

EFFECTOS COLATERALES DE LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS SOBRE POBLACIONES DE INSECTOS EN NOGAL

Luis A. Aguirre U. ¹
Jorge Corrales R. ²
Mariano Flores D. ³
José L. Villegas S. ⁴

RESUMEN

Se probaron los efectos secundarios de insecticidas piretroides sobre poblaciones de insectos benéficos, así como sobre las plagas secundarias, al ser aplicados para el control del barrenador de la nuez y barrenador del ruezno en Estancias y Parras de la Fuente, Coahuila, respectivamente. Los resultados muestran que los productos afectaron las poblaciones de *Chrysopa*, sin afectar fuertemente su recuperación con relación a las plagas; controlaron eficientemente al pulgón amarillo, salivazo y chinches del nogal y no causaron un resurgimiento repentino de los anteriores al afectar la fauna benéfica.

Palabras clave: *Carya illinoensis*, insecticidas, insectos benéficos, plagas secundarias

SUMMARY

The adverse effect of piretroid insecticides over natural enemies and the possible outbreak of secondary pests when applied to control pecan nut casebearer and hickory shuckworm were tested at Estancias and Parras Coahuila respectively. Results showed that the chemicals affected *Chrysopa* sp population without affecting its resurgence when compared with the pests population; they efficiently controlled yellow aphid, pecan spittlebug and chinch bugs and did not enhance their outbreak by affecting beneficials.

Key words: *Carya illinoensis*, insecticides, beneficial insects, secondary pests.

1. Ph. D., 2, 3 y 4. Ing., M.C. Maestros-Investigadores del Depto. de Parasitología. Div. de Agronomía. UAAAN.

INTRODUCCIÓN

El centro de origen del nogal pecanero *Carya illinoensis* Koch se localiza en el Noreste de México y Sureste de los Estados Unidos de América; a pesar de esto, hasta hace aproximadamente 50 años se inicia su explotación en México, que en la actualidad ocupa el segundo lugar en la producción mundial de nuez (SARH, 1984).

En México, el nogal se encuentra ubicado principalmente en los Estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León; sin embargo, se le puede encontrar, aunque en menor cantidad, en los Estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca (SARH, 1983; Flores, 1988).

El barrenador de la nuez, *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y el barrenador del ruezno, *Cydia caryana* (Fitch), son los principales insectos que afectan al nogal en Coahuila (Sánchez y Aguirre, 1982); y es sobre estos que se dirigen las aplicaciones de insecticidas, ya que causan pérdidas que pueden llegar hasta el 80% de la producción (Tucuch y Aguirre, 1982; Aguirre *et al.*, 1984; Aguirre y Corrales, 1988).

El uso de sustancias químicas con un amplio rango de control, ha tenido consecuencias en el complejo de insectos presentes en un cultivo, lo que puede ocasionar que otros insectos, hacia los cuales no estaba dirigido el control, se conviertan en plaga (NAS, 1969), como en algunas poblaciones de organismos benéficos, en donde huertas bajo fuertes tratamientos de insecticidas se han convertido en los llamados "desiertos biológicos" (Van den Bosch and Stern, 1962); en ese sentido, el objetivo de este trabajo consistió en probar el efecto sobre poblaciones de insectos del nogal de insecticidas piretroides al ser aplicados para el control del gusano barrenador del ruezno y de la nuez en dos áreas nogaleras, en donde las anteriores plagas causaron fuerte daño económico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento consistió en evaluar algunos efectos secundarios ocasionados por la aplicación de insecticidas, que fueron probados para el control del gusano barrenador de la nuez y el gusano barrenador del ruezno. Para llevar a cabo lo anterior, se seleccionaron las dosis más eficientes para el control de las plagas mencionadas y determinadas por Corrales *et al.* (1988), que se muestran en el Cuadro 1, y se aplicaron dirigidas al barrenador de la nuez en la huerta "La Carolina" localizada en Estancias, Coah., a 4 km al norte de la población en la carretera 57, y al barrenador del ruezno en la huerta "La Gloria Escondida" localizada en Parras de la Fuente, Coah., que se ubica al sur del Estado por la carretera Saltillo-Torreón, a 1.5 km. al noreste de la ciudad.

Cuadro 1. Tratamientos para la evaluación de efectos secundarios en el control de *Acrobasis nuxvorella* y *Cydia caryana*.

Plaga (Localidad)	Tratamiento	Dosis gr. IA/ha
<i>A. nuxvorella</i> (Estancias, Coah.,)	Permetrina	300
	Cypermtrina	100
	Cyhalotrina	33
	Azinfosmetil	400
<i>C. caryana</i> (Parras, Coah.,)	Cypermtrina	100
	Cyhalotrina	33
	Azinfosmetil	400
Testigo	Agua	675 l.

Ambas localidades son representativas de las zonas productoras del Estado, donde se cultivan principalmente las variedades Western y Wichita, además de tener antecedentes de alta incidencia de *A. nuxvorella* la primera localidad y de *C. caryana* la segunda, lo que aseguraría el control de la plaga por un lado, pero ayudaría a evaluar los efectos de los productos en las especies de insectos presentes en ese momento y hacia los cuales no estaba dirigido el control.

El criterio de aplicación para determinar el momento oportuno de hacerlo, en el caso del barrenador de la nuez, fue utilizando el modelo de predicción en base a la acumulación de unidades calor (Tucuch y Aguirre, 1982; Aguirre, 1985; Aguirre y Harris, 1986), que fue el día 10 de mayo. Para el caso del barrenador del ruezno, la aplicación se realizó el 13 de agosto, en el momento en que empezó a endurecer la cáscara y que es cuando los adultos ovipositan sobre las nueces, de acuerdo a SARH (1983), apoyándose además con trampas de feromona (Aguirre y Corrales, 1988), de inspecciones visuales y disecciones de nueces para detectar su presencia.

El experimento consistió en la evaluación de los tratamientos citados en el Cuadro 1, con tres repeticiones, tomando un árbol como unidad experimental. La aplicación consistió en asperjar, a punto de goteo, tres árboles por tratamiento, en árboles de aproximadamente 12 años de edad en Estancias, Coah., y de 18 años en Parras, para lo cual se utilizó una aspersora de alto volumen, equipada con bomba centrífuga, motor de combustión interna y pistola para aspersión a frutales.

Inmediatamente antes de la aplicación, se realizó una inspección, y posteriormente se realizaron muestreos semanales durante seis semanas, tomándose

los siguientes parámetros de comparación en base a las especies encontradas en el muestreo pre-tratamiento: presencia de *Chrysopa* sp, pulgón amarillo *Monelia caryella*, cuya población se evaluó mediante la inspección y conteo de 25 hojas compuestas, por repetición, tomadas al azar; salivazo del nogal, *Clastoptera* sp. que se evaluó tomando 15 brotes al azar en cada repetición, y chinches del nogal (Hemiptera: Coreidae y Pentatomidae) cuyo daño se evaluó tomando una muestra de 199 nueces en cada repetición al momento de la cosecha, las cuales fueron peladas para la observación directa de la almendra que queda manchada al alimentarse de ésta.

Adicionalmente, aun cuando no estaba contemplado originalmente, se tomaron datos de posible fitotoxicidad de los productos evaluados ya que, al menos los piretroides, su uso no había sido autorizado en el nogal, por lo que podría esperarse algún efecto de este tipo, tomándose para su evaluación una muestra de 25 hojas compuestas por tratamiento/repetición, para observación de algún efecto fitotóxico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber realizado las inspecciones posteriores a la aplicación de los productos, se observó que ninguno de los tratamientos mostró síntomas de fitotoxicidad, lo que indica que la utilización de los mismos, a las dosis usadas, no representa riesgo sobre el cultivo al ser aplicados para el control de las plagas del nogal.

Los depredadores observados en las huertas donde se realizó el estudio fueron *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Hippodamia convergens* y *Olla abdominalis* (Coleoptera: Coccinellidae) y algunos hemípteros de las familias Reduviidae y Anthocoridae; sin embargo, *Chrysopa* se encontró con más frecuencia, y el resto sólo se colectaron ocasionalmente, por lo que fue en esta especie en la que se logró detectar cambios poblacionales bajo la acción de los insecticidas probados; de este modo, el Cuadro 2 muestra el número promedio de insectos en 25 hojas por tratamiento, tanto en el muestreo previo como en los seis posteriores a la aplicación.

Como puede observarse, los productos probados tienen un fuerte efecto en la reducción de insectos benéficos, ya que la población permanece baja, y empieza a recuperarse seis semanas después de la aplicación; sin embargo, no existió diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, por lo que pudiera asumirse, por un lado, que los cambios poblacionales fueron debidos a una fluctuación poblacional normal en la que los productos no tuvieron ningún efecto, o, por otro lado, que en estas fechas había una alta población de huevecillos que se cuantificaron junto con los otros estadios de desarrollo del insecto, enmascarando el efecto real sobre larvas y adultos de la especie.

Cuadro 2. Efecto de insecticidas piretroides sobre la población de *Chrysopa* sp. al aplicarlos para el control de los gusanos barrenador de la nuez y del ruezno.

Localidad Tratamiento	Población inicial	Semanas después de la aplicación					
		1	2	3	4	5	6
Estancias, Coah.							
Permetrina	2.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0
Cypermctrina	2.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.3	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
Parras, Coah.							
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
Testigo *	19.3	25.0	12.3	8.0	9.0	6.0	13.0

* Diferencia significativa con respecto al testigo. t-student 95%

Cuadro 3. Población del complejo de pulgones amarillos después de la aplicación de insecticidas sobre el gusano barrenador del ruezno y de la nuez.

Localidad	Tratamiento	Población inicial	Semanas después de la aplicación					
			1	2	3	4	5	6
Estancias Coah.	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 ^{N.S}	10.3	17.3	8.6	8.6	16.3	32.3	53.6
Parras Coah.	Cypermctrina	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 ^{N.S}	170.0	41.0	18.3	47.3	42.0	102.0	192.6

N.S Diferencia no significativa. t-student 95%.

En lo que se refiere al pulgón amarillo, en el Cuadro 3 se observa que los productos piretroides mantienen un control eficiente de la plaga, la cual se empieza a recuperar aproximadamente a la cuarta semana posterior a la aplicación; sin embargo, es también notorio que, en los tratamientos con piretroides, la recuperación es más lenta que con el fosforado.

Se observa además que, con respecto al testigo, una semana posterior a la aplicación existió una reducción en la población hasta de un 84.2% respecto a la población inicial. Adicionalmente, la población encontrada en los cuatro tratamientos, seis semanas después de la aspersión, representa hasta el 48.6% menos con respecto al testigo sin aplicación, lo que indica su efecto secundario deseable de los insecticidas probados, tanto en la reducción inicial como en la tendencia a retardar la recuperación de la misma, sin causar, hasta el momento, un repunte en la población al reducir con los tratamientos las poblaciones de insectos benéficos.

Aun cuando estadísticamente, en la prueba de "t-student", no hubo diferencia entre los tratamientos y el testigo, ni entre los productos piretroides y el fosforado, si se toma en cuenta que el umbral económico para el caso de pulgón amarillo es cuando la población alcanza alrededor de 20 insectos/hoja, por lo que en la localidad de Estancias, en el testigo se hubiese requerido control cinco semanas después de la aplicación (32.3 pulgones / hoja) mientras que en los tratamientos se hubiera requerido una semana después (a la sexta semana después de la aplicación). Sin embargo, en el área de Parras, donde las poblaciones de pulgón son muy altas, el umbral económico se alcanza a la quinta semana posterior a la aplicación de Cyhalotrina y a la sexta semana en Cypermetrina, mientras que con el Azinfosmetil habría que repetir la aplicación tres semanas después de la primera (46.3 pulgones/hoja); es decir, en este caso, la recuperación es más rápida, lo cual probablemente se deba a que el pulgón amarillo ha estado expuesto por varios años a los productos fosforados. Aún más, tanto en el tratamiento con Azinfosmetil como en el testigo, a excepción de la segunda semana posterior a los tratamientos, en todo momento la población se mantuvo arriba del umbral económico.

Para el caso del salivazo *Clastoptera* sp. al realizar la aplicación de los tratamientos para el control del barrenador de la nuez, en Estancias, Coah., se observó que en promedio, el 30.3% de los brotes estaban infestados con ninfas de salivazo, y se observó una reducción notable en la población en los tres tratamientos piretroides con respecto al testigo y al Azinfosmetil (Cuadro 4). Esta reducción de salivazo se mantiene prácticamente hasta las seis semanas posteriores al tratamiento, lo cual no ocurrió con el Azinfosmetil, en que la población del insecto se mantiene en forma similar a la del testigo. En la tercera semana después de la aplicación, se detectó la presencia de salivazo en todos los tratamientos, al mismo tiempo que una reducción del mismo en el testigo y el Azinfosmetil, posiblemente debido a que se inicia la emergencia de adultos no dando tiempo a la recuperación del insecto, por lo que se puede asumir que los productos piretroides no causan un efecto secundario negativo en el resurgimiento repentino del salivazo, sino que logran su control indirectamente al momento de controlar al barrenador de la nuez.

Cuadro 4. Brotes de nogal infestados con *Clastoptera* sp. hasta seis semanas posteriores a la aplicación dirigida al control del barrenador de la nuez. Estancias, Coah.

Tratamiento	Población inicial ^a	Semanas después de la aplicación					
		1	2	3	4	5	6
Permetrina	4.6*	0.3	0.0	0.3	0.3	0.6	0.0
Cypermtrina	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 N.S	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

a. Promedio de 15 brotes/repeticón/tratamiento.

* Diferencia significativa con respecto a Azinfosmetil y testigo. t-student 95%

N.S. No significativo

Cuadro 5. Porcentaje de nueces dañadas por el complejo de chinches del nogal (Hemiptera: Pentatomidae y Coreidae) después de la aplicación de insecticidas para el control de *C. caryana*.

Tratamiento	dosis gr/IA/ha	% de nueces dañadas
Cypermtrina	100	5.0
Cyhalotrina	33	7.0
Azinfosmetil	400	13.2
Testigo	Agua	20.8

Como resultado de la aplicación de los productos para el control del barrenador del ruezno en Parras, Coah., al inicio de la cosecha se realizó una evaluación del daño por chinches a la almendra en los diferentes tratamientos y se encontró (Cuadro 5), un 20.8% de almendra con daño, a diferencia de 13.2, 7.0 y 5.0% de daño en los tratamientos con Azinfosmetil, Cyhalotrina y Cypermtrina respectivamente, con una reducción en la incidencia de daño del 76 y 66% en los dos últimos con respecto al testigo. Es claro, en base a lo anterior, un efecto secundario positivo en el control de chinches al dirigir el control al barrenador del ruezno. En este caso, un efecto de resurgimiento repentino de la población de chinches ya no representaría un problema económico, debido que ocurriría cuando ya las nueces hayan sido cosechadas.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento se puede concluir lo siguiente:

1. Que los productos usados causan una reducción poblacional de insectos benéficos como *Chrysopa* sp., sin embargo, no parece afectar su recuperación con respecto a las poblaciones de las plagas del nogal.
2. Los productos probados no causaron el resurgimiento de plagas secundarias cuando fueron aplicados para el control del barrenador del ruezno y de la nuez, por el contrario, afectaron a las mismas en algunos casos hasta seis semanas posteriores a su aplicación.
3. Permetrina, Cypermctrina y Cyhalotrina, fueron más eficientes que el Azinfosmetil, tanto en el control como en retardar la recuperación de plagas secundarias del nogal.
4. Ninguno de los productos probados mostró síntomas de fitotoxicidad en el cultivo a las dosis utilizadas.

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). XXII Congreso Nal. de Entomol. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. pp 48-50.
- Aguirre, L.A. y J. Corrales. 1988. Trampeo de *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae) con feromona sexual. XXIII Congreso Nal. de Entomol. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. p. 261.
- Aguirre, L.A. and M.K. Harris. 1986. Predicting biological events of the pecan nut casebearer using a degree-day model in Coahuila, México. Southwestern Entomologist. 11(4): 263-268.
- Aguirre, L.A., F. Cabezas y E. Espinoza. 1984. Presencia de plagas del nogal *Carya illinoensis* en relación al desarrollo fenológico del cultivo en Coahuila. XIX Congreso Nal. de Entomol. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. p 144.
- Corrales, J., L.A. Aguirre y E. Guerrero. 1988. Control químico de *Cydia caryana* (Fitch) en nogal. Algunos efectos colaterales. XXIII Congreso Nal. de Entomol. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. p. 304.

- Flores, A.M. 1988. Evaluación de ocho insecticidas para el control del barrenador del ruzno *Laspeyresia caryana* (Lepidoptera: Olethreutidae) en la región de Delicias, Chihuahua. XXIV. Congreso Nal. de Entomol. Resúmenes. Soc. Mex. de Entomol. p 365.
- National Academy of Sciences (NAS). 1969. Insect pest management and control. Pub. 1965. Washington, D.C. 521 pp.
- Sánchez, F. y L.A. Aguirre. 1982. Estudio preliminar de la presencia de plagas del nogal relacionadas a la fenología del árbol. Folia Entomol. Mex. 54: 30-32.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1983 Principales plagas del nogal. Dirección General de Sanidad Vegetal. 33 pp.
- _____. 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola de la comarca lagunera. INIA-CIAN-CAELALA. p. 15.
- 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. Mex. 54: 17-19.
- Van den Bosch, R., and V.M. Stern. 1962. The integration of chemical and biological control in arthropod pests. Ann. Rev. Entomol. 7: 367-386.