

Estudio de las principales plagas del nanche [*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] en Nayarit, México*

Study of the main pests of nance [*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] in Nayarit, Mexico

Raúl Medina-Torres¹, Porfirio Juárez-López^{1§}, Samuel Salazar-García² y Roberto Valdivia-Bernal¹

¹Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela, km 9. Xalisco, Nayarit. C. P. 63780, México. ²Campo Experimental Santiago Ixcuintla-INIFAP. Santiago Ixcuintla, Nayarit. C. P. 63300, México. [§]Autor para correspondencia: porfiriojlopez@yahoo.com.

Resumen

El nanche (*Byrsonima crassifolia*) es atacado en forma consistente por insectos que pueden considerarse sus principales plagas. Las plagas del nanche que se encontraron son: gusano del fruto (*Cryptophebia* spp.; Lepidoptera: Tortricidae), gorgojo de las frutas secas (*Carpophilus* spp.; Coleoptera: Nitidulidae), salivazo del nanche (*Clastoptera* spp.; Hemiptera: Clastopteridae), periquito de los árboles (*Membracis mexicana*; Homoptera: Membracidae), escama verde (*Coccus viridis*; Hemiptera: Coccidae) y el piojo harinoso (*Planococcus citri*; Hemiptera: Pseudococcidae).

Palabras clave: *Byrsonima crassifolia*, insectos.

Introducción

En México, en el año 2010 se cosecharon 1 534 hectáreas de nanche (*Byrsonima crassifolia*), con un rendimiento promedio de 4.11 toneladas por hectárea y un valor de producción de 27 202 570 pesos. En Nayarit, en ese mismo año, se cosecharon 228.5 hectáreas, con un rendimiento promedio de 3.74 toneladas por hectárea y valor de producción de 5 541 310 pesos. Esta producción está

Abstract

The nance (*Byrsonima crassifolia*) is consistently attacked by insects that can be considered its main pests. The nance pests that have been found are: fruitworm (*Cryptophebia* spp.; Lepidoptera: Tortricidae), dried fruit weevil (*Carpophilus* spp.; Coleoptera: Nitidulidae), the nance spittlebug (*Clastoptera* spp.; Hemiptera: Clastopteridae), tree parakeet (*Membracis mexicana*; Homoptera: Membracidae), green scale (*Coccus viridis*; Hemiptera: Coccidae) and the mealybug (*Planococcus citri*; Hemiptera: Pseudococcidae).

Key words: *Byrsonima crassifolia*, insects.

Introduction

In 2010, 1 534 hectares of nance were harvested in Mexico (*Byrsonima crassifolia*), with an average yield of 4.11 tons per hectare and a production value of 27 202 570 pesos. In Nayarit, in the same year, 228.5 hectares were harvested, with an average yield of 3.74 tons per hectare and a production value of 5 541 310 pesos. This production is distributed in the tropical zone, which includes the municipalities of Acaponeta, Huajicori, Compostela, Santiago Ixcuintla, Rosamorada,

* Recibido: abril de 2012
Aceptado: enero de 2013

distribuida en la zona tropical que incluye los municipios de Acaponeta, Huajicori, Compostela, Santiago Ixcuintla, Rosamorada, Ruiz y San Blas; y en la zona subtropical a Tepic y Xalisco (SIAP, 2012). El nanche es considerado un frutal menor de "recolección" debido a la escasa tecnificación del cultivo, debido a que los productores manejan los huertos empíricamente; sin embargo, éstos han seleccionado los mejores ecotipos basados en tamaño, sabor y color, los cuales son los principales índices de calidad de fruto.

La época de cosecha ocurre desde fin de julio hasta septiembre en la zona tropical y de agosto a noviembre en la subtropical (Medina-Torres *et al.*, 2004), lo que coincide con el periodo de lluvias o temporal, periodo donde aparecen la mayoría de los problemas fitosanitarios, particularmente sobre el fruto, reduciéndose su calidad con mermas en los rendimientos. Comúnmente, los productores después de la cosecha lavan los frutos y excluyen los dañados por insectos y patógenos

Los insectos plaga del nanche aparentemente se encuentran bajo control natural por parasitoides y depredadores, que los ha mantenido como plagas de baja prevalencia y no han dado motivos para implementar programas de control; sin embargo, bajo presión de selección podrían llegar a constituir un serio problema.

De los escasos trabajos de investigación del nanche que se han realizado en México, se han enfocado en la caracterización de ecotipos nativos de Michoacán (Bayuelo-Jiménez *et al.*, 2006), en la caracterización morfométrica de frutos y semillas (Martínez-Moreno *et al.*, 2006), y en índices de calidad en frutos de ecotipos nativos de Nayarit (Medina-Torres *et al.*, 2004); sin embargo, en la literatura no se encontraron reportes acerca de las plagas insectiles del nanche que ocurren en México ni específicamente en Nayarit. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue identificar los principales insectos plaga que atacan los frutos y follaje del nanche en Nayarit, México.

Materiales y métodos

Las observaciones de insectos se hicieron durante el verano de 2008 y 2009, en árboles de nanche en producción de 4-5 años de edad en las selecciones 'Mejorado', 'Dulce Mediano', 'Ácido Chico' y 'Agridulce', del huerto fenológico de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit, localizada en Xalisco,

Ruiz and San Blas, and in the subtropical zone Tepic and Xalisco (SIAP, 2012). The nance fruit is considered a minor "harvesting" fruit plant because of the low technification of its cultivation, as the producers manage their orchards empirically; however, they have selected the best ecotypes based on size, flavor and color, which are the main fruit quality indices.

The harvest season occurs from late July to September in the tropical zone and from August to November in the subtropical one (Medina-Torres *et al.*, 2004), which coincides with the rainy or stormy season, in which most phytosanitary problems appear, particularly on the fruit, reducing its quality and yield. Commonly, producers wash the fruits after harvest and exclude those damaged by pathogens and insects

Insect pests of nance are apparently under natural control by parasites and predators, which have kept them as low prevalence pests, giving no reason to implement control programs; however, under selection pressure they could become a serious problem.

Of the few research works that have been conducted on the nance in Mexico, some have focused on the characterization of the native ecotypes of Michoacán (Bayuelo-Jiménez *et al.*, 2006), in the morphometric characterization of fruits and seeds (Martínez-Moreno *et al.*, 2006), and in fruit quality indices of native ecotypes of Nayarit (Medina-Torres *et al.*, 2004); however, no reports about the nance insect pests that occur in Mexico or, specifically, in Nayarit, were found in the literature. Therefore, the aim of this study was to identify the major insect pests that attack the fruit and foliage of the nance in Nayarit, Mexico.

Materials and methods

Insect observations were made during the summer of 2008 and 2009, in 4-5 years old producing nance trees from the 'Improved', 'Sweet Medium', 'Small Acid' and 'Bittersweet' selections of the phenological garden of the Academic Unit of Agriculture of the Autonomous University of Nayarit, located in Xalisco, Nayarit, at 21° 25' N and 104° 53' W, at an altitude of 971 masl; and also from commercial plantations in Mecatan, municipality of San Blas, Nayarit, at 21° 29' N and 105° 1' W, at an altitude of 101 masl.

The insect pests that were collected were those that, based on incidence, were causing visible damage to the foliage, buds and fruits of the nance trees, regardless of the selection, fruit

Nayarit, a 21° 25' de latitud norte y 104° 53' de longitud oeste, a una altitud de 971 msnm; y en plantaciones comerciales de Mecatán, municipio de San Blas, Nayarit a 21° 29' latitud norte y 105° 1' longitud oeste, a 101 msnm.

Las plagas insectiles que se colectaron fueron aquellas que basados en la incidencia, estuvieron causando daño visible sobre el follaje, brotes y fruto de los árboles de nanche, indistintamente de la selección, color de fruto o procedencia de la muestra. Los adultos se colectaron en forma manual o con red entomológica, de ser necesario. Los insectos adultos se depositaron en frasco letal de cianuro de potasio y fueron montados en seco; y las larvas en solución de alcohol al 70% para su disección. Cuando el insecto fue colectado en estado inmaduro (larva o ninfa) se colectaron vivos y fueron criados en jaulas para que alcanzaran el estado adulto.

Para la descripción morfológica de estados inmaduros y adultos, éstos fueron disectados y observadas sus partes en microscopio estereoscópico (Leica, Zoom 2000, USA). Las figuras de insectos pequeños fueron tomadas bajo el microscopio con cámara digital (Sony, DSCS1900, China), y algunos fueron fotografiados *in situ* con cámara réflex profesional (Canon, EOS, Taiwan).

Para la identificación de los especímenes se usaron claves taxonómicas (Borror y White, 1970; Dillon y Dillon, 1972; Castillo y Bellotti, 1990; Sánchez y Nakano, 2004; Mau y Kessing, 2006; Córdoba, 2007). Los insectos adultos colectados fueron disectados y se clasificaron hasta donde fue posible a nivel de orden, familia, género y especie. Debido a que no se encontraron publicaciones específicas de las plagas del nanche, se recabó información sobre la biología y sus características taxonómicas de los insectos que se encontraron dañando frutos y follaje de este frutal.

Resultados y discusión

Plagas principales

Se encontró que en los dos sitios muestreados, Xalisco y San Blas, Nayarit; los insectos que dañaron consistentemente los frutos y follaje del nanche, independientemente del tipo de selección ('Mejorado', 'Dulce Mediano', 'Acido Chico' y 'Agridulce') fueron: el gusano del fruto, el gorgojo del fruto, el salvazo y el periquito de los árboles, por lo que se les puede considerar plagas primarias o principales, como

color or sample origin. Adults were collected by hand or with entomological net, if necessary. Adult insects were placed in a lethal jar of potassium cyanide and dry-mounted; the larvae were placed in a 70% alcohol solution for dissection. When the insect was collected in an immature stage (larva or nymph) they kept alive and raised in cages until reaching the adult stage.

In order to make a morphological description of immature stages and adults, insects were dissected and their parts observed with a stereoscopic microscope (Leica, Zoom 2000, USA). The pictures of small insects were taken under a microscope with a digital camera (Sony, DSCS1900, China), and some were photographed *in situ* with a professional SLR camera (Canon, EOS, Taiwan).

Taxonomic keys were used for the identification of the specimens (Borror and White, 1970; Dillon and Dillon, 1972; Castillo and Bellotti, 1990; Sánchez and Nakano, 2004; Mau and Kessing, 2006; Córdoba, 2007). Collected adult insects were dissected and classified as far as possible at the level of order, family, genus and species. Because there were no specific publications on nance pests, information was collected on the biology and taxonomic characteristics of the insects that were found damaging the fruits and foliage of this fruit tree.

Results y discussion

Main pests

It was found that in the two sampling sites, Xalisco and San Blas, in Nayarit, the insects that consistently damaged the fruits and foliage of the nance tree, regardless of the selection ('Improved', 'Sweet Medium', 'Small Acid' and 'Bittersweet') were: the fruit worm, the fruit weevil, the spittlebug and the tree parakeet; they can be considered the primary or major pests of the nance, as described in subsequent paragraphs. No publications about nance pests were found in the literature, so it is possible that the present study is the first report in Mexico about the pests of this fruit tree.

Fruit worm *Cryptophebia* spp. (Walsingham 1899) (Lepidoptera: Tortricidae).

The adult is a moth of 9-10 mm in length when at rest, the wings covered with blackish scales, with threadlike antennae and of nocturnal habits. It possibly lays the eggs on the surface of the fruits, from which, when the larva hatches it

se describen en párrafos posteriores. En la literatura no se encontraron publicaciones acerca de las plagas del nanche por lo que es posible que el presente estudio sea el primer reporte en México de las plagas de éste frutal.

Gusano del fruto *Cryptophlebia* spp. (Walsingham 1899)
(Lepidoptera: Tortricidae).

El adulto es una palomilla de 9-10 mm de longitud cuando está en reposo, con las alas cubiertas de escamas negruzcas, con antenas filiformes, de hábitos nocturnos. Posiblemente deposita los huevecillos sobre la superficie de los frutos, de los cuales al eclosionar la larva del primer instar penetra la epidermis del fruto, y tapa el orificio de entrada con una mezcla de saliva y restos del material digerido, el cual se endurece y cubre dicha entrada. El daño se produce en el mesocarpio, cuando la larva se alimenta de él. La larva completa sus instares dentro de un fruto, si es lo suficientemente grande para albergarla, si no es así, tiene la habilidad para pegar otro fruto vecino del mismo racimo y continúa alimentándose de éste hasta alcanzar su máximo desarrollo.

La larva comienza el ataque cuando los frutos alcanzan la madurez fisiológica y aún se encuentran adheridos del racimo; al irse alimentando los restos de exuvias y excremento quedan dentro de la galería que se forma dentro de la drupa, dando la apariencia de estar podridos. Con frecuencia el fruto cae al suelo con la larva adentro, la cual sale del fruto en descomposición para buscar un lugar para pupar, o bien, puede salir del fruto y descolgarse por un hilo de seda que produce en las glándulas salivales y llegar hasta el suelo.

El gusano del fruto del nanche es una larva eruciforme típica, de más de 1.5 cm de longitud en el último instar, cilíndrica, con cabeza bien desarrollada y en posición hipognata, de color café-ámbar, con antenas cortas. Larva de 12 segmentos, los dos últimos fusionados en la región caudal dando la apariencia de 11; el cuerpo de la larva de color verde olivo a cremoso, con la parte dorsal del primer segmento torácico de color café-oscuro. Tiene tres pares de patas torácicas y cuatro pares de pseudopatas en la región abdominal y un par en la región caudal. Un rasgo distintivo de esta larva es una serie de manchas color negro con una seta en cada uno, encontrándose seis por segmento: cuatro en la región dorsal y dos en la región latero-ventral, una arriba y otra debajo de cada espiráculo; un par de manchas de la parte anterior de cada segmento se alinean con las manchas del espiráculo en la región latero-ventral (Figure 1).

immediately penetrates the skin of the fruit and covers the inlet orifice with a mixture of saliva and remnants of digested material, which hardens and covers the entry. The damage occurs in the mesocarp, when the larva feeds on it. The larva completes its development within the fruit, if large enough to house it; if not, it has the ability to enter into a neighboring fruit of the same cluster and continue to feed until reaching its maximum development.

The larva begins the attack when the fruits reach physiological maturity and are still attached to the cluster; as it feeds, exuviae and feces remains stay inside the gallery that is formed within the drupa, giving the appearance of being rotten. Often the fruit falls to the ground with the larva inside, which leaves the decaying fruit to look for a place in which to pupate, or it can leave the fruit and climb down a silk thread produced by the salivary glands and reach the ground.

The nance fruitworm is a typical eruciform larva larger than 1.5 cm in length when in the last development phase, cylindrical, with a well-developed hypognathous head, of brownish-yellow color, with short antennae. It is a 12-segmented larva, the last two fused in the caudal region, giving the appearance of having only 11 segments; the body of the larva is of a creamy olive green color, the back of the first thoracic segment of a dark brown color. It has three pairs of thoracic legs, four pairs of prolegs in the abdominal region and a couple in the caudal region. A distinctive feature of this larva is a series of black spots with a seta on each one, six: per segment: four in the dorsal region and two in the latero-ventral region, one above and one below each spiracle; a pair of spots in the anterior part of each segment are aligned with the spiracle spots in the latero-ventral region (Figure 1).



Figura 1. Morfología externa del gusano del fruto del nanche
Cryptophlebia sp.

Figure 1. External morphology of nance fruitworm
Cryptophlebia sp.

Las larvas como comportamiento característico, es su movimiento serpenteante cuando son sacadas del fruto para el manejo, y cuando son tocadas de la cabeza por la parte frontal caminan en reversa. Las larvas son parasitadas por la avispa *Rogas* spp. (Hymenoptera: Braconidae), cuyo patrón de distribución de las venas del ala anterior, coincidió con lo descrito por Borror and White (1970).

La avispa deposita sus huevecillos internamente del cuerpo de la larva, consumen su presa dentro del fruto del nanche, entonces la pupa queda solitaria en los restos del fruto en descomposición y entre el excremento seco dejada por la larva parasitada. Las pupas del parasitoide miden aproximadamente 5.2 mm de largo por 2.2 mm de ancho; el cocón es blanco de seda fina y de textura algodonosa. En el caso del gusano del fruto, el género de microlepidópteros que coincidió con la apariencia de la palomilla adulta del gusano del fruto fue *Cryptophebia illepida*.

Gorgojo de la fruta seca *Carpophilus* spp. (Stephens, 1829) (Coleóptera: Nitidulidae).

El insecto es de cuerpo oblongo-ovado, subdeprimido, ligeramente brillante, fino y escasamente pubescente; patas y antenas de color café rojizo. El cuerpo mostró una longitud de 2-3 mm de largo por 1.5-2.0 mm de ancho. Cabeza hipognata; ojo compuesto entero de color negro. Antena de 11 segmentos: la base, el escapo, seis segmentos moniliformes y tres aplanados formando la clavola. El escudo de color café claro, con bordes color ámbar, cubre el pronoto; el escutelo café más oscuro. Los élitros de color café claro que cubren completamente el abdomen, con ocho estrías longitudinales, con puntuaciones a lo largo de cada surco. Como rasgo distintivo de este insecto es que sus élitros tienen dos manchas negras en su centro, bordeadas de una banda en forma de "S" alargada de color amarillo-ocre, y dos manchas negras en los ápices de los élitros (Figura 2). Patas con la tibia triangular acampanada con espinas en el extremo inferior, tarso de 4-5 segmentos (los dos primeros fusionados), que terminan en una uña.

En el nanche perforan el frutillo, cavan un túnel y consumen su contenido ocasionando una pudrición seca que provocan su caída, o bien quedan momificados y pegados en pares de frutos que se comunican por un túnel que los gorgojos usan para trasladarse de uno al otro. Los insectos salen del fruto al ser molestados en el manejo del fruto del nanche o cuando son atacados. Al caer los frutos al suelo el insecto continúa el consumo de la materia seca en descomposición;

Part of the characteristic behavior of the larvae is their wriggling movement when taken out of the fruit for handling, and walking in reverse when touched on the front of the head. The larvae are parasitized by the *Rogas* spp. wasp (Hymenoptera: Braconidae), the forewing veins of which have a distribution pattern that coincided with that described by Borror and White (1970).

The wasp lays its eggs inside the body of the larva, and the larvae of the wasp consume their prey within the fruit of the nanche; the pupa then remains alone within the remnants of the rotting fruit and among the dried feces left by the parasitized larva. The parasitoid pupae are about 5.2 mm long and 2.2 mm wide; the cocoon is white, of fine silk and with a cottony texture. In the case of the nanche fruit worm, the gender of microlepidoptera which coincided with the appearance of the adult moth of the fruit worm was *Cryptophebia illepida*.

Dried fruit weevil *Carpophilus* spp. (Stephens, 1829) (Coleopteran: Nitidulidae).

The insect body is oblong-ovate, sub-depressed, slightly shiny, thin and sparsely pubescent; legs and antennae are of a reddish brown color. The body was 2-3 mm long and 1.5-2.0 mm wide. Hypognathous head; whole compound eye of a black color. Antenna with 11 segments: the base, the scape, six moniliform segments and three flattened that form the clavola. The scutum of light brown color with amber edges covers the pronotum; the scutellum is of darker brown color. The light brown elytra completely cover the abdomen; they show eight longitudinal grooves, with points along each groove. A distinctive feature of this insect is that its elytra have two black spots in the center, bordered by an elongated s-shaped band of yellow-ocher color, and two black spots on the apices of the elytra (Figure 2). The legs have a triangular tibia with spikes at the bottom, a tarsus of 4-5 segments (the first two merged) ending in a nail.



Figura 2. Gorgojo de la fruta seca (*Carpophilus* spp.).
Figure 2. Dried fruit weevil (*Carpophilus* spp.).

suele encontrarse en grupos en cada fruto atacado. La descripción morfológica del gorgojo de las frutas secas (*Carpophyllus* spp.) coincidió con la descrita por Dillon y Dillon (1972) y por descriptores de la Universidad Estatal de Iowa (Anónimo, 2012); sin embargo, pueden encontrarse varias especies de *Carpophilus* en el mismo fruto, como *C. discoideus*, *C. brachypterus* y *C. hemipterus*.

Salivazo del nanche *Clastoptera* spp. (Germar, 1839) (Hemiptera: Cercopidae).

Las hembras adultas regularmente depositan un solo huevecillo por sitio de oviposición, específicamente en los pedúnculos de las flores, de inflorescencias inmaduras en estado “balón verde”, donde la ninfa produce una masa líquida al principio, que luego se torna blanquecina, parecida a una espuma blanca (de ahí el nombre de “salivazo” o “espumadora”), cuando las ninfas llamadas “ranitas” llegan al último instar (Figura 3) para transformarse en adulto. Son principalmente las ninfas las que producen los daños al succionar la savia de los ejes de las inflorescencias del nanche. Los adultos, particularmente las hembras se les puede encontrar en las inflorescencias donde ovipositan, son ágiles si se les perturba, dando brincos parecidos a las de las chicharritas de Fulgoridae.



Figura 3. Ninfa de *Clastoptera* spp., en el cuarto instar.
Figure 3. Nymph of *Clastoptera* spp., in the fourth stage.

El salivazo adulto es un hemíptero de la familia *Clastopteridae*, mide entre 2.6 a 3.7 mm de largo y de 1.5 a 2.2 mm de ancho en la parte media del cuerpo. El color dominante es pardo oscuro, con ojos compuestos claros acercándose al beige, el pronoto esta surcado de una banda amarilla. Los hemielitros son claros (beige) y presentan una región transparente; en la parte inferior presentan una mancha negra irregular piriforme, probablemente una mancha androconial (Figura 4).

In the nance they drill the fruit, dig a tunnel and consume its contents, causing dry rotting and making the fruit fall; or they remain mummified and stuck in fruit pairs that communicate through a tunnel that the weevils use to move from one fruit to another. The insects leave the fruit when disturbed by the handling of the fruit of the nance or when attacked. When the fruits fall to the ground the insects continue to consume the decaying dry matter, when they can be found in groups over each attacked each fruit. The morphological description of the dried fruit weevil (*Carpophyllus* spp.) coincided with the description of Dillon and Dillon (1972) and describers from Iowa State University (Anonymous, 2012) however, several species of *Carpophilus* such as *C. discoideus*, *C. brachypterus* and *C. hemipterus* can be found in the same fruit.

Nance spittlebug, *Clastoptera* spp. (Germar, 1839) (Hemiptera: Cercopidae).

Adult females regularly lay a single egg in an oviposition site, specifically in the stems of flowers of immature inflorescences in state of "green ball", where the nymph produces at first a liquid mass that afterwards turns white, like a white foam (hence the name "spittlebug"), when the nymphs, called "little frogs", reach the last development stage (Figure 3) and become adults. Most of the damage is done by nymphs when sucking sap from the axes of nance inflorescences. Adults, especially females, can be found in the inflorescences, where they lay eggs; they are very agile if disturbed, bouncing like Fulgoridae leafhoppers.

The adult spittlebug is a hemiptera of the *Clastopteridae* family, measuring between 2.6 and 3.7 mm in length and 1.5 to 2.2 mm wide at the middle of the body. The dominant color is dark brown, with light compound eyes approaching beige; the pronotum has a yellow stripe. The hemelytra are light (beige) and have a transparent region; at the bottom they have a pyriform irregular black spot, probably an androconial spot (Figure 4).

The spittlebug specimen described here was closer to the genus *Clastoptera* Germar, which has been linked to damages in coffee trees (*Coffea arabica* L.) in Brazil (Sánchez and Nakano, 2004), forming associations with actinorhizal plants such as casuarina (*Casuarinaceae*) (Sánchez and Segura, 2006) and cocoa (*Theobroma cacao* L.) (Sánchez, 1995). The specimen had the following morphological features, which coincided with those described by Hamilton (2001): prominently swollen, hypognathous face housing



Figura 4. Adulto de *Clastoptera* spp.
Figure 4. Adult of *Clastoptera* spp.

El espécimen de “salivazo” que aquí se describe se aproximó más al género *Clastoptera* Germar, el cual se le ha relacionado con daños en el cafeto (*Coffea arabica* L.) en Brasil (Sánchez y Nakano, 2004); formando asociaciones con plantas actinorrícicas como casuarina (Casuarinaceae) (Sánchez y Segura, 2006) y cacao (*Theobroma cacao* L.) (Sánchez, 1995) el cual tuvo los siguientes rasgos morfológicos, que coincidieron con los descritos por Hamilton (2001): el rostro prominentemente hinchado donde se aloja la bomba succionadora, de rostro hipognato, cubierto por una corona endurecida sobre la cual se asientan un par de ocelos; entre la parte anterior de la corona y el margen del pronoto se alojan los ojos compuestos, que son prominentes con muchos omatidios.

Las antenas son filiformes con la base gruesa. El pronoto endurecido con la parte posterior con un área deprimida en forma ondulada, de la cual sobresale el escutelo. Las alas membranosas y endurecidas corresponden a los hemielitros, los cuales frecuentemente presentan una muesca hendida, carácter conocido como “alas quebradas”. Las patas traseras armadas con el borde exterior robusto, con dos espinas inmóviles en la tibia.

Periquito del nanche *Membracis mexicana* (Guerin, 1838)
 (Hemíptera: Cercopidae).

En los recorridos de campo se observó que los huevecillos de *Membracis mexicana* son depositados en los tallos de ramillas jóvenes del nanche, al interior de una excrescencia blanquecina de textura blanca y cerosa, debajo de la cual al ser removida se observó una lesión necrótica que penetra al

the suction pump, covered by a hardened crown on which there is one pair of ocelli; the compound eyes are located between the anterior part of the crown and the border of the pronotum; they are prominent, with many ommatidia.

The antennae are filiform with a thick base. In the back of the hardened pronotum there is a depressed area of undulating shape, from which protrudes the scutellum. The membranous, hardened wings correspond to hemelytra, which frequently show a recessed notch, a feature known as "broken wings". The hind legs are armed with a robust outer edge, with two immobile spikes on the tibia.

Nance treehopper *Membracis mexicana* (Guerin, 1838)
 (Hemiptera: Cercopidae).

In field work it was observed that the eggs of *Membracis Mexicana* are laid on the stems of young twigs of the nance, within a whitish excrescence of a waxy texture, below which, when removed, a necrotic lesion could be observed that penetrated inside the tissues of the stem, causing a lesion similar to a canker. When the nymphs emerge they are directed to the tips of the twigs, where they pile up in groups opposite to the axis of the branch, actively feeding on the sap of the tissues. When it comes to floral branches, they are desecated, preventing the formation of nance fruits; although it often happens that the attack takes place when the nance fruits are already formed, causing their fall.

Nymphs and adults of *Mexican M.* feed from the same branches of the nance tree throughout the year; they go through their cycle on the tree, showing gregarious and subsocial habits. They are rare in winter, but abundant in spring and summer. The nymphs are completely black in the first stage, changing completely to white when they develop, with three black dots in the lateral-dorsal region and a red belt that separates the thoracic from the abdominal region; the latter shows a number of bristles in pairs in the dorsal region of the abdomen in each abdominal segment (Figure 5). The prothorax develops with each molt of the nymph, giving it the typical form of the membracidae, with their compound eyes, legs, abdominal segments and caudal region (Figure 6). They are often associated with the candy ant in a kind of commensalism where the ant protects the nymphs from possible predators in exchange for the sweet substances that the nymphs expel through the anus in response to excess sap when they feed. However, secondary damage occurs due to the saprophytic fungi that produce the "fumaginas" (Ascomycetes: Capnodiaceae) which limit the photosynthesis in the leaves of nance.

interior de los tejidos del tallito de la rama, provocando una lesión parecida a un cancro. Al emerger las ninfas se dirigen a las puntas de las ramillas donde se hacinan en grupos en sentido contrario al eje de la rama, alimentándose activamente de la savia de los tejidos. Cuando se trata de ramas florales, éstas son desecadas impidiendo la formación de frutos del nanche o suele ocurrir que el ataque se realiza cuando éstos ya están formados y amarrados, lo que provoca su caída.

Ninfas y adultos de *M. mexicana* se alimentan en conjunto de las mismas ramas del nanche durante todo el año, transcurre su ciclo en el árbol, por lo que se les reconocen hábitos gregarios y subsociales. Son poco frecuentes en época invernal, pero numerosos en primavera y verano. Las ninfas en el primer instar son completamente negras, las cuales al ir desarrollándose cambian completamente su color a blancas, con tres puntos negros en la región lateral-dorsal y un cinturón rojizo que separa la región torácica de la abdominal, esta última presenta una serie de cerdas en pares en la región dorsal del abdomen en cada segmento abdominal (Figura 5). El protórax se va desarrollando en cada muda de la ninfa, dándoles la forma típica de los membrácidos en la forma de sus ojos compuestos, patas, segmentos abdominales y región caudal (Figura 6). Frecuentemente se asocian con la hormiga dulcera, en una especie de comensalismo, donde la hormiga protege a las ninfas de posibles depredadores, a cambio de aprovechar las sustancias dulces que los periquitos expulsan por el ano, como respuesta a un exceso de savia de la que se alimentan. Sin embargo, se presenta un daño secundario debido a los hongos saprófitos que producen las “fumaginas” (Ascomycetes: Capnodiaceae), que limitan la fotosíntesis en las hojas del nanche.

La descripción de *Membracis mexicana* coincidió con la reportada por Córdoba (2007). Por su parte, Granadino y Cave (1994), encontraron a *M. mexicana* como insecto plaga de la anona (*Annona muricata* L.). En Nayarit, es una plaga importante en el nanche y ha sido observada también en litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) y sapote prieto (*Diospiros digyna* Jacq.) con los mismos efectos de la fumagina.

Escama verde *Coccus viridis* Green. (Hemíptera: Coccidae).

La hembra adulta es brillante de color verde pálido, con una marca en forma de “U” en la región dorsal, visible a simple vista. Dos manchas negras submarginales en los ojos están presentes. El cuerpo de la hembra adulta es alargado-oval y moderadamente convexo, que miden de 2.5 a 3.25 mm



Figura 5. Ninfa de *Membracis mexicana*.
Figure 5. Nymph of *Membracis mexicana*.



Figura 6. Adulto de *Membracis mexicana* en posición de reposo.
Figure 6. Adult of *Membracis mexicana* in the rest position.

The description of the *Membracis Mexicana* matched the one reported by Córdoba (2007). Meanwhile, Granadino and Cave (1994), found *M. Mexican* as insect pest of the soursop (*Annona muricata* L.). In Nayarit, it is a major pest in nance and has also been observed in the litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) and in the sapote prieto (*Diospiros digyna* Jacq.) producing the same effects of sooty mold.

Green scale *Coccus viridis* Green. (Hemíptera: Coccidae).

The adult female is of a bright pale green color, with a U-shaped mark in the dorsal region, visible to the naked eye. Two submarginal black spots are present in the eye. The body of the adult female is elongated-oval and moderately convex, measuring from 2.5 to 3.25 mm (Figure 7). When they die they are of a light brown or beige color. The eggs are whitish green, elongated and oval, arranged individually and protected in the ventral region of the female body. The nymphs of the green scale are oval, green, smooth and yellowish, with six short legs.

(Figura 7). Cuando mueren son de color marrón claro o beige. Los huevos son de color verde blanquecino, alargados y ovales, están dispuestos de forma individual y están protegidos en la región ventral del cuerpo de la hembra. Las ninfas o estado inmaduro de la escama verde son ovales, verdes, lisas y de color amarillento, con seis patas cortas.

En la escama verde de los cítricos, de acuerdo con Mau y Kessing (2006) hay tres estadios ninfales antes de convertirse en un adulto; en cada estadio el cuerpo es más convexo que en el anterior. Desde hace mucho tiempo está documentado que la escama verde es partenogenética y ovípara, y la ovipostura puede ocurrir entre 8 a 42 días y la eclosión de los huevos puede ocurrir en horas (Fredrick, 1943). En los cítricos, después de la eclosión las ninfas son sedentarias hasta la madurez, donde infestan en masas a las nervaduras centrales y laterales de las hojas, atacan a brotes jóvenes (Mau y Kessing, 2006).

La escama verde tiene un amplio rango de hospederos que consiste en vegetales, frutas y plantas ornamentales. Entre las plantas cultivadas *C. viridis* ataca *Citrus* spp., *Artocarpus* spp., *Camellia sinensis*, *Coffea arabica*, *Manihot esculenta*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava* y *Theobroma cacao*, donde frecuentemente aparecen hongos que producen "fumagina" (Mau y Kessing, 2006). En nanche es una plaga importante, donde produce abundantes colonias en los brotes jóvenes.

Piojo harinoso de los cítricos *Pseudococcus citri* Risso (= *Planococcus*). (Hemiptera: Pseudococcidae).

Como integrante de la familia Pseudococcidae en el dorso corporal se distinguen 10 segmentos abdominales, tres segmentos torácicos, tres pares de patas con un segmento tarsal y una uña única en cada pata, las apófisis esternales del meso y metatórax, un par de antenas y dos pares de espiráculos localizados en el tórax entre las bases de las patas (Figura 8). El tagma cefálico se encuentra fusionado con el torácico y es de tipo opistognata con el aparato bucal claramente dirigido hacia el abdomen. El aparato bucal consta de dos pares de estiletes y una cubierta protectora, conformada por el labio; se encuentra debajo de la cabeza, originándose aparentemente entre las procoxas y dirigido hacia la región posterior del cuerpo.

Los cerarios son típicos de Pseudococcidae, *in vivo* forman y dan soporte a los filamentos marginales de cera. Cada cerario está formado de un grupo de dos o más setas alargadas, además de orificios triloculares y en ocasiones por varias setas filamentosas accesorias.



Figura 7. Ninfa de escama verde *Coccus viridis*.
Figure 7. Nymph of the green scale *Coccus viridis*.

The citrus green scale, according to Mau and Kessing (2006), undergoes three nymphal stages before becoming an adult; in each stage the body is more convex than in the previous one. It has long been documented that the green scale is parthenogenetic and oviparous, that oviposition can take between 8-42 days, while hatching may take hours (Fredrick, 1943). In citrus, the nymphs are sedentary after hatching and until maturity, infesting in mass the central and lateral veins of the leaves, and attacking young shoots (Mau and Kessing, 2006).

The green scale has a wide host range consisting of vegetables, fruits and ornamental plants. Among cultivated plants, *C. viridis* attacks *Citrus* spp., *Artocarpus* spp., *Camellia sinensis*, *Coffea arabica*, *Manihot esculenta*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava* and *Theobroma cacao*, in which it is frequent to find the "sooty mold" fungi (Mau and Kessing, 2006). In the nanche, *C. viridis* is a major pest, producing abundant colonies on young shoots.

Citrus mealybug *Pseudococcus citri* Risso (= *Planococcus*). (Hemiptera: Pseudococcidae).

As a member of the family Pseudococcidae, it has 10 abdominal segments in the back of the body, three thoracic segments, three pairs of legs with a tarsal segment, and a single nail on each leg; it has meso- and metathoracic sternal apophyses, a pair of antennae and two pairs of spiracles located in the thorax between the bases of the legs (Figure 8). The cephalic tagma, of the opisthognathus type, is fused with the thoracic one, the mouthparts clearly directed towards the abdomen. The buccal apparatus consists of two pairs of stilettos and a protective cover formed by the lip; it is located below the head, apparently originating between the procoxae and directed towards the posterior region of the body.

En el piojo harinoso de los cítricos *P. citri*, las observaciones morfológicas de este insecto coincidieron con las descritas por Castillo y Bellotti (1990), Chandler y Watson (1999), y Ramos (2003), donde las hembras presentaron un cuerpo de consistencia blanda, de color blanquecino de forma alargada, ovoide o casi circular. Sobre la superficie dorsal puede verse la segmentación del cuerpo, pero no se nota una diferencia entre cabeza, tórax y abdomen.

Es importante indicar que de las plagas aquí reportadas, es necesario realizar mayor investigación acerca de la estacionalidad de las poblaciones de insectos y de los porcentajes de daños que ocasionan en frutos y follaje del nanche.

Conclusiones

Las principales plagas del nanche que se encontraron en Nayarit, México, son: gusano del fruto (*Cryptophebia* spp.), gorgojo de las frutas secas (*Carpophilus* spp.), salivazo del nanche (*Clastoptera* spp.), periquito de los árboles (*Membracis mexicana*), escama verde (*Coccus viridis*) y piojo harinoso (*Planococcus citri*).

Literatura citada

- Anónimo. 2012. Iowa State University, Entomology Department. <http://bugguide.net/node/view/37005/page>.
- Bayuelo-Jiménez, J. S.; Lozano-Rico, J. C. y Ochoa, I. E. 2006. Caracterización morfológica de *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt nativa de Churumuco, Michoacán, México. Rev. Fitotec. Mex. 29: 31-36.
- Borror, D. J. and White, R. E. 1970. A field guide to insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Co. Boston. 404 p.
- Castillo, J. y Bellotti, A. 1990. Caracteres diagnósticos de cuatro especies de piojos harinosos (Pseudococcidae) en cultivos de yuca (*Manihot esculenta*) y observaciones sobre algunos de sus enemigos naturales. Rev. Colombiana Entomol. 16:33-43.
- Córdoba, L. 2007. Insectarium virtual. <http://www.insectariumvirtual.com>.
- Chandler, L. R. and Watson, G. W. 1999. Identificación de cochinillas o piojos harinosos de importancia en la región del Caribe. S. I. Commonwealth Science Council y CAB International. 32 p.



Figura 8. Ninfa del piojo harinoso *Planococcus citri*.
Figure 8. Nymph of mealy bug *Planococcus citri*.

The cerarii are typical of Pseudococcidae; *in vivo* they form and give support to the marginal wax filaments. Each cerarium is formed by a group of two or more elongated setae, trilocular pores and sometimes by several filamentous accessory setae.

The morphological observations of the citrus mealybug *P. citri* coincided with those of Castillo and Bellotti (1990), Chandler and Watson (1999), and Ramos (2003); females had a soft, whitish body, elongated and ovoid, almost circular. The segmentation of the body can be seen on the dorsal surface, but there is no noticeable difference between head, thorax and abdomen.

It is important to indicate that for the pests reported here, further research is needed about the seasonality of the insect populations and about the amount of damage they cause to nance fruits and foliage.

Conclusions

The main pests of the nance that were found in Nayarit, Mexico, are the fruitworm (*Cryptophebia* spp.), the dried fruit weevil (*Carpophilus* spp.), the nanche spittlebug (*Clastoptera* spp.) the treehoppers (*Membracis mexicana*), the green scale (*Coccus viridis*) and the mealybug (*Planococcus citri*).

End of the English version



- Dillon, E. and Dillon, L. S. 1972. A manual of common beetles of eastern North America. Vol I. Dover Publications, Inc. New York. 387 p.

- Fredrick, J. M. 1943. Some preliminary investigations of the green scale, *Coccus Viridis* (Green), in South Florida. Florida Entomologist. 26:12-15.
- Granadino, C. A. and Cave, R. D. 1994. Inventario de artrópodos y hongos patógenos de *Annona* spp. en cuatro localidades de Honduras. Turrialba 44:129-139.
- Hamilton, K. G. A. 2001. A new family of froghoppers from the American tropics (Hemiptera: Cercopoidea: Epiptygidae). Biodiversity 2:15-21.
- Martínez-Moreno, E.; Corona-Torres, T.; Avitia-García, E.; Castillo-González, A. M.; Terrazas-Salgado, T. y Colinas-León, M. T. 2006. Caracterización morfométrica de frutos y semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia* L.). Rev. Chapingo Serie Horticultura. 12(1):11-17.
- Mau, R. F. and Kessing, J. L. 2006. *Coccus viridis* (Green). Crop knowledge master. University of Hawaii. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/scales/green_scale.htm.
- Medina-Torres, R. Salazar-García, S. and Gómez-Aguilar, J. R. 2004. Fruit quality indices in eight nanche [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] selections. HortScience 39:1070-1073.
- Ramos, A. 2003. Descripción de los caracteres morfológicos externos del adulto hembra de *Pseudococcus calceolariae* Maskell (Sternorrhyncha: Pseudococcidae). Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá, Colombia. 39 p.
- Sánchez, S. 1995. Dos plagas del cacao en el estado de Tabasco, México (Insecta, Lepidoptera: Noctuidae, Hemiptera: Cercopidae). Agrotrópica. 7:71-74.
- Sánchez, S. S. and Nakano, O. 2004. First record of *Clastoptera* sp. (Hemiptera: Cercopidae) on coffee plants in Brasil. Entomotropica. 19:109-110.
- Sánchez, M. G. A. y Segura, W. M. 2006. Estudio preliminar de la distribución de *Clastoptera laenata* (Hemiptera: Clastopteridae) en *Casuarina* spp. (Casuarinaceae) y del parasitismo en su mosca asociada *Cladochaeta propenicula* (Diptera: Drosophilidae), Valle Central, Costa Rica. Métodos en ecología y sistemática. 1:15-22.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <http://www.siap.gob.mx/>. (consultado julio, 2012).