

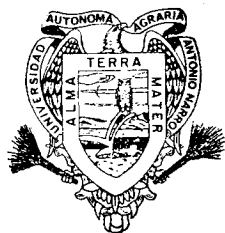
*Evaluación de Insecticidas Piretroides para el
Control de Acrobasis nuxvorella Neunzig y
Cydia caryana (Fitch) en Nogal*

JORGE CORRALES REYNAGA

TESIS

*Presentada como Requisito Parcial para
obtener el grado de:*

**MAESTRO EN CIENCIAS
en Parasitología Agrícola**



**Universidad Autónoma Agraria
"Antonio Narro"
Programa de Graduados**

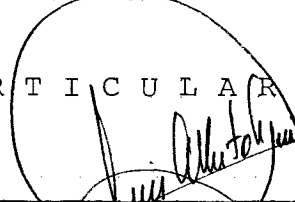
**Buenavista, Saltillo. Coahuila, México
Junio de 1990**

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial para optar al grado de

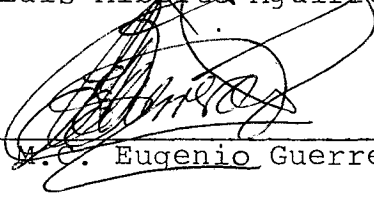
MAESTRO EN CIENCIAS EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

COMITE PARTICULAR

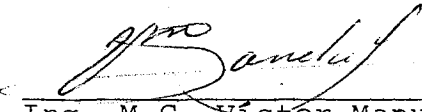
Asesor principal:


Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe

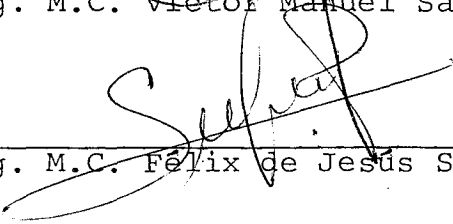
Asesor:


Ing. M.C. Eugenio Guerrero Rodríguez

Asesor:


Ing. M.C. Víctor Manuel Sánchez Valdez

Asesor:


Ing. M.C. Félix de Jesús Sánchez Pérez


Dr. Eleuterio López Pérez
Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBO
BANCO DE TE
U.A.A.N.

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Junio de 1990

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento al Comité de Asesoría, integrado por el Ph. D. Luis Alberto Aguirre Uribe, Ing. M.C. Eugenio Guerrero Rodríguez, Ing. M.C. Víctor Manuel Sánchez Valdez e Ing. M.C. Félix de Jesús Sánchez Pérez, por su apoyo moral y técnico para la realización de este trabajo.

COMPENDIO

EVALUACION DE INSECTICIDAS PIRETROIDES PARA EL CONTROL DE
Acrobasis nuxvorella Neunzig y *Cydia caryana* (Fitch) EN
NOGAL

P O R
JORGE CORRALES REYNAGA

MAESTRIA
PARASITOLOGIA AGRICOLA
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNIO 1990

Ph. D. Luis Alberto Aguirre Uribe - Asesor

Palabras clave: Insecticidas, piretroides, nogal, -
barrenador de la nuez, barrenador
del ruezno.

El presente estudio se desarrolló durante 1987 y -
1988 en el estado de Coahuila en dos etapas, la primera con-
sistió en evaluar Cyhalotrina, Cypermetrina y Permetrina a -
diferentes dosis sobre *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y *Cydia*
caryana (Fitch) y la segunda consistió en evaluar algunos de
los efectos colaterales que resultan de la aplicación de los
insecticidas que ofrecieron mejor control de los barrenado--
res antes citados bajo condiciones de campo.

En base a los resultados obtenidos, se determinó que
los mejores tratamientos para el control de *A. nuxvorella* -
fueron Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina a dosis de 300
100 y 33 gr de ia/ha, mientras que para el control de *C. ca-*
ryana se seleccionó sólo a los dos últimos.

Los efectos secundarios de la aplicación de estos insecticidas, involucra la reducción de la población de *Chrysopa* sp, además de la reducción poblacional de *Monellia caryella* (Fitch) y *Clastoptera* sp. Al ser aplicados contra el barrenador del ruezno también se observó la reducción del porcentaje de nueces dañadas por chinches.

ABSTRACT

EVALUATION OF PIRETROID INSECTICIDES IN CONTROLLING *Acrobasis nuxvorella* Neunzig and *Cydia caryana* (Fitch) IN PECAN

BY
JORGE CORRALES REYNAGA

MASTER OF SCIENCES
IN PLANT PROTECTION
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNE 1990

Ph. D. Luis Alberto Aguirre Uribe - Advisor

Key words: Piretroid insecticides, Pecan, Pecan nut casebearer, Hickory shuckworm.

Research was carried out during 1987-1988 in Coahuila in two parts; the first one to evaluate Cyhalotrina, Cypermetrina and Permetrina in different dosis over *Acrobasis nuxvorella* Neunzig and *Cydia caryana* (Fitch) and the second one to evaluate some of the collateral effects resulting from the insecticide treatments that offered the best control of pecan nut casebearer and hickory shuckworm under field conditions.

Based on the results, the best treatments for the *A. nuxvorella* control were Permetrina, Cypermetrina and Cyhalotrina in a 300, 100 and 33 gr of ia/ha dosis, meanwhile for the *C. caryana* control were selected only the last two.

The secondary effects of those insecticide applications, involves the reduction of *Chrysopa* sp. population, - besides the *Monellia caryella* (Fitch) and *Clasoptera* sp. population reduction. In the application against hickory shuckworm also a significant reduction in nut damaged by - bugs was observed.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
PLAGAS DEL NOGAL	3
EL BARRENADOR DE LA NUEZ	5
POSICION TAXONOMICA	5
DESCRIPCION MORFOLOGICA	6
BIOLOGIA Y HABITOS	6
DAÑO E IMPORTANCIA ECONOMICA	8
ALTERNATIVAS DE CONTROL	9
CONTROL QUIMICO	10
EL BARRENADOR DEL RUEZNO	14
POSICION TAXONOMICA	14
DESCRIPCION MORFOLOGICA	14
BIOLOGIA Y HABITOS	15
DAÑO E IMPORTANCIA ECONOMICA	16
ALTERNATIVAS DE CONTROL	17
CONTROL QUIMICO	20
CHYHALOTRINA	21
PROPIEDADES FISICO-QUIMICOS	22
RECOMENDACIONES PARA SU USO	23
TOXICOLOGIA Y RESIDUALIDAD	24
PERMETRINA	25
PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS	25

	Página
TOXICOLOGIA Y RESIDUALIDAD	26
CYPERMETRINA	27
PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS	27
RECOMENDACIONES PARA SU USO	28
TOXICOLOGIA Y RESIDUALIDAD	28
MATERIALES Y METODOS	29
RESULTADOS Y DISCUSION	36
<i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig	36
PRIMERA GENERACION	36
SEGUNDA GENERACION	39
CONTROL DEL BARRENADOR DE LA NUEZ	41
EFECTOS SECUNDARIOS	43
FITOTOXICIDAD	43
PRESENCIA DE DEPREDADORES	43
PRESENCIA DE <i>Clastoptera</i> sp	45
PRESENCIA DE AFIDOS DEL NOGAL	48
<i>Cydia caryana</i> (Fitch)	51
CONTROL DEL BARRENADOR DEL RUEZNO	56
EFECTOS SECUNDARIOS	57
FITOTOXICIDAD	58
PRESENCIA DE DEPREDADORES	58
PRESENCIA DE AFIDOS DEL NOGAL	61
DAÑO POR CHINCHES	64
CONCLUSIONES	65
RESUMEN	66
LITERATURA CITADA	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
3.1	Tratamientos a evaluar dirigidos al barrenador de la nuez <i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig y al barrenador del ruezno <i>Cydia caryana</i> - (Fitch). UAAAN 1987.	30
3.2	Tratamientos utilizados para evaluación de algunos efectos secundarios a la aplicación dirigida a <i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig. UAAAN 1988.	34
3.3	Tratamientos utilizados para evaluación de algunos efectos secundarios a la aplicación dirigida a <i>Cydia caryana</i> (Fitch). UAAAN 1988.	35
4.1	Porcentaje de nueces barrenadas en Estancias Coahuila, por larvas de la primera generación de <i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig, 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.	38
4.2	Porcentaje de nueces barrenadas en Estancias Coahuila, por larvas de la segunda generación de <i>A. nuxvorella</i> 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.	41
4.3	Control de <i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig en Estancias, Coahuila, 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.	42
4.4	Población de <i>Chrysopa</i> sp en Estancias, -- Coahuila, antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.	44
4.5	Comparación de la incidencia de <i>Chrysopa</i> sp en Estancias, Coahuila, como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.	46
4.6	Población de <i>Clastoptera</i> sp anterior y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación dirigida al control del barrenador de la nuez. UAAAN 1988.	47

Cuadro No		Página
4.7	Comparación de la incidencia de <i>Clastoptera</i> sp como efecto secundario de la aplicación dirigida al control del barrenador de la nuez. UAAAN 1988.	48
4.8	Población de <i>Tinocallis caryaefoliae</i> (Davis) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Estancias, Coahuila. UAAAN 1988.	49
4.9	Población de <i>Monellia caryella</i> (Fitch) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Estancias, Coahuila. UAAAN 1988.	50
4.10	Comparación de la incidencia de <i>Monellia caryella</i> (Fitch) como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal en Estancias, Coahuila. UAAAN 1988.	51
4.11	Por ciento de nueces dañadas por <i>Cydia caryana</i> (Fitch) en Parras de la Fuente, Coahuila, antes y en dos muestreos posteriores a la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.	52
4.12	Porcentaje de nueces barrenadas en Parras de la Fuente, Coahuila por <i>Cydia caryana</i> (Fitch) ocho días después de la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.	54
4.13	Porcentaje de nueces barrenadas en Parras de la Fuente, Coahuila, por <i>Cydia caryana</i> (Fitch) dos semanas después de la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.	56
4.14	Control de <i>Cydia caryana</i> (Fitch) en Parras de la Fuente, Coahuila a 8 y 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.	58
4.15	Población de <i>Chrysopa</i> sp en Parras de la Fuente, Coahuila, antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.	59

Cuadro No.		Página
4.16	Comparación de la incidencia <i>Chrysopa</i> sp en Parras de la Fuente, Coahuila, como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.	60
4.17	Población de <i>Tinocallis caryaefoliae</i> (Davis) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila. UAAAN 1988.	61
4.18	Población <i>Monellia caryella</i> (Fitch) - antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila. UAAAN 1988.	62
4.19	Comparación de la incidencia de <i>Monellia caryella</i> (Fitch) como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente Coahuila, UAAAN 1988.	63
4.20	Porcentaje de nueces con daño por chinches (Hemiptera: Pantatomidae y Coreidae) como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila UAAAN 1988.	64

INTRODUCCION

El nogal pecanero *Carya illinoensis* Koch es un árbol nativo de América del Norte, particularmente de la zona comprendida entre el Sur de Estados Unidos de América (E.U.A.) y el Norte de México (Duarte 1981), el cual representa uno de los cultivos frutícolas de mayor importancia para ambos países. México ocupa el segundo lugar en producción de nuez a nivel mundial y cuenta con una superficie aproximada de 48,000 hectáreas dedicadas a este cultivo distribuidas en los Estados de Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco y Oaxaca principalmente (SARH, 1978; Roussell, 1985).

En el estado de Coahuila se cosecha gran parte de la producción nacional de nuez, existiendo importantes zonas nogaleras en el Norte y Centro del mismo; así como, en la región aledaña a Saltillo, en Parras de la Fuente y en algunos municipios de la Comarca Lagunera.

El nogal se ve afectado por una serie de factores que limitan su producción; entre otros, las plagas de artrópodos ocupan un renglón de gran importancia. En las zonas nogaleras de Coahuila, el control químico de las plagas está dirigido principalmente al combate del barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y al barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch), usándose continuamente insecticidas organofosforados (Azinfosmetil y Fosalone). va que la producción

de nuez es afectada grandemente.

Generalmente se realizan de dos a ocho aplicaciones durante el ciclo vegetativo del árbol lo que eleva considerablemente el costo de cultivo; aunado a esto, se corre el riesgo de seleccionar razas de insectos resistentes al grupo toxicológico mencionado.>

Debido a lo anterior, este trabajo se encamina a evaluar el efecto de los Piretroides, Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina sobre los barrenadores de la nuez y el del ruezno y observar algunos de los efectos secundarios que se pudiesen ocasionar por la aplicación de los tratamientos que resulten mas eficientes para el control de las especies citadas.

La importancia primordial de la realización de este estudio radica en obtener información sobre el comportamiento de estos productos al ser aplicados en nogal, con el objetivo de poder realizar el control químico de las plagas de este cultivo, mediante una aplicación rotacional de grupos toxicológicos para utilizar esta información a corto plazo en un programa de manejo integrado de plagas.

REVISION DE LITERATURA

Plagas del Nogal

Las plagas de insectos del nogal son un factor altamente limitante de la producción de nuez, por lo que se han realizado numerosas investigaciones al respecto; así, entre las principales plagas que reducen la producción en las diferentes zonas nogaleras de México y particularmente en el estado de Coahuila, se encuentra el barrenador de la nuez *A. nuxvorella* que provoca grandes pérdidas económicas al barrenar a las pequeñas nuecesillas en formación (Harris, 1983; SARH, 1983).

El barrenador del ruezno *C. caryana* es otra plaga de gran importancia, ya que la larva se alimenta dentro del ruezno, la almendra no se desarrolla en forma normal, el ruezno se adhiere a la nuez dificultando la cosecha y se reduce considerablemente el valor comercial del producto (Harris, 1983; SARH, 1983; Tedders, 1983).

El complejo de pulgones amarillos formado por tres especies *Monellia caryella* (Fith), *Monellipsis nigropunctata* (Granovsky) y *M. pecanis* Bissel, ocasiona daño al nogal al succionar la savia de las hojas causando debilidad a la planta, además estos insectos producen una substancia musilaginosá que favorece el desarrollo del hongo que produce la fumagina, lo cual reduce la actividad fotosintética de la hoja

(Teddars, 1978; Bissell, 1983; Harris, 1983; SARH, 1983).

El pulgón negro *Tinocallis caryaefoliae* (Davis) se alimenta succionando la savia de la hoja e inyecta una toxina que provoca áreas cloróticas alrededor del punto de inserción del estilete, que eventualmente se tornan en zonas necróticas de tejido muerto. Cuando el ataque de *T. caryaefoliae* es severo, provoca la caída prematura de las hojas induciendo el rebrote extemporáneo del árbol, con lo que se incrementa el riesgo de daño por heladas tempranas y se reduce grandemente la acumulación de reservas y por consiguiente la producción de nuez del próximo ciclo (Harris, 1983; Tedders, 1978).

El gusano telarañero *Hyphantria cunea* Drury es otra plaga del nogal que comúnmente se presenta en el Sureste de Coahuila; el daño lo ocasionan las larvas al alimentarse de las hojas, formando una gran telaraña dentro de la que la colonia se alimenta vorazmente, de modo tal que frecuentemente causa la defoliación total de la rama en que se establece (Harris, 1983; SARH, 1983; English, 1986).

Además de las plagas citadas anteriormente, aún cuando actualmente no se consideran de gran importancia económica en el estado, algunas de ellas son importantes plagas en otras zonas productoras de nuez; por ejemplo, el picudo de la nuez *Curculio caryae* (Horn) es considerado una de las plagas de mayor impacto económico en las principales áreas nogaleras de E.U.A.; a su vez *Datana integerrima* (Grote y Robinson)

á considerado como uno de los defoliadores del nogal po-
 cialmente más dañinos; las chinches *Nezara viridula* (Linn)
eptoglossus phyllopus (Linn), causan severos daños al suc-
 nar los líquidos de las nueces en formación; el salivazo
stoptera spp, al succionar la savia de los brotes y de la
 e de los racimos puede provocar el marchitamiento de los
 meros y el desarrollo raquítico de las nueces cuando el
 que es severo; además existen otros insectos que aunque
 encuentran comúnmente en el nogal, el daño que causan es
 or (Teddars, 1978; Aguirre, 1979; Payne, 1979; Harris, -
 3; Tedders, 1983; English y Sutherland, 1984).>

El Barrenador de la Nuez

Clasificación taxonómica

Según la clasificación jerárquica utilizada por Boror
al (1981), el barrenador de la nuez se ubica taxonómicamen
 en el Reino Animal, Phylum Arthropoda, Clase Hexapoda, -
 len Lepidoptera, Familia Pyralidae, Género *Acrobasis* y Espe-
 : *nuxvorella*.

Hasta hace algunos años existía confusión sobre el -
 bre específico del barrenador de la nuez, utilizándose muy
 :cuentemente el nombre de *A. caryae* para referirse a esta
 :ecie; sin embargo, Neunzing (1970) reporta que este último
 bre está restringido a poblaciones de *Acrobasis* que se ali-
 :tan en brotes de algunas especies de "hickory" como *Carya*
abra, *C. pallida*, *C. cordifornis*, *C. ovata* y *C. tormentosa*.
 :más, afirma que las poblaciones de *Acrobasis* asociadas con

brotos de nogal pecanero *C. Illinoensis* (Wang) Koch en primavera, pertenecen a *A. nuxvorella* conocido en Entomología Económica como el "Barrenador de la nuez" el cual, fue anteriormente descrito como *A. caryae*, *A. hebescella* y *A. caryevorella*.

Descripción Morfológica

El adulto de *A. nuxvorella* es una palomilla de color café grisáceo, que posee como característica distintiva una banda de escamas más largas y de un tono más oscuro situada en el primer tercio de las alas anteriores. Su tamaño varía de siete a nueve mm de longitud y de 12 a 22 mm de expansión alar. Los huevecillos son de una forma oval, de un color blanco verdoso y de un tamaño aproximado de 0.5 mm. La larva es cilíndrica, de color verde olivo, tomando en ocasiones tonalidades más oscuras y con la cabeza color café oscuro, la que puede alcanzar un tamaño de aproximadamente 20 mm al completar su máximo desarrollo. La pupa es obtecta, de un color café oscuro y de un tamaño aproximado de siete mm.

(Neunzig, 1970; Payne, 1979; SARH, 1983; English y Sutherland 1984).

Biología y Hábitos

El barrenador de la nuez *A. nuxvorella* es un insecto que posee hábitos de alimentación altamente específicos, ya que solamente se alimenta de brotes y nueces de *Carya Illinoensis* (Koch) (Neunzig, 1970). La larva de quinto estadio - parcialmente desarrollada pasa el invierno en un pequeño ivernáculo que usualmente se localiza en la base de las yemas -

en dormancia de los brotes del último año. La larva invernante inicia su actividad en primavera, completa su desarrollo alimentándose por un tiempo muy corto de las yemas para posteriormente barrenar los brotes nuevos causando el daño conocido como "brote bandera". En la galería que forma la larva en el brote atacado en ocasiones pasa al estado de pupa - (Payne, 1979).

El adulto de *A. nuxvorella* proveniente de la generación invernante comúnmente emerge a finales de abril o a principios de mayo, coincidiendo esto generalmente con la polinización y el amarre del fruto. Durante el día permanecen inactivos y durante la noche vuelan y se aparean, las hembras ovipositan preferentemente sobre el ápice de las nuecesillas depositando uno o dos huevecillos en cada racimo y llega a ovipositar de 50 a 150 huevecillos durante su vida (Payne, 1979; SARH, 1983; Tucuch, 1983; English y Huddleston, 1985).

Una vez concluido el desarrollo embrionario la larva emerge y se alimenta de las yemas o de las hojas próximas al lugar de oviposición durante uno o dos días, después penetra a las nuecesillas afectadas, las cuales se secan y se pueden desprender del árbol; sin embargo, la mayoría no caen al suelo debido a que la larva las adhiere con un hilo de seda - (Payne, 1979; SARH, 1983; English y Huddleston, 1985).

Al concluir el desarrollo larvario pasa el estado de pupa lo cual, ocurre normalmente en la última nuez que fué afectada o bien en las hendiduras de la corteza de las ramas

o del tronco del árbol (Payne, 1979; English y Huddleston, 1985).

De acuerdo con Payne (1979), SARH (1983) y Mueller y Dinkins (1984), el barrenador de la nuez puede presentar tres generaciones durante el ciclo vegetativo del árbol.

Daño e Importancia Económica

El barrenador de la nuez causa severos daños a la producción de nuez en la mayoría de las zonas productoras y de acuerdo con Payne (1979) y SARH (1983), el mayor daño lo causan las larvas de la primera generación debido a que para completar su requerimiento alimenticio necesitan de dos a cuatro nuecesillas. La larva de la segunda y tercera generación también se alimentan de nueces; sin embargo, el daño económico es menor debido a que las nueces son de mayor tamaño y normalmente una sola nuez aporta el alimento necesario para completar los requerimientos de esta fase del insecto.

La gran mayoría de los entomólogos involucrados con el cultivo del nogal en las diferentes zonas productoras tanto en México como en E.U.A., coinciden en que el barrenador de la nuez es una de las plagas que causa mayores pérdidas en las huertas nogaleras así, VanCleave (1981), Harris (1983), Tedders (1983) y Ring y Harris (1984) reportan que este insecto es uno de las tres plagas clave en las diferentes zonas nogaleras de Texas, E.U.A.; al respecto, Ring y Harris (1984) mencionan que la primera generación de esta especie destruye entre el 7.9 y el 39.5 por ciento de las nueces en esta

misma región; por otra parte, Tucuch (1983) reporta daños de alrededor del 60 por ciento causados por la primera generación de este insecto en la región centro de Coahuila.

Alternativas de Control

SARH (1980) menciona que un método de control cultural que ayuda a reducir las poblaciones del barrenador, el que consiste en mantener la huerta limpia de nueces caídas, así como la destrucción del nogal cimarrón en las aseñas. Por otra parte, recomienda la colocación de bandas de cartón corrugado en las ramas con mayor número de brotes dañados, las que deben ser colocadas a finales del mes de marzo y destruidas cuando la mayoría de las larvas hayan pupado, con este método se logra reducir la población y el daño de la primera generación.

En lo referente a la acción de enemigos naturales sobre *A. nuxvorella*, no existe información bibliográfica de la presencia de algún artrópodo entomófago que efectúe un control eficiente de esta plaga; sin embargo, existen varios artrópodos que comúnmente se encuentran en las huertas nogaleras y que de una u otra forma contribuyen en algún nivel en la reducción de la población del barrenador; al respecto, Sutherland y Bueno (1987) reportan una extensa lista de artrópodos entomófagos presentes en huertas nogaleras de Nuevo México, E.U.A. Por su parte Harris (1983) comenta que el control biológico de este barrenador se encuentra en etapa de investigación.

Control Químico

A. *nuxvorella* es considerada una de las principales plagas del nogal, de tal modo que en las diferentes áreas productoras de nuez normalmente se requiere utilizar el uso de químicos para reducir las poblaciones y evitar las pérdidas económicas causadas principalmente por la primera generación de esta plaga (Flores, 1975; Harris, 1983; Tedders, 1983; Roussel, 1985).

Uno de los principales factores que determinan el éxito de la aplicación de insecticidas para el control del barrenador de la nuez, es la definición precisa el momento oportuno para la aspersion y de acuerdo con SARH (1983), dichas medidas de control deben ser aplicadas antes de que el insecto penetre a las nueces, ya que una vez dentro, las prácticas que adoptemos para su control serán ineficientes.

English y Huddleston (1985) mencionan que el combate químico para la primera generación del barrenador de la nuez en Nuevo México, E.U.A., es aplicado normalmente cuando el ápice de las nuecesillas se torna café después de la polinización y para la segunda generación entre el 15 y el 25 del mes de julio, con un umbral económico del tres por ciento de racimos infestados, con la presencia de un huevecillo o con una penetración; mientras tanto, Harris (1983) reporta un umbral económico del uno por ciento de racimos infestados.

McEachern (1975), Cooper (1981), VanCleave (1981) y Harris (1983) coinciden en que un sistema de monitoreo de la

población de *A. nuxvorella* confiable y comúnmente usado, es el de cuantificar los huevecillos en el ápice de las nueces; sin embargo, debido a la dificultad para su localización a causa de su reducido tamaño, resulta de difícil aplicación para muchos productores.

Durante el período de 1979 a 1981 en College Station Texas, E.U.A., Ring y Harris (1983) desarrollaron un modelo de predicción de eventos biológicos para esta especie en base a la acumulación de unidades calor (UC), con la principal finalidad de predecir el momento en que ocurre la penetración a las nuecesillas por las larvas de la primera generación - del barrenador de la nuez y de esta forma poder tomar la decisión de aplicar insecticidas de una manera más precisa, - para obtener el máximo beneficio de estos productos y reducir el número de aplicaciones al mínimo necesario para obtener un control económico de esta plaga.

El modelo de predicción funciona de la siguiente manera, con un termómetro de máximas y mínimas instalado a principios del año en la huerta, se toman las lecturas de las temperaturas diarias y a partir de 10 días antes de la brotación generalizada de los nogales se inicia la acumulación de UC y el control de esta plaga se recomienda al completar 1000 UC acumuladas calculadas, restando 3.3°C (umbral mínimo de temperatura para *A. nuxvorella* al promedio diario de temperatura (Harris, 1981; Aguirre, 1985).

Este sistema se ha validado y utilizado en varias zonas nogaleras de E.U.A. y México con resultados muy similares y por ende promisorios, lo que indica que con pequeñas modificaciones o ajustes a los rangos de unidades calor de acuerdo a la región puede ser aplicado en las diferentes áreas productoras de nuez (Ring et al, 1983; Ring y Harris, 1983; Tucuch, 1983; González, 1984; Aguirre, 1985; García, 1986).

En lo referente al control químico de esta plaga, existen diversos insecticidas recomendados, pertenecientes al grupo de los organofosforados y en menor grado a carbámicos y piretroides. Calcote y Hyder (1978) en un estudio realizado en Texas, E.U.A., para estimar la eficiencia de cinco productos para el control del barrenador de la nuez, encontraron que Fosalone, Metidatión, Fenvalerato y Carbaryl ofrecen buen control y que el uso de Difluobenzurón no es recomendable para su control, ya que permitió un alto nivel de daño similar al testigo.

SARH (1983) recomienda tomar medidas de control químico de la primera generación de este barrenador mediante la utilización de Malatión, Paratión Etílico o Metílico, Carbaryl, EPN o Fosalone, iniciando las aplicaciones al detectar los huevecillos en las puntas de las nueces de un color verdoso o rojizo, también sugiere realizar una segunda aspersión de 15 a 20 días después de la primera.

García (1986) realizó una evaluación de seis insecticidas para el control del barrenador de la nuez en La Laguna encontrando que Metidati3n y Deltametrina ofrecen un excelente control de esta plaga. Asinfosmetil, Fenvalerato y Cyhalotrina tambi3n demostraron ser efectivo a las dosis ensayadas; sin embargo, Fosalone el cual es ampliamente utilizado por los productores de nuez en las diferentes regiones, ofreci3 un control deficiente de esta plaga equivalente al 55 por ciento en comparaci3n con el testigo.

SARH (1988) contempla una lista de insecticidas autorizados para su utilizaci3n en M3xico para el control de *A. nuxvorella*, la cual se compone de Azinfometil, Carbaryl, Cypermetrina, Diazin3n, EPN, Fenvalerato, Fosalone, Malati3n, Metidati3n y Parati3n Met3lico.

Un tema de particular importancia, que en los 3ltimos a3os ha acaparado la atenci3n de muchos entom3logos, es el aspecto de la resistencia de plagas a los plaguicidas; as3 Vi--llegas (1988) en bioensayos en laboratorio realizados en la Universidad Aut3noma Agraria "Antonio Narro", para determinar la tolerancia de varios insecticidas, determin3 que la poblaci3n de *A. nuxvorella* de la zona de Zaragoza, Coah. es 1.01 veces m3s tolerante a Carbaryl y 1.96 veces m3s tolerante a Azifometil, comparado con la poblaci3n proveniente de Saltillo Coahuila, en donde el uso de insecticidas es mucho menor.

El Barrenador del Ruezno

Posición Taxonómica

De acuerdo con Mueller y Dinkins (1984) el barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) se incluye en la Familia Tortricidae y Brown (1979) ubica al Género *Cydia* en la Subfamilia Olethreutinae, por lo que según la clasificación jerárquica utilizada por Borror et al (1981), esta especie se ubica en el Reino Animal, Clase Hexapoda, Orden Lepidoptera, Familia Tortricidae, Género *Cydia* y Especie *caryana*.

Hasta la fecha existe desacuerdo sobre la aplicación del nombre correcto de esta especie, utilizándose muy frecuentemente el nombre genérico de *Laspeyresia*; sin embargo, Harris (1983), Mueller y Dinkins (1984), SARH (1986), Hedger et al (1987), Aguirre y Corrales (1988) y Corrales et al (1988), entre otros, coinciden en el uso del Género *Cydia* para referirse a dicho barrenador.

Descripción Morfológica

El adulto de *C. caryana* es una palomilla de color gris obscuro o negro, con los márgenes de las alas anteriores marcados con pequeñas líneas transversales de color púrpura; mide aproximadamente ocho mm de longitud y de uno a 1.5 cm de expansión alar (SARH, 1983; English y Huddleston, 1985). Los huevecillos son de forma aplanada y de un color blanquesino translúcido. La larva es cilíndrica, robusta, de color blanco cremoso con la cabeza café claro y llega a medir de nueve a 10 mm de longitud al alcanzar su máximo desarrollo. La pupa es de color café obscuro y frecuentemente se encuentra protegida por un

cocón de seda dentro de los rueznos afectados (SARH, 1982; SARH, 1983).

Biología y Hábitos

De acuerdo con Welch y VanCleave (1970b) y Calcote y Hyder (1979), el barrenador del ruezno pasa el período invernal como larva madura dentro de los rueznos adheridos al árbol y emerge como adulto en la primavera. En este sentido Welch y VanCleave (1970c) citan que en la región de College Station, Texas, E.U.A., los primeros adultos se presentan a mediados de febrero, registrándose la máxima emergencia entre el primero de abril y el 21 de mayo, mientras que Todd (1970) reporta emergencias de *C. caryana* desde mediados de marzo hasta finales de junio en la región de Luissiana, E.U.A.

Los huevecillos de la generación invernante son depositados sobre hojas o nueces (Welch y VanCleave, 1970a; Calcote y Hyder, 1979; SARH, 1982), al concluir el período de incubación, las larvas emergen y se alimentan en las galerías de *Phylloxera* spp, dentro de las nuecesillas nativas o dentro de los brotes nuevos del nogal (Welch y VanCleave, 1970c; Boethe et al 1974; Levin et al 1984).

La segunda generación se desarrolla sobre el mismo habitat y la mayoría de las larvas se alimentan de las nuecesillas, las cuales al ser penetradas se desprenden del árbol y caen al suelo, esto es debido a que la densidad poblacional de las siguientes generaciones se incrementa notablemente, - pudiendo presentarse de cinco a siete durante el año (Welch y

VanCleave, 1970c; SARH, 1983).

La fase de pupa de *C. caryana* ocurre dentro de las nueces dañadas o bien en el interior del ruezno afectado, dependiendo de la etapa de la nuez barrenada. Antes de pupar la larva de último estadio forma un cocón de seda al que se le adhieren los desechos de la misma y esto le sirve de protección; una vez terminado el período de pupa, emerge el adulto que es de hábitos nocturnos y tiene fototropismo positivo (SARH, 1982; SARH, 1983).

Daño e Importancia Económica

De acuerdo con Tood (1970), Payne (1979), SARH (1982 SARH (1983) y Mueller y Dinkins (1984) el daño ocasionado por el barrenador del ruezno es muy severo debido a que limita la producción de nuez de diferentes formas:

- a. Las larvas de las primeras generaciones penetran a las nueces en formación para alimentarse en su interior provocando su caída.
- b. Las larvas de las generaciones de verano que coinciden con la etapa fenológica del nogal en que las nueces han endurecido su cáscara, se alimenta del tejido del ruezno con lo que se interfiere el flujo normal de nutrientes, provocando que la almendra no se desarrolle normal.
- c. Afecta la apariencia de la nuez debido a las manchas oscuras que se forman en la cáscara pro

efecto de la alimentación de la larva dentro del ruezno.

- d. Algunos de los rueznos de las nueces afectadas por este insecto, se adhieren fuertemente a ésta dificultando su cosecha.

Payne (1979) menciona que este insecto se encuentra distribuido a través del cinturón nogalero de E.U.A. y Harris (1983) menciona que esta plaga se encuentra presente en las zonas de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Guanajuato e Hidalgo, en nuestro país.

Payne (1979), Harris (1983) y Tedders (1983) coinciden en que *C. caryana* constituye una de las plagas clave de nogal en las diferentes áreas nogaleras; al respecto, SARH (1983) reporta que este insecto puede causar pérdidas de la producción de hasta el 90 por ciento.

Alternativas de control

El control de esta plaga puede lograrse eficientemente combinando distintos métodos, aplicados en las diferentes etapas fenológicas del cultivo; así, Payne (1979), SARH (1982), SARH (1983) y SARH (1986) coinciden en que es recomendable la destrucción de los rueznos y las nueces de desecho después de la cosecha para reducir la población invernate, la destrucción y/o incorporación de las nueces caídas a principios de temporada, mediante un paso de rastra, con la finalidad de eliminar una parte de la población de las primeras generaciones. Estos mismos autores también

coinciden en la necesidad de la aplicación de insecticidas oportunamente como un método inevitable para lograr reducir las poblaciones de esta plaga a niveles no económicos.

En lo que respecta a resistencia del nogal al ataque de *C. caryana*, Calcote et al (1977) evaluaron 39 variedades y selecciones de este cultivo para determinar los niveles de daño por este insecto, encontrando que las variedades provenientes de "Gra Bohls" y "Cape Fear" mostraron bajos niveles de daño, mientras que Hansen et al (1970) reportan diferentes niveles de daño para siete variedades cultivadas comúnmente, de las cuales "Brake" fue la que mostró menor ataque mientras que "Mahan" resultó ser la más afectada por esta plaga.

Otro método de control que a su vez se ha utilizado comúnmente como un sistema de monitoreo de la población (Hall 1983; Hedger et al 1987), es la utilización de trampas de luz negra como fuente de atracción para adultos de esta especie; en este aspecto, Calcote y Smith Jr (1974), y Teel et al (1976) mencionan que la luz ultravioleta o una longitud de onda muy cercana a ésta, es la fuente de atracción luminosa más eficiente para el barrenador del ruezno. Por otro lado, Smith et al (1975), con la utilización de trampas estratégicamente colocadas en una huerta de 3.5 has, logró reducir la infestación de esta plaga a niveles no dañinos en un período de tres años. En este mismo sentido, Tedders et al (1972) reporta la reducción del barrenador del 17 por ciento al 1.2 por ciento con una densidad de trampas equivalente a

una por cada cuatro árboles.

En lo referente a la utilización de feromonas, Hedge et al (1987) mencionan que mediante el esfuerzo combinado de varias instituciones oficiales con productores del Estado de Oklahoma, E.U.A., se logró identificar y aislar la feromona sexual de *C. caryana*, lo cual ofrece un método de monitoreo de la población práctico y económico que permitirá hacer un uso más adecuado de los insecticidas para el control de esta plaga. En este sentido, Aguirre y Corrales (1988), condujeron un experimento con el fin de determinar la influencia del diseño de tres trampas con pegamento para utilizarse con feromona como fuente de atracción, encontrando que dos tipos de trampas de viento y la trampa Delta, capturan adultos machos de esta especie en suficiente número, de tal modo que reflejan la tendencia poblacional.

En lo que respecta al control biológico de esta especie, Harris (1983) menciona que se encuentra en etapa experimental; sin embargo, Tood (1970) cita como especies de importancia potencial a *Phanerotoma fasciata*, *Macrocentrus instabilis* y *Microgaster ecdytolophae*. Flores y Aguirre (1988) reportan una extensa lista de artrópodos entomófagos colectados en huertas nogaleras de Coahuila y por su parte Cabezas y Aguirre (1988) citan que dentro de los factores de mortalidad de las larvas invernantes de esta misma especie, se encuentra algunos parasitoides y depredadores de las Familias Ichneumonidae, Braconidae, Bethyilidae, Chalcididae, Pteroma

Control Químico

De acuerdo con Hall (1983) el control químico representa una de las alternativas más ampliamente utilizadas - para reducir las poblaciones de *C. caryana* en las diferentes regiones productoras, además menciona que el momento oportuno para aplicar los insecticidas, se puede definir mediante la utilización de trampas de luz negra, considerando un umbral económico de ocho palomillas por noche por trampa; sin embargo, en la práctica se ha observado que esta fuente de atracción no es específica, lo cual trae como consecuencia grandes dificultades para el conteo de los especímenes. Por otra parte, recientemente fué desarrollada la feromona sexual sintética, con lo que se resuelve este aspecto (Hedge et al. 1987; Aguirre y Corrales, 1988).

Con respecto a los insecticidas recomendados para el control de esta especie, Welch y VanCleave (1970a) mencionan que Azinfometil, EPN y Fosfamidón ofrecen buen control.

SARH (1982) recomienda dos aplicaciones, la primera a fines de mayo y la segunda a finales de agosto, para lo que recomienda utilizar Azinfosmetil, Fosalone, Diazinón, M. lation, Carbaryl o Dimecrón a las dosis recomendadas por el fabricante.

SARH (1983) recomienda la utilización de luz negra para determinar el momento óptimo para la aplicación, tomando como referencia la aparición de los primeros adultos; sugiere realizar hasta tres aplicaciones con un intervalo de

15 a 20 días y con un margen de seguridad de tres semanas antes de la cosecha, utilizando Malathión, Paratión, Carbaryl EPN o Fosalone.

SARH (1986) menciona que la utilización de Azinfosmetil, Diazinón, Malatión o Piretroides (sin especificar dosis proporcionan un buen control de esta especie al realizarse cuatro aplicaciones.

SARH (1988) presenta una lista de insecticidas autorizados para el control de esta plaga del nogal, la cual se compone de los siguientes productos: Azinfosmetil, Carbaryl, Cypermetrina, Fosalone, Malatión y Paratión metílico, sugiere además, no aplicar Azinfosmetil ni Fosalone después de la apertura del ruezno.

Por lo que se refiere a la resistencia de *C. caryana* a insecticidas, Villegas (1988) menciona que las poblaciones de esta especie existentes en Parras de la Fuente, Coahuila, son 1.18, 1.31 y 1.32 veces más resistentes a Carbaryl, Azinfosmetil y Fosalone respectivamente, comparadas con la población obtenida de las huertas de Saltillo, Coahuila, en donde el uso de insecticidas es mucho menos frecuente.

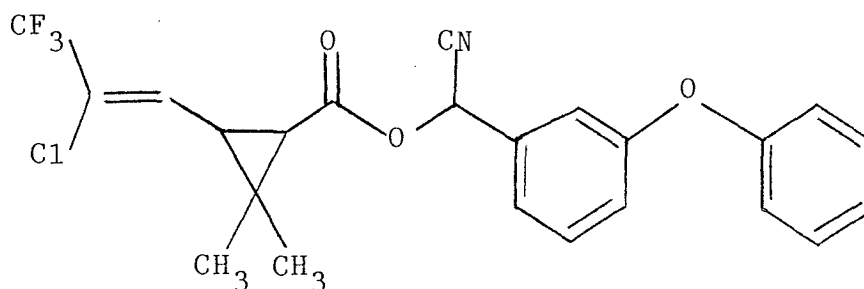
Cyhalotrina

Cyhalotrina es un insecticida del grupo de los piretroides que recientemente se desarrolló en Inglaterra. En México se encuentra en etapa experimental y actualmente se está realizando pruebas evaluatorias para diversas plagas en

diferentes cultivos según Imperial Chemical Industries (1985a) y de acuerdo con la etiqueta del producto solamente está autorizado su uso en el cultivo de algodón para el control del picudo del algodón *Anthonomus grandis* Boherman.

Propiedades Físico-Químicas

El nombre químico de Cyhalotrina aprobado por la "International of Pure Applied Chemistry" (IUPAC) es Carboxilato de -ciano 3 fenoxibenzil 3-(2 cloro 3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2,-dimetilciclopropano, una mezcla a razón de 1:1 del éster (Z)-(1R, 3R) y presenta la siguiente fórmula estructural (ICI, 1985a):



La fórmula molecular de Cyhalotrina es $C_{22}H_{19}ClF_3NO_3$ además, se presenta en estado sólido, con aspecto blanquecino y sin olor característico; posee un peso molecular de 449.9, la solubilidad es de 5×10^{-13} mg/lt en agua pura y presenta una presión de vapor de 20×10^{-10} kp a una temperatura de 20°C. Se reporta una estabilidad molecular de por lo menos seis meses a una temperatura de 15 a 20°C (ICI, 1985a).

ICI (1985a) reporta que Cyhalotrina es formulado como concentrado emulsificable (CE) a concentraciones de 8.33, - 5.0 y 2.5 por ciento y en forma de líquido concentrado para su aplicación a ultrabajo volumen con el 0.8 por ciento de ingrediente activo (i.a.), también cita que la única formulación disponible en México actualmente es CE al cinco por - ciento.

De acuerdo con ICI (1985a) Cyhalotrina es compatible con la mayoría de los insecticidas y fungicidas disponibles en el mercado, no reportándose fitotoxicidad a los cultivos básicos, frutales y hortícolas en aplicaciones foliares a las dosis ensayadas, también reporta estabilidad normal en el medio bajo condiciones ambientales normales.

Recomendaciones para su Uso

Cyhalotrina posee una actividad biológica más amplia que los piretroides actualmente comercializados, aún empleados a dosis muy bajas. La forma de actuar es similar a la del resto de los insecticidas de este grupo, presentando inclusive el notable efecto de derribo. Las plagas en que ha mostrado un control eficiente incluyen áfidos y otros insectos chupadores, picudos, escarabajos, larvas de lepidópteros cucarachas, moscas, mosquitos y ácaros (ICI, 1985a).

Los cultivos en que se ha evaluado este insecticida en diversos países son los siguientes: alfalfa, arroz, brócoli, cebada, lúpulo, maíz, manzano, papa, tomate, vid y recietamente en nogal (Corrales y Aguirre, 1988; ICI, 1985a).

Para el control de larvas de lepidópteros, las dosis sugeridas varían entre 12.5 y 30 gr de ia/ha; además, se reporta que las poblaciones de ácaros como *Panonicus ulmi*, son controladas en forma colateral por los tratamientos dirigidos a otras plagas (ICI, 1985a).

Toxicología y Residualidad

Según ICI (1985a) Cyhalotrina es un insecticida considerado de toxicidad aguda media, se reporta una DL₅₀ oral aguda de 467 a 1930 mg/kg de peso vivo en rata. Estos valores lo sitúan en la categoría dos (moderadamente tóxico) de plaguicidas de acuerdo a la clasificación toxicológica recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1988).

Por otra parte, Cyhalotrina en forma técnica no irrita la piel y es sólo un leve irritante de los ojos; sin embargo, una vez formulado adquiere mayor potencialidad tóxica cutánea y ocular, reportándose además, muy baja toxicidad a las aves, ya que es metabolizado y excretado fácilmente por éstas y sin acumular residuos en los huevos o en los tejidos (ICI, 1985a).

Por lo referente a toxicidad a abejas, ICI (1985a) reporta baja mortalidad de *Aphis mellifera* L. como resultado de aspersiones aéreas con Cyhalotrina a dosis de 10 gr de ia/ha en campos con colmenas.

En lo que respecta a la residualidad de Cyhalotrina en el suelo, ICI (1985a) menciona que el tóxico marcado con carbono 14 se degrada en suelo húmedo, reportando un período

activo entre cuatro y 12 semanas; sin embargo, menciona que es un producto muy tóxico a peces y a algunos invertebrados acuáticos, y reporta que este aspecto es minimizado por la rápida absorción a la materia orgánica en el fondo marino y por la degradación en los tejidos.

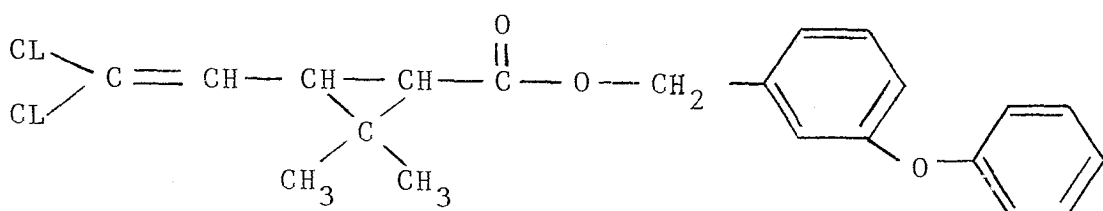
En ensayos realizados con Cyhalotrina aplicado en manzanos a dosis de 10 a 25 gr de ia/ha y con un intervalo a la cosecha de cero días, ICI (1985a) reporta residuos de 0.01 a 0.03 mg/kg, siendo estos valores permitidos por la "Environmental Protection Agency" (EPA). Además reporta valores de residuos en productos cosechados muy satisfactorios en los diferentes cultivos en los que se ha evaluado.

Permetrina

Permetrina es un insecticida Piretroide desarrollado por ICI a principios de la década de los años 70 y actualmente en México se encuentra en el mercado con diferentes nombres comerciales (ICI, 1985b; SARH, 1988).

Propiedades Físico-Químicas

De acuerdo con ICI (1985b) el nombre químico de Permetrina es 3-fenoxibencil (+) cis, trans 3-(2, 2-diclorovinil)-2, 2-dimetil ciclopropano-1-1 carboxilato, y presenta la siguiente fórmula estructural:



en mezcla de isómeros, cis y trans en 40 y 60 por ciento respectivamente.

La fórmula molecular de Permetrina es $C_{21}H_{20}O_3Cl_2$, con un peso molecular de 391.28 y una solubilidad de 0.2 ppm en agua, y una solubilidad normal en la mayoría de los solventes orgánicos.

Según SARH (1988) Permetrina está disponible en México formulado como concentrado emulsificable con 34 ó 50 por ciento de i.a., en forma de gránulos a una concentración de 0.04 por ciento, como producto técnico al 90 y 92 por ciento en forma líquida y sólida respectivamente y como solución concentrada técnica al 40 por ciento. Además se formula en mezcla con Carbaryl y con Profenfos.

Permetrina es compatible con la mayoría de los plaguicidas utilizados en la agricultura, y no se reporta fitotoxicidad en los cultivos en que se recomienda su uso a las dosis comerciales (ICI, 1985b).

SARH (1988) menciona que Permetrina es un insecticida de cuyo uso está autorizado para diversas plagas que incluye larvas de lepidópteros principalmente, en cultivos tales como apio, berenjena, papa, maíz, sorgo, soya, pastos, algodónero manzano y peral.

Toxicología y residualidad

ICI (1985b) reporta que Permetrina es un insecticida de baja toxicidad para mamíferos, ya que los valores de DL_{50} oral aguda y cutánea son superiores a 4000 mg/kg en rata.

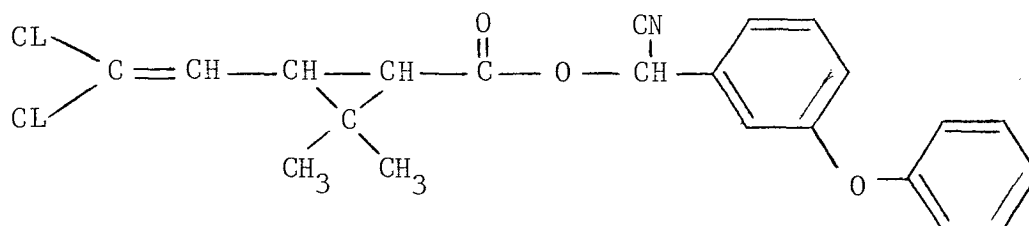
Además menciona que no representa ningún riesgo de intoxicación por inhalación de vapor, no es sensibilizador de la piel, no es mutagénico y sólo es un leve irritante de los ojos.

Cypermctrina

Cypermctrina es un insecticida piretroide desarrollado en Inglaterra durante el inicio de la década de los 70's (ICI, 1985c); y según SARH (1988) en México se comercializa bajo diferentes nombres comerciales.

Propiedades Físico-Químicas

De acuerdo con ICI (1985c) el nombre químico de Cypermctrina aprobado por la IUPAC es (+) -ciano-3-fenoxibenzil (+) cis, trans 3-(2, 2-diclorovinil)-2, 2-dimetil ciclopropa no Carboxilato y presenta la siguiente fórmula estructural:



en mezcla de isómeros, cis y trans en 40 y 60 por ciento respectivamente.

La fórmula molecular de Cypermctrina es C₂₂H₁₉O₃NOCl₂ además posee un peso molecular de 416 y se reporta una solubilidad de 0.2 ppm en agua pura y solubilidad normal en la

mayoría de los solventes orgánicos (ICI, 1985c).

De acuerdo con SARH (1988) Cypermetrina se encuentra en México en forma comercial formulado como concentrado emulsificable al 20, 21 y 26 por ciento de ia, como solución concentrada técnica al 53 por ciento y como líquido técnico al 90 por ciento.

Cypermetrina es compatible en mezcla de tanque con la mayoría de los plaguicidas comúnmente usados en la agricultura, no reportándose fitotoxicidad para los cultivos en que se recomienda al ser usado a las dosis indicadas (ICI, 1985c).

Recomendaciones para su uso

El uso de Cypermetrina está autorizado en México para diversas plagas entre las que figuran principalmente larvas de lepidópteros en cultivos, tales como soya, algodónero y nogal pecanero; cabe mencionar, que el registro de este producto para nogal, se obtuvo recientemente como resultado de una serie de estudios, donde sobresalen las conclusiones de este trabajo (SARH, 1988).

Toxicología y Residualidad

De acuerdo con ICI (1985c) Cypermetrina tiene baja toxicidad oral y dérmica para mamíferos y reporta una DL_{50} oral y cutánea superior a 4000 mg/kg de peso en rata. Además menciona que tiene un efecto irritante mínimo sobre la piel, es un leve irritante de los ojos y un sensibilizador moderado de la piel.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en dos etapas durante los ciclos productivos de 1987 y 1988 en las localidades de Estancias y Parras de la Fuente, Coahuila bajo condiciones de campo.

Estancias se encuentra ubicado en la parte Centro del Estado y este estudio se realizó en la huerta "La Carolina" cuatro km al Norte de la población por la carretera 57 mientras que Parras de la Fuente se ubica al Sur del Estado y en esta localidad el estudio se llevó a cabo en la huerta "La Gloria Escondida" ubicada a 1.5 km al Noreste de la población. Ambas localidades son representativas de las zonas productoras del Estado, en donde se cultivan principalmente las variedades Western y Wichita, además se tienen antecedentes de fuertes infestaciones de *A. nuxvorella* y *C. caryana* en la primera y segunda localidad respectivamente.

La primera etapa consistió en la evaluación de Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina a tres dosis diferentes, contrastando los resultados con la aplicación de Azinfosmetil y Fosalone aplicados a las dosis recomendadas comercialmente y con un testigo sin la aplicación de tóxico (Cuadro 3.1), tomando como parámetro de comparación el por ciento de daño causado por el barrenador de la nuez y por el del ruezno, después de la aplicación de los tratamientos mencionados.

Cuadro 3.1 Tratamientos a evaluar dirigidos al barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y al barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch). UAAAN 1987.

Tratamiento	Ingrediente activo	Dosis gr de ia/ha
I	Permetrina ^{1/}	50
II	Permetrina	175
III	Permetrina	300
IV	Cypermctrina ^{2/}	20
V	Cypermctrina	60
VI	Cypermctrina	100
VII	Cyhalotrina ^{3/}	16
VIII	Cyhalotrina	25
IX	Cyhalotrina	33
X	Azinfosmetil ^{4/}	400
XI	Fosalone ^{5/}	420
XII Testigo	Agua	675 lt*

* Gasto (lt/ha) dado por el equipo aspersor utilizado.

^{1/} Ambush 50 CE, ^{2/} Cymbush 20 CE, ^{3/} Karate 5 CE, ^{4/} Gusion M20, ^{5/} Zolone 35 CE.

La evaluación de los insecticidas citados en el Cuadro 3.1 sobre *A. nuxvorella*, se realizó en Estancias, Coahuila, de la siguiente forma:

Durante el ciclo productivo de 1987, en la huerta "La Carolina" se seleccionaron y marcaron 36 árboles de la variedad Western de 14 años de edad y sobre ellos se realizó con dos aplicaciones dirigidas a la primera y segunda generación del barrenador de la nuez respectivamente, determinando su oportunidad con el modelo de predicción en base a unidades calor citado por Harris (1981), apoyado con inspecciones

visuales, para lo cual en la huerta se instaló un termómetro de máximas y mínimas previamente y se obtuvo el registro diario de temperaturas.

El experimento consistió en evaluar el efecto de 12 tratamientos (Cuadro 3.1) con tres repeticiones, lo que nos dió un total de 36 unidades experimentales, tomando a cada árbol como una de ellas.

Una vez determinada la fecha de aplicación (7 de mayo y 12 de julio para la primera y segunda generación respectivamente) y antes de ésta se etiquetaron 25 racimos al azar en cada árbol y sobre ellos se realizaron conteos semanales para determinar el porcentaje de nueces dañadas, anotando los datos en la hoja de registro respectiva.

La aplicación consistió en asperjar hasta el punto de goteo tres árboles tomados al azar con la mezcla preparada, con cada uno de los tratamientos citados en el Cuadro 3.1, para lo cual se utilizó una aspersora de alto volumen equipada con bomba centrífuga, motor de combustión interna y pistola para aspersión a frutales.

Los resultados obtenidos se analizaron a través de un diseño completamente al azar, transformando los datos con la función $\text{arc sen } \sqrt{\bar{X}}$ y se hicieron las pruebas de diferencia mínima significativa (DMS) correspondientes para definir las diferencias entre tratamientos y seleccionar los que ofrecieron mejor control de las especies mencionadas anteriormente.

La evaluación de los insecticidas citados sobre *C. canyana* se realizó durante el mismo ciclo productivo del nogal (1987) en Parras de la Fuente, Coahuila.

En la Huerta "La Gloria Escondida" se seleccionaron y marcaron 36 árboles de la variedad Western de 18 años de edad y sobre ellos se realizó una aplicación dirigida a larvas de primer estadio, determinando su oportunidad en base al criterio de aplicar en cuanto empieza a endurecer la cáscara de la nuez (SARH 1983), apoyado por inspecciones visuales y disecciones de tejido para detectar las primeras penetraciones a la nuez.

El experimento consistió en la evaluación de los tratamientos citados en el Cuadro 3.1 con tres repeticiones, - tomando un árbol como una unidad experimental. La aplicación se realizó de forma similar a la descrita para el barrenador de la nuez.

Antes de la aplicación, la cual se efectuó el 12 de agosto de 1987, se etiquetaron 25 racimos tomados al azar en cada árbol y sobre ellos se realizó una evaluación de daño, para posteriormente realizar sobre los mismos los conteos respectivos y así determinar el porcentaje de nueces dañadas semanalmente, haciendo las anotaciones pertinentes en la - hoja de registro respectiva.

Los resultados obtenidos se analizaron de la misma forma que para el caso anterior.

La segunda etapa del trabajo consistió en evaluar algunos efectos secundarios ocasionados por los tratamientos de insecticidas que ofrecieron un mejor control de *A. nuxvomella* y de *C. caryana*, al ser aplicados para el control de estas especies.

Durante el ciclo productivo de 1988, se seleccionaron los tratamientos de insecticidas mas eficientes para el control de las especies citadas (Cuadro 3.2 y 3.3) y se aplicaron dirigidos a larvas de la primera generación del barrenador de la nuez y al barrenador del ruezno en Estancias y Parras de la Fuente, Coahuila respectivamente, utilizando tres repeticiones y un testigo sin aplicación de tóxico, para lo cual se utilizó la misma aspersora que para la primera etapa de este trabajo.

El criterio de aplicación y para determinación del momento oportuno para realizarla, fué el mismo utilizado en la etapa anterior para cada especie, efectuándose el día 10 de mayo y el 15 de agosto en Estancias y Parras de la Fuente Coahuila respectivamente.

Para la evaluación de efectos secundarios, se realizó una inspección inmediatamente antes de la aplicación, posteriormente se realizaron inspecciones semanales durante seis semanas después de la aplicación y se tomaron los siguientes parámetros de comparación; fitotoxicidad, presencia de *Chrysopa* sp, pulgón negro y amarillo, que se evaluaron mediante la inspección y el conteo de especímenes en 25 hojas

compuestas tomadas al azar en cada repetición, y salivazo del nogal se evaluó sobre 25 brotes al azar en cada repetición; además durante la cosecha se tomó una muestra de 100 nueces en cada repetición de los tratamientos dirigidos a *C. caryana*, las cuales se pelaron y observaron para evaluar el daño ocasionado por el complejo de chinches (Hemiptera: Pentatomidae y Coreidae).

Los datos obtenidos en las inspecciones semanales, se utilizaron para hacer las comparaciones entre los tratamientos involucrados a través de pruebas de "t-student", con la finalidad de detectar la fitotoxicidad y la influencia de los insecticidas sobre las poblaciones de otros insectos, al aplicarlos para el control de los barrenadores de la nuez y del ruezno en nogal.

Cuadro 3.2 Tratamientos utilizados para evaluación de algunos efectos secundarios a la aplicación dirigida a *Acrobasis nuxvorella* Neunzig. UAAAN 1988.

Tratamiento	Ingrediente activo	Dosis gr de ia/ha
I	Permetrina	300
II	Cypermctrina	100
III	Cyhalotrina	33
IV*	Azinfosmetil	400
V Testigo	Agua	675 lt**

* Se utilizó como testigo regional

** Gasto (lt/ha) dado por el equipo aspersor utilizado

Cuadro 3.3 Tratamientos utilizados para evaluación de algunos efectos secundarios a la aplicación dirigida a *Cydia caryana* (Fitch). UAAAN 1988.

Tratamiento	Ingrediente activo	Dosis gr de ia/ha
I	Cypermctrina	100
II	Cyhalotrina	33
III*	Azinfosmetil	400
IV Testigo	Agua	675 lt**

* Se utilizó como testigo regional.

** Gasto (lt/ha) dado por el equipo aspersor utilizado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con la finalidad de presentar una secuencia adecuada de la información obtenida en el presente estudio y lograr su mejor interpretación, los resultados se presentan en primera instancia lo referente a las evaluaciones de los tratamientos dirigidos al barrenador de la nuez y sus efectos secundarios y en seguida lo referente a las evaluaciones de las aplicaciones dirigidas al barrenador del ruezno y sus efectos secundarios.

Acrobasis nuxvorella Neunzig

Primera Generación

Después de la aplicación de los tratamientos involucrados en este trabajo (Cuadro 3.1), dirigida a larvas de primer estadio de la primera generación de esta especie, se realizaron dos muestreos; en el primero, realizado ocho días después de la aspersion, no se detectó daño en ninguno de los tratamientos en que se incluyó insecticida, sin embargo, en el testigo sin aplicación de tóxico se encontró el dos por ciento de nueces barrenadas. Esto indica que los diferentes tratamientos que contuvieron insecticidas aún a dosis bajas, ofrecieron buen control del barrenador de la nuez, al menos en los primeros días después de su aplicación y bajo condiciones de ataques leves.

El bajo nivel de daño observado en el testigo (dos por ciento) en el primer muestreo, puede ser explicado porque entre la fecha de aplicación y la de toma de datos, aún no ocurría la penetración de la máxima población de larvas de primer estadio. Esto se confirma al observar que en el segundo muestreo realizado 15 días después de la aplicación de los tratamientos, en el testigo se encontró un promedio de 33.5 por ciento de nueces dañadas por este barrenador.

En el Cuadro 4.1 se presentan los niveles de daño promedio, expresados en porcentaje de nueces barrenadas por larvas de la primera generación de *A. nuxvorella*, observado 15 días después de la aplicación de los tratamientos involucrados en este trabajo. Después de normalizar los datos y realizar el análisis de varianza respectivo, se encontró que existe diferencia altamente significativa entre las medias de los tratamientos con un coeficiente de variación de 34.98 por ciento.

Como se puede apreciar en el Cuadro 4.1, en los tratamientos I, III, VI y IX no se observó daño por este barrenador, lo que indica que con las dosis altas de Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina (tratamientos III, IV y IX respectivamente) se logró el máximo control de la población y son estadísticamente iguales entre si, según la prueba de DMS efectuada. El dato observado en el tratamiento a base de Permetrina a razón de 50 gr ia/ha (I) no se considera válido, debido a que en el tratamiento II que corresponde a una dosis mayor del mismo insecticida, se observó un porcentaje de daño

superior, lo cual resulta contradictorio y es por eso que aún cuando no se reporta daño en ese tratamiento, se excluye como una buena opción para el control de esta especie.

Cuadro 4.1 Porcentaje de nueces barrenadas en Estancias, Coahuila, por larvas de la primera generación de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig, 15 días después de la aplicación. UAAAAN 1987.

Tratamiento		Nueces barrenadas ^{1/} %	
I	Permetrina 50 gr ia/ha	0	a
II	Permetrina 175 gr ia/ha	3.1	b
III	Permetrina 300 gr ia/ha	0	a
IV	Cypermctrina 20 gr ia/ha	4.3	c
V	Cypermctrina 60 gr ia/ha	3.3	c
VI	Cypermctrina 100 gr ia/ha	0	a
VII	Cyhalotrina 16 gr ia/ha	4.8	c
VIII	Cyhalotrina 25 gr ia/ha	3.2	b
IX	Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0	a
X	Azinfosmetil 400 gr ia/ha	3.3	c
XI	Fosalone 420 gr ia/ha	10.5	d
XII	Testigo	33.5	e

^{1/} Los valores señalados con letra igual son estadísticamente iguales, según la prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05.

Los resultados obtenidos con los tratamientos a base de insecticidas piretroides a dosis intermedias (II, V y VIII) y el tratamiento X a base de Azinfosmetil, muestran niveles de daño numéricamente muy similares, aún cuando según la prueba de DMS realizada, no son estadísticamente iguales (Cuadro 4.1); además, el control ejercido por estos tratamientos sobre la población de *A. nuxvorella* hasta 15 días después

de la aplicación, no es el deseable ya que los niveles de daño observados están por encima del umbral económico reportado para este insecto por Harris (1983) y English y Huddleston - (1985).

En el mismo Cuadro 4.1, se aprecia que el por ciento de daño observado en el tratamiento a base de Fosalone a razón de 420 gr de ia/ha fué de 10.5 y este valor es diferente del resto de los valores observados en los demás tratamientos, de acuerdo con la prueba de DMS aplicada y es muy superior al resto de los valores observados en los tratamientos que contuvieron insecticidas. Esto indica que el control de *A. nuxvo-**rella* dado por este insecticida a la dosis probada no es el deseable y ésto coincide con los resultados presentados por García (1986).

Segunda Generación

En lo que respecta a la aplicación de los tratamientos involucrados en el presente estudio dirigidos a las larvas de la segunda generación de *A. nuxvorella*, en el Cuadro 4.2 se muestran los promedios de nueces dañadas a los 15 días después de la aplicación, expresados en porcentajes y de acuerdo con el análisis de varianza realizado una vez normalizados los datos observados, existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 54.07 por ciento.

De los resultados obtenidos de esta aplicación se puede apreciar que el nivel general de daño fué menor que el daño causado por la primera generación, lo cual se evidencía al observar que el daño en el testigo ocurrido por la segunda generación (16.7) representa al 49.8 por ciento del daño causado por la primera (33.5 por ciento).

Por otro lado, en el Cuadro 4.2 se puede observar que en los tratamientos I, III, VI, VIII, IX y X se detectó el menor nivel de daño, equivalente a 0.7 por ciento en el tratamiento I y cero en el resto; además, éstos son estadísticamente iguales entre sí según la prueba de DMS aplicada, pero diferentes del resto de los tratamientos. En este sentido, cabe señalar que además de los tratamientos I, VIII y X, nuevamente los tratamientos a base de insecticidas piretroides a las dosis altas ensayadas mostraron cero daño, por lo que se asume que éstos son los que nos pueden ofrecer un mejor control de esta especie.

En el tratamiento a base de Fosalone se observó el 2.2 por ciento de nueces con daño, lo que es estadísticamente igual a lo observado en los tratamientos II, IV, V y VII (Cuadro 4.2) de acuerdo a la prueba de DMS. Estos valores están por encima del umbral económico (Harris, 1983), por lo que se considera que el control que ofrecen estos tratamientos es poco deseable.

Cuadro 4.2 Porcentaje de nueces barrenadas en Estancias, Coahuila, por larvas de la segunda generación de *A. nuxvorella* 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.

Tratamiento		Nueces barrenadas ^{1/}	
I	Permetrina 50 gr ia/ha	0.7	a
II	Permetrina 175 gr ia/ha	1.1	b
III	Permetrina 300 gr ia/ha	0	a
IV	Cypermctrina 20 gr ia/ha	2.3	b
V	Cypermctrina 60 gr ia/ha	2.5	b
VI	Cypermctrina 100 gr ia/ha	0	a
VII	Cyhalotrina 16 gr ia/ha	2.5	b
VIII	Cyhalotrina 25 gr ia/ha	0	a
IX	Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0	a
X	Azinfosmetil 400 gr ia/ha	0	a
XI	Fosalone 420 gr ia/ha	2.2	b
XII	Testigo	16.7	c

^{1/} Los valores señalados con letra igual son estadísticamente iguales, según la prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05.

Control del Barrenador de la Nuez

Con la información obtenida sobre el daño ocurrido en los diferentes tratamientos dirigidos a la primera y segunda generación de esta especie, se calculó el porcentaje de control de la población de *A. nuxvorella* asumiendo cero por ciento de control en el testigo y 100 por ciento de control en los tratamientos en donde no se observó nueces barrenadas; encontrando, como se puede apreciar en el Cuadro 4.3 que los tratamientos a base de Permetrina, Cypermctrina y Cyhalotrina a las dosis altas ensayadas ofrecieron un control de la población del 100 por ciento en ambas aplicaciones, lo que los

sitúa como los tratamientos más efectivos para el control de esta plaga. Los tratamientos a base de Azinfosmetil, Cyhalotrina a dosis de 25 gr de ia/ha y Permetrina a razón de 175 gr de ia/ha, mostraron un 95.1, 95.2 y 02.1 por ciento de control respectivamente, lo cual representa un nivel aceptable de control, aún cuando, como se mencionó anteriormente, el daño observado en estos tratamientos está por encima del umbral económico reportado para esta especie en la zona nogalera de Texas, E.U.A. Por otra parte, el resto de los tratamientos, excepto el tratamiento I, manifestaron un control inferior al 90 por ciento, siendo el tratamiento a base de Fosalone en el que se obtuvo el más bajo nivel de control.

Cuadro 4.3 Control de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig en Estancias, Coahuila, 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.

Tratramiento	gr de ia/ha	% de Control			
		1a. aplic.	2a.aplic.	\bar{X}	
I	Permetrina	50	100.00	95.8	97.9
II	Permetrina	175	90.7	93.4	92.1
III	Permetrina	300*	100.0	100.0	100.0
IV	Cypermctrina	20	87.2	86.2	86.7
V	Cypermctrina	60	90.1	85.0	87.6
VI	Cypermctrina	100*	100.0	100.0	100.0
VII	Cyhalotrina	16	85.7	85.0	85.4
VIII	Cyhalotrina	25	90.4	100.0	95.2
IX	Cyhalotrina	33*	100.0	100.0	100.0
X	Azinfosmetil	400	90.1	100.0	95.1
XI	Fosalone	420	68.7	86.8	77.8
XII	Testigo		0.0	0.0	0.0

* Tratamientos con que se obtuvo el mejor control de *A. nuxvorella*.

Con respecto al tratamiento I a base de Permetrina a la dosis más baja ensayada, aún cuando mostró un porcentaje de control del 97.9, no se considera un dato confiable por la razón que se expuso anteriormente.

Efectos Secundarios

Fitotoxici~~dad~~

Después de haber realizado las inspecciones posteriores a la aplicación de los insecticidas que se citan en el Cuadro 3.2, se observó que ninguno de los tratamientos involucrados mostró síntomas de fitotoxici~~dad~~, lo que indica que la utilización de Permetrina, Cypermetrina, Cyhalotrina y - Azinfosmetil no representa riesgo de fitotoxici~~dad~~ al ser - aplicado para el control de la primera generación de esta - plaga a las dosis ensayadas en el presente estudio.

Presencia de Depredadores

Los depredadores observados en la huerta nogalera en donde se realizó este trabajo fueron *Chrysopa* sp (Neuroptera: Chrysopidae), *Hyppodamia convergens* H y H, *Olla abdominalis* L. y algunos hemípteros no identificados de las familias - Reduvidae y Anthocorridae; sin embargo, *Chrysopa* sp se encontró con más frecuencia y el resto sólo se colectaron ocasionalmente, por lo que fue únicamente en esta especie en la que se logró detectar algunos cambios poblacionales debido a la acción de los insecticidas que se probaron en este trabajo; de este modo, en el Cuadro 4.4 se muestra el número promedio de insectos en 25 hojas compuestas por tratamiento, tanto en el muestreo previo como en los seis anteriores a la aplicación.

En este cuadro se puede observar que una semana después de la aplicación de los productos, se presentó una marcada reducción de la población en los cuatro tratamientos con insecticidas, siendo este fenómeno más marcado en los tratamientos a base de Permetrina, Cyhalotrina y Cypermetrina que en el tratamiento a base de Azinfosmetil, mientras que en el testigo no se observó esta tendencia, debido a lo que la reducción poblacional observada, se le atribuye al efecto de los insecticidas utilizados.

En el tercer muestreo realizado 15 días después de la aplicación, se observó mínima incidencia de este depredador en los tratamientos con insecticida (0.3 insectos/muestra en el tratamiento con Cypermetrina y en los tres restantes no se detectó); además, en el testigo sin aplicación de tóxico se observó una marcada reducción poblacional. la que puede ser explicada por la presencia de un período de lluvias que se presentó en días anteriores al muestreo.

Cuadro 4.4 Población de *Chrysopa* sp en Estancias, Coahuila antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Permetrina	2.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0
Cypermetrina	2.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0
Cyhalotrina	2.0	0.0	0.3	0.0	0.0	1.0	0.3
Azinfosmetil	2.3	1.0	0.0	0.3	0.3	0.6	0.0
Testigo	2.3	2.3	1.3	1.0	1.0	0.3	0.3

* Muestreo realizado antes de la aplicación

En los muestreos siguientes se colectaron especímenes en la mayoría de los tratamientos, sin embargo, se observaron en poblaciones bajas, como se aprecia en el Cuadro 4.4 y sin presentar un patrón definido, lo cual parece indicar que a partir del cuarto muestreo el efecto de los insecticidas es nulo en la superficie foliar.

Al realizar la comparación de promedios de los tratamientos a través de pruebas de "t-student", como se muestra en el Cuadro 4.5, se encontró que la respuesta dada por el uso de los diferentes insecticidas probados, no muestra diferencia estadística al compararse en sus diferentes combinaciones, sin embargo, al comparar los diferentes tratamientos con el testigo, en los tres casos en que se incluyó insecticidas piretroides, se observó diferencia significativa con un nivel de significancia del 95 por ciento, de esta forma, aún cuando la incidencia de lluvias presentadas entre el día 11 y el 24 de mayo de ese año tuvo un papel determinante en la reducción de la población de *Chrysopa* sp y posiblemente enmascaró el efecto de los insecticidas probados, se determinó que los cuatro insecticidas reducen fuertemente la población de este depredador, siendo Permetrina, Cyhalotrina y Cypermetrina los que mayor efecto mostraron.

Presencia de *Clastoptera* sp

Antes de realizar la aplicación de los tratamientos involucrados en este estudio, se observó que el 30.3 por ciento de los brotes estaban infestados con ninfas de salivazo

Cuadro 4.5 Comparación de la incidencia de *Chrysopa* sp en Estancias, Coahuila, como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988.

Comparación	t-calculada	Diferencia ^{1/}
Permetrina vs Cypermetrina	0.542	NS
Permetrina vs Cyhalotrina	0.983	NS
Permetrina vs Azinfosmetil	1.583	NS
Permetrina vs Testigo	3.014	*
Cypermetrina vs Cyhalotrina	0.673	NS
Cypermetrina vs Azinfosmetil	1.274	NS
Cypermetrina vs Testigo	2.847	*
Cyhalotrina vs Azinfosmetil	0.453	NS
Cyhalotrina vs Testigo	2.243	*
Azinfosmetil vs Testigo	1.953	NS

^{1/} Según prueba de t-student con un nivel de significancia de 95 por ciento y una t tabulada de 2.015

* Diferencia significativa entre tratamientos.

NS Diferencia no significativa entre tratamientos

Cuadro 4.6 Población de *Clastoptera* sp anterior y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación dirigida al control del barrenador de la nuez. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Permetrina	4.6	0.3	0.0	0.3	0.3	0.6	0.0
Cypermetrina	5.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.3	1.0
Cyhalotrina	4.3	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.6
Azinfosmetil	4.6	4.6	4.0	2.3	2.6	2.6	2.6
Testigo	4.3	4.6	4.0	2.3	2.6	3.6	3.6

* Muestreo realizado anterior de la aplicación

el segundo muestreo, se observó una reducción notable en la población de esta especie en los cuatro tratamientos con insecticidas, lo cual no ocurrió en el testigo por lo que este fenómeno se le atribuye al efecto de los insecticidas al ser aplicados para el control de *A. nuxvorella*.

En el tercer muestreo realizado 15 días después de la aplicación, no se detectó signos de actividad de este insecto en ninguno de los tratamientos con insecticida y en el testigo se observó sólo una leve reducción poblacional. El patrón observado en los tratamientos con insecticidas puede ser explicado por el efecto residual de los mismos.

En el cuarto muestreo se detectó la presencia de salivazo en todos los tratamientos, esto indica la pérdida del efecto residual de los insecticidas, además, en el testigo se aprecia una reducción poblacional de alrededor del 42 por ciento, lo que puede ser debido a la presencia de lluvias en este período, aunado a la emergencia de adultos. En los muestreos posteriores existe presencia constante de la población, sin presentar un patrón definido.

Al realizar la comparación de medias entre los tratamientos, como se muestra en el Cuadro 4.7, se encontró que los cuatro tratamientos que incluyen insecticidas, tienen un efecto estadísticamente igual sobre la población de salivazo del nogal, pero diferente del testigo, lo que indica que se puede lograr el control de esta plaga en forma secundaria con la aplicación de cualquiera de los insecticidas incluidos

en este trabajo a las dosis ensayadas, al ser aplicados para el control de *A. nuxvorella*.

Cuadro 4.7 Comparación de la incidencia de *Clastoptera* sp como efecto secundario de la aplicación dirigida al control del barrenador de la nuez. UAAAN 1988.

Comparación	t Calculada	Diferencia ^{1/}
Permetrina vs Cypermetrina	1.141	NS
Permetrina vs Cyhalotrina	1.308	NS
Permetrina vs Azinfosmetil	1.437	NS
Permetrina vs Testigo	2.631	*
Cypermetrina vs Cyhalotrina	0.640	NS
Cypermetrina vs Azinfosmetil	1.157	NS
Cypermetrina vs Testigo	8.012	*
Cyhalotrina vs Azinfosmetil	0.725	NS
Cyhalotrina vs Testigo	8.796	*
Azinfosmetil vs Testigo	9.004	*

1/ Según prueba de t-student con un nivel de significancia de 95 por ciento y una t tabulada de 2.015.

* Diferencia significativa entre tratamientos

NS Diferencia no significativa entre tratamientos

Presencia de Afidos del Nogal

En lo referente al pulgón negro *Tinocallis caryaefoliae* (Davis), como se aprecia en el Cuadro 4.8, al momento de la aplicación sólo se detectó en el tratamiento III, inclusive en los cuatro tratamientos posteriores se observó nula presencia de este insecto en la gran mayoría de las muestras y hasta la quinta semana posterior a la aplicación se observó mayor incidencia poblacional; es por ésto que no

se cuantificaron los efectos secundarios de los insecticidas aplicados, sobre este insecto.

Cuadro 4.8 Población de *Tinocallis caryaefoliae* (Davis) ante y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Estancias, Coahuila. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Permetrina	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	1.0
Cypermctrina	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.3
Cyhalotrina	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0
Azinfosmetil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.6
Testigo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.6	1.6

* Muestreo realizado antes de la aplicación

Por lo que respecta al pulgón amarillo *Monellia caryella* (Fitch) en el Cuadro 4.9, se puede apreciar que el inicio de las operaciones de aspersion, se encontró alta incidencia en todos los tratamientos, pero una semana posterior a la misma, se detectó una fuerte reducción de la población en los cuatro tratamientos con los insecticidas probados, lo cual no ocurrió en el testigo, sin embargo, dos semanas después de la aplicación, se observó en este último tratamiento una reducción poblacional, pero esto coincide con el período de lluvia presentado, lo que explica este fenómeno.

Tres semanas después de la aplicación, se observó una tendencia generalizada a incrementar la población en los cinco tratamientos involucrados, lo que indica la pérdida del efecto residual de los insecticidas. Así mismo, se encontró que la

inicial ocurrió cuatro semanas después de la aplicación en los tratamientos a base de Permetrina, Cypermctrina y Cyhalotrina y en el tratamiento con Azinfosmetil ésta tendencia se observó cinco semanas después de la aplicación.

Cuadro 4.9 Población de *Monellia caryella* (Fitch) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Estancias, Coahuila. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Permetrina	8.3	1.3	1.6	2.6	8.6	12.0	28.0
Cypermctrina	9.6	2.0	1.6	2.3	9.3	13.3	27.3
Cyhalotrina	8.6	2.3	1.3	1.6	10.6	14.6	25.6
Azinfosmetil	12.6	0.6	2.3	2.3	11.6	13.6	23.3
Testigo	10.3	17.3	8.6	8.6	16.3	32.3	53.6

* Muestreo realizado antes de la aplicación

Al realizar la comparación de medias que se muestra en el Cuadro 4.10, se encontró que entre los diferentes tratamientos, no existe diferencia estadística, lo cual puede ser explicado por el escaso número de datos que se comparó. Sin embargo, los datos observados una semana después de la aplicación, indican una reducción poblacional del 84.2 por ciento con respecto a la población inicial, además, la población encontrada en los cuatro tratamientos con insecticida, seis semanas después de la aspersion, representa el 48.6 por ciento con respecto al testigo, lo cual indica un efecto secundario deseable de los cuatro insecticidas probados, tanto en la reducción inicial de la población como en la tendencia a retardar la recuperación de la misma.

Cuadro 4.10 Comparación de la incidencia de *Monellia corye*
lla (Fitch) como efecto secundario de la apli-
cación de insecticidas en nogal en Estancias,
Coahuila. UAAAN 1988.

Comparación	t Calculada	Diferencia
Permetrina vs Cypermetrina	0.236	NS
Permetrina vs Cyhalotrina	0.055	NS
Permetrina vs Azinfosmetil	0.021	NS
Permetrina vs Testigo	1.669	NS
Cypermetrina vs Cyhalotrina	0.298	NS
Cypermetrina vs Azinfosmetil	0.232	NS
Cypermetrina vs Testigo	1.846	NS
Cyhalotrina vs Azinfosmetil	0.081	NS
Cyhalotrina vs Testigo	1.654	NS
Azinfosmetil vs Testigo	1.740	NS

1/ Según prueba de t student con un nivel de significancia de 95 por ciento y una t tabulada de 2.015.

NS Diferencia no significativa entre tratamientos.

Cydia caryana (Fitch)

El día 12 de agosto de 1987 se realizó un muestreo para determinar la incidencia de larvas de *C. caryana*, encontrando en promedio el 7.4 por ciento de nueces con daño, por lo que se procedió a aplicar los 12 tratamientos involucrados en el presente estudio que se citaron en el Cuadro 3.1, con el fin de evaluar el efecto de dichos insecticidas en la reducción del daño causado por este barrenador. Posteriormente se realizaron dos muestreos más, a los ocho y 15 días después de la aplicación, encontrando los niveles de daño que se -

muestran en el Cuadro 4.11, en donde se puede apreciar que en el primer muestreo posterior a la aplicación, los niveles de daño observados en los 11 tratamientos que incluyeron insecticidas, son muy similares a lo detectado en el muestreo previo, mientras que en el testigo no se observa esta tendencia y en el segundo muestreo posterior a la aplicación - en la mayoría de los tratamientos se detectó niveles de daño diferentes de los observados en el muestreo previo.

Cuadro 4.11 Porcentaje de nueces dañadas por *Cydia caryana* (Fitch) en Parras de la Fuente, Coahuila, antes y en dos muestreos posteriores a la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.

Tratamiento*	Porcentaje de daño		
	inicial**	8 días	15 días
Permetrina 50	8.3	8.9	19.6
Permetrina 175	6.3	6.3	13.9
Permetrina 300	6.0	6.0	13.8
Cypermctrina 20	7.2	7.2	10.7
Cypermctrina 60	7.5	7.6	8.5
Cypermctrina 100	8.2	8.2	8.9
Cyhalotrina 16	7.3	8.1	11.6
Cyhalotrina 2.5	8.2	8.2	9.0
Cyhalotrina 33	7.3	7.3	8.2
Azinfosmetil 400	6.5	6.5	10.7
Fosalone 420	7.6	8.0	13.7
Testigo	8.4	21.7	29.2

* El número corresponde a dosis en gr de ia/ha

** Muestreo realizado inmediatamente antes de la aplicación

Una vez calculado el nivel de daño que ocurrió una semana después de la aplicación y de haber normalizado los

y se encontró diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 81.45 por ciento y como se muestra en el Cuadro 4.12, el incremento en porcentaje de nueces barrenadas fue nulo en los tratamientos a base de Permetrina a razón de 175 y 300 gr de ia/ha, Cypermetrina a razón de 20 y 100 gr de ia/ha, Cyhalotrina a razón de 25 y 33 gr de ia/ha y Azinfosmetil a razón de 400 gr de ia/ha. Además, según la prueba de DMS efectuada, todos ellos son estadísticamente iguales entre si y con los tratamientos a base de Permetrina a razón de 100 gr de ia/ha, Cypermetrina a razón de 60 gr de ia/ha y Fosalone a razón de 420 gr de ia/ha. El tratamiento con Cyhalotrina a razón de 16 gr de ia/ha se observó 0.8 por ciento de daño y resultó ser estadísticamente igual a los tratamientos a base de Permetrina con 50 gr de ia/ha y Fosalone con 420 gr de ia/ha, en donde se detectó 0.6 y 0.4 por ciento de daño respectivamente, mientras que en el testigo que resultó ser estadísticamente diferente del resto de los tratamientos, se encontró un nivel de daño del 13.3 por ciento en este muestreo realizado una semana posterior a la aplicación.

Lo anteriormente expuesto indica que se puede evitar el daño causado por *C. caryana* de forma significativa por un período de al menos una semana, con cualesquiera de los tratamientos que incluyeron insecticida, excepto con el tratamiento a base de Cyhalotrina con 16 gr de ia/ha, ya que éste resultó ser diferente del resto estadísticamente según la prueba de DMS aplicada.

Cuadro 4.12 Porcentaje de nueces barrenadas en Parras de la Fuente, Coahuila por *Cydia caryana* (Fitch) ocho días después de la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.

Tratamiento	Nueces barrenadas ^{1/} %
I Permetrina 50 gr ia/ha	0.6 a b
II Permetrina 175 gr ia/ha	0.0 a
III Permetrina 300 gr ia/ha	0.0 a
IV Cypermetrina 20 gr ia/ha	0.0 a
V Cypermetrina 60 gr ia/ha	0.1 a
VI Cypermetrina 100 gr ia/ha	0.0 a
VII Cyhalotrina 16 gr ia/ha	0.8 b
VIII Cyhalotrina 25 gr ia/ha	0.0 a
IX Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0.0 a
X Azinfosmetil 400 gr ia/ha	0.0 a
XI Fosalone 420 gr ia/ha	0.4 a b
XII Testigo	13.3 c

^{1/} Los valores señalados con letra igual son estadísticamente iguales, según la prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05.

Dos semanas después de la aplicación de insecticidas, se encontraron los niveles de daño que se citan en el Cuadro 4.13, con los que después de haber sido normalizados, se realizó el análisis de varianza respectivo y se detectó diferencia altamente significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 34.61 por ciento.

Como se puede apreciar en el Cuadro 4.13, en el testigo sin aplicación de tóxico ocurrió el 20.8 por ciento de daño dos semanas después de la aplicación, y este valor es diferente de los porcentajes de daño observados en el resto

de los tratamientos en los que se incluyó insecticida. En los tratamientos a base de Cypermctrina a razón de 60 y 100 gr de ia/ha se observó uno y 0.7 por ciento de nueces dañadas respectivamente, los cuales resultó ser estadísticamente iguales entre sí y con los tratamientos a base de Cyhalotrina a razón de 2.5 y 33 gr de ia/ha respectivamente, siendo en estos cuatro tratamientos en donde se observó el menor nivel de daño causado por este barrenador. Esto indica que con cualquiera de los cuatro tratamientos citados, se puede evitar el daño por el barrenador del ruezno en forma más eficiente que con el resto de los tratamientos involucrados en este trabajo. Sin embargo el tratamiento con Cypermctrina a dosis de 60 gr de ia/ha es estadísticamente igual que el tratamiento con el mismo piretroide a dosis de 20 gr de ia/ha, pero este último si es diferente del tratamiento a base Cypermctrina a razón de 100 gr de ia/ha, siendo en este último tratamiento en el que se observó un menor porcentaje de nueces dañada (0.7 por ciento), por lo que se considera uno de los tratamientos capaz de ofrecer mejor control de esta especie. Por otro lado en el tratamiento a base de Cyhalotrina a razón de 2.5 gr de ia/ha se observó un nivel de daño de 0.8 por ciento, mientras que en el tratamiento a base del mismo piretroide a dosis de 33 gr de ia/ha se detectó el 0.9 por ciento de daño, y la prueba de DMS efectuada no señala diferencia estadística entre ambos, e igualdad numérica entre este último tratamiento con los tratamientos a base de Cypermctrina a dosis de 20 y 60 gr de ia/ha, lo que indica que

Cyhalotrina a razón de 25 gr de ia/ha ofrece mejor control de *C. caryana* que Cyhalotrina a razón de 33 gr de ia/ha, lo cual resulta incongruente, por lo que este último se seleccionó como otro tratamiento que ofrece buenas posibilidades de control de esta especie.

Cuadro 4.13 Porcentaje de nueces barrenadas en Parras de la Fuente, Coahuila, por *Cydia caryana* (Fitch) dos semanas después de la aplicación de insecticidas. UAAAN 1987.

Tratamiento		Nueces barrenadas ^{1/} %	
I	Permetrina 50 gr ia/ha	11.3	e
II	Permetrina 175 gr ia/ha	7.6	de
III	Permetrina 300 gr ia/ha	7.8	de
IV	Cypermctrina 20 gr ia/ha	3.5	bc
V	Cypermctrina 60 gr ia/ha	1.0	ab
VI	Cypermctrina 100 gr ia/ha	0.7	a
VII	Cyhalotrina 16 gr ia/ha	4.3	d
VIII	Cyhalotrina 25 gr ia/ha	0.8	a
IX	Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0.9	ab
X	Azinfosmetil 400 gr ia/ha	4.2	cd
XI	Fosalone 420 gr ia/ha	6.1	de
XII	Testigo	20.8	f

^{1/} Los valores señalados con letra igual son estadísticamente iguales según la prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05.

Control del Barrenador del Ruezno

Con la información obtenida sobre el porcentaje de nueces barrenadas por *C. caryana* posterior a la aplicación de insecticidas, se calculó el porcentaje de control de la población, asumiendo cero por ciento de control en el testigo y -

100 por ciento de control en los tratamientos en donde no se observó daño, encontrando, como se muestra en el Cuadro 4.14 que todos los tratamientos que incluyeron insecticidas ofrecieron un porcentaje de control superior al 93 por ciento, -según el muestreo realizado ocho días después de la aplicación de insecticidas, lo cual representa un nivel aceptable de control.

En el muestreo realizado 15 días después de la aplicación de insecticidas, se calculó un porcentaje de control superior al 95 por ciento en los tratamientos a base de Cypermtrina a razón de 60 y 100 gr de ia/ha y Cyhalotrina a razón de 25 y 33 gr de ia/ha, lo cual representa un control de la población muy aceptable, sin embargo, por las razones anteriormente expuestas se seleccionó a los tratamientos que incluyen las dosis altas de Cypermetrina y Cyhalotrina, como los más promisorios en el control de esta especie.

Con respecto a los tratamientos restantes, como se aprecia en el Cuadro 4.14 se calculó un porcentaje de control inferior al 84 por ciento e incluso en el tratamiento a base de Permetrina a razón de 50 gr de ia/ha, se detectó 45.7 por ciento de control, siendo este valor el más bajo obtenido.

Efectos Secundarios

El día 15 de agosto de 1988 se realizó la aplicación de los tratamientos citados en el Cuadro 3.3 con la finalidad de evaluar los efectos secundarios de la aplicación de insecticidas que a continuación se exponen.

Cuadro 4.14 Control de *Cydia caryana* (Fitch) en Parras de la Fuente, Coahuila a 8 y 15 días después de la aplicación. UAAAN 1987.

Tratamiento	gr de ia/ha	% de Control	
		a 8 días	a 15 días
I Permetrina	50	95.5	45.7
II Permetrina	175	100.0	63.5
III Permetrina	300	100.0	62.5
IV Cypermetrina	20	100.0	83.2
V Cypermetrina	60	99.1	95.2
VI Cypermetrina	100	100.0	96.6
VII Cyhalotrina	16	93.9	79.3
VIII Cyhalotrina	25	100.0	96.2
IX Cyhalotrina	33	100.0	95.7
X Azinfosmetil	100	100.0	79.8
XI Fosalone	120	97.0	70.7
XII Testigo		0.0	0.0

* Tratamientos con que se obtuvo el mejor control de *C. caryana*

Fitotoxicidad

Al realizar las seis inspecciones semanales posteriores a la aplicación de los insecticidas involucrados en este estudio, se encontró que ningún tratamiento mostró síntomas de fitotoxicidad, lo que indica que la utilización de Cypermetrina, Cyhalotrina y Azinfosmetil a dosis de 100, 33 y 400 gr de ia/ha no representa ningún riesgo de fitotoxicidad al ser aplicado para el control del barrenador del nuezno, y esto coincide con la aplicación dirigida al barrenador de la nuez.

Presencia de Depredadores

En la huerta en que se realizó el presente estudio se observó la presencia de *Chrysopa* sp, *Hyppodamia convergens*

H y G, *olla abdominalis*, *Cicloneda* sp y algunos hemípteros no identificados de las familias Reduvidae y Anthocorridae; sin embargo *Chrysopa* sp encontró con mucha frecuencia y el resto solo se observó ocasionalmente, por lo que únicamente en esta especie se logró detectar algunos cambios poblacionales, debido a la acción de los insecticidas que se utilizaron en el presente trabajo; así, en el Cuadro 4.15 se muestra el número promedio de insectos (adultos, larvas y huevecillos) encontrados en 25 hojas compuestas por tratamiento, tanto antes de la aplicación como en seis muestreos posteriores a ésta. En este Cuadro se puede apreciar que la tendencia general observada es una reducción paulatina de la población hasta el quinto muestreo posterior a la aplicación, y en el sexto muestreo posterior, se aprecia un leve incremento poblacional, tanto en los tratamientos que se incluyó insecticidas como en el testigo sin aplicación de tóxico. En el testigo y en el tratamiento con Azinfosmetil, se observa un buen incremento inicial después de la aplicación, en el tratamiento con Cypermetrina la población se mantiene constante una semana después de ésta.

Cuadro 4.15 Población de *Chrysopa* sp en Parras de la Fuente, Coahuila, antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Cypermctrina	21.3	21.6	11.6	9.0	2.0	1.3	5.3
Cyhalotrina	18.7	12.3	18.3	11.7	1.3	1.0	4.6
Azinfosmetil	16.3	19.3	13.0	7.3	4.6	2.0	9.0

Esta tendencia generalizada se muestra tanto en los tres tratamientos con insecticida como en el testigo sin aplicación de tóxico y de acuerdo con la prueba de comparación de medias realizada como se muestra en el Cuadro 4.16, no existe diferencia significativa entre los tratamientos en sus diferentes combinaciones, lo que se explica por el reducido número de datos comparados.

La situación antes señalada y el bajo efecto aparente de los insecticidas sobre la población de *Chrysopa* sp puede ser explicada por que en estas fechas incidió grandemente la población de huevecillos, lo cual fué cuantificado en forma conjunta con las otras fases biológicas del insecto y ésto pudo enmascarar el efecto real sobre la población de adultos y larvas de la especie citada.

Cuadro 4.16 Comparación de la incidencia *Chrysopa* sp en Parras de la Fuente, Coahuila, como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal. UAAAN 1988

Comparación	t Calculada	Diferencia ^{1/}
Cypermctrina vs Cyhalotrina	0.048	NS
Cypermctrina vs Azinfosmetil	0.200	NS
Cypermctrina vs Testigo	0.916	NS
Cyhalotrina vs Azinfosmetil	0.262	NS
Cyhalotrina vs Testigo	1.01	NS
Azinfosmetil vs Testigo	0.798	NS

1/ Según prueba de t-student con un nivel de significancia de 95 por ciento y una t-tabulada de 2.015

* Diferencia significativa entre tratamientos

NS Diferencia no significativa entre tratamientos

Presencia de Afidos del Nogal

Por lo que respecta al pulgón negro *T. caryaefoliae* como se muestra en el Cuadro 4.17, durante todo el período de muestreos se observó baja población y en el muestreo realizado antes de la aplicación se detectó de 0.6 a un insectos en 25 hojas compuestas en los diferentes tratamientos; en los dos siguientes muestreos se observó una reducción poblacional en los tres tratamientos con insecticidas, siendo este efecto más rápido en los tratamientos con Cypermetrina y con Cyhalotrina que en el que se utilizó Azinfosmetil y en el testigo no se observó esta tendencia, por lo que este cambio poblacional se atribuye a la acción de los insecticidas citados.

En el tercer muestreo posterior a la aplicación, en el tratamiento con Cypermetrina se detectó un nivel poblacional similar a la población inicial y en los tratamientos con Cyhalotrina y con Azinfosmetil, se observó 0.6 y 0.3 insectos por muestra, lo que indica la pérdida del efecto residual de esta insecticida. En estos dos tratamientos la población se recupera a su nivel original a la cuarta semana después de la aplicación.

Cuadro 4.17 Población de *Tinocallis caryaefoliae* (Davis) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Parra de la Fuente, Coahuila. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	
Cypermetrina	1.0	0.0	0.0	1.0	1.6	0.6	0
Cyhalotrina	1.3	0.0	0.0	0.6	1.3	0.6	1
Azinfosmetil	0.6	0.6	0.0	0.3	1.0	0.3	0
Testigo	1.0	1.0	1.0	0.6	0.8	0.3	1

En lo referente al pulgón amarillo *Monellia caryella* (Fitch), en el Cuadro 4.18 se puede apreciar que al inicio de las operaciones de la aplicación de los tratamientos involucrados en este trabajo, se encontró alta incidencia de este áfido sin embargo, al realizar los muestreos semanales se observó lo siguiente: en el tratamiento con Cypermetrina y Chyhalotrina se redujo la población más drásticamente que en el tratamiento con Azinfosmetil, para llegar a cero y 0.3 insectos por muestra respectivamente en el segundo muestreo después de la aplicación, posteriormente la población se mantiene baja, hasta la cuarta y quinta semana después de la aplicación respectivamente en los tratamientos antes citados, lo que indica la pérdida del efecto residual de estos insecticidas.

Cuadro 4.18 Población *Monellia caryella* (Fitch) antes y en seis muestreos semanales posteriores a la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila. UAAAN 1988.

Tratamiento	M u e s t r e o						
	1*	2	3	4	5	6	7
Cypermetrina	150.0	4.3	0.0	6.6	7.0	6.3	56.7
Cyhalotrina	135.0	7.0	0.3	2.3	2.7	50.3	57.0
Azinfosmetil	169.0	34.6	17.0	46.3	59.6	55.0	89.6
Testigo	170.0	41.0	18.3	47.3	42.0	102.0	192.6

* Muestreo realizado antes de la aplicación

En el tratamiento con azinfosmetil se observó una reducción poblacional en el muestreo realizado una semana después de la aplicación siguiendo esta tendencia hasta el próximo muestreo, sin embargo a partir del tercer muestreo posterior a la aplicación se observó un incremento constante en la

población de este áfido.

La tendencia general observada en el primer muestreo, referente a una reducción poblacional, se observó en todos los tratamientos inclusive en el testigo sin aplicación de tóxico, por lo que ésto no es debido a la acción de los insecticidas, sin embargo, en los tres tratamientos que incluyeron insecticidas, se observó menor incidencia de este áfido en la gran mayoría de las muestras. Aún cuando en la comparación de medias efectuada, que se muestra en el Cuadro 4.19, no se detectó diferencia significativa entre los tratamientos en sus diferentes combinaciones debido al reducido número de datos comparados, sin embargo se considera un efecto secundario deseable.

Cuadro 4.19 Comparación de la incidencia de *Monellia caryella* (Fitch) como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, UAAA 1988.

Comparación	t Calculada	Diferencia ^{1/}
Cypermctrina vs Cyhalotrina	1.970	NS
Cypermctrina vs Azinfosmetil	0.329	NS
Cypermctrina vs Testigo	0.419	NS
Cyhalotrina vs Azinfosmetil	0.441	NS
Cyhalotrina vs Testigo	0.480	NS
Azinfosmetil vs Testigo	1.089	NS

^{1/} Según prueba de t-student con un nivel de significancia de 95 por ciento y una t tabulada de 2.015.

NS Diferencia no significativa entre tratamientos.

Daño por Chinchas

Al inicio de la cosecha se realizó una evaluación de daño por chinches a la almendra en los diferentes tratamientos, encontrando como se muestra en el Cuadro 4.20, que en el testigo sin aplicación de tóxico se presentó el 20.8 por ciento de almendras con signos de la alimentación de chinches mientras que en el tratamiento a base de Azinfosmetil se observó el 13.2 por ciento de daño y en los tratamientos con Cypermctrina y Cyhalotrina se detectó el cinco y siete por ciento de daño respectivamente.

Cuadro 4.20 Porcentaje de nueces con daño por chinches (Hemiptera: Pentatomidae y Coreidae) como efecto secundario de la aplicación de insecticidas en nogal en Parras de la Fuente, Coahuila. UAAAN 1988.

Tratamiento	% de nueces dañadas
Cypermctrina 100 gr de ia/ha	5.0
Cyhalotrina 33 gr de ia/ha	7.0
Azinfosmetil 400 gr de ia/ha	13.2
Testigo agua	20.8

El daño por chinches observado en los tratamientos con Cypermctrina y con Cyhalotrina representa una reducción en incidencia de daño del 76 y 66 por ciento con respecto al testigo, lo cual resulta ser un efecto secundario de la aplicación dirigida al barrenador del ruezno altamente deseable.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- a). Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina a dosis de 300, 100 y 33 gr de ia/ha respectivamente, previno totalmente el daño por *Acrobasis nuxvorella* por un período de 15 días después de la aplicación.
- b). Cypermetrina y Cyhalotrina a dosis de 100 y 300 gr de ia/ha respectivamente, previene el daño por *Cydia caryana* (Fitch) en un nivel superior al 95 por ciento, con respecto al testigo sin aplicación de tóxico.
- c). Los principales efectos secundarios por la aplicación de los insecticidas antes citados son la reducción poblacional de *Chrysopa* sp y la de otras plagas del nogal, tales como *Monellia caryella* Fitch, *Clasptera* sp y chinches de las familias Pentatomidae y Coreidae.
- d). Queda establecido que Cypermetrina y Cyhalotrina a las dosis de 100 y 300 gr de ia/ha puede ser utilizado dentro de un programa de aplicación rotacional de insecticidas para el control de *A. nuxvorella* y *C. caryana*.

RESUMEN

El control químico de las plagas del nogal está dirigido principalmente al combate del barrenador de la nuez - *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y del barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) usándose continuamente insecticidas orgánicos fosforados, por lo que el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de los Piretroides, Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina para el control de estas especies, así como algunos de los efectos colaterales derivados de su uso.

El estudio se realizó en dos etapas durante los ciclos productivos de 1988 y 1989 en dos huertas representativas de las zonas nogaleras del Centro y Sur del estado de Coahuila.

La primera etapa consistió en la aplicación y evaluación de Permetrina a dosis 50, 175 y 300 gr de ia/ha, Cypermetrina a dosis de 20, 60 y 100 gr de ia/ha y Cyhalotrina a dosis de 16, 25 y 33 gr de ia/ha, comparando los resultados con la aplicación de Azinfosmetil y Fosalone a dosis de 400 y 420 gr de ia/ha respectivamente, y con un testigo sin aplicación de tóxico. Se tomaron como parámetros de comparación las nueces barrenadas por las especies citadas.

La segunda etapa consistió en la evaluación de los efectos secundarios ocasionados por la aplicación dirigida a los barrenadores citados, considerando los aspectos de fitotoxicidad. presencia de depredadores. áfidos. salivazo v

el daño ocasionado por chinches.

En las evaluaciones realizadas sobre la incidencia de daño por *A. nuxvorella*, se encontró que en los tratamientos a base de Permetrina, Cypermetrina y Cyhalotrina a dosis de 300, 100 y 33 gr de ia/ha no se detectó signos de actividad de esta especie, lo que los sitúa como los más promisorios para el control de la misma. En el tratamiento con Azinfosmetil a dosis de 400 gr de ia/ha se detectó muy bajo nivel de daño, por lo que se puede utilizar en un programa de control químico como una alternativa rotacional. Los efectos secundarios de la aplicación de estos productos incluye la reducción poblacional de *Chrysona* sp, *Monellia caryella* (Fitch) y *Clastoptera* sp.

En lo referente a las evaluaciones sobre la incidencia de daño por *C. caryana*, se encontró que en los tratamientos a base de Cypermetrina y Cyhalotrina fué en los que se observó el más bajo nivel de daño, lo que los sitúa como los más promisorios para el control de esta especie y los efectos secundarios de su aplicación involucra la reducción poblacional de *Chrysopa* sp, *Tinocallis caryaeifoliae* (Davis) *M. caryella* y la reducción del daño ocasionado por chinches a la almendra.

LITERATURA CITADA

- Aguirre U., L.A. 1979. Biology of the immature stages of the Pecan weevil *Curculio caryae* (Horn), and ovipositive habits of the adult weevil. Ph.D. Dissertation. Texas A & M Univ. College Station, Texas. U.S.A. 79
- _____ 1985. Uso de un modelo de unidades calor para la predicción de eventos biológicos del gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvomella* en Coahuila (1981-1983). XXII Congreso de Entomología. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomología. México. pp. 48-50.
- Aguirre U., L.A. y J. Corrales R. 1988. Trampeo de *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae) con feromona sexual. XXIII Congreso de Entomol. Programa y Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. México. pp. 261.
- Bissell, T.L. 1983. A new species of aphid genus *Monelliop* on Pecan. J. Georgia Entomol. Soc. 18 (1): 71-77.
- Boethel, D.J., J.T. Criswell and R.D. Eikenbary. 1974. Incidence of hickory shuckworm in galls of *Phylloxera* spp on pecans. J. Econ. Entomol. 67 (5): 692-3.
- Borrer, D.F., D.M. Delong and C.A. Triplehorn. 1981. An introduction to the study insects. 5a. Ed. CBS Col Publ. U.S.A. 827 p.
- Brown, R.L. 1979. The valid generic and tribal names of the codling moth, *Cydia pomonella*. Ann. Entomol. Soc. Amer. 75: 257-60.
- Cabezas M., F.A. y L.A. Aguirre U. 1988. Agentes naturales de mortalidad de las larvas invernantes del gusano barrenador del nuezno del nogal pecanero *Cydia Cary* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae) en Parrás, - Coahuila. XXIII Congreso de Entomol. Programa y Resúmenes. Soc. Mex. Entomol. México. pp. 321-2.
- Calcote, V.R. and D.E. Hyder. 1978. Casebearer insecticide test. The pecan quarterly. 12 (2): 23.
- _____. 1979. Occurrence of a bimodal emergence pattern in the hickory shuckworm. J. Econ Entomol. 72 (5): 701-2.

- Calcote, V.R. and J.S. Smith, Jr. 1974. Attraction of five Pecan insect species to light traps equipped with various colored lamps. *J. Econ. Entomol.* 67 (3): 461-63.
- Calcote, V.R., G.D. Madden and H.D. Petersen. 1977. Pecan cultivars tested for resistance to hickory shuck - worm. *Pecan quarterly* 11 (1): 4-5.
- Cooper, N.L. 1981. Umbrales económicos de insectos del nogal. Ciclo de conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Piedras Negras, Coahuila. México. pp. 20-17.
- Corrales R., J., L.A. Aguirre U. y E. Guerrero R. 1988. Control químico de *Cydia caryana* (Fitch) en nogal. Algunos efectos colaterales. XXIII Congreso de Entomol. Programa y Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. México. p. 304.
- Duarte L., E. 1981. Programa de rehabilitación y manejo de las áreas nogaleras silvestres en el estado de Coahuila. Ciclo de conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Piedras Negras, Coahuila. México pp. 84-101.
- English, L.M. 1986. Fall webworm control. New Mex. State University. Cooperative Extension Service. Circular 516. Las Cruces, New Mexico, U.S.A. 9 p.
- English, L.M. and E.W. Huddleston. 1985. Insect control in Pecan orchards. New Mex. St. Univ. Coop. Ext. Serv. Las Cruces, New Mexico, U.S.A. 7 p.
- English, L.M. and C.M. Sutherland. 1984. Identifying Pecan insects. Circular 514. New Mex. Univ. Coop. Ext. Serv. Las Cruces. New Mexico, U.S.A. 3 p.
- Flores D., M. y L.A. Aguirre U. 1988. Insectos entomófagos en huertas nogaleras en el Sureste de Coahuila. XXIII Congreso de Entomol. Programa y Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. México pp. 172.
- Flores F., R. 1975. Generalidades y control de algunas plagas del nogal. IV ciclo de conferencias internacionales de los productores de nuez. Hermosillo, Sonora, México. pp. 48-102.
- García S., C. 1986. Dinámica poblacional y combate del barrador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig en la Comarca Lagunera. 5o. día del nogalero, publ. especial número 23. SARH-INIFAP-CIAN. México. pp 13-22

González R., A. 1984. Dinámica del gusano barrenador de la nuez *Acrobasis caryana* (Grote) en base a unidades calor. Informe. Campo Agrícola Experimental Zaragoza - INIFAP-SARH. Zaragoza, Coahuila. México. 26 p.

Hall, M.J. 1983. An overview of hickory shuckworm research has it led to an adequate pest management program. In: Pecan pest management-are we there?. Entomol. Soc. Amer. Misc. Publ. 13 (2): 47-55.

Hansen, C.D., H.N. VanCleave and J.J. Welch. 1970. Comparison of hickory shuckworm infestation rates of seven names 1965-69. Texas A & M Univ. Texas Agric. Exp. Stn. College Station, Texas, U.S.A. pp. 42-3.

Harris, M.K. 1981. Prediciendo la actividad del gusano barrenador de la nuez usando un modelo de unidades calor. Ciclo de conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Piedras Negras, Coahuila, México. pp. 24-245.

_____. 1983. Integrated pest management of pecans. Ann. Rev. Entomol. 28: 291-318.

Hedger, C.H., R.D. Morrison, R.K. Campbell, M.T. Smith and R.D. Eikenbary. 1987. Monitoring hickory shuckworm with pheromone. Un publishing dates. Samuel Roberts Noble Foundation, OK. 73402 and Departments of Statistics and Entomology. Oklahoma St. Univ., Still water OK, U.S.A. 7 p.

Imperial Chemical Industries (ICI). 1985a. Karate. Insecticide Plant Protection Div. Boletín técnico. Inglaterra. 21 p.

_____. 1985b. Ambush. Insecticide Piretroide. División Agrícola. Boletín Técnico. México. 16 p.

_____. 1985c. Cymbush. Insecticide piretroide. División Agrícola. Boletín técnico. México 8 p.

Levin, M.P., O. Ramírez, M.B. Stoetzel and M.K. Harris. 1984. Fauna associated with galls of *Phylloxera* spp on pecan The Southwestern. Entomol. 9 (2): 117-24.

McEachern, R.G. 1975. Sugerencias para controlar insectos y enfermedades en huertas de nogal. Manual para el cultivo del nogal. CONAFRUT. México. 65 p.

- Mueller, M. and R.L. Dinkins. 1984. The seasonal incidence of the pecan nut casebearer *Acrobasis nuxvorella* Neunzig (Lepidoptera: Pyralidae) and hickory shuck-worm *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) in Kansas. J. of the Kansas Entomol. Soc. 57 (2): 328-32.
- Neunzig, H.H. 1970. Redescription of *Acrobasis caryae* Grote and descriptions of three new species of *Acrobasis* (Lepidoptera: Phycitidae) Ann. Entomol. Soc. Amer. 63 (6): 166-64.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1988. Plaguicidas. La prevención de riesgos en su uso. Manual de adiestramiento. 2a. ed. Mex. pp. 40.
- Payne, J.A. 1979. Insects pests and diseases of the pecan. U.S.D.A. Science and Education Administration. Southern series No. 5. U.S.A. 43 p.
- Ring, D.R. and M.K. Harris. 1983. Predicting pecan nut casebearer (Lepidoptera: Pyralidae) Activity of College Station, Texas. Environ. Entomol. 12 (2): 482-486.
- _____. 1984. Nut entry by 1st summer generation pecan nut casebearer. The Southwestern Entomol. 9 (1): 13-21.
- Ring, D.R. V.R. Calcote and M.K. Harris. 1983. Validation and generalization of a degree-day model predicting pecan nut casebearer (Lepidoptera: Pyralidae) activity. Environ. Entomol. 12 (2): 487-489.
- Roussell. 1985. Decis. Reunión de distribuidores. Ed. Copy field, S.A. de C.V. Hermosillo, Sonora; Torreón, - Coahuila. México pp. 2-28.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1978. Anuario estadístico de la producción agrícola. 205.
- _____. 1980. Técnica del nogalero. Campo Agrícola Experimental de La Laguna. CIANO-TNIA, Mex. 132 p.
- _____. 1982. Gusano barrenador del ruezno. Boletín técnico, D.G.S.V. Jefatura del Subprograma de Sanidad Vegetal. Cd. Delicias, Chihuahua, México. 13 p.
- _____. 1983. Principales plagas del nogal. Folleto técnico. Nov. de 1983. D.G.S.V. México. 33 p.

- _____. 1986.
Evaluación de la campaña contra el gusano barrenador del nuezno y plagas del nogal. Boletín técnico. Delegación en el estado de Chihuahua. México 2 p.
- _____. 1988.
Manual de agroquímicos, químicos-farmacéuticos, alimenticios y biológicos veterinarios. Vol. I. Plaguicidas. D.G.S.P.A.F. México. 395 p.
- Smith, J.S., C.R. Gentry, G.W. Edwards and J.L. Blythe. 1975.
Use of blacklight traps to suppress lepidopteran insects on pecans. Transactions of the ASAE. 18 (4): 707-10.
- Sutherland, C.A. and R. Bueno, Jr. 1987. Beneficial arthropods in pecan groves in New Mexico and east Texas. En: Firsts western irrigated pecan orchard management shortcourse, New. Mex. St. Univ. Las Cruces, New Mexico. U.S.A. 8 p.
- Tedders, W.L. 1978. Important biological and morphological characteristics of the foliar-feeding aphids of pecan U.S.D.A. Tech. Bull. No. 1579. 29 p.
- _____. 1983. Insect management in deciduous orchard ecosystems: Habitat manipulation. Environmental Management 7 (1): 29-34.
- Tedders, W.L., J.G. Hatsock and M. Osburn. 1972. Suppression of hickory shuckworm in a pecan orchard with blacklight traps. Econ. Entomol. 65 (1): 148-52.
- Teel, P.D., H.W. VanCleave, J.P. Hollingsworth, and A.W. Hartstack, Jr. 1976. Spectral sensitivity of the hickory shuckworm of electromagnetic radiation. J. Econ. Entomol. 69 (1) 57-8.
- Tood, L. 1970. Spring emergence of the hickory shuckworm. En: Pecan research 1965-69. Texas A & M Univ. Tex. Agric. Exp. Stn. College Stn., Tex. pp. 31-5.
- Tucuch C., F.M. 1983. Estudio de los eventos biológicos del barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig para la formación de un modelo de predicción en base a unidades calor acumuladas. Tesis Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Coahuila. México. 67 p.
- VanCleave, W.H. 1981. Plagas de la nuez y su control. Ciclo de conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Piedras Negras, Coahuila., México pp. 228-233.

Villegas S., J.L. 1988. Estudios iniciales para el establecimiento de un modelo rotacional de grupos toxicológico para el control de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y - *Cydia caryana* (Fitch). Tesis Maestría. U.A.A.A.N. Buenavista, Coahuila, México 92 p.

Welch, J.J. and H.W. VanCleave. 1970a. Chemical control of the hickory shuckworm on pecans. En: Pecan research 1965-69. Texas A & M. Univ. TEx. Agri. Exp. Stn. Tex U.S.A. pp. 43-5.

. 1970b. Growth study of larvae of the hickory shuckworm. En: pecan research 1965-69. Texas A & M. Univ. Tex. Agri. Exp. Stn. College Station, Tex. pp. 36-7.

. 1970c. Seasonal history of the hickory shuckworm under Texas conditions. En: Pecan research 1965-69. Texas A & M Univ. Tex. Agric Exp. Stn. College Station. Tex. pp. 37-42.