

Diversinervus elegans Silvestri (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae), un parasitoide de cóccidos (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) en México

Vladimir A. Trjapitzin¹ y Enrique Ruíz-Cancino²

Resumen. Se realizó un estudio sobre *Diversinervus elegans* Silvestri, un parasitoide importante de cóccidos plaga de cítricos y del olivo. Este encírtido de origen africano y asiático fue colectado sobre *Ficus benjamina* L. en Cuernavaca, Morelos, México. Se incluyen datos de morfología, biología, distribución geográfica y huéspedes de especies del género *Diversinervus* y del control biológico de cóccidos.

Palabras claves. Cítricos, olivos, *Ficus*, control biológico.

Abstract. *Diversinervus elegans* Silvestri, an important parasitoid of coccids damaging citrus and olives, was studied. This encyrtid of African and Asiatic origin was collected on *Ficus benjamina* L. in Cuernavaca, Morelos, Mexico. Information on the genus *Diversinervus* as well as on *D. elegans* (morphology, biology, geographic distribution, hosts and biocontrol) is included.

Key words. Citrus, olives, *Ficus*, biological control.

INTRODUCCION

El encírtido *Diversinervus elegans* Silvestri es un agente importante de control biológico de cóccidos en cítricos y olivos, y como tal merece atención de los especialistas. Esta especie de origen africano y asiático existe en la fauna de México, pero en la literatura entomológica mexicana es prácticamente desconocida. *D. elegans* es una especie del Viejo Mundo (Africa y Asia). En la parte Neotropical del Nuevo Mundo, este entomófago ha sido descubierto en Cuba, Brasil y Perú; no hay información sobre la introducción de *D. elegans* a esos países, pero fue introducido a California desde Eritrea (Africa) y establecido en 1953. Tampoco existen en la literatura datos sobre la introducción de *D. elegans* a México. Es probable que haya penetrado a México con sus huéspedes por eciosis; también es probable que dicha especie haya sido introducida para control biológico.

Este artículo contiene información sobre el género *Diversinervus* y la especie *D. elegans*, un insecto entomófago benéfico interesante e importante.

MATERIAL Y METODOS

En agosto de 1995, la Sra. Elisaveta Y. Chouvakhina recolectó *D. elegans* en Cuernavaca en un árbol de *Ficus benjamina* L. El parasitoide había sido reportado hasta ahora en México solamente del Distrito Federal, donde fue criado de *Saissetia oleae* (Olivier) en olivo (Domínguez y Carrillo, 1976). Los árboles de *F. benjamina* donde *D. elegans* fue capturado, están infestados por *Parasaissetia nigra* (Nietner) (Guadalupe Peña Chora, Universidad Autónoma de Morelos, comunicación personal). Ambas especies de cóccidos - *S. oleae* y *P. nigra* - son huéspedes comunes de *D. elegans*.

Utilizando la clave mundial de especies del género *Diversinervus* de Rosen y Alon (1983), se determinó que se trata de *D. elegans*. El material recolectado en Cuernavaca también fue comparado con ejemplares de esta especie ya determinados, provenientes de la colección de la Universidad de California (Riverside, E.U.).

¹ Instituto Zoológico, Academia de Ciencias de Rusia, San Petersburgo, 199034 Rusia.

² Laboratorio de Control Biológico, UAM Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas Cd. Victoria, Tam. 87149, México.

EL GENERO *DIVERSINERVUS* SILVESTRI, 1915
Especie tipo: *Diversinervus elegans* Silvestri, 1915

Este género de encírtidos pertenece a la subfamilia Encyrtinae, tribu Cheiloneurini y la subtribu Cheiloneurina (Trjapitzin, 1989). Once especies de *Diversinervus* han sido descritas en la fauna mundial, y se conocen los huéspedes de todas las especies, infestando exclusivamente a escamas de la familia Coccidae. Los huéspedes de *Diversinervus* pertenecen a los géneros *Saissetia*, *Parasaissetia*, *Coccus*, *Ceroplastes*, *Pulvinaria*, *Marsipococcus*, *Milviscutulus* y *Ceronema*.

La distribución del género *Diversinervus* es interesante. Seis especies son conocidas solamente de la región Afrotropical y tres de la región Indo-Malaya. *Diversinervus cervantesi* (Girault) tiene una distribución curiosa (Israel, Malaysia, Australia y Samoa) y una sola especie, *D. elegans*, es registrada de muchos países.

El género *Diversinervus* está más o menos emparentado con el género *Cheiloneurus* Westwood, al que pertenecen hiperparasitoides de varios insectos. Sin embargo, las especies de *Diversinervus* son parasitoides primarios. La hembra de *D. elegans* y de otras especies tienen en el dorso del tórax dos mechones compactos de pelos largos: uno en el mesoescudo y otro en el escutelo. En *Cheiloneurus* ese mechón está desarrollado solamente en el escutelo, aunque no siempre. En algunas especies de *Diversinervus*, el mechón en el mesoescudo está ausente, así que este carácter no es seguro para distinguir en todos los casos, a *Diversinervus* de *Cheiloneurus*.

El carácter de diagnóstico más importante de *Diversinervus* para distinguirlo de *Cheiloneurus* y de otros géneros emparentados, es la estructura peculiar de la cabeza de la hembra con el frontovértice expandido en una cresta frontal, resultando que la cara está separada de la frente por un ángulo agudo. En la mayoría de las especies de *Diversinervus*, la vena marginal del ala anterior de la hembra es relativamente corta, subigual en longitud a la vena estigmática, mientras que en *Cheiloneurus* la vena marginal es notablemente más larga (Rosen y Alon, 1983).

La forma del cuerpo de la hembra de *Diversinervus* no es típica para los encírtidos. El cuerpo de *Diversinervus* no es subcilíndrico como en la mayoría de Encyrtidae, sino elongado. Este tipo es clasificado como mirmecomorfo. En los machos de *Diversinervus*, el cuerpo es como en la mayoría de los encírtidos.

Rosen y Alon (1983) han dividido el género *Diversinervus* en dos grupos de especies: el grupo de *D. elegans* (hembra con mechón de pelos negros largos en el mesoescudo) y el grupo de *D. smithi* Compere (hembra sin ese mechón de pelos). Las especies del primer grupo ponen huevos con banda aeroscópica, las del segundo grupo los ponen sin banda. Revisiones importantes del género *Diversinervus* fueron publicadas por Compere (1931) y por Rosen y Alon (1983).

***DIVERSINERVUS ELEGANS* SILVESTRI, 1915**
(Sinónimos: *Cheiloneuroides bicristatus* Girault,
***D. meridionalis* Compere)**

Silvestri, 1915:304-305; Girault, 1915:96-97 (*Cheiloneuroides bicristatus*); Compere, 1931:237-239 (*D. meridionalis*), 241-245; Compere, 1937:43-44; Rivnay, 1944:77-78; Maple, 1947:76-78; Nikolskaya, 1952:459; Van den Bosch *et al.*, 1955:53-55; Nikolskaya, 1963:472; Annecke, 1964:15; Bartlett y Medved, 1966:974-976; Rosen, 1966:472; Rosen, 1967:265-266; Mayat *et al.*, 1975:39-41; Viggiani y Mazzone, 1977:216-222; Panis, 1981:51; Carles, 1983:43-45; Panis, 1983:63-74; Prinsloo, 1983:8; Rosen y Alon, 1983:357; Mendel *et al.*, 1984:3-4; Prinsloo, 1984:47-48; Prinsloo, 1985:134-135; Trjapitzin, 1989:316-317.

Hembra (de Cuernavaca) (Figura 1).

Cabeza y mesosoma amarillo marrón, con algunas partes oscuras. Frontovértice con brillo violeta azulado verdoso. Borde inferior del escapo y borde superior del pedicelo de las antenas, negro; segmentos 1-4 del funículo negruzcos, segmentos 5-6 amarillo marrón; el primer segmento de la maza amarillo marrón, el segundo y el tercero casi negros. Parte dorsal del pronoto negro con algún brillo metálico. La parte posterior cóncava del mesoescudo verde azul metálico. Alas anteriores fuertemente ahumadas. Metasoma con brillo violeta.

Frontovértice cuatro veces tan largo como ancho, glabro, brillante, con puntitos muy pequeños; los ocelos forman un triángulo agudo. Escapo de las antenas dilatado, un poco más de dos veces tan largo como ancho; maza notablemente más corta que el funículo. Mesoescudo con mechón de pelos negros, largos. Metasoma subigual al mesosoma. Ovipositor apenas visible. Longitud del cuerpo 1.5 mm.



Figura 1. *Diversinervus elegans* Silvestri, hembra.

Material estudiado.

México: Morelos: Cuernavaca. Jardín de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En *Ficus benjamina*, 1-2-VIII-1995, una hembra (Col. E. Y. Chouvakhina). En colección de la UAM Agronomía y Ciencias, Universidad de Tamaulipas, Cd. Victoria, Estados Unidos: California: Ventura Co.: Somis. Ex *Saissetia oleae* en *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, ('Valencia'), I-IX-1988, cuatro hembras (Col. L. Richards).

D. elegans fue descrito por primera vez de Eritrea en Africa Tropical y encontrado después en Israel, Grecia (Creta), Marruecos, Egipto, Kenia, Angola, República Sudafricana, India, Australia, Nueva Caledonia, Fiji, Islas Hawaii, Cuba, Brasil, Perú y México. El parasitoide ha sido introducido a California (de Eritrea), a Italia (de California) y al sur de Francia. Es probable que haya penetrado a algunos países con sus escamas huéspedes (ecesis). En Francia, *D. elegans* es propagado en insectarios para usarlo contra *S. oleae* en olivos.

Los huéspedes de *D. elegans* son (nombres científicos de cóccidos citados según catálogo de Ben-Dov, 1993):

En Israel: *S. oleae* en cítricos y en olivo, *Olea europaea* L., *Saissetia coffeae* (Walker), *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Ceroplastes rusci* (Linnaeus) y *Coccus hesperidum* L.

En Marruecos: *S. oleae*.

En Egipto: *C. hesperidum*, *S. oleae* y *Pulvinaria floccifera* (Westwood).

En Eritrea: *S. oleae* y *Saissetia persimilis* (Newstead).

En Kenia: *Ceroplastes* sp.

En Angola: *Ceroplastes* sp.

En la República Sudafricana: *S. oleae*, *C. hesperidum*, *Marsipococcus proteae* (Brain), *Ceroplastes destructor* Newstead y *Ceroplastes brevicauda* Hall.

En Australia: *P. nigra* (Nietner).

En Nueva Caledonia: *S. oleae*, *P. nigra* y *C. hesperidum*.

En las Islas Hawaii: *P. nigra*.

En Cuba: *S. coffeae*.

En Honduras: *Saissetia* spp., *P. nigra*, *Ceroplastes* sp.

En México: *S. oleae* en *O. europaea*.

En Estados Unidos (California, introducido): *S. oleae* y *S. coffeae* [en insectario - *C. hesperidum* y *Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana)].

En Italia (introducido): *S. oleae*.

En Francia (introducido): *S. oleae* en *O. europaea*, *C. floridensis* y *C. hesperidum* (en insectarios - *Pulvinaria urbicola* Cockerell sobre *Cucurbita*).

Según Rosen y Alon (1983), *D. elegans* infesta también *Milviscutulus mangiferae* (Green).

La biología de *D. elegans* fue estudiada en California por Bartlett y Medved (1966). La hembra del parasitoide pone huevos en el intestino posterior de la escama a través del orificio anal del cóccido. El huevo tiene una banda aeroscópica. La larva del primer estadio penetra a la cavidad del cuerpo del huésped a través de la pared del intestino y consume las sustancias líquidas. Entre el cuerpo de la larva y la membrana del huevo existe una capa de aire (túnel de aire) donde la hemolinfa del huésped no penetra. Al final del segundo estadio no hay necesidad de este recurso de aire, y la larva cambia el carácter de su actividad nutritiva. Al encontrar otras larvas de *D. elegans*, las ataca; así se regula la cantidad de larvas dentro del huésped. Este tipo de desarrollo larval es excepcional entre los encírtidos. Algo semejante se observa solamente en *Microterys clauseni* Compere, parasitoide de *Ceroplastes* spp.

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen al G. Peña Chora (Cuernavaca, Universidad Autónoma del Estado de Morelos) por la organización de excursiones de colecta y consultas, al Dr. S. V. Triapitsyn (Riverside, Universidad de California) por envío de ejemplares de *D. elegans* y de la literatura necesaria para este trabajo y al Biol. Arturo Mora Olivo (Cd. Victoria, UAT) por la identificación de la especie de *Ficus*.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico brindado mediante el Proyecto "Encyrtidae (Hymenoptera) de México y su evaluación desde el punto de vista del control de insectos plaga", en el cual se efectuó la presente investigación.

LITERATURA CITADA

- Anneck, D.P. 1964. The encyrtid and aphelinid parasites (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Soft Brown Scale, *Coccus hesperidum* Linnaeus (Hemiptera: Coccidae) in South Africa. Entomological Memoirs of the Department of Agriculture, Technical Service, Republic of Southern Africa 7: I-V + 1-74.
- Bartlett, B.R. y R.A. Medved. 1966. The biology and effectiveness of *Diversinervus elegans* (Encyrtidae: Hymenoptera), an imported parasite of lecaniine scale insects in California. Annals of the Entomological Society of America 59 (5): 974-976.
- Ben-Dov, Y. 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world. Flora & Fauna Handbook No. 9. Gainesville, Florida, USA. The Sandhill Crane Press. 536 pp.
- Carles, L. 1983. Lutte biologique contre la cochenille de l'olivier. Arboricul. Fruitiere 30(350): 43-45.
- Cave, R. 1995. Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central.
- Compere, H. 1931. A revision of the genus *Diversinervus* Silvestri, encyrtid parasites of coccids (Hymenoptera). University of California Publications in Entomology 5(11): 233-245.
- Compere, H. 1937. Coccid-inhabiting parasites of Africa with descriptions of new Encyrtidae and Aphelenidae. Bulletin of Entomological Research 28(1):43-51.
- Domínguez, Y. R. y J. L. S. Carrillo. 1976. Lista de los insectos en la colección entomológica del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Segundo Suplemento. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SAG, Folleto Misceláneo No. 29. México: 1-245.
- Girault, A. A. 1915. Australian Hymenoptera Chalcidoidea - VII. The family Encyrtidae with descriptions of new genera and species. Memoirs of the Queensland Museum 4: 1-184.
- Hayat, M., S. M. Alam y M. M. Agarwal. 1975. Taxonomic survey of encyrtid parasites (Hymenoptera: Encyrtidae) in India. Aligarh Muslim University Publications (Zoological Series) on India Insect Types 9: i-iii + 1-112.
- Maple, J. D. 1947. The eggs and first instar larvae of Encyrtidae and their morphological adaptations for respiration. University of California Publications in Entomology 8(2): I-VIII +25-122.
- Mendel, Z., H. Podoler y D. Rosen. 1984. Population dynamics of the Mediterranean black scale, *Saissetia oleae* (Olivier), on citrus in Israel. 4. The natural enemies. Journal of the Entomological Society of Southern Africa 47 (1): 1-21.
- Nikolskaya, M. N. 1952. Chalcids of the fauna of the U.S.S.R. (Chalcidoidea). Moscow - Leningrad. 574 pp. (Opredeliteli no faune SSSR, N 44). (En ruso).
- Nikolskaya, M. N. 1963. The chalcid fauna of the U.S.S.R. (Chalcidoidea). Jerusalem. 593 pp.
- Panis, A. 1981. Note sur quelques insectes auxiliaires des populations de Pseudococcidae et de Coccidae (Homoptera, Coccoidea) des agrumes en Provence orientale. Fruits 36(1): 49-52.
- Panis, A. 1983. Lutte biologique contre la cochenille noire *Saissetia oleae* (Olivier) dans le cadre de la lutte intégré en oléiculture française. Symbioses 15(1): 63-74.
- Prinsloo, G. L. 1983. A parasitoid - host index of Afrotropical Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Entomological Memoirs of the Department of Agriculture, Republic of Southern Africa 60: I-III + 1-35.
- Prinsloo, G. L. 1984. An illustrated guide to the parasitic wasps associated with citrus pests in the Republic of South Africa. Science Bulletin of the Department of Agriculture, Republic of South Africa No. 402: 1-119.
- Prinsloo, G. L. 1985. On the Southern African species of *Diversinervus* (Hymenoptera: Encyrtidae), with descriptions of two new species. Entomophaga 30(2): 133-142.
- Rivnay, E. 1944. The economic status of *Coccus hesperidum* L. and its parasites in Palestine. Journal of the Entomological Society of Southern Africa 7: 73-81.
- Rosen, D. 1966. Key for the identification of the hymenopterous parasites on scale insects, aphids and aleyrodids in Israel. Scripta Hierosolymitana (Hebrew University, Jerusalem) 18: 43-79.
- Rosen, D. 1967. The hymenopterous parasites of soft scales on citrus in Israel. Beiträge zur Entomologie 17(1/2): 251-279.

- Rosen, D. y A. Alon. 1983. Taxonomic and biological studies of *Diversinervus cervantesi* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae), a primary parasite of soft scale insects. Contributions of the American Entomological Institute 20: 336-362.
- Silvestri, F. 1915. Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa meridionale. Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura, Portici 9: 240-334.
- Trjapitzin, V. A. 1989. Parasitic Hymenoptera of the fam. Encyrtidae of Palaearctics. Leningrad, ed. Nauka, Leningrad division. 488 pp. (En ruso).
- Van den Bosch, R., B. R. Bartlett y S. E. Flanders. 1955. A search for natural enemies of lecaniine scale insects in Northern Africa for introduction into California. Journal of Economic Entomology 48(1): 53-55.
- Viggiani, G. y P. Mazzone. 1977. Notizie preliminari sulla introduzione in Italia di *Metaphycus* aff. *stanleyi* Comp. e *Diversinervus elegans* Silv. (Hym. Encyrtidae) parassiti di *Saissetia oleae* (Oliv.). Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Filippo Silvestri", Portici 34: 216-222.

