

REVISIÓN CRÍTICA DEL GÉNERO *ROGIERA* PLANCH. (RUBIACEAE, GUETTARDEAE) Y LA VALIDEZ DEL GÉNERO *ROVAEANTHUS* BORHIDI (RUBIACEAE, RONDELETIEAE)

A. L. BORHIDI

Instituto de Biología, Universidad de Pécs, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6, Hungría
E-mail: borhidi@gamma.ttk.pte.hu

(Received 20 November, 2017; Accepted 5 January, 2018)

The last synthetic treatment of the *Rogiera* genus was published by D. Lorence in the Flora Mesoamericana (Vol. 4, part 2) based on a polyphyletic concept including two genera of different tribes and leaving the results of the molecular studies out of consideration or misinterpreting them (Lorence 2012). *Rovaeanthus* has been distinguished at first by Johan Rova upon comparative molecular studies (Rova 1999, Rova *et al.* 1999, 2002). Micro- and macromorphological studies revealed that the basic differences between *Rogiera* and *Rovaeanthus* are in the structure of the flowers and the shape and cell-patterns of the seeds as they were correctly presented and illustrated by Borhidi (2006, 2012) and Borhidi *et al.* (2004). These are: *Rovaeanthus* has a special form of corolla-throat, consisting of fleshy ring – as in *Rondeletia* – and a superposed hairy ring, like in *Rogiera*. This combination of the corolla-features is unique in the Neotropical Rubiaceae. Anthers are subbasal in *Rovaeanthus*, dorsifixed in the middle in *Rogiera*. Ovary disc with naked ring in *Rogiera* and hairy in *Rovaeanthus*. Shape and ornamentation of the seeds are completely different in the two genera (see below). In these features there are not any intermediate variation, between the two taxonomic units as it is suggested by Lorence. The present treatment is based on the original strictly monophyletic concept of *Rogiera* pointed out by Planchon (1849) and detailed by Borhidi (1982) and Borhidi *et al.* (2004) including into the study all (15) valid species of *Rogiera* and two species of *Rovaeanthus*. The separation of the two genera has been confirmed by later, more detailed molecular studies (Manns and Bremer 2010, Rova *et al.* 2009) establishing that the two genera belong to two different tribes: *Rogiera* belongs to Guettardeae, while *Rovaeanthus* is a member of the Rondeletieae tribe. It is important to mention, that *Rovaeanthus* was originally accepted as a valid genus by the World checklist of Rubiaceae (2006) and later has been re-classified into *Rogiera* in 2012, under the influence of the Lorence's inaccurate treatment.

Key words: *Rogiera*, *Rovaeanthus*, Rubiaceae, taxonomic revision

HISTORIA BREVE DE LOS ESTUDIOS DEL GÉNERO *ROGIERA* PLANCH.

Como fue expuesto por Borhidi y Fernández (1981: 309) el concepto del género *Rondeletia* L. ha sido notablemente extendido por De Candolle (Prodr. 4: 406. 1830) y Bentham (Pl. Hartw. 1841). Planchon fue el primero, quien reconoció diferencias importantes en las flores de distintas especies de *Rondeletia*

existentes en Centro América, que permiten su separación en géneros nuevos: *Rogiera* y *Arachnothryx*.

El nombre genérico *Rogiera* aparece por la primera vez en el tomo 5, página no. 442 de Flores des Serres en 1849. La página está dedicada a la descripción detallada del género *Rogiera* Planchon con 5 especies, basado en *Rogiera amoena* como especie típica, presentada con una ilustración de color también y separado de las *Rondeletias* verdaderas, listando *Rondeletia odorata* Jacq., *R. umbellata* Sw., *R. tomentosa* Sw. (= *R. stipularis* (L.) Druce), *R. laevigata* Ait., *R. parviflora* Poir. y *R. brevipes* Benth. (= *R. pubescens* HBK).

La separación del género propuesto por Planchon no fue aceptado por los autores posteriores (Bentham y Hooker 1873, Hemsley 1879, Schumann 1897, Standley 1918) durante más de un siglo. Standley creando la versión clásica del tratamiento del género *Rondeletia* en el primer tomo de las Rubiáceas en la North American Flora (1918) quiso mantener su unidad en sentido amplio, pero tenía que confrontarse con su riqueza morfológica enorme también. La solución fue, que dividió el género en 15 grupos, incluyendo el género *Rogiera* como sección *Amoenae*.

La resurrección del género *Rogiera* fue efectuada por Borhidi (1982a) quien trabajando sobre las Rubiáceas de Cuba con una vista a la area del Caribe encontró, que la sección *Amoenae* con sus flores 5-meras y corola casi cerrada en la garganta por una corona formada de pelos amarillos lo separan claramente de las especies de *Rondeletia* existentes en la misma area, pero teniendo flores con corola glabra en la garganta y estrechada por un anillo lamelar carnosos discolor.

Lorence (1991) siguió el concepto de Standley cualificándolo como moderno: "In most modern floristic treatment (e.g., Dwyer 1980, Kirkbride 1969, Standley and Williams 1975) *Arachnothryx* and *Rogiera* have been considered as synonyms of *Rondeletia*". confundiendo la publicación reciente con la publicación moderna. En la realidad, los tratamientos citados por Lorence son repeticiones del concepto clásico de Standley, publicado en 1918. La circunscripción moderna del género *Rondeletia* fue publicada por Borhidi y M. Fernández, (1982b), por M. Fernández (1984) y por Borhidi *et al.* (2004) basado en la especie típica del género: *Rondeletia americana* L. una especie aislada en Jamaica y Las Antillas Menores. En el marco de un estudio amplio encontraron, que los caracteres florales y frutales más importantes de la especie típica se encuentran en otras 150 especies más distribuidas en las Antillas Mayores, mientras que en América Central hay solamente 3 especies del género *Rondeletia*, la *Rondeletia belizensis* en Mexico, Belize y Guatemala, y la *Rondeletia hameliifolia* y la *Rondeletia panamensis* en Panamá.

En el volumen inaugural de la revista Novon (1991) David Lorence atacó el concepto de Borhidi, con el texto siguiente: "Borhidi and his collaborators

proposed a very narrow generic concept for *Rondeletia* limiting its scope to include about a hundred West Indian species". "While studying Mexican and Central American *Rondeletia* I encountered species with virtually every possible combinations of morphological characters used to separate *Arachnothryx*, *Rogiera* and *Rondeletia* s. str. Because of the existence of intermediate taxa... I believe at present it is unfeasible to recognize *Arachnothryx*, *Rogiera* y *Javorkaea* as distinct from *Rondeletia*". Los ejemplos de los "intermediate taxa" enumerados por Lorence para ilustrar sus "transiciones" resultaron incorrectos porque son representantes de distintos géneros que pertenecen a diversas tribus. Además describió 11 especies y 2 combinaciones nuevas de *Rondeletia*, de las cuales 12 especies resultaron pertenecer al género *Arachnothryx* y 1 a *Rogiera*.

Desde el artículo de 1991 pasaron ocho años hasta la edición del Nomenclator of Mexican and Central American Rubiaceae (1999) para estudiar los caracteres morfológicos del género *Rondeletia* y aprender nuevas ideas, y reconocer la necesidad, que es imprescindible estudiar el tipo de un género antes de ubicar docenas de especies nuevas en él, si uno quiere evitar el fracaso. El autor de la obra imponente del Nomenclator siguió poniendo todas las especies de *Rogiera* (22 nombres) en la sinonimia del género *Rondeletia* sin explicación en la introducción y/o en las referencias citadas. Para corregir las decisiones taxonómicas discutibles Borhidi publicó una serie de reflexiones críticas (2001).

En 1999 aparecieron algunos resultados de gran importancia sobre los estudios de las secuencias moleculares de las Rubiáceas poniendo los conocimientos taxonómicos en enfoque nuevo. En el caso del género *Rondeletia* el concepto amplio sufrió un gran cambio (Rova 1999, Rova *et al.* 1999, 2002), la existencia de *Arachnothryx* y *Rogiera* como géneros válidos ha sido reconfirmada y su distinción del género *Rondeletia* claramente determinada. La figura No 3. del estudio molecular de Rova (1999: 20) (Fig. 1 de este artículo) muestra claramente, que los géneros *Arachnothryx* y *Rogiera* pertenecen al clado principal C5a que representa la tribú Guettardeae, mientras *Rondeletia*, *Mazaea*, *Roigella*, *Suberanthus* junto con *Rogiera suffrutescens* pertenecen al clado principal C5b, que representa la tribú Rondeletieae. La distinción de *Rogiera suffrutescens* como género separado fue reconocida y propuesta por Rova (Rova *et al.* 1999: 19) donde escribe: "As discussed above in connection to the C5a clade, this study shows *Rogiera* to be a polyphyletic taxon recognized morphologically by a densely yellow-barbate corolla throat. Since *Rogiera amoena* (found in clade C5a) is the type of *Rogiera*, *R. suffrutescens* obviously has to be transferred to another genus. It should, however, not be included in *Rondeletia* s.s. according to the results of the present study, since this would make *Rondeletia* paraphyletic."

En 2003 – después de un lujo de precauciones y hesitación – el Index Kewensis también legalizó la validez de los tres géneros (*Arachnothryx*, *Rogie-*

ra y *Rondeletia*) cómo distintos. Posiblemente esta decisión inspiró a Lorence en 2004 para escribirme una carta electrónica con el texto siguiente: "You will undoubtedly be pleased to hear that I have decided to adopt the *Rondeletieae* segregate genera, *Arachnothryx* and *Rogiera* as well as *Rondeletia* s. str. for the Flora Mesoamericana treatment". Finalmente, después de 13 años de oposición, Lorence tenía que aceptar "the very narrow generic concept proposed by Bohidi and his collaborators" y por esto ellos tienen que sentirse felices. No

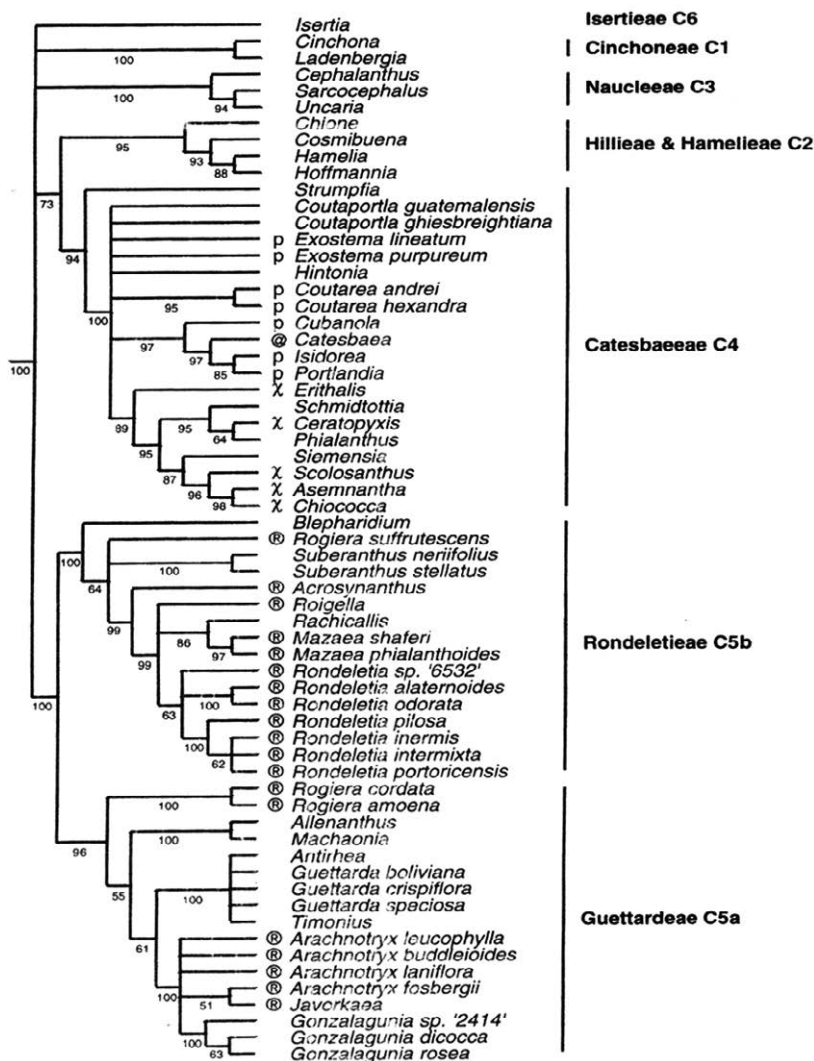


Fig. 1. Cladograma taxonómico molecular de las tribus Guettardeae y Rondeletieae según los estudios de Rova en 1999

es muy elegante menospreciar el concepto de un colega en una publicación internacional y después reconocer en una carta privada que el concepto del colega es correcto y hay que aceptarlo en la Flora Mesoamericana.

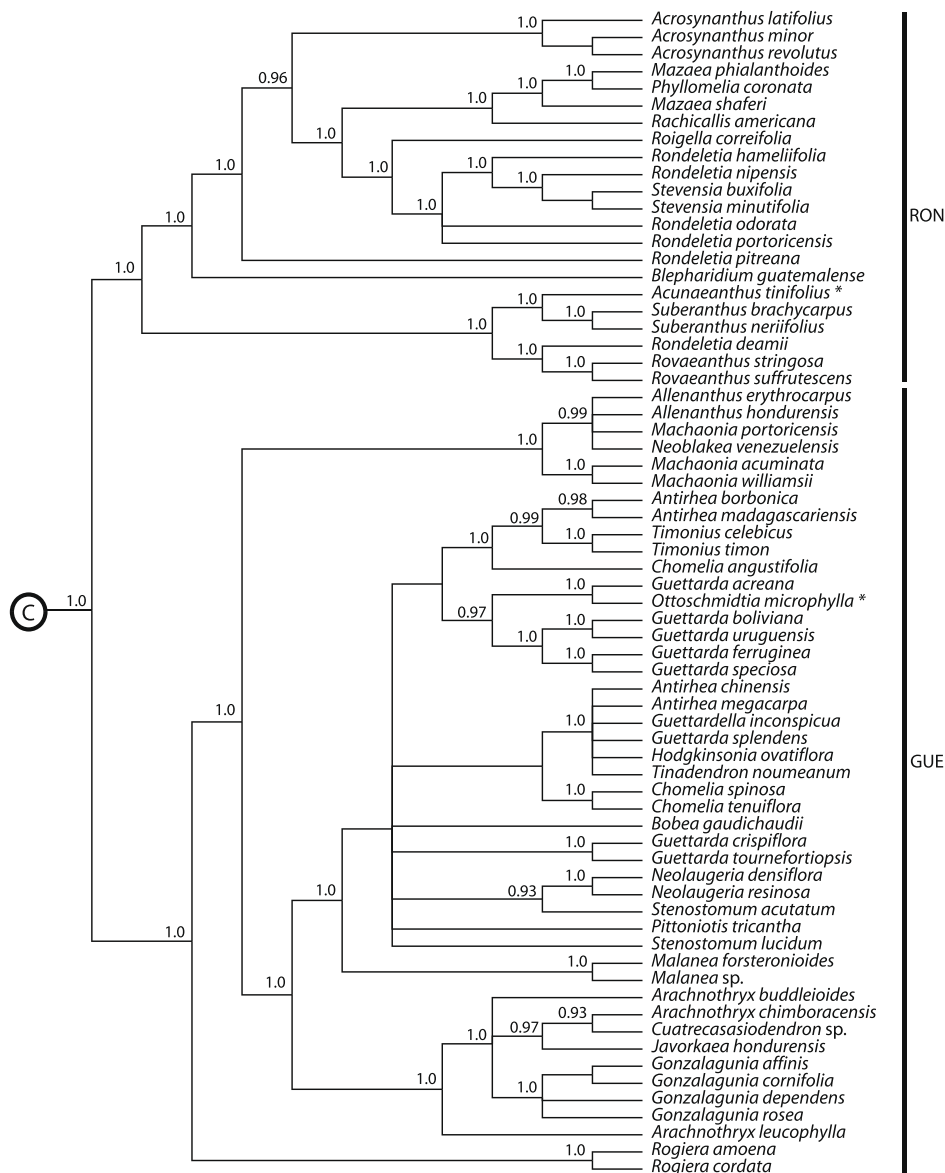


Fig. 2. Cladograma taxonómico molecular de las tribus Guettardeae y Rondeletieae según los estudios de Manns y Bremer en 2010

En 2004 Borhidi y colaboradores publicaron un artículo crítico e sintético del todo el complejo de *Rondeletia* s. l. En cuanto a la posición taxonómica del género *Rogiera*, – influidos por los estudios moleculares (Rova 1999, Rova *et al.* 1999, 2002) – hicieron un estudio morfológico profundo sobre una colecta amplia y rica del Herbario del ENCB y reconocieron diferencias morfológicas y micromorfológicas importantes entre las especies del género *Rogiera* que permitieron la separación y descripción del género nuevo *Rovaeanthus* con 2 especies de México y Mesoamérica. A base de estos estudios los dos géneros aparecieron separados y bien caracterizados en la Rubiaceas de México de Borhidi (2006), aceptados como válidos por el World checklist of Rubiaceae de Govaerts *et al.* también.

Los estudios moleculares más recientes y detallados (Manns y Bremer 2010, Rova *et al.* 2009) confirmaron los resultados anteriormente obtenidos: Rova *et al.* escribe (2009: 190, figs 1 y 2): “The ITS data place *Rovaeanthus strigosus* (Benth.) Borhidi in the *Rondeletieae*, as sister taxon to *R. suffrutescens* (Brandeggee) Borhidi. Just as in the trnL-F study (Rova *et al.* 2002), the ITS data indicate that *R. suffrutescens* belong to the *Rondeletieae* s. str. In any case *R. suffrutescens* always appears in a separate position from *Rogiera*, and our study thus supports the transfer of these species from *Rogiera* into a new genus as proposed by Borhidi *et al.* (2004)”. En cuanto a la clasificación tribal de la subfamilia Cinchonoideae Manns y Bremer exponen claramente, que el género *Rogiera* pertenece a Guettardeae, mientras *Rovaeanthus* es un género de *Rondeletieae*. (Por ilustración véase el cladograma del Fig. 2).

Teniendo todos estos conocimientos Lorence publicó una versión “conservativista” del género *Rogiera* en la Flora Mesoamericana (2012: 255–259) uniendo los dos géneros de nuevo con la argumentación siguiente:

“*Rogiera* Planch. 1849 (versión de Lorence in Flora Mesoamericana)

Arbustos, arbolitos o a veces sufrutices inermes, terrestres, las flores bisexuales. Hojas opuestas o verticiladas, isófilas o anisófilas, con domacios o sin éstos; nervadura menor no lineolada; estípulas interpeciolares triangulares a foliáceas, erguidas o reflexas, persistentes o caducas, valvares o aparentemente abiertas, frecuentemente con coléteres en el interior. Inflorescencias terminales o a veces axilares, cimosas, paniculadas o corimbiformes, frecuentemente dicasiales, paucifloras a multifloras, bracteadas. Flores sésiles a pediceladas, distilas, fragrantas; limbo calicino (4)5–6(7) lobado, los lobos con frecuencia marcadamente desiguales sin calicofilos; corola hipocrateriforma, blanca, amarilla o roja barbada en la garganta con tricomas generalmente amarillos, los lobos 5(6) imbricados sin apéndices o frecuentemente crespas; estambres 5, incluidos a parcialmente exsertos, las anteras dorsifijas, c. 1/2 hasta cerca del ápice, a veces sésiles; estigmas 2, cortamente lineares, exsertos o incluidos; ovario 2-locular, los óvulos numerosos, axilares. Frutos en cápsulas, loculicidas, globosas a elipsoidales u

obovoides, cartáceas a leñosas; semillas angulosas a redondeadas. 11 spp. México a Panamá.

Borhidi et al. (2004b) describieron el género *Rovaeanthus* Borhidi para incluir dos especies, *Rogiera strigosa* y *R. suffrutescens*, basado en sus hojas frecuentemente compuestas (pero no siempre) las inflorescencias con pocas (1–5) flores, los lobos calicinos relativamente más grandes, y las semillas grandes, globosas caudadas o “bipolares” (sólo en *R. strigosa*). Estos caracteres morfológicos representan extremos en las tendencias de variación que se encuentran en otras especies de *Rogiera*. Rova et al. (2009) hicieron un estudio amplio con algunas especies seleccionadas del complejo *Rondeletia* utilizando datos de secuencia de genes ITS RPS16 y TRNL-F. A pesar de que los datos de secuencia ITS apoyaron la agrupación de *R. strigosa* y *R. suffrutescens* como taxa hermanos, su separación de *Rondeletia* y otros géneros y en este complejo no tiene fuerte apoyo. Por esta razón y a la espera de datos moleculares adicionales en este complejo, prefiero mantener a estos dos especies en *Rogiera* con el que comparten la mayoría de características morfológicas.”

Teniendo los conocimientos de los estudios arriba detallados cualificamos la diagnosis de *Rogiera* publicada en la Flora Mesoamericana que es una mixtura de caracteres que nunca aparecen juntos en las especies tratadas, y “la espera de datos moleculares adicionales” que van a fortalecer la versión de Lorence es más bien una espera de milagros.

Al contrario, la versión taxonómicamente correcta es la siguiente.

Las diferencias principales entre los dos géneros son las siguientes:

Plantas con hojas siempre opuestas, mayormente con flores pequeñas en una panoja multiflora terminal; lóbulos del cáliz cortos, a menudo escamiformes, hasta 5 mm de largo, más cortos que el hipanto; tubo de la corola menos de 2 cm de largo, sin anillo carnosos y densamente barbada en la garganta formado por pelos amarillos rígidos y articulados, horizontalmente extendidos hacia el centro de la garganta con función atractiva y selectiva a la vez; disco apical del ovario glabro; anteras elípticas, no flechadas en la base, dorsifijas en la mitad; placenta esferoidal, pequeño, papirácea, con una inserción punctiforme central. Óvulos numerosos verticalmente dispuestos en la placenta. Semillas angulosas o redondeadas exaladas con células anisodiamétricas, paredes perpendiculares densamente ornadas por engrosamientos globosos (Fig. 3) *Rogiera*.

Plantas con hojas a menudo ternadas; pocas flores grandes; lóbulos del cáliz foliáceos 6–14 mm de largo, más largos que el hipanto, tubo de la corola más de 2 cm de largo garganta estrechada por un disco carnosos suprafaucial 5–6-lobulado, 1–3 mm de largo, coronado por pelos amarillos o blanquecillos densos, verticalmente dispuestos con función atractiva, los lóbulos 5–6, de 5 a 10 mm de largo, amarillo o blanco hirsutos en la base; disco apical del ovario peloso, anteras flechadas y dorsifijas en la base; placenta linear con in-

serción longitudinal óvulos horizontalmente dispuestos; semillas numerosas, grandes, suborbiculares, bipolares, foveoladas, sin ornamentación aparente (Fig. 4) *Rovaeanthus*.

Según los conocimientos actuales el tratamiento taxonómicamente correcto del complejo *Rogiera* es lo siguiente.

Rogiera Planch. 1849

Typus generis: *Rogiera amoena* Planch., Fl. Serres Jard. 5: 442, figs 1–2 (1849).

Arbustos o arbolitos usualmente con estípulas triangulares y pequeñas o mayormente foliáceas grandes y reflejas; hojas opuestas; inflorescencias en panojas o corimbos terminales anchos, multifloros; flores 5-meras, rara vez 4-meras; lóbulos del cáliz pequeños, escamiformes y foliáceos; corola glabra o antrorso-pelosa por fuera, densamente barbada en la garganta con un anillo formado por pelos amarillos rígidos y articulados, horizontalmente extendidos hacia el centro de la garganta con función atractiva y selectiva a la vez, tubo de la corola peloso a veloso por dentro. Estambres incluidos en la garganta, filamentos cortos, anteras elípticas dorsifijas en la mitad, incluidas en la garganta barbada, estilo profundamente bilobado, glabro. Ovario globoso, disco anular glabro, placenta esferoidal, pequeña, papirácea, con una inserción punctiforme central. Óvulos numerosos perpendicularmente dispuestos en la placenta. Cápsula globosa, loculicida, 2-valva. Semillas angulosas o redondeadas exaladas con inserción central o subcentral. Células anisodiamétricas, alargadas, paredes perpendiculares delgadas densamente ornadas por engrosamientos globosos, paredes horizontales ligeramente concavas areoladas, ornamentadas. Número cromosómico básico: 10.

Género endémico de Meso-América con 15–16 especies distribuidas en México y Centro-América hasta Panamá, con centro de diversificación en México.

- | | | |
|----|--|------------------------|
| 1a | Tubo de la corola glabro | 2 |
| 1b | Tubo de la corola pubérulo o estrigoso | 5 |
| 2a | Inflorescencia una panoja foliosa densa, multiflora, tubo de la corola 5 a 6 mm de largo | <i>R. ligustroides</i> |
| 2b | Inflorescencia laxa, pauciflora, tubo de la corola 13 a 17 mm de largo | 3 |
| 3a | Hojas sésiles, alargado-acorazonadas; tubo de la corola glabro por dentro | <i>R. oaxacensis</i> |

- 3b Hojas pecioladas, elípticas a lanceoladas; tubo de la corola hirsuto por dentro 4
- 4a Flores blancas, 5-meras; hipanto glabro; envés de las hojas sin domacios *R. edwardsii*
- 4b Flores 4 a 5-meras, tubo de la corola rojo o purpúreo por fuera, hipanto estrigoso-hirsuto; hojas densamente domaciadas en el envés *R. subscandens*
- 5a Ramas claramente 4-angulosas, hojas usualmente agudas en la base; tubo de la corola muy delgado *R. stenosphon*
- 5b Ramas cilíndricas o casi; hojas obtusas a subcordadas en la base 6
- 6a Estípulas triangular-subuladas, 4 a 8 mm de largo 7
- 6b Estípulas mayormente oblongo-foliáceas, 1 cm de largo, ápice obtuso o redondeado 13
- 7a Hojas glabras, agudas y mucronadas en el ápice, limbo plano, lustroso *R. gratissima*
- 7b Hojas e inflorescencias pelosas a tomentosas 8
- 8a Flores en corimbos terminales densos, de 4–5 cm de ancho; hojas acorazonadas en la base 9
- 8b Flores en panojas laxas; hojas no cordadas en la base 10
- 9a Hojas coriáceas, de 3 a 5 cm de largo, pecíolos de 3–5 mm; lóbulos del cáliz, iguales, erectos, de 2.5 a 4 mm de largo *R. ehrenbergii*
- 9b Hojas cartáceas, de 4 a 8.5 cm de largo, sésiles; lóbulos del cáliz desiguales, reflejos de hasta 2.5 mm de largo *R. tabascensis*
- 10a Estípulas de 4 a 9 mm de largo 11
- 10b Estípulas de 1 a 5 mm de largo 12
- 11a Hojas oblongo-ovadas, agudas, papiráceas, reticulación no prominente en el envés; lóbulos del cáliz mayormente 4, desiguales *R. breedlovei*
- 11b Hojas redondeadas en el ápice, abolladas con nerviación emergente en el envés; lóbulos del cáliz 5, subiguales *R. macdougallii*
- 12a Hojas hirsutulo-pilosas en el haz, estrigosas a vellosas en el envés, estípulas de 2 a 5 mm, flores pediceladas con pedicelos de 1 a 4 mm *R. nicaraguensis*

- 12b Hojas vellosas en ambas caras, estípulaas de 1 a 3 mm, flores sésiles o subsésiles con pedicelos de hasta 1 mm *R. standleyana*
- 13a Hojas glabras o esparcidamente estrigosas en el envés 14
- 13b Hojas densamente pelosas a tomentosas en el envés 15
- 14a Hojas elípticas, de hasta 8 cm de largo, glabras y lustrosas en ambas caras, cuneadas en la base *R. aprica*
- 14b Hojas ovadas u oblongas, de 7 a 13 cm de largo o más, mates y estrigulosas en los nervios del envés, redondeadas a cordadas en la base *R. cordata*
- 15a Hojas anchamente ovadas a redondeadas, usualmente subcordadas en la base; tubo de la corola hasta 1 cm de largo *R. amoena*
- 15b Hojas elípticas o lanceo-elípticas, obtusas en la base; tubo de la corola ca. 15 mm de largo *R. langlassei*

Conspectus de las especies

1. *Rogiera amoena* Planch., Fl. Serres Jard. 5: tab. 442, figs 1–2 (1849). = *Rondeletia amoena* (Planch.) Hemsl., Diagn. Pl. Nov. Mex. 26 (1879). – Tipo: basado en plantas cultivadas en Bélgica, probablemente desde semilla originada de Guatemala, tipo no designado. – Distr.: México desde Sinaloa hasta Chiapas y Mesoamérica hasta Panamá.

= *Rogiera elegans* Planch., Fl. Serres Jard. 5: tab. 442 (1849).

= *Rogiera menechma* Planch., Fl. Serres Jard. 5: 442a (1849).

= *Rogiera roezlii* Planch., Fl. Serres Jard. 5: tab. 442 (1849).

= *Rondeletia versicolor* J. Sm., Bot. Mag. 7: tab. 4579 (1851). = *Rogiera versicolor* (J. Sm.) Indl. et Paxton, Paxton Fl. Gard. 2: 69 (July 1851).

= *Rondeletia latifolia* Oerst., Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Kjobenhavn 1852: 43 (1853). = *Rogiera latifolia* (Oerst.) Decne., Rev. Hortic., ser. 4. 2: 121 (1853).

= *Rondeletia rugosa* Benth., Vidensk. Meddel. Naturhist. Kjobenhavn 1852: 43 (1853).

= *Rondeletia schumanniana* K. Krause, Bot. Jahrb. 40: 315 (1908).

= *Rondeletia pittieri* K. Schum. et K. Krause ex K. Schum., Bot. Jahrb. 40: 316 (1908). = *Rogiera pittieri* (K. Schum. et K. Krause ex K. Schum.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 28: 67 (1982).

2. *Rogiera aprica* (Lundell) Borhidi, Acta Bot. Hung. 33: 301 (1987). – Bas.: *Rondeletia aprica* Lundell, Contrib. Univ. Michigan Herb. 7: 54 (1942). – Tipo: México: Chiapas, Sierra Madre, Saxchanal, in open sunny places, 1 a 5 Jul 1941, *E. Matuda* 4314; holotipo: TEX aLL n.v., foto: MEXU!, MO!; isotipos: A n.v., F n.v., MO!, US n.v., foto: MEXU! – Distr.: México: Chiapas, endémica. Incluida a la sinonimia de la *Rogiera cordata* por Lorence.

3. *Rogiera breedlovei* (Lorence) Borhidi, Acta Bot. Hung. 40: 16 (1996–97; publ. 1999). – Bas.: *Rondeletia breedlovei* Lorence, Novon 4: 129, fig. 6 (1994). – Tipo: México: Chiapas, Mun. Tenejapa, paraje de Mahben Chauk, on slopes along the Tana Te' River near Shal K'esh, 2900 ft., 27 Nov 1964, *D. E. Breedlove* 7682; holotipo: F 1617735 n.v., foto: PTBG n.v., isotipo: CAS n.v., foto: PTBG n.v. – Distr.: México: Chiapas, endémica.

4. *Rogiera cordata* (Benth.) Planch., Fl. Serres 5: 442b (1849). – Bas.: *Rondeletia cordata* Benth., Pl. Hartweg. 85 (1841). – Tipo: Guatemala: in praeruptis prope Guatemala, Jan 1841,

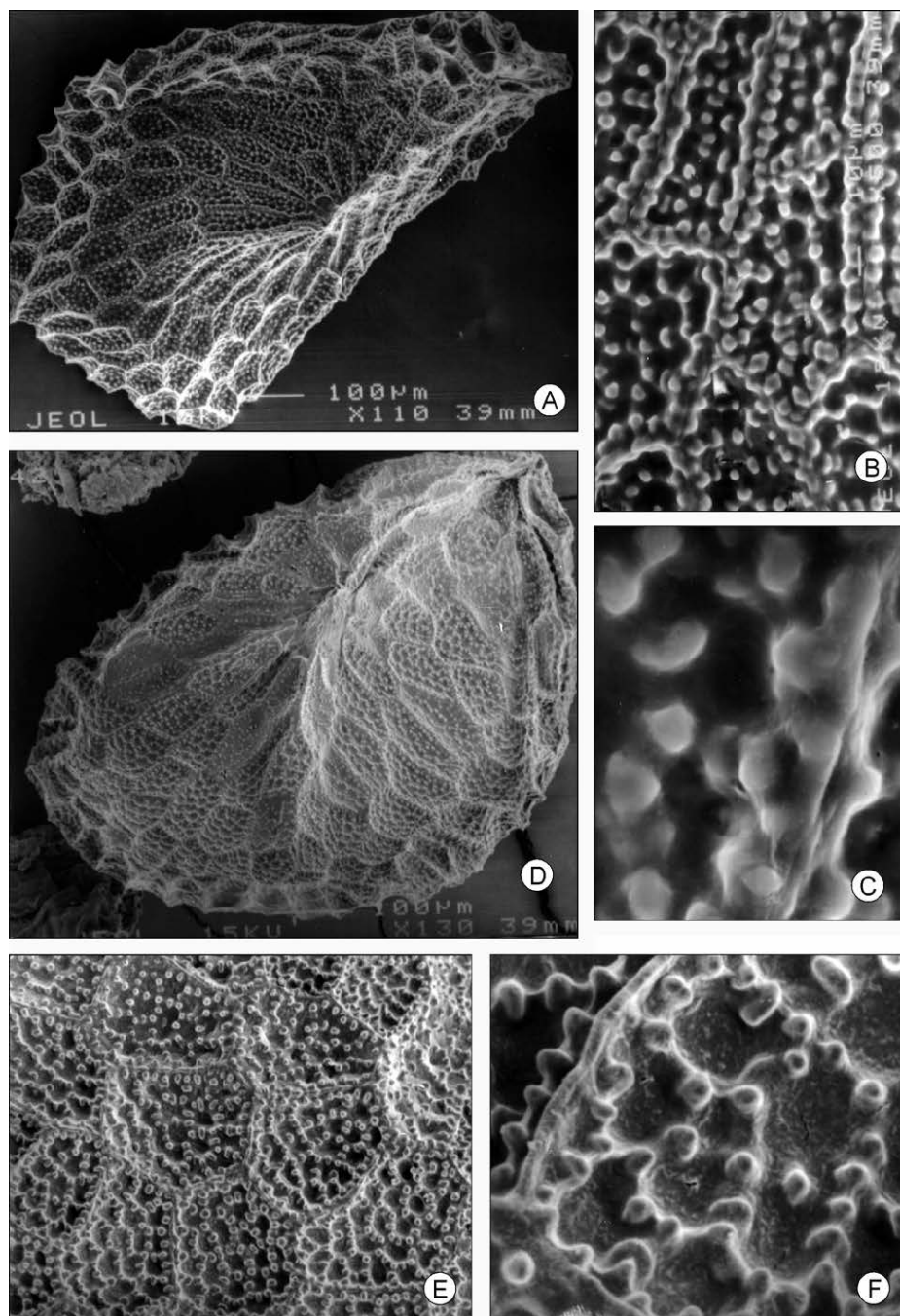


Fig. 3. Semillas en el género *Rogiera* Planch. A: *R. gratissima*, $\times 110$, B: $\times 500$, C: $\times 1,500$; D: *R. cordata*, $\times 130$, E: $\times 300$, F: $\times 1,000$

T. Hartweg 585; holotipo: K!, isotipo: G-DEL, n.v. – Distr.: México, desde Jalisco hasta Chiapas; Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica.

= *Rondeletia intermedia* Hemsl., *Diagn. Pl. Nov. Mexic.* 26 (1879). = *Rogiera intermedia* (Hemsl.) Borhidi, *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 28: 67 (1982).

= *Rondeletia brachystantha* Standl. et Steyererm., *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser.* 23: 25 (1943). = *Rogiera brachystantha* (Standl. et Steyererm.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 33: 301 (1987).

4/a. *Rogiera cordata* (Benth.) Planch. var. *longisepala* Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 47: 30 (2005). – Tipo: México: Chiapas; Mun. Ocosingo, 70 km SW of Palenque on road to Ocosingo along the Jol Ukúm, alt 550 m, 4 Dec 1980, *D. E. Breedlove* 48313 con F. Almeda; holotipo: MEXU! – Distr.: México: Chiapas, endémica.

5. *Rogiera edwardsii* (Standl.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 43: 44 (2001). – Bas.: *Rondeletia edwardsii* Standl., *Trop. Woods* 37: 31 (1934). = *Arachnothryx edwardsii* (Standl.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 33: 301 (1987). – Tipo: Honduras, Comayagua Pito Solo, Lake Yojoa, 2000 ft. 29. Aug. 1932. *J. B. Edwards* P476; holotipo: F 662645. – Distr.: Honduras, endémica.

6. *Rogiera ehrenbergii* (K. Schum. ex Standl.) Borhidi, *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 28: 67 (1982). – Bas.: *Rondeletia ehrenbergii* K. Schum. ex Standl., *N. Amer. Fl.* 32: 50 (1918). – Tipo: Guatemala: Totonicapán, *Ehrenberg* 1033; holotipo: US 594426 n.v., foto: MEXU! – Distr.: México: Oaxaca, Chiapas; Guatemala. Incluida en la sinonimia de *Rogiera gratissima* por Lorence.

7. *Rogiera gratissima* Planch. et Linden, *Serr. J. Gén. Hort.* 15: 133 (1864). = *Rondeletia gratissima* (Planch. et Linden) Hemsl., *Diagn. Pl. Nov. Mexic.* 25 (1879). – Tipo: basado en material cultivado in Belgium traído desde Chiapas, México por Ghiesbreght y dibujado en Planchon y Linden *J. Gén. Hort.* 15: 133. t. s.n. 1864. designado como lectotipo por Lorence: *Flora Mesoamericana* 2012: 257. – Distr.: México: desde Jalisco y Guerrero hasta Tabasco y Chiapas. Endémica.

= *Rogiera elegantissima* Regel., *Gartenflora*, pl. 490 (1865).

= *Rondeletia seleriana* Loes., *Verh. Bot. Ver. Brandenbg.* 65: 105 (1923). = *Rogiera seleriana* (Loes.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 35: 311 (1989).

8. *Rogiera langlassei* (Standl.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 28: 67 (1982). – Bas.: *Rondeletia langlassei* Standl., *N. Amer. Fl.* 32(1): 53 (1918). – Tipo: México: Michoacán o Guerrero, Sierra Madre, 1750 m, 26 Jan 1899, *E. Langlassé* 797; holotipo: US 386194 n.v., foto: MEXU!, isotipos: B destruido, G-DEL n.v., K!, P!, foto: MEXU! – Distr.: México: Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Sinaloa. Endémica. Incluida a la sinonimia de *Rogiera amoena* incorrectamente por Lorence.

9. *Rogiera ligustroides* (Hemsl.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 28: 67 (1982). – Bas.: *Rondeletia ligustroides* Hemsl., *Diagn. Pl. Nov.* 26 (1879). – Tipo: México: Veracruz, Orizaba, *Botteri* 971; lectotipo: K!, isolectotipo: P!, foto: MEXU! – Distr.: México: Oaxaca y Veracruz; endémica.

10. *Rogiera macdougallii* (Lorence) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 38: 140 (1993–94; publ. 1995). – Bas.: *Rondeletia macdougallii* Lorence, *Novon* 1: 144 (1991). – Tipo: México: Oaxaca, Cerro Azul (top), N of Niltpec, 7000 ft., 7 Mar 1956, *T. MacDougall s.n.*; holotipo: MEXU 253131!, foto: PTBG n.v. – Distr.: México: Oaxaca, endémica. Esperada en Mesoamérica por Lorence, pero no existe.

11. *Rogiera nicaraguensis* (Oerst.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 43: 51 (2001). – Bas.: *Rondeletia nicaraguensis* Oerst. *Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Kjobenhavn* 1852: 43. (1853). = *Arachnothryx nicaraguensis* (Oerst.) Borhidi, *Acta Bot. Hung.* 35: 310 (1989). – Tipo: Nicaragua: Matagalpa, Segovia in monte Pantasma. Jan. 1848. *Oersted s.n.*; holotipo: C (photos: F, MO!, US). – Distr.: Nicaragua, endémica.

12. *Rogiera oaxacensis* Borhidi et K. Velasco, Acta Bot. Hung. 54: 52 (2012). – Tipo: México, Oaxaca; Tuxtepec; camino antiguo a Valle Nacional, cerca de los límites con Monte Bello, a 5.06 km en línea recta al SE de Santa Fe y La Mar, 500 msnm., 17° 44' 30.5" N, 96° 16' 35.1" W, 07/07/2009, Kenia Velasco Gutierrez, 3878, L. Vásquez, C. Gonzales y Sres. Alfredo Juan Hernández, Reynaldo Pérez; holotipo: MEXU, isotipos: Centro de Estudios Andayu S.C., MO. – Distr.: México: Oaxaca. Endémica.

13. *Rogiera standleyana* (A. R. Molina) Lorence, Novon 15: 451 (2005). – Bas.: *Rondeletia standleyana* A. R. Molina Ceiba 1: 262 (1951). Tipo: Honduras, Morazán, pine forest above Zambrano, 1200 m. 20. Jul. 1949. L. O. Williams y A. Molina R. 14417; holotipo: US 2216018, photo: MEXU! – Distr.: Honduras, endémica.

14. *Rogiera stenosphon* (Hemsl.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 28: 67 (1982). – Bas.: *Rondeletia stenosphon* Hemsl., Diagn. Pl. Nov. Mexic. 26 (1879). – Tipo: México, Yucatán y Tabasco sin localidad precisa, E. P. Johnson s.n.; holotipo: K!, foto: PTBG. – Distr.: México: Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán; Guatemala y Belize.

= *Rondeletia lundelliana* Standl. Contr. Univ. Michigan Herb. 4: 31 (1940). = *Arachnothryx lundelliana* (Standl.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 33: 302 (1987).

15. *Rogiera subscandens* (Lundell) Borhidi, Acta Bot. Hung. 35: 311 (1989). – Bas.: *Rondeletia subscandens* Lundell, Wrightia, 5: 328 (1975). – Tipo: Guatemala: Petén, La Cumbre, about 500 m west of km 142/143 of the Cadenas Road, 10 Sep 1976, C. L. Lundell & E. Contreras 19830; holotipo: TEX-LL n.v., foto: MEXU!, isotipos: F n.v., K! – Distr.: México: Chiapas; Guatemala. Incluida a la sinonimia de *Rogiera edwardsii* de Honduras por Lorence, que es una especie parecida, pero no idéntica.

= *Rogiera variiflora* Borhidi, Acta Bot. Hung. 46: 67 (2004).

16. *Rogiera tabascensis* Borhidi, Acta Bot. Hung. 54: 55 (2012). – Tipo: México, Tabasco; Parque Nacional de Agua Blanca, Macuspana, km 64 carretera Villahermosa-Escárcega; 17° 38' N, 92° 30' W. Vegetación Selva mediana-alta perennifolia, 16 Jan 1988; Col.: M. López Pintado, y otros: López 16; holotipo: MEXU, isotipo: Herbario de la Esc. de Biología, Rubiaceae, Flora de Tabasco. – Distr.: México: Tabasco, endémica.

Rovaeanthus Borhidi, 2004

Typus generis: *Rovaeanthus suffrutescens* (Brand.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 46:133 (2004)

Arbustos o subarbustos 1–2 m de alto; ramas firmes o delgadas y colgantes, cilíndricas, verdes, hirsuticas o pubérulas cuando jóvenes; estípulas lineares o lanceoladas, hasta 5 mm de largo; hojas opuestas o ternadas pecioladas o subsésiles, ovadas a lanceoladas; inflorescencias terminales y axilares cimosas a umbeladas, 3-paucifloras, flores corto-pediceladas; hipanto subgloboso u obovado, contraído en el ápice, tubo del cáliz estrecho y corto, lóbulos del cáliz 5–6, foliáceos, lineares o linear-lanceolados, 6–15 mm de largo, agudos y ascendentes, estrigosos o setoso-ciliados; corola roja, purpúrea o amarillenta, nítida o mate, tubo 15–25 mm de largo, delgado, glabro o estrigoso por fuera, glabro por dentro, con garganta estrechada por un disco carnososuprafacial 5–6-lobulado, 1–3 mm de largo, coronado por pelos amarillos o blanquesillos densos, verticalmente dispuestos, con función atractiva y no selectiva, lóbulos corolinos 5–6, obovado-orbiculares, 5–10 mm de largo, glabros por dentro,

densamente amarillo y blanco-hirsutos en la base; estambres 5–6, filamentos cilíndricos u obcónicos, 1.5 mm de largo, anteras oblongo-elípticas, 3.5–4 mm de largo, dorsifijas en la base, flechadas con apéndices basales 0.2–0.5 mm de largo, estilo incluso o ligeramente exserto, glabro, 2-lobulado, ovario 2-locular, disco apical un anillo carnososo, 0.5 mm de alto, entero o 5–6-lobulado, peloso en el margen; placenta oblongo elíptica, carnosa con inserción linear, óvulos numerosos, verticales, peltados; cápsula obovada, 2-lobulada, 7–12 mm de largo y 6–8 mm de ancho, ligeramente 8–10-costillada, estrigosa o glabra, la pared delgada, cartácea o papirácea, loculicidamente dehiscente con lóbulos del cáliz persistentes; semillas numerosas, grandes, suborbiculares, bipolares, foveoladas (Fig. 7).

Género endémico de Sur de México hasta Guatemala. y Honduras con 2 especies.

- 1a Hojas opuestas, pecioladas oblongo-ovadas, membranáceas, de 6 a 13 cm de largo; tubo de la corola glabro *R. suffrutescens*
- 1b Hojas ternadas, subsésiles, cordadas, cartáceas, de 3 a 5 cm de largo; tubo de la corola estrigoso-pubescente *R. strigosus*

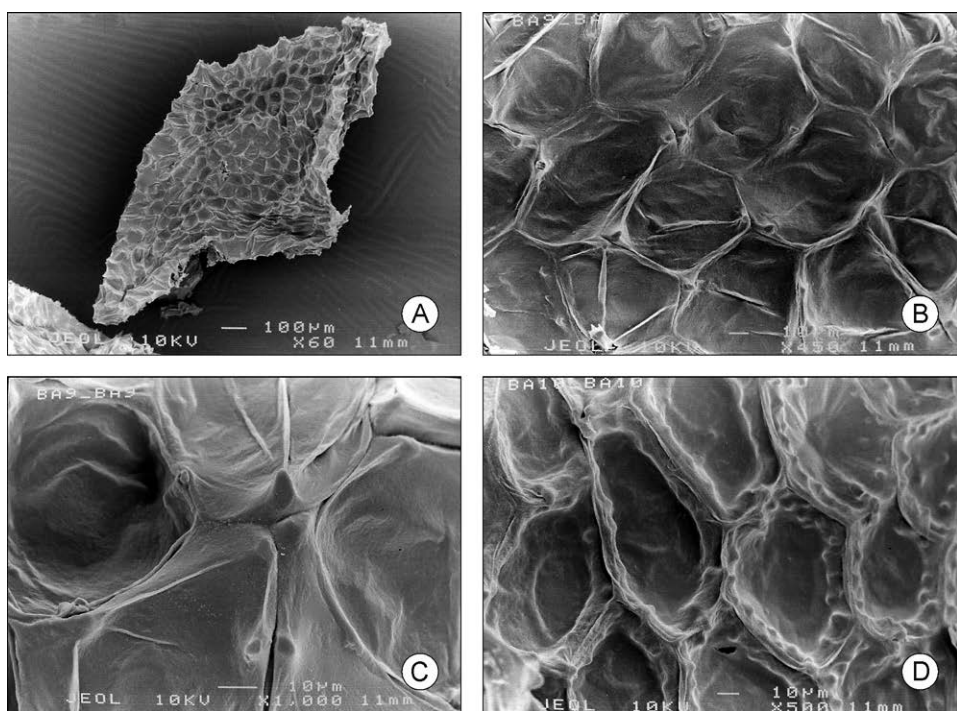


Fig. 4. Semillas en el género *Roveanthus* Borhidi. A: *R. suffrutescens*, $\times 50$, B: $\times 300$, C: $\times 1,000$; D: *R. strigosus*, $\times 1,000$

Conspectus de las especies

1. *Rovaeanthus strigosus* (Benth.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 46: 133 (2004). – Bas.: *Bouvardia strigosa* Benth., Pl. Hartweg. 75 (1841). = *Rondeletia strigosa* (Benth.) Hemsl., Diag. Pl. Nov. Mexic. 27 (1879). = *Rogiera strigosa* (Benth.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 28: 67 1982. – Tipo: Guatemala: Quetzaltenango, Zunil, Nov. T. Hartweg 530; lectotipo: K!, isoelectotipos: G-DEL n.v., P!, foto: MEXU!, W!

2. *Rovaeanthus suffrutescens* (Brandegee) Borhidi, Acta Bot. Hung. 64: 133 (2004). – Bas.: *Rondeletia suffrutescens* Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 6: 70 (1914). *Rogiera suffrutescens* (Brandegee) Borhidi, Acta Bot. Hung. 28: 67 (1982). – Tipo: México: Chiapas, Cerro del Boquerón, Aug 1913, C. A. Purpus 6704; holotipo: UC 172451 n.v., isotipos: F n.v., foto: MEXU!, MO! US n.v., foto: MEXU!

BIBLIOGRAFÍA

- Andersson, L. y Rova, J. H. E. (1999): The *rps16* intron and the phylogeny of the Rubioideae (Rubiaceae). – *Plant Syst. Evol.* **214**: 161–186. <https://doi.org/10.1007/bf00985737>
- Bentham, G. y Hooker, W. J. (1873): Rubiaceae in *Genera Plantarum* **2**: 7–151.
- Borhidi, A. (1982): Studies in Rondeletieae (Rubiaceae), III. The genera Rogiera and Arachnothryx. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **28**: 65–72.
- Borhidi, A. (2001): Additions and corrections to the “Nomenclator of Mexican and Central American Rubiaceae” of D. H. Lorence. – *Acta Bot. Hung.* **43**: 37–78. <https://doi.org/10.1556/abot.43.2001.1-2.3>
- Borhidi, A. (2005): Estudios sobre Rubiáceas Mexicanas I. Dos especies y una variedad nuevas de los géneros Arachnothryx Planch y Rogiera Planch. en Chiapas. – *Acta Bot. Hung.* **47**: 25–31. <https://doi.org/10.1556/abot.47.2005.1-2.3>
- Borhidi, A. (2006): *Rubiáceas de México*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 512 pp.
- Borhidi, A. (2012): *Rubiáceas de México*. Segunda y ampliada edición. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 608 pp.
- Borhidi, A. y Darók, J. (2001): *A Rubiaceae család rendszertana*. (The taxonomy of the family Rubiaceae). – In: Darók, J. (ed.): *Taxonómiai és anatómiai tanulmányok a Rubiaceae családban*. (Taxonomic and anatomical studies in the family Rubiaceae). Univ. Pécs, Bot. Dept. Publ., pp. 1–31.
- Borhidi, A., Darók, J., Kocsis, M., Stranczinger, Sz. y Kaposvári, F. (2004): El Rondeletia complejo en México. – *Acta Bot. Hung.* **46**: 91–135. <https://doi.org/10.1556/ABot.46.2004.1-2.8>
- Borhidi, A. y Diego-Pérez, N. (2008): *Flora de Guerrero*. No. 35. Coussareae, Gardenieae, Hedyotideae, Mussendeae, Naucleae, Rondeletieae (Rubiaceae). – Fac de Ciencias, UNAM, 122 pp.
- Borhidi, A. y Fernández, M. Z. (1981a): Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) I. A new genus: Roigella. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **27**: 309–312.
- Borhidi, A. y Fernández, M. Z. (1981b): Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) II. A new genus: Suberanthus. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **27**: 313–316.
- Borhidi, A. y Velasco Gutierrez, L. (2012): Estudios sobre Rubiáceas Mexicanas XXXVI. Dos especies nuevas en el género Rogiera Planch. (Rondeletieae). – *Acta Bot. Hung.* **54**: 51–58. <https://doi.org/10.1556/abot.54.2012.1-2.5>
- Bremer, B. (1992): Phylogeny of Rubiaceae (Chiococceae) based on molecular and morphological data. Useful approaches for classification and comparative ecology. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **79**: 380–387. <https://doi.org/10.2307/2399775>

- Bremer, B. (2009): A review of molecular phylogenetic studies of Rubiaceae. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **96**: 4–26. <https://doi.org/10.3417/2006197>
- Bremer, B., Andreasen, K. y Olsson, D. (1995): Subfamilial and tribal relationships in the Rubiaceae based on rbcL sequence data. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **82**: 383–397. <https://doi.org/10.2307/2399889>
- De Candolle, A. P. (1830): *Rubiaceae*. – In: *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris, **4**: 341–622.
- Darók, J. (ed.) (2001): *Taxonómiai és anatómiai tanulmányok a Rubiaceae családban*. (Taxonomic and anatomical studies in the family Rubiaceae). – Univ. Pécs, Bot. Dept. Publ., 257 pp.
- Darók, J. y Kocsis, M. (2001): Az epidermiszsejtek tulajdonságainak taxonómiai jelentősége. (Taxonomic importance of the epidermal cell characters in Rubiaceae). – In: Darók, J. (ed.): *Taxonómiai és anatómiai tanulmányok a Rubiaceae családban*. (Taxonomic and anatomical studies in the family Rubiaceae). Univ. Pécs, Bot. Dept. Publ., pp. 151–170.
- Delprete, P. G. (1999): Rondeletieae (Rubiaceae), part 1. – *Flora Neotropica Monograph* **77**: 1–226.
- Dwyer, D. J. (1980a): Rubiaceae. In: Woodson, R. E. Jr., Scheryl, R. W. & coll. (eds): *Flora of Panama*. Part 1. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **67**: 1–256.
- Dwyer, D. J. (1980b): Rubiaceae. In: Woodson, R. E. Jr., Scheryl, R. W. & coll. (eds): *Flora of Panama*. Part IX. Family 179. Rubiaceae. Part II. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **67**: 257–522.
- Fernandez, M. Z. (1995): Estudio taxonómico del género Rondeletia L. s. l. (Rubiaceae). – *Acta Bot. Hung.* **38**: 47–138. (1993–94).
- Govaerts, R. (2016): *World checklist of Rubiaceae*. – Royal Bot. Gard. Kew; <http://apps.kew.org/wcsp>
- Hemsley, W. B. (1879): The genus Rondeletia. Some corrections and emendations in the synonymy of some of the species of Rondeletia. – *Gard. Chron.* **12**: 235.
- Kiehn, M. (1995): Chromosome survey of the Rubiaceae. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **82**: 398–408. <https://doi.org/10.2307/2399890>
- Kirkbride, J. H. Jr. (1969): A revision of the Panamanian species of Rondeletia (Rubiaceae). – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **55**: 372–391. <https://doi.org/10.2307/2395131>
- Kocsis, M. y Borhidi, A. (2003): Petiole anatomical studies of some Rondeletia L. species. – *Acta Bot. Hung.* **45**: 339–343. <https://doi.org/10.1556/abot.45.2003.3-4.8>
- Kocsis, M., Darók, J. y Borhidi, A. (2004): Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical Rondeletia (Rubiaceae) species. – *Plant Syst. Evol.* **248**: 205–218. <https://doi.org/10.1007/s00606-002-0144-0>
- Lorence, D. H. (1991): New species and combinations in Mexican and Central American Rondeletia (Rubiaceae). – *Novon* **1**: 135–157. <https://doi.org/10.2307/3391371>
- Lorence, D. H. (1999): A nomenclator of Mexican and Central American Rubiaceae. – *Mo. Bot. Gard. Press* **73**: 1–177.
- Lorence, D. H. (2012): 97. *Rogiera Planch.* – In: Davidse, G., Sousa, M. S., Knapp, S. y Chiang, F. (eds): *Flora Mesoamericana* Vol. 4. part 2, pp. 255–259.
- Lundell, C. L. (1943): New vascular plants from Texas, Mexico and Central America. – *Amer. Midland Nat.* **29**: 469–492. <https://doi.org/10.2307/2420805>
- Manns, U. y Bremer, B. (2010): Towards a better understanding of intertribal relationships and stable tribal delimitations within Cinchonoideae s.s. (Rubiaceae). – *Mol. Phyl. Evol.* **56**: 21–39. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.04.002>
- Planchon, A. P. (1849): Flores des Serres. **5**: 442–445.

- Rova, J. H. E. (1999a): *The Rondeletieae-Condamineae-Sipaneeae complex (Rubiaceae)*. – Diss. Bot. Inst. Göteborg Univ., pp. 7–29.
- Rova, J. H. E. (1999b): *Rubiaceae phylogeny based on rps16 sequence data*. – Diss. Bot. Inst. Göteborg Univ. (Suppl. II): 1–29.
- Rova, J. H. E., Delprete, P. G., Andersson, L. y Albert, V. A. (1999): *Rubiaceae phylogeny based on trnL-F sequence data*. – Diss. Bot. Inst. Göteborg Univ. (Suppl. I): 1–35.
- Rova, J. H. E., Delprete, P. G., Andersson, L. y Albert, V. A. (2002): A *trnL-F* cpDNA sequence study of the Condamineae-Rondeletieae-Sipaneeae complex with implications on the phylogeny of Rubiaceae. – *Amer. J. Bot.* **89**(1): 145–159. <https://doi.org/10.3732/ajb.89.1.145>
- Rova, J. H. E., Delprete, P. G. y Bremer, B. (2009): The Rondeletia complex (Rubiaceae): An attempt to use ITS, rps16, and trnL-F sequence data to delimit Guettardeae, Rondeletieae and sections within Rondeletia. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **96**: 182–193. <https://doi.org/10.3417/2006179>
- Schumann, K. (1891): *Rubiaceae*. – In: Engler, A. y Prantl, K. (eds): *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Nachträge zum II–IV. Teil. Engelmann, Leipzig, pp. 309–316.
- Standley, P. C. (1918–1934): *Rubiaceae*. – *North American Flora* **32**: 1–300.
- Standley, P. C. y Williams, L. O. (1975): *Rubiaceae*. In: *Flora de Guatemala*. – *Fieldiana Bot.* **24**(11): 1–274.
- Steyermark, J. A. (1967): *Rubiaceae*. In: Maguire, B. y Wurdack, J. J. (eds): *Botany of the Guayana Highland, part VII*. – *Mem. N. Y. Bot. Gard.* **17**: 178–285.
- Steyermark, J. A. (1972): *Rubiaceae*. In: Maguire, B. y Wurdack, J. J. et al. (eds): *Botany of the Guayana Highlands. Part IX*. – *Mem. N. Y. Bot. Gard.* **23**: 227–832.
- Steyermark, J. A. (1974): *Rubiaceae*. In: Lasser, T. y Steyermark, J. A. (eds): *Flora de Venezuela* **9**(1–3): 1–2070.
- Stranzinger, Sz., Borhidi, A. y Szentpéteri, J. (2006): Phylogenetic relationships among some species of the Rondeletia-complex (Rubiaceae). – *Acta Bot. Hung.* **48**: 427–434. <https://doi.org/10.1556/abot.48.2006.3-4.15>
- Taylor, C. M. (2001): *Rubiaceae Juss.* In: Stewens, W. D. et al. (eds): *Flora de Nicaragua*. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **85**: 2206–2284.
- Urban, I. (1900–1928): *Symbolae Antillanae*. Vol. I–IX. – Leipzig.