.7500 A
2	6.0000 A
6	3.7500 A
3	1.7500 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 49.2744

VALORES DE TABLAS (0.05), (0.01) = 4.67, 5.79

Cuadro 5. Utilizando el método de Montgomery, con los datos del cuadro 4, el tratamiento 4 no se modifica, solamente los demás tratamientos, utilizando la formula $1 (- 0.7564) = 0.2436$, elevando la potencia al porcentaje observado, los resultados quedan de esta manera:

TABLA DE DATOS

TRATA.	B L O Q U E S			
	1	2	3	4
1	1.9300	1.9900	1.4800	2.0700
2	1.4000	1.1800	1.3000	1.9300
3	1.0000	0.0000	1.1800	1.4000
5	1.9300	1.4000	1.7500	1.1800
6	1.3000	1.1800	1.0000	1.7000
7	1.6500	1.0000	2.2300	2.0700

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2.400532	0.480106	3.4849	0.027
BLOQUES	3	1.132011	0.377337	2.7389	0.079
ERROR	15	2.066513	0.137768		
TOTAL	23	5.599056			

C.V. = 25.27%