

Distribución geográfica y estimación de daños de la escama blanca del mango en Chiapas, México*

Geographic distribution and damage estimate of white scale of mango in Chiapas, Mexico

Guillermo López-Guillén^{1§}, David Noriega Cantú² y Mario A. Urías López³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Rosario Izapa. Carretera Tapachula-Cacahoatán km 18, Tuxtla Chico, Chiapas, México. CP. 30780. Tel. 01(55) 38718700, ext. 86410. ²INIFAP-Campo Experimental Iguala. Carretera Iguala-Tuxpan km 2.5, Col. Centro Tuxpan, Iguala de la Independencia, Guerrero, México. CP 40000. Tel. 01(55) 38718700, ext. 86501. (noriega.david@inifap.gob.mx). ³INIFAP-Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Carretera México-Nogales km 6, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. AP 100. CP 63300. Tel. 01(55) 38718700, ext. 84416. (urias.marioalfonso@inifap.gob.mx). [§]Autor para correspondencia: lopez.guillermo@inifap.gob.mx.

Resumen

La escama blanca del mango (EBM), *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera:Diaspididae), es una plaga emergente que afecta el follaje y valor comercial de frutos de mango. La distribución geográfica y estimación de daños de plagas exóticas, son componentes que sirven en la toma de decisiones para la aplicación de métodos de control. El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución geográfica y estimación de daños de la EBM en distintas localidades y municipios productores de mango del estado de Chiapas. Se hicieron muestreos durante dos años (2013-2014) en huertos de mango de distintas localidades y municipios para estimar las poblaciones de EBM en follaje y frutos. Durante los dos años, se detectaron poblaciones de EBM en casi todas las localidades. En el primer año de muestreos (2013), las localidades con mayor abundancia de EBM en follaje fueron Finca Colombia, La Norteña, Rancho Cinco Hermanos, Rancho El Carmen y otras, mientras que en los muestreos en frutos fue entronque a Puerto Madero. En el segundo año de muestreos (2014), el huerto con mayor abundancia de EBM en follaje fue El Guamuchal y en frutos

Abstract

The white mango scale (EBM), *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera:Diaspididae), is an emerging pest that affects the foliage and commercial value of mango fruits. The geographic distribution and estimation of damages of exotic pests are components that serve in the decision making for the application of control methods. The objective of this work was to determine the geographic distribution and estimate of damages of the EBM in different localities and mango producing municipalities of the state of Chiapas. Samples were taken during two years (2013-2014) in mango orchards of different localities and municipalities to estimate the EBM populations in foliage and fruits. During the two years, EBM populations were detected in almost all localities. In the first year of sampling (2013), the locations with the greatest abundance of EBM in foliage were Orchard Colombia, The Norteña, Ranch Cinco Hermanos, Ranch The Carmen and others, while in the samplings in fruits it was linked to Puerto Madero. In the second year of sampling (2014), the orchard with the highest abundance of EBM in foliage was The Guamuchal and in

* Recibido: noviembre de 2017
Aceptado: diciembre de 2017

fue el área entre entronque Puerto Arista a Paredón. Los municipios con más abundancia de EBM en follaje durante los dos años de muestreos fueron Mapastepec, Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Acapetahua y Huehuetán, mientras que en frutos fueron Mazatán, Tuxtla Chico y Tuzantán. Finalmente, durante los dos años de muestreos, el cultivar de mango con mayor abundancia de EBM en follaje fue Manililla, y en frutos fueron Oro y Criollo.

Palabras claves: huertos de mango, plagas introducidas, regiones y cultivares.

Introducción

La escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera:Diaspididae), es una especie criptogénica, cosmopolita y polífaga, la cual se considera una plaga muy nociva porque afecta el valor comercial de los frutos de mango y su exportación potencial, debido a los daños estéticos que ocasiona (Porcelli, 1990; Nabil *et al.*, 2012). *A. tubercularis*, ha sido reportada como una plaga de importancia económica en cultivos de mango de Ecuador, Egipto, Sudáfrica, Brasil, Argentina, Australia, México y otros países (Labuschagne *et al.*, 1995; Arias *et al.*, 2004; Urías, 2006; El-Metwally *et al.*, 2011; Nabil *et al.*, 2012; Amún *et al.*, 2012). En México, se reportó por primera vez en el año 1999, en el municipio de Compostela, Nayarit (Urías, 2006; Figueroa-de la Rosa *et al.*, 2008); posteriormente, se dispersó a otras áreas productoras de mango en Nayarit, en las cuales afectó aproximadamente 10 mil ha (Urías, 2006, García-Álvarez *et al.*, 2014). Actualmente se encuentra en todos los estados productores de mango del país (Urías *et al.*, 2016), con escasa información cualitativa y cuantitativa sobre sus daños y su distribución geográfica en cultivos de mango de distintos cultivares.

La hembra de *A. tubercularis* tiene forma ovalada, plana, coloración blanca transparente y mide 1.5 a 2 mm de largo cuando está grávida, mientras que el macho, es más pequeño, tiene forma rectangular, con tres crestas longitudinales levantadas, coloración blanca y con presencia de alas (Grove *et al.*, 2012). Después de la eclosión de los huevos, las hembras caminadoras se establecen al azar en el haz y envés de las hojas y en la superficie de los frutos de mango, en tanto que los machos caminadores, lo hacen en grupos cercanos a las hembras (van Halteren, 1970; Peña y Mohyuddin, 1997).

fruits it was the area between Puerto Arista and Paredon. The municipalities with more EBM in foliage during the two years of sampling were Mapastepec, Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Acapetahua and Huehuetán, while in fruits were Mazatan, Tuxtla Chico and Tuzantán. Finally, during the two years of sampling, the mango cultivar with the highest abundance of EBM in foliage was Manililla, and in fruits were Oro and Creole.

Keywords: introduced pests, mango orchards, regions and cultivars.

Introduction

The white scale of mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera:Diaspididae), is a cryptogenic, cosmopolitan and polyphagous species, which is considered a very harmful pest because it affects the commercial value of mango fruits and their potential export, due to the aesthetic damages that it causes (Porcelli, 1990; Nabil *et al.*, 2012). *A. tubercularis*, has been reported as an economically important pest in mango crops in Ecuador, Egypt, South Africa, Brazil, Argentina, Australia, Mexico and other countries (Labuschagne *et al.*, 1995; Arias *et al.*, 2004; Urías, 2006; El-Metwally *et al.*, 2011; Nabil *et al.*, 2012; Amun *et al.*, 2012). In Mexico, it was reported for the first time in 1999, in the municipality of Compostela, Nayarit (Urías, 2006; Figueroa-de la Rosa *et al.*, 2008); later, it was dispersed to other mango producing areas in Nayarit, in which it affected approximately 10 thousand ha (Urías, 2006, García-Álvarez *et al.*, 2014). It is currently found in all mango producing states of the country (Urías *et al.*, 2016), with little qualitative and quantitative information about its damage and its geographical distribution in mango crops of different cultivars.

The female of *A. tubercularis* has an oval, flat, transparent white color and is approximately 1.5 to 2 mm long when gravid, while the male is smaller, has a rectangular shape, with three raised longitudinal ridges, white coloration and with the presence of wings (Grove *et al.*, 2012). After the hatching of the eggs, the walking females are established at random in the upper and lower leaves and on the surface of the mango fruits, while the walking males do so in groups close to the females (van Halteren, 1970; Peña and Mohyuddin, 1997).

Las infestaciones severas con colonias y ninfas de *A. tubercularis* ocasionan caída de hojas y muerte de ramas, sin embargo, el daño económicamente más significativo ocurre por manchas cloróticas en la superficie de los frutos, condición que demerita su calidad para exportación (Hodges *et al.*, 2005; Uriás, 2006). En México, se ha reportado un rechazo de más de 50% de frutos por empacadoras del estado de Nayarit, debido al daño estético ocasionado por *A. tubercularis* (Uriás, 2006).

La distribución geográfica de plagas introducidas, se considera como un componente importante en el análisis de riesgo y toma de decisiones para la aplicación de métodos de control (López-Collado *et al.*, 2013). La distribución geográfica puede ser vista desde una perspectiva global, continental, nacional o regional (Hominick *et al.*, 1996). *A. tubercularis*, es una especie originaria del continente asiático, con amplia distribución en áreas tropicales y subtropicales de América, África, Asia, Australia y el Pacífico (Malumphy, 2014). En América ha sido reportada en Florida (EE.UU), Antigua, Aruba, Barbados, Bermuda, Islas Vírgenes Británicas, Republica Dominicana, Granada, Guadalupe, Jamaica, Martinica, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes de EE.UU, Ecuador, Brasil y otros países (Stocks, 2013).

De acuerdo con Abo-Shanab (2012), la dispersión de *A. tubercularis* puede ocurrir por el transporte de material vegetal infestado a zonas no infestadas y por la presencia de plantas hospederas. En México, la EBM ha sido reportada en la región costera del Pacífico, que comprende los estados de Nayarit, Sinaloa, Guerrero y otros estados (Uriás-López *et al.*, 2010; Noriega-Cantú *et al.*, 2016). Sin embargo, sólo en el estado de Nayarit se ha estudiado con precisión su distribución geográfica y la intensidad de sus daños en distintos cultivares de mango (García-Álvarez *et al.*, 2014).

En Chiapas, no existen reportes sobre la distribución geográfica e intensidad de daños causados por la EBM en los municipios considerados productores de mango, a pesar que es uno de los estados con mayor superficie sembrada de acuerdo con SIAP (2017). El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución geográfica y estimación de daños de la EBM en distintas localidades y municipios productores de mango del estado de Chiapas. La información generada tiene utilidad para implementar programas de manejo integrado de la EBM en las áreas más afectadas y puede ayudar a intensificar las medidas de vigilancia para evitar que ocasione pérdidas económicas.

Severe infestations with colonies and nymphs of *A. tubercularis* cause leaf fall and branch death, however, the most significant economic damage occurs due to chlorotic spots on the surface of the fruits, a condition that detracts from its export quality (Hodges *et al.*, 2005; Urias, 2006). In Mexico, a rejection of more than 50% of fruits has been reported by packers from the state of Nayarit, due to the aesthetic damage caused by *A. tubercularis* (Urias, 2006).

The geographical distribution of introduced pests is considered as an important component in risk analysis and decision making for the application of control methods (López-Collado *et al.*, 2013). The geographical distribution can be seen from a global, continental, national or regional perspective (Hominick *et al.*, 1996). *A. tubercularis*, is a species native to the Asian continent, with wide distribution in tropical and subtropical areas of America, Africa, Asia, Australia and the Pacific (Malumphy, 2014). In America it has been reported in Florida (USA), Antigua, Aruba, Barbados, Bermuda, British Virgin Islands, Dominican Republic, Grenada, Guadeloupe, Jamaica, Martinique, Puerto Rico, Virgin Islands, Saint Lucía, Trinidad and Tobago, Islands Virgins from the USA, Ecuador, Brazil and other countries (Stocks, 2013).

According to Abo-Shanab (2012), the dispersion of *A. tubercularis* can occur by the transport of infested plant material to non-infested areas and by the presence of host plants. In Mexico, EBM has been reported in the Pacific coastal region, which includes the states of Nayarit, Sinaloa, Guerrero and other states (Uriás-López *et al.*, 2010; Noriega-Cantú *et al.*, 2016). However, only in the state of Nayarit has been studied precisely its geographical distribution and the intensity of its damage in different mango cultivars (García-Álvarez *et al.*, 2014).

In Chiapas, there are no reports on the geographic distribution and intensity of damage caused by EBM in the municipalities considered mango producers, although it is one of the states with the largest area sown according to SIAP (2017). The objective of this work was to determine the geographic distribution and estimate of damages of the EBM in different localities and mango producing municipalities of the state of Chiapas. The information generated is useful for implementing integrated management programs for EBM in the most affected areas and can help to intensify surveillance measures to avoid causing economic losses.

Materiales y métodos

Los muestreos para determinar la distribución geográfica y estimación de daños en frutos ocasionados por la EBM en huertos de mango del estado de Chiapas, se realizaron en el periodo sin lluvias, en el cual se considera que ocurre la mayor densidad poblacional de la plaga (enero a mayo de 2013 y de enero a mayo de 2014). Se hizo un sólo muestreo en cada huerto que se visitó durante la etapa fenológica de amarre de frutos al periodo de cosecha, en los cuales se registró las coordenadas y altitud de cada localidad por medio de un GPS marca Garmin e Trex10® (Monterrey, México).

Para determinar la población de escama en los árboles de mango, se utilizó la metodología de muestreo propuesta por Urías-López *et al.* (2010), que consiste en seleccionar al azar cinco árboles por huerto. En cada árbol, se seleccionaron cuatro ramas en dirección a los cuatro puntos cardinales, en los cuales se muestreo el penúltimo flujo (brote) vegetativo de cada rama. En cada brote se escogieron dos hojas (ocho hojas por árbol) y se registró el número de colonias, hembras y total por hoja (hembras+colonias) presentes en el haz y envés.

Para estimar los daños ocasionados por la EBM en frutos de mango, se seleccionaron ocho ramas por árbol y se registró el número de frutos sanos e infestados por colonias de caminantes, hembras y colonias de escama por fruto de mango. Posteriormente, se calculó el porcentaje de frutos infestados a partir del registró de una hembra, colonia de caminantes, o colonia de escama *versus* frutos libres de la plaga. Todas las variables se registraron en un formato preestablecido, el cual se vació en una base de datos elaborada en el programa de cómputo Excel para su análisis estadístico.

Durante el año 2013 y 2014, se monitorearon 91 y 99 huertos comerciales de mango, respectivamente, ubicados en municipios de la región Costa-Soconusco del estado de Chiapas. En el año 2013, en Tapachula se monitorearon 34 localidades, 12 en el municipio de Huehuetán, 11 en Mazatán, ocho en Escuintla, siete en Tuxtla Chico, tres huertos en Huixtla, Tuzantán, Villa Comaltitlán, Mapastepec, Metapa de Domínguez y Suchiate, mientras que una localidad en el municipio de Acapetahua. En el año 2014, se monitorearon 23 localidades en el municipio de Tonalá, 17 en el de Tapachula, 15 en Mazatán, 14 en Huehuetán, 13 en Pijijiapan, seis en Tuzantán, cinco en Tuxtla Chico, tres en Acapetahua, dos en Escuintla y una localidad en el municipio de Huixtla.

Materials and methods

The samplings to determine the geographic distribution and estimate of damages in fruits caused by the EBM in mango orchards of the state of Chiapas, were made in the period without rains, in which it is considered that the highest population density of the pest occurs (January to May 2013 and from January to May 2014). A single sampling was made in each orchard that was visited during the phenological stage of mooring of fruits to the harvest period, in which the coordinates and altitude of each locality were recorded by means of a Garmin e Trex10® GPS (Monterrey, Mexico).

To determine the scale population in mango trees, the sampling methodology proposed by Urías-López *et al.* (2010), which consists of randomly selecting five trees per orchard. In each tree, four branches were selected in the direction of the four cardinal points, in which the penultimate vegetative flow (bud) of each branch was sampled. In each outbreak two leaves were chosen (eight leaves per tree) and the number of colonies, females and total per leaf (females+colonies) present in the upper and lower back was recorded.

To estimate the damages caused by EBM in mango fruits, eight branches were selected per tree and the number of healthy and infested fruits was registered by colonies of walkers, females and scale colonies by mango fruit. Subsequently, the percentage of infested fruits was calculated from the record of a female, colony of walkers, or colony of scale *versus* free fruits of the pest. All the variables were recorded in a preset format, which was emptied into a database elaborated in the Excel computer program for statistical analysis.

During 2013 and 2014, 91 and 99 mango orchards were monitored, respectively, located in municipalities of the Costa-Soconusco region of the state of Chiapas. In 2013, 34 localities were monitored in Tapachula, 12 in the municipality of Huehuetán, 11 in Mazatán, eight in Escuintla, seven in Tuxtla Chico, three orchards in Huixtla, Tuzantán, Villa Comaltitlán, Mapastepec, Metapa de Domínguez and Suchiate, while a locality in the municipality of Acapetahua. In 2014, 23 locations were monitored in the municipality of Tonalá, 17 in Tapachula, 15 in Mazatán, 14 in Huehuetan, 13 in Pijijiapan, six in Tuzantán, five in Tuxtla Chico, three in Acapetahua, two in Escuintla and a locality in the municipality of Huixtla.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en campo durante los muestreos, se analizaron por medio de un análisis de varianza como un diseño en bloques al azar con cinco repeticiones y la comparación de media se hizo por medio de la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Los análisis se hicieron con el programa estadístico SAS (SAS Institute Inc., 2009).

Resultados y discusión

Distribución de la EBM por localidades

Durante el primer año de muestreos en hojas y frutos de mango, se detectó la presencia de EBM en casi todas las localidades visitadas, a excepción del huerto El Iguanero, ubicada en el municipio de Mazatán. Se encontraron diferencias significativas entre localidades en el número total (hembras+colonias) y porcentaje de frutos infestados por escamas ($p \leq 0.05$).

Los huertos de mango con más abundancia de escamas fueron Finca Colombia, La Norteña, Rancho Cinco Hermanos, Rancho El Carmen, El Puente, Rancho El Tamarindal, Suchiate, Rancho Hermanos Torres, Rancho Medio Monte, Rancho El Potosí, Cantón Gibraltar, Aeropuerto Tapachula, Paradero El Aguacate, Rancho Santa Hortensia, Umoa, Rancho Pumpuapa y Metapa de Domínguez, en los cuales se registró más de 1 escamas/hoja.

Los huertos de mango con poblaciones moderadamente abundantes de EBM fueron Rancho Santa Mónica, Las Tres cruces, Rancho Las Maravillas, Rancho El Recuerdo, Rancho El Cintal, Rancho El Corralito, Rancho La Herradura y otros, en los cuales se observó un total 0.50 a 0.95 escamas/hoja. Las poblaciones más bajas, se registraron en Cantón San José, Cantón Nueva Granada, Emiliano Zapata, Ejido El Dorado, Finca Las Andreas, El Palmar y otras localidades, con poblaciones inferiores de 0.49 escamas/hoja.

La cantidad más alta de frutos infestados por EBM, se registró en el entronque a Puerto Madero (33.33%), seguidos por el Sitio Experimental La Norteña (25.00%), Cantón Gibraltar (20.58%) y Rancho El Corralito (19.47%). En las demás localidades, se observaron porcentajes de frutos infestados entre 13.36 y 0% (Cuadro 1).

Statistic analysis

The data obtained in the field during the samplings were analyzed by means of an analysis of variance as a randomized block design with five repetitions and the mean comparison was made by means of the Tukey test ($p \leq 0.05$). The analyzes were made with the statistical program SAS (SAS Institute Inc., 2009).

Results and discussion

Distribution of EBM by localities

During the first year of sampling in leaves and mango fruits, the presence of EBM was detected in almost all the visited localities, with the exception of the the Iguanero orchard, located in the municipality of Mazatán. Significant differences were found between localities in the total number (females+colonies) and percentage of fruits infested by scales ($p \leq 0.05$).

Mangrove orchards with the most flakes were orchard Colombia, The Norteña, Ranch Cinco Hermanos, Ranch The Carmen, The Puente, Rancho The Tamarindal, Suchiate, Ranch Hermanos Torres, Ranch Medio Monte, Ranch The Potosí, Gibraltar Canton, Tapachula Airport, Paradero The Aguacate, Ranch Santa Hortensia, Umoa, Ranch Pumpuapa and Metapa of Dominguez, in which more than 1 flakes/leaf was registered.

Mango orchards with moderately abundant populations of EBM were Ranch Santa Mónica, The Tres Cruces, Ranch The Maravillas, Ranch The Recuerdo, Ranch The Cintal, Ranch The Corralito, Ranch The Herradura and others, in which a total of 0.50 was observed. 0.95 flakes/leaf. The lowest populations were registered in San José Canton, New Granada Cantón, Emiliano Zapata, Ejido The Dorado, orchard The Andreas, The Palmar and other localities, with populations lower than 0.49 scales/leaf.

The highest number of fruits infested by EBM was recorded at the Puerto Madero junction (33.33%), followed by the The Norteña Experimental Site (25.00%), Gibraltar Canton (20.58%) and Ranch The Corralito (19.47%). In the other localities, percentages of infested fruits were observed between 13.36 and 0% (Table 1).

Cuadro 1. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el primer año de muestreos.

Table 1. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the first year of sampling.

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
Colombia	15° 15' 11.2"	92° 37' 56.3"	2.18 ± 0.19 a	0 ± 2.52 h
La Norteña	14° 45' 31.7"	92° 23' 8.4"	2 ± 0.19 ab	25 ± 7.25 b
Cinco Hermanos	14° 58' 31.9"	92° 23' 53.0"	1.85 ± 0.19 abc	0 ± 2.32 h
Rancho El Carmen	14° 44' 21.0"	92° 21' 21.8"	1.65 ± 0.19 abcd	8.75 ± 2.29 defgh
El Puente	14° 53' 25.3"	92° 11' 24.5"	1.58 ± 0.19 abcde	0 ± 2.29 h
El Tamarindal	14° 3' 29.6"	92° 23' 58.2"	1.53 ± 0.19 abcdef	7.69 ± 2.32 defgh
Suchiate 1 ^{ra} sección	14° 44' 3.7"	92° 10' 6.3"	1.5 ± 0.19 abcdefg	0 ± 2.32 h
Hermanos Torres	15° 20' 46.9"	92° 41' 7.9"	1.48 ± 0.19 abcdefg	0 ± 2.29 h
Medio Monte	14° 53' 18.0"	92° 12' 46.5"	1.43 ± 0.19 abcdefgh	0 ± 2.29 h
Rancho El Potosí	14° 50' 7.1"	92° 19' 22.08	1.38 ± 0.19 abcdefghi	sf
Cantón Gibraltar	14° 58' 50.3"	92° 19' 14.5"	1.28 ± 0.19 abcdefghij	20.58 ± 2.29 bc
Aeropuerto	14° 46' 16.3"	92° 21' 15.9"	1.23 ± 0.19 abcdefghijk	0 ± 5.47 h
Umoa	14° 51' 2.5"	92° 14' 15.7"	1.23 ± 0.19 abcdefghijk	0 ± 2.48 h
Nuevo Milenio	14° 48' 49.9"	92° 27' 47.3"	1.15 ± 0.19 abcdefghijkl	10.71 ± 2.29 defg
Ent. Pto. Madero a Playa Linda	14° 44' 4.3"	92° 23' 48.5"	1.15 ± 0.19 abcdefghijkl	33.33 ± 4.36
Paradero Aguacate	15° 21' 34.9"	92° 42' 55.6"	1.15 ± 0.19 abcdefghijkl	1.67 ± 2.29 gh
Metapa de Domínguez 2 ^{da} sección	14° 49' 35.2"	92° 12' 0.2"	1.13 ± 0.19 abcdefghijkl	0 ± 2.32 h
Rancho Santa Hortensia	15° 2' 25.3"	92° 23' 48.9"	1.13 ± 0.19 abcdefghijkl	6.67 ± 2.64 defgh
El Refugio	14° 55' 30.4"	92° 16' 48.2"	1.03 ± 0.19 abcdefghijkl	2.08 ± 2.95 gh
Pumpuapa	15° 07' 1.3"	92° 24' 58.1"	1.03 ± 0.19 abcdefghijkl	5.83 ± 2.29 defgh
Ran. Santa Mónica	15° 25' 20.5"	92° 50' 50.3"	0.95 ± 0.19 bcdefghijkl	8.33 ± 2.29 defgh
Las Tres Cruces	15° 4' 32.9"	92° 24' 42.8"	0.93 ± 0.19 bcdefghijkl	6.67 ± 3.74 defgh
Las Maravillas	14° 52' 56.0"	92° 27' 3.3"	0.93 ± 0.19 bcdefghijkl	5.71 ± 2.29 defgh
Racho El Recuerdo	14° 55' 3.1"	92° 20' 54.2"	0.9 ± 0.19 bcdefghijkl	4.17 ± 2.95 fgh
Nueva Granada 2 ^{da} sección	14° 58' 50.4"	92° 17' 37.2"	0.88 ± 0.19 bcdefghijkl	14 ± 2.89 dce
Las Mañanitas	14° 59' 19.0"	92° 24' 9.2"	0.85 ± 0.19 bcdefghijkl	0 ± 2.41 h
El Descanso	15° 0' 50.1"	92° 23' 41.1"	0.83 ± 0.19 cdefghijkl	0 ± 2.44 h
Kilómetro 10	14° 55' 4.8"	92° 11' 18.9"	0.80 ± 0.19 cdefghijkl	0 ± 2.64 h
Rancho El Cintal	14° 51' 38.4"	92° 11' 29.6"	0.80 ± 0.19 cdefghijkl	0 ± 2.29 h
Rancho La Lima	15° 9' 40.4"	92° 30' 52.4"	0.75 ± 0.19 cdefghijkl	1.32 ± 2.35 gh
Rancho La Oruga	15° 2' 50.6"	92° 24' 4.3"	0.75 ± 0.19 cdefghijkl	2.63 ± 2.35 gh
Guadalupe	14° 49' 5.7"	92° 14' 20.6"	0.73 ± 0.19 cdefghijkl	0 ± 2.29 h
Flores Magón	15° 24' 47.3"	92° 50' 2.6"	0.68 ± 0.19 defghijkl	0 ± 2.29 h
Las Tres A	14° 40' 16.0"	92° 20' 54.3"	0.68 ± 0.19 defghijkl	3.29 ± 3.32 gh
El refugio 2 ^{da} sección	14° 55' 27.8"	92° 16' 39.2"	0.65 ± 0.19 defghijkl	0 ± 6.47 h

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$); sf= sin frutos.

Cuadro 1. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el primer año de muestreos (continuación).**Table 1. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the first year of sampling (continuation).**

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
Rancho El Girasol	14° 45' 32.8"	92° 20' 42.4"	0.65 ±0.19 defghijkl	13.36 ±2.29 defc
Rancho San Juan	14° 47' 27.5"	92° 24' 36.1"	0.65 ±0.19 defghijkl	2.94 ±2.29 gh
Rancho El Nopal	15° 22' 5.9"	92° 44' 24.8"	0.63 ±0.19 defghijkl	0.63 ±1.62 h
Los Tiburones	14° 47' 2.8"	92° 23' 54.3"	0.63 ±0.19 defghijkl	7.08 ±2.29 defgh
El Sacrificio	14° 52' 59.5"	92° 13' 13.4"	0.6 ±0.19 defghijkl	0 ±2.56 h
Rancho El Corralito	14° 54' 12.9"	92° 25' 57.9"	0.6 ±0.19 defghijkl	19.47 ±2.32 bc
Rancho Cielo Azul	14° 51' 11.2"	92° 27' 18.8"	0.58 ±0.19 defghijkl	2.14 ±2.32 gh
Buenos Aires	14° 53' 47.2"	92° 28' 38.0"	0.56 ±0.19 defghijkl	4.51 ±1.62 fgh
El Palmar 2 ^{da} sección	14° 44' 50.8"	92° 21' 24.8"	0.55 ±0.19 defghijkl	sf
Nueva Esperanza	15° 26' 9.4"	92° 51' 30.9"	0.55 ±0.19 defghijkl	6.67 ±2.29 defgh
Obregón	14° 54' 56.3"	92° 23' 13.6"	0.53 ±0.19 defghijkl	2.88 ±2.29 gh
Rancho La Playa	14° 44' 16.1"	92° 26' 15.1"	0.53 ±0.19 defghijkl	1.88 ±2.29 gh
Ran. Santa Isabel	15° 16' 35.1"	92° 38' 17.9"	0.53 ±0.19 defghijkl	0 ±2.48 h
La Herencia	15° 18' 31.4"	92° 40' 3.4"	0.5 ±0.19 defghijkl	0 ±2.29 h
Rancho Los Amparos	14° 47' 54.7"	92° 26' 53.7"	0.48 ±0.19 efgghijkl	8.54 ±2.29 defgh
Rancho La Herradura	15° 63' 29.2"	92° 25' 53.9"	0.48 ±0.19 efgghijkl	8.33 ±2.95 defgh
Cantón San José	14° 47' 26.4"	92° 23' 10.9"	0.45 ±0.19 efgghijkl	8.48 ±2.29 defgh
Ávila Camacho	14° 38' 38.7"	92° 14' 18.9"	0.43 ±0.19 efgghijkl	0 ±4.36 h
Rancho San José	15° 13' 48.9"	92° 34' 34.4"	0.43 ±0.19 efgghijkl	0 ±2.29 h
Ent. Huixtla a Motozintla	15° 8' 11.4"	92° 26' 50.1"	0.41 ±0.19 fghijkl	1.32 ±2.35 gh
Barra de San Simón	14° 49' 4.7"	92° 29' 37.2"	0.4 ±0.19 fghijkl	5.73 ±2.29 defgh
El Cocal	14° 53' 21.7"	92° 29' 15.5"	0.4 ±0.19 fghijkl	14.86 ±2.29 dc
La Providencia	14° 50' 32.9"	92° 19' 30.2"	0.39 ±0.19 fghijkl	1.25 ±2.29 gh
Emiliano Zapata	14° 50' 56.2"	92° 31' 58.7"	0.38 ±0.19 fghijkl	3.84 ±2.29 gh
Las Trozas	14° 53' 29.2"	92° 12' 41.0"	0.38 ±0.19 fghijkl	0 ±2.6 4h
Rancho La Ceiba	15° 12' 50.1"	92° 34' 5.6"	0.38 ±0.19 fghijkl	0 ±2.32 h
Rancho Las Palmitas	14° 51' 14.5"	92° 29' 55.9"	0.35 ±0.19 ghijkl	5.23 ±2.29 efggh
El Dorado de Villa	14° 47' 37.0"	92° 25' 41.6"	0.29 ±0.19 hijkl	0 ±1.63 h
Rancho El Jazmín	14° 52' 20.3"	92° 14' 20.8"	0.25 ±0.19 ijkl	0 ±2.29 h
Villa Comaltitlán	92° 22' 12.4"	92° 33' 20.8"	0.25 ±0.19 ijkl	0 ±3.09 h
Cantón Nueva Granada	14° 58' 52.7"	92° 18' 10.6"	0.23 ±0.19 ijkl	2.5 ±2.29 gh
Internado de Tapachula	14° 53' 1.7"	92° 16' 47.9"	0.2 ±0.19 jkl	1.37 ±2.38 gh
Ejido Guadalupe	14° 59' 7.2"	92° 19' 51.0"	0.2 ±0.19 jkl	3.33 ±2.29 gh
Unidad Dep. Metapa	14° 50' 9.9"	92° 11' 58.4"	0.2 ±0.19 jkl	0 ±2.29 h
Finca Las Andreas	14° 42' 43.9"	92° 18' 22.0"	0.18 ±0.19 jkl	0 ±2.03 h

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$); sf= sin frutos.

Cuadro 1. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el primer año de muestreos (continuación).**Table 1. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the first year of sampling (continuation).**

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
Nueva Granada 3 ^{ra} sección	14° 58' 30.5"	92° 17' 43.5"	0.18 ± 0.19 jkl	3.75 ± 2.29 gh
Rancho Aeropuerto	14° 47' 45"	92° 21' 30.4"	0.18 ± 0.19 jkl	0.54 ± 2.38 h
Copante de Buena Vista	14° 56' 58.6"	92° 23' 18.0"	0.15 ± 0.19 jkl	0.71 ± 2.29 h
Guadalupe 3 ^{ra} sección	14° 57' 57.7"	92° 21' 31.8"	0.15 ± 0.19 jkl	0 ± 2.29 h
Suchiate 2 ^{da} secc.	14° 40' 46.3"	92° 16' 34.9"	0.15 ± 0.19 jkl	0 ± 4.36 h
Rancho Puerta Roja	15° 15' 27.5"	92° 36' 56.2"	0.13 ± 0.19 jkl	0 ± 2.29 h
Huanacastal	14° 50' 9.7"	92° 28' 57.0"	0.1 ± 0.19 kl	0.94 ± 2.29 gh
Santa Clara	14° 57' 28.4"	92° 23' 29.5"	0.1 ± 0.19 kl	0.42 ± 2.29 h
El Palmar	14° 45' 11.8"	92° 21' 39.9"	0.08 ± 0.19 kl	0 ± 2.29 h
Rancho Cesarín	14° 47' 34.9"	92° 21' 35.7"	0.08 ± 0.19 kl	1.43 ± 2.44 gh
Vivero Obregón	14° 55' 44.6"	92° 22' 12.4"	0.05 ± 0.19l	8.54 ± 2.29 defgh
Guadalupe 1 ^{ra} sección	14° 57' 31.2"	92° 22' 26.8"	0.03 ± 0.19l	0 ± 2.29 h
San Antonio	14° 49' 21.5"	92° 28' 54.7"	0.03 ± 0.19l	0.36 ± 2.29 h
Rancho Cuazol	15° 16' 12.5"	92° 37' 15.1"	0 ± 0.19l	0 ± 2.52 h
Rancho Ixtac	15° 9' 25.3"	92° 31' 47.0"	0 ± 0.19l	0 ± 2.29 h

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

En el segundo año de muestreos en hojas y frutos de mango, se detectó la presencia de EBM en todas las localidades visitadas. Se encontraron diferencias significativas entre localidades en el número total (hembras+colonias) de EBM por hoja, así como en el porcentaje de frutos infestados por EBM ($p \leq 0.05$). Los huertos de mango con mayor abundancia de escamas fueron Rancho El Guamuchal, con un total de 7.4 escamas/hoja. En los huertos de Buenos Aires 2^{da} sección, El canal, Nueva Esperanza, Salto de Agua, Adolfo López Mateos, Buena Vista, El Puente, El salto de Agua y otras localidades, se observaron poblaciones moderadamente abundantes, con un total de 2 a 3.53 escamas/hoja.

Las poblaciones más bajas se registraron en El Iguanero, La Norteña, El Porvenir, San José de los Mares y otras localidades, con registros de cero escamas por hoja (Cuadro 2). La cantidad más alta de frutos infestados por EBM, se registró en el huerto entronque a Puerto Arista a Paredón (33.33%), seguidos por entronque a Ciudad Hidalgo, Buenos Aires 2^{da} sección, Cruz de Oro y El encanto de Oro (31.37, 26.79, 18.75 y 14.50%, respectivamente). En Adolfo López Mateos, Buenos Aires, entronque a Chamulapita,

In the second year of sampling in leaves and mango fruits, the presence of EBM was detected in all the visited localities. Significant differences were found between localities in the total number (females+colonies) of EBM per leaf, as well as in the percentage of fruits infested by EBM ($p \leq 0.05$). The mango orchards with the highest abundance of scales were Ranch The Guamuchal, in which a total of 7.4 flakes/leaf was recorded. In the orchards of Buenos Aires 2nd section, The Canal, Nueva Esperanza, Salto de Agua, Adolfo López Mateos, Buena Vista, The Puente, The Agua and other locations, moderately abundant populations were observed, with a total of 2 to 3.53 flakes/leaf.

The lowest populations were registered in The Iguanero, The Norteña, The Porvenir, San José de los Mares and other localities, with records of zero scales per leaf (Table 2). The highest amount of fruits infested by EBM, was recorded in the garden between Puerto Arista and Paredon (33.33%), followed by the junction to Ciudad Hidalgo, Buenos Aires 2nd section, Cruz of Oro and The Encanto of Oro (31.37, 26.79, 18.75 and 14.50%, respectively). In Adolfo Lopez Mateos, Buenos Aires, between Chamulapita, The Güerito, The

El Güerito, Los Toros, Buenos Aires 1^{ra} sección, Buena Vista, Las Lauritas, Madre Sal y María José, se registraron porcentajes de frutos infestados moderadamente altos (entre 11.5 y 6.02%).

En el resto de los huertos se registró un porcentaje de infestación bajo (entre 5 y 0%). Similarmente a lo reportado por García-Álvarez *et al.* (2014) en huertos de mango en Nayarit, se observó que en los huertos de mango en Chiapas con baja infestación de EBM en follaje, también tenían infestaciones bajas en frutos, aunque no necesariamente fue así en todos los huertos.

Ramos-Serrano *et al.* (2008) sugieren que se deben iniciar acciones de control de la EBM cuando se detecten 0.1 colonias/hoja. De acuerdo con los resultados de este trabajo en distintas localidades de Chiapas, se detectaron muchos huertos con valores por encima del umbral sugerido, por lo que es pertinente emprender acciones de control contra las poblaciones de EBM en huertos que sobrepasan el umbral económico para evitar que dañen los frutos de mango.

Toros, Buenos Aires 1st section, Buena Vista, The Lauritas, Madre Sal and Maria Jose, percentages of moderately high infested fruits were recorded (between 11.5 and 6.02%).

In the rest of the orchards a low percentage of infestation was recorded (between 5 and 0%). Similar to that reported by García-Álvarez *et al.* (2014) in mango orchards in Nayarit, it was observed that in the mango orchards in Chiapas with low infestation of EBM in foliage, they also had low infestations in fruits, although it was not necessarily the case in all orchards.

Ramos-Serrano *et al.* (2008) suggest that EBM control actions should be initiated when 0.1 colonies/leaf are detected. According to the results of this work in different locations in Chiapas, many orchards with values above the suggested threshold were detected, so it is pertinent to undertake control actions against EBM populations in orchards that exceed the economic threshold to avoid damage mango fruits.

Cuadro 2. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el segundo año de muestreos.

Table 2. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the second year of sampling.

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
El Guamuchal	14° 58' 33.2"	92° 29' 12.3"	7.4 ± 0.24 a	0 ± 3.92 e
Buenos Aires 2 ^{da} sección	14° 54' 29.5"	92° 30' 24.4"	3.53 ± 0.24 b	26.79 ± 2.37 abcd
Nueva Esperanza	15° 11' 54.2"	92° 40' 24.2"	3 ± 0.24 bc	3.01 ± 3.75 e
El Cañal	15° 0' 43.6"	92° 30' 23.9"	2.73 ± 0.2 bcd	0 ± 2.19 e
Salto de Agua	15° 34' 22.2"	93° 11' 36.5"	2.68 ± 0.24 bcde	2.12 ± 2.83 e
Buena Vista	15° 1' 18.9"	92° 23' 50.9"	2.18 ± 0.24 bcdef	6.02 ± 2.98 de
El Encanto de Oro	14° 59' 47.6"	92° 23' 47.0"	2 ± 0.24 cdefg	14.50 ± 2.26 abcde
Entronque a Cd. Hidalgo	14° 36' 35.3"	92° 21' 32.5"	2 ± 0.24 cdefg	31.37 ± 2.1 6ab
Adolfo Lopez Mateos	14° 57' 49.5"	92° 30' 52.9"	1.88 ± 0.24 cdefgh	11.31 ± 3.47 bcde
Entronque a Chamulapita	15° 3' 25.3"	92° 24' 0.5"	1.58 ± 0.24 defghi	11.5 ± 2.71 bcde
Tres Picos	15° 52' 1.7"	93° 31' 50.0"	1.58 ± 0.24 defghi	1.39 ± 5.3 e
El Puente 1 ^{ra} sección	14° 49' 13.8"	92° 20' 29.5"	1.55 ± 0.24 defghij	sf
Los Toros	14° 52' 22.9"	92° 30' 24.9"	1.53 ± 0.24 defghijk	9.79 ± 2.1 bcde
La Flora	15° 3' 6.1"	92° 22' 43.3"	1.33 ± 0.24 defghijkl	1.67 ± 2.37 e
Vado Ancho	15° 15' 7.3"	92° 26' 30.0"	1.33 ± 0.24 defghijkl	4.62 ± 2.55 e

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$); sf= sin frutos.

Cuadro 2. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el segundo año de muestreos (continuación).**Table 2. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the second year of sampling (continuation).**

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
El Sacrificio	14° 52' 59.5"	92° 13' 13.4"	1.28 ± 0.23 e f g h i j k l	0 ± 0.52 e
El Carrizal	14° 58' 51.5"	92° 19' 13.9"	1.25 ± 0.24 f g h i j k l	1.11 ± 2.37 e
Los Laureles	14° 53' 20.8"	92° 30' 29.3"	1.25 ± 0.24 e f g h i j k	1.35 ± 2.13 e
Ent. Tapachula a Pto. Arista	16° 03' 6.4"	93° 44' 13.3"	1.23 ± 0.24 f g h i j k l	sf
Campamento Sinaí	14° 58' 21.3"	92° 23' 53.6"	1.2 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.1 e
Santa Clara	14° 57' 17.2"	92° 23' 25.7"	1.15 ± 0.24 f g h i j k l	6.05 ± 2.05 de
Santa Rita	14° 53' 1.6"	92° 13' 21.2"	1.13 ± 0.23 f g h i j k l	0 ± 2.37 e
Acapetahua	15° 17' 8.5"	92° 41' 5.2"	1.08 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.9 e
Medio Monte	14° 53' 26.0"	92° 11' 26.1"	1.08 ± 0.23 f g h i j k l	29.17 ± 2.18 abc
Seis de Abril	15° 96' 40.5"	92° 26' 10.4"	1.05 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 3.92 e
La Cruz de Oro (ejido)	15° 6' 28.7"	92° 25' 53.2"	1.03 ± 0.24 f g h i j k l	18.75 ± 2.29 abcde
Rancho Verónica	14° 45' 26.5"	92° 17' 45.2"	1 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.16 e
El Roble	14° 58' 33.8"	92° 20' 37.1"	0.98 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.91 e
María José	15° 18' 26.5"	92° 40' 1.9"	0.98 ± 0.24 f g h i j k l	6.12 ± 2.83 de
La Laguna	14° 57' 48.1"	92° 30' 4.2"	0.93 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.13 e
Buenos Aires 1 ^{ra} sección	14° 53' 40.5"	92° 27' 36.36"	0.9 ± 0.24 f g h i j k l	7.05 ± 2.55 de
El Güerito	14° 56' 0.2"	92° 30' 40.0"	0.9 ± 0.24 f g h i j k l	9.33 ± 2.16 cde
Entrada a El Progreso	15° 37' 10.9"	93° 8' 5.6"	0.9 ± 0.24 f g h i j k l	1.35 ± 3.15 e
Tonalá 1 ^{ra} sección	16° 4' 55.1"	93° 45' 33.5"	0.9 ± 0.24 f g h i j k l	2.97 ± 2.5 e
Venustiano Carranza	14° 50' 54.1"	92° 20' 16.8"	0.9 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.16 e
La Escondida	14° 57' 57.9"	92° 31' 33.4"	0.88 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.19 e
Buenos Aires (ejido)	14° 53' 34.9"	92° 29' 18.1"	0.85 ± 0.24 f g h i j k l	9.88 ± 2.5 bcde
Las Lauritas	15° 36' 1.5"	93° 04' 43.7"	0.83 ± 0.24 f g h i j k l	6.25 ± 4.6 de
El Puente 2 ^{da} sección	14° 42' 49.4"	92° 22' 42.4"	0.8 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.1 e
Entronque a Acapetahua	15° 17' 25.7"	92° 40' 51.9"	0.8 ± 0.24 f g h i j k l	2.36 ± 2.41 e
Entrada a La Polka	15° 58' 27.3"	93° 38' 21.7"	0.78 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 3.35 e
Nueva Granada 2 ^{da} sección	14° 58' 53.3"	92° 18' 9.9"	0.78 ± 0.24 f g h i j k l	0 ± 2.08 e
Huerta Corral Falso	14° 53' 44.6"	92° 31' 36.2"	0.75 ± 0.24 g h i j k l	0.9 ± 2.13 e
El Porvenir	14° 46' 8.8"	92° 21' 21.5"	0.75 ± 0.24 g h i j k l	0 ± 2.29 e
Fuente de Vida	14° 55' 30.4"	14° 55' 30.4"	0.75 ± 0.24 g h i j k l	1.69 ± 2.13 e
Entronque a Suchiate	14° 46' 52.7"	92° 21' 49.4"	0.73 ± 0.24 g h i j k l	0 ± 2.33 e
Santa Cecilia	15° 33' 34.3"	93° 11' 26.4"	0.73 ± 0.24 g h i j k l	1.17 ± 3.47 e
El Pensamiento	14° 43' 22.9"	92° 18' 48.2"	0.7 ± 0.24 g h i j k l	0 ± 2.65 e
La Unión	14° 47' 37.2"	92° 19' 28.1"	0.7 ± 0.24 g h i j k l	0 ± 2.6 e
Esquipulas	14° 43' 52.6"	92° 22' 35.8"	0.68 ± 0.24 g h i j k l	0 ± 2.05 e

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$); sf= sin frutos.

Cuadro 2. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el segundo año de muestreos (continuación).**Table 2. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the second year of sampling (continuation).**

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
Racho Tolimán	14° 58' 1.9"	92° 21' 31.7"	0.68±0.24 ghijkl	0±2.16e
El Diamante 1ª sección	14° 52' 12.0"	92° 31' 7.1"	0.65 ±0.24 ghijkl	0±2.05e
San Ángel Umoa	14° 48' 35.5"	92° 14' 38.5"	0.65 ±0.23 ghijkl	0±2.63e
La Providencia	14° 50' 32.9"	92° 19' 30.1"	0.65 ±0.17 ghijkl	1 ±1.83e
Fraccionamiento La Flor	15° 8' 42.9"	92° 26' 27.7"	0.63 ±0.24 ghijkl	sf
El Palmar	14° 45' 11.8"	92° 21' 36.9"	0.63 ±0.23 ghijkl	6.12 ±2.24 de
La Cruz de Oro 1ª sección	15° 6' 56.8"	92° 26' 9.6"	0.58 ±0.24 hijkl	0 ±12.98 e
La Granada	14° 58' 52.0"	92° 17' 27.5"	0.58 ±0.24 hijkl	0 ±2.55 e
Pumpuapa	15° 7' 1.3"	92° 24' 58.1"	0.58 ±0.24 hijkl	0.83 ±2.05 e
San Lucas	15° 38' 7.2"	93° 14' 38.2"	0.58 ±0.24hijkl	0.93 ±2.5 e
El Esfuerzo	14° 43' 48.5"	92° 24' 51.7"	0.55 ±0.24 hijkl	0 ±2.83 e
El Naranjito	15° 9' 18.9"	92° 25' 18.7"	0.55 ±0.24 hijkl	6.67 ±5.81 de
La Tamarindera	14° 53' 30.1"	92° 27' 7.9"	0.55 ±0.24 hijkl	0 ±2.45 e
El Progreso	15° 30' 31.6"	92° 57' 4.9"	0.48 ±0.24 hijkl	0 ±3.91 e
El Tepeyac	14° 51' 37.6"	92° 27' 38.8"	0.48 ±0.24 hijkl	0 ±2.77 e
El Corralito	14° 54' 12.6"	92° 25' 55.3"	0.45 ±0.24 ijkl	1.75 ±2.98 e
Las Margaritas	15° 34' 0.0"	93° 4' 43.0"	0.45 ±0.24 ijkl	0 ±3.92 e
Playa del Sol	15° 56' 25.9"	93° 47' 28.3"	0.45 ±0.24 ijkl	1.1 ±2.1 e
Madre Sal	15° 51' 41.76"	93° 40' 4.44"	0.4 ±0.24 ijkl	6.25 ±3.25 de
1ª. Sección de Tinajas	14° 44' 30.8"	92° 19' 47.9"	0.38 ±0.24 ijkl	5.56 ±3.06 de
El Jazmín	14° 52' 20.3"	92° 14' 20.8"	0.35 ±0.23 ijkl	0 ±2.41 e
La Joya	15° 54' 31.4"	93° 44' 22.9"	0.33 ±0.24ijkl	0 ±5.8 e
Quinta María Antonieta	16° 3' 43.9"	93° 49' 32.6"	0.33 ±0.24 ijkl	0 ±2.22 e
Entronque a Paredón	16° 04' 34.8"	93° 47' 15.5"	0.3 ±0.24 ijkl	5.26 ±2.98 de
Guanajuato	15° 37' 11.4"	93° 10' 14.2"	0.28 ±0.24 ijkl	0.53 ±2.98 e
Monte Cristo	15° 9' 26.0"	92° 29' 39.1"	0.25 ±0.24 ijkl	0 ±4.91 e
Rancho El Palmar	14° 51' 31.9"	92° 28' 40.1"	0.25 ±0.23 ijkl	0 ±2.12 e
Escuela ETA	15° 40' 4.2"	93° 12' 43.2"	0.25 ±0.17 ijkl	0.25 ±1.72 e
Km 2 de la carr. Pto. Arista	16° 2' 24.8"	93° 50' 27.7"	0.23 ±0.24 ijkl	1.52 ±2.26 e
Belisario Domínguez	15° 52' 50.6"	93° 41' 48.4"	0.18 ±0.24 ijkl	0 ±4.1 d
Ent. Pto. Arista a Tonalá	15° 58' 36.7"	93° 46' 27.7	0.15 ±0.24 jkl	33.337.49 a
Carretera a Puerto Arista	15° 59' 46.4"	93° 46' 3.5"	0.13 ±0.24 kl	0.952.19e
Entrada a Las Margaritas	14° 50' 32.9"	92° 19' 30.2"	0.13 ±0.24 kl	5.153.15 de
Ent. Pto. Arista a Paredón	16° 3' 28.6"	93° 50' 45.2"	0.13 ±0.24 kl	0 ±3.91 e
Ent. Tonalá a Pijijiapan	16° 2' 47.2"	93° 43' 5.3"	0.13±0.24 kl	sf

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$); sf= sin frutos.

Cuadro 2. Densidad poblacional y porcentaje de frutos infestados por *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes localidades del estado de Chiapas durante el segundo año de muestreos (continuación).

Table 2. Population density and percentage of fruits infested by *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different locations of the state of Chiapas during the second year of sampling (continuation).

Localidad	Coordenadas		Total/hoja ($\bar{x} \pm EE$)	Frutos infestados (% $\bar{x} \pm EE$)
	Latitud (N)	Longitud (O)		
Rancho Bugambilias	16° 4' 29.5"	93° 47' 40.9"	0.13 ± 0.24 kl	2.34 ± 2.29 e
Llano Grande	15° 50' 43.3"	93° 26' 27.0"	0.1 ± 0.17 l	5.17 ± 2.54 de
Huerta NY	16° 1' 58.9"	93° 44' 32.9"	0.08 ± 0.24 l	0 ± 4.92 e
Rancho Irazu	15° 59' 37.6"	93° 39' 18.2"	0.05 ± 0.24 l	0 ± 9.17 e
San José de los Mares	15° 59' 2.9"	93° 47' 52.7"	0.05 ± 0.24 l	0 ± 2.45 e
Santa Virginia	15° 44' 0.7"	93° 1' 46.3"	0.05 ± 0.24 l	0 ± 5.81 e
La Polka	15° 58' 10.5"	93° 39' 30.6"	0.03 ± 0.24 l	0 ± 2.22 e
Nueva Roma	16° 01' 12.2"	93° 45' 22.7"	0.03 ± 0.24 l	1.33 ± 2.6 e
El Iguanero	14° 54' 17.8"	92° 27' 6.4"	0 ± 0.24 l	0 ± 2.29 e
La Norteña	14° 45' 31.7"	92° 23' 8.4"	0 ± 0.24 l	1.25 ± 2.05 e

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

Distribución de la EBM por municipio

Durante el primer año de monitoreos, se detectaron diferencias significativas en las densidades de EBM entre los municipios ($p \leq 0.05$). En el municipio de Mapastepec, se observaron las densidades de EBM más altas, seguidas por los municipios de Escuintla, Huehuetán, Metapa de Domínguez, Tuzantán, Tapachula y Suchiate. Mientras que en Acapetahua y Tuxtla Chico, se encontraron densidades poblacionales moderadamente altas de hembras y total de escamas por hoja. En Villa Comatitlán y Huixtla, se registraron las densidades poblacionales más bajas. El porcentaje de frutos infestados por EBM más alto fue en Mazatán y Tuzantán (6.08 y 5.56%, respectivamente), seguidos por los porcentajes de frutos infestados en Mapastec, Tapachula y Huehuetán. En el municipio de Acapetahua, Villa Comatitlán, Tuxtla Chico y Suchiate, se encontró el porcentaje de frutos infestados más bajo (Cuadro 3).

En el segundo año, se encontraron diferencias significativas en las densidades de EBM entre los municipios muestreados ($p \leq 0.05$). En Huehuetán y Acapetahua, se registraron las densidades poblacionales más altas de hembras, colonias y total de escamas. Las densidades poblacionales moderadamente altas de hembras, colonias y total de escamas, se observaron en Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Tuxtla Chico, Pijijiapan y Tapachula. En Tonalá y Huixtla, se registraron las densidades poblacionales más bajas.

Distribution of EBM by municipality

During the first year of monitoring, significant differences were detected in the densities of EBM among the different municipalities visited ($p \leq 0.05$). In the municipality of Mapastepec, the highest EBM densities were observed, followed by the municipalities of Escuintla, Huehuetán, Metapa of Domínguez, Tuzantán, Tapachula and Suchiate. While in Acapetahua and Tuxtla Chico, moderately high population densities of females and total scales per leaf were found. In Villa Comatitlán and Huixtla, the lowest population densities were recorded. The percentage of fruits infested by higher EBM was observed in Mazatán and Tuzantán (6.08 and 5.56%, respectively), followed by the percentages of fruits infested in Mapastec, Tapachula and Huehuetán. In the municipality of Acapetahua, Villa Comatitlán, Tuxtla Chico and Suchiate, the percentage of infested fruits was lowest (Table 3).

In the second year, significant differences were found in the EBM densities among the sampled municipalities ($p \leq 0.05$). In Huehuetan and Acapetahua, the highest population densities of females, colonies and total of scales were recorded. The densities of moderately high populations of females, colonies and total of scales were observed in Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Tuxtla Chico, Pijijiapan and Tapachula. In Tonalá and Huixtla, the lowest population densities were recorded. The highest number

La mayor cantidad de frutos infestados, se registró en Tuxtla Chico (8.46%), seguidos por Tuzantán, Escuintla, Mazatán, Tapachula, Huehuetán, Tonalá, Acapetahua y Pijjiapan (7.54, 5.29, 4.97, 3.15, 2.84, 1.84, 1.71 y 1.34%, respectivamente). En los huertos de Huixtla, no se detectaron frutos infestados (Cuadro 4).

of infested fruits was registered in Tuxtla Chico (8.46%), followed by Tuzantán, Escuintla, Mazatán, Tapachula, Huehuetan, Tonalá, Acapetahua and Pijjiapan (7.54, 5.29, 4.97, 3.15, 2.84, 1.84, 1.71 and 1.34 %, respectively). In the Huixtla orchards, no infested fruits were detected (Table 4).

Cuadro 3. Densidad poblacional de hembras, colonias, total y porcentaje de frutos de *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes municipios del estado de Chiapas durante el primer año de muestreos.

Table 3. Population density of females, colonies, total and percentage of fruits of *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different municipalities of the state of Chiapas during the first year of sampling.

Localidad	Hembras/hoja (\pm EE)	Colonias/hoja (\pm EE)	Total/hoja (\pm EE)	Frutos infestados (% \pm EE)
Escuintla	0.14 \pm 0.03 b	0.69 \pm 0.07 ab	0.83 \pm 0.07 a	0.38 \pm 0.86 c
Huehuetán	0.14 \pm 0.02 b	0.59 \pm 0.05 abc	0.74 \pm 0.06 ab	3.51 \pm 0.7 abc
Mapastepec	0.32 \pm 0.04 a	0.4 \pm 0.11 bcd	0.73 \pm 0.12 ab	5 \pm 1.37 ab
Metapa de Domínguez	0.13 \pm 0.04 b	0.58 \pm 0.11 abc	0.71 \pm 0.12 ab	0 \pm 1.37 c
Tuzantán	0.09 \pm 0.04 b	0.6 \pm 0.11 abc	0.69 \pm 0.12 abc	5.56 \pm 2.04 a
Suchiate	0.03 \pm 0.04 b	0.67 \pm 0.11 ab	0.69 \pm 0.12 abc	0 \pm 1.92 c
Tapachula	0.09 \pm 0.01 b	0.56 \pm 0.03 abc	0.65 \pm 0.4 abc	4.65 \pm 0.47 abc
Acapetahua	0.13 \pm 0.08 b	0.4 \pm 0.19 bcd	0.53 \pm 0.21 abcd	0 \pm 2.57 c
Mazatán	0.03 \pm 0.02 b	0.41 \pm 0.06 bcd	0.44 \pm 0.06 bcd	6.08 \pm 0.71 a
Villa Comaltitlán	0.02 \pm 0.04 b	0.33 \pm 0.11 cd	0.35 \pm 0.12 dc	0 \pm 1.49 c
Tuxtla Chico	0.07 \pm 0.03 b	0.75 \pm 0.07 a	0.3 \pm 0.08 d	0 \pm 0.94 c
Huixtla	0.08 \pm 0.04 b	0.22 \pm 0.11 d	0.08 \pm 0.12 b	0.99 \pm 1.49 bc

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

Cuadro 4. Densidad poblacional de hembras, colonias, total y porcentaje de frutos de *A. tubercularis* en hojas y frutos de mango en diferentes municipios del estado de Chiapas durante el segundo año de muestreos.

Table 4. Population density of females, colonies, total and percentage of fruits of *A. tubercularis* in leaves and mango fruits in different municipalities of the state of Chiapas during the second year of sampling.

Localidad	Hembras/hoja (\pm EE)	Colonias/hoja (\pm EE)	Total/hoja (\pm EE)	Frutos infestados (% \pm EE)
Acapetahua	0.57 \pm 0.08 a	1.06 \pm 0.12 a	1.63 \pm 0.16 a	1.71 \pm 1.8 abc
Huehuetán	0.61 \pm 0.04 a	1.03 \pm 0.05 ab	1.63 \pm 0.07 a	2.84 \pm 0.69 abc
Escuintla	0.33 \pm 0.1 b	0.83 \pm 0.14 abcd	1.15 \pm 0.19 b	5.29 \pm 2.05 abc
Tuzantán	0.2 \pm 0.06 bc	0.89 \pm 0.08 abc	1.09 \pm 0.11 bc	7.54 \pm 1.53 ab
Mazatán	0.26 \pm 0.04 bc	0.72 \pm 0.05 bcd	0.98 \pm 0.07 bc	4.97 \pm 0.65 abc
Tuxtla Chico	0.24 \pm 0.6 bc	0.66 \pm 0.8 cde	0.9 \pm 1.2 bc	8.46 \pm 1.29 a
Tapachula	0.21 \pm 0.03 bc	0.57 \pm 0.05 de	0.78 \pm 0.07 bc	3.15 \pm 0.63 abc
Pijjiapan	0.32 \pm 0.04 b	0.37 \pm 0.06 ef	0.68 \pm 0.08 cd	1.34 \pm 0.99 bc
Tonalá	0.08 \pm 0.03 c	0.24 \pm 0.4 f	0.33 \pm 0.06 de	1.84 \pm 0.69 abc
Huixtla	0.08 \pm 0.14 c	0.18 \pm 0.2 df	0.25 \pm 0.27 e	0 \pm 5.31 c

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

Distribución de la EBM por cultivar

En el primer año de muestreos, se encontraron diferencias significativas en las densidades poblacionales de EBM en hojas entre los distintos cultivares de mango ($p \leq 0.05$); sin embargo, en frutos no se observaron diferencias significativas ($p \geq 0.05$). En los cultivares Manililla, Ataulfo, Oro y Tommy Atkins, se registraron las densidades poblacionales más altas de EBM. La densidad poblacional más baja de EBM, se observó en los cultivares Haden y Criollo. A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de frutos de infestados por EBM, se observa que los cultivares Criollo, Haden y Ataulfo alcanzaron porcentajes de infestación entre 3.92 y 5.15% (Cuadro 5).

Distribution of EBM by cultivating

In the first year of sampling, significant differences were found in the densities of EBM populations in leaves between the different mango cultivars ($p \leq 0.05$); however, in fruits there were no significant differences ($p \geq 0.05$). In cultivars Manililla, Ataulfo, Oro and Tommy Atkins, the highest population densities of EBM were recorded. The lowest population density of EBM was observed in Haden and Creole cultivars. Although no significant differences were found in the percentage of fruits infested by EBM, it is observed that the cultivars Creole, Haden and Ataulfo reached percentages of infestation between 3.92 and 5.15% (Table 5).

Cuadro 5. Densidad poblacional hembras, colonias, total y porcentaje de *A. tubercularis* (\pm EE) en follaje y frutos de distintas cultivares de mango en Chiapas en el primer año de muestreos.

Table 5. Population density of females, colonies, total and percentage of *A. tubercularis* (\pm EE) in foliage and fruits of different mango cultivars in Chiapas in the first year of sampling.

Cultivar	Hembras/hoja (\pm EE)	Colonias/hoja (\pm EE)	Total/hoja (\pm EE)	Frutos infestados (% \pm EE)
Manililla	0.29 \pm 0.04 a	0.56 \pm 0.09 a	0.86 \pm 0.11 a	2.15 \pm 1.16 a
Ataulfo	0.09 \pm 0.01 ab	0.57 \pm 0.02 a	0.66 \pm 0.02 ab	3.92 \pm 0.29 a
Oro	0.08 \pm 0.08 b	0.45 \pm 0.19 a	0.53 \pm 0.21 ab	1.88 \pm 2.39 a
Tommy Atkins	0.05 \pm 0.05 ab	0.36 \pm 0.13 a	0.41 \pm 0.15 b	0.63 \pm 1.69 a
Haden	0.07 \pm 0.04 b	0.33 \pm 0.11 a	0.39 \pm 0.12 b	3.94 \pm 1.78 a
Criollo	0.06 \pm 0.07 b	0.19 \pm 0.17 a	0.25 \pm 0.19 b	5.15 \pm 2.25 a

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

Durante el segundo año, se detectaron diferencias significativas en las densidades poblacionales de EBM en hojas y frutos de mango de distintos cultivares ($p \leq 0.05$). La densidad poblacional más alta de hembras, colonias y total de escamas por hoja, se registró en el cultivar Ataulfo y Manililla, seguidos por Oro y Tommy Atkins. En el cultivar Irwin, se registró una densidad poblacional nula de escamas. La cantidad de frutos mayormente infestados, se observó en el cultivar Oro (10.91%), en contraste, con los cultivares Manililla, Ataulfo, Tommy Atkins e Irwin, en los cuales se registraron porcentajes más bajos entre 3.47 y 1.25% (Cuadro 6).

During the second year, significant differences were detected in the population densities of EBM in leaves and mango fruits of different cultivars ($p \leq 0.05$). The highest population density of females, colonies and total number of leaves per leaf was recorded in Ataulfo and Manililla cultivars, followed by Oro and Tommy Atkins. In the Irwin cultivar, a null population density of scales was registered. The amount of fruits mostly infested was observed in the cultivar Oro (10.91%), in contrast, with the cultivars Manililla, Ataulfo, Tommy Atkins and Irwin, in which lower percentages were recorded between 3.47 and 1.25% (Table 6).

En los dos años de muestreos, se encontraron densidades poblacionales más altas de EBM en los cultivares, Manililla, Ataulfo, Oro y Tommy Atkins. Similarmente, García-Álvarez *et al.* (2014) reportaron la mayor densidad poblacional en EBM en hojas de mango Ataulfo. En contraste, con el reporte

In the two years of sampling, higher population densities of EBM were found in the cultivars, Manililla, Ataulfo, Oro and Tommy Atkins. Similarly, García-Álvarez *et al.* (2014) reported the highest population density in EBM in Ataulfo mango leaves. In contrast, with the report by

de Gallardo (1983), quien menciona que el cultivar Haden es muy susceptible a EBM, en este trabajo se registraron densidades poblacionales de EBM bajas en dicho cultivar.

Gallardo (1983), who mentions that the cultivar Haden is very susceptible to EBM, in this work there were low population densities of EBM in said cultivar.

Cuadro 6. Densidad poblacional hembras, colonias, total y porcentaje de *A. tubercularis* (\pm EE) en follaje y frutos de distintas cultivares de mango en Chiapas en el segundo año de muestreos.

Table 6. Population density of females, colonies, total and percentage of *A. tubercularis* (\pm EE) in foliage and fruits of different mango cultivars in Chiapas in the second year of sampling.

Cultivar	Hembras/hoja (\pm EE)	Colonias/hoja (\pm EE)	Total/hoja (\pm EE)	Frutos infestados (% \pm EE)
Ataulfo	0.26 \pm 0.02 ab	0.64 \pm 0.02 a	0.9 \pm 0.03 a	3.17 \pm 0.33 b
Manililla	0.38 \pm 0.04 a	0.5 \pm 0.06 a	0.88 \pm 0.08 a	3.47 \pm 1.09 b
Oro	0.16 \pm 0.07 ab	0.48 \pm 0.1 a	0.63 \pm 0.14 ab	10.91 \pm 1.3 a
Tommy Atkins	0.16 \pm 0.1 ab	0.13 \pm 0.15 b	0.29 \pm 0.2 bc	1.56 \pm 0.6 b
Irwin	0 \pm 0.14 b	0 \pm 0.21 b	0 \pm 0.28 c	1.25 \pm 0.34 b

Valores por columna con letras distintas son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$).

Conclusiones

La escama blanca del mango, se detectó en casi todas las localidades que se muestrearon en dos años del estado de Chiapas. Los municipios con más abundancia de escama blanca del mango en follaje fueron: Mapastepec, Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Acapetahua y Huehuetán, mientras que en frutos fueron: Mazatán, Tuxtla Chico y Tuzantán.

Durante los dos años de muestreos, el cultivar de mango con mayor abundancia de escama blanca del mango en follaje fue Ataulfo y Manililla, y en frutos fueron los cultivares Oro y Criollo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT), por el financiamiento otorgado para el desarrollo del presente trabajo; a través del proyecto número: 2011-12-171759. También nuestro agradecimiento al MC Javier de la Rosa Cancino, QFB Bernardino Díaz Díaz y al Tec. Juan Martín Pérez Crisóstomo por el apoyo en el muestreo de huertos de mango.

Conclusions

The white mango scale was detected in almost all the locations that were sampled during two years in the state of Chiapas. The municipalities with more white mango scale in foliage were: Mapastepec, Escuintla, Tuzantán, Mazatán, Acapetahua and Huehuetán, while in fruits were: the municipalities of Mazatán, Tuxtla Chico and Tuzantán.

During the two years of sampling, the mango cultivar with the highest abundance of white mango scale in foliage was Ataulfo and Manililla, and in fruits were the cultivars Oro and Creole.

End of the English version



Literatura citada

- PAbó-Shanab, A. S. H. 2012. Suppression of white mango scale, *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera:Diaspididae) on mango trees in El-Beheira Governorate, Egypt. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci. 5(3):43-50.
- Amún, C.; Claps, L. E. y Saracho Bottero, M. A. 2012. Primer registro de *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera:Diaspididae) en la Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 71(3-4):289-291.

- Arias, de L. M.; Jines, C. A.; Carrera, C.; Bustos, N.; Plusas, M. N. P. y Gutierrez, K. 2004. Biología, dinámica poblacional, muestreo, nivel de daño y alternativas para el manejo de *Aulacaspis tubercularis* en mango de exportación. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Guayaquil, Ecuador. Folleto técnico núm. 56. 19 p.
- El-Metwally, M. M.; Moussa, F. M. S. and Ghanim, M. N. 2011. Studies on the population fluctuations and distribution of the mango scale insect, *Aulacaspis tubercularis* Newstead within the canopy of the white mango trees in eastern of Delta region at the north of Egypt. Egypt. Acad. J. Biol. Sci. 4(1):123-130.
- Figueroa-de la Rosa, J. I.; López-Martínez, V.; Alía-Tejagal, I.; Pineda Guillermo, S. y Martínez Castillo, A.M. 2008. Breve historia de la escama blanca del mango *Aulacaspis mangiferae* Newstead (Hemiptera:Diaspididae), en Nayarit, México. Folia Entomol. Mex. 47(3):141-144.
- Gallardo, C. F. 1983. Mangoes (*Mangifera indica* L.) susceptibility to *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Homoptera:Diaspididae) in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico 67(2):179.
- García, Á. N. C.; Urías, L. M. A.; Hernández, F. L. M.; González, C. J. A.; Pérez, B. M. H. y Osuna, G. J. A. 2014. Distribución de la escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera:Diaspididae) en Nayarit, México. Acta Zool. Mex. 30(2):321-336.
- Grové, T.; De Beer, M. S.; Daneel, M. S. and Steyn, W. P. 2012. Scale on mango. South Africa. 3 p.
- Hodges, A. C.; Hodges, G. S. and Wisler, G. C. 2005. Exotic scale insects (Hemiptera:Coccoidea) and whiteflies (Hemiptera:Aleyrodidae) in Florida's tropical fruits: an example of the vital role of early detection in pest prevention and management. Proc. Fla. State Hort. Soc. 118:215-217.
- Labuschagne T.; van Hamburg H. I. M. and Froneman, I. J. 1995. Population dynamics of the mango scale, *Aulacaspis tubercularis* (Newstead) (Coccoidea:Diaspididae), in South Africa. Isr. J. Entomol. 29(34):207-217.
- López-Collado, J.; López-Arroyo, J. I.; Robles-García, P. L. and Márquez-Santos, M. 2013. Geographic distribution of habitat, development, and population growth rates of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, in Mexico. J. Insect Sci. 13(114):1-17.
- Malumphy, C. 2014. An annotated checklist of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of Saint Lucia, Lesser Antilles. Zootaxa. 3846(1):069-086.
- Nabil, H. A.; Shahein, A. A.; Hammad, K. A. A. and Hassan, A. S. 2012. Ecological studies of *Aulacaspis tubercularis* (Diaspididae: Hemiptera) and its natural enemies infesting mango trees in Sharkia Governorate, Egypt. Acad. J. Biol. Sci. 5(3):9-17.
- Noriega-Cantú, D. H.; Urías-López, M. A.; González-Carrillo, J. A. y López-Guillén, G. 2016. Abundancia temporal de la escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstead, en Guerrero, México. Southwest. Entomol. 41 (3):845-854.
- Peña, J. E. and Mohyuddin, A. I. 1997. Insect pest. In: Litz, R. E. M. (Ed.). The mango: botany, production and uses. CAB International, Wallingford, U.K. 327-362 pp.
- Porcelli, F. 1990. Cocciniglie nuove per l'Italia. Frustula Entomol. 13(26):31-38.
- Ramos-Serrano, J.; Prieto, M. J. J.; Rebolledo, D. O.; Lezama, G. R.; Sandoval, S. J. R.; Velázquez, M. J. y Salazar, F. V. H. 2008. Guía para la prevención y control de plagas y enfermedades del cultivo del mango, en el estado de colima. INIFAP, Campo Experimental de Tecoman, Colima, México. 78 p.
- SAS (Statistical Analysis System). 2009. SAS Institute Inc. SAS/STAT® 9.3.1 User's Guide. Cary, NC, USA. 906 p.
- SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera). 2017. Anuario estadístico de la producción agrícola 2016 en México. El cultivo de mango. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México, D. F. <http://www.siap.gob.mx/>.
- Stocks, I. 2013. Recent adventive scale insects (Hemiptera:Coccoidea) and whiteflies (Hemiptera:Aleyrodidae) in Florida and the Caribbean Region. In: Peña, J. (Ed.). Potential invasive pests of agricultural crops. CAB International. 342-362 pp.
- Urías-López, M. A.; Hernández-Fuentes, L. M. y Gómez-Jaimes, R. 2016. La escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis*: tecnologías de manejo integrado. INIFAP. Centro Regional Pacífico Centro. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. Libro científico núm. 7. 305 p.
- Urías, L. M. A. 2006. Principales plagas del mango en Nayarit. In: Vázquez, V. V. y Pérez, B. M. H. (Eds.). El cultivo del mango: principios y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Santiago Ixcuintla, Nayarit. 211-234 pp.
- Urías-López, M. A.; Osuna-García, J. A.; Vázquez-Valdivia, V. y Pérez-Barraza, M. H. 2010. Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango, (*Aulacaspis tubercularis* Newstead) en Nayarit. Rev. Chapingo Ser. Hortic. 16(2):77-82.
- van Halteren, P. 1970. Notes on the biology of the scale insect *Aulacaspis mangiferae* Newst. (Diaspididae, Hemiptera) on mango. Ghana J. Agric. Sci. 3:83-85.