

Presencia de *Coccotrypes rhizophorae* (Curculionidae) en propágulos de *Rhizophora mangle* (*Rhizophoraceae*) en el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México

Presence of *Coccotrypes rhizophorae* (Curculionidae) in propagules of *Rhizophora mangle* (*Rhizophoraceae*) in the mangrove of Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México

Carmona Díaz Gustavo^{1, 2✉}, Hernández Carmona Saúl², Retureta Aponte Alejandro¹, Hernández Romero Ángel Héctor¹, Millan Betancourt Christian Leticia¹

¹Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana, km 4.5 Carretera Costera del Golfo, Acayucan-Catemaco. C. P. 96000. Acayucan, Veracruz, México.

²Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Luís Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

✉ Autor para correspondencia: gcarmona@uv.mx

Recibido: 15/07/2020

Aceptado: 15/10/2020

RESUMEN

Rhizophora mangle es una especie abundante en el manglar de Sontecomapan. Sus individuos presentan el parásito *Coccotrypes rhizophorae*, perforador de corteza en los propágulos y corteza de *R. mangle*. Se determinó la abundancia de larvas, juveniles y adultos de *C. rhizophorae* en propágulos antes de ser dispersados en época de lluvias. El estudio se hizo en el sitio Ramsar 1342 "Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan". A cada propágulo recolectado se le midió la longitud y diámetro medio del hipocótilo, y se determinó la abundancia del parásito en fase de larva, juvenil y adulto. Se encontró diferencia significativa en la abundancia de larvas y adultos de *C. rhizophorae* en propágulos predispersión en época de lluvias, siendo ausente la fase juvenil. No se encontró tendencia positiva al correlacionar la abundancia de *C. rhizophorae* en sus tres fases de desarrollo con la longitud y diámetro de los propágulos. Los resultados sugieren que los propágulos predispersión en la época de lluvias son más vulnerables para establecerse y desarrollarse al presentar mayor abundancia de *C. rhizophorae*.

Palabras clave: Mangle, escarabajo perforador, propágulo, lluvias.

ABSTRACT

Rhizophora mangle is a tree that grows in the Sontecomapan mangrove swamp. The parasite *Coccotrypes rhizophorae* is found in this ecosystem, a bark borer that directly affects *R. mangle* propagules. It was proposed to determine the abundance of larvae, juveniles and adults of *C. rhizophorae* in predispersal propagules in the rainy, for which the propagules were collected at the site Ramsar 1342 "Mangroves and Wetlands of the Sontecomapan Lagoon". The length and mean diameter of the hypocotyl were measured for each propagule and the abundance of the parasite in larval, juvenile and adult stages was determined. A significant difference was found in the abundance of larvae and adults of *C. rhizophorae* in pre dispersal propagules in the rainy season, the juvenile phase being absent. No positive trend was found when correlating the abundance of *C. rhizophorae*

in its three development stages with the length and diameter of the propagules. The results suggest that pre dispersal propagules in the rainy season are not more viable to establish and develop by the abundance of *C. rhizophorae*.

Keywords: Mangrove, borer beetle, hypocotyl, rains.

INTRODUCCIÓN

El manglar es uno de los ecosistemas más importantes y dominantes de las costas tropicales y subtropicales del mundo; pero también es uno de los más amenazados por factores antrópicos y naturales, por ello, su estudio y conservación es importante para comprender el equilibrio biológico de estos ambientes en cuanto a las interacciones entre plantas y animales (Yañez y Lara, 1999; Peel *et al.* 2019). Una interacción negativa se ha observado entre los propágulos de *R. mangle* con algunas especies de artrópodos (lepidópteros y coleópteros) que pueden ser potenciales depredadores de propágulos y plántulas, lo que representa una amenaza para su propagación al reducirse el número y la calidad de plántulas durante la fase de dispersión y establecimiento (Martínez *et al.* 2017).

Entre las diversas especies de insectos que pueden dañar los propágulos de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) esta *Coccotrypes rhizophorae* Hopkins (Coleoptera: Curculionidae) (Baena *et al.* 2020). Este curculiónido es considerado un parásito obligado que puede llegar a dañar el tejido meristemático al grado de causar la muerte de propágulos aún sin desprenderse, de los ya establecidos y de plántulas de *R. mangle*, ya que depende de su hospedero para desarrollarse durante los diferentes estadios de su vida (Martínez *et al.* 2017; Arias y Molina, 2019). El escarabajo mide de 1.6-3.0 milímetros de largo. Los adultos son de color café a marrón-rojizo o claro, cubierto de una pubescencia larga muy fina y aparato bucal masticador (Sousa *et al.*, 2003b). Los juveniles

son de color blanco, prácticamente inmóviles; las larvas no tienen patas, con cuerpo blanco y arqueado, cabeza redonda marrón y desprovistas de tubérculos abdominales (Siverio y Montesdeoca, 1990). Se alimentación del tejido meristemático de propágulos y plantas, siendo un parásito de proliferación exponencial al poner una gran cantidad de huevecillos, lo que aunado a un estrés de plántulas ocasionada por factores ambientales puede aumentar su abundancia (Gómez, 2004; Martínez *et al.* 2017).

Rhizophora mangle es una especie completamente vivípara (Sousa *et al.*, 2003b). La viviparidad se debe a que la germinación del embrión comienza en el árbol (propágulo predispersión) cuando aún el fruto se encuentra prendido del árbol progenitor (DeYoe *et al.* 2020). La infestación por *C. rhizophorae*, comienza cuando una hembra fecundada cava una madriguera en la superficie de un propágulo pre o post dispersión donde deposita sus huevos (Sousa *et al.*, 2003b; Gómez, 2004). Las larvas al eclosionar agrandan el “túnel parental” al consumir el tejido interno del propágulo (Zeledón y Swarthmore, 2002). Después de completar su metamorfosis (huevo-larva-juvenil-adulto) y volverse a reproducir en el propágulo, las hembras adultas fecundadas emergen para ovipositar en otro propágulo (Sousa *et al.*, 2003b). La pérdida de tejido meristemático en los propágulos por la infestación del parásito puede reducir el índice de establecimiento de los propágulos post dispersión y el crecimiento de las plántulas de los pocos que en realidad quedan vivos (Sousa *et al.*, 2003a).

En el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México, se han encontrado propágulos predisposición y post dispersión (desprendidos del árbol) con al menos una perforación, siendo esto un indicador de que estuvo o está parasitado por *C. rhizophorae*. Por esta razón, en el presente estudio se planteó como objetivo determinar la abundancia de larvas, juveniles y adultos de *C. rhizophorae* en la época de lluvias en propágulos predisposición de *R. mangle*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El trabajo de campo se desarrolló en los meses de lluvias y “nortes” de septiembre a diciembre de 2007 y 2008 en el sitio Ramsar 1342 “Manglares y humedales de la laguna de Sontecomapan” ubicado en la región de los Tuxtlas a 20 km de la ciudad de Catemaco, entre la cuenca del volcán San Martín y la Sierra de Santa Marta (Carmona-Díaz *et al.* 2004). El trabajo de gabinete se hizo en 2009 y 2010 en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, de la Universidad Veracruzana, ubicada en la ciudad de Acayucan, Veracruz.

Trabajo de campo. Para evaluar la abundancia de *C. rhizophorae* se realizaron colectas de propágulos de *R. mangle* mediante muestreos dirigidos y en cada una se colectaron 300 propágulos que aún se encontraban en el árbol progenitor; es decir, no dispersados o propágulos predisposición.

Trabajo de gabinete. En condiciones de laboratorio se realizó el registro de las medidas de longitud y el diámetro medio de los propágulos (hipocótilos). Una vez tomadas estas medidas, se diseccionó cada propágulo desde la punta apical hasta la punta basal buscando la presencia del parásito y posteriormente se realizó el conteo de la abundancia (número de individuos) de *C.*

rhizophorae en sus fases de desarrollo de larvas, juveniles y adultos.

Análisis estadístico. Mediante un análisis de varianza se buscaron significancias en la abundancia de larvas, juveniles y adultos entre los propágulos. Con una prueba de Correlación de orden de rangos de Spearman se analizó la relación entre la longitud y el diámetro medio de los hipocótilos con la abundancia del parásito (larvas, juveniles y adultos).

RESULTADOS

La abundancia de larvas fue en promedio de 4.46 +/- 3.56 y la de adultos fue en promedio de 0.38 +/- 1.96. No se registraron individuos juveniles. La diferencia fue significativa entre la abundancia en los hipocótilos entre la fase larvaria y la adulta (F=9.6, P=0.001). No se encontró correlación entre las variables de longitud y diámetro medio de los hipocótilos con la abundancia de larvas y adultos.

DISCUSIÓN

Durante su desarrollo vivíparo, los propágulos de *R. mangle* se nutren del árbol madre, acumulando carbohidratos y otros compuestos requeridos para su crecimiento autónomo posterior (Sousa *et al.*, 2003b; Cruz y pino, 2006). Sin embargo, durante su desarrollo los propágulos pueden ser susceptibles a la depredación y ser afectados por el parásito barrenador *C. rhizophorae* cuya presencia puede depender entre otros factores de la humedad, la cual puede ser mayormente significativa durante la época de lluvias (Arias y Molina, 2019). Tomando en cuenta que la abundancia del parásito en estado larval fue mayor que en etapa adulta en los propágulos predisposos, se puede inferir que *C. rhizophorae* tiene incidencia directa por este tipo de propágulo y probablemente por el tipo de tejido que posee, aunado a otras características como las posibles diferencias en sus defensas debido a edad, tejido

meristemático, fibrosidad y nutrientes existentes entre los propágulos que aún no son dispersados en comparación con los que ya fueron dispersados y establecidos en el suelo (Coley, 1987). No obstante, la presencia de juveniles durante la época de lluvias fue nula en los propágulos, lo cual podría implicar una metamorfosis rápida o simple coincidencia debido a la recolecta de los mismos, o a que durante la época de lluvias, las temperaturas son más bajas, ya que la colecta de diciembre, cercana al invierno fue la que menos individuos presentó de las tres fases estudiadas y esto indique una desaceleración del proceso del ciclo biológico (Mendoza *et al.* 2020).

A pesar de que la relación entre el tamaño del propágulo de *R. mangle* y el daño generado por el parásito *C. rhizophorae* ha dado algunas evidencias positivas (Martínez *et al.* 2017). En el presente trabajo se observó que no hay una tendencia positiva al correlacionar la abundancia de *C. rhizophorae* en sus diferentes estadios de desarrollo con la longitud y diámetro de los hipocótilos que aún permanecen en el árbol de *R. mangle*. Por otro lado, la mayor abundancia de *C. rhizophorae* en sus tres fases de desarrollo en los propágulos predispersión puede relacionarse a variaciones intraespecíficas entre este tipo de propágulos y/o la concentración de taninos o defensas químicas, lo que puede influenciar para una menor o mayor abundancia del parásito (Coley, 1987); siendo otra posible causa el lugar de colecta, ya que se conoce que los índices de abundancia de *C. rhizophorae* o de infestación de propágulos puede diferir entre diferentes sitios de muestreo (Sousa *et al.*, 2003b).

La presencia de parásitos como *C. rhizophorae* dentro de los manglares puede en parte deberse a las características únicas que presentan estos ecosistemas tales como la humedad, temperatura, salinidad y nivel de inundación variable, lo que puede propiciar el

establecimiento de este tipo de patógenos que afectan el desarrollo y establecimiento de los propágulos (Ortíz *et al.* 2018; Baena *et al.*, 2020). Algunos registros sugieren que este parásito ha infestado manglares en Costa Rica, Perú, Ecuador, Estados Unidos y México (Arias y Molina, 2019). Así mismo, se ha inferido que el coleóptero fue introducido a América y particularmente a México por medio de propágulos infestados que fueron arrastrados por las corrientes, siendo esta la forma en que pudo haber llegado al manglar de la laguna de Sontecomapan (Atkinson y peck, 1994). Lo anterior justificaría porque en el manglar de Sontecomapan la infestación comenzó en propágulos post dispersión y en plántulas (Carmona-Díaz, 2008. Comunicación personal), es decir que al llegar al manglar propágulos post dispersión infestados, se establecieron como fuente de inóculo y diseminación del parásito. Sin embargo, las hembras adultas una vez fecundadas necesitaron buscar nuevos propágulos donde ovipositar seleccionando a los propágulos predispersión por sus mismas características intraespecíficas (Zeledón y Swarthmore, 2002). Finalmente, de acuerdo con los resultados se sugiere que los propágulos predispersión de la época de lluvias no son los recomendados para su colecta con fines de propagación en programas de reforestación.

CONCLUSIÓN

Es muy reciente lo que empezamos a saber sobre esta relación negativa entre el parásito *C. rhizophorae* y *R. mangle*. Hacen falta más estudios puntuales que muestren donde hay una mayor presencia y abundancia de este parásito en los propágulos durante las temporadas de lluvias y secas en los manglares y entre las distintas fases de desarrollo del parásito. Esto último sugiere mayores investigaciones sobre el ciclo biológico de *C.*

rhizophorae. También sería importante investigar sobre posibles depredadores de este parásito para implementar un programa de control biológico ya que *C. rhizophorae* representa una seria amenaza para las poblaciones de *R. mangle*.

LITERATURA CITADA

- Arias de López, M. and N. Molina Moreira. 2019. Biología y comportamiento de *Coccotrypes rhizophorae* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en propágulos del género *Rhizophora*. Primer Congreso de Manglares de América, Guayaquil, Ecuador. 12 pp.
- Atkinson, T. H. and S. B. Peck. 1994. Annotated checklist of the bark and Ambrosia beetles (Coleoptera: Platypodidae and Scolytidae of tropical Southern Florida). Florida Entomologist Online, 77(3): 313-329. <https://doi.org/10.2307/3496101>
- Baena, M. L.; I. A. Chamorro-Florescano; I. Huesca-Domínguez and C. A. Delfín-Alfonso. 2020. Características del daño por insectos en propágulos del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) de la costa del Golfo de México. Entomólogo del suroeste, 45 (1): 175-184. <https://doi.org/10.3958/059.045.0119>
- Carmona-Díaz, G.; J. E. Morales-Mávil and E. Rodríguez-Luna. 2004. Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. Madera y Bosques, 2: 5-24. <https://doi.org/10.21829/myb.2004.1031263>
- Coley, P. D. 1987. Patrones en las defensas de las plantas: ¿Por qué los herbívoros prefieren ciertas plantas? Rev. Biol. Trop, 35(1): 151-164.
- Cruz Ruíz, G. and J. V. Pino. 2006 “Propagación por esquejes y propágulos de *Laguncularia racemosa* Gaertn (COMBRETACEAE), “Mangle Blanco”, en el Vivero de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Acayucan, Veracruz, México”. Tesis de Licenciatura. 43 pp.
- DeYoe, H.; R. I. Lonard; F. W. Judd; R. Stalter and I. Feller. 2020. Biological Flora of the Tropical and Subtropical Intertidal Zone: Literature Review for *Rhizophora mangle* L. Journal of Coastal Research, 36(4): 857-884. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-19-00088.1>
- Gómez Vives, S. 2004. Evolution and significance of the attack and biology of the date stone beetle, *Coccotrypes dactyliperda* (Curculionidae: Scolytinae). Bol. San. Veg. Plagas, 30: 497-506.
- Martínez Zacarías, A. A.; I. A. Chamorro Florescano; J. M. Pech Canché; J. L. Alanís Méndez and A. de J. Basáñez Muñoz. 2017. Propágulos de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) barrenados por *Coccotrypes rhizophorae* (Coleoptera: Curculionidae) en el manglar de Tumilco, Veracruz, México. Revista de Biología Tropical, 65(3): 1120-1128. <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i3.29451>
- Mendoza-Zambrano, D. E.; J. Mendoza-Gaviláñez; M. Arias de López and N. M. Molina-Moreira. 2020. Evaluación del daño causado por *Coccotrypes rhizophorae* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en manglares del género *Rhizophorae* en La Boca, Crucita- Manabí, Ecuador. INVESTIGATIO, (14): 46-60.

<https://doi.org/10.31095/investigatio.2020.14.5>

- Ortíz Reyes, A.; K. Robles López; L. E. Urrego Giraldo and M. Romero Tabarez. 2018. Diversidad e interacciones biológicas en el ecosistema de manglar. *Revista de ciencias*, 22(2): 111-127. <https://doi.org/10.25100/rc.v22i2.7925>
- Peel, J. R.; J. Golubov; M. C. Mandujano and J. López-Portillo. 2019. Phenology and floral synchrony of *Rhizophora mangle* along a natural salinity gradient. *Biotropica*, 1-9. <https://doi.org/10.1111/btp.12644>
- Siverio, A. and M. Montesdeoca. 1990: *Coccotrypes dactyliperda* F., coleóptero, escolytido parásito de semilleros de *Howea* (Kentia) fosteriana Becc. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16(1): 15-18.
- Sousa, W. P.; P. G. Kennedy and B. J. Mitchell. 2003a. Propagule size and predispersal damage by insects affect establishment and early growth of mangrove seedlings. *Oecologia*, 135: 564-575. <https://doi.org/10.1007/s00442-003-1237-0>
- Sousa, W. P.; P. Q. Swée and B. J. Mitchell. 2003b. Regeneration of *R. mangle* in Caribbean mangrove forest: interacting effects of canopy disturbance and a stem-boring beetle. *Oecologia*, 137: 436-445. <https://doi.org/10.1007/s00442-003-1350-0>
- Yañez Arancibia, A. and A. L. Lara Domínguez. 1999. *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*. Silver Spring, Veracruz, México. 380 pp.
- Zeledón, E. and C. Swarthmore. 2002. Seed predation by specialist bark beetles in the tropics on two palm species: *Iriatea deltoide*, and *Welfia regia*. Recuperado de: http://www.ots.duke.edu/en/education/reu/2002/projects/esther_zeledon.pdf

Copyright (c) 2020 Gustavo Carmona Díaz, Saúl Hernández Carmona, Alejandro Retureta Aponte, Ángel Héctor Hernández Romero, Christian Leticia Millán Betancourt



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)