

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

Luis A. Aguirre Uribe <sup>1</sup>  
Jorge Corrales Reynaga <sup>2</sup>  
Melchor Cepeda Siller <sup>3</sup>  
Víctor M. Sánchez Valdés <sup>4</sup>

### RESUMEN

Se evaluaron los piretroides permetrina, cypermetrina y cyhalotrina, para el control del barrenador de la nuez y del ruezno, comparados con azinfosmetil y fosalone, productos que más utilizan los productores; se encontró que los mejores tratamientos para el control de *A. nuxvorella* fueron los tres insecticidas evaluados, a dosis de 300, 100 y 33 gr de l.a/ha respectivamente, mientras que para *C. caryana* fueron los dos últimos. En general, los productos probados fueron más efectivos en ambas plagas que el azinfosmetil y fosalone; sin embargo, el azinfosmetil proporcionó un grado de control aceptable desde el punto de vista comercial.

### Palabras clave

Nogal, barrenador de la nuez, barrenador del ruezno, insecticidas.

### SUMMARY

Permetrin, cipermethrin and cyhalothrin piretroids were evaluated to control hickory shuckworm and pecan nut casebearer compared with azinphosmethyl and phosalone, the most used by growers, finding that the best treatments to control *A. nuxvorella* were the three evaluated insecticides at 300, 100 and 33 gr, l.a/ha

---

<sup>1</sup> Ph. D., 2, 3 y 4 M.C. Maestros-Investigadores del Departamento de Parasitología, Div. de Agro-nomía. UAAAN.

respectively where as for *C. caryana* were the last two. The insecticides tested were more effective than azinphosmethyl and phosalone, however, azinphosmethyl gave an acceptable control over both pests.

**Key words:** Pecan, pecan nut casebearer, hickory schuckworm, insecticides.

## INTRODUCCIÓN

En el norte y centro del Estado de Coahuila existen importantes zonas nogaleras, 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 de ruezno *Cydia caryana* (Fitch), para lo cual se usan insecticidas organofosforados (azinfosmetil y fosalone).

Generalmente se realizan de dos a ocho aplicaciones durante el ciclo vegetativo del árbol, lo que eleva considerablemente el costo del 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, como una alternativa al azinfosmetil y fosalone que son los insecticidas más ampliamente utilizados por los productores para el control de estas plagas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó durante el ciclo productivo del nogal, de 1987-1988 en las localidades de Estancias y Parras de la Fuente, Coah., bajo condiciones de campo.

El experimento consistió en la evaluación de permetrina, cypermetrina y cyhalotrina, a tres dosis diferentes con tres repeticiones, contrastando los resultados con la aplicación de azinfosmetil y fosalone aplicados a las dosis recomendadas comercialmente y con un testigo sin aplicación de tóxico; se tomó como parámetros de comparación el porcentaje de daño causado por el barrenador de la nuez y del ruezno, después de la aplicación de los tratamientos mencionados en Estancias y Parras de la Fuente, Coah., respectivamente.

En la huerta "La Carolina" (Estancias) se seleccionaron y marcaron 36 árboles de la variedad Western de 14 años de edad, y sobre ellos se realizaron dos

aplicaciones dirigidas a la primera y segunda generación del barrenador de la nuez, respectivamente; se determinó su oportunidad con el modelo de predicción en base a unidades calor, citado por Harris (1981), validado en México por Tucuch y Aguirre (1982), Aguirre (1985), Aguirre y Harris (1986), y apoyado con inspecciones visuales.

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 al azar 25 racimos en cada árbol y se realizaron conteos semanales para determinar el porcentaje de nueces dañadas.

Los resultados obtenidos se analizaron a través de un diseño completamente al azar, transformando los datos con la función arc sen; así mismo se hicieron las pruebas de diferencia mínima significativa (DMS) correspondientes, para definir las diferencias entre tratamientos, y así seleccionar los que ofrecieron mejor control de la especie mencionada anteriormente.

En la huerta "La Gloria Escondida" (Parras) se seleccionaron y marcaron 36 árboles de la variedad Western de 18 años de edad, y se les realizó una aplicación dirigida a las larvas del barrenador del ruezno, determinando su oportunidad con base al criterio de aplicación 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.

Antes de la aplicación, que se efectuó el 17 de agosto de 1987, se etiquetaron 24 racimos tomados al azar en cada árbol, y sobre ellos se realizó la evaluación de daño, para posteriormente realizar, sobre los mismos, los conteos respectivos para determinar el porcentaje de nueces dañadas semanalmente. Los resultados obtenidos se analizaron de la misma forma que para el caso anterior.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los niveles de daño promedio, expresados en porcentaje, de nueces barrenadas por larvas de la primera y segunda generación de *A. nuxvorella*; la observación se hizo 15 días después de la aplicación de los tratamientos involucrados en este trabajo. Después de normalizar los datos y realizar los análisis de varianza respectivos, se encontró que existe diferencia altamente significativa entre las medias de los tratamientos con un coeficiente de variación de 34.98 y 54.07%, para la primera y segunda generación respectivamente.

Como se puede apreciar en el Cuadro 1, lo referente a la primera generación en los tratamientos a base de permetrina a 50 y 300 gr de la/ha, cypermetri-

na a 100 gr ia/ha y cyhalotrina a 33 gr ia/ha, no se observó daño por este barrenador, lo que indica que con las dosis altas de permetrina, cypermetrina y cyhalotrina, se logró el máximo control de la población.

El dato observado en el tratamiento a base de permetrina a razón de 50 gr ia/ha, 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, aunque no se reporta daño en ese tratamiento, se excluye como una buena opción para el control de esta especie.

Los resultados obtenidos con los tratamientos a base de insecticidas pirétroides a dosis intermedias, y el tratamiento a base de azinfosmetil, muestra niveles de daño numéricamente muy similares, aun cuando, según la prueba de DMS realizada, no son estadísticamente iguales; 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 observado están sobre el umbral económico reportado para este insecto por Harris (1983) y English y Huddleton (1985).

En el mismo Cuadro 1, se aprecia que el porcentaje de daño observado en el tratamiento a base de fosalone a razón de 420 gr de ia/ha, fue de 10.5, y este

**Cuadro 1. Porcentaje de nueces barrenadas en Estancias, Coah., por larvas de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig, después de la aplicación de insecticidas. UAAAAN. 1987.**

Tratamiento	% de nueces barrenadas	
	1 <sup>a</sup> Gener.	2 <sup>a</sup> Gener.
I Permetrina 50 gr ia/ha	0.0 a	0.7 a
II Permetrina 175 gr ia/ha	3.1 b	1.1 b
III Permetrina 300 gr ia/ha	0.0 a	0.0 a
IV Cypermetrina 20 gr ia/ha	4.3 c	2.3 b
V Cypermetrina 60 gr ia/ha	3.3 c	2.5 b
VI Cypermetrina 100 gr ia/ha	0.0 a	0.0 a
VII Cyhalotrina 16 gr ia/ha	4.8 c	2.5 b
VIII Cyhalotrina 25 gr ia/ha	3.2 b	0.0 a
IX Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0.0 a	0.0 a
X Azinfosmetil 400 gr ia/ha	3.3 c	0.0 a
XI Fosalone 420 gr ia/ha	10.5 d	2.2 b
XII Testigo	33.5 e	16.7 c

<sup>1</sup> Los valores señalados con letra igual, son estadísticamente iguales, según la prueba de DMS, con un nivel de significancia de 0.05.

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. nuxvorella* dada por este insecticida a la dosis probada, no es el deseable, y esto coincide con los resultados presentados por García (1986).

De los resultados obtenidos en la aplicación dirigida a la segunda generación, se puede observar en el Cuadro 1, que el nivel general de daño fue menor que el daño causado por la primera generación, lo cual se evidencia al observar que el daño en el testigo ocurrió en la segunda generación (16.7) que representa el 49.8% de daño causado por la primera (33.5%).

Por otro lado, en el Cuadro 1 se puede observar el menor nivel de daño en los tratamientos a base de permetrinas a 50 y 30 gr ia/ha, cypermetrina a 100 gr ia/ha, cyhalotrina a 25 y 33 gr ia/ha y azinfosmetil a 400 gr ia/ha, equivalente a 0.7 % en el primero 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, VII y X (permetrina, cyhalotrina y azinfosmetil) a dosis de 50, 25 y 400 gr ia/ha respectivamente, nuevamente los tratamientos a base de insecticidas piretroides, a las dosis altas ensayadas, no mostraron daño, por lo que se asume que éstos son los que pueden ofrecer un mejor control de esta especie.

### Evaluación sobre el barrenador del ruezno

Una vez calculado el nivel de daño que ocurrió una semana después de la aplicación y de haber normalizado los datos, se realizó el análisis de varianza correspondiente, y se encontró diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 81.45% y como se muestra en el Cuadro 2, el incremento en el 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 25 y 33 gr ia/ha y azinfosmetil a razón de 100 gr de ia/ha. Además, según la prueba de DMS efectuada, todos ellos son estadísticamente iguales entre sí con los tratamientos a base de permetrina a razón de 50 gr de ia/ha, cypermetrina a razón de 60 gr de ia/ha y fosalone a razón de 420 gr de ia/ha. En el tratamiento de cyhalotrina a razón de 16 gr de ia/ha, se observó 0.8% de daño y resultó ser estadísticamente igual a dos 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% de daño respectivamente, mientras que el testigo resultó ser estadísticamente diferente del resto de los tratamientos encontrándose un nivel de daño del 13.3% 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 cualquiera de los tratamientos que incluyeron insecticida, excepto con el trata-

miento a base de cyhalotrina con 16 gr de ia/ha, ya que éste resultó ser diferente estadísticamente, según la prueba de DMS aplicada.

Dos semanas después de la aplicación de insecticidas, se encontraron los niveles de daño que se observan en el Cuadro 2, 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%

Como se puede apreciar en este Cuadro, en el testigo sin aplicación de tóxico ocurrió el 20.8% de daño 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 cypermetrina a razón de 30 y 100 gr de ia/ha, se observó 1.0% y 0.7% de nueces dañadas respectivamente, los cuales resultaron ser estadísticamente iguales entre sí y con los tratamientos a base de cyhalotrina a razón de 25 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 cypermetrina a dosis de 60 gr de ia/ha, es estadísticamente igual al trata-

**Cuadro 2. Porcentaje de nueces barrenadas en Parras de la Fuente, Coah., por *Cydia caryana* (Fitch) después de la aplicación de insecticidas. UAAAN.**

Tratamientos	% de nueces barrenadas	
	8 Días	15 Días
I Permetrina 50 gr ia/ha	0.6 a b	11.3 e
II Permetrina 170 gr ia/ha	0.0 a	7.6 d e
III Permetrina 300 gr ia/ha	0.0 a	7.8 d e
IV Cypermetrina 20 gr ia/ha	0.0 a	3.5 b c
V Cypermetrina 60 gr ia/ha	0.1 a	1.0 a b
VI Cypermetrina 100 gr ia/ha	0.0 a	0.7 a
VII Cyhalotrina 16 gr ia/ha	0.8 b	4.3 d
VIII Cyhalotrina 25 gr ia/ha	0.0 a	0.8 a
IX Cyhalotrina 33 gr ia/ha	0.0 a	0.9 a b
X Azinfosmetil 400 gr ia/ha	0.0 a	4.2 c d
XI Fosalone 420 gr ia/ha	0.4 a b	6.1 d e
XII Testigo	13.3 c	20.8 f

1/ Los valores señalados con letras iguales son estadísticamente iguales según la prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05%.

miento con el mismo piretroide a dosis de 20 gr de ia/ha, pero, este último es diferente del tratamiento a base de cypermetrina a razón de 100 gr ia/ha, siendo en este último tratamiento en el que se observó un menor porcentaje de nueces dañadas (0.7%), 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 25 gr de ia/ha, se observó un nivel de daño de 0.8%, mientras que en el tratamiento a base del mismo piretroide a dosis de 33 gr de ia/ha, se detectó 0.9% de daño; la prueba de DMS efectuada, no señala diferencia estadística entre ambos, e igualdad numérica entre este último tratamiento con los tratamientos, a base de cyhalotrina, en la que se observa que cyhalotrina a razón de 25 gr de ia/ha ofrece mejor control de *C. caryana* que el mismo, 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.

## CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones en que se desarrolló este trabajo, se concluye que: permetrina, cypermetrina y cyhalotrina, a dosis de 300, 100 y 33 gr ia/ha respectivamente, previno totalmente el daño por *Acrobasis nuxvorella*, por un período de 15 días después de la aplicación.
2. Cypermetrina y cyhalotrina, a dosis de 100 y 300 gr de ia/ha respectivamente, previno el daño por *Cydia caryana* (Fitch) en un nivel superior al 95% con respecto al testigo, sin aplicación de tóxico.
3. Los insecticidas probados pueden ser utilizados como una alternativa rotacional con los productos fosforados, para evitar o retardar el desarrollo de resistencia de estas plagas.

## LITERATURA CITADA

- Aguirre, L.A. 1985. Uso de un modelo de unidades calor para la predicción de eventos biológicos del gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* en Coahuila (1981-1983). En: Resúmenes del XXII Cong. Nal. de Entomol. Soc. Mex. Entomol. pp. 48-50.
- Aguirre, L.A. and M.K. Harris, 1986. Predicting biological events of the pecan nut casebearer using a degree day model in Coahuila, Mex. Southwestern Entomol. 11(4):263-268.
- English, L.M. and E.W. Huddleston. 1985. Insect control in pecan orchards. New Mex. St. Univ. Coop. Ext. Serv. Las Cruces, New Mex. 7 p.

- García, S.C. 1986. Dinámica poblacional y combate del gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig en la Comarca Lagunera. 5º día del nogalero. Publ. Especial. SARH-INIFAP-CIAN: 23:13-22.
- 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, Coah. 242-245 pp.
- \_\_\_\_\_. 1983. Integrated pest management of pecans. Ann. Rev. of Entomol. 28:291-318.
- Tucuch, F.M. y L.A. Aguirre. 1982. Detección del gusano barrenador del nogal *Acrobasis nuxvorella* en base a acumulación de unidades calor-día en el área de San Buenaventura, Coah. Folia Entomol. Méx. 54:17-19.
- SARH, 1983. Principales plagas del Nogal. Folleto Técnico Nov. 1983. Dir. Gral. de Sanidad Veg. 33 pp.