

Manual Operativo



CESA VE
SONORA



Manejo Fitosanitario del Nogal

ELABORÓ

Ing. David Mendoza Quintana

REVISÓ

Ing. Fco. Carmelo Silva Sánchez

APROBÓ

Ing. Javier Valenzuela Lagarda

CÓDIGO

CCF-M15

No. DE REVISIÓN

5

FECHA DE EMISIÓN

Junio 2016

ÍNDICE

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Introducción | 3 |
| 2. | Objetivos | 4 |
| 3. | Manejo integrado de la plaga | 4 |
| | 3.1 Clasificación de la plaga | 4 |
| | 3.2 Especies comunes en Sonora | 4 |
| | 3.3 Biología y hábitos | 5 |
| | 3.3.1 Gusano barrenador de la nuez | 5 |
| | 3.3.2 Gusano barrenador del ruezno del nogal | 6 |
| | 3.3.3 Complejo de pulgones | 7 |
| | 3.3.4 Chinchas | 8 |
| | 3.3.5 Plantas Hospederas | 9 |
| | 3.4 Actividades fitosanitarias | 9 |
| | 3.4.1 Estrategias regionales de manejo | 9 |
| | 3.4.2 Muestreo del barrenador de la nuez | 9 |
| | 3.4.3 Muestreo directo para determinar las necesidades de control del GBN | 11 |
| | 3.4.4 Trampeo con feromona del barrenador de la nuez | 12 |
| | 3.4.5 Trampeo con feromona del barrenador del ruezno | 13 |
| | 3.4.6 Muestreo de pulgones | 13 |
| | 3.4.7 Muestreo de chinchas | 14 |
| | 3.4.8 Control biológico | 14 |
| | 3.4.9 Control químico | 16 |
| | 3.4.10 Control legal | 20 |
| | 3.4.11 Capacitación | 21 |
| | 3.4.12 Divulgación | 21 |
| | 3.5 Organización de la campaña | 21 |
| | 3.5.1 Supervisión y seguimiento | 22 |
| | 3.5.2 Sistema de información | 23 |

1. INTRODUCCIÓN

En México las zonas más importantes productoras de nogal, se encuentran localizadas en el norte del país, principalmente en los Estados de Chihuahua con una superficie de 37,510, Coahuila 12,500, Sonora 12,822, Nuevo León 6200, y Durango con 3,300 hectáreas, entre otros Estados que en conjunto suman una superficie total de 71,086 hectáreas aproximadamente.

En el estado de Sonora, se cuenta con una superficie establecida de 12,822 hectáreas, de las cuales el 70% se encuentra en producción con un rendimiento promedio de 2.1 toneladas por hectárea, obteniéndose una producción de 8,710 ton aproximadamente, de las cuales el 15% se destina hacia los mercados de exportación. Esta superficie se encuentra distribuida el 60% en la región de Hermosillo y el resto 40% en, Agua Prieta, Caborca, Magdalena, Río Sonora, Moctezuma, Ures, Opodepe, y Valle del Yaqui.

Dentro de los organismos dañinos que atacan al nogal pecanero y afectan al cultivo en su rendimiento y calidad de la nuez, se encuentran un grupo de insectos fitófagos presentes en las huertas de la mayoría de las regiones productoras del país, destacando por su importancia, el gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* (Lepidoptera: Pyralidae) y el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana*; pulgón amarillo *Monelliopsis pecanis*, pulgón negro *Melanocallis caryaefoliae*, las cuales son plagas de importancia económica a nivel mundial en el cultivo del nogal, debido a que es muy difícil establecer una estrategia de control eficiente, se encuentran ampliamente distribuidas en la mayoría de las nogaleras del país, son plagas que ocasionan pérdidas en la producción, provocadas por la caída del fruto de la nuez, así mismo afectan la calidad del fruto por el manchado de la almendra, cáscara y por la reducción del llenado de la almendra.

Existen variedades con mayor susceptibilidad al ataque de gusano barrenador de la nuez y del ruezno, entre las cuales podemos mencionar a las variedades: Wichita, Burket, Choctaw y Mahan, así como variedades tolerantes: Cheyenne, Pawnee y Western y variedades resistentes como Barton, Cherokee, Chickasaw y Shoshoni.

Las condiciones fitosanitarias en Sonora son favorables para el establecimiento de las variedades antes mencionadas, existen varias zonas como la Región Agrícola de la Costa de Hermosillo; en donde se presentan plagas como el pulgón amarillo del nogal *Monellia caryella*; y el pulgón negro del nogal *Melanocallis caryaefoliae*; los cuales se habían estado controlando con el uso de control biológico y con el uso de plaguicidas específicos. Sin embargo, en los últimos años se han presentado altas poblaciones de estas plagas por lo que es importante conocer su biología y comportamiento poblacional para determinar las estrategias de control. Así mismo los productores de nuez de la región, se han manifestado preocupados por la plaga de gusano barrenador de la nuez la cual se encuentra presente en la mayoría de los huertos de nogal de la región y de la movilización de material vegetativo, así como de la misma nuez cosechada, productos que pueden ser portadores de otras plagas que no se encuentran en el área nogalera de Sonora, como es el caso del barrenador del ruezno, el cual ha ocasionado pérdidas en el Estado de Chihuahua, por el orden del 9 al 52 % y daños del 40 al 80 % por el barrenador de la nuez.

2. OBJETIVOS

Zona libre

Conservar el estatus de zona libre del barrenador de la nuez en los 71 municipios del Estado de Sonora, excepto el municipio de Hermosillo.

Conservar el estatus de zona libre del barrenador del ruezno en los 72 municipios del Estado de Sonora.

Zona bajo control

Mantener la incidencia del barrenador de la nuez en niveles de supresión por debajo de 0.10 captura/trampa, en la superficie de nogal pecanero establecidas en la Costa de Hermosillo, municipio de Hermosillo, para evitar los daños y pérdidas en la producción que ocasiona esta plaga.

Confinar, controlar y evitar su dispersión a otras regiones productoras de nogal.

Conocer el comportamiento poblacional de pulgones y chinches para determinar los métodos de control para suprimir los brotes que se presenten.

3. MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA

3.1 Clasificación de la plaga

| | GBN | GBR | PULGON AMARILLO | PULGON NEGRO | CHINCHES |
|---------|--------------------|--------------------|------------------|---------------------|---|
| Género | <i>Acrobasis</i> | <i>Cydia</i> | <i>Monellia</i> | <i>Melanocallis</i> | <i>Brochymena,</i> <i>Chlorochroa,</i> <i>Nezara</i> <i>Leptoglossus</i> |
| Especie | <i>nuxvorella</i> | <i>caryana</i> | <i>caryella</i> | <i>caryaefoliae</i> | <i>spp, ligata,</i> <i>viridula</i> |
| Orden | <i>Lepidóptera</i> | <i>Lepidóptera</i> | <i>Hemíptera</i> | <i>Hemíptera</i> | <i>Hemíptera</i> |
| Familia | <i>Pyralidae</i> | <i>Tortricidae</i> | <i>Aphididae</i> | <i>Aphididae</i> | <i>Pentatomidae</i> y <i>Coreidae</i> |

3.2 Especies comunes en Sonora

En el estado de Sonora en el cultivo del nogal hasta el mes de octubre del año 2002, no se reportaban plagas del tipo de los barrenadores, sin embargo en el mes de noviembre del mismo año personal técnico de la SPR Productores de Nuez y de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Hermosillo, reportan la presencia del barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* en una huerta de la región agrícola de la Costa de Hermosillo; posteriormente fue identificada y clasificada por investigadores del INIFAP del estado de Chihuahua.

3.3 Biología y hábitos

3.3.1 Gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella*

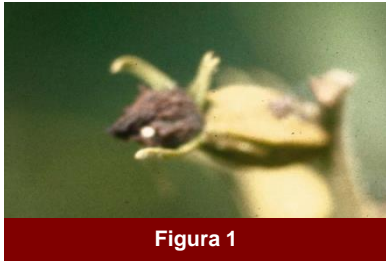


Figura 1

Los huevecillos son aplanados de color blanco cremoso verdoso y posteriormente se tornan de color rojizo, son puestos sobre las yemas y en las puntas de las nuecesillas y generalmente se encuentran uno por racimo, el periodo de incubación dura de 4 a 7 días, miden en promedio de 0.36 a 0.66 mm., su tiempo fisiológico (TF) es de 100 unidades calor (Figura 1)



Figura 2

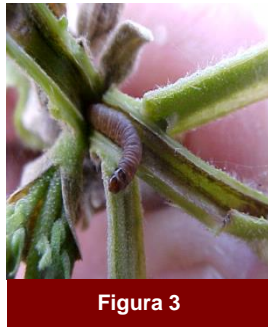


Figura 3

Las larvas son las que ocasionan pérdidas en los rendimientos, debido a que se alimentan de las nuecesillas y cada larva puede destruir varios frutos en esta etapa. Recién emergidas son de color blanco o rosado y después cambian a gris olivo a verde, con la cabeza café ocre. La superficie del cuerpo es arrugada y está cubierta por finas zetas blancas, en su máximo desarrollo mide de 1.2 a 1.5 cm de largo. Su periodo larvario es de 21 a 35 días o 539 unidades calor. En esta etapa se reportan daños del 4 al 80 % en las regiones nogaleras del país (Fig. 2 y 3).

Las pupas recién formadas son de color verde jade y en pocas horas cambian a un color amarillento y antes de la emergencia del adulto estas se tornan de un color café oscuro. Su longitud es de 8 a 10 mm y pueden durar de 8 a 14 días o 213 unidades calor. Se localizan en nuecesillas secas brotes, corteza, troncos, grietas etc. (Figura 4).

El adulto es una palomilla de color gris con tonos claros y oscuros miden entre 7 a 9 mm de longitud y de 20 a 22 mm de expansión alar. Las alas anteriores son atravesadas a lo ancho por una franja gruesa de escamas oscuras “penacho” a través del primer tercio. La vida media de las hembras es de 5 a 8 días, durante los cuales pueden poner de 50 a 150 huevecillos. Son de hábitos nocturnos y la preoviposición comienza a las 55 Unidades Calor de emergidos los adultos (Figura 5)



Figura 4



Figura 5

3.3.2 Gusano barrenador del ruezno del nogal *Cydia caryana*

Los huevecillos de esta plaga, son depositados individualmente sobre el ruezno y se adhieren con un material blanquecino, lo cual aparece como una manchita blanca polvorosa y es distintivo de los sitios de oviposición del barrenador, estos eclosionan en promedio a los 4 días y posteriormente la larva penetra inmediatamente en el fruto lo cual dificulta su control y a partir de esta etapa empieza a provocar el daño en el ruezno. (Figura 6).

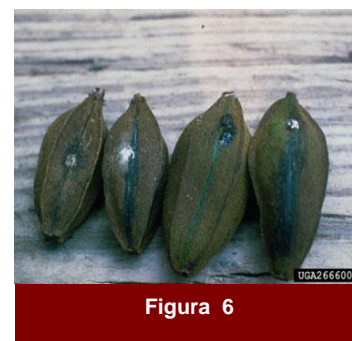


Figura 6

Las larvas, son de color blanco cremoso, estas se alimentan del ruezno formando galerías en el interior y antes de pupar hace un corte circular en el ruezno que aparece como una mancha negruzca por donde saldrá el adulto. Su periodo larval es de 33 días promedio. (Fig. 7 y 8).



Figura 7



Figura 8

Las pupas, se forman dentro del ruezno, son de color café cobrizo u ocre y miden alrededor de 1.0 centímetro de largo, cuando emerge el adulto la exuvia de la pupa queda saliente del orificio del ruezno. La duración promedio de esta etapa es de 7 días. (Figura 9).

El adulto, es una palomilla de color café oscuro a negro grisáceo, mide entre unos 8 mm de largo, su mayor actividad ocurre en la hora posterior a la puesta del sol y disminuye gradualmente como avanza la noche, esto se debe a los hábitos crípticos de las larvas y pupas, solo las palomillas son susceptibles de combatir con aspersiones de plaguicidas. Las hembras pueden tener una vida media de 16 días. (Figura 10).

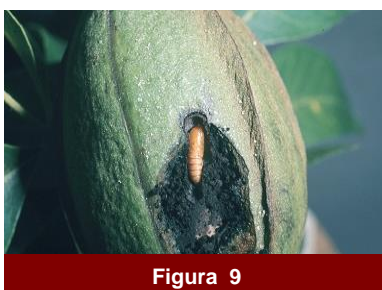


Figura 9



Figura 10

3.3.3 Complejo de pulgones; Pulgón amarillo de alas con márgenes negros (*Monellia caryella*), Pulgón amarillo del nogal (*Monelliopsis pecanis*) y Pulgón negro (*Melanocallis caryaefoliae*)

Los pulgones son los insectos más comunes en las huertas de nogal. Existen un complejo de especies de pulgones formado por el pulgón amarillo de alas con márgenes negros, *Monellia caryella* (Fitch) y el pulgón amarillo del nogal, *Monelliopsis pecanis* (Bisel) y el Pulgón negro, *Melanocallis caryaefoliae* (Davis). Este último es el de mayor importancia económica.

Los adultos de *M. caryella* tienen cuerpo color amarillo, las alas poseen márgenes de color negro y en reposo tienen una posición horizontal, las ninfas de esta especie son de color amarillo y presentan dos setas por segmento en la parte dorsal, las cuales forman dos hileras continuas a lo largo del cuerpo. Los adultos de *M. pecanis* tienen el cuerpo de color amarillo, las alas no poseen márgenes pigmentados. Las ninfas son de color amarillo y tienen cuatro setas por segmento en el dorso. Los adultos de *M. caryaefoliae* son de color negro, con las alas sin pigmentación y en reposo su posición es vertical en forma de tejado, las ninfas tienen el cuerpo de color verde olivo a oscuro, con dos setas por segmento dorsal y dispuestas irregularmente a lo largo del cuerpo, sin formar hileras continuas.

Tanto el pulgón negro como el amarillo pasan el invierno como huevecillo bajo la corteza de las ramas o troncos. En la primavera, después de la brotación del nogal, los huevecillos eclosionan y las ninfas recién emergidas empiezan a alimentarse de las hojas más tiernas y succulentas. Las ninfas llegan a su madurez entre 7 y 10 días y se convierten en adultos, los cuales empiezan a reproducirse al día siguiente y duran reproduciéndose en promedio 18 días de edad de los adultos y producen de 8 a 10 pulgones por día, dependiendo de la temperatura y otros factores; observándose la máxima reproducción a los 8 días de edad. La fecundidad promedio es de 125 ninfas por hembra; aunque algunos adultos son capaces de producir hasta 200 ninfas. Durante la mayor parte del año todos los adultos son hembras partenogenéticas con alas. Es decir, se reproducen sin la participación de los machos. A principios de otoño se producen machos con alas y hembras sin alas, las cuales son fertilizadas para posteriormente depositar los huevecillos hibernantes en la corteza de los árboles. Debido al ciclo biológico tan corto de los pulgones, pueden desarrollarse alrededor de 15 generaciones sucesivas durante el año. Las épocas de mayor incidencia de pulgones amarillos son de abril a junio y septiembre a noviembre.

Los pulgones amarillos causan dos tipos de daños; daño directo por extracción de savia de la hoja y daño indirecto por la excreción de mielecilla. El pulgón negro solo causa daño directo por succión de savia, pero su efecto es más severo debido a que produce áreas cloróticas alrededor del sitio de alimentación, las cuales posteriormente se necrosan, causando defoliaciones severas y prematuras, las cuales causan una reducción en la producción y calidad del próximo año o en el siguiente ciclo agrícola. Cuando las poblaciones de pulgones amarillos son altas producen cantidades considerables de mielecilla, la que constituye un medio ideal para el desarrollo de "fumagina", la cual reduce la captación de luz y la actividad fotosintética del follaje. El efecto general de los pulgones es una reducción en el área foliar fotosintética, a través de la defoliación, reducción del tamaño de la hoja, del contenido de clorofila, y de la captación de luz. El daño de los pulgones puede causar reducciones en la producción y calidad de la nuez en el presente año o en el siguiente ciclo agrícola. Las defoliaciones prematuras y severas en un año determinado causan una disminución en la acumulación de reservas por el árbol, afectando la floración y rendimiento del siguiente año (Fig. 11 y 12) .

Es importante mencionar que a partir del 2005 en la región de la Costa de Hermosillo y Carbo, únicamente se ha detectado el pulgón amarillo de alas con márgenes negros.



Figura 11



Figura 12

3.3.4 Chinchas

Las especies de chinches encontradas más comúnmente en las huertas de nogal son la chinche apestosa (*Brochymena spp.*) (Especie no importante) chinche verde (*Nezara viridula*), Chinche café (*Euchistus spp*) y la chinche de patas laminadas (*Leptoglossus zonatus*).

Las chinches tienen el cuerpo en forma de escudo y sus antenas poseen cinco segmentos. La chinche apestosa es de color café oscuro rojizo, con marcas blancas y oscuras en los bordes del abdomen que sobresale de las alas. La chinche verde mide unos 15 mm de longitud, es de color verde oscuro, algo brillante y puede presentar de 3 a 7 manchitas blancas en la parte anterior al escutelo. La chinche de patas laminadas es de color café oscuro brillante con una mancha clara irregular y transversal en las alas anteriores y mide de 18 a 20 mm de longitud. Los huevecillos de las especies de chinches tienen forma de barrilitos y se presentan en masas. Las ninfas tienen el mismo aspecto que los adultos pero sin alas. Estas especies de chinches hibernan como adultos, en la primavera se alimentan y se reproducen en maleza y varios cultivos, donde emigran al nogal, el cual es considerado solo un hospedante alterno.

Las chinches son polífagas y solo ocasionalmente utilizan al nogal como hospedante. Cuando las chinches se alimentan de las nueces en formación ocasionan su caída, después del endurecimiento de la cáscara, las nueces picadas no se caen, pero se afecta su calidad ya que las picaduras forman manchas oscuras en la almendra, lo que da mal aspecto y sabor desagradable. Para su muestreo no existe un método bien definido y no existe un umbral de acción pero se recomienda evaluar el daño en varios racimos y si se encuentra una nuez dañada por cada 100 revisadas en los meses de julio a octubre esto justificara una acción de control (Fig. 13 y 14).



Figura 13



Figura 14

3.3.5 Plantas hospederas

Existen varias plantas hospederas de esta plaga que posteriormente emigran a las huertas de nogal y se pueden considerar por orden de susceptibilidad primeramente la variedad Wichita después la Burket, Choctaw y Mahan, tolerantes Cheyenne, Shawnee y Western y las variedades como Barton, Cherokee, Chickasaw y Shoshoni; se consideran resistentes al ataque de la plaga.

3.4 Actividades fitosanitarias

3.4.1 Estrategias regionales de manejo

Las acciones consideradas en el programa de trabajo validado, se realizaran por el personal técnico de las Juntas Locales, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora y asesores técnicos y productores, las cuales se desarrollan en base a las directrices generales del Acuerdo por el que se declara zonas libres de barrenador de la nuez (*Acrobasis Nuxvorella*) a todos los municipios del Estado de Sonora excepto Hermosillo, y barrenador del ruezno (*Cydia Caryana*) a todo el Estado de Sonora; Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas mediante el establecimiento o reordenamiento de las fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos especificados en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, así como en los lineamientos que emita el SENASICA y la Dirección General de Sanidad Vegetal, bajo la supervisión y coordinación del Programa de Sanidad Vegetal de la Delegación de la SAGARPA de Sonora.

3.4.2 Muestreo del Barrenador de Nuez

Debido a que el control del gusano barrenador de la nuez mediante insecticidas debe ser dirigido principalmente a larvas de la primera generación, esta actividad se realiza considerando la fenología del cultivo y etapa biológica del insecto, con el apoyo del monitoreo de trampas con feromona sexual (Pecan Nut Casebearer-M) específica para la detección de palomillas (adultos machos) del barrenador de la nuez, donde a partir de la primera captura de palomillas de la generación hibernante, se determina cuándo ocurrirá la entrada de larvas a las nuecesillas y establecer la fecha oportuna de aplicación para el control de la primera generación la más importante por el daño económico que causa al provocar la caída de las nuecesillas, así mismo, permite detectar oportunamente la plaga en determinada área del huerto, estimar su densidad y es una gran herramienta para el manejo de este insecto. Esta actividad conjuntamente con la aplicación del modelo de pronóstico de García, mediante el cálculo de unidades calor acumuladas, ajustado a las condiciones de esta región, es determinante para precisar el momento oportuno para la aplicación de una medida de control (Figura 15 y Cuadro 1).

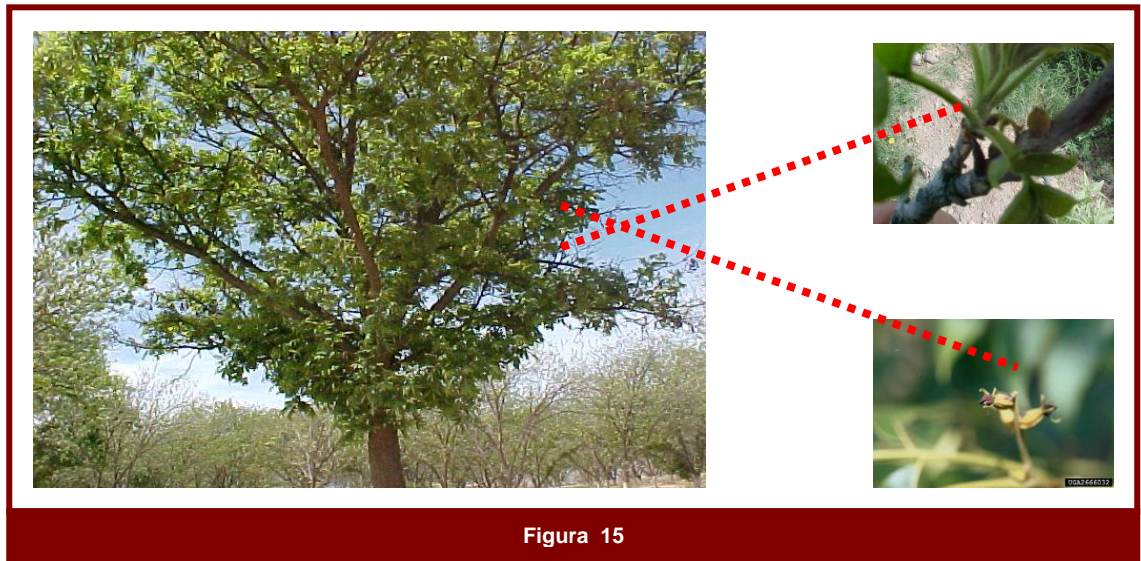


Figura 15

Fórmula para determinar las unidades calor para el pronóstico del gusano barrenador de la nuez.

$$UC \text{ diarias} = \left(\frac{\text{Tem. Max.} + \text{Tem. Min.}}{2} \right) - 3.3 \text{ C}$$

Cuadro para determinar la acumulación de Unidades Calor a nivel de campo

| Fecha | Temp. Min | Temp. Max | UC Diarias | UC Acum. |
|----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 13 Marzo | | | | |
| 14 Marzo | | | | |
| 15 Marzo | | | | |
| 16 Marzo | | | | |
| 17 Marzo | | | | |

Para determinar el momento oportuno y dirigir el muestreo es importante conocer el ciclo de vida y daños de la plaga, considerando lo siguiente; el gusano barrenador de la nuez hiberna como larva parcialmente desarrollada dentro de un capullo que construye en el otoño, el cual se localiza en la base de las yemas primarias de los brotes y se activa al comenzar la brotación del nogal, por lo que a mediados y a fines de marzo sale del capullo para alimentarse de las yemas, posteriormente penetra a los brotes y lo barrena, donde se transforma en pupa a mediados de abril. Las palomillas de la generación hibernante emergen de finales de abril a mediados de mayo. A los 2 o 3 días de la emergencia se aparean y ovipositan, lo cual coincide con la polinización del nogal en mayo. A los 4 o 5 días de la oviposición sale la larva (en mayo), la cual se desplaza hacia la parte baja del racimo para alimentarse de la yemas durante 2 o 3 días, luego regresa al racimo y penetra a las nuecesillas para consumir su interior. Cada larva requiere

hasta 4 pequeñas nuecesillas para completar su desarrollo, por lo que esta generación es la más dañina y es la que amerita control. La larva inicia el ataque en frutos recién polinizados de tan solo 6 mm de longitud, dañando nuecesillas en junio de hasta 18 mm de longitud. Los adultos de una primera generación de verano emergen durante junio y hasta principios de julio. Las larvas aparecen de principios de junio a principios de julio y las pupas durante julio. En agosto se presenta una segunda generación de verano, época en que las larvas ya no penetran al fruto, por lo que solo se alimentan del ruzno, afectando la formación y el manchado de la almendra.

Cuadro 1. Duración de las etapas biológicas del gusano barrenador de la nuez en unidades calor (García, 1986)

| Etapa biológica | Unidades Calor > 3.3 ° C | Duración (Días) * |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|
| Preoviposición | 55 | 2-5 |
| Huevecillos | 100 | 4-7 |
| Larva | 539 | 21-35 |
| Pupa | 213 | 8-14 |
| Total | 907 | 36-61 |

* Promedio de 15 a 25 UC diarias.

3.4.3 Muestreo directo para determinar las necesidades de control del Gusano Barrenador de la Nuez

Este muestreo consiste en detectar huevecillos, larvas y daños (entrada de larvas a las nuecesillas) durante intervalos específicos. El procedimiento consiste en muestrear secuencialmente 10 racimos por árbol hasta un total de 31 árboles. (Figura 16 y 17); El primer muestreo se deberá efectuar sobre larvas hibernantes para detectar la presencia de la plaga a fin de pronosticar el inicio del ciclo biológico de la primera generación.

A los 14 días después de las primeras capturas de palomillas en las trampas con feromona se realiza un segundo muestreo. Si en este muestreo se encuentran 2 o más racimos infestados por GBN antes de muestrear un total de 100 racimos, esto nos indicara que ocurrirá un daño económico y que se debe aplicar insecticida; si no se encuentra la plaga, se muestreara de nuevo a los 2 o 3 días después, siguiendo el mismo procedimiento. Si en este muestreo la infestación alcanza el umbral de acción señalado, se deberá aplicar inmediatamente para evitar un daño económico; si no, se efectúa un siguiente muestreo 2 días después. Si en este muestreo se encuentran 3 o más racimos infestados, esto indica que algo de daño pueda ocurrir y la decisión de aplicar será a juicio del productor, basándose en que las condiciones de clima retrasaron la oviposición más de lo normal. Los muestreos se realizaran tanto en la parte media y alta del árbol durante el periodo de marzo a octubre con la finalidad de detectar oportunamente a la plaga y tomar las medidas de control correspondientes recomendadas por el INIFAP con el fin de darle seguimiento al muestreo. Los datos se deberán registrar en una bitácora de campo y en el reporte técnico

Cuadro de representación general de muestreo del barrenador de la nuez.
 Muestreo a 31 árboles de nogal aleatoriamente.
 Revisar 10 racimos de nuececillas por árbol.
 2 Racimos infestados REALIZAR APLICACIÓN.

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|--|---|---|---|---|---|-----|
| | | X | | | X | | | X | | |
| | | | X | | X | | | | X | |
| | | | X | | | X | | | X | |
| | X | | X | | | X | | | | |
| | | | X | | X | | | | | |
| | | | | | | | | X | | |
| A1 | | X | X | | X | | | | | |
| X | | | X | | X | | X | | | |
| | | | | | | | | | | A31 |
| | | | | | | | | | X | X |

3.4.4 Trampeo con feromona del Barrenador de la Nuez

El muestreo con trampas con feromona sexual (Pecan Nut Casebearer-M) específica para la detección de palomillas (adultos machos) del barrenador de la nuez es una gran herramienta para el manejo de este insecto. Las trampas se colocan a una densidad mínima de cuando menos 1 trampa por cada 50 has, misma que puede disminuir hasta 1 trampa por cada 10 has o menos de acuerdo a los programas de control con fines de supresión y/o erradicación aplicados para esta plaga. Las trampas, dependiendo del porte del árbol se colocan a una altura entre 3, 6 hasta 10 m y del lado norte o este del árbol, estas se revisan semanalmente durante el periodo de inicio de las brotaciones hasta el término de cosecha e inicio del periodo de dormancia del nogal que comprende desde el mes de marzo a octubre o noviembre, dependiendo de la región y fenología del cultivo. La cápsula con feromona se reemplaza cada 28 días. En la zona con presencia del barrenador de la nuez, de la Costa de Hermosillo, esta actividad permite detectar oportunamente la plaga en determinada área del huerto, estimar su densidad; así mismo, proporciona la información para determinar cuándo ocurrirá la entrada de larvas a las nuececillas y es la mejor herramienta para definir el momento de control de la plaga. Esta actividad complementado con la aplicación del modelo de pronóstico de García, mediante el cálculo de unidades calor acumuladas, ajustado a las condiciones de esta región y fenología del cultivo, se determina a partir de la primera captura, la fecha de aplicación para el control de larvas de la primera generación la más importante por el daño económico que causa al provocar la caída de las nuececillas (Figura 18).

3.4.5 Trampeo con feromona del Barrenador del Ruezno

La manera más práctica para muestrear una población de adultos del GBR, es utilizando las trampas con feromona sexual (Hickory Shuckworm), cuya cápsula, se reemplaza cada 28 días, colocándose una densidad de cuando menos 1 trampa por cada 50 has, las cuales se revisan quincenalmente, durante el periodo que comprende del mes de abril a octubre. Cabe hacer la aclaración que durante el periodo de abril a octubre, en las regiones con presencia de esta plaga del país, se reporta como el más crítico y es cuando se observa la mayor población de adultos del barrenador del ruezno, por lo que se recomienda en esta etapa tener cubierto con trapeo, colocando preferentemente las trampas en la variedad Wichita, la cual es altamente susceptible, la cual dependiendo del porte del árbol debe de estar a una altura entre 6 a 10 m y del lado norte o este del árbol. (Figura 18).

Para reforzar la actividad de trapeo, en las regiones con presencia del barrenador del ruezno del país, se recomienda llevar a cabo un muestreo aleatorio a frutos (nueces), en la superficie de nogal de la región agrícola, iniciándose a partir del mes de julio hasta septiembre, actividad que consiste en la recolección de los frutos de la primera caída, la cual ocurre aproximadamente en el mes de julio, posteriormente se continuara con el muestreos al inicio y final de la cosechas, a fin de observar si existe la presencia o daños característicos de esta plaga. En regiones donde, la plaga se presenta en cosecha, afectando el llenado del fruto se recolectan 120 nueces por lote de 10 a 12 hectáreas, muestreándose el total de las nueces, a fin de detectar larvas invernantes de esta plaga. Es importante mencionar que en el muestreo y monitoreo de trampas con feromona realizado desde el 2004, en las regiones nogaleras de la entidad, no se ha detectado la presencia de esta plagal.

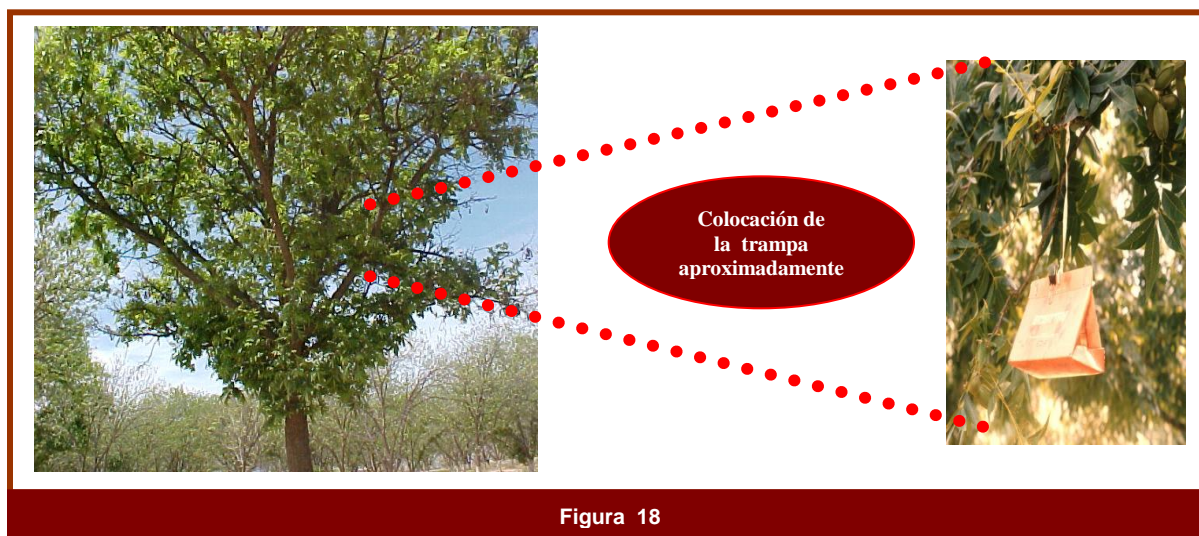


Figura 18

3.4.6 Muestreo de pulgones

El muestreo de pulgones consiste en revisar al azar 10 hojas, de diferentes cuadrantes por árbol en un total de 10 árboles seleccionados al azar por hectárea. Las hojas se deben tomar a una altura aproximada de hasta 2.0 m, tanto de la parte central como de la periferia del árbol. La frecuencia del muestreo debe ser semanal, cuando las poblaciones sean bajas, y dos veces por semana cuando se encuentren cerca del umbral de acción. El

umbral de acción es de 10-20 pulgones amarillos por hoja compuesta y de 1-2 pulgones negros por hoja compuesta.

3.4.7 Muestreo de chinches

Se sugiere iniciar el muestreo de chinches a partir de mayo. Las técnicas de muestreo de chinches son:

El muestreo directo consiste en examinar frutos, registrando la presencia de la plaga en los mismos. Sin embargo, esta técnica es muy errática y depende de la experiencia del muestreador y presencia de altas poblaciones de la plaga, la cual en ese momento, ya representa un daño significativo al cultivo.

Otro método de muestreo recomendado es el uso de la red entomológica, dando golpes de red en el follaje y frutos, tiene una limitación similar a la mencionada en el muestreo directo. El muestreo de derribe, consiste en aplicar insecticida con maquina directamente a todo el árbol, colocando previamente en el suelo lonas para observar la caída de chinches.

Normalmente se utiliza un insecticida como cypermetrina y clorpirifos de rápida acción, de ahí el nombre de “derribe”. En la lona se contabilizan los insectos y si se detectan chinches dañinas, se procede a efectuar un control químico general.

3.4.8 Control Biológico

Barrenadores de la nuez y del ruezno

El uso adecuado del control biológico de los barrenadores en las huertas de nogal, puede ser la solución para disminuir las poblaciones de la primera generación del barrenador de la nuez causante de la mayor pérdida de la producción de nuez. Por otro lado si no se controla oportunamente a la plaga puede ocasionar daños en la producción por el orden del 70% por pérdidas en la producción. Actualmente el insecto parásito conocido comúnmente como trichograma *Trichogramma spp*, controla huevecillos de lepidópteros, orden al cual pertenecen los barrenadores del nogal. Este insecto ha sido utilizado como agente de control biológico para disminuir las poblaciones de esta plaga, es importante seleccionar la especie que resulte más efectiva para el control por lo siguiente: si se liberan especies de Trichogramas nativas y sobre todo recolectadas en huertas de nogal podemos asegurar un parasitismo efectivo y una adaptabilidad a la región. Por ejemplo el *Trichogramma. minutum* recolectado en huertas de nogal ha resultado con niveles de parasitismo por el orden del 80%, así mismo especies de *T. platneri* y *T. pretiosum*, se ha observado un parasitismo entre el 60 al 80%. (Figura 19). Para tener éxito en el control biológico, se recomienda iniciar las liberaciones de Trichogramma justo antes de que la palomilla de los barrenadores de la nuez y del ruezno inicien el periodo de ovipostura, para tal evento se cuenta con la metodología de unidades calor así como la de trampas para la detección de adultos, etapas de detección la cual nos va a indicar el momento del inicio de las liberaciones, sin embargo, para tener una certeza del funcionamiento de los insectos parásitos, es necesario calendarizar las aplicaciones cuando se detecte el primer adulto de la plaga de la primera generación, las dosis que se recomienda es de 24,000 a 100,000 avispas semanales por hectárea para logra obtener un parasitismo del 80%, hasta un máximo de 3 liberaciones que nos daría un total de 72,000 a 300,000 parásitos que significarían una dosis semanal de 8 a 33 pulg² y un total de 24 a 100 pulg² en el No. total de las liberaciones por hectárea en (huertas altamente infestadas.)



Figura 19

En las zonas productoras de nogal de México, se reportan varias especies de braconidos parásitos del GBN y del GBR como son: *Illidops*, *orgilia*, *Bassus sp*, *Calliephiealtes sp*, *Phanerontona fasciata*, *Illidaps sp* y *Scambus sp*, Sin embargo hasta la fecha, estas especies aun no han sido evaluadas eficientemente para el control de los barrenadores del nogal.

Por lo anterior y como medida de control preventiva y con el fin de colonizar al insecto parásito *Trichogramma* en las regiones nogaleras donde se tiene conocimiento de que existe la plaga, se recomienda iniciar la liberaciones en forma calendarizadas una semana antes de que se detecte en el huerto el primer adulto de la primera generación de la palomilla del barrenador de la nuez, utilizando una dosis de 3 a 5 pulg² por hectárea a intervalos semanales hasta un total de 3 liberaciones.

Pulgones:

Se ha evaluado la efectividad de *Chrysoperla* contra pulgones amarillos y negros, por lo que se recomienda a los productores de nuez de la región realizar liberaciones de huevecillos de crisopa para el control biológico de este complejo de pulgones (Figura 20); en dosis de 10.000 a 12,000 huevecillos por hectárea a intervalos de 10 días hasta un total de 2 a 3 liberaciones, con la finalidad de mantener y disminuir las poblaciones del pulgón amarillo del nogal *Monellia caryella*. La catarinita japonesa *Harmonía axyridis*, es un depredador de pulgones muy efectivo en las regiones nogaleras de Chihuahua, sin embargo, requiere evaluación bajo condiciones de la región. Los pulgones del nogal son atacados por numerosos parasitoides, depredadores y hongos. Entre los insectos depredadores más comunes están; la catarinita gris, *Olla v-nigrum*, la catarinita convergente, *Hippodamia convergens*, la crisopa verde, *Chrysoperla*, la crisopa café, *Micromus sp*. Dentro de los parásitos de los pulgones del nogal se encuentra la avispa *Aphelinus perpallidus*. El pulgón amarillo es atacado también por un hongo del genero *Entomophthora*. Se recomiendan liberaciones de otras especies de depredadores, como es el caso de las catarinitas insectos biológicos muy eficientes para el control de plagas en el cultivo del nogal. (Figura 21).



En huertas fuertemente infestadas por la plaga de los barrenadores las dosis y liberaciones serán muy variables y tenderán a incrementarse en base al comportamiento de la plaga, así como a los resultados que arroje la asistencia técnica del cultivo durante el periodo de detección y/o muestreo de la plaga.

Estrategias para la liberación de insectos benéficos en el cultivo del nogal.

***Crysopa* (*Crysopepla carnea y rufilabris*)**

El método que se utiliza convencionalmente para la liberación de crisopa en el cultivo del nogal es la de liberar una dosis de 20,000 huevecillos por hectárea (4 liberaciones de 5,000 cada una) previamente mezclados con salvado de trigo en un recipiente de un litro, colocando la mezcla en forma uniforme en la base del tronco, esto con el fin de que al ocurrir la emergencia del insecto se distribuya por toda la parte aérea de la planta, aplicaciones que se harán distribuyéndose árbol por árbol; para tal actividad se utilizara una cucharita que tenga la capacidad de un gramo, cantidad que pueda contener entre 50 huevecillos aproximadamente.

Trichogramma *trichogramma* sp

Para la liberación del Trichogramma, es importante cuadricular en forma ocular y práctica la huerta de nogal en base a la superficie establecida, con la finalidad de realizar una buena distribución del material biológico, el cual consiste en empacar el material en bolsitas de papel de un $\frac{1}{4}$, colocando una pulg² de adultos de Trichogramma, procediendo inmediatamente a su liberación, para esta actividad se tomará como unidad de medida una hectárea con el fin de definir las estrategias de la liberación, para tal efecto se distribuirá el material uniformemente dentro de la huerta considerándose la siguiente cuadrícula 25 m x 25 m o 50 m x 50 m, estas medidas de liberación estarán sujetas a la dosis recomendadas a mayor dosis se reduce las medidas de la cuadrícula.

Como medida preventiva se recomiendan de 3 a 4 liberaciones con intervalos de 7 días entre aplicaciones iniciándose la primera liberación una semana antes de que se detecten los primeros adultos de la palomilla. En huertas altamente infestadas las liberaciones se incrementaran dependiendo de la plaga. Es importante registrar las actividades de control biológico utilizando una bitácora de campo y en el reporte técnico.

En regiones como Chihuahua, se ha observado un parasitoide, *Macrocentrum* sp atacando larvas de GBN con más de 40% de control.

3.4.9 Control químico

El uso de insecticidas es, en general, la herramienta más usada en el combate de insectos plagas de importancia agrícola. Aún en los sistemas modernos de Manejo integrado de plagas (MIP) se considera que, si bien estos agroquímicos no deben ser la parte central de dichas estrategias, son de importancia fundamental en la supresión de la densidad de insectos nocivos, cuando éstos rebasen el umbral de acción. En un programa de MIP, los insecticidas son utilizados únicamente cuando la información colectada en campo, indica la necesidad de una aplicación. Es importante entender que el combate químico es la última alternativa de control en programas de MIP (Fu y Ramírez, 1999).

Antes de utilizar cualquier material es importante leer y respetar las indicaciones de la etiqueta; así como registro de EPA y COFEPRIS en determinado cultivo, debido a cambios que están ocurriendo constantemente en lo referente a restricciones de uso de algunos materiales, teniendo gran importancia en tolerancia, dosis de ingrediente activo utilizado y días a cosecha.

Gusano Barrenador de la Nuez

El combate mediante insecticidas debe dirigirse fundamentalmente contra la primera generación de larvas, debido a que esta es la más numerosa y la que más daño causa. En algunas ocasiones es necesario controlar la segunda generación; sobre todo cuando el control de la primera no fue lo suficientemente efectiva. La etapa biológica más susceptible al insecticida es la larva de primer instar y el tiempo que la larva tarda en penetrar a la nuez es de vital importancia para su control, ya que se encuentra expuesta a la acción de los insecticidas. La primera generación es la más importante, ya que una larva puede destruir varias nueces e incluso todo el racimo durante el periodo de mayo a junio, motivo por el cual se debe determinar con exactitud el momento oportuno de control químico, antes que la larva de la plaga dañe las nuececillas. En Estados Unidos la feromona sexual de GBN es la mejor herramienta para definir el momento de control de la plaga. Evaluaciones efectuadas con dicha feromona en México de 1995 hasta el 2003 arrojaron resultados negativos de capturas de GBN, lo hizo sospechar la existencia de una especie o biotipo diferente al reportado en Estados Unidos. Ante esta situación, se trabajó mediante un proyecto de colaboración entre el INIFAP-CAECH con el Dr. Harris de la Universidad de Texas, hizo posible el desarrollo de una feromona efectiva para la especie presente en Sonora. Utilizando esta metodología, es posible determinar el momento oportuno de control del GBN con base en el monitoreo con trampa y feromona sexual, de acuerdo a la fenología del cultivo y ciclo biológico de la plaga, apoyados con el sistema de pronóstico de acuerdo a unidades calor acumuladas, como a continuación se describe.

Brotación: Se pronostica el momento oportuno para iniciar la aplicación de insecticidas para el control de esta plaga, al acumular 1,019 unidades calor (UC) > 3.3 °C, iniciando 10 días antes del 50% de brotación, tiempo fisiológico requerido para que ocurra la pupación, emergencia de adultos, oviposición, eclosión y primeras entradas de larvas a las nuececillas.

Detección de pupas: La fecha de aplicación se determina en base a la aparición de la mayor densidad de pupas en larvas invernantes, confinadas en brotes con bolsas de organdil. A partir del primer pico poblacional de pupas se inicia el conteo de UC con temperatura base de 3.3 °C, y realizando el control químico al acumular 365 UC dirigido contra larvas recién emergidas.

Monitoreo con trampa y feromona sexual: Se colocan trampas tipo Delta, con feromona sexual específica y altamente atractiva a adultos machos de GBN en México (GBN-M). Estas se instalan a finales de abril, sujetándolas a una altura mayor de tres metros de acuerdo al porte del árbol. A partir de la primera captura de GBN en trampa. Iniciar el muestreo de huevecillo y daños a los 7 a 10 días posteriores. Para definir el momento oportuno de aplicación se consideran 14 días después de la captura de machos adultos (Palomillas), tiempo que ocurre entre la aparición de adultos y entrada de larvas a las nuececillas. Esta tecnología es el futuro en el manejo de esta plaga en México; la cual de acuerdo a su disponibilidad comercial de la feromona a partir de abril del 2008, es la herramienta más utilizada para el control oportuno de esta plaga en México. Así mismo se registran las coordenadas geográficas de cada una de las trampas y huertos de nogal.

Duración de eventos posteriores a capturas de machos en trampas con feromona

| EVENTO | DÍAS |
|---|-----------|
| Captura de primeras palomillas machos | 0 |
| Aparición de palomillas hembras | 3 |
| Periodo de cúpula y preoviposición | 4 |
| Incubación de huevecillos | 5 |
| Periodo de alimentación de larvas antes de entrar a las nuecesillas | 2 |
| TOTAL | 14 |

Umbral de acción: En la zona libre una captura/trampa del barrenador de la nuez o del ruezno es el umbral de acción, para activar el Plan de Emergencia. Así mismo, en la zona con presencia de la Costa de Hermosillo, en el programa de supresión implementado el umbral de acción se determina mediante las capturas de palomillas en trampa con feromona, para determinar el momento de aplicación para el control de la plaga.

Programa de supresión barrenador de la nuez

El programa de supresión del barrenador de la nuez implementado en la Costa de Hermosillo, de acuerdo a las recomendaciones del Grupo Técnico Fitosanitario de la región, la estrategia de control químico se realiza en base al monitoreo de trampas con feromona instaladas para la captura de machos de esta plaga, donde a partir de las capturas de palomillas y considerando la duración de los eventos indicados en el cuadro anterior, se determina el momento oportuno de aplicación para el control de las larvas; reforzando esta actividad con el muestreo directo para la detección de huevecillos a los 7 y 10 días posteriores a las captura en trampa.

Considerando lo anterior, la primera fase del programa, para el control de la primera generación de la plaga, se realiza a partir de las primeras capturas de palomillas de la primera generación (Hibernante), para la cual se recomienda efectuar dos aplicaciones generalizada en el 100% de la superficie, bajo el siguiente criterio:

- a) La primera aplicación se realiza de 12 a 16 días (14 días promedio) después de las primeras capturas de palomillas de GBN, la cual para impactar la población de la plaga, se recomienda se realice generalizada en la totalidad de la superficie de los huertos con o sin detecciones.
- b) La segunda aplicación, se debe realizar con intervalo de 7 a 10 días después de la primera aplicación.

Control de focos

Esta etapa se realiza a finales de la segunda generación y hasta la cuarta, una vez que se presentan las primeras detecciones del tercer vuelo (semana 22) en adelante, se recomienda realizar el tratamiento de los focos que se presenten en un lapso de 10 a 12 días, después de la detección de palomillas que permita el control de las larvas que emergen para alimentarse de los frutos.

La aplicación se debe efectuar en un área de 10 has, circundantes a la trampa con captura, con la finalidad de eliminar con oportunidad las larvas que emergen de los sitios de reproducción que puedan dar origen a las siguientes generaciones de palomillas.

Los insecticidas recomendados por INIFAP, para el control del barrenador de la nuez, se muestran en el siguiente cuadro: sin embargo se deben de aplicar con asesoramiento técnico, debido a que algunos son muy agresivos para la fauna insectil benéfica. Así mismo para lograr mayor eficiencia en el control y evitar resistencia de la plaga, se recomienda la rotación de productos considerando su grupo químico y modo de acción.

Cuadro de insecticidas recomendados para el control del barrenador de la nuez en la Costa de Hermosillo.

| Nombre común | Nombre comercial | Dosis/ha | Observaciones |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|--|
| Bacillus thuringiensis aizawai | Xentari | 1-1.5 kg. | Registro EPA |
| Spinosad | Spintor 12 | 0.2-0.4 kg | Registro en México. Registro EPA |
| Metoxifenoside | Intrepid 23.2 | 0.3-0.4 lts | Registro en México. Registro EPA |
| Spinetoram | Exalt 5.8 | 0.5-0.6 lts | Registro en México Registro EPA |
| Benzoato de emamectina | Proclaim 5 | 0.2-0.3 kg | Registro en México |
| Phosmet | Imidan | 1-1.5 lts | Registro EPA |
| Zeta-Cypermtrina | Mustang Max | 1-1.5 lts | Registro EPA |
| Cypermtrina | Arrivo Cypermtrina | 1-1.5 lts | Registro EPA |
| Esfenvalerato | Sumi-alfa | 0.4-0.5 lts | Registro EPA |
| Diflubenzuron | Dimilin | 0.4-0.5 lts | Registro EPA |
| Chlorantranilprole | Coragen | 0.2-0.3 kg | Registro EPA |
| Chlorantranilprole+Lambda cyhalotrina | Ampligo | 0.3-0.4 kg | Registro EPA (Lambda cyhalotrina registrado en EPA) |
| Flubnamide | Belt | 0.15-0.20 lts | Registro EPA |

Nota: Para evitar daños significativos a fauna benéfica, dar preferencia a los siguientes insecticidas: Spinosad, Metoxifenoside, Spinetoram, Benzoato de emamectina, Chlorantranilprole y Flubnamide.

Pulgones

Cuadro de insecticidas recomendados para el control de pulgones

| Nombre común | Nombre comercial | Dosis/ha | Observaciones |
|------------------|--------------------|---------------|--------------------|
| Dimetoato | Afidox | 1-1.5 kg. | Registro en México |
| Phosmet | Imidan | 1-1.5 lts | Registro EPA |
| Zeta-Cypermtrina | Mustang Max | 0.4-0-0.6 lts | Registro EPA |
| Cypermtrina | Arrivo Cypermtrina | 0.4-0-0.6 lts | Registro EPA |

| | | | |
|-------------------|-----------|---------------|--------------|
| Esfenvalerato | Sumi-alfa | 0.4-0.6 lts | Registro EPA |
| Malatión | Malatión | 1.5-2.0 lts | Registro EPA |
| Sulfoxaflor | Toretto | 0.1-0.125 lts | Registro EPA |
| Imidacloprid | Imidacron | Etiqueta | Registro EPA |
| Flonicamid | Beleaf | 0.2-0.3 lts | Registro EPA |
| Pymetrozine | Plenum | 0.75 lts | Registro EPA |
| Thiamethoxam | Actara | 0.2-0.3 lts | Registro EPA |
| Clothianidina | Clutch | 0.2-0.3 lts | Registro EPA |
| Spirotetramat | Movento | 0.5 lts | Registro EPA |
| Solución jabonosa | Jabón | 5-10 kg | |

Chinches

En Texas E.U., se indica que los insecticidas cipermetrina (Sin registro por la COFEPRIS, para su uso en nogal en México), esfenvalerato o carbarilo aplicados contra otras plagas, también pueden controlar las chinches.

3.4.10 Control Legal

En apego al Acuerdo por el que se declara zonas libres de barrenador de la nuez (*Acrobasis Nuxvorella*) a todos los municipios del Estado de Sonora excepto Hermosillo, y barrenador del ruezno (*Cydia Caryana*) a todo el Estado de Sonora; Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001 para el manejo y eliminación de focos de infestación, la Dirección General de Sanidad Vegetal con fecha 19 de diciembre del 2002 emitió la circular 01 mediante la cual establece las disposiciones fitosanitarias para regular las movilizaciones de material propagativo y frutos de nuez, al interior la zona libre del estado de Sonora, misma que especifica el uso del Certificado Fitosanitario para la Movilización Nacional de productos vegetales expedido por una Unidad de Verificación, que especifique que se encuentra libre de los barrenadores de la nuez y del ruezno, así mismo, establece la verificación de la documentación e inspección de los cargamentos al ingresar a Sonora en los Puntos de Verificación Interna, ubicados en los accesos carreteros del Estado (Figura 22). La inspección está dirigida a cargamentos comerciales y vehículos particulares con el propósito de evitar la introducción de material propagativo y frutos de nuez portadores de las plagas mencionadas o que no reúna las características fitosanitarias, como son nueces con rueznos, que presentes síntomas de daños de la plaga, así como la revisión de material vegetativo como varetas y plantas que provengan de áreas infestadas o con la presencia de los barrenadores, inspecciones que se realiza tratando de detectar la presencia de capullos y barrenaciones en la yema apical de cada una de las plántulas.

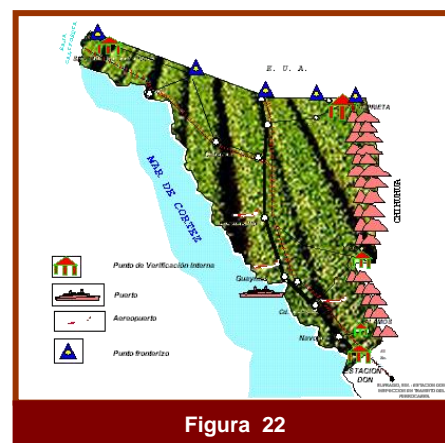


Figura 22

3.4.11 Capacitación

Debido a la importancia del problema que ocasiona los barrenadores del nogal a los productores de nogal se capacitara al personal técnico y productores sobre la identificación, detección de la plaga y de la tecnología y estrategias de control más efectiva, así como la selección de los plaguicidas y buen uso de los mismos.

Se recomienda que los eventos de capacitación a técnicos, tengan un programa temático que integre como mínimo los temas siguientes.

- Importancia de los barrenadores del nogal
- Morfología de los barrenadores del nogal
- Biología y hábitos de los barrenadores del nogal
- Métodos de control químico y biológico
- Organización de la campaña
- Seguimiento de las acciones

3.4.12 Divulgación

Es importante dar a conocer al personal técnico y a los productores de las acciones programadas en esta campaña, con la finalidad de involucrarlos en las medidas fitosanitarias así mismo informarles de los métodos de control de plagas que sean más eficientes y que actualmente se desarrollan, mediante la elaboración de impresos como trípticos, boletines, folletos etc., así como mensajes de radio, televisión y prensa, coordinadamente con las Instituciones de Investigación, previamente aprobados por la DGSV para este caso el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora debe de enviar los ejemplares del material divulgativo a la Delegación SAGARPA

3.5. Organización de la campaña

Los técnicos agrícolas que funcionen como técnicos de campo y los profesionales fitosanitarios de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, encargados de la campaña contra los barrenadores del nogal, son los responsables del cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Acuerdo por el que se declara zonas libres de barrenador de la nuez (*Acrobasis Nuxvorella*) a todos los municipios del Estado de Sonora excepto Hermosillo, y barrenador del ruezno (*Cydia Caryana*) a todo el Estado de Sonora; Norma Oficial Mexicana NOM- 081-FITO-2002, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra y destrucción de residuos.

La Secretaria y los profesionales fitosanitarios autorizados contratados por los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, vigilara el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Acuerdo por el que se declara zonas libres de barrenador de la nuez (*Acrobasis Nuxvorella*) a todos los municipios del Estado de Sonora excepto Hermosillo, y barrenador del ruezno (*Cydia Caryana*) a todo el Estado de Sonora; Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2002, Manejo y eliminación de focos de infestacion de plagas. Mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembras, cosecha y destrucción de residuos.

La Secretaria se encargara de asesorar e inspeccionar la ejecución de las medidas fitosanitarias correspondientes, siendo responsabilidad de los Gobiernos Estatales y

Productores. Su cumplimiento y ejecución, a través de los Organismo Auxiliares de Sanidad Vegetal.

Los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, deben coadyuvar con la Secretaria para integrar a nivel local, bancos de insumos fitosanitarios que permitan atender en forma oportuna, los brotes de la plaga y evitar los posibles daños a la agricultura local. Esta actividad debe de ser coordinada y supervisada por los profesionales fitosanitarios de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal a través de los técnicos agrícolas o agropecuarios.

Cuando las densidades de población se incrementen drásticamente, a través de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, se deberá combatir a la plaga y evitar daños a la agricultura y ganadería locales.

3.5.1 Supervisión y seguimiento

La Delegación de la SAGARPA, supervisara las actividades desarrolladas en la campaña cada mes.

Con base en los resultados de las acciones, la delegación de la SAGARPA, supervisará la correcta aplicación de las medidas fitosanitarias de combate de la plaga, establecidas en la Normatividad Oficial correspondiente.

Cuando se integren proyectos de investigación, como parte del programa de trabajo de la campaña, la Dirección General de Sanidad Vegetal supervisara al inicio, durante y al termino del mismo, de acuerdo con el protocolo de cada proyecto, presentado por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal con el programa de trabajo, mismo que será autorizado por la DGSV.

El costo calendarizado de actividades debe contener cuadros en los que de forma desglosada, se indique cada una de las necesidades físicas y financieras, con un costo unitario y total, así como su programación por mes. Esto debe ser congruente con los materiales y métodos utilizados y con el calendograma de actividades del programa de trabajo.

Los aspectos administrativos, serán supervisados por la Delegación de la SAGARPA, de acuerdo con los "Lineamientos Generales para el control de los Recursos Federales asignados al Programa de Sanidad vegetal del Convenio de Coordinación en torno al Programa de apoyos oficial correspondiente.

Como resultado del análisis de la información obtenida durante la supervisión de las actividades de la campaña, la Delegación de la SAGARPA y la DGSV, notificaran en su caso de las necesidades de reforzar, fomentar o consolidar las medidas fitosanitarias aplicadas y operadas por los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, así como la problemática administrativa detectada y las alternativas de solución o sanciones, en caso necesario.

3.5.2 Sistema de información

Los técnicos de los OASV asignados en la campaña deben registrar los datos del monitoreo de trampas mediante el sistema móvil utilizando el Smartphone, lo cual permite el registro de la información directamente a las bitácoras de campo en el Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI) de las actividades desarrolladas diariamente, donde se indica la situación de la plaga en tiempo real, lo que permite el análisis oportuno de la situación de la plaga para la toma de decisiones para la aplicación de las medidas de control.

Las bitácoras de campo para el registro de la información de las actividades realizadas en la operación de la campaña, están disponibles para su uso y consulta en el Sistema en Línea que liga al Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI) de la página web del CESAVE, mediante el cual se generan los reportes técnicos y avances físicos mensuales.