



DeepL

Suscríbete a DeepL Pro para poder traducir archivos

Más información disponible en www.DeepL.com



BioOne COMPLETE

Mycodiplosis sp.1: Bioagente Potencial para el Control de la Roya Asiática de la Soya, *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd2, en el Noreste de México

Autores: Felipe-Victoriano, Moisés, Patishtan-Pérez, Juan, Rodríguez, Julio Cesar, y Azuara-Dominguez, Ausencio

Fuente: Southwestern Entomologist, 48(1) : 153-160

Publicado por: Sociedad de Entomólogos del Suroeste

URL: <https://doi.org/10.3958/059.048.0114>

BioOne Complete (complete.BioOne.org) es una base de datos a texto completo de 200 títulos suscritos y de libre acceso en ciencias biológicas, ecológicas y medioambientales publicados por sociedades, asociaciones, museos, instituciones y prensas sin ánimo de lucro.

El uso de este PDF, del sitio Web BioOne Complete y de todo el contenido publicado y asociado indica su aceptación de las Condiciones de uso de BioOne, disponibles en www.bioone.org/terms-of-use.

El uso del contenido de BioOne Complete está estrictamente limitado al uso personal, educativo y no comercial. Las consultas comerciales o las solicitudes de derechos y permisos deben dirigirse al editor individual como titular de los derechos de autor.

BioOne considera la publicación académica sostenible como una empresa inherentemente colaborativa que conecta a autores, editores sin ánimo de lucro, instituciones académicas, bibliotecas de investigación y financiadores de la investigación con el objetivo común de maximizar el acceso a la investigación crítica.

***Mycodiplosis* sp.¹ : Bioagente potencial para el control de la roya asiática de la soja,**

***Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd² , en el noreste de México**

***Mycodiplosis* sp.¹ : Bioagente Potencial para el Control de la Roya,**

***Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd² , en el Noreste de México**

Moisés Felipe-Victoriano³ , Juan Patishtan-Pérez³ , Julio Cesar Rodríguez⁴ , y Ausencio Azuara-Dominguez ^{*5}

Resumen. Se reportó por primera vez el consumo de uredosporas de *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & P. Sydow por larvas de *Mycodiplosis* (Rübsaamen, 1885) en cultivos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), en un cultivo de soja 'Huasteca-700' sembrado el 30 de diciembre de 2020 en el Sitio Experimental Ébano (SEE) en Ébano, San Luis Potosí, México. Se colectaron folíolos de soja con lesiones irregulares de color café amarillento, café rojizo o café oscuro a los 71, 78, 85 y 92 días después de sembrado el cultivo de soja (DAS). En las fechas de muestreo, se observaron larvas del género *Mycodiplosis* alimentándose de uredosporas de roya asiática de la soja. El mayor número de larvas se registró a los 78 DDS. A los 71 y 78 DDS, se observaron larvas en los folíolos con una severidad media de 1,44 y 2,8%. A 85 e 92 DDS, las larvas foram observadas em folhos com uma severidade média de 26,81 e 38,5%. El registro de consumo de *P. pachyrhizi* Sydow & P. Sydow uredosporas por larvas del género *Mycodiplosis* es el primer informe para México.

Resumen. En el presente trabajo se reporta por primera vez el consumo de las uredosporas de *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & P. Sydow por las larvas del género *Mycodiplosis* (Rübsaamen, 1885) en el cultivo de soja (*Glycine max* L. Merrill). El trabo de investigación se desarrolló en la variedad de soja Huasteca-700, con fecha de siembra del 30 de diciembre del 2020, en el Sitio Experimental Ébano (SEE), ubicado en Ébano, San Luis Potosí, México. En este cultivo, las larvas del género *Mycodiplosis* fueron registradas en los folíolos con lesiones irregulares color café-amarillento, café-rojizo o café oscuro a los 71, 78, 85, y 92 días después de la siembra (DDS). En las fechas de muestreo, las larvas del género *Mycodiplosis* se observaron alimentándose de uredosporas de la roya asiática. El número mayor de larvas se registró a los 78 DDS (n = 180) respecto a los 71, 85, y 92 DDS. A los 71 y 78 DDS, las larvas se observaron en los folíolos con una severidad promedio de

¹Dípteros: Cecidomyiidae

²Uredinales: Phakopsoraceae

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Las Huastecas, Altamira, Tamaulipas, México. Carretera Tampico-Mante km 55, Altamira, C.P 89610.

⁴Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, (UAAAN), Departamento de Parasitología Agrícola, Calzada Antonio Narro 1923, Buena Vista, C.P 25315, Saltillo, Coahuila, México.

⁵Tecnológico Nacional de México/Campus Instituto Tecnológico de Cd. Victoria Blvd. Emilio Portes Gil No. 1301, C.P. 87010, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

*Autor de correspondencia; e-mail: azuarad@gmail.com

1.44 y 2.8%. Mientras que, a las 85 y 92 DDS, larvas se observaron en los folíolos con una severidad promedio de 26.81 y 38.5%. El registro del consumo de uredosporas de roya asiática de la soya por las larvas del género *Mycodiplosis* es el primer reporte para México. Con base en este resultado, las larvas del género *Mycodiplosis* podrían ser parte de los agentes control biológico de roya asiática en el cultivo de soya.

Introducción

La familia Cecidomyiidae agrupa insectos dípteros nematoceros con una amplia distribución mundial, la mayoría de los cuales son especies fitófagas con importancia económica en la agricultura. El género *Mycodiplosis* (Rübsaamen, 1885) pertenece a la familia, pero a diferencia de otros géneros fitófagos, en estado larvario consume uredosporas de royas y conidios de oídio, mientras que en estado adulto se alimenta del néctar de las flores (Powell 1971, Gagné 1994, Kaushal et al. 2001).

En todo el mundo se han registrado 49 especies de *Mycodiplosis* en diferentes entornos (Gagné 1994, 2004; Nelsen 2013). De ellas, 27 especies son micófagas en estado larvario, de las cuales 21 se alimentan de una o varias especies de royas (Fedotova 2002, 2003; Fedotova y Sidorenko 2004; Gagné 2004). Por ejemplo, *Mycodiplosis coniophaga* (Winnertz, 1853), *Mycodiplosis melampsorae* (Rübsaamen 1889) y *Mycodiplosis puccinia* (Rübsaamen 1889), se alimentan de varias especies de royas (Sicoli et al. 2017). *Mycodiplosis rubida* (Felt) se alimenta únicamente de *Uromyces pisi* (Pers.) Liro, y *Puccinia* sp. El resto de las especies de *Mycodiplosis* se alimentan de una sola especie de roya (Gagné 2004, Wang et al. 2017).

La preferencia alimentaria de *Mycodiplosis* por las uredosporas de las royas se debe a sus gruesas paredes y a su nutrición (Hammond y Lawrence 1989). También se ha observado que las larvas ingieren esporas asexuales (Powell 1971, Kaushal et al. 2001, Gagné 2004, Henk et al. 2011) y micelio mediante piezas bucales especialmente adaptadas (Holz 1970).

Las larvas del género *Mycodiplosis* reducen el inóculo infeccioso del patógeno alimentándose (Holz 1970, Kaushal et al. 2001). Las especies del género se han considerado posibles agentes de control biológico de las royas (Kaushal et al. 2001, Chen et al. 2015, Hajian-Forooshani et al. 2016). Como adultos podrían ser vectores de hongos fitopatógenos (Eskes 1989, Kluth et al. 2001). Sin embargo, esta idea requiere más estudios sobre la relación entre el género *Mycodiplosis* y su fuente de alimento fúngico.

El papel de las especies de *Mycodiplosis* en la incidencia natural de las royas no ha sido bien estudiado. Kaushal et al. (2001) demostraron que el ciclo biológico de *Mycodiplosis* se solapa con el ciclo de infección secundaria de la roya *Puccinia recondita tritici* (Eriks. & E. Henn.), y esas larvas disminuyen la cantidad de inóculo infeccioso secundario capaz de reducir la incidencia y los ciclos ulteriores de la enfermedad (Kaushal et al. 2001).

Wang et al., (2017) mostraron que las larvas (recientemente clasificadas como *Mycodiplosis puccinivora* Jiao, Bu & Kolesik por Jiao et al. 2019) se alimentan de la roya *Maravalia pteroc arpi* (Thurum.) Thurum. (Pucciniomycetes: Pucciniales: Chaconiaceae) en árboles de *Dalbergia tonkinensis* (Prain) (Fabaceae) en Hainan, China. En los árboles, las larvas fueron menos abundantes en la etapa inicial del crecimiento de la roya, luego la abundancia aumentó a 12 larvas por folíolo, mientras que la ocurrencia de la roya disminuyó alrededor del 33% (Wang et al. 2017). Santiago et al. (2020) mostraron que las larvas de *Mycodiplosis* ingieren esporas de roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Broome (1869)) (Uredinales: Pucciniaceae) en plantas de café (*Coffea arabica* L.) en México. En las plantas de

café, la abundancia de larvas de *Mycodiplosis* se correlacionó con la severidad de la roya. Esto podría indicar que las larvas probablemente mantuvieron el umbral de producción de inóculo efectivo para la roya del café. Debido a que

de la importancia de las especies de *Mycodiplosis* como agentes de control biológico de las royas, la investigación tuvo como objetivo informar de la ingestión de uredosporas de *P. pachyrhizi* Sydow & P. Sydow (Uredinales: Phakopsoraceae) por larvas de *Mycodiplosis* en plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merrill].

Materiales y métodos

La investigación se realizó en el Campo Experimental Las Huastecas (CEHUAS) en Altamira, Tamaulipas, México, y en el Sitio Experimental Ébano (SEE), Ébano, Estado de San Luis Potosí. Ambos pertenecen al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

El experimento se realizó en otoño-invierno en un cultivo de soja variedad 'Huasteca-700' sembrado el 30 de diciembre de 2020, en 0.3 ha. La densidad de siembra y las labores de cultivo se basaron en el paquete tecnológico recomendado por el INIFAP para el cultivo de soja. Para el control de la mosquita blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae), asperjamos flupiradifurona (Sivanto® prime 200 SL, concentrado soluble a 200 g.a.i. litro⁻¹, Bayer México S.A. de C.V.), a través del experimento de campo el 5 de febrero de 2021. No asperjamos ningún fungicida para roya asiática de la soja donde se muestreó *Mycodiplosis*.

Se tomaron muestras de larvas en seis cuadrantes distribuidos al azar. Cada cuadrante tenía 13 m de largo por 8 m de ancho. Dentro del área de cada cuadrante, se recogieron folíolos de hojas con síntomas y signos de roya asiática de la soja que presentaban lesiones irregulares de color marrón amarillento, marrón rojizo o marrón oscuro en la superficie superior. Debido a la incidencia de la roya asiática, el muestreo se dirigió al primer y segundo tercio de la planta 71, 78, 85 y 92 DAS. Los folíolos de soja muestreados se mantuvieron en cámaras de humedad y se trasladaron al Laboratorio de Toxicología-CEHUAS donde se mantuvieron entre 20 y 21°C en una cámara bioclimática.

Se separaron diez larvas de los folíolos y los adultos que emergieron de la cámara climática se introdujeron en etanol al 98%, para la identificación del sexo, con las claves taxonómicas de Möhn (1955) y Skuhravá (1997). La roya asiática de la soja se confirmó con la ayuda de un microscopio compuesto (modelo Motic DMB1-223) y las claves de Ono et al. (1992) y Cummins e Hiratsuka (2003). La severidad de la roya asiática de la soja se evaluó utilizando una escala propuesta por Franceschi et al. (2020). El número de larvas registrado en los diferentes momentos del muestreo se sometió a un análisis de varianza unidireccional de Kruskal-Wallis y, a continuación, a una prueba post-hoc utilizando la prueba de significación honesta de Tukey (Tukey HSD, $P < 0,05$).

Resultados y debate

Según las claves taxonómicas de Möhn (1955) y Skuhravá (1997), las larvas que se alimentan de las uredosporas de la roya asiática de la soja son *Mycodiplosis* de la familia Cecidomyiidae. Las principales características de la familia son antenas largas y flexibles, alas con venación reducida y sólo dos venas largas.

En total, se recogieron 866 folíolos de soja con síntomas y signos de roya asiática de la soja. En 149 folíolos se observaron 327 larvas de *Mycodiplosis* alimentándose de uredosporas de roya asiática de la soja (Fig. 1).

La abundancia de larvas de *Mycodiplosis* fue significativamente diferente ($P = 0,04$) entre días después de la siembra. Las larvas fueron más abundantes a los 78 días ($n = 180$), en comparación con 71 ($n = 115$), 85 ($n = 11$), o 92 ($n = 21$) DAS (Fig. 2). Entre los 71 y 78 DAS (estado de crecimiento inicial de la roya asiática de la soja), la severidad de la roya asiática en



Fig. 1. Larvas del género *Mycodiplosis* alimentándose de uredosporas de roya asiática, en un foliolo de soja variedad Huasteca-700.

foliolos de soja fue del 1,4 al 2,8%; la mayoría de las larvas de *Mycodiplosis* estaban presentes durante este periodo. A los 85 y 92 DAS (fase de crecimiento exponencial de la roya), la incidencia fue del 26,81 y 38,5%, respectivamente, y el número de larvas fue significativamente menor.

Se registraron por primera vez larvas de *micodiplosis* en cultivos de soja con roya asiática de la soja. Las larvas se alimentan de uredosporas liberadas por las uredinas de la roya asiática en los foliolos de la soja. Las larvas en una cámara climática a 20-21°C puparon en 6-8 días, pero sólo emergieron unos pocos adultos, quizás debido a las bajas temperaturas. Esto indicó que *Mycodiplosis* puede completar un ciclo de vida alimentándose de uredosporas de la roya asiática de la soja. La alimentación de *Mycodiplosis* con uredosporas fue mencionada por Santiago et al. (2020) quienes reportaron que las larvas se alimentan de uredosporas de roya del café *Hemileia vastatrix* en plantas de *Coffea arabica* en el Estado de Puebla, México. Las larvas de *micodiplosis* también se alimentan de uredosporas de roya (Basidiomycota: Pucciniales) o conidios de oídio (Ascomycota: Erysiphales) en *Dalbergia tonkinensis*, *Lolium multiflorum* (Lam.), *Zea mays* (L.), *Arachis hypogaea* (L.), *Allium fistulosum* (L.), *Salix cinerea* (L.), *Vitis vinifera* (L.) y *Plumeria rubra* (L.) (Vockeroth 1957, Holz 1970, Henk et al. 2011, Yukawa et al. 2018, Jiao et al. 2019).

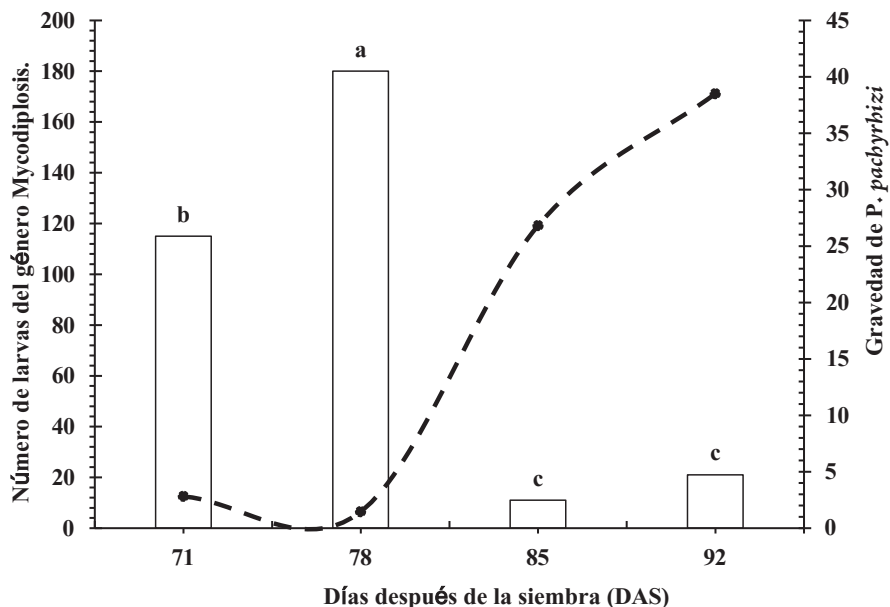


Fig. 2. Número de larvas de *Micodiplosis* y severidad de la roya asiática de la soja en folíolos de soja 'Huasteca-700'.

La mayor abundancia de larvas coincidió con la fase inicial epidémica de la roya asiática de la soja. La menor abundancia de larvas de *Mycodiplosis* se produjo cuando el inóculo infeccioso de la roya asiática de la soja era mayor. Este fenómeno podría deberse a las temperaturas favorables para el desarrollo de la roya asiática de la soja y a la cantidad de inóculo infeccioso presente en ese momento. Cuanto más cálida es la temperatura, más corto es el ciclo epidemiológico de la roya asiática. Pivonia y Yang (2006) encontraron que el ciclo epidemiológico de la roya asiática de la soja a 12, 15 y 28°C era de 14, 13 y 6 días, respectivamente. La temperatura óptima para la roya asiática de la soja está entre 11 y 35°C para la mayoría de los cultivares de soja en el noreste de México (Terán-Vargas et al. 2007). También podría deberse a la duración del ciclo de vida del insecto que puede durar 10 o más días (Gagné 1994), así como a la interacción con insectos que depredan y se alimentan de las larvas.

En relación con el impacto de la *Micodiplosis* en las royas, Kaushal et al. (2001) mostraron una relación entre el estado larvario de la *Micodiplosis* y la reducción del inóculo infeccioso de *P. recondita tritici*. Wang et al. (2017) registraron una reducción del 33% en la incidencia de la roya *M. pterocarp*i por la aparición de larvas de *Mycodiplosis*. Santiago et al. (2020) informaron que las larvas de *Mycodiplosis* ayudan a mantener el equilibrio de la roya del café *H. vastatrix* en plantas de café en México. Estos hallazgos discrepan un poco con nuestros resultados donde las larvas fueron menos abundantes cuando el inóculo infectivo para la roya asiática en plantas de soja fue mayor. Para una mejor comprensión de la interacción y el posible impacto en la reducción de la roya asiática de la soja por larvas de *Mycodiplosis*, es necesario muestrear larvas en la etapa inicial, en el crecimiento exponencial y durante el crecimiento asintótico de la roya asiática en el cultivo de soja.

Se documentó la presencia y alimentación de larvas de *Mycodiplosis* con uredosporas de roya asiática en cultivos de soya, siendo el primer reporte para México. Las larvas de *Mycodiplosis* se encuentran en todos los hospedantes de roya asiática de la soya reportados en México. Por ejemplo, en Tamaulipas, todas las variedades de soya (Terán-Vargas et al. 2007, García-Rodríguez et al. 2017) y la variedad de frijol negro 'Jamapa' fueron severamente afectadas por *P. pachyrhizi* (Cárcamo-Rodríguez et al. 2013), al igual que el cultivo de jícama (*Pachyrhizus erosus* (L.)) en los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Chiapas, Sinaloa, Michoacán, Morelos, Nayarit, Guanajuato y Yucatán (Cárcamo- Rodríguez et al. 2006, Terán-Vargas et al. 2007).

Acuse de recibo

Los autores agradecen al personal del CEHUAS y SEE pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo de investigación.

Referencias citadas

- Cárcamo-Rodríguez, A., J. A. Ríos, y J. R. Hernández. 2006. Primer reporte de roya asiática de la soya causada por *Phakopsora pachyrhizi* en México. *Enfermedades de las Plantas* 90: 1260-1266.
- Cárcamo-Rodríguez, A., A. R. Solano-Báez, E. Maldonado-Cruz, y P. García-Zalazar. 2013. Primer reporte de la roya asiática de la soya (*Phakopsora pachyrhizi*) en frijol negro en Altamira, Tamaulipas, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 31: 99-100.
- Chen, S. P., y J. F. Su. 2015. Un nuevo registro de *Mycodiplosis* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) como potencial agente de biocontrol de *Phakopsora ampelopsidis*. Dietel & P. Syd. de Taiwán. *Boletín fitosanitario* 57: 19-24.
- Cummins, G. B., y Y. Hiratsuka. 2003. *Illustrated Genera of Rust Fungi*. 3rd ed. APS Press, St. Paul, MN.
- Eskes, E. B. 1989. Enemigos naturales y biocontrol, pp. 161-170. *En* A. C. Kushalappa y E. B. Eskes [eds.], *Coffee Rust: Epidemiology, Resistance, and Management*. CRC Press, Boca Ratón.
- Fedotova, Z. A. 2002. New species of gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from the Russian Far East. *Far Eastern Entomologist* 118: 1-35.
- Fedotova, Z. A. 2003. New genera and species of gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from the Russian Far East. *Far Eastern Entomologist* 125: 1-3.
- Fedotova, Z. A., y V. Sidorenko. 2004. A new genus and species of gall midges from the Russian Far East (Diptera: Cecidomyiidae). *Int. J. Dipterological Res.* 15: 9-55.
- Franceschi, V. T., K. S. Alves, S. M. Mazaro, C. V. Godoy, H. S. Duarte y E. M. Del Ponte. 2020. Un nuevo conjunto de diagramas de área estándar para la evaluación de la severidad de la roya de la soja mejora la precisión de las estimaciones y optimiza el uso de recursos. *Patología Vegetal* 69: 495-505.
- Gagné, R. J. 1994. *The Gall Midges of the Neotropical Region*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Gagné, R. J. 2004. *Catálogo de los Cecidomyiidae (Diptera) del mundo*. Sociedad Entomológica de Washington.

- García-Rodríguez, J., M. Morishita, M. Kato y N. Yamanaka. 2017. Características patogénicas de la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) en México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 35: 1-5.
- HaJiojian-Forooshani, Z., I. S. R. Salinas, E. Jiménez-Soto, I. Perfecto y J. Vandermeer. 2016. Impacto de comunidades de agroecosistemas regionalmente distintas en el potencial de control autónomo de la roya de la hoja del café. *Environ. Entomol.* 45: 1521-1526.
- Henk, D. A., D. F. Farr, y M. C. Aime. 2011. *Mycodiplosis* (Diptera) infestation of rust fungi is frequent, widespread, and possibly host specific. *Fungal Ecol.* 4: 284-289.
- Holz, B. 1970. Revision in Mitteleuropa vorkommender mycophager Gallmücken der *Mycodiplosis-Gruppe* (Diptera, Cecidomyiidae) unter Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. Tesis inédita, Universidad de Stuttgart, Stuttgart.
- Jiao, K. L., F. Wang, H. Wang, J. Wang, S. S. Su, J. Y. Liang, J. A. Liu, Y. H. Wang, H. Long, W. J. Bu, y P. Kolesik. 2019. Nuevo mosquito de la agalla *Mycodiplosis* (Diptera: Cecidomyiidae) que se alimenta de royas fúngicas (Fungi: Pucciniomycetes) patógenas en plantas cultivadas. *Zootaxa* 4661: 161-170.
- Kaushal, K., A. N. Mishra, P. K. Varma, K. N. Kapoor y H. N. Pandey. 2001. Dipteran fly (*Mycodiplosis* sp.): a natural bioagent for controlling leaf rust (*Puccinia recondita tritici*) of wheat (*Triticum aestivum*). *Ind. J. Agric. Sci.* 71: 136-138.
- Kluth, S., A. Kruess y T. Tschardt. 2001. Interactions between the rust fungus *Puccinia punctiformis* and ectophagous and endophagous insects on creeping thistle. *J. Appl. Ecol.* 38: 548-556.
- Möhn, E. 1955. Beiträge zur Systematik der Larven der Itonididae (= Cecidomyiidae, Diptera). 1. Teil: Porricondylinae und Itonidinae Mitteleuropas. *Zoologica* 38: 1-247.
- Nelsen, D. J. 2013. A phylogenetic analysis of species diversity, specificity, and distribution of *Mycodiplosis* on rust fungi. Tesis de maestría, Universidad Estatal de Luisiana.
- Ono, Y., P. Buriticá, y J. F. Hennen. 1992. Delimitación de *Phakopsora*, *Physopella* y *Cerotelium* y sus especies sobre Leguminosae. *Mycol. Res.* 96: 825-850.
- Pivonia, S., and X. B. Yang. 2006. Relating epidemic progress from a general disease model to seasonal appearance time of rusts in the United States: Implicaciones para la roya de la soja. *Fitopatología* 96: 400-407.
- Powell, J. M. 1971. Registros adicionales de larvas de *Mycodiplosis* (Diptera: Cecidomyiidae) alimentándose de hongos de la roya. *Can. Plant Dis. Surv.* 51: 86-87.
- Santiago-Elena, E., E. J. Zamora-Macorra, M. Zamora-Macorra, K. G. Elizalde-Gaytan. 2020. Interacción entre *Micodiplosis* y *Hemileia vastatrix* en tres escenarios de manejo del cultivo de café (*Coffea arabica*). *Revista Mexicana de Fitopatología* 38: 320-336.
- Sicoli, G., T. Bonacci y G. Pellegrino. 2017. Primer informe de *Mycodiplosis melampsorae* (Röbbsaamen 1889) (Diptera: Cecidomyiidae) en *Melampsora gelmii* Bres. y *Euphorbia dendroides* L. en Italia. *Entomologia Generalis* 36: 261-267.
- Skuhravá, M. 1997. Familia Cecidomyiidae. En L. Papp y B. Darvas [eds.], *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance)*. Vol. 2: Nematocera and Lower Brachycera; Science Herald.

- Terán-Vargas, A. P., G. Ascencio L., N. Maldonado M., y J. Ávila V. 2007. La roya asiática de la soya en México. Folleto Técnico 22. Campo Experimental Huastecas, INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México.
- Vockeroth, J. R. 1957. Beitrage zur Systematik der Larven der Itonididae. (=Cecidomyiidae), Diptera, 1. Teil: Porricondylinae und Itonidinae Mitteleuropas, por Edwin Möhn; 247 pp., 30 pls. Zoologica, 38, Heft 105, Lieferungen 1 y 2, 1955. Canadian Entomologist 89.
- Wang, J., G. Zhou, S. Su, Y. He, W. Dong, Q. Zhang y J. Liu. 2017. Relación entre la roya de *Dalbergia tonkinensis* y su insecto micófago *Mycodiplosis* sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Scientia Silvae Sinicae 53: 110- 115.
- Yukawa, J., M. Tokuda, N. Uechi, T. Ganaha-Kikumura, y M. Teshiba. 2018. Anfitrión y rangos de distribución de algunas especies de *Mycodiplosis* Rübsaamen, 1895 (Diptera: Cecidomyiidae), alimentándose de hongos de la roya, *Puccinia* spp. (Ascomycetes) en Japón, Tailandia y Vietnam. Acta Dipterologica 29: 1-7.