

## **DISTRIBUCIÓN Y GRADO DE ESTABLECIMIENTO DE COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO EN NAYARIT, MÉXICO**

### **DISTRIBUTION AND EXTENT OF SETTING IN PINK HIBISCUS MEALYBUG IN NAYARIT, MEXICO**

Briseño Fierro P, Bojórquez Serrano JI \*, Marceño Flores S,  
Nájera González O, Flores Vilchez F, Isordia Aquino N.

Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado  
Cd. de la Cultura Amado Nervo S/N. Tepic, Nayarit, México.

Recibido: 19 de junio de 2012  
Aceptado: 24 de octubre de 2012

#### **Resumen**

La cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) (CRH) es una plaga con rápida distribución en las áreas donde se presenta y con un amplio rango de hospederos. Se realizó el análisis de distribución de CRH en el estado de Nayarit, México a partir de los registros del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Nayarit en la campaña contra cochinilla rosada, la información se organizó en una base de datos por localidad, tipo de área, hospedantes y semanas de muestreo. Asimismo, se relacionaron los niveles de infestación presentados con los datos de temperatura y humedad de estaciones climáticas. CRH se hizo presente en Nayarit, México en 2004; para 2009 estaba presente en 16 de los 20 municipios del estado, con preferencia en obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), majahua (*Hibiscus pernambucensis*), huinol (*Acacia cymbispina*) y guanábano (*Annona muricata*) como hospedantes y marginada a zonas urbanas. Las condiciones ambientales que prevalecieron cuando ocurrieron los niveles más altos de CRH fueron temperaturas entre 14.61 y 29.1°C, y humedad relativa de 72 %.

**Palabras clave:** cochinilla rosada, hospedantes, base de datos.

#### **Abstract**

Pink hibiscus mealybug (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) (PHM) is a pest with rapid distribution and wide host rates wherever it's found. The current distribution analysis of PHM in the state of Nayarit, Mexico was carried out based on the State Vegetal Sanity Committee's registers from the campaign against hibiscus mealybug, the gathered information was organized into a locality, area type, hosts and week sample data base. At the same time, presented infestation levels were related to season temperature and humidity data. PHM was present in Nayarit, Mexico in 2004; in 2009 it was present in 16 out of 20 municipality entities in the state, marginalized to urban zones with a host preference of hibiscus, majahua, huinol and guanabana. Results showed that prevalent environment conditions when CHR levels occurred were from 14.61 and 29.1°C and a 72 % of relative humidity.

**Key words:** mealy bug, hosts, data base.

#### **Introducción**

La cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* (Green)) es una plaga

**\*Autor corresponsal:**

Bojórquez Serrano JI. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo" S/N, C.P. 63190. Tepic, Nayarit, México. Tel. +52 (311) 211 8800 E-mail: [iranbojorquez@hotmail.com](mailto:iranbojorquez@hotmail.com)

nativa del sur de Asia o Australia (Roltsch *et al.*, 2000). Se localiza en regiones tropicales y subtropicales del mundo (Sagarra y Peterkin, 1999). Esta plaga es altamente polífaga; el impacto que provoca, radica en el daño directo que ocasiona en las plantas que parasita, y por su importancia cuarentenaria afecta las exportaciones y la movilización comercial de los productos agrícolas (Cermeli *et al.*, 2002; Zhang *et al.*, 2004). Su rango de hospederos comprende al menos 300 especies de vegetales como hortalizas, ornamentales, frutales, forestales y plantas silvestres (Padilla, 2000; Meyerdirk *et al.*, 2003).

Se encuentra distribuida en Asia, África, Oceanía y prácticamente todo el continente americano (EPPO, 2005; CABI, 2005). En México, se detectó por primera vez en Mexicali, Baja California en 1999 (Roltsch *et al.*, 2000). En el año 2004 en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, México se registraron infestaciones en el cultivo de teca (*Tectonia grandis*) y en arbustos silvestres del género Acacia (SENASICA, 2010); posteriormente se dispersó hacia los municipios de Compostela, Ruíz, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada, Tecuala, Acaponeta, Huajicori, San Blas, El Nayar y Tepic (SINAVEF, 2010).

Marcano *et al.*, (2006), determinó que a 15°C los huevecillos no eclosionan; pero a partir de 20°C el desarrollo fue ascendiendo conforme incrementaban las temperaturas a 35°C. Por otro lado, Chong *et al.*, (2008) determinó que el rango para el desarrollo de CRH está entre los 14.5°C y 35°C; con preferencia entre 25 y 27°C y con una humedad relativa de 65±2 %, para completar su ciclo de vida en 29 días; mientras que, Patil *et al.*, (2011) concluyen que a 38°C y una humedad relativa de 70 ± 5 % el desarrollo y la supervivencia de *M. hirsutus* fueron más favorables.

Existen estudios dirigidos a conocer la distribución espacial y multitemporal de insectos usando diferentes técnicas (Pérez *et al.*, 2010; Ferguson *et al.*, 2003; Jiménez *et al.*, 2006; Tannure y Mazza, 2004),

que incluyen los sistemas de información geográfica (Vargas *et al.*, 2005), con aplicaciones en regiones de Venezuela (Vallenilla, 2005) y Colombia (ICA, 2010). Sin embargo, para el estudio de CRH no hay referencia bibliográfica que indique algunas técnicas o métodos específicos para tal fin.

Por tal motivo y debido a que, en el estado de Nayarit se presentó CRH, por primera vez en la costa sur en el año 2004 extendiéndose hacia los municipios costeros del norte, en promedio estas regiones entre los meses de junio a octubre, tienen temperaturas que oscilan entre 25 y 27°C, con humedad relativa superior al 65 % durante todo el año, lo que puede favorecer el desarrollo de CRH.

Por lo anterior el trabajo está enfocado a estudiar la distribución espacial de CRH a escala ejidal y el grado de establecimiento de la plaga, asimismo, identificar las condiciones ambientales en que ocurrieron los niveles de mayor infestación.

## Materiales y Métodos

El área de estudio del presente trabajo fue el estado de Nayarit, México tomando en cuenta los muestreos semanales que realizó el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Nayarit (CESAVENAY) en 2009 y 2010, comprendidos en 50 semanas (enero a diciembre) para ambos años, en 16 de los 20 municipios, los cuales fueron: Acaponeta, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas, Bahía de Banderas, Compostela, El Nayar, Huajicori, Ixtlán del Río, Rosamorada, Ruiz, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tepic, Tuxpan y Xalisco; en la campaña contra cochinilla rosada.

Para analizar la incidencia espacial y temporal de CRH (2009-2010), la información fue capturada, analizada y organizada en una base de datos en el software de Excel versión 2007. La base de datos se estructuró, de lo general a lo particular, empezando con el nombre del estado, clave del estado,

ejido, clave del ejido, localidad, clave de la localidad, área muestreada, semana, inicio y final del muestreo, ubicación geográfica, altitud, hospedero y nivel de infestación.

Se usó como base los criterios del manual técnico de la campaña contra la cochinilla rosada del hibisco (SAGARPA/SENASICA, 2008), con áreas de muestreo divididas en agrícola, urbana, marginal, forestal y viveros; los niveles de infestación se establecieron en base al promedio de número de individuos por brote, los cuales fueron: nulo (0 CRH), bajo ( $0 < \leq 10$  CRH), medio ( $10 < \leq 20$  CRH) y alto ( $> 20$  CRH).

En este trabajo se analizó el comportamiento de la presencia de CRH en el estado de Nayarit desde el punto de vista espacial, a nivel de localidades y ejidos muestreados; asimismo, la presencia por tipo de área de muestreo y nivel de infestación, hospederos más frecuentes y las semanas de muestreo en que tuvo mayor incidencia la plaga. Las semanas con mayor incidencia del 2009 se compararon con los datos del 2010.

Para el análisis del comportamiento espacial de CRH, los datos de presencia de la plaga por localidad de muestreo se agruparon a los polígonos de tenencia de la tierra (SRA, 2005); posteriormente, se representaron los datos de presencia de la plaga durante las 50 semanas de muestreo del año 2009 con el uso del sistema de información geográfica ARCVIEW 3.2.

Por otra parte, con el uso de filtros en Excel se agruparon los datos por tipo de área de muestreo que se presentó CRH (forestal, urbano, marginal, agrícola y vivero). Se realizó un análisis de frecuencia por tipo de área y se representaron por ejido y municipio.

A partir de los hospedantes registrados con presencia de CRH, se hizo un análisis de frecuencia en Excel, por el número de veces que estuvo presente y por el nivel de incidencia; se reportan los hospedantes más frecuentes de CRH y se representan también por ejido y municipio.

Para establecer las semanas de muestreo con mayor incidencia de CRH, se graficaron los datos de presencia de CRH por localidad y ejido, según el nivel de incidencia y semana de muestreo; se contabilizaron los ejidos que presentaron alta incidencia y se determinó por semana de muestreo, la frecuencia de ejidos con alta incidencia.

Para identificar las condiciones ambientales en que ocurrieron los diferentes niveles de infestación en el año 2009, se seleccionaron las localidades de muestreo de CRH que cuentan con estaciones meteorológicas con datos diarios del Sistema Estatal de Monitoreo Agro-climático (INIFAP-SAGARPA, 2011). Se relacionaron los datos de presencia y niveles de infestación de CRH durante las semanas de muestreo durante el año, con los promedios semanales de temperatura máxima, mínima, promedio y de humedad relativa. Se agrupó la información que se obtuvo de las estaciones climáticas por regiones ecológicas (costa norte, costa sur, centro, y sierra) y se analizaron los rangos de temperatura promedio, máxima y mínima y humedad relativa, en las semanas en que se registraron los niveles altos de infestación.

Para analizar el comportamiento en el tiempo la presencia de CRH y los niveles de incidencia, se tomó como base las semanas del año 2009 que registraron la mayor cantidad de ejidos con infestaciones altas de CRH; las cuales fueron 15 (6 al 12 abril), 13 (23 al 29 de marzo), 18 (4 al 10 de mayo), 25 (15 al 21 de junio) y 49 (30 de noviembre al 6 de diciembre); se hizo el análisis comparativo con los datos del año 2010.

## Resultados y Discusión

### Distribución y nivel de incidencia de CRH en Nayarit, México durante 2009.

El esfuerzo de muestreo de CRH en el año 2009 abarcó un total de 334 localidades que implicaron 223 ejidos (Figura 1).

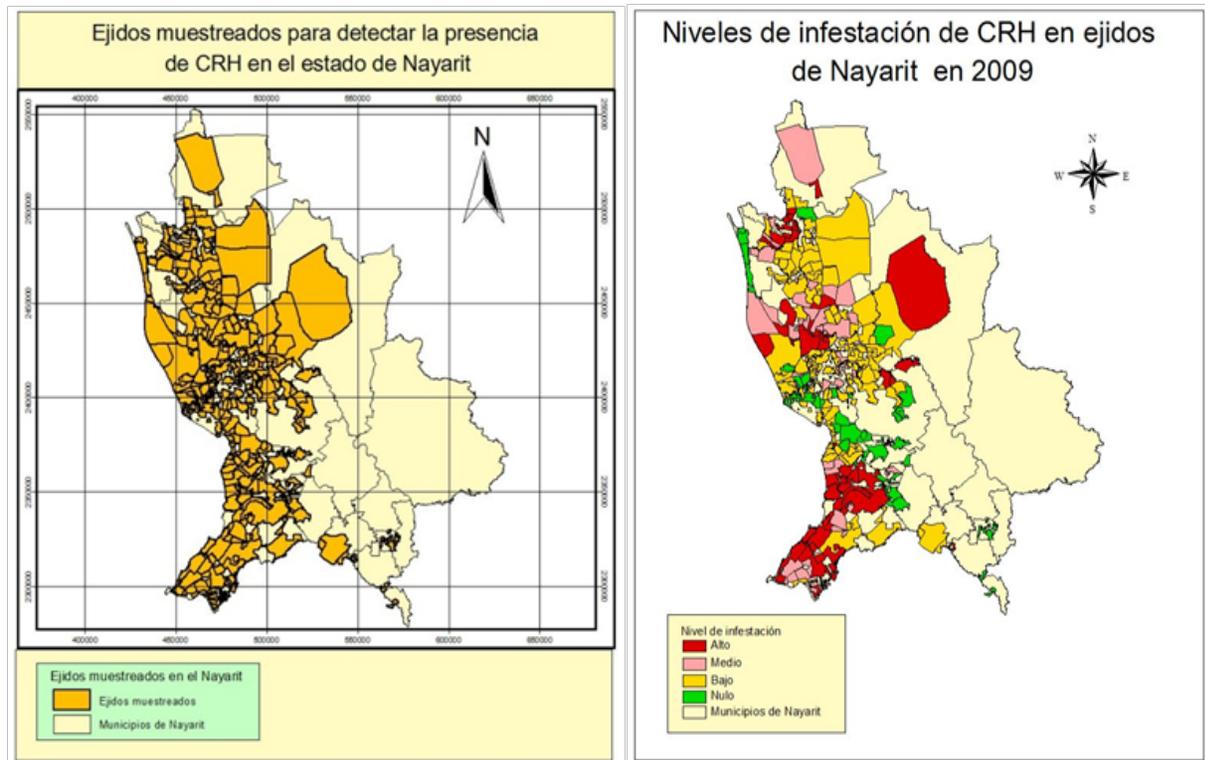


Figura 1. Ejidos muestreados y niveles de infestación de CRH durante la campaña de muestreo en Nayarit, México, 2009.

De los 223 ejidos muestreados, 188 resultaron positivos con algún nivel de incidencia; de estos, 37 presentaron niveles altos de infestación, en 102 medios y los 49 restantes valores bajos (Figura 1).

Por tipo de área de muestreo, la urbana resultó ser la más frecuente en la presencia de CRH con un 60 %, seguida de la marginal (33 %); mientras que la agrícola, forestal y viveros, en conjunto obtuvieron el 7 %.

Por nivel de infestación y tipo de área de muestreo, la urbana presentó mayor frecuencia del nivel bajo con un 94 %, seguido del nivel medio (5 %) y el alto con 1 %. Por su parte, el área marginal presentó el mismo patrón con 88 % de nivel bajo de infestación, 10 % medio y 2 % el alto.

El total de hospederos de CRH registrados en 2009 fueron 73, en donde los

más frecuentes obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) con un 33.97 %, seguido de huinol (*Acacia cymbispina*) con 13.88 %, algodón (*Gossypium hirsutum*) (9.16), majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (8.93), guanábano (*Annona muricata*) (7.97), coatante (*Mimosa pigra*) (4.35), parota (*Enterolobium cyclocarpum*) (3.38), capiro (*Albizia lebeck*) (2.15), rabo de iguana (*Pisonia* sp.) (2.05) y sierrilla (*Mimosa invisa*) con 2 %.

En todos los hospedantes resultó como más frecuente el nivel bajo de infestación, en obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) con el 98.33 %, huinol (*Acacia cymbispina*) (98.38), algodón (*Gossypium hirsutum*) (97.87), majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (97.31), guanábano (*Annona muricata*) (97.75), coatante (*Mimosa pigra*) (93.47) parota (*Enterolobium cyclocarpum*) (88.5), capiro (*Albizia lebeck*) (93.75), rabo de iguana (*Pisonia* sp.) (93.43) y sierrilla (*Mimosa invisa*) (80.59).

Los niveles altos de CRH se presentaron con mayor frecuencia en sierrilla (*Mimosa invisa*) y parota (*Enterolobium cyclocarpum*) con el 15.91 %, seguido de obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) (13.64), guanábano (*Annona muricata*) con 11.36 %, rabo de iguana (*Pisonia* sp.) y coatante (*Mimosa pigra*) (9.09) y majahua (*Hibiscus pernambucensis*) y algodón (*Gossypium hirsutum*) (5.68 %), huinol (*Acacia cymbispina*) (3.41) y capiro (*Albizia lebbbeck*) con el 1.14%.

El número de ejidos que presentaron incidencia alta de CRH fueron 37; por semana de muestreo la mayor incidencia ocurrió en la semana 15 (6 al 12 abril) con cinco ejidos, seguido de las semanas 13 (23 al 29 de marzo), 18 (4 al 10 de mayo), 25 (15 al 21 de junio) y 49 (30 de noviembre al 6 de diciembre) con frecuencia de cuatro ejidos. Mientras que las semanas 10 (2 al 8 de marzo), 16 (13 al 19 de abril), 24 (8 al 14 de junio), 40 (28 de septiembre al 4 de octubre) el nivel de incidencia ocurrió en tres ejidos.

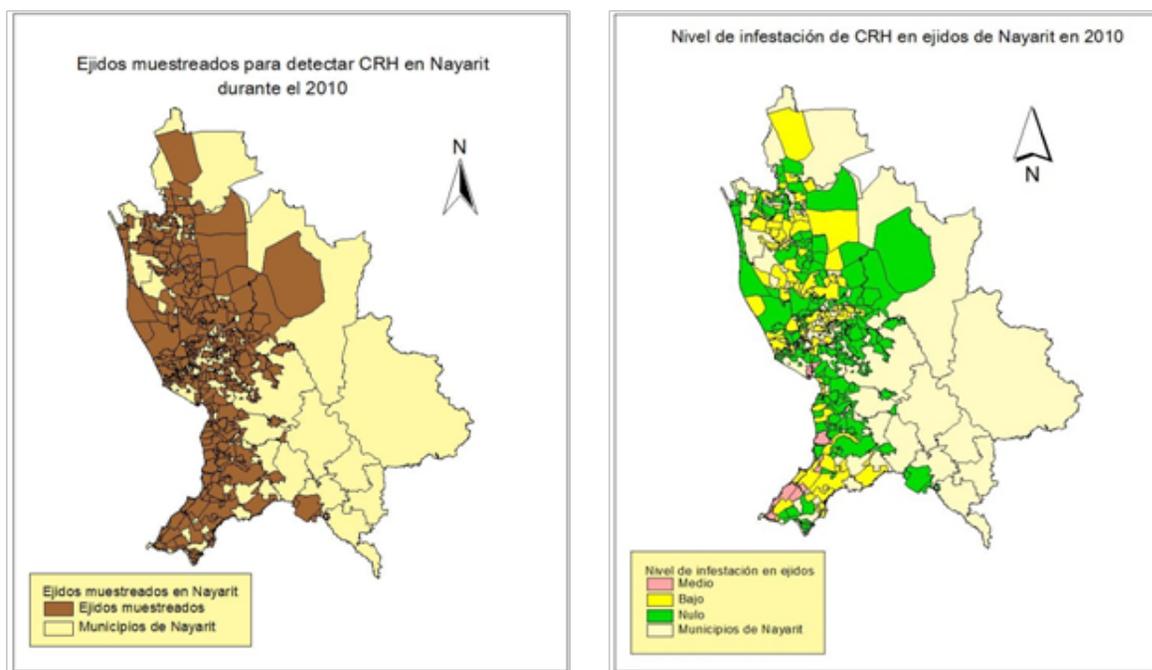


Figura 2. Ejidos muestreados y niveles de infestación de CRH durante la campaña de muestreo en Nayarit, México, 2010.

### Distribución y nivel de incidencia de CRH en Nayarit, México durante 2010.

En 2010, la plaga se detectó en un total de 356 localidades que implicaron 214 ejidos (Figura 2), de estos, 180 resultaron con presencia de CRH en algún nivel de incidencia; mientras que en 34 de ellos no se registró. De los 180 ejidos con presencia en seis presentaron niveles medios de infestación, y los 174 restantes valores bajos (Figura 2).

Por tipo área de muestreo, la urbana resultó ser la más frecuente en la presencia de CRH con un 57.90 %, seguida de la marginal (31.59 %); mientras que la agrícola, forestal y viveros, en conjunto obtuvieron el 10.51 %.

Por nivel de infestación y tipo de área de muestreo, la marginal presentó un 31.39 % en el nivel bajo y en el nivel medio el 0.20 %; la urbana representó el 57.90 % únicamente en el nivel bajo, la agrícola re-

presentó el 9.51 % en nivel bajo y el 0.03 % en nivel medio; la forestal estuvo representado por el 0.40 % en nivel bajo y viveros con el 0.57 % en el nivel bajo.

El total de hospederos de CRH registrados en 2010 fue de 40, siendo los más frecuentes obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) con un 39.50 %, seguido de huinol (*Acacia cymbispina*) con 15.90 %, majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (15.67 %), guanábano (*Annona muricata*) (9.90 %), sierrilla (*Mimosa invisa*) con 4.47 %, coatante (*Mimosa pigra*) (3.50 %) y parota (*Enterolobium cyclocarpum*) (3.1 %).

Del total de hospedantes mencionados; el nivel bajo de infestación fue el más frecuente; obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) con un 40 %, huinol (*Acacia cymbispina*) (16.20 %), majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (15.97 %), guanábano (*Annona muricata*) (10.09), sierrilla (*Mimosa invisa*) (4.55 %), coatante (*Mimosa pigra*) (3.56 %), parota (*Enterolobium cyclocarpum*) (3.16 %), capiro (*Albizia lebeck*) (1.42 %) y mango (*Mangifera indica* L) (1.29 %).

No se registró ningún nivel alto de CRH en este año muestreado; mientras que, el nivel medio, se registró 7 veces, distribuido en: majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (42.86 %), huinol (*Acacia cymbispina*)

(28.57 %), sierrilla (*Mimosa invisa*) y mango (*Mangifera indica* L), ambos con 14.29 %.

El número de ejidos que presentaron incidencia media de CRH fueron 6; por semana de muestreo la mayor incidencia ocurrió en la semana 10 (8 al 14 de marzo), 23 (7 al 13 de junio), 25 (21 al 27 de junio) y 31 (2 al 8 de agosto).

**Análisis comparativo de la presencia y distribución de CRH en Nayarit, México, 2009-2010.**

En 2009, fueron 137 localidades muestreadas, pertenecientes a 107 ejidos diferentes de 12 municipios de Nayarit; mientras que en 2010, el total de localidades fue de 147 distribuidas en 105 ejidos de 13 municipios del estado.

El área de muestreo es similar, en las áreas urbana y marginal, con un 67 y 30 % en 2009; y en el caso del 2010 corresponde a un 66 y 23 %; mientras que en la agrícola representó un 1 % en 2009, incrementado, en el año posterior a 11 % indicando un mayor esfuerzo de muestreo para esta zona (Figura 3).

Los niveles de infestación por tipo de área en 2009 se concentraron en las áreas marginal y urbana; resaltando que fue en la primera

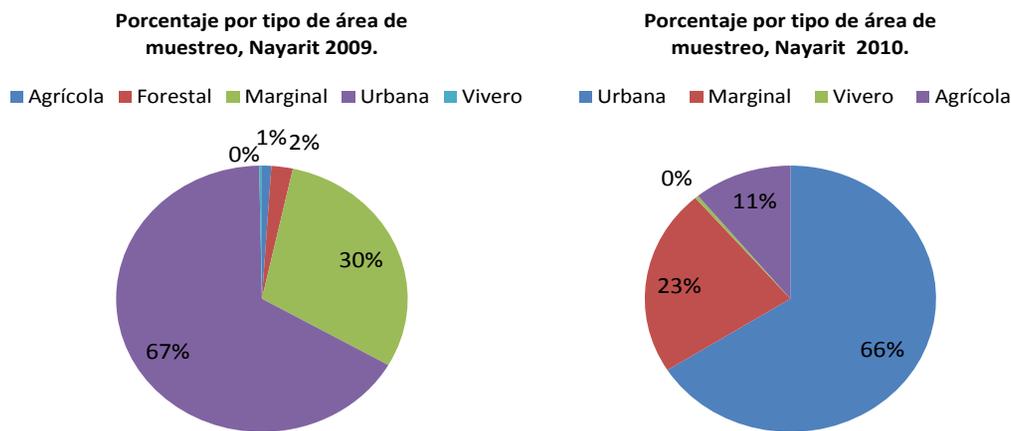


Figura 3. Porcentajes correspondientes al tipo de área de muestreo, Nayarit, México 2009-2010.

en donde se obtuvo un 6.97 % en infestaciones altas, 8.96 % infestaciones de nivel medio y en el nivel bajo un 84.08 %; para la segunda, el nivel alto correspondió al 2.46 %, el nivel medio con 7.38 % y el nivel bajo con un 90.16 %.

En 2010, el área urbana representó el 66.02 % en nivel bajo, la marginal con el 22.27 % en nivel bajo y 0.39 % nivel medio, estuvo representado por niveles de infestación bajo y el área agrícola 10.94 % en nivel bajo.

En total, durante la campaña de muestreo de los años 2009 y 2010, en el estado de Nayarit se registraron un total de 73 plantas hospedantes de CRH, siendo

los más frecuentes obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), majahua (*Hibiscus pernambucensis*), huinol (*Acacia cymbispina*) y guanábano (*Annona muricata*), que en conjunto suman arriba del 60 % de la frecuencia en los años analizados. Lo anterior, coincide con Vallenilla (2005) e ICA (2010), que reporta a *Hibiscus rosa sinensis* y *Annona muricata*, entre los hospedantes preferidos por CRH en Venezuela y Colombia.

El obelisco resultó el hospedero más frecuente de CRH, en 2009 representó el 50 % del nivel alto de infestación, 40.74 % en nivel medio y 44.20 % en nivel bajo, mientras que en 2010 el 51.60 % en el nivel bajo de infestación.

**Tabla 1.**  
Estaciones usadas para describir las condiciones ambientales de las infestaciones de CRH en 2009, Nayarit, México.

Estación SEMAC	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Municipio
Aeropista	22° 28' 46.9"	105° 24' 12.3"	15	Acaponeta
CBTA	22° 05' 41.4"	105° 13' 00.4"	25	Rosamorada
INIFAP	21° 49' 27.1"	105° 11' 02.1"	10	Santiago Ixcuintla
Amapa	21° 48' 43.6"	105° 13' 56.1"	31	Santiago Ixcuintla
Las Palmas	21° 36' 18.2"	105° 08' 35.6"	186	San Blas
Las Varas	21° 11' 30.3"	105° 08' 50.9"	14	Compostela
Ixtapa	21° 18' 02.3"	105° 11' 29.6"	20	Compostela
El Capomo	21° 6' 55.9"	105° 9' 21.5"	40	Compostela
Monteón	20° 58' 24.6"	105° 18' 20.9"	21	Compostela
San Juan de Abajo	20° 50' 14.9"	105° 12' 40.8"	70	Bahía de Banderas
Valle de Banderas	20° 47' 03.8"	105° 14' 31.0"	62	Bahía de Banderas
Huajicori, Huajicori	22° 38' 11.2"	105° 19' 49.8"	75	Huajicori
Tepic, UAN, Tepic	21° 29' 17.3"	104° 53' 24.2"	935	Tepic
Mesa del Nayar, El Nayar	22° 12' 49.1"	104° 38' 49.9"	1403	San Rafael

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos del Sistema Estatal de Monitoreo Agro-climático de Nayarit, México, INIFAP-SAGARPA, 2009.

### Condiciones ambientales en que ocurrieron los diferentes niveles de infestación en el año 2009.

De las 334 localidades muestreadas en el año 2009, en 44 se registraron los niveles más altos de infestación, de las cuales 33 se localizaron en sitios donde se cuenta con estación climatológica; sin embargo, sólo 14 presentaron datos suficientes para el análisis (Tabla 1).

En un total de 7 localidades que presentaron nivel alto de CRH, el promedio de temperatura registrado fue de 22.93°C, con un promedio de humedad relativa fue de 72.03 %. Existen diferencias en las condiciones que prevalecieron entre las regiones, en la costa norte y sur, la temperatura promedio fue de

24°C, mientras que en la región centro el promedio fue de 21.7°C y en la sierra 20.3°C, lo cual muestra que la temperatura promedio en que ocurren los niveles altos de incidencia de CRH es muy variable (Tabla 2).

Por otra parte, la temperatura máxima en que ocurrieron los niveles altos de CRH osciló entre 28.03 y 29.14°C en las diferentes regiones. Asimismo, la temperatura mínima guarda relación con la temperatura promedio entre las regiones, dado que en la costa norte y sur osciló entre 21.4 y 22.5°C, en contraste con estas, la región centro registró 14.61°C, mientras que en la sierra fue de 16.91°C (Tabla 2).

El nivel de infestación medio se presentó en un total de 10 localidades, el prome-

**Tabla 2.**  
Promedio de temperatura por regiones ecológicas y estaciones climáticas en relación con infestación alta de CRH en 2009, Nayarit, México.

Región	Estaciones Climáticas	Tprom	Tmax	Tmin	Hr	Prec mm <sup>3</sup>
Costa Norte	Acaponeta	26.83	28.41	25.61	73.86	0.00
	Rosamorada	21.41	28.03	17.19	87.39	0.00
	<b>Promedio</b>	<b>24.12</b>	<b>28.22</b>	<b>21.40</b>	<b>80.62</b>	
Costa Sur	Compostela-Las Varas	24.78	28.48	22.34	87.54	288.60
	Bahía de Banderas-Valle de Banderas	25.02	29.14	22.75	86.51	81.00
	<b>Promedio</b>	<b>24.90</b>	<b>28.81</b>	<b>22.54</b>	<b>87.03</b>	
Centro	Tepic	<b>21.71</b>	<b>29.13</b>	<b>16.91</b>	<b>71.71</b>	30.00
Sierra	Huajicori	20.34	28.88	15.56	73.60	0.00
	El Nayar-Mesa del Nayar	20.43	28.71	13.67	23.63	0.00
	<b>Promedio</b>	<b>20.38</b>	<b>28.80</b>	<b>14.61</b>	<b>48.61</b>	

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las estaciones climatológicas INIFAP-SAGARPA 2009.

**Tabla 3.**  
Promedio de temperatura por regiones ecológicas y estaciones climáticas en relación con infestación media de CRH en 2009, Nayarit, México.

Región	Estación Climáticas	Temp °C	Tmax	Tmin	Hr	Prec mm <sup>3</sup>
<b>Costa Norte</b>	Acaponeta	24.18	28.67	21.21	85.66	119.80
	Rosamorada	25.31	27.84	23.66	89.74	254.80
	<b>Promedio</b>	<b>24.75</b>	<b>28.25</b>	<b>22.44</b>	<b>87.70</b>	
<b>Costa Sur</b>	Tepic	<b>19.09</b>	<b>28.84</b>	<b>11.37</b>	<b>59.66</b>	<b>0.00</b>
	Compostela-Las Varas	25.71	28.54	23.59	82.24	108.80
	Compostela-Ixtapa	24.19	28.89	21.34	93.07	232.40
	Compostela-El Capomo	23.47	28.73	20.10	82.40	0.00
	Compostela-El Monteón	22.81	28.75	16.81	78.25	0.00
	Bahía de Banderas-San Juan de Abajo	25.08	28.46	23.10	91.97	201.20
	Bahía de Banderas-Valle de Banderas	24.78	28.86	22.14	87.96	163.40
	<b>Promedio</b>	<b>24.34</b>	<b>28.70</b>	<b>21.18</b>	<b>85.98</b>	
<b>Sierra</b>	El Nayar-Mesa del Nayar	<b>22.29</b>	<b>29.66</b>	<b>18.25</b>	<b>76.01</b>	<b>12.20</b>

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las estaciones climatológicas INIFAP-SAGARPA 2009.

dio de temperatura registrado fue de 23.64°C y humedad relativa de 80.83 %. Las condiciones que prevalecieron entre las regiones fueron; en la costa norte y sur la temperatura promedio fue de 24°C, en la región centro el promedio fue de 19.09°C y en la sierra 22.29°C (Tabla 3).

Por otra parte, la temperatura máxima en que ocurrieron estos niveles, oscilaron entre 27.84 y 29.66°C. Asimismo, la temperatura mínima entre las regiones, fue variable; la región costa norte y sur registraron temperaturas de 21.18 a 22.44°C, mientras que, en

la región centro hubo mínimas de 11.37°C y la región sierra con 18.25°C (Tabla 3).

La presencia de CRH en nivel bajo, en las 14 localidades, se registró en una temperatura promedio de 23.24°C, entre un rango de 28.35 a 20.06°C, máxima y mínima respectivamente, con una humedad relativa de 85.02 %. Los rangos de temperaturas en las tres regiones fueron similares entre sí; la temperatura promedio estuvo en un rango de 22.51 a 23.53°C, las máximas con 28.25 a 28.63°C y las mínimas entre 18.79 y 20.20°C (Tabla 4).

**Tabla 4.**  
Promedio de temperatura por regiones ecológicas y estaciones climáticas en relación con infestación baja de CRH en 2009, Nayarit, México.

Región	Estaciones Climáticas	Tprom	Tmax	Tmin	Hr	Prec mm <sup>3</sup>
<b>Costa Norte</b>	Acaponeta	23.10	28.64	20.06	85.98	473.00
	Rosamorada	23.13	27.26	20.59	89.03	171.20
	Santiago-INIFAP	24.08	28.49	21.28	85.20	170.40
	Santiago-Pozo de Ibarra	23.46	28.78	20.50	84.79	228.50
	Santiago-Amapa	21.51	27.59	17.56	83.18	13.40
	San Blas-Las Palmas	23.85	28.73	21.21	89.02	435.20
	<b>Promedio</b>	<b>23.19</b>	<b>28.25</b>	<b>20.20</b>	<b>86.20</b>	
<b>Costa Sur</b>	Compostela-Las Varas	24.39	28.82	21.64	87.03	165.60
	Compostela-Ixtapa	22.74	28.51	18.71	86.17	221.80
	Compostela-El Capomo	22.83	28.38	19.03	86.21	109.80
	Compostela-Monteón	22.93	27.31	19.91	88.08	147.40
	Bahía de Banderas-San Juan de Abajo	22.95	28.30	19.65	81.56	0.00
	Bahía de Banderas-Valle de Banderas	25.37	28.76	23.14	91.90	72.20
	<b>Promedio</b>	<b>23.53</b>	<b>28.35</b>	<b>20.35</b>	<b>86.83</b>	
<b>Sierra</b>	Huajicori	23.56	28.60	20.80	84.53	445.60
	El Nayar-Mesa del Nayar	21.46	28.65	16.79	67.65	118.40
	<b>Promedio</b>	<b>22.51</b>	<b>28.63</b>	<b>18.79</b>	<b>76.09</b>	

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las estaciones climatológicas INIFAP-SAGARPA 2009.

## Conclusión

Durante el año 2009, los niveles altos de incidencia de CRH ocurrieron en 7 localidades de Nayarit, bajo condiciones de temperatura promedio de 22.9°C, con un rango entre 28.6 a 19.1°C; la temperatura máxima osciló entre 28.0 y 29.1°C y la temperatura mínima entre 21.4 y 22.5°C en la costa norte y sur, mientras

que la región centro registró 14.61°C y la sierra 16.91°C. El promedio de humedad relativa fue de 72 %. Lo anterior, está dentro de los límites que determinó Chong *et al.*, (2008), entre los 14.5°C y 35°C; con preferencia de un rango entre 25 y 27°C, con una humedad relativa de 65 %, lo que el estado de Nayarit ofrece condiciones climáticas ideales para el desarrollo de la plaga y son sobresalientes en la región costera.

Por el esfuerzo de muestreo de 2009 y 2010 se amplió el registro de la distribución de CRH en Nayarit; sin embargo, fue notable la disminución de los niveles de incidencia de la plaga.

### Literatura Citada

- CABI. Crop Protection Compendium. Global Module. CAB International 2005. United Kingdom.
- Cermeli M, Morales P, Godoy VF, Romero R, Cárdenas O. Presencia de la cochinilla rosada de la cayena *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) en Venezuela. Entomotrópica 2002.
- Chong JH, Roda AL, Mannion CM. Life history of the mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), at constant temperatures. Environmental Entomology 2008; 37: 323-332.
- EPPO. *Maconellicoccus hirsutus*. Data sheets on quarantine pests. Bulletin OEPP/EPPO. Bulletin 2005; 35: 413-415.
- Ferguson AW, Klukowski Z, Walczak B, Clark SJ, Mugglestone MA, Perry JN, *et al.* Spatial distribution of pest insects in oilseed rape: Implications for integrated pest management. Agriculture, Ecosystems and Environment 2003; 95 (2-3): 509-521.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Situación actual de la cochinilla rosada del hibisco Pink Hibiscus Mealybug (*Maconellococcus Hirsutus* Green) (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) en Colombia. Boletín epidemiológico 2010.
- Jiménez, Soria, Villagrán, Ocete. Distribución espacial y temporal de *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lepodiptera: Tortricidae) en un encinar del suroeste de España. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 2006; 32: 13-20.
- Marcano R, Nienstaedt B, Longa S, Malpica T. Efecto de la temperatura sobre el tiempo de desarrollo, fecundidad y fertilidad de la cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green), (Hemiptera: Pseudococcidae). Entomotropica 2006; 21(1): 19-22.
- Meyerdirk DE, Warkentin R, Attavian B, Gersabeck E, Francis A, Adams M, *et al.* Manual del proyecto para el control biológico de la cochinilla rosada del hibisco 2003. Trad. IICA. 2ed. San José, Costa Rica. USDA – IICA. P. irr. Archivo PHM\_Espanol.pdf.
- Padilla MR. Bioecología de la cochinilla rosada y su riesgo de ingreso en Honduras. Revista Manejo Integrado de Plagas 2000; 57: 5.
- Patil SV, Patil CD, Salunkhe RV, Maheshwari VL, Salunke BK. Studies on life cycle of mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae), on different hosts at different constant temperatures. Crop Protection 2011; 30: 1553-1556
- Pérez Argüelles, Aguilera. Distribución espacial de *Premnotypes vorax* (Hustache) (Coleoptera: Curculionidae) en cultivos de papa. Revista Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria 2010.

- Roltsch WJ, Meyertdirk DE, Wajkentin R. Pink hibiscus mealybug biological control in Imperial Valley. In: Woods, D. M. (Ed.). Biological Control Program. California Department of Food and Agriculture, Plants Health and Pest Prevention Services 2000.
- SAGARPA/SENASICA, Manual Técnico-Operativo de la Campaña contra Cochinilla Rosada del Hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* (Green)). Apéndice Técnico 2008; 36.
- Sagarra LA, Peterkin DD. Invasion of the Caribbean by the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* Green (Homoptera: Pseudococcidae) 1999.
- SRA. Secretaria de Reforma Agraria. Tenencia de la tierra, Nayarit. 2005
- SENASICA. Cochinilla Rosada. Sanidad Vegetal. Campañas y Programas Fitosanitarios [serie en internet] 2010 [Revisado el 24 de junio de 2010]. Disponible en <http://www.senasica.gob.mx/?id=1525>
- SINAVEF. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Reporte Epidemiológico cochinilla rosada del hibisco [serie en internet] 2010 [revisado el 18 de noviembre de 2011] Disponible en [http://portal.sinavef.gob.mx/documentos/BoletinesVarios/4\\_2\\_5RE\\_CRH001.pdf](http://portal.sinavef.gob.mx/documentos/BoletinesVarios/4_2_5RE_CRH001.pdf)
- Tannure, Mazza. Caracterización geoestadística de la distribución espacial de Alabama argillacea Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo del algodón (2004). Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del Noroeste 2004.
- Vargas, Obando, Gómez. Diagnóstico de la situación de *Diatraea* spp en el valle del río Cauca. Carta Trimestral 2005, Año 27, Nos. 3 y 4, Cenicafía, Cali.
- Vallenilla. Distribución y fluctuación poblacional de la cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsutus* Green, en el Oriente de Venezuela durante el período enero–diciembre de 2004. Entomotropica 2005; 20 (2): 127-204.
- Zhang A, Amalin D, Shirali S, Serrano MS, Franqui RA, Oliver JE, et al. Sex pheromone of the pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, contains an usual cyclobutanoid monoterpene. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 2004; 101: 9601-9606.