

INCIDENCIA DE INSECTOS DEPREDADORES SOBRE LAS ORQUÍDEAS DE LA ESTACIÓN CIENTÍFICA LAS JOYAS, JALISCO, MÉXICO

INCIDENCE OF INSECT PREDATORS ON ORCHIDS AT THE LAS JOYAS RESEARCH STATION, JALISCO, MEXICO

Seidel González-Díaz^{1*}; Luis E. Rivera-Cervantes²; Ramón Cuevas-Guzmán²; J. Arturo Solís-Magallanes²; Francisco J. Santana-Michel²

¹Sede Universitaria Municipal Hermanos Saiz Montes de Oca. Av. 31, núm. 3007. C. P. 2700. Candelaria Pinar del Río, Cuba. Correo-e: sedo@isch.edu.cu (* Autor para correspondencia).

²Centro Universitario de la Costa Sur. Autlán de Navarro, Independencia Nacional, núm. 151. C. P. 48900. Jalisco, México.

RESUMEN

Se evaluó la incidencia de insectos depredadores sobre las orquídeas existentes en siete parcelas ubicadas en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), Sierra de Manantlán, Jalisco, México. La investigación se realizó entre los meses de septiembre de 2009 y febrero de 2010. Fueron identificadas 130 especies de 16 géneros de orquídeas. Las principales especies de orquídeas hospederas de insectos fitófagos en la ECLJ son *S. martiniana*, *C. pendula*, *O. tigrinum* y *R. splendens*. Todas mostraron daños considerables en sus órganos por la incidencia de hemípteros fitófagos. Las especies de insectos fitófagos que provocaron el daño mayor en las orquídeas fueron *M. lutea* y *A. spiraecola* (Patch). Los insectos causaron daños considerables en las especies localizadas en las áreas antropizadas. Esta evaluación permitirá mejorar la estrategia actual de conservación de Orchidaceae en Jalisco.

Recibido: 18 de diciembre de 2011
Aceptado: 27 de marzo de 2012
doi: 10.5154/r.rchscfa.2011.12.093
<http://www.chapingo.mx/revistas>

PALABRAS CLAVE: Conservación de orquídeas, orquídeas mexicanas, insectos depredadores de orquídeas.

ABSTRACT

The incidence of insect predators on orchids was evaluated in seven plots located at the Las Joyas Research Station (LJRS), Jalisco, Mexico. This research was conducted between September 2009 and February 2010. A total of 130 species from 16 orchid genera were identified. *S. martiniana*, *C. pendula*, *O. tigrinum* and *R. splendens* were the main host orchid species. All of them showed significant damages in their organs due to the incidence of phytophagous Hemiptera. *M. lutea* and *A. spiraecola* (Patch) were the phytophagous insect species that provoked major damage in orchids. Insects caused significant damages in species located in anthropised areas. This assessment would improve the current conservation strategy of Orchidaceae in Jalisco.

KEYWORDS: Conservation of orchids, mexican orchids, insect's predators of orchids.

INTRODUCCIÓN

En 1978, México estaba considerado entre los siete países con mayor diversidad biológica sobre el planeta. La cantidad estimada de plantas vasculares era muy cercana a las 30,000 especies, siendo mayor que las 18,000 reportadas en Estados Unidos de Norteamérica y que las 26,000 registradas en la República Popular China (Rzedowski, 1978). Al cierre del 2008, México se ubicó entre los primeros cinco del mundo con 23,424 plantas vasculares, sólo superado por Brasil (56,215), Colombia (48,000), China (32,200) e Indonesia (29,375) (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2008).

INTRODUCTION

In 1978, Mexico was considered among the seven countries with the highest biodiversity on the planet. The estimated number of vascular plants was very close to 30,000 species, greater than the 18,000 reported in the United States and the 26,000 registered in China (Rzedowski, 1978). At the end of 2008, Mexico ranked in the top five in the world with 23,424 vascular plants, being only overtaken by Brazil (56,215), Colombia (48,000), China (32,200) and Indonesia (29,375) (National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity [CONABIO], 2008).

Jalisco se encuentra entre las primeras cinco entidades federativas con mayor cantidad de especies en la República mexicana. El estado cuenta con un amplio gradiente altitudinal, en el cual, se refleja su gran heterogeneidad ambiental. También alberga la mayoría de las comunidades vegetales registradas en México. En 1984, se creó la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) ubicada en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco. La ECLJ surgió a partir de la adquisición del predio "Las Joyas" como una donación del Gobierno del Estado a la Universidad de Guadalajara (Cuevas & Peláez, 2004; Santana, 1987). Posteriormente, en 1987, la ECLJ fue declarada la tercera Reserva de la Biosfera del país. En 1988, fue incorporada a la Red Internacional de Reservas de la Biosfera por el Programa MAB-UNESCO (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995). Los estudios que fundamentaron la creación de la ECLJ estuvieron a cargo del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad de la Universidad de Guadalajara (Santana, 1987).

La ECLJ cuenta con una superficie de 1,257 ha con 850 especies registradas de plantas vasculares, de las cuales, más de 60 % corresponde a orquídeas. Estas plantas han llamado la atención de muchos botánicos por sus características distintivas. Una de las primeras obras que incluyó las especies de esta familia en el occidente de México fue publicada por McVaugh (1985). En esta obra se presentan claves, descripciones y distribuciones de las orquídeas, así como ilustraciones científicas de cerca de 200 especies. El estudio profundiza en el levantamiento florístico realizado en la ECLJ (Cuevas & Peláez, 2004). No obstante, la presencia de esta información no constituye garantía para la conservación de Orchidaceae en la entidad. Las orquídeas, debido a su belleza, fragancia, propiedades medicinales y culinarias, son de gran atracción para el hombre, los animales, las aves e insectos. Las actividades dirigidas a la conservación de esta familia requieren cada día de una información más actualizada y, por consiguiente, de acciones específicas encaminadas a este objetivo, partiendo ante todo de la capacitación del personal que interactúa con Orchidaceae en los diferentes hábitats del planeta.

Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue evaluar la interacción de insectos fitófagos con las orquídeas existentes en la ECLJ de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Para ello, se identificaron las principales especies de orquídeas hospederas de insectos fitófagos y cuáles especies de éstos tuvieron mayor incidencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La ECLJ se encuentra ubicada en la zona centro-oeste de la Sierra de Manantlán en Jalisco. La estación

Jalisco ranks among the first five states with the greatest number of species in Mexico. This state has a broad altitudinal gradient, which reflects its great environmental heterogeneity. This state is also home to the majority of the plant communities recorded in Mexico. The Las Joyas Research Station (LJRS) was founded in 1984, which is located in the Biosphere Reserve of Sierra de Mantlán, Jalisco. The LJRS arose from the acquisition of the "Las Joyas" property, as a donation to the University of Guadalajara from the State Government (Cuevas & Peláez, 2004; Santana, 1987). Later in 1987, the LJRS was declared the third Biosphere Reserve of the country. In 1988, it was incorporated into the International Network of Biosphere Reserve by the MAB-UNESCO Program (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995). The studies that justified the creation of LJRS were provided by the Manantán Institute of Ecology and Conservation of Biodiversity of the University of Guadalajara (Santana, 1987).

The LJRS has an area of 1,257 ha with 850 vascular plant species; more than 60 % are orchids. Due to their distinctive characteristic, these plants have attracted the attention of many botanists. An early work that included the species of this family in western Mexico was published by McVaugh (1985). Key, descriptions and distributions of orchids are presented in this work; as well as, scientific illustrations of about 200 species. The study explores the floristic survey conducted at LJRS (Cuevas & Peláez, 2004). However, the presence of this information does not guarantee for the preservation of Orchidaceae in this state. Orchids, due to their beauty, fragrance, medicinal and culinary properties, are of great attraction for humans, animals, birds and insects. The activities, focused to the conservation of this family, require more and more updated information, and therefore, information of specific actions directed towards this objective, based primarily on the ability of the persons interacting with Orchidaceae in different habitats on the planet.

Therefore, the objective of this research is to evaluate the interaction of phytophagous insects with orchids at LJRS of the Biosphere Reserve of Sierra de Mantlán. For this purpose, the main orchid species hosts of phytophagous insects were identified, as well as, which species had greater incidence.

MATERIALS AND METHODS

LJRS is located in the Midwestern of Sierra de Manantlán in the State of Jalisco. The Research Station is located between the basins of Ayuquila-Armería and Marabasco rivers, at the coordinates 19° 34' 14"-19° 37' 30" N and 104° 14' 49"-104° 14' 49"-104° 18' 16" W. The area comprises 1,257 ha and has an altitudinal gradi-

se localiza entre los parteaguas de las cuencas de los ríos Ayuquila-Armería y Marabasco, en las coordenadas 19° 34' 14"-19° 37' 30" latitud norte y 104° 14' 49"-104° 18' 16" longitud oeste. El área comprende 1,257 ha y presenta un gradiente altitudinal que oscila entre los 1,560 y 2,240 m. La temperatura media anual es de 15.5 °C y la precipitación media anual es de 1,826 ± 94 mm con una marcada estacionalidad en el verano (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995).

La presente investigación se realizó en el periodo de septiembre de 2009 a febrero de 2010. Una evaluación de la interacción existente entre Orchidaceae y los insectos depredadores y polinizadores se llevó a cabo con la finalidad de aportar información y mejorar la estrategia de conservación trazada por la ECLJ y el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) en Guadalajara, Jalisco. Dicha estrategia se orienta a la conservación de la flora y fauna que en convivencia con la planta *Zea diploperennis* dieron origen a la creación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Ubicación de las áreas de estudio en la Estación Científica Las Joyas

En el Cuadro 1 se presentan las siete áreas de estudio seleccionadas; las cuatro primeras se ubicaron cerca de las instalaciones de la ECLJ, ya que en estos lugares se han estado introduciendo ejemplares rescatados de incendios y de árboles caídos. Las tres áreas restantes se localizaron en transeptos teniendo en cuenta los referentes emitidos por especialistas y trabajadores de la ECLJ y del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), acerca de la abundancia de individuos por especie de orquídea.

ent ranging between 1,560 and 2,240 m. Mean annual temperature is 15. 5 °C and annual rainfall is 1,826 ± 94 mm with a marked seasonality in the summer (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995).

This research was conducted from September 2009 to February 2010. An assessment of the interaction between Orchidaceae and insect predators and pollinators was conducted in order to provide information and improve the strategy of conservation outlined by the LJRS and the Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) in Guadalajara, Jalisco. This strategy is aimed at conservation of flora and fauna, which in coexistence with the *Zea diploperennis* plant, led to the creation of the Biosphere Reserve of Sierra de Manantlán.

Location of the study areas at the Las Joyas Research Station

Table 1 shows the seven selected study areas; the first four were located near to the LJRS facilities, because species rescued from fires and fallen trees are brought to this place. The three remaining areas are located in transects, taking into account, referents issued by specialists and workers at LJRS and Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), on the abundance of individuals per orchid species.

Sampling selection was performed by means of the total initial count of orchids at the study areas. Height and location were the determining factors for the selection of the study individuals, in the case of epiphytic orchids. Access to different areas was the determining factor, in the case of terrestrial orchids. The sampling consisted of 130 plants.

CUADRO 1. Ubicación de las áreas de estudio seleccionadas en la Estación Científica Las Joyas.

Núm.	Nombre del área	Altitud (m)	Coordenadas UTM	
			X	Y
1	Casa principal	1,964	13Q0576133	2165564
2	Cabaña del investigador	1,940	13Q0576200	2165675
3	Los Zarza Moro	1,970	13Q0576281	2165634
4	Cabaña del policía	1,976	13Q0576321	2165573
5	El Triguito. Bosque mesófilo	1,988	13Q0574963	2165806
6	El Tlacuache. Bosque	2,055	13Q0577190	2165507
7	El vivero	1,945	13Q0574510	2166310

*Áreas 5, 6 y 7 corresponden al hábitat natural. Coordenadas UTM: Universal Transversal de Mercator.

TABLE 1. Location of the selected study areas at Las Joyas Research Station.

No.	Name of the place	Altitude (m)	UTM Coordinates	
			X	Y
1	Casa principal	1,964	13Q0576133	2165564
2	Cabaña del investigador	1,940	13Q0576200	2165675
3	Los Zarza Moro	1,970	13Q0576281	2165634
4	Cabaña del policía	1,976	13Q0576321	2165573
5	El Triguito. Bosque mesófilo	1,988	13Q0574963	2165806
6	El Tlacuache. Bosque	2,055	13Q0577190	2165507
7	El vivero	1,945	13Q0574510	2166310

*Areas 5, 6 and 7 correspond to the natural habitat. UTM Coordinates: Universal Transverse Mercator.

La selección de la muestra se hizo mediante un conteo inicial del total de orquídeas presentes en las áreas de estudio. En el caso de las orquídeas epifitas, los factores determinantes para la selección de los individuos a estudiar fueron la altura y ubicación, con la finalidad de facilitar la observación detallada y sistemática de los órganos florales. En el caso de las orquídeas terrestres, el factor determinante fue el acceso a las mismas en las diferentes áreas. La muestra se conformó con 130 plantas.

Identificación de las especies de orquídeas monitoreadas en la Estación Científica Las Joyas

La descripción botánica de las especies estudiadas se realizó con el uso de las claves dicotómicas descritas por McVaugh (1985) y los levantamientos florísticos publicados sobre la Sierra de Manantlán y la ECLJ (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995). Todas las epifitas se encontraron sobre plantas cuyos tamaños oscilaron entre 1.5 y 5 m de altura. Las especies terrestres se encontraron en áreas naturales. De ambos tipos de plantas se tomaron ejemplares para su identificación taxonómica. Ésta es de utilidad para el enriquecimiento de la colección existente en el herbario del CUCSUR.

Composición taxonómica del complejo de insectos colectados en la Estación Científica Las Joyas

La colecta de insectos se realizó mediante la captura directa en raíces, pseudobulbos, hojas, flores y frutos de las plantas. Para ello, éstas fueron observadas con la ayuda de una lupa. En cada caso se tomaron imágenes fotográficas con el objetivo de identificar las especies de insectos que interactúan con las orquídeas y describir los daños ocasionados por éstos en los órganos de dichas plantas. La identificación de los insectos se realizó con el uso de claves taxonómicas (Domínguez, 1990; White, 1983). Los muestreos se realizaron en intervalos de siete días. El montaje se realizó en el laboratorio de Zoología del Departamento de Ecología y Recursos Naturales (DERN) del CUCSUR de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies de orquídeas monitoreadas en la Estación Científica Las Joyas

Las 130 plantas estudiadas se clasificaron en 18 especies de 14 géneros; tres terrestres y 15 epifitas (Cuadro 2). Dos especies de las orquídeas encontradas no pudieron ser identificadas debido a que no coincidían con su época de floración. Los 14 géneros estudiados

Identification of the orchid species monitored at the Las Joyas Research Station

The botanical description of the studied species was conducted by means of the use of dichotomous keys described by McVaugh (1985) and floristic surveys published on the Sierra de Manantlán and LJRS (Cuevas & Peláez, 2004; Vázquez et al., 1995). All epiphytes were found on plants whose sizes ranged from 1.5 and 5 m high. Terrestrial species were found in natural areas. Samples were taken from both types of plants for taxonomic identification. This is useful for the enrichment of the existing collection at the herbarium of CUCSUR.

Taxonomic composition of the insects collected at the Las Joyas Research Station

Insect collection was performed taking insects from roots, pseudobulbs, leaves, flowers and fruits. For this purpose, a magnifying glass was used. Photographic images were taken in each case to identify the species of insects that interact with orchids and to describe the damage that these insects caused to the plant organs. Insects identification was carried out using taxonomic keys (Domínguez, 1990; White, 1983). Samples were taken at intervals of seven days. The assembly was performed in the laboratory of Zoology, Department of Ecology and Natural Resources, CUCSUR, University of Guadalajara, Jalisco, Mexico.

RESULTS AND DISCUSSION

Orchid species monitored at the Las Joyas Research Station

The 130 plants studied were classified into 18 species of 14 genera; three terrestrial species and 15 epiphytic species (Table 2). Two species of orchid could not be identified because they did not coincide with the flowering period. The 14 genera studied at LJRS represent 51 % of those 33 species reported in Jalisco. However, the number of species studied takes into account that more than 60 % of the 850 plant species of the vascular flora reported at LJRS belong to the orchid family (Cave & Peláez, 2004).

The assessment of orchid hosts of phytophagous insects at LJRS allowed to find species within a category of protection by NOM-059-ECOL (Environment and Natural Resources Secretary [SEMARNAT], 1994; 2001) (Table 3). In the last eight years, four of them have maintained the assigned category and two of them have gone back. This species are subject to a deeper research, which takes into account a greater number of variables to a more accurate diagnosis on the behavior of populations.

CUADRO 2. Especies de orquídeas monitoreadas en la Estación Científica Las Joyas.

Especie	Epifita	Terrestre	Núm. plantas
<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	X		5
<i>Encyclia pterocarpa</i> Lindl. Dressler	X		23
<i>Encyclia</i> sp.	X		3
<i>Epidendrum</i> sp.	X		2
<i>Habenaria flexuosa</i> Lindl		X	4
<i>Isochilus amparoanus</i> Schltr	X		2
<i>Laelia speciosa</i> (H.B.K)Schltr. <i>autumnalis</i> (Lex.) Lindl.	X		5
<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar		X	10
<i>Maxillaria atrata</i> (La Llave)Lindl.	X		3
<i>Mormodes</i> sp.	X		13
<i>Oncidium cavendishianum</i> Batem.	X		8
<i>Oncidium tigrinum</i> Lex	X		2

TABLE 2. Orchid species monitored at the Las Joyas Research Station.

Species	Epiphyte	Terrestrial	Number of plants
<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	X		5
<i>Encyclia pterocarpa</i> Lindl. Dressler	X		23
<i>Encyclia</i> sp.	X		3
<i>Epidendrum</i> sp.	X		2
<i>Habenaria flexuosa</i> Lindl		X	4
<i>Isochilus amparoanus</i> Schltr	X		2
<i>Laelia speciosa</i> (H.B.K)Schltr. <i>autumnalis</i> (Lex.) Lindl.	X		5
<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar		X	10
<i>Maxillaria atrata</i> (La Llave)Lindl.	X		3
<i>Mormodes</i> sp.	X		13
<i>Oncidium cavendishianum</i> Batem.	X		8
<i>Oncidium tigrinum</i> Lex	X		2

en la ECLJ representan el 51 % de los 33 reportados en Jalisco. Sin embargo, el número de especies estudiadas es bajo, si se tiene en cuenta que más del 60 % de las 850 especies vegetales de la flora vascular reportadas en la ECLJ pertenecen a la familia de las orquídeas (Cueva & Peláez, 2004).

La evaluación de las orquídeas hospedadas de insectos fitófagos en la ECLJ permitió encontrar especies comprendidas en alguna categoría de protección por la NOM-059-ECOL (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 1994; 2001) (Cuadro 3). En los últimos ocho años, cuatro de ellas han mantenido la categoría asignada y dos han retrocedido en la misma. Estas especies quedan sujetas a una investigación más profunda, donde se tome en cuenta un número mayor de variables que permitan un diagnóstico más preciso sobre el comportamiento de las poblaciones.

Taxonomic composition of insects collected at The Las Joyas Research Station

From the analysis of specimens collected, it was observed that the set of insects that interacted with orchids at the LJRS consisted of seven order, 11 families, 13 genera and 13 species (Table 4).

The species with the highest incidence on orchids belong to the Hemiptera order, among them we have: *Macrosiphum luteum* y *Aphis spiraeicola* (Patch). These insects provoked the death of orchids, as result of this incidence. This result was observed only in anthropised areas, in other words, close to the LJRS. This agrees with other research, which shows the weight of the incidence of phytophagous Hemiptera on cultivated orchids (González-Díaz, León-Sánchez, & Góngora-Rojas, 2010; Mestre, Ramos, Hamon, & Evans, 2004; Ramos, 2005) (Figure 1).

CUADRO 3. Especies estudiadas en la Estación Científica Las Joyas y reportadas en la NOM-059.

Especie	Categoría de protección NOM-059	
	NOM-059-ECOL (SEMARNAT-1994)	NOM-059-ECOL (SEMARNAT-2001)
<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	Amenazada	Amenazada
<i>Laelia speciosa</i> (H.B.K) Schltr.	Protección especial	Protección especial
<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar	Rara	Protección especial
<i>Oncidium tigrinum</i> Lex.	Peligro	Amenazada
Rossioglossum	Amenazada	Amenazada
<i>Stanhopea martiniana</i> Batem. ex Lindl.	Amenazada	Amenazada

CUADRO 3. Especies estudiadas en la Estación Científica Las Joyas y reportadas en la NOM-059.

Specie	Protection category NOM-059	
	NOM-059-ECOL (SEMARNAT-1994)	NOM-059-ECOL (SEMARNAT-2001)
<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	Threatened	Threatened
<i>Laelia speciosa</i> (H.B.K) Schltr.	Special protection	Special protection
<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar	Rare	Special protection
<i>Oncidium tigrinum</i> Lex.	Endangered	Threatened
Rossioglossum	Threatened	Threatened
<i>Stanhopea martiniana</i> Batem. ex Lindl.	Threatened	Threatened

Composición taxonómica del complejo de insectos colectados en la Estación Científica Las Joyas

A partir del análisis de los ejemplares colectados, se observó que el complejo de insectos que interactuaron con las orquídeas en la ECLJ estuvo integrado por siete órdenes, 11 familias, 13 géneros y 13 especies (Cuadro 4).

Las especies de insectos que presentaron mayor incidencia sobre las orquídeas pertenecen al orden Hemiptera, entre los que se destacan *Macrosiphum luteum* y *Aphis spiraecola* (Patch). Como resultado de su incidencia causaron la muerte en las orquídeas. Este resultado sólo fue apreciado en las áreas antropizadas, es decir, cerca de la ECLJ. Al respecto, se coincidió con otras investigaciones, donde se demuestra el marcado peso de la incidencia de hemípteros fitófagos sobre las orquídeas cultivadas (González-Díaz, León-Sánchez, & Góngora-Rojas, 2010; Mestre, Ramos, Hamon, & Evans, 2004; Ramos, 2005) (Figura 1).

Orquídeas hospederas de insectos fitófagos en la Estación Científica Las Joyas

Las principales orquídeas hospederas de insectos fitófagos fueron: *R. splendens* hospedera de *M. luteum* y *A. spiraecola*; *S. martiniana* hospedera de *T. aurantii*; *C. pendula* hospedera de *M. luteum*, y *O. tigrinum* hospedera de *T. aurantii*.

Orchid hosts of phytophagous insects at the Las Joyas Research Station

R. splendens hosts of *M. luteum* and *A. spiraecola*; *S. martiniana* hosts of *T. aurantii*; *C. pendula* hosts of *M. luteum*, and *O. tigrinum* hosts of *T. aurantii* were the main orchid species hosts of phytophagous insects.

From the 30 specimens of *R. splendens*, it was observed that only 10 plants flourished; none of the flowers completed its growth cycle. These consequences are attributed to damage caused by *M. luteum* and *A. spiraecola*, because they were the only two species found during the study period. The incidence of these insects provoked the premature death of flowers, because by facilitating the entry of pathogens, they become weaker (Figure 2).

Incidence of *T. aurantii* on *S. martiniana*

The three existing specimens of *S. martiniana* at the study area died without flowering. This result is attributed to the incidence of *T. aurantii*, single phytophagous insect species found on the orchid (Figure 3).

Incidence of *Diaspis* sp. on an unidentified species

The unidentified orchid is a species that was observed in its natural habitat but it was very close to the anthropised areas. The incidence of *Diaspis* sp. was ob-

Incidencia de *M. luteum* y *A. spiraecola* sobre *R. splendens*

De los 30 ejemplares de *R. splendens* se observó que solamente florecieron 10 plantas; ninguna de las flores concluyó su ciclo vegetativo. Estas consecuencias se atribuyen a los daños causados por *M. luteum* y *A. spiraecola*, ya que fueron las únicas especies encontradas en el periodo estudiado. La incidencia de estos insectos provocaron la muerte prematura de las flores, ya que al facilitar la entrada de agentes patógenos, éstas se debilitaron (Figura 2).

served in the two leaves of the plant, provoking the death of one leaf (Figure 4).

Incidence of *M. luteum* on *C. pendula*

A total of five *C. pendula* plants were found, only three of them flowered but did not finish their growing cycle due to the incidence of *M. luteum*. Figure 5 shows the presence of the insect.

It is important to note that the present work is a beginning for further research focused on the conservation

CUADRO 4. Composición taxonómica de los insectos que interactúan con las orquídeas de la Estación Científica Las Joyas.

Núm.	Insectos	Tipo de orquídea		Órganos donde se encontró				
		Ep	Te	Ra	Ps	Ho	Fl	Fr
1	Hemíptera (Chinchas y pulgones)							
1.1	Aphididae							
1.1.1	<i>Aphis spiraecola</i> (Patch.)	X			X	X	X	X
1.1.2	<i>Macrosiphum luteum</i>	X			X	X	X	X
1.1.3	<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer)	X			X	X	X	X
1.2	Diaspididae						X	
1.2.1	<i>Diaspis</i> sp.							
2	Coleoptera (Escarabajos)							
2.1	Curculioninae	X		X				
2.1.1	<i>Curculionide</i> sp.							
2.2	Staphylinidae							
2.2.1	<i>Tachyporinae</i> sp.	X		X				
2.3	Nitidulidae							
2.3.1	<i>Carpophilus lugubris</i>	X		X				
2.4	Ptinidae							
2.4.1	<i>Mezium americanum</i>							
3	Collembola							
3.1	Sminthuridae							
3.1.1	<i>Sminthuridae</i> sp.	X		X				
4	Orthoptera (Grillos)							
4.1	Grillidae							
4.1.1	<i>Gryllus</i> sp.	X						X
5	Spirobolida (milpies)							
5.1	Spirobolidea							
5.2	Pseudospirobolellidae							
5.2.1	<i>Pseudospirobolellus</i> sp.							
6	Stylommatophora (Caracoles)							
6.1	Subulinidae							
6.1.1	<i>Subulina</i>							
6.1.2	<i>Subulina octona</i>	X		X				
7	Thysanoptera							
7.1	Thripidae							
7.1.1	<i>Thaeriothrips simplex</i>	X					X	

Ep = Epífita, Te = Terrestre, Ra = Raíz, Ps = Pseudobulbo, Ho = Hoja, Fl = Flores, Fr = Fruto

TABLE 4. Taxonomic composition of insects interacting with orchids at the Las Joyas Research Station.

No.	Insects	Orchid type		Organ where the insect was found				
		Ep	Te	Ro	Ps	Lv	Fl	Fr
1	Hemiptera (beg bugs and aphids)							
1.1	Aphididae							
1.1.1	<i>Aphis spiraeicola</i> (Patch.)	X			X	X	X	X
1.1.2	<i>Macrosiphum luteum</i>	X			X	X	X	X
1.1.3	<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer)	X			X	X	X	X
1.2	Diaspididae						X	
1.2.1	<i>Diaspis</i> sp.							
2	Coleoptera (beetles)							
2.1	Curculioninae	X		X				
2.1.1	<i>Curculionide</i> sp.							
2.2	Staphylinidae							
2.2.1	<i>Tachyporinae</i> sp.	X		X				
2.3	Nitidulidae							
2.3.1	<i>Carpophilus lugubris</i>	X		X				
2.4	Ptinidae							
2.4.1	<i>Mezium americanum</i>							
3	Collembola							
3.1	Sminthuridae							
3.1.1	<i>Sminthuridae</i> sp.	X		X				
4	Orthoptera (Crickets)							
4.1	Grillidae							
4.1.1	<i>Gryllus</i> sp.	X						X
5	Spirobolida (millipede)							
5.1	Spiroboleida							
5.2	Pseudospirobolellidae							
5.2.1	<i>Pseudospirobolellus</i> sp.							
6	Stylommatophora (snails)							
6.1	Subulinidae							
6.1.1	<i>Subulina</i>							
6.1.2	<i>Subulina octona</i>	X		X				
7	Thysanoptera							
7.1	Thripidae							
7.1.1	<i>Thaeriothrips simplex</i>	X					X	

Ep = Epiphyte , Te = Terrestrial, Ro= Root, Ps = Pseudobulb, Lv=leave, Fl =Flowers, Fr = Fruit

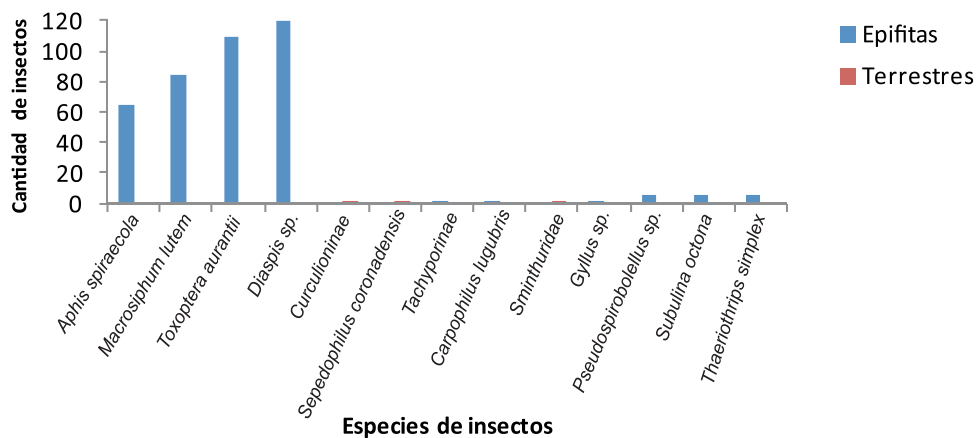


FIGURA 1. Representatividad de insectos en orquídeas epífita y terrestres.

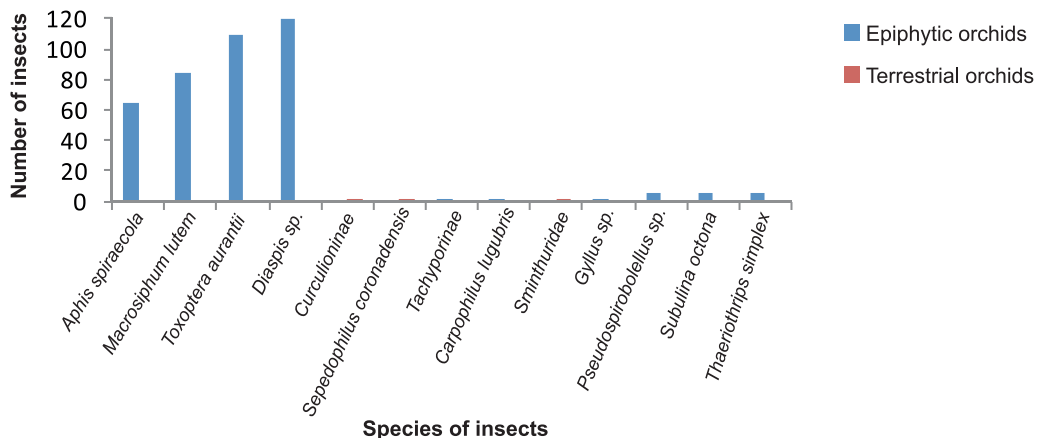


FIGURE 1. Representation of insects on epiphytic and terrestrial orchids



FIGURA 2. Incidencia de *A. spiraecola* (Patch.) y *M. lulem* sobre flores de *R. splendens*

FIGURE 2. Incidence of *A. spiraecola* (Patch.) y *M. lulem* on *R. splendens* flowers



FIGURA 3. Incidencia de *T. aurantii* sobre *S. martiniana*

FIGURE 3. Incidence of *T. aurantii* on *S. martiniana*



FIGURA 4. Incidencia de *Diaspis* sp. sobre una especie de orquídea no identificada

FIGURE 4. Incidence of *Diaspis* sp. on an unidentified orchid species



FIGURA 5. Incidencia de *M. lulem* sobre *C. pendula*.

FIGURE 5. Incidence of *M. lulem* on *C. pendula*.

Incidencia de *T. aurantii* sobre *S. martiniana*

Los tres ejemplares existentes de *S. martiniana* en el área de estudio murieron sin florecer. Este resultado se atribuyó a la incidencia del *T. aurantii*, única especie de insecto fitófago encontrada sobre la orquídea (Figura 3).

Incidencia de *Diaspis* sp. sobre una especie de orquídea no identificada

La orquídea no identificada es una especie observada en su hábitat natural pero muy cerca de áreas antropizadas. La incidencia de *Diaspis* sp. se observó en las dos hojas existentes de la planta, llegándose a secar una de ellas (Figura 4).

Incidencia de *M. lutea* sobre *C. pendula*

Se encontraron cinco plantas de *C. pendula*, de las cuales florecieron sólo tres pero no terminaron el ciclo vegetativo como consecuencia de la incidencia de *M. lutea*. En la Figura 5 se puede observar la presencia del insecto.

Es importante destacar que el presente trabajo constituye un inicio para futuras investigaciones enfocadas en la conservación de especies de Orchidaceae en la ECLJ, principalmente aquellas que se encuentran en alguna categoría de protección por la NOM-059-ECOL (SEMARNAT, 1994; 2001).

CONCLUSIONES

Las principales especies de orquídeas hospederas de insectos fitófagos en la ECLJ son *S. martiniana*, *C. pendula*, *O. tigrinum* y *R. splendens*. Todas mostraron daños considerables en sus órganos por la incidencia de hemípteros fitófagos. *M. lutea* y *A. spiraeicola* (Patch) fueron las especies de insectos fitófagos que provocaron el daño mayor en las orquídeas de la ECLJ. Estos insectos causaron daños considerables en las especies de las áreas antropizadas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los trabajadores colectivos de la Universidad de Autlán de Navarro y de la Estación Científica Las Joyas, por permitirnos realizar la presente investigación y por el apoyo brindado durante el desarrollo de la misma. A los organizadores de las becas PROBES por permitirme realizar esta investigación en el país de México. A la dirección de la Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca en Pinar del Río y al Ministerio de Relaciones Exteriores de Cuba y de México.

of Orchidaceae species at the LJRS, mainly those found in some protection categories by the NOM-059-ECOL (SEMARNAT, 1994; 2001).

CONCLUSIONS

S. martiniana, *C. pendula*, *O. tigrinum* and *R. splendens* are the main species of orchid hosts of phytophagous insects at the LJRS. All these species showed significant damages in their organs due to the incidence of phytophagous Hemiptera. *M. lutea* and *A. spiraeicola* (Patch) were the phytophagous insect species provoking the greatest damage to orchids at the LJRS. These insects caused important damages to species in anthropised areas.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the collective workers at Universidad de Autlán de Navarro and at the Las Joyas Research Station, for allowing us to conduct the present research and for their support provided during the development of this work. We also thank the organizers of the PROBES scholarships for allowing us to conduct this research in Mexico. Thanks to the Dirección de la Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca in Pinar del Río and to the Mexican and Cuban Ministry of Foreign Affairs.

End of English Version

REFERENCIAS

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Capital natural de México: Conocimiento actual de la biodiversidad*. México: Autor. Obtenido de http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%201/100_PrefacioGuia.pdf
- Cuevas, G. R., & Peláez, J. E. (2004). *Flora y vegetación de la Estación Científica Las Joyas*. Jalisco, México: Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IECBIO-Centro Universitario de la Costa Sur. Obtenido de http://148.202.114.23/derns/wp-content/files_flutter/12793018132004FLORAYVEGETACIOND ELAESTACIONCIENTIFICALASJOYAS.pdf
- Domínguez, R. R. (1990). *Taxonomía 1. Protura a homoptera. Claves y Diagnósis*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- González-Díaz, S., León-Sánchez, M. A., & Góngora-Rojas, F. (2010). Abundancia poblacional de *Chrysomphalus aonidium* L. sobre la especie de orquídea cubana *Encyclia brevifolia* en función de la temperatura. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 16(1), 21–29. doi: 10.5154/r.rchscfa.2009.05.015
- McVaugh, R. (1985). *Flora Novo-Galiciana a descriptive account of the vascular plants of western Mexico*. Michigan, USA: The University of Michigan Herbarium, North University Building, Ann Arbor.

- Mestre, N., Ramos, T., Hamon, A. B., & Evans, G. (2004). Los insectos escama (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) presentes en el Orquideario de Soroa, Pinar Del Río, Cuba. *Fitosanidad*, 8(3), 25–29. Obtenido de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=209117853005>
- Ramos, T., & Seaton, P. (2005). Pest talk: Trips practical advices on identifying and controlling these voracious pests. *The Orchid Review*, 113(1262), 99–101.
- Rzedowski, J. (1978). *La vegetación de México*. México: Ed. Limusa.
- Santana, M. F. J. (1987). *Listado de especies encontradas en el hábitat de Zea diploperennis Iltis, Doebley y Guzmán, Notas sobre la flora de Manantlán*. El Grullo, Jalisco, México: Laboratorio Natural Las Joyas-Universidad de Guadalajara.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). NOM-059-ECOL- 1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Obtenido de http://www.sma.df.gob.mx/sma/download/archivos/sedesol_nom_059_ecol_1994.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/biodiversidad.shtml.
- Vázquez, G. J. A., Cuevas, G. R., Cochrane, T., Hugh, H. I., Santana, M. F. J., & Guzmán, H. L. (1995). *Flora de Manantlán*. USA: BRIT Press.
- White, R. E. (1983). *A field guide to the beetles*. New York, USA: Houghton Mifflin Company. Obtenido de <http://www.hmco.com/trade>