

SYSTEMATICS, MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY

Las Especies de *Coccus* que Afectan *Coffea Arabica* en Brasil (Coccoidea: Coccidae) y Redescripción de Dos EspeciesMARIA C GRANARA DE WILLINK¹, VICTOR D PIROVANI², PAULO S F FERREIRA²¹CONICET, INSUE, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Univ Nacional de Tucumán y Fundación Miguel Lillo, Argentina; ewillink@arnet.com.ar²Univ Federal de Viçosa, Depto de Biología Animal, 36570-000 Viçosa, MG, Brasil; pfiuza@ufv.br

Edited by Roberto A Zucchi – ESALQ/USP

Neotropical Entomology 39(3):391-399 (2010)

Coccus Species Affecting *Coffea arabica* in Brazil (Coccoidea: Coccidae) and the Redescription of Two Species

ABSTRACT - Five *Coccus* on *Coffea arabica* from the states of Bahia, Espírito Santo and Minas Gerais were studied. Females were prepared and mounted in Canada balsam. *Coccus brasiliensis* Fonseca and *Coccus lizeri* (Fonseca) were redescribed and *Coccus alpinus* De Lotto, *Coccus celatus* De Lotto and *Coccus viridis* (Green) were characterized. A key to species and illustration of all of them are included. *Coccus alpinus* and *C. celatus* are new records for Brazil and the Neotropical Region.

KEY WORDS: Soft scale, neotropical, coffee plant

Durante los años 2004 hasta el 2007, el Departamento de Biología Animal de la Universidad de Viçosa de Minas Gerais, realizó muestreos en las mayores áreas productoras de *Coffea arabica* de Brasil (EMBRAPA/CAFÉ 2000), concentradas en diferentes municipios de los estados de Bahia, Espírito Santo y Minas Gerais, con el objeto de conocer las especies de coccoideos que afectan a ese cultivo. Entre las especies halladas en ese estudio, 12 corresponden a la familia Coccidae y cinco de ellas al género *Coccus*.

Coccus (L.) incluye 87 especies descritas en el mundo (Ben-Dov *et al* 2005a), de las cuales 19 fueron citadas para la Región Neotropical (Ben-Dov 2005b); sin embargo muchas de estas especies no fueron encontradas con posterioridad a su descripción original y en muchos casos los tipos se encuentran extraviados. Para Brasil solamente fueron citadas sobre *Coffea arabica*: *Coccus brasiliensis* Fonseca, *C. lizeri* (Fonseca) y *C. viridis* (Green) (Hempel 1900, Gomes Costa *et al* 1949, Corseuil y Barbosa 1971). En los últimos años Culik *et al* (2006, 2007) mencionan algunas especies que afectan entre otros hospederos a *Coffea* sp. y *Coffea canephora*.

El objetivo de este trabajo es redescribir las especies *Coccus brasiliensis* y *C. lizeri* y dar a conocer las especies de *Coccus* encontradas sobre *Coffea arabica* en Brasil.

Material y Métodos

Los ejemplares de *Coccus* estudiados fueron obtenidos de las colectas realizadas en cinco localidades de Espírito

Santo, ocho de Minas Gerais y tres de Bahia.

El material fue acondicionado para su estudio en preparaciones microscópicas, siguiendo el método de Granara de Willink (1990), que consiste en clarificación mediante solución Essig's aphid fluid el cual contiene 20 partes de ácido láctico al 85%, dos partes de fenol saturado, cuatro partes de ácido acético glacial y una parte de agua destilada; tinción con fucsina ácida; deshidratación mediante distinta concentración de alcoholes y el montaje en Bálsamo de Canadá. También se contó con material tipo perteneciente al Museo de Zoología de São Paulo incluido en bálsamo de Canadá. Las identificaciones de las hembras adultas fueron realizadas siguiendo las descripciones y claves de De Lotto (1960) y Williams & Watson (1990). Las medidas que se dan en las descripciones son las de los cotipos. La terminología usada corresponde a la usada por Hodgson (1994). Las ilustraciones fueron realizadas con microscopio óptico y tubo de dibujo; los detalles que rodean al dibujo central no guardan relación en tamaño entre si, ni con el dibujo central, ya que el objetivo es poder mostrar las diferentes estructuras.

Las especies estudiadas serán depositadas en los siguientes museos: Museo Nacional da Universidade Federal de Rio de Janeiro (MNRJ), Museo de Zoología da Universidad de São Paulo (MZSP), Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) y Museo Regional de Entomología da Universidade Federal de Viçosa (UFVB) de Brasil y en la colección Entomológica del Instituto y Fundación Miguel Lillo (IMLA) de Argentina.

Resultados

Coccus alpinus De Lotto (Fig 1)

Coccus alpinus De Lotto 1960: 393.

Diagnosis. Setas dorsales pequeñas, con punta redondeada; dos o más tubérculos submarginales; poros preoperculados granulados y poros circulares dispersos en la superficie. Setas marginales con punta o desflecada. Conductos tubulares en la zona media del tórax y próximos a las coxas del pro, meso y meta tórax y los dos primeros segmentos del abdomen; conductos tubulares ventrales, laterales, escasos, en el abdomen únicamente; poros multiloculares con siete u ocho lóculos, en

toda la zona media del abdomen; antenas con ocho segmentos y tres o cuatro pares de setas interantenas.

Comentarios. Ben-Dov (1993) cita a esta especie para varios países de Africa, sobre diversos hospederos entre los que se encuentran algunas especies de *Coffea*, *Psidium guajava* y *Citrus limon*. Se cita por primera vez para Brasil y para la Región Neotropical.

Material examinado. Bahia, Monte Pascoal, 28-IV-2006, V D Pirovani col.; Minas Gerais, Campos Altos, 6-XI-2004, L J Silva & P S Ferreira col.

Distribución. Bahia, Minas Gerais

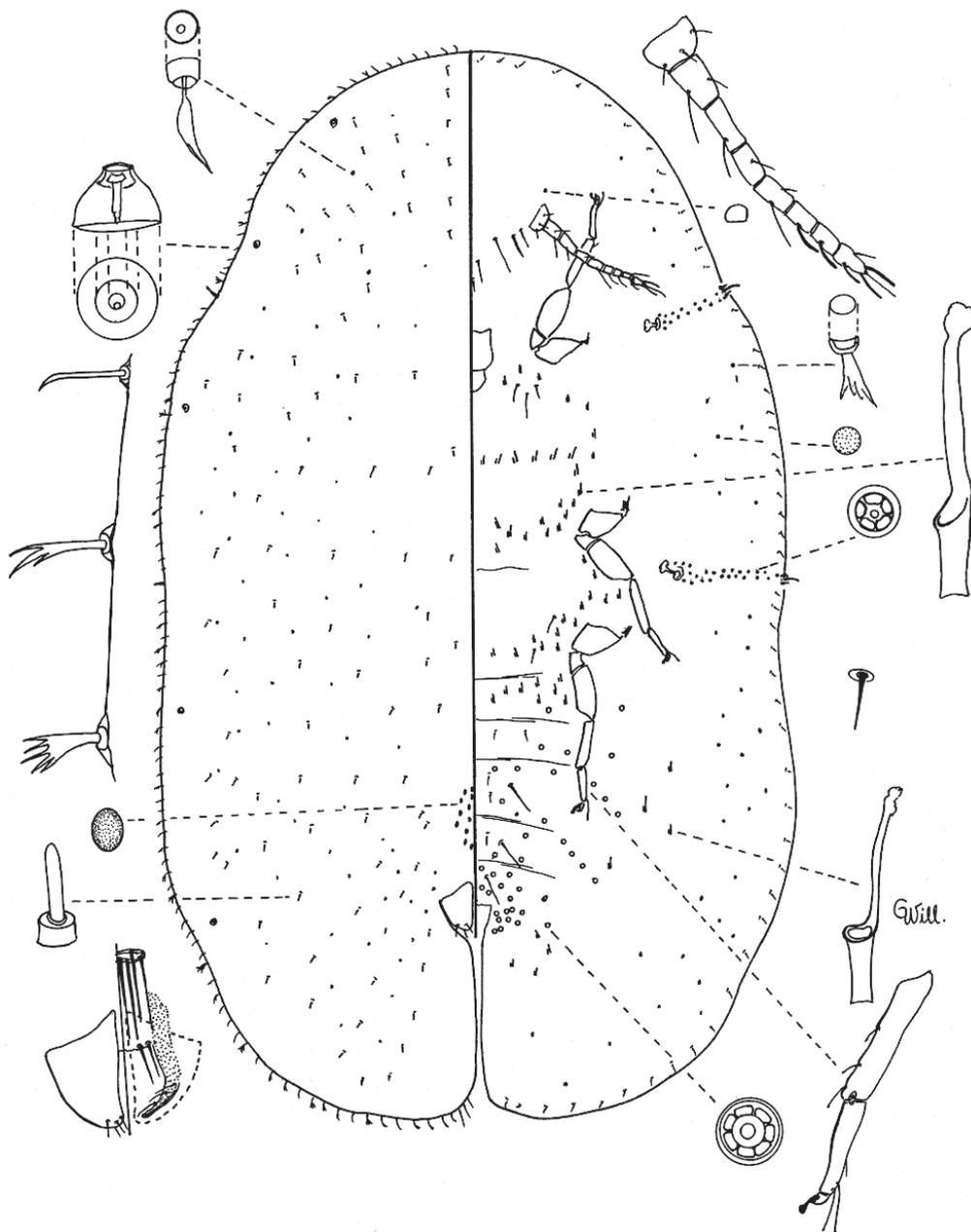


Fig 1 Hembra adulta de *Coccus alpinus* en Brasil, Bahia, Monte Pascoal, ex. *Coffea arabica*.

***Coccus brasiliensis* Fonseca (Fig 2)**

Coccus brasiliensis Fonseca 1957: 128.

Material examinado. En la etiqueta de la izquierda puede leerse Cótipo y en la de la derecha, N° 4126 (el cual fue tachado), en lápiz otro número 4127 (o 4427) también tachado, *Coccus brasiliensis* Fonseca, y otras etiquetas menores con

A 17, G. 48 y Div. 11; la preparación microscópica contiene seis ejemplares y pertenece a MZSP. Según la publicación de Fonseca 1957, la especie fue encontrada sobre *Coffea* en Botucatu, en la ciudad de São Paulo, estado de São Paulo y los cotipos fueron depositados en el Instituto Biológico de São Paulo con los números 4272, 4274 y 4275, pero ninguno de ellos fue encontrado. El material estudiado que se incluye en este artículo, aunque no se corresponde con los números

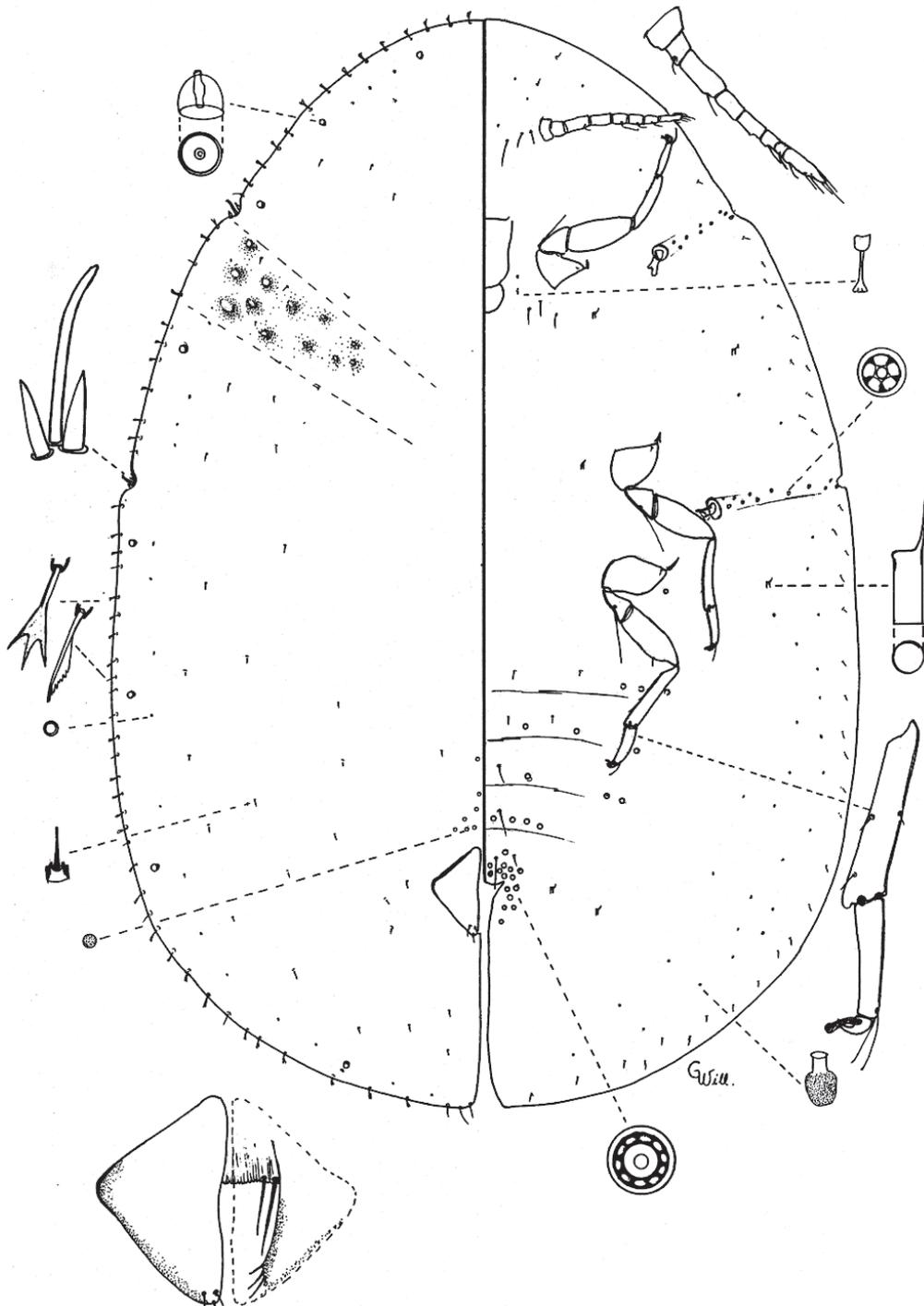


Fig 2 Hembra adulta de *Coccus brasiliensis* en Brasil, ex. *Coffea arabica*. Basado en un preparado microscópico con seis ejemplares, N° 4126 o 4127 del MZSP.

dados en la publicación de Fonseca (1957), concuerda con la descripción realizada por ese autor, por ello no hay seguridad de que se trate del material tipo y no correspondería señalar lectotipos.

Redescripción. Posee forma oval, aparentemente aplanada, de 1,3 a 2 mm de largo y 1,2 a 1,5 mm de ancho; ocho pares de tuberculos submarginales; setas dorsales con punta aguda, cortas con 4,9 μm de largo; areolación que disminuye de tamaño desde el margen hacia la línea media dorsal; las areolas poseen un pequeño poro más o menos central. Los poros preoperculares son pequeños y forman un grupo por delante del opérculo; los poros circulares, de menor tamaño que la altura de la base de las setas dorsales, están dispersos en la superficie; los ojos están cercanos al margen lateral cefálico; las placas anales poseen vértices redondeados y el margen latero cefálico ligeramente más corto que el latero caudal; el borde del pliegue anal con dos pares de setas, las próximas a la barra de sostén de las placas son las de mayor longitud, tres setas dorsales en el vértice posterior, tres a cinco setas ventrales y el anillo anal con ocho a 10 setas. Las setas marginales son cortas con 12 a 17 μm de longitud, con el ápice en punta o desflechado, separadas una de otras por 24 a 49 μm . Las antenas con 289 a 303 μm , poseen siete o ocho segmentos; las patas están bien desarrolladas, el trocánter más el fémur miden 159 a 184 μm , la tibia 110 a 139 μm y el tarso 76 a 81 μm , con esclerotización tibio tarsal; digitíngulas tarsales delgadas, ligeramente ensanchadas en el extremo y las ungueales gruesas, iguales entre si, con extremo engrosado. Canal estigmático con una hilera de 15 a 21 poros quinqueloculares y tres setas estigmáticas en el extremo marginal, la seta media de 24 μ y las laterales de 14 μm de longitud. Los poros multiloculares con 10 o 11 lóculos son abundantes cercanos a la vulva y están presentes aunque escasos, en todos los segmentos del abdomen. Setas ventrales escasas excepto las submarginales, tres pares de setas prevulvares largas, un par por segmento, y dos o tres pares entre las antenas. Los conductos tubulares son muy escasos y se encuentran uno o dos en la zona lateral del los primeros segmentos abdominales, en la zona lateral entre los canales estigmáticos y cercanos a los poros multiloculares en el segmento VIII, además de cercanos a la base de las coxas anteriores y medias en la zona submedial del tórax.

Comentarios. De Lotto (1960) describe varias especies de "cochinillas verdes" sobre café; tres de ellas *Coccus africanus*, *C. celatus* y *C. consimilis* poseen setas dorsales pequeñas con punta aguda y poros preoperculares granulados, similares a *C. brasiliensis*; *C. africanus* difiere de *C. brasiliensis* porque posee poros multiloculares solamente cercanos a la vulva, antenas con ocho segmentos y conductos tubulares ventrales en la zona marginal y submarginal de los últimos segmentos abdominales. *C. celatus* De Lotto se asemeja a *C. brasiliensis* por que posee poros multiloculares en la zona media del abdomen hasta la base del tercer par de coxas, conductos tubulares en la zona lateral del abdomen y en el pro y mesotórax cercanos a las coxas, y digitíngulas ungueales iguales entre si, setas marginales cortas, en punta o ensanchadas en el ápice y desflechadas y los poros multiloculares en la zona media del abdomen hasta el segmento III o II, con 10 a 12 lóculos, pero en *C. brasiliensis*

el número de conductos tubulares ventrales es muy escaso. *C. consimilis* De Lotto es muy similar a *C. celatus*, pero carece de conductos tubulares en la zona media del tórax. Williams (1982), luego de estudiar material de Uganda, Somalia, Sudán, Tanzania, Malasia y Papua y Nueva Guinea, sobre diferentes especies de *Coffea*, llega a la conclusión de que *C. consimilis* De Lotto es sinónimo de *C. celatus*; para ello se basa en que las diferencias encontradas por De Lotto, con respecto al número de conductos laterales y ausencia o presencia de conductos en la zona media del tórax que diferencian a esas especies, pueden ocurrir en una misma población.

Fonseca (1957) no menciona en su descripción la presencia de conductos tubulares, los que se observan con mucha dificultad en algunos ejemplares del señalado de "cotipo". Si la variabilidad de esta especie llega como afirma Williams (1982), hasta la ausencia de conductos, entonces es muy probable que *C. celatus* sea sinónimo de *C. brasiliensis*; pero como los cotipos estudiados pertenecientes a MZSP tienen un número diferente a la publicación de Fonseca, no correspondería sinonimizar estas especies.

Distribución. São Paulo

Coccus celatus De Lotto (Fig 3)

Coccus celatus De Lotto 1960: 395; *Coccus consimilis* De Lotto 1960: 397, sinonimizado por William, 1982: 108; *Coccus celatus* De Lotto, Williams & Watson, 1990.

Diagnosis. Cuerpo de forma oval con setas dorsales con punta aguda, pequeñas y poros preoperculares granulados, pequeños; con areolación; placas anales con el margen latero caudal ligeramente más largo que el latero cefálico con tres setas dorsales, cuatro ventrales y dos pares en el borde del pliegue anal; anillo anal con ocho setas. Setas marginales desflechadas, cortas. Antenas con ocho segmentos; zona media del tórax y lateral del cuerpo con conductos tubulares; poros multiloculares con 10 o más lóculos, en el abdomen hasta la base del tercer par de patas.

Comentarios. Esta especie fue encontrada sobre diversos hospederos en las regiones, Austro Oriental, Etiópica, Nueva Zelanda y Pacífico Sur y Oriental (Ben-Dov 1993). En este trabajo se cita *C. celatus* por primera vez para Brasil y para la Región Neotropical, sobre *Coffea arabica*.

Material examinado. Espírito Santo, Ibitirama, 11-V-2006, V Pirovani col., sobre *Coffea arabica*. Minas Gerais, Campos Altos, XI-2004 y 6 XI-2004, Laercio & Fiuza col., 8-XI-2004, P S F Ferreira & L J Silva col, sobre *Coffea arabica*.

Distribución. Espírito Santo, Minas Gerais

Coccus lizeri (Fonseca) (Fig 4)

Lecanium lizeri Fonseca 1957: 133. *Coccus lizeri*, (Fonseca); Ben-Dov 1993: 80.

Redescripción. Cuerpo oval redondeado con 3 a 4 mm de

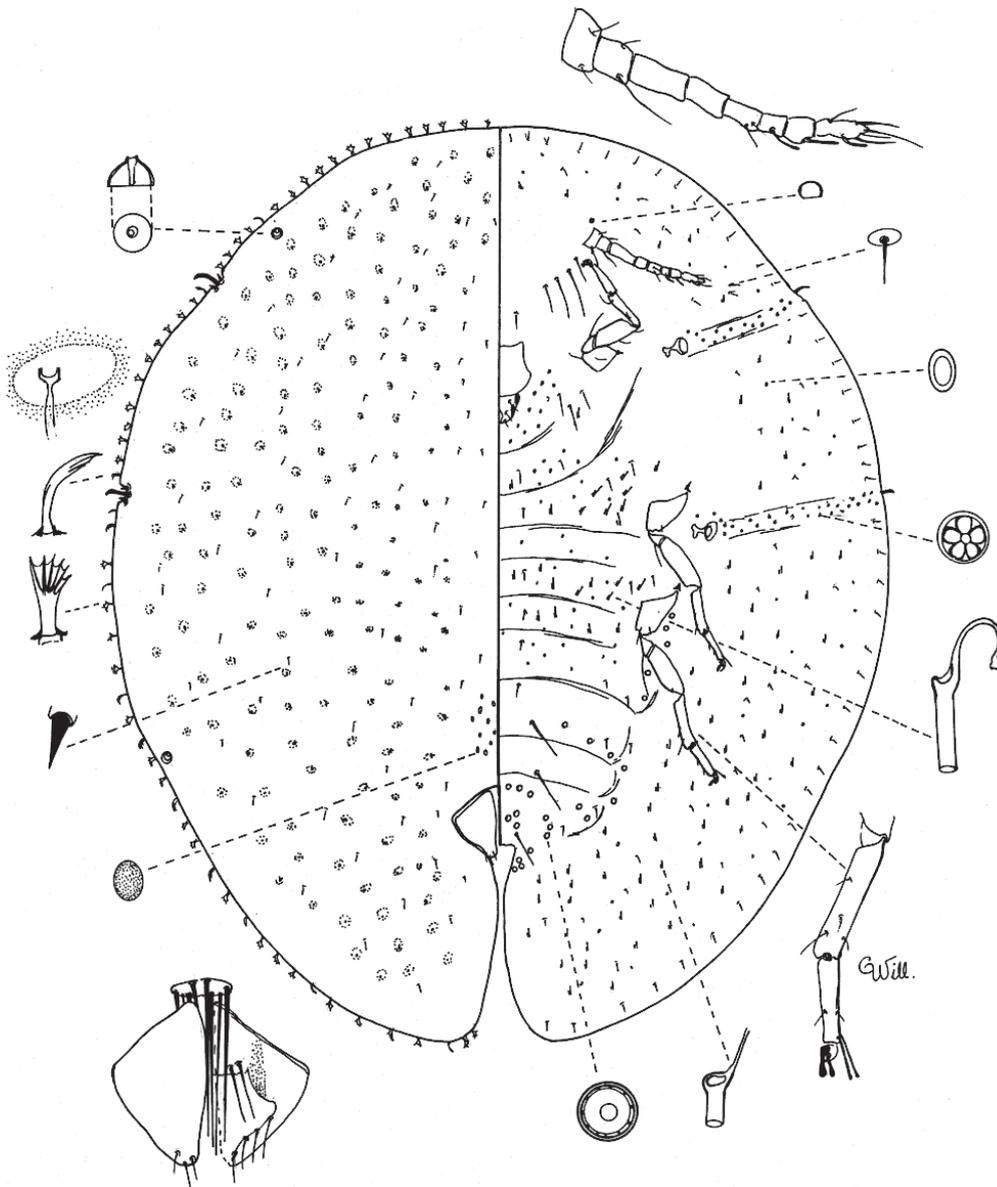


Fig 3 Hembra adulta de *Coccus celatus* en Brasil, Minas Gerais, Campos Altos, ex. *Coffea arabica*.

largo y ancho 2 a 3 mm. Ojos, grandes cercanos al margen lateral cefálico. Dermis lisa con numerosas areolas de distintos tamaños; las de mayor tamaño si bien están dispersas en toda la superficie, están en mayor número en una banda sumarginal alrededor de todo el cuerpo; las de menor tamaño se encuentran dispersas entre las otras y en menor cantidad en la zona media dorsal. Con tubérculos dorsales de 9,8 μm , en número de cuatro o cinco cercanos al margen en la cabeza, tórax y abdomen; setas dorsales de 4,9 μm , cilíndricas con extremo redondeado; no se observan poros preoperculares. Las placas anales miden entre 122 a 140 μm de largo, el margen latero cefálico mide entre 78 a 139 μm y es ligeramente cóncavo, el latero caudal de 102 a 107 μm posee el extremo posterior redondeado; en la superficie dorsal dos setas en punta y una con el ápice ensanchado desflecado, y en la superficie ventral de la placa, tres setas.

El margen del cuerpo posee setas ensanchadas y

desflecadas en el extremo apical similares a la del extremo apical de la placa anal de 22 a 58 μm ; separadas entre sí por una distancia de 19 a 73 μm . Las setas estigmáticas en número de tres, con dos setas laterales más cortas y la del medio de mayor tamaño que las laterales, se encuentran en una concavidad no esclerosada del margen del cuerpo.

Las antenas con 331 a 370 μm de largo, poseen siete segmentos con setas flageladas y carnosas en los últimos tres segmentos. Las patas están bien desarrolladas con esclerotización tibio tarsal y libre articulación; miden: trocánter más fémur 214 a 218 μm , tibia 163 a 171 μm y tarso 86 a 93 μm de largo. El anillo anal posee seis setas muy robustas con una base de 14 μm ; el borde del pliegue anal tiene dos setas de cada lado, cercanas a la barra esclerosada que sostiene la placa. Poros quinqueloculares se extienden desde los espiráculos hasta el margen del cuerpo con dos hileras de poros. Poros con seis a nueve lóculos se extienden

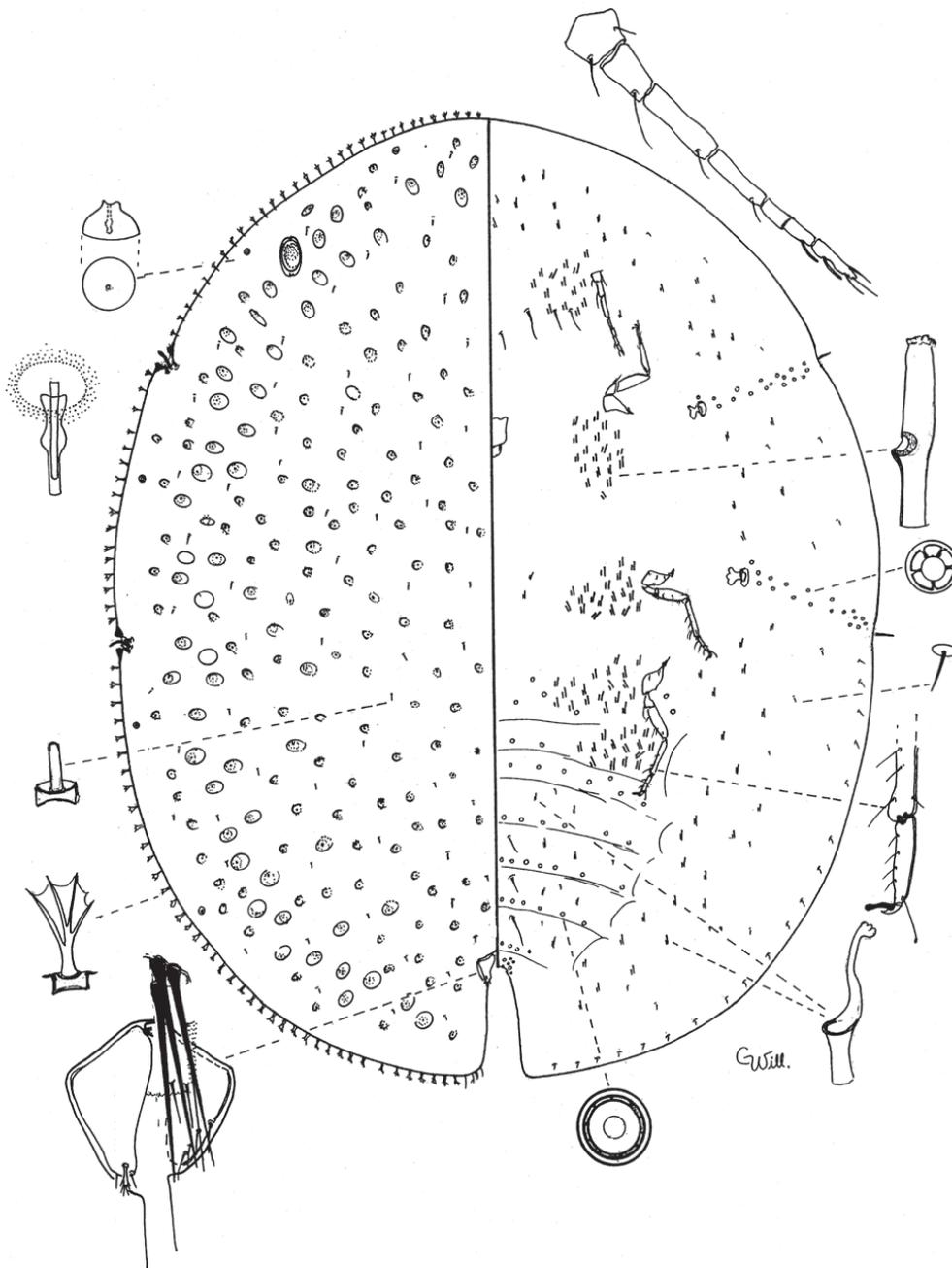


Fig 4 Hembra adulta de *Coccus lizeri* en Brasil, Sao Paulo, Santos, ex. *Psidium guayaba*, N° 4283 del MZSP.

por detrás y delante de la vulva, están presentes en todos los segmentos abdominales hasta la base de las coxas posteriores. Los conductos tubulares son de tres tipos a) con filamento ancho aproximadamente del mismo diámetro que el conducto, se encuentran en grupos entre las antenas, en las zonas anterior e interna de los tres pares de patas y por detrás del par posterior de patas, formando cinco grupos compactos; b) conductos con filamento delgado corto, sin glomérulo apical, en la zona lateral del cuerpo, desde la cabeza hasta el último segmento del abdomen; c) conductos con filamento más largo que el conducto se encuentran bordeando la zona media del abdomen pero son escasos. Las setas son flageladas; las más desarrolladas son las interantenas en número de cuatro o

cinco de cada lado y la de los tres segmentos anteriores a la vulva con un par de setas cada uno.

Comentarios. Esta especie se diferencia fácilmente de las otras del género encontradas sobre café, porque posee diferentes tipos de conductos tubulares ventrales; algunos grupos compactos están cercanos a la base de las antenas y patas; posee además una seta desflecada en la placa anal.

Material examinado. Se examinaron cinco ejemplares ubicados en tres preparaciones microscópicas; todas ellas con una etiqueta a la derecha que dice 4283 *Lecanium lizeri* Fonseca y la etiqueta de la izquierda, Brasil, Sao Paulo-Santos

IX-1956, ex. *Psidium guajava*, J P da Fonseca leg., (MZSP). De acuerdo a la publicación de Fonseca (1957), el tipo fue señalado con el número 4283 pero corresponde a ejemplares sobre *Coffea* de Campinas, São Paulo; pero ese material no fue encontrado en las colecciones consultadas. Las características morfológicas del material examinado coinciden con la descripción realizada por Fonseca, pero no fueron señalados como tipo y la planta hospedera y la localidad son también diferentes a la mencionada por Fonseca (1957). Como no se puede estar seguro que el material es parte del caracterizado por Fonseca creemos que no correspondería señalar lectotipos.

Otro material examinado. Bahia, Monte Pascoal, 28-VI-2006, V D Pirovani col.; **Espírito Santo**, Ibatiba, 9-V-2006, V D Pirovani col., Ibitirama 11-V-2006, V D Pirovani col., Iúna, 10-V-2006, V D Pirovani, col., Domingos Martins, 16-VIII-2006, J Koeller col., Venda Nova do Imigrante, 16-VIII-2006, A Bautz col.; **Minas Gerais**, Ervalia, 21-V-2005, Laercio & Avaldo col., Forestal, 11-XI-2005, Pirovani, P Fiuza, Uceli & Pires col., Muriaé 14-VII-2005, Laercio col.; Cachoeirinha, 13-IV-2006, Pirovani, S Fiuza, Enriquez, Uceli & L. Fiuza, col.

Distribución. Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo

Coccus viridis (Green) (Fig 5)

Lecanium viride Green 1889: 248; *Coccus viridis* (Green); Fernald 1903: 174. *Lecanium (Coccus) viride* Green 1937: 299. *Coccus viridis viridis* Köhler 1978: 564 (NOMEN NUDUM); *Coccus viridis bisexualis* Köhler 1978: 564 (NOMEN NUDUM). *Coccus viridis* (Green); Ben-Dov 1993.

Diagnosis. Setas dorsales cortas, cilíndricas, con punta redondeada, tubérculos submarginales y poros circulares pequeños; setas marginales cortas, delgadas y desfleadas; antenas con siete segmentos, poros multiloculares con seis a ocho lóculos, en la zona media del abdomen y cercanos a la base de las coxas posteriores; conductos tubulares en la zona media del meso y metatórax y a veces en el protórax, en los últimos segmentos del abdomen son laterales y escasos.

Comentarios. Afecta un gran número de especies vegetales, pertenecientes a diversas familias, en diversas partes del mundo. Corseuil & Barbosa (1971) la citan sobre *Coffea arabica* para el estado de Rio Grande do Sul.

Material examinado. Minas Gerais, Campos Altos, 2-XI-2004, Laercio & Fiuza col.

Distribución. Minas Gerais, Rio Grande do Sul

Clave para las Especies de *Coccus* sobre *Coffea arabica*

- 1 . Setas dorsales con punta aguda 2
1'. Setas dorsales con punta redondeada 3

2. Conductos tubulares escasos en pro y meso tórax y en zona lateral del tórax y abdomen *C. brasiliensis* Fonseca
2'. Conductos tubulares, numerosos en pro, meso y metatórax y conductos con filamento corto, en zona lateral de la cabeza, tórax y abdomen *C. celatus* De Lotto
3 . Conductos tubulares forman grupos conspicuos cercanos a las antenas y patas y otros en la zona lateral de todo el cuerpo; setas dorsales de la placa anal flageladas y una desfleada
..... *C. lizeri* (Fonseca)
3'. Conductos tubulares presentes pero no forman grupos cercanos a las antenas ni patas; escasos conductos laterales; setas dorsales de las placas anales flageladas 4
4 . Antena con siete segmentos. Conductos tubulares en meso y metatórax y primeros segmentos del abdomen; conductos escasos en la zona lateral de los últimos segmentos del abdomen; anillo anal con 10 setas *C. viridis* (Green)
4'. Antena con ocho segmentos. Conductos tubulares en pro, meso y metatórax y primeros segmentos del abdomen y en la zona lateral de los últimos segmentos del abdomen; anillo anal con ocho setas *C. alpinus* De Lotto

Discusión

De acuerdo a Hodgson 1994 el género *Coccus* incluiría especies con conductos tubulares en la zona media del tórax ventral, patas con esclerotización tibio tarsal, setas dorsales espinosas o cilíndricas, con setas en el vértice posterior de cada placa anal y setas del margen del cuerpo, desfleadas. Siguiendo este criterio *C. lizeri* y *C. celatus* que poseen una banda submarginal ancha, no pertenecerían a este género, pero el objetivo de este trabajo fue redescubrir *C. brasiliensis* y *C. lizeri* que no habían sido tratadas desde su publicación, y dar a conocer las especies de *Coccus* que se encontraron sobre *Coffea arabica*; por ello estas especies serán mantenidas en el género hasta tanto *Coccus* sea revisado en su totalidad.

Con estos resultados, se redescubre *C. brasiliensis* y *C. lizeri*, se amplía la distribución de *C. lizeri* y *C. viridis* para Brasil y se citan por primera vez para Brasil y para la Región Neotropical a *C. alpinus* y *C. celatus*.

Agradecimientos

Los autores agradecen a: los presidentes de cooperativas de ciudades de los estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia y São Paulo por las informaciones y conducciones en las áreas de cafetales. A Marina do Carmo Santana de Carvalho, Secretaría de Agricultura. Prefeitura de Campos Altos, MG, y a Heron Reges de Carvalho por las facilidades que condujeron al buen desarrollo de estas investigaciones. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina por la participación en este proyecto de la Dra María Cristina Granara de Willink. A la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) por el soporte financiero, a la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por el apoyo concedido a través del proyecto CRA 1058/2004, A la Universidade Federal de Viçosa por los recursos logísticos.

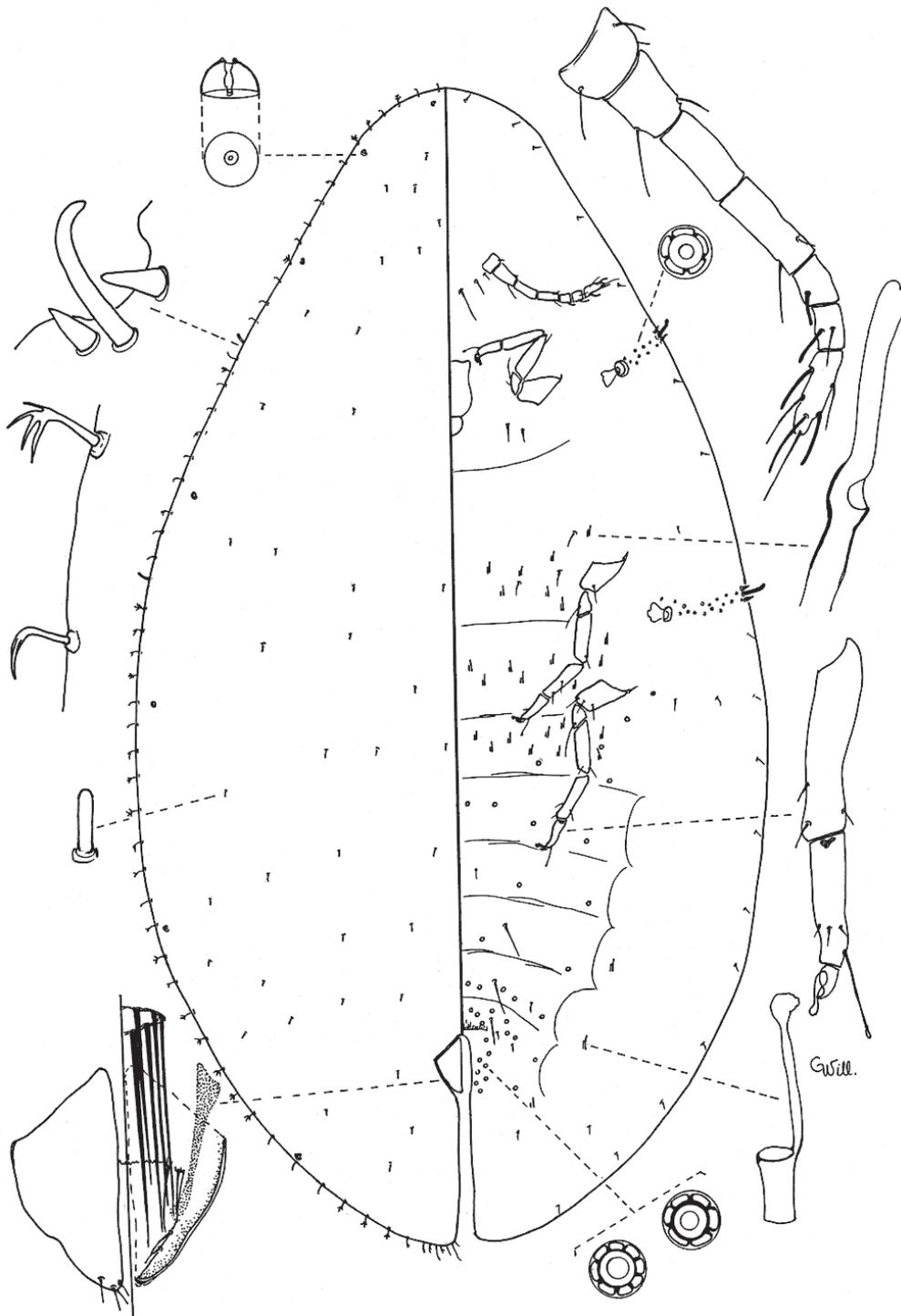


Fig 5 Hembra adulta de *Coccus viridis* en Brasil, Minas Gerais, Campos Altos, ex. *Coffea arabica*.

Referencias

Ben-Dov Y (1993) A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Flora & Fauna Handbook, No. 9, Sandhill Crane Press, Gainesville, 536p.

Ben-Dov Y, Miller D R, Gibson G A P (2005a) Scale net, scales in a family/genus query. Available from: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalecgi/chklist.exe?Family=Coccidae&genus=coccus>. Accessed in March 14, 2008.

Ben-Dov Y, Miller D R, Gibson, G A P (2005b) Scale net, scale in a country query results. Available from: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalecgi/chklist.exe?Family=Coccidae&genus=coccus>

- s. Accessed in January 25, 2008.
- Corseuil E, Barbosa V M B (1971) A familia Coccidae no Rio Grande Do Sul (Homoptera: Coccoidea). Arq Mus Nac LIV: 237-241.
- Culik M P, Martins D dos S, Gullan P J (2006) First records of two mealybug species in Brazil and new potential pests of papaya and coffee. J Insect Sci 6: 23, available on line: insectscience.org/6.23
- Culik M P, Martins D dos S, Ventura J A, Peronti A L B G, Gullan P J, Kondo T (2007) Coccidae, Pseudococcidae, Ortheziidae, and Monophlebidae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. Biota Neotrop 7: 000-000. (on-line).
- De Lotto G (1960) The green scales of coffee in Africa south of the Sahara (Homoptera, Coccidae). Bull Entomol Res 51: 389-403.
- EMBRAPA/CAFÉ (2000) http://www22.sede.embrapa.br/caf%C3%A9/consorcio/home_4.htm. Accessed in June 12, 2008.
- Fernald M E (1903) A Catalogue of the Coccidae of the world. Bull Hatch Exp Sta Massach Agric Coll 88: 1-360.
- Fonseca J P da (1957) Três novas espécies de coccídeos do Brasil sobre cafeeiro (Homoptera - Coccidae). Arq Inst Biol 24: 123-135.
- Gomes Costa R, Redaelli D C (1949) Cochonilhas ou coccídeos do Rio Grande do Sul. Rev Agron 10/12: 61-70.
- Granara de Willink M C (1990) Conociendo nuestra fauna I Superfamilia Coccoidea (Homoptera: Sternorrhyncha). Serie monográfica y didáctica N° 6. Universidad Nacional de Tucumán Fac. de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, p.1-43.
- Green E E (1889) Descriptions of two new species of *Lecanium* from Ceylon. Entomologist's Monthly Magazine 25: 248-250.
- Green E E (1937) An annotated list of the Coccidae of Ceylon, with emendations and additions to date. Ceylon J Sci Section B. Zool Geol 20: 277-341.
- Hempel A (1900) As cocidas brasileiras. Rev Mus Paulista 4: 365-537.
- Hodgson C J (1994) The scale insect family Coccidae: an identification manual to genera. International Institute of Entomology CAB International, Wallingford, 639p.
- Köhler G (1978) Zur Biologie und Autoökologie der Grünen Kaffeeschildlaus, *Coccus viridis* (Green) (Hemiptera: Coccinea-Coccidae). Zool Jahrbücher, Abt Systematik. Jena 105: 561-572.
- Williams D J (1982) The distribution and synonymy of *Coccus celatus* De Lotto (Hemiptera: Coccidae) and its importance on coffee in Papua New Guinea. Bull Entomol Res 72: 107-109.
- Williams D J, Watson G W (1990) The scale insects of the Tropical South Pacific Region Part 3 The soft scales (Coccidae) and other Families. CAB International Institute of Entomology, London, 267p.

Received 13/X/08. Accepted 23/VI/09.
