inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Manejo integrado de chinches en nogal pecanero

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

CAMPO EXPERIMENTAL DELICIAS

Folleto técnico No. 27. Primera reimpresión Julio 2013

Manejo integrado de chinches en nogal pecanero

Socorro Héctor Tarango Rivero [1]

[1] M.C. investigador en fruticultura, Campo Experimental Delicias

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Folleto técnico No. 27. Primera reimpresión 2013

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
LIC. ENRIQUE MARTINEZ Y MARTINEZ
Secretario

LIC. JESUS AGUILAR PADILLA.
Subsecretario de Agricultura

PROF. ARTURO OSORNIO SÀNCHEZ
Subsecretario de Desarrollo Rural

M. C. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS
Director General

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

MSc. ARTURO CRUZ VÁZQUEZ
Coordinación de Planeación y Desarrollo

LIC. MARCIAL A. GARCÍA MORTEO
Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
DR. HOMERO SALINAS GONZALEZ
Director Regional

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES
Director de Investigación

M.C. MANUEL GUSTAVO CHAVEZ RUIZ
Director de Coordinación y Vinculación del Estado de Chihuahua

M.C. NOE CHAVEZ SANCHEZ
Jefe de Campo Delicias

Campo Experimental Delicias, 2013
km 2 carretera Delicias-Rosales
Apartado postal 81
Cd. Delicias, Chihuahua, México, CP 33000
Tel. 01(639) 472-19-74
www.inifap.chihuahua.gob.mx

Manejo integrado de chinches en nogal pecanero

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Contenido

1. Introducción. 5

2. Especies 5
- Chinche gris. 5
- Conchuela 5
- Chinches de patas laminadas. 5
- Chinche café. 8
- Chinche verde. 8
- Chinche de hombros rojos. 9
- Chinche ceniza. 9
- Chinche grande. 10

3. Daño. 10

4. Hábitos migratorios 13

5. Muestreo. 13
- 5.1. Derribe. 15

6. Control. 16
- 6.1. Biológico natural. 16
- 6.2. Cultural. 18
  - 6.2.1. Deshierbe. 19
  - 6.2.2. Cultivos trampa. 21
  - 6.2.3. Cosecha. 22
- 6.3. Anillado. 23
- 6.4. Químico. 25

7. Selectividad de plaguicidas 28
- 7.1. Control biológico inducido de áfidos. 30

8. Aplicación de plaguicidas. 31

9. Conclusiones 31

Agradecimientos. 32

10. Literatura citada. 32

Manejo integrado de chinches en nogal pecanero

1. Introducción

De las especies de chinches que concurren a las nogaleras unas pocas son entomófagas, como la nebulosa *Deraeocoris* sp. (Miridae) y la asesina *Zelus* sp. (Reduviidae), que depredan áfidos del nogal pecanero; la mayor parte son especies fitófagas que se alimentan de distintos órganos del frutal. Las que pertenecen a la familia Pentatomidae son conocidas como “chinches apestosas” o “conchuelas” y las de la familia Coreidae como “chinches de patas laminadas”.

Para el control eficaz de chinches plaga en una nogalera es necesario un muestreo adecuado, y para realizar éste es menester conocer las especies fitófagas de hemipteros en las huertas. En este trabajo se presentan resultados de investigación sobre especies, daño, muestreo y control de chinches asociadas al nogal pecanero en la región centro-sur de Chihuahua. Con apoyo de la literatura se describen las estrategias para hacer un manejo integrado y sustentable de estos insectos.

2. Especies

Las chinches apestosas y las de patas laminadas tienen un ciclo de vida similar. Invernan como adultos y las bajas temperaturas de esa época causan mortalidad en estos insectos, por lo que son el primer factor de su control natural (Dutcher y Todd 1983). Los géneros *Acanthocephala*, *Acrosternum*, *Brochymena*, *Chlorochroa*, *Largus*, *Leptoglossus* y *Thyanta* son de insectos asociados a vegetación de matorral, que se alimentan de cactáceas, huizaches, mezquites, pastos y yucas (Ward et al. 1977, McGavin 1999).

Chinche gris. En las nogaleras del centro-sur de Chihuahua la especie más común y abundante es *Brochymena sulcata* Van Duzee (foto 1), y en menor proporción se presenta *B. parva* Ruckes, ambas de hábito arbóreo (Arnett 2000). *B. sulcata* aparece en los brotes a principios de marzo (antes de la brotación del nogal), su mayor densidad poblacional ocurre de mediados de mayo a finales de junio, y permanece en los árboles hasta mediados de octubre (figura 1); en las huertas se reproduce de marzo a agosto (Tarango et al. 2003).

Conchuela. *Chlorochroa ligata* (Say) (foto 2) llega a las nogaleras a principios de septiembre (en la fase de plenitud de llenado de almendra), su mayor población ocurre a mediados de octubre (en plenitud de apertura de ruezno) y se detecta en los nogales hasta finales de dicho mes (figura 1).

Chinches de patas laminadas. En Chihuahua la más común en la nogaleras es *Leptoglossus zonatus* (Dallas), en menor proporción se presenta *L. clypealis* Heidemann y a veces aparecen *L. phyllopus* (L.) y *L. oppositus* (Say). *L. zonatus* (foto 3) inmigra a las huertas a mediados de agosto (recién comenzado el llenado de almendra), alcanza su máximo a finales de este mes y hasta mediados de septiembre (cuando la nuez está en plenitud de llenado de almendra), y puede permanecer hasta mediados de octubre (figura 1). Se reproduce en los nogales.

Foto 1. Chinche gris, la más común en las nogaleras. No se alimenta de las nueces. Es un insecto útil en las huertas, ya que fomenta la presencia de parasitoides.

Foto 2. Conchuela, una especie con alto potencial de daño a las nueces. Es muy sensible a los plaguicidas.

Figura 1. Fluctuación poblacional típica de tres especies de chinches que concurren a las nogaleras en Delicias, Chihuahua (Adaptada de: Tarango et al. 2003).

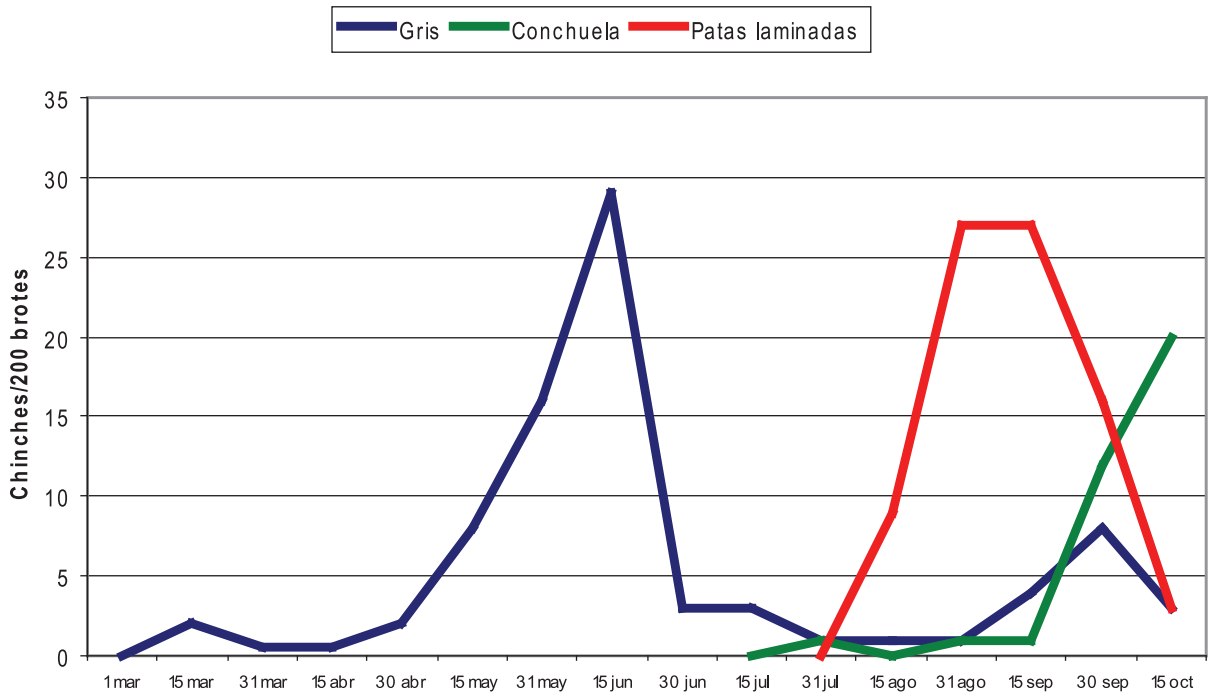


Foto 3. Chinche de patas laminadas con manchas en los hombros, la más dañina en las nogaleras del centro-sur de Chihuahua. **B.Ree**

Chinche café. La especie más encontrada en las nogaleras regionales es *Euschistus servus* (Say) (foto 4). Es una inmigrante más esporádica y en baja población en las huertas de Chihuahua, donde se observa desde mediados de agosto y durante septiembre.

Foto 4. Chinche café, de menor incidencia en las huertas y con un potencial de daño menor.

Chinche verde. *Nezara viridula* (L.) (foto 5) es una chinche que aparece de mediados de agosto a mediados de octubre, en menor densidad que las especies anteriores.

Foto 5. Chinche verde, de ocurrencia más aleatoria en las huertas, prefiere cultivos anuales. **B.REE**

Chinche de hombros rojos. *Thyanta custator* McAtee (foto 6) es una chinche de ocurrencia ocasional en las huertas de junio a agosto, y es más común en octubre; se desconoce si se alimenta de los brotes o frutos del nogal.

Foto 6. Chinche de hombros rojos, especie común en el verano en las nogaleras, es de tamaño pequeño. **A GONZÁLEZ**

Chinche ceniza. *Largus cinctus* (Herrich-Schaeffer) es muy común en mayo y a principios de junio en las nogaleras, donde se observa apareándose (foto 7). Aunque se alimenta del follaje de varias especies de árboles (Arnett 2000), no se sabe si lo hace del nogal.

Foto 7. Chinche ceniza, aparece en las huertas durante la primavera.

Chinche grande. *Acanthocephala granulosa* (Dallas) aparece en el verano y en muy bajo número en las huertas (foto 8), lo cual puede deberse a que los machos defienden un territorio de apareo; en los sitios de matorral se alimentan de las hojas de plantas de *Agave* y de *Yucca* (McGavin 1999).

Foto 8. Chinche grande, de ocurrencia ocasional en las nogaleras.

3. Daño

Aunque las chinches pueden explorar toda la copa de un nogal, prefieren alimentarse en las ramas bajas. Son consumidoras voraces y el largo tiempo que pasan como adulto les permite causar daño económico (Demaree ct. Stein 1985). En el nogal pueden atacar los frutos en crecimiento rápido, durante el estado acuoso, en junio y julio. Una nuecesilla dañada por punción de chinche se cae a los 4 o 5 días (foto 9). Después de que la cáscara ha endurecido el daño es a la almendra, la cual exhibe manchas oscuras (foto 10) y de sabor amargo (Yates et al. 1991). La incidencia económicamente importante de las chinches ocurre en la época de llenado de almendra y apertura de ruezno (Smith 1998).

En huertas del centro-sur de Chihuahua se hizo un estudio para definir el potencial de daño de diferentes especies de hemipteros, en distintas fases del desarrollo de la nuez. Se demostró que la chinche gris *B. sulcata* no se alimenta de las nueces (cuadros 1, 2 y 3), lo hace de los brotes; dicha especie está sujeta a un eficaz control biológico natural (Tarango et al. 2003).

Cuando la nuez está en plena fase de crecimiento rápido y del estado acuoso, de finales de junio a principios de julio, *B. sulcata* no causa caída de frutos, pero más notable es que tampoco lo hace la conchuela *C. ligata* (cuadro 1). Al respecto, se ha demostrado que en esta época *N. viridula* sí causa caída de nueces (Dutcher y Todd 1983), pero también que un 12 a 16% de frutos picados por la chinche no cae (Coombs 2000).

Foto 9. Cuando un fruto en crecimiento es picado por una chinche su interior se necrosa antes de caer.

Foto 10. Las manchas oscuras y amargas son el daño económico más importante causado por las chinches plaga del nogal.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de dos especies de chinches en la fase de plenitud de crecimiento rápido y plenitud de estado acuoso[1] del fruto de la variedad Western. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento	Nueces retenidas/brote			
	P[2]	1DD[3]	15DD	30DD
Sin chinches	4.7	4.7	4.6	4.1
Brochymena sulcata[5]	4.7	4.7	4.7	4.3
Chlorochroa ligata[5]	4.7	4.7	4.5	4.1
Pr>F		1.0	0.683	0.860

[1]Periodo de inclusión y exclusión= 27 junio al 6 julio.
[2]P= previo a inclusión y exclusión.
[3]DD= días después del periodo de inclusión o exclusión.
Mediante [4]exclusión e [5]inclusión.
Adaptado de: Tarango et al. (2003).

Coombs (2000) observó que durante toda la época de crecimiento de la nuez la alimentación de la chinche verde causó un alto porcentaje de caída en la variedad Western, pero en Wichita se retuvo el 90% de los frutos con punción por este insecto en el último tercio de dicha fase fenológica. En Chihuahua, al final del crecimiento e inicio del estado mucilaginoso de la nuez Wichita, finales de julio a principios de agosto, *B. sulcata* no causa caída de frutos, en cambio *C. ligata* la hace en un 49% y *L. clypealis* en un 64% (cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la inclusión de tres especies de chinches en la fase de fin de crecimiento rápido e inicio de estado mucilaginoso[1] del fruto de la variedad Wichita. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento	Nueces retenidas/brote			
	P[2]	1DD[3]	15DD	30DD
Sin chinches[4]	4	4 a[6]	3.9 a	3.9 a
Brochymena sulcata[5]	4	3.8 ab	3.8 a	3.8 a
Chlorochroa ligata[5]	4	2.6 cd	2.1 b	2.0 b
Leptoglossus clypealis[5]	4	2.2 c	1.6 b	1.4 b
Pr>F		0.0007	0.0001	0.0001

[1]Periodo de inclusión y exclusión= 22 julio al 2 agosto.
[2]P= previo a inclusión y exclusión.
[3]DD= días después del periodo de inclusión o exclusión.
Mediante [4]exclusión e [5]inclusión.
[6]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).
De: Tarango et al. (2003).

En el cuadro 3 se muestra que durante el llenado de la almendra, de principios a mediados de septiembre, *B. sulcata* no causa manchas en la almendra. De manera notoria se encontró que la alimentación de *E. servus* dio lugar a un bajo porcentaje de manchado; en cambio, en 10 días de contacto con la nuez, la conchuela *C. ligata* y la chinche de patas laminadas *L. zonatus* mancharon más del 80% de las nueces de un racimo con más de 3 manchas por almendra.

Cuadro 3. Efecto de la inclusión de cuatro especies de chinches en la fase de plenitud de llenado de almendra[1] del fruto de la variedad Western. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento	Nuez caída %	Nueces con manchas por racimo (%)	Manchas por almendra
Sin chinches[2]	0	0 a[4]	0.0 a
Brochymena sulcata[3]	0	0 a	0.0 a
Euschistus servus[3]	0	8.3 a	0.3 a
Chlorochroa ligata[3]	0	83.3 b	3.1 b
Leptoglossus zonatus[3]	0	88.3 b	3.4 b
Pr>F		0.0001	0.0001

[1]Periodo de inclusión y exclusión= 9 al 19 de septiembre.
Mediante [2]exclusión e [3]inclusión.
[4]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).
Adaptado de: Tarango et al. (2003).

Una vez que la almendra completa su llenado y la mayoría de las nueces ha abierto su ruezno, a mediados de octubre, *C. ligata* puede manchar cuatro nueces de cada 10 y *L. zonatus* ocho de cada 10, con más de tres manchas por almendra en promedio en ambas especies. Es decir, la nuez es susceptible al daño por chinche aun sin ruezno que la cubra, cuando está lista para la cosecha. Los estudios muestran que el periodo crítico de protección contra chinches abarca del inicio de llenado de almendra hasta la recolección de la nuez (Tarango et al. 2003).

4. Hábitos migratorios

Las chinches asociadas al nogal pecanero tienen una fuerte aptitud para volar, pero sólo migran distancias grandes cuando el alimento es escaso (Stein 1985). El muestreo de las chinches en la periferia de las huertas y el anillado se basan en sus hábitos de migración. Se han descrito dos patrones de llegada de estos insectos a las nogaleras.

De acuerdo con Mizell et al. (1997), las chinches emigran a las nogaleras cuando la vegetación cercana a ellas (algodón, cacahuate, maíz, soya y plantas de matorral) madura o es cosechada. También cuando en los alrededores no hay cultivos herbáceos o plantas silvestres debido a condiciones de sequía, mientras que las huertas permanecen irrigadas.

Por su parte, Wood y Tedders (1996) plantean que las chinches pueden entrar y salir de las huertas dos o más veces durante el ciclo vegetativo. Cuando los cultivos o plantas nativas maduran los insectos llegan a las huertas para alimentarse de las nueces. Cuando las chinches necesitan reproducirse salen para buscar plantas hospedantes de las que se alimenten sus ninfas. Después, los mismos adultos o su progenie reingresan a las nogaleras cuando la vegetación vecina madura o es cosechada.

5. Muestreo

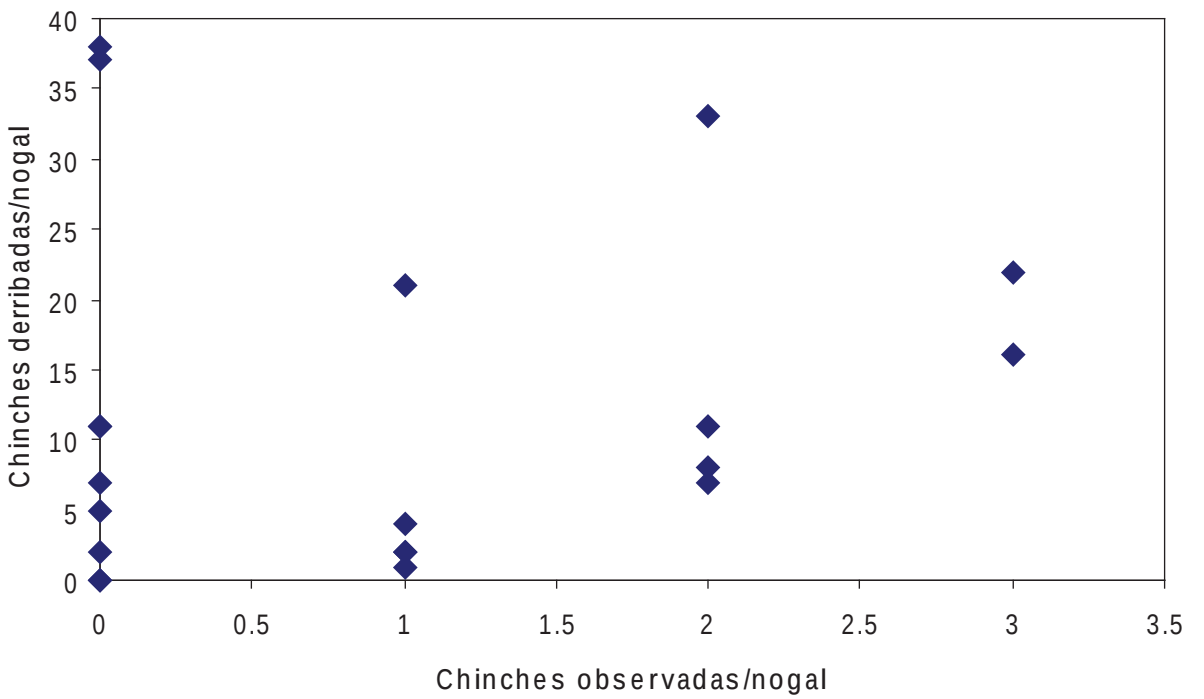
Tradicionalmente en las nogaleras las chinches se han combatido sin un método de muestreo definido (Nava y Ramírez 2002). Igualmente el umbral de acción que se utiliza para estos insectos

es empírico y sugiere aplicar medidas de control cuando haya un 2.5% de racimos con presencia de chinches (Harris 1995).

En las huertas de Chihuahua se utilizan dos formas de muestreo también empíricas. La inspección visual se hace de agosto a octubre, una vez por semana. Se revisa el perímetro de la huerta para detectar la llegada de las chinches; en el interior de la nogalera se revisan 20 árboles y 20 brotes fructíferos en cada uno de ellos, buscando los insectos en dicha unidad de muestreo. Por el hábito de estos hemipteros es suficiente la revisión de la parte baja de la copa de los nogales (Dutcher y Todd 1983, Cottrell et al. 2000). El otro tipo de muestreo consiste en hacer derribe de las chinches asperjando las copas de los nogales con un plaguicida. En este estudio se buscó una correlación entre ambas formas de muestreo.

En la figura 2 se observa la relación entre el número de chinches encontradas por inspección visual en la periferia de la copa de los nogales y las capturadas por derribe con cipermetrina. No se encontró ninguna correlación entre ambas variables (Pr>F= 0.535, r^2= 0.02). Esto significa que cuando hay chinches en los árboles el muestreo visual no detecta su presencia adecuadamente. Lo anterior puede deberse a: 1) cada especie de hemiptero prefiere un tiempo del día para alimentarse, asolerarse y refugiarse (McPherson y McPherson 2000); 2) las especies de chinches arbóreas tienden a explorar la parte media y alta de la copa de los árboles (Cottrell et al. 2000). Así, la presencia de hemipteros en la parte baja de la copa de los nogales (que es la que se puede revisar visualmente) puede variar según la hora del día y la especie de insecto.

Figura 2. Ausencia de correlación entre chinches observadas por conteo visual y chinches derribadas con plaguicida en nogales adultos. Delicias y Saucillo, Chihuahua.



Por otro lado, de la figura 2 se infiere que en la época de inmigración de chinches a una nogalera el observar muy pocos insectos en la parte baja de la copa puede significar una mayor densidad poblacional de éstos en todo el nogal. Así, el muestreo visual sólo puede usarse para detectar la llegada de chinches a las huertas; para definir la densidad de hemipteros por árbol debería utilizarse el método de derribe.

5.1. Derribe

De acuerdo con Nesbitt (2006), los pasos para hacer el derribe de insectos en la copa de los nogales son:

a) Escoger varios árboles por huerta, al azar pero con abundantes nueces.

b) Cubrir el área de goteo de los nogales con un plástico (foto 11).

c) Asperjar la copa de los árboles (foto 12) con una suspensión ácida (pH= 5) de cipermetrina: 50 mL de Arrivo en 100 L agua.

d) Esperar 3-4 horas para que caigan los insectos.

e) Recolectar los insectos e identificar y contar las chinches presentes por árbol.

f) Con apoyo de un técnico calificado decidir si hay o no necesidad de una aplicación de plaguicida.

Foto 11. Colocación de una película plástica para recolectar los insectos en el muestreo por derribe.

Foto 12. En el muestreo por derribe la copa de un nogal se asperja en todos sus cuadrantes con un plaguicida con “efecto de choque”.

6. Control

La presencia económicamente importante de chinches en una nogalera comprende las fases de llenado de almendra y apertura de ruezno (Smith 1998, Tarango et al. 2003). En dicha época también se presenta la segunda población abundante de áfidos amarillos y una o dos generaciones de verano del barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch.), cuyo manejo es biológico y con reguladores del crecimiento, respectivamente (Tarango 2005, 2006). Por ello, es muy conveniente el desarrollo de estrategias variadas y selectivas para el manejo integrado de las chinches y de otros insectos en las huertas.

6.1. Biológico natural

En nogaleras de la región centro-sur del estado de Chihuahua ocurre una importante regulación natural de las chinches asociadas al nogal pecanero. Un grupo de 13 especies de avispitas (Hymenoptera) parasitan huevos y nueve de moscas taquínidas (Diptera: Tachinidae) parasitan adultos de las chinches. De manera particular, los huevos de la chinche gris son parasitados en los nogales de abril a agosto, y el parasitismo varía de 57 a 100%. La presencia de huevos de *B. sulcata* durante seis meses permite que haya alimento disponible para la reproducción de los parasitoides (Tarango et al. 2003).

Los huevos de otras especies de chinches también son parasitados (foto 13), tanto en los nogales y pistacheros como en otros árboles que les sirven de hospederos alternos (cuadro 4). Conviene señalar que las especies de parasitoides (foto 14) más comunes son enemigos naturales tanto de la chinche gris como de las chinches que sí dañan las nueces, por lo que su presencia es favorecida por la primera, residente semipermanente de las huertas (cuadro 5).

Foto 13. Avispita *Neorileya ashmeadi* explorando en una ovipostura de chinche café.

Foto 14. El grupo de avispitas que parasitan huevos de chinches son el principal factor del control natural de esta plaga. Se muestra a *Gryon pennsilvanicus*. **A. González**.

Cuadro 4. Parasitismo (%) promedio de huevecillos de varias especies de chinches en huertas de nogal y de pistachero. Delicias y Rosales, Chihuahua.

Especie	En oviposturas	En huevos/ovipostura
Leptoglossus zonatus	50	46
Leptoglossus clypealis	57	89
Chlorochroa ligata	100	80
Euschistus servus	100	74
Thyanta custator	100	90

Adaptado de: Tarango et al. (2003).

Cuadro 5. Principales especies de parasitoides de huevecillos de chinches recolectados en nogaleras de Delicias y Rosales, Chihuahua.

Chinche	Parasitoide	Ocurrencia (%)[1]
Brochymena sulcata	*Neorileya ashmeadi*	62
	Trissolcus euschisti	42
	Anastatus reduvii	12
Euschistus servus	*Trissolcus euschisti*	65
	Telenomus goliathus	65
	Neorileya ashmeadi	34
Chlorochroa ligata	*Trissolcus uthaensis*	50
	Ooencyrtus sp.	50
Leptoglossus clypealis	*Ooencyrtus* sp.	42
	Gryon pennsylvanicus	30
	Anastatus reduvii	8
Leptoglossus zonatus	*Neorileya ashmeadi*	----[2]
	Telenomus goliathus	----
Thyanta custator	*Trissolcus uthaensis*	----
	Psix tunetanus	----
Acanthocephala sp.	*Anastatus reduvii*	----

[1]Presencia en las muestras recolectadas, algunas con más de una especie de parasitoide.
[2]Muestra única.
Adaptado de: Tarango et al. (2003).

Por su parte, las ninfas grandes y los adultos de chinches son parasitados por moscas taquínidas (foto 15) en los sitios de refugio y en los cultivos que son hospederos primarios. El parasitismo de adultos es bajo, varía de 1 a 30% y ocurre durante el invierno y la primavera (Tarango et al. 2003).

6.2. Cultural

En buena medida, la abundancia de chinches en las nogaleras depende de la presencia de estos insectos en las plantas nativas o en cultivos vecinos (foto 16), donde ellas se reproducen y de las cuales se alimentan sus ninfas (Osburn et al. 1963, Stein 1985). También, las diferentes especies de hemipteros tienen preferencia por una o más especies vegetales (McPherson y

McPherson 2000). Estos hábitos justifican dos prácticas culturales básicas para el manejo de chinches: el deshierbe y los cultivos trampa.

Foto 15. Las moscas taquínidas parasitan adultos de chinches, encontrando al menos nueve especies en la región, como esta del género *Gymnosoma*.

6.2.1. Deshierbe

En el verano las chinches se reproducen en varias especies de plantas arvenses y de cultivos, de donde pueden emigrar a las nogaleras. Así, el segado de la hierba en y alrededor de las huertas (foto 17) es una práctica que reduce las poblaciones de estos insectos y su incidencia en los nogales (Knutson y Ree 1998, Herrera 2008). Cabe mencionar que esta práctica es particularmente eficaz contra las especies de hemipteros que no se reproducen en los nogales (Coombs 2000), como la conchuela y las chinches café y verde.

El segado continuo de las hierbas ha resultado eficaz en mantener muy baja la población de *N. viridula* en nogaleras, en parte porque la herramienta de corte mata adultos y sobre todo ninfas de la chinche. En la época de mayor incidencia esta práctica reduce en 78 a 86% el número de hemipteros en la cubierta vegetal. Cuando las hierbas crecen de nuevo la densidad del insecto vuelve a aumentar (Coombs 2000).

En huertas de pistachero el segado periódico de las hierbas permite disminuir en 60% la población de la chinche *Calocoris norvegicus* y en 57% el manchado de la almedra de los pistachos por la alimentación de este insecto (Welter y Purcell 1987).

Foto 16. Los cultivos anuales y la vegetación silvestre vecinos a las nogaleras son los sitios de emigración de chinches en el verano.

Foto 17. El segado periódico de la hierba en y alrededor de las huertas es una práctica básica para el manejo de chinches.

6.2.2. Cultivos trampa

Se denomina ‘cultivo trampa’ a un grupo de plantas aledañas a las nogaleras cuyos brotes o frutos resultan muy apetecibles para las chinches, de tal manera que éstas llegan primero y preferentemente a dicho cultivo que a los nogales. La especie vegetal para cultivo trampa debe: a) estar bien adaptada a la región, b) tener requerimientos de agua y manejo mínimos, c) fructificar en la época en que las chinches inmigran a las huertas (figura 1) y d) ser eficientes en atraer a dichos insectos.

El cultivo trampa se siembra o planta alrededor de la huerta, en pequeños tramos de surcos o melgas espaciados en el perímetro de la plantación (Knutson y Ree 1998). Conviene establecer dos o tres especies de cultivo trampa, en fechas de siembra que hagan coincidir su fructificación con la fase de la nuez que quiere ser protegida (Mizell et al. 2008).

En las regiones semiáridas pueden ser buenos cultivos trampa el mijo perla *Pennisetum glaucum* (L.) Leeke que atrae tanto chinches apestosas como de patas laminadas (foto 18), el sorgo para grano *Sorghum vulgare* L. y el soya *Glycine soja* Merrill (Ree 2005, 2007). El mijo atrae chinches desde el inicio de llenado del grano hasta la fase de madurez blanda. Cuando el grano ya está muy maduro, las plantas de mijo y sorgo se pueden podar a 50 cm de altura, lo cual promueve la formación de una nueva panoja en 3-4 semanas (Mizell et al. 2008).

Foto 18. Los cultivos trampa son otra herramienta clave para el manejo de chinches, como el mijo perla que atrae distintas especies de estos insectos. **B. Ree**

En la región de Delicias (Chihuahua) el girasol *Helianthus annuus* L. es una planta que atrae chinches de patas laminadas en el verano, sembrado el 25 de junio en la orilla de las huertas (Tarango 1999). En dicha región el fruto del granado *Punica granatum* L. (foto 19) atrae chinches de patas laminadas de manera abundante, y el del nopal tunero *Opuntia* spp. atrae chinches de patas laminadas, conchuela y chinche café (foto 20). Para que estas especies funcionen como cultivo trampa las granadas y las tunas deben madurar en la época de llenado de almendra y apertura de ruezno de la nuez. El fruto de las variedades de nopal Cristalina y Blanca de San José madura de mediados de agosto a mediados de octubre, y el de la variedad Burrona de fines de agosto a fines de octubre (Legaspi 2006).

Foto 19. El granado es una planta que puede establecerse como cultivo trampa permanente en las nogaleras. Las granadas atraen particularmente a la chinche más dañina *Leptoglossus zonatus*.

De acuerdo con Smith (1998), con esta herramienta las chinches se manejan así: a) muestreo periódico del cultivo trampa; b) antes de la apertura del ruezno, si se detectan abundantes hemipteros en el cultivo trampa se hace una aplicación de plaguicida a éste y se anilla la huerta; c) después de apertura del ruezno, si hay suficientes insectos en el cultivo trampa sólo se aplica plaguicida a éste.

6.2.3. Cosecha

La recolección temprana de la nuez (≥60% de la cosecha total) puede ser una práctica que ayude a reducir el daño por chinches y sin gasto en insumos de control (Smith 1998). Esto es particularmente útil cuando la plaga llega en la fase de plenitud de apertura del ruezno (foto 21), cuando ya no se pueden aplicar plaguicidas.

De manera sencilla pero muy útil, el cosechar primero todos los nogales de la orilla de la huerta permite almacenar, clasificar y vender separadamente la nuez con mayor probabilidad de daño por chinches.

Foto 20. Nopales de variedades de tuna intermedias y tardías pueden ser un cultivo trampa permanente y de manejo mínimo en las nogaleras.

Foto 21. En la fase de apertura del ruezno la nuez es suceptible al daño por chinches, pero ya no se permite la aplicación de plaguicidas convencionales.

6.3. Anillado

Las chinches que dañan la nuez inmigran a las nogaleras cuando no hay cultivos o plantas arvenses disponibles como alimento alrededor de las huertas (Osburn et al. 1963, Mizell et al. 1997). Así, el punto de llegada más probable son los árboles de las orillas; también, en dicha

zona la presencia de hemipteros tiende a ser mayor, tal como se muestra en el cuadro 6. Por eso, el mayor daño por chinches ocurre en los nogales de la orilla de las huertas (Smith 1998, Wood y Tedders 1996).

Cuadro 6. Número de chinches[1] por árbol capturadas por derribe[2] en dos puntos de tres huertas. Saucillo, Chihuahua. 2005

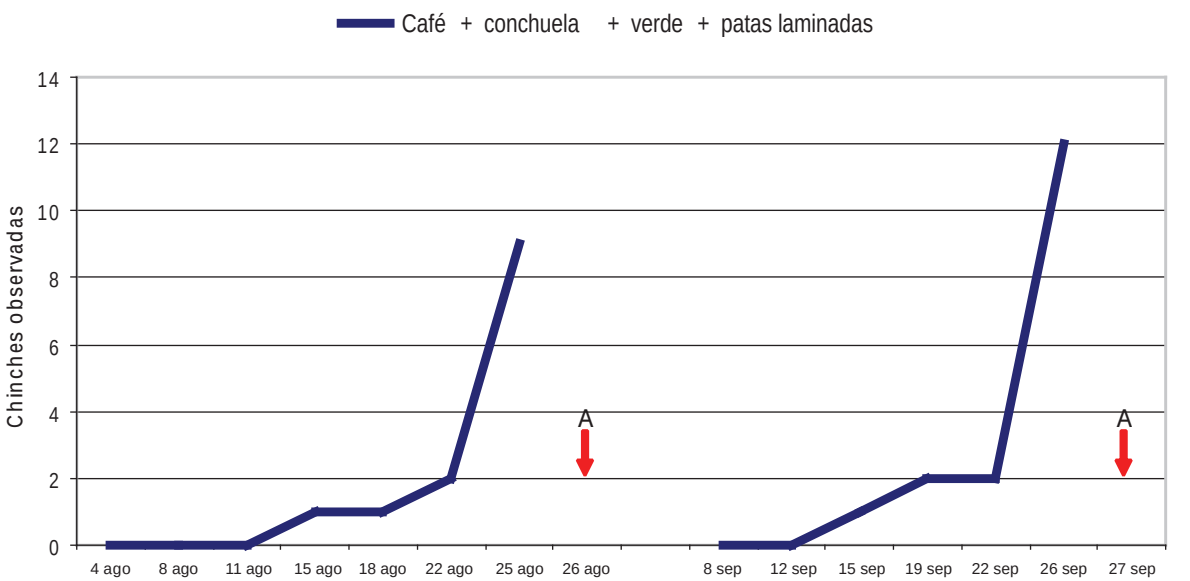
Lugar de la huerta	Huerta		
	Contrayerba	La Quinta	San Juan
Orilla	30.5	13.5	1.5
Interior	7.3	8.0	0.0
Pr>F	0.009	0.123	----

[1]De varias especies fitófagas.

[2]Con aspersión de cipermetrina (0.5 mL/L de agua).

El hecho de que en un momento dado la mayor densidad de chinches se localise en la orilla de las nogaleras (cuadro 6) justifica la aplicación de plaguicida sólo en esa parte (Wood y Tedders 1996). También explica en buena medida el que dicho tratamiento (conocido como 'anillado') reduzca el daño por estos insectos hasta en 67% y que en muchos casos sea suficiente esta práctica de control (Smith 1998). Por ello, el muestreo de las chinches en el perímetro de las huertas es conveniente para ubicar el momento de llegada de éstas y de hacer el anillado con plaguicida (figura 3).

Figura 3. Muestreo visual de chinches en el perímetro de la Huerta Trincheras, cada cuatro días. Cuando el conteo indica un incremento sustancial en el número de insectos se realiza el anillado (A). Saucillo, Chihuahua. 2008



6.4. Químico

En el presente estudio se evaluaron dos plaguicidas convencionales[1] de categoría IV (ligeramente tóxicos), microencapsulados (de liberación lenta y mayor residualidad), un hongo entomopatógeno y un repelente a base de extractos vegetales. La aspersión de los productos se hizo a los racimos de nueces, una vez secos se incluyeron en una jaula de tergalina junto con dos chinches adultas y vigorosas de *L. zonatus* durante 8 días; se hicieron 10 repeticiones de cada tratamiento.

En los cuadros 7 y 8 se muestra el efecto del depósito residual de una aspersión de clorpirifos (Lorsban 75WG). En primer lugar se encontró que el pH de la suspensión tiene un fuerte efecto en la eficacia del plaguicida. En los mismos tratamientos, cuando se aplicó una suspensión alcalina (pH= 7.8 a 8.1) la mortalidad de insectos fue de 45 a 55% y cuando la suspensión fue ácida (pH= 5 a 5.5) la mortalidad varió de 75 a 100%.

Cuadro 7. Efecto residual de diferentes dosis del plaguicida clorpirifos[1] en suspensión alcalina sobre adultos de la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (g/L agua)	Insectos muertos[2]	Nuez manchada (%)	Manchas por almendra
Testigo	0.2 a[3]	58.5	2.0
0.25	0.3 a	34.5	1.8
0.50	0.9 ab	32.5	1.3
0.75	1.1 b	35.5	1.4
1.00	1.2 b	32.5	1.1
Pr>F	0.003	0.132	0.179

[1]De Lorsban 75 WG. La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 7.8 a 8.1.
[2]Se incluyeron dos adultos por jaula.
[3]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

Se observó que aun cuando las dosis de 0.25 y 0.5 g/L de agua de Lorsban 75WG causan una mortalidad de chinches muy baja, disminuyen el daño en la nuez en un 42 y 45%, respectivamente (cuadro 7). Esto sugiere que dosis bajas del producto pueden tener un efecto de repelencia a los insectos, el cual puede ser mejorado al aplicar suspensiones ácidas.

Cuando se aplicó una suspensión ácida, la dosis de 1 g/L de agua causó el 100% de mortalidad en *L. zonatus* y la de 0.75 g/L de agua el 75%, diferencia estadísticamente significativa. No obstante, en cuanto al grado de protección del fruto la mejor relación dosis:control la da la dosis de 0.75 g/L de agua de Lorsban 75WG. Se infiere que además del control que da la mortalidad de chinches ocurre un efecto aditivo de protección por una acción de repelencia del depósito del producto en la superficie del fruto (cuadro 8).

[1] El INIFAP no promueve marcas ni productos comerciales; aquí se mencionan sólo para ilustrar el manejo selectivo de los agroquímicos microencapsulados, la mejor tecnología para el tratamiento de las chinches de acuerdo con sus hábitos migratorios y de alimentación.

Cuadro 8. Efecto residual de diferentes dosis del plaguicida clorpirifos[1] sobre adultos de la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (g/L agua)	Insectos muertos[2]	Nuez manchada (%)	Manchas por almendra
Testigo	0 a[3]	60.5 b	1.9 b
0.75	1.5 b	5.8 a	0.2 a
1.0	2.0 c	7.8 a	0.4 a
1.25	1.8 bc	4.5 a	0.2 a
Pr>F	0.0001	0.0001	0.0001

[1]De Lorsban 75 WG. La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5 (3 gotas de HNO_3/L de agua).

[2]Se incluyeron dos adultos por jaula.

[3]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

La dosis de 75 g de Lorsban 75WG por 100 litros de agua, que es la que da el mejor efecto protectivo al menor costo, corresponde a la dosis máxima permitida de este producto en árboles frutales y de nuez por la Agencia de Protección Ambiental, de Estados Unidos (EPA 2002).

En el cuadro 9 se presenta la reacción de las chinches al depósito residual de distintas dosis del piretroide gamma-cyhalotrina (ProAxis). La dosis de 0.15 mL/L del producto apenas causa un 25% de mortalidad en las chinches, pero da una protección a las nueces de 87% con respecto al testigo. La dosis de 0.2 mL/L sólo mata al 40% de los insectos y da un efecto protectivo de 96%, siendo la que presenta la mejor relación dosis:eficacia. También se observó con ProAxis que dosis subletales a los insectos reducen sustancialmente el daño en las nueces, lo cual sugiere un efecto de repelencia.

Se hace énfasis en las dosis de Lorsban 75WG y ProAxis que causan baja mortalidad de hemipteros pero que dan buena protección contra estos insectos. Se supone se trata de un efecto de repelencia: el depósito de plaguicida que permanece sobre el fruto no mata a las chinches, pero tampoco les permite realizar su maniobra de alimentación de manera normal. Dicho efecto es importante en un contexto de manejo integrado de plagas por: 1) dosis bajas y eficaces de plaguicida ofrecen cierta selectividad para los insectos benéficos (Newsom et al. 1976), 2) en muchos casos la aplicación contra chinches se requiere cuando inicia la apertura del ruezno, por lo que dosis bajas de insecticida dejarán menos residuos en la nuez, y 3) dosis bajas de agroquímicos significa menos contaminación ambiental.

Como una alternativa selectiva, para esquemas de producción orgánica y/o para aplicaciones tardías con ruezno abierto (fase fenológica en la que no se permiten los plaguicidas convencionales) se evaluó el efecto del depósito residual de una mezcla de extractos vegetales que funcionan como alomonas (cuadro 10).

Cuadro 9. Efecto residual de diferentes dosis del plaguicida gamma-cyhalotrina[1] sobre adultos de la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (mL/L agua)	Insectos muertos[2]	Nuez manchada (%)	Manchas por almendra
Testigo	0 a[3]	60.5 b	1.9 b
0.1	0.1 a	20.0 a	0.5 a
0.15	0.5 ab	7.8 a	0.3 a
0.2	0.8 b	2.5 a	0.2 a
0.25	1.1 b	2.5 a	0.1 a
Pr>F	0.0005	0.0001	0.0001

[1]De ProAxis. La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5.

[2]Se incluyeron dos adultos por jaula.

[3]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

Cuadro 10. Efecto residual de diferentes dosis de un extracto vegetal[1] sobre adultos de la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (mL/L agua)	Insectos muertos[2]	Nuez manchada (%)	Manchas por almendra
Testigo	0.2	58.5 b[3]	2.0
1	0	29.0 ab	1.7
2	0	29.0 ab	1.6
3	0.3	22.5 a	1.4
Pr>F	0.106	0.011	0.860

[1]De Bug Balancer (extracto estandarizado de ajo, manzanilla y ruda). La solución se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5.

[2]Se incluyeron dos adultos por jaula.

[3]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

El Bug Balancer se oferta como un repelente de insectos y un disuasor de su alimentación; por ello, el producto no causa mortalidad en los hemipteros. Se detecta un efecto de repelencia al disminuir el daño en las nueces en un 50 a 62% (cuadro 10). La dosis que da la mejor protección es la de 3 mL/L. Como es un producto de baja residualidad, su efecto puede mejorar con aplicaciones repetidas.

Cabe señalar que el efecto de Lorsban 75 WG, ProAxis y Bug Balancer fue debido al depósito residual de los productos en la superficie del ruezno, el cual afectó a las chinches cuando éstas se posaban en el fruto. Resulta claro inferir que si la aplicación de dichos productos se dirigiera además sobre los insectos, la eficacia de los mismos sería mayor.

Se buscó una herramienta biológica para el manejo de las chinches. Se eligió al hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin como una opción para aplicarlo a

los hemipteros en los sitios de refugio. Conviene aclarar que *B. bassiana* no debería aplicarse en las nogaleras debido a que ataca fuertemente a las catarinitas (James y Lightart 1994), las cuales son necesarias para el control biológico natural de los áfidos del nogal (Tarango 2005).

A los 8 días de aplicado, *B. bassiana* no causó mortalidad en las chinches. Después de ese tiempo los insectos se colocaron en una cámara húmeda y 15 días más tarde se revisó la presencia del hongo. Únicamente el 5% de las chinches exhibieron micelio y conidióforos del entomopatógeno. La cepa de *B. bassiana* del producto Cambio Bb no controló a los hemipteros ni aportó protección adecuada a las nueces contra dichos insectos (cuadro 11).

Cuadro 11. Efecto de la aplicación directa del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*[1] sobre adultos de la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (g/L agua)	Insectos muertos[2]	Nuez manchada (%)	Manchas por almendra
Testigo	0	60.5	1.9
2	0.1	40.1	1.9
Pr>F	0.330	0.115	0.985

[1]De Cambio Bb ($1x10^{12}$ conidias/400 g). La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5. Se adicionaron 0.3 mL/L del dispersante-humectante Break-Thru.
[2]Se incluyeron dos adultos por jaula.

R. Alatorre Rosas, del Instituto de Fitosanidad-CP (comunicación personal 2008), comenta que *B. bassiana* tiene un amplio rango de hospederos, por lo que tendría que buscarse una cepa específica que exhibiera suficiente patogenicidad contra los hemipteros de interés. Al respecto, en la región se hizo una recolecta de *C. ligata* y *L. zonatus* en sitios de agregación durante varios meses. Los insectos se colocaron en cámaras húmedas y sólo el 0.2% de las chinches presentaron micelio y esporulación de hongos sobre su cuerpo, y por el color de dichas estructuras fúngicas aparentemente era alguna especie de *Aspergillus*, el cual no sería una opción de biocontrol.

7. Selectividad de plaguicidas

En las huertas del centro-sur de Chihuahua las plagas más importantes del nogal son los áfidos amarillos, los áfidos negros, el barrenador de la nuez y el barrenador del ruezno. Dichos insectos son manejados de manera integral mediante el control biológico natural e inducido, agroquímicos alternativos (jabonaduras y nitrato de potasio a baja concentración) y reguladores del crecimiento de insectos (Tarango 2005, 2006). Por ello, cuando aparecen las chinches que atacan al fruto sería deseable contar con plaguicidas selectivos, o al menos con una estrategia selectiva de los insecticidas convencionales (como dosis bajas que dan efecto protectivo por repelencia; ver cuadros 7, 8 y 9).

Cuando se hace una aplicación de Lorsban 75WG en dosis de 1 g/L de agua o de ProAxis en dosis de 0.2 mL/L de agua y la aspersión tiene contacto directo con los insectos benéficos, ocurre una mortalidad muy alta de adultos de catarinita gris *Olla v-nigrum* (Mulsant), catarinita

anaranjada *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville y de crisopas verdes. En comparación con nogales no tratados, a las 24 horas de la aplicación no se encontró ningún entomófago adulto vivo en los árboles, mientras que en el piso de la zona de goteo abundaban individuos muertos de las especies mencionadas.

El depósito residual de los plaguicidas tiene un efecto negativo importante en los enemigos naturales; sin embargo, se observa que las dosis medias de los productos tiene una selectividad baja y las dosis bajas una selectividad media (cuadros 12 y 13). Esta respuesta es valiosa, pues muestra que pueden usarse para el manejo de las chinches dosis medias de Lorsban 75WG o de Proaxis que den un buen efecto protectivo por repelencia y una selectividad mínima indispensable para los insectos benéficos.

Cuadro 12. Efecto residual de diferentes dosis del plaguicida clorpirifos[1] sobre tres especies de afidófagos[2]. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (g/L agua)	Insectos[3]/brote		
	Olla v-nigrum	*Hippodamia convergens*	Crisopas verdes
Testigo	5.3 a[4]	0.6	6.0
0.5	3.6 ab	0	3.3
0.75	1.3 ab	0.3	4.6
1	0.6 b	0	2.6
Pr>F	0.039	0.560	0.212

[1]De Lorsban 75 WG. La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5.
[2]De tres muestreos a los 3, 6 y 9 días después de la aplicación. 10 repeticiones por tratamiento.
[3]De diferentes estados biológicos.
[4]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

En el cuadro 12 se observa que *O. v-nigrum* es muy sensible al clorpirifos, aun en su forma microencapsulada: a mayor dosis mayor mortalidad del insecto benéfico. La dosis de 0.75 g/L de agua de Lorsban 75WG, que es la que da el mejor efecto protectivo, sólo permite una baja supervivencia de la catarinita, mientras que 0.5 g/L del producto favorece una selectividad moderada y muy valiosa. La baja población de *H. convergens*, aun en el testigo, no permitió una comparación adecuada entre dosis, aunque se observa una tendencia a ser afectada por el insecticida. Las crisopas verdes también son dañadas por el plaguicida y a mayor dosis de éste mayor susceptibilidad, pero parece que toleran mejor el residuo sobre hojas y frutos que las catarinitas.

La gamma-cyhalotrina afecta drásticamente a la catarinita gris y su mortalidad es mayor conforme aumenta la dosis. El mismo efecto ocurre en las crisopas verdes y se aprecia en la catarinita anaranjada (cuadro 13). La dosis de ProAxis de 0.15 mL/L de agua da un buen efecto protectivo por repelencia contra las chinches (cuadro 9) y al mismo tiempo una selectividad media para los insectos benéficos (cuadro 13), por lo que sería una herramienta aceptable para incluirla en un esquema de manejo integrado de plagas en nogaleras.

Cuadro 13. Efecto residual de diferentes dosis del plaguicida gamma-cyhalotrina[1] sobre tres especies de afidófagos[2]. Delicias, Chihuahua.

Tratamiento (mL/L agua)	Insectos[3]/brote		
	Olla v-nigrum	*Hippodamia convergens*	Crisopas verdes
Testigo	5.3 a[4]	0.6	6.0 a
0.15	1.6 ab	0.3	4.3 ab
0.2	1.0 ab	0.3	1.0 b
Pr>F	0.032	0.850	0.027

[1]De ProAxis. La suspensión se preparó con agua purificada y el pH varió de 5 a 5.5.
[2]De tres muestreos a los 3, 6 y 9 días después de la aplicación. 10 repeticiones por tratamiento.
[3]De diferentes estados biológicos.
[4]Medias con distinta letra son diferentes al 0.05 (Tukey).

7.1. Control biológico inducido de áfidos

En huertas bien manejadas de la región centro-sur de Chihuahua, el control biológico natural de los áfidos amarillos del nogal es eficaz (Tarango 2005). Cuando se hace una aplicación de plaguicida contra chinches en septiembre y hasta principios de octubre, es común que ocurra una fuerte resurgencia de áfidos, debido a que la mayoría de los insectos benéficos son eliminados. En este caso resulta muy conveniente recolonizar las nogaleras con una liberación de 15,000 huevecillos por hectárea de crisopa comanche y/o de catarinita gris (foto 22).

Foto 22. Los insectos benéficos son un componente clave en los programas de manejo integrado de plagas en las nogaleras. Su conocimiento y conservación son obligados para todo nogalero y técnico que se respeten.

8. Aplicación de plaguicidas

Para lograr un buen control químico de las chinches es necesaria una buena tecnología de aplicación:

1. Hacer un muestreo formal del insecto en cada huerta y definir si hay umbral de acción.

2. Determinar si únicamente se requiere el anillado o si es necesaria una aspersión total.

3. Elegir el producto autorizado y la dosis adecuada para cada nogalera.

4. Realizar una aspersión de calidad:
   a) Cubrir de manera completa la copa de los nogales; como referencia en una huerta de árboles adultos plantada a 12x12 m se asperjan 1,000 L de agua/ha.
   b) Aplicar durante la noche, muy temprano por la mañana o muy tarde por la tarde; no asperjar cuando haya viento.
   c) Calibrar y revisar regularmente la aspersora: utilizar un cañón amplio, que el tipo y gasto de las boquillas sea el adecuado, que la bomba dé la presión necesaria y el abanico la turbulencia requerida.
   d) Adicionar un adherente-humectante, y en el caso de los plaguicidas convencionales acidificar el agua a pH 5.

5. No aplicar mezclas de plaguicidas ni dosis mayores que las recomendadas, esto incrementa los costos del tratamiento y el riesgo de generar resistencia en la plaga.

9. Conclusiones

1. La chinche gris *Brochymena sulcata* es la más común en las nogaleras; no se alimenta de la nuez.

2. La conchuela *Chlorochroa ligata* y la chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus* son las especies plaga más importantes en la región. De menor potencial de daño son la café *Euschistus servus* y la verde *Nezara viridula*.

3. La época crítica de muestreo y protección para chinches comprende de agosto a octubre, en las fases de llenado de almendra y apertura de ruezno.

4. Cuando inmigran a las huertas las chinches tienden a llegar a los nogales de la periferia. Esto justifica el ‘anillado’ con plaguicida.

5. La llegada de chinches a las huertas puede detectarse con el muestreo visual; la densidad de hemipteros por árbol se define con el método de derribe.

6. La población de chinches en las nogaleras y sitios de refugio es sujeta a regulación natural por un grupo de avispitas y moscas taquínidas.

7. En suspensión ácida (pH= 5-5.5), la dosis de 75 g de Lorsban 75WG o de 20 mL de ProAxis en 100 L de agua dan la mejor relación protección:costo. Su residuo es ligeramente selectivo.

8. En suspensión ácida, la dosis de 50 g de Lorsban 75WG o de 15 mL de ProAxis en 100 L de agua dan buen efecto protectivo por repelencia. Su residuo es medianamente selectivo.

9. En suspensión ácida, la dosis de 300 mL de Bug Balancer en 100 L de agua da buen efecto protectivo por repelencia. Puede usarse como herramienta selectiva o durante la apertura de ruezno.

10. El manejo sustentable de chinches en las nogaleras se basa en integrar las herramientas de: muestreo, control biológico natural, segado continuo de la hierba, cultivos trampa, anillado con plaguicida, cosecha temprana y cosecha separada de los nogales del perímetro de la huerta.

11. La aplicación total de plaguicidas en una huerta debe ser la última estrategia de manejo y depende de un muestreo formal por derribe.

AGRADECIMIENTOS

Al los sres. Alfredo Chávez V. y Arturo Carrillo por permitir la realización del estudio de eficacia y selectividad en sus huertas. A los señores nogaleros que apoyaron para hacer el trabajo de muestreo y derribe en sus huertas. A la Fundación Produce Chihuahua A.C. por su apoyo económico a esta investigación. Al Sr. Carlos Pérez F., del CEDEL-INIFAP, por su excelente trabajo de campo y laboratorio. Al M.Sc. Bill Ree de Texas A&M University por permitir utilizar material fotográfico de su propiedad. Al Ing. Víctor Esparza Portillo por el patrocinio para la impresión de este trabajo.

10. Literatura citada

Arnett, R.H. 2000. American insects. A handbook of the insects of America north of Mexico. Second ed. CRC Press. 1003 p.

Coombs, M.T. 2000. Seasonal phenology, parasitism, and evaluation of mowing as a control measure for *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) in australian pecans. Environ. Entomol. 29(5):1027-1033.

Cottrell, T.E.; C.E. Yonce and B.W. Wood. 2000. Seasonal occurrence and vertical distribution of *Euschistus servus* (Say) and *Euschistus tristigmus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae) in pecan orchards. J. Entomol. Sci. 35(4):421-431.

Dutcher, J.D. and J.W. Todd. 1983. Hemipteran kernel damage of pecan. Misc. Public. Entomol. Soc. Amer. 13:1-11.

Environmental Protection Agency (EPA). 2002. Lorsban 75WG. EPA registration No. 62719-GNR. United States.

Harris, M.K. 1995. Manejo integral de plagas. En: Tercer Simposio Internacional Nogalero. Nogatec 1995. México. PIPN-Itesm Campus Laguna. P.30-38.

Herrera A., E. 2008. Manejo de huertas de nogal. Universidad Autónoma de Chihuahua. México. P. 246.

James, R.R. and B. Lightart. 1994. Susceptibility of the convergent lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) to four entomogenous fungi. Environ. Entomol. 23(1):190-192.

Knutson, A. and B. Ree. 1998. Managing insect and mite pests of commercial pecans in Texas. TAES-The Texas A&M University System. Leaflet B-1238. 13 p.

Legaspi G., A. 2006. Manual de producción y comercialización de tuna. Secretaría de Desarrollo Agroecuario-Gobierno del Estado de Zacatecas. México. 20 p.

McGavin, G.C. 1999. Bugs of the world. Blandford-Cassell Imprint. UK. 192 p.

McPherson, J.E. and R.M. McPherson. 2000. Stink bugs of economic importance in America north of Mexico. CRC Press. P.72-162.

Mizell, R.F.; W.L. Tedders; C.E. Yonce and J.A. Aldrich. 1997. Stink bug monitoring- an update. Southeast. Pecan Grow. Ass. 90:50-52.

Mizell, R.F.; T.C. Riddle and A. Blount. 2008. Trap cropping for stink bugs. University of Florida.

Nava C., U. y M. Ramírez D. 2002. Manejo integrado de plagas del nogal. En: Tecnología de producción en nogal pecanero. Libro técnico No. 3. México. CELALA-INIFAP. P.145-176.

Nesbitt, M.L. 2006. Revisiting knockdown sprays. Pecan South 39(6):4-6.

Newsom, L.D., R.F. Smith and W.H. Whitcomb. 1976. Selective pesticides and selective use of pesticides. In: C. Huffaker y P. Messenger (eds.). Theory and practice of biological control. Academic Press. P.565-591.

Osburn, M.; W.C. Pierce; M. Phillips; J.R. Cole and G.L. Barnes. 1963. Controling insects and diseases of the pecan. Agric. Handbook No. 240. USDA. 52 p.

Ree, B. 2005. Stink bug, leaffooted bug management is challenging. Pecan South 38(5):29.

Ree, B. 2007. Late-season nut pests can pose management dilemma. Pecan South 40(6):30-31.

Smith, M.T. 1998. Low input management of stink bugs in pecan: combining the best of conventional control methods and a new trap cropping approach for cost effective IPM. Southeast. Pecan grow. Ass. 91:52-55.

Stein, L.A. 1985. Stink bugs: proper management can control kernel spots, black pit. Pecan South 19(5):16-18.

Tarango R., S.H. 1999. Insectos depredadores de áfidos en plantas arvenses y cultivadas en nogaleras y cultivos vecinos. Folleto técnico No. 1. México. CEDEL-INIFAP. 31 p.

Tarango R., S.H. 2005. Control biológico de áfidos del nogal pecanero. Folleto técnico No. 22. México. CEDEL-INIFAP. 37 p.

Tarango R., S.H. 2006. Manejo del nogal pecanero con base en su fenología. Folleto técnico No. 24. México. CEDEL-INIFAP. 39 p.

Tarango R., S.H.; M.L. García B. y A. González H. 2003. Especies, daño y control natural de chinches en nogal pecanero. Folleto técnico No. 14. México. CEDEL-INIFAP. 39 p.

Ward, C.R.; C.W. O'Brien; L.B. O'Brien; D.E. Foster and E.W. Huddleston. 1977. Annotated checklist of new world insects associated with Prosopis (mesquite). Tech. Bull. 1557. ARS-USDA. 115 p.

Welter, S.C. and M. Purcell. 1987. A progress report on biological control of hemipteran pests and habitat manipulation in California pistachios. California Pistachio Industry. Ann. Rept. Crop Year 1986-87. P.140-146.

Wood, B.W. and W.L. Tedders. 1996. Stink bug feeding costs massive nut dropping in orchards. The Pecan Grower 7(2):14.

Yates, I.E.; W.L. Tedders and D. Sparks. 1991. Diagnostic evidence of damage on pecan shells by stink bugs and coreid bugs. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(1):42-46.

Comité editorial del Cedel

M.C. Francisco Javier Quiñones Pando
M.C. Gerardo Francisco Acosta Rodríguez
M.C. Raúl Rodríguez Martínez
M.C. Guadalupe Terrazas Prieto
Ing. Gamaliel Orozco Hernández

Manejo integrado de chinches en nogal pecanero
se terminó de imprimir en julio de 2013,
en Delicias, Chihuahua, México, con un tiraje de
2,000 ejemplares más sobrantes para su reposición.

Edición y formación: M.C. Francisco Báez Iracheta