
LANKESTERIANA

No. 2

OCTUBRE 2001

Dora Emilia Mora de Retana, 1940-2001

CARLOS O. MORALES 1

Dora Emilia Mora de Retana, a remembrance

JOHN T. ATWOOD 9

***Stellilabium erratum*, a comedy of blunders**

ROBERT L. DRESSLER 11

***Myoxanthus vittatus* (Orchidaceae), a new species from Costa Rica**

FRANCO PUPULIN and MARIO A. BLANCO 15

The genus *Christensonia*

ERIC A. CHRISTENSON 19

**Endophytes of *Serapias parviflora* Parlatores and
Spiranthes spiralis (L.) Chevallier (Orchidaceae):
description of endophytes of *S. parviflora*,
and *in vitro* symbiosis development
in *S. parviflora* and *Spiranthes spiralis***

PIER LUIGI PACETTI and SABINE RIESS 23

LANKESTERIANA

LA REVISTA CIENTIFICA DEL
JARDIN BOTANICO LANKESTER
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Editors

CARLOS O. MORALES
FRANCO PUPULIN

Editorial Board

MARTA ALEIDA DIAZ	ERIC HAGSATER
JOHN T. ATWOOD	DORA EMILIA MORA-RETANA
ROBERT L. DRESSLER	PHILIP SEATON
JOAQUIN GARCIA-CASTRO	JORGE WARNER

Scientific Board

J. ACKERMANN	M. GRAYUM
D.H. BENZING	B.E. HAMMEL
G. CARNEVALI	D.H. JANZEN
M. CHASE	M. LOWMAN
T. CROAT	H. LUTHER
P. CRIBB	J. MONGE-NAJERA
G. GERLACH	A. PRIDGEON
L.D. GOMEZ	G. ROMERO
J. GOMEZ-LAURITO	N.H. WILLIAMS

LANKESTERIANA is published at irregular intervals at prices listed below by the Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C. POSTMASTER: Send address changes to Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C.

EDITORIAL OFFICE: Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C.

MANUSCRIPTS: Send to Editorial Office

INFORMATION FOR CONTRIBUTORS: Send request to Editorial Office.

MEMBERSHIP OFFICE: Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C.

SUBSCRIPTION RATES: \$ 4.00 per issue CR, \$ 6.00 elsewhere.

SUBSCRIPTION TERM: Calendar year only, including three copies. Differences in issue number will be compensated with next year subscription.

REMITTANCES: All checks and money orders must be payable through a Costa Rica bank in U.S. dollars or Colones. Pay to Jardín Botánico Lankester, Fundevi.

BACK ISSUES: Single issues are available for sale, single copies at \$ 6.00 (CR) and \$ 8.00 (elsewhere). Send inquiries to Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C.

CHANGES OF ADDRESS: Send mailing label or complete old address and new address to Membership Office.

CLAIMS: Copies lost in mails must be claimed at the Membership Office within 90 days from issue date. After 90 days, the single-issue price will be charged for replacement.

REPRINTS: No free copies supplied. Price quotations and order blanks will be sent with galley proofs. Send orders, inquiries, and payment for reprints to Membership Office, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C.

INFORMACION PARA LOS CONTRIBUDORES

LANKESTERIANA, la revista científica del Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, se dedica a la publicación de todo tipo de artículos de botánica, con especial atención a las epífitas y a la sistemática, la ecología, la evolución y la fisiología de las orquídeas, así como a revisiones de libros y conferencias en estos temas. Se aceptan, además, comunicaciones breves y comentarios, que serán titulados como tales. La revista publica artículos en español con resumen en inglés o en inglés con un extenso resumen en español. Los manuscritos serán evaluados críticamente por dos o más revisores. Los autores son invitados pero no obligados a cooperar económicamente para la reducción de los costos de impresión de sus artículos.

Los manuscritos deben enviarse a: Editores de Lankesteriana, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C. Los textos deben ser todos a doble espacio, incluyendo nombre del autor, título, resumen, agradecimientos, cuadros, leyendas de ilustraciones y bibliografía citada. Las páginas deberán ser numeradas consecutivamente, empezando con la página del título y terminando con la última página de las leyendas de ilustraciones. Los cuadros se imprimirán en hojas separadas. Cada cuadro y figura deberá tener referencia en el texto. Las leyendas cada ilustración se imprimirán en páginas separadas. Los herbarios se citarán según el *Index Herbariorum*, las publicaciones en serie se abreviarán según el *Botanico-Periodicum-Huntianum (BPH)* y los autores de nombres científicos según el *Draft Index of Author Abbreviations*. Las ilustraciones originales deberán montarse en cartulina gruesa. Las figuras estarán numeradas consecutivamente de acuerdo a su aparición en el texto.

Enviar el original y dos copias a doble espacio. No enviar las ilustraciones originales hasta que se haya terminado el proceso de revisión editorial y científica. El material que no se conforme al estilo indicado arriba será devuelto para modificaciones antes de su envío a los revisores. Después del proceso de revisión, deberá enviarse también una copia electrónica del manuscrito en un disquete, procesado en Word u otro programa compatible con Word, sea para sistema PC o Macintosh.

LANKESTERIANA, the Scientific Journal of Jardín Botánico Lankester - Universidad de Costa Rica, is devoted to the publication of any article on botany, with a special emphasis on epiphytic botany and orchid systematics, ecology, evolution, physiology, as well as reviews of books and conferences on these topics. Short communications and commentaries are also welcomed, and should be titled as such. The journal publishes papers in Spanish language with an English summary or in English with Spanish extensive summary. Manuscripts will be evaluated critically by two or more referees. Authors are encouraged but not required to help defray the costs of printing their papers.

Submitted manuscripts should be sent to: Lankesteriana Editors, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, A.C. Text should be double-spaced throughout, including author/s name, title, abstract, acknowledgments, tables, figure captions, and Literature Cited. Pages should be numbered consecutively, beginning with the title page and ending with the last page of figure captions. Tables should be typed on separate sheets. Every table and figure must be referenced in the text. Figure captions for each plate should be typed on separate pages. Nomenclature material should follow *Index Herbariorum* for designation of herbaria, *Botanico-Periodicum-Huntianum (BPH)* for abbreviations of serial publications, and the *Draft Index of Author Abbreviations* for authors of scientific names. Original of illustrations should be mounted on heavy cardboard. Figures must be numbered consecutively according to their appearance in the text.

Submit double-spaced manuscripts - the original and two copies for reviewers. Retain original illustrations until after the review process should any changes be recommended. Submissions not adhering to the style above will be returned for modification before being sent out for review. After the review process an electronic copy of the manuscript must be submitted on diskette, processed on Word or Word compatible programs, both for PC or Macintosh systems.

INFORMATION FOR CONTRIBUTORS

**ESTE FASCÍCULO DE LANKESTERIANA
SE DEDICA A LA MEMORIA DE
DORA EMILIA MORA DE RETANA
EMINENTE BOTÁNICA E INVESTIGADORA
POR MUCHOS AÑOS DIRECTORA DEL JARDÍN BOTÁNICO LANKESTER
EN RECONOCIMIENTO POR PARTE DE TODOS LOS COLEGAS
DE LA GRAN HERENCIA CIENTÍFICA QUE NOS HA DEJADO**

LANKESTERIANA

No. 2

OCTUBRE 2001

Dora Emilia Mora de Retana, 1940-2001

CARLOS O. MORALES 1

Dora Emilia Mora de Retana, a remembrance

JOHN T. ATWOOD 9

***Stellilabium erratum*, a comedy of blunders**

ROBERT L. DRESSLER 11

***Myoxanthus vittatus* (Orchidaceae), a new species from Costa Rica**

FRANCO PUPULIN and MARIO A. BLANCO 15

The genus *Christensonia*

ERIC A. CHRISTENSON 19

**Endophytes of *Serapias parviflora* Parl. and
Spiranthes spiralis (L.) Chevall. (Orchidaceae):
description of endophytes of *S. parviflora*,
and *in vitro* symbiosis development
in *S. parviflora* and *Spiranthes spiralis***

PIER LUIGI PACETTI and SABINE RIESS 23



LANKESTERIANA

LA REVISTA CIENTÍFICA DEL JARDÍN BOTÁNICO LANKESTER
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Copyright © 2001 Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica
Fecha de publicación válida / Effective publication date: 29 de octubre del 2001

Diagramación: Jardín Botánico Lankester
Digitalización de las imágenes: Carlos Ossenbach y Asociados
Imprenta: Litografía Ediciones Sanabria S.A.
Tiraje: 500 copias

Impreso en Costa Rica / Printed in Costa Rica

R Lankesteriana / La revista científica del Jardín Botánico
Lankester, Universidad de Costa Rica. No. 1
(2001)- . San José, Costa Rica, Editorial Universidad
de Costa Rica, 2001--

v.

ISSN 1409-3871

1. Botánica - Publicaciones periódicas, 2. Publicaciones
periódicas costarricenses





DORA EMILIA MORA DE RETANA
(1940-2001)

DORA EMILIA MORA DE RETANA, 1940-2001

CARLOS O. MORALES

Jardín Botánico Lankester, Apdo. 1031-7050 Cartago, Costa Rica, y
Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. 2060 San José, Costa Rica

El 12 de julio de 2001 murió Dora E. Mora de Retana, quien desde 1979 hasta febrero de 2000 fue directora del Jardín Botánico Lankester, de la Universidad de Costa Rica (U.C.R.). Ella dedicó la mayor parte de su energía vital a estudiar las orquídeas y a promover la conservación de la flora tropical; esto último desde su nombramiento como autoridad científica en el Comité de Flora de la Convención Internacional sobre Comercio de Especies Amenazadas (CITES). Después de Rafael Lucas Rodríguez (1915-1981), ella fue durante mucho tiempo la única orquideóloga costarricense con formación académica y científica en el campo de la botánica.

Dora Emilia nació el 24 de agosto de 1940 en Cartago. Realizó los estudios primarios en la Escuela Sagrado Corazón de Jesús, los secundarios en el colegio homónimo. En la Escuela de Biología (U.C.R.) obtuvo los títulos de Profesora en Ciencias, Bachiller en Biología y Licenciada en Biología. En 1969 empezó a laborar en la Cátedra de Fundamentos de Biología, Escuela de Estudios Generales (U.C.R.). En 1973 inició labores en la Cátedra de Biología General de la Escuela de Biología. En esta misma unidad de la U.C.R. empezó en 1978 con la Cátedra de Botánica General y a partir de 1984 ofreció el curso de Orquideología, entre otros. Los primeros estudios publicados por Dora Emilia (ver adelante) se referían a la anatomía y al desarrollo de una especie muy conocida por los orquideólogos y aficionados a las orquídeas en Costa Rica: *Acnistus arborescens* (L.) Schldtl. (Solanaceae), un arbusto o árbol pequeño llamado güitite, a cuya corteza suave y corchosa se adhieren fácilmente las raíces de las orquídeas epífitas.

Con la dirección de Dora Emilia, lenta pero progresivamente el Jardín Botánico Lankester dejó de

ser una pequeña finca de 10,7 hectáreas para convertirse en un jardín botánico de renombre mundial, especialmente por su extraordinaria colección de orquídeas. Gran parte del desarrollo y del progreso del Jardín se deben al esfuerzo y a la energía de Dora Emilia y al empeño de los buenos trabajadores que siempre ha tenido el Jardín. La capacidad de trabajo de Dora Emilia muchas veces me sorprendió: podía empezar su día de trabajo a las 7 horas y estar activa sin descanso hasta las 20 horas, todavía en los últimos años cuando ya podía haberse pensionado y retirado. Sus actividades eran tan versátiles, que en un solo día podía visitar el Jardín Lankester, en Cartago, para coordinar labores prioritarias, ir a San José a dar clases de botánica u orquideología, viajar al Ministerio de Recursos Naturales (ahora, Ministerio del Ambiente) a atender algún asunto propio de CITES, ir a tocar las puertas de las autoridades universitarias para exigirles apoyo para el Jardín Lankester y, no pocas veces, al final del día, visitar a Joaquín García¹ para identificar especies y, juntos, preparar publicaciones sobre orquídeas. Sin embargo, una vez Dora Emilia me reveló que se cansaba mucho trabajando en herbarios; fue durante una de las visitas de John T. Atwood (SEL) al Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) y al Herbario Nacional de Costa Rica (CR). “Él, en cambio, es incansable”, me dijo Dora Emilia en CR señalando a Atwood, quien estaba de pie y muy concentrado revisando ejemplares de *Maxillaria*. Es obvio que Dora Emilia prefería estudiar sus queridas orquídeas in vivo.

Muchas personas recuerdan a Dora Emilia como una persona accesible, comunicativa, enérgica, dis-

¹ El Dr. Joaquín B. García falleció el 22 de agosto del 2001 y sus cenizas yacen desde el 2 de septiembre en el Jardín Botánico Lankester. En dos meses consecutivos, Costa Rica perdió a sus dos mejores orquideólogos nativos.

puesta siempre a ayudar y a compartir ideas y conocimientos. Así la recuerdo yo desde que fui su asistente en el Jardín Botánico Lankester y cuando, por no haber otros estudiantes interesados, tomé su curso de Orquideología por tutoría. De este modo el trato era mucho más personal que en un grupo de estudiantes. Yo la seguía por el Jardín Lankester, anotando en mi cuaderno las características de géneros y especies que ella me mostraba. Recuerdo muy bien que jamás perdió la paciencia conmigo; todo lo contrario: parecía muy satisfecha de que alguien más se interesara por las orquídeas y era evidente que le gustaba transmitir sus conocimientos sobre estas plantas. Yo sé muy bien que otros no piensan igual. El carácter generalmente sobrio y apacible de Dora Emilia se volvía férreo e irreductible al defender sus ideas y sus acciones frente a las de otros; una virtud que muchos costarricenses

no tienen, todavía fuertemente influidos por preceptos (pseudo)religiosos que dan a entender que oponerse a los argumentos de otros sólo genera rencor. Esto no es nuevo; ya lo habían notado los antiguos romanos: "*obsequium amicos, veritas odium parit*"; es decir, la cortesía hace amigos, mientras que la verdad genera odio. Sin embargo, especialmente en el ámbito científico y cuando se trata de hacer progresar a una sociedad que, en varios aspectos, está anquilosada, es indispensable la confrontación de ideas y la discusión *nudis verbis*, para lograr el mejor acuerdo.

La huella de Dora Emilia y sus contribuciones a la orquideología perdurarán sobre todo en el Jardín Botánico Lankester, en el Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) y en sus publicaciones, donde se preserva su legado científico y el fruto de su esfuerzo práctico.

ESPECIES DESCRITAS POR DORA EMILIA MORA DE RETANA, COMBINACIONES NUEVAS Y NOMBRES INÉDITOS

En total, son 10 especies nuevas, 7 combinaciones nuevas, 4 táxones inéditos y 3 nombres de herbario. Todos los ejemplares de los herbarios USJ y CR, citados a continuación, fueron recolectados en Costa Rica.

Cyclopogon prasophylloides (Garay) Mora-Ret. & J. García, *Brenesia* 37: 80. 1992.

Basiónimo: *Beadlea prasophylloides* Garay, *Bot. Mus. Leaflet* 28: 301. 1982.

Con excepción de *C. olivaceus* (Rolfe) Schltr., tanto en CR como en USJ los ejemplares de este género terrestre están sin determinar, lo que parece reflejar la dificultad de estudiarlo.

Encyclia ionocentra (Rchb.f.) Mora-Ret. & J. García, *Brenesia* 33: 124. 1990.

Basiónimo: *Epidendrum ionocentrum* Rchb.f., *Gard. Chron. N.s.* 20: 8. 1883.

Epidendrum prismatocarpum Rchb.f. var. *ionocentrum* (Rchb.f.) Teuscher, *Amer. Orch. Soc. Bull.* 38: 398. 1969.

Hormidium ionocentrum (Rchb.f.) Brieg, *Orchidee (Hamburg)* 3. Auf. 1: 576. 1977.

Prosthechea ionocentra (Rchb. f.) W.E. Higgins, *Phytologia* 82(5): 378. 1997.

La publicación en *Brenesia* citada arriba incluye

una comparación descriptiva y dibujos de las flores de *Encyclia ionocentra* y *E. prismatocarpa* (Rchb.f.) Dressler; la primera ha sido confundida con la segunda. Siguiendo a Higgins en *Phytologia*, ambas especies se tratan ahora en el género *Prosthechea*, como:

Prosthechea ionocentra (vide supra), Puntarenas; Monteverde, Bullpen, ca. 1550 m. *F. Pupulin, Dora E. Mora, G. Barbosa & curso de Orquideología # 880*. 16/7/1998 (USJ-71146) y *Prosthechea prismatocarpa* (Rchb.f.) W.E. Higgins, San José; Pérez Zeledón, Villa Mills, Carretera Interamericana, Cordillera de Talamanca, ca. 3000 m. *Gustavo Vargas # 302*. 26/4/1987 (USJ-71202).

"*Encyclia tardiflora* (sp. nova?)" , nom. herb.

Este nombre inédito ha sido utilizado por R. L. Dressler y Dora E. Mora para un taxon del cual existen dos ejemplares en USJ:

Alajuela; Palmares, orillas del Río Rastrojos. "Florece en pseudobulbos viejos" [fide Dora E. Mora, de allí el nombre propuesto "tardiflora"]. *Wilber Barahona s.n.*, en floración el 26/II/1994 (USJ-51074).

Alajuela; Palmares, a orillas del Río Jesús María. *Dora E. Mora s.n.* Marzo de 1994 (USJ-57851).

La especie referida debe tratarse actualmente en el género *Prosthechea*.

"*Epidendrum boothii* (S.) Mora & García", nom. herb.

Este nombre, así anotado en un ejemplar de herbario: Heredia; Horquetas de Sarapiquí, Quebrada El Tigre. 600 m. *Tania Bermúdez* # 5. 14/6/1997 (USJ-63874), es un error, porque existe *Epidendrum boothii* (Lindl.) L.O. Williams, Ann. Missouri Bot. Gard. 26(4): 282. 1939, cuyo basiónimo es *Maxillaria boothii* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: misc. 52-53. 1838.

En todo caso, en mayo de 2001 Éric Hágsater anotó en el ejemplar el nombre de la especie en uso actualmente: *Nidema boothii* (Lindl.) Schltr.

Epidendrum crassus [sic] (Dressler) Mora-Ret. & J. García, Brenesia 33: 124. 1990.

Basiónimo: *Epidanthus crassus* Dressler, Orquídea (Méx.) 9(1):15. 1983.

Sin embargo, ya existía *Epidendrum crassum* C. Schweinf., Bot. Mus. Leaf. 15: 141. 1952. Un principio básico del Código Internacional de Nomenclatura Botánica es que dos especies diferentes no pueden tener el mismo nombre científico. Así, Barringer propuso el nuevo nombre *Epidendrum insolatum* Barringer, Brittonia 42(4): 245. 1991 [1992] para el taxon descrito por Dressler como *Epidanthus crassus*.

En Brenesia 37: 126. 1992, Mora-Retana & J. García mencionan "*Epidendrum incrassatum*", como un nombre sugerido por Robert Dressler para *Epidanthus crassus*. Sin embargo, desafortunadamente el artículo se publicó incompleto (¡faltó una página!), de modo que ese nombre nunca se publicó válidamente. Cuando me di cuenta de este error en Brenesia, le sugerí a Dora Emilia que publicara la información faltante en el siguiente número de la revista; no obstante, ella ya no tenía voluntad para hacerlo, porque tenía sus energías concentradas en nuevas publicaciones y proyectos. De modo que el nombre asignado por Barringer a esta especie tiene prioridad.

Cartago; Cordillera de Talamanca, km 37, Carretera Interamericana sur. *Dora E. Mora & Rosa Sandoval* s.n. Abril de 1990 (USJ-37187, 37188).

Epidendrum epidendroides (Garay) Mora-Ret. & J. García, Brenesia 33: 124. 1990.

Basiónimo: *Neowilliamsia epidendroides* Garay, Orch. Dig. 41(1): 20-21. 1977.

Cartago; Parque Nacional Tapantí, sendero Palmito, 1450 m. *Dora E. Mora* s.n. 22/10/1992 (USJ-45209).

Epidendrum talamancanum (J.T. Atwood) Mora-Ret. & J. García, Brenesia 33: 124. 1990.

Basiónimo: *Epidanthus talamancanus* J.T. Atwood, Icon. Pl. Trop. 14, pars 1: pl. 1315. 1989.

Cartago/San José; Cordillera de Talamanca, km 36, Carretera Interamericana sur, 1850 m. *Inge Mack* # 15 (USJ-49873).

Varios nombres genéricos utilizados en décadas pasadas se tratan actualmente como sinónimos de *Epidendrum* L. Entre éstos, tenemos en la flora de Costa Rica *Epidanthus* L.O. Williams, *Nanodes* Lindl., *Neolehmannia* Krnzl., *Neowilliamsia* Garay y *Physinga* Lindl. Los estudios epidendrológicos llevados a cabo por Éric Hágsater (AMO) han sido críticos para entender poco a poco la circunscripción del género *Epidendrum* y poder diferenciarlo de los géneros vecinos, como *Encyclia* y *Prosthechea*.

Fernandezia tica Mora-Ret. & J. García, Brenesia 39-40: 164. 1993.

El 27 de octubre de 1992 fue sorprendente el hallazgo repentino de una sola planta florecida de esta especie en la zona de Vara Blanca, Heredia, a ca. 2000 m de elevación. La única evidencia anterior de esta especie era una acuarela pintada por Rafael Lucas Rodríguez en agosto de 1977, de "entre El Empalme y Ojo de Agua", Cordillera de Talamanca (vide Rodríguez, R.L. et al. 1986. Géneros de orquídeas de Costa Rica. San José, Edit. Univ. de Costa Rica. p. 253). En la acuarela se anotó *Fernandezia costaricensis* (Ames & C. Schweinf.) Garay & Dunsterv., un nombre que no debe usarse por choque de sinonimia con otra especie diferente: *Pachyphyllum costaricense* (Ames & Schweinf.) L.O. Williams. Por ello fue necesario tanto asignar un nuevo nombre como

describir y publicar la nueva especie. En 1997 fueron halladas otras plantas de esta especie.

Heredia; camino a Vara Blanca, ca. 2000 m. *John T. Atwood & Óscar Rodríguez # 4181*. 27/10/1992 (Holotipo, USJ-45216).

Heredia; Cerro Chompipe, 2200 m. *Dora E. Mora & R. L. Dressler s.n.* 27/8/1997 (USJ-67288).

Kefersteinia excentrica Dressler & Mora-Ret., *Orquídea* (Méx.) 13(1-2): 261. 1993.

Cartago; La Selva, camino a Taus, 1300-1400 m. *R.L. Dressler & Dora E. Mora s.n.* 9/11/1984 (Holotipo, USJ-45426, isotipo en alcohol, USJ).

Alajuela; Cataratas de San Ramón. *Dora E. Mora s.n.* Julio de 1990 (USJ-45427, indicado como paratipo, con un duplicado en alcohol).

Macroclinium doderoi Mora-Ret. & Pupulin, *Selbyana* 18(1): 7. 1997.

Cartago; Turrialba, Caño Seco. Torito, ca. 1500 m. *Robert L. Dressler, Dora E. Mora & R. Dodero s.n.* 19/7/1994 (Holotipo, USJ-57025).

Macroclinium robustum Pupulin & Mora-Ret., *Selbyana* 18(1): 7 & 10. 1997.

San José; Alajuelita, en lomas sobre Barrio La Mora, ca. 1850 m. *Franco Pupulin & M. Flores # 315*. 17/7/1995 (Holotipo, USJ-57743, isotipo, USJ-68694).

Maxillaria cedralensis J.T. Atwood & Mora-Ret., *Selbyana* 18(1): 31. 1997

San José; Cordillera de Talamanca, Dota, El Cedral. 2000 m. *Dora E. Mora & curso de Orquideología s.n.* Abril de 1990. (Holotipo, USJ-31579).

“***Maxillaria humilis*** Atwood & Mora-Retana, ined.”, *Brenesia* 37: 99. 1992.

Nombre inédito incluido en la lista de orquídeas de Costa Rica.

Maxillaria rodrigueziana J.T. Atwood & Mora-Ret., *Icon. Pl. Trop.* 14: pl. 1361. 1989.

Esta especie fue dibujada por Rafael Lucas Rodríguez en junio de 1974 (vide Rodríguez, R.L. et al. 1986. Géneros de Orquídeas de Costa Rica.

San José, Edit. Univ. de Costa Rica. p. 215) y fue dedicada a él póstumamente. Había sido confundida con *Maxillaria speciosa* Rchb.f. de Sudamérica y con *M. arachnitiflora* Ames & Schweinf. El tipo de *M. rodrigueziana* es de El Cope, Panamá (*T. Antonio 2137*, MO, SEL), pero la especie se halla también en Costa Rica a alturas medias de la Cordillera de Talamanca. Es una de las especies más atractivas del género en Costa Rica y sus flores (entre junio y julio) son muy fragantes.

San José; La Paulina, San Pedro, Montes de Oca. 1160 m. Planta cultivada. *Rafael Lucas Rodríguez #1003A*. 5/6/1965 (2 flores) (USJ-10937).

“***Oerstedella satanica*** Hágsater & Mora-Retana, ined.”, *Brenesia* 37: 101. 1992.

Así se menciona en la lista de orquídeas, pero permanece inédita. En USJ se usó provisionalmente un segundo nombre para el mismo taxon: “*Oerstedella diabolica*, ined.”. El Ing. Éric Hágsater (AMO) me comunicó en julio de 2001 que todavía no está seguro de la identidad de este taxon, por cuanto hay varias especies similares involucradas. El epíteto satánica se refiere al callo del labelo "con dos proyecciones elevadas semejantes a cuernos", según la descripción inédita.

San José; Cordillera de Talamanca, Pérez Zeledón, Villa Mills, ca. 3100 m. *Dora E. Mora s.n.* Marzo de 1990 (USJ-31992, 32890, 32889).

Ornithocephalus grex-anserinus Dressler & Mora-Ret., in Dressler, *Novon* 7(2): 120. 1997.

Esta extraña y bella planta ha sido recolectada solamente una vez. El aspecto de aves en vuelo de las flores motivó a los autores para asignar el nombre latino *grex anserinus* (bandada de gansos).

Alajuela; cantón Alajuela, distrito Sarapiquí, alrededor de la Laguna María Aguilar. *Dora E. Mora, F. Pupulin & A. Herrera s.n.* 5/5/1992, en floración el 11/11/1993 en el Jardín Botánico Lankester, cuando preparé el espécimen tipo (Holotipo: USJ-49975).

Reichenbachanthus lankesteri (Ames) Mora-Ret. & J. García, *Brenesia* 37: 81. 1992.

Basiónimo: *Hexisea lankesteri* Ames, Sched. Orch. 9: 47. 1925.

Sin embargo, existe un basiónimo anterior y, por tanto, prioritario, que había pasado desapercibido durante mucho tiempo; se trata de *Scaphyglottis subulata* Schltr., del cual Dressler hizo la combinación válida ahora para esta especie: *Reichenbachanthus subulatus* (Schltr.) Dressler.

No existe hasta ahora material de esta especie en USJ. En CR sólo un ejemplar, determinado hace muchos años por C. Schweinfurth como *Hexisea lankesteri*: Alajuela; San Ramón. La Palma. 1175 m. Alberto M. Brenes 2292. 29/8/1924 (CR-33931).

Scaphyglottis geminata Dressler & Mora-Ret., Orquídea (Méx.) 13(1-2): 192. 1993.

Cartago; Turrialba, Pejibaye, Taus. Dora E. Mora & R.L. Dressler # 31. 20/8/1984 (USJ-32348). [En vez de agosto, podría ser octubre, al comparar con otro espécimen de Dressler].

Trichocentrum costaricense Mora-Ret. & Pupulin, Selbyana 15(2): 94. 1994.

Alajuela; San Ramón, Los Lagos. 800 m. Mario Blanco 1813, Robbin Moran, E. Watkins, E. Vargas. 23 de enero de 2001 (USJ-76755).

Trichocentrum dianthum Pupulin & Mora-Ret., Selbyana 15(2): 90 & 92. 1994.

San José; Pérez Zeledón, Las Nubes de Quizarrá, 1000 m. J. Cambroneiro s.n. 1988 (Erbario Franco Pupulin). Floreció en cultivo en marzo de 1989 (Holotipo, USJ-38972).

“***Trichopilia pendula*** J. García & Mora-Retana, ined.”, Brenesia 37: 113. 1992.

Nombre anotado en la lista de orquídeas, pero no se publicó.

“***Trichopilia x ramonensis*** J. García & Mora-Retana, ined. (nat. hyb.)”, Brenesia 37: 113. 1992.

Nombre incluido en la lista de orquídeas para designar un híbrido natural: *T. marginata* Henfr. x *T. suavis* Lindl. En Die Orchidee 51(4): 443-445, Ehrenfried Lucke publicó notas sobre reproducción y floración de este híbrido. El naturalista alemán Clarence Klaus Horich (1930-1994) había enviado semillas a Alemania en enero de 1993, que exitosamente dieron origen a plantas que florecieron siete años después. Lucke señala, de paso, que el nombre *Trichopilia x ramonensis* no ha sido válidamente publicado, lo cual es correcto.

En USJ hay dos ejemplares determinados con este nombre:

Alajuela, San Ramón. 800 - 1000 m. Luis Acosta s.n. Febrero de 1987, floreció en cultivo en marzo de 1990 (USJ-31985).

Alajuela; Cataratas de San Ramón. 800-1000 m. Luis Acosta s.n. 19/3/1992 (USJ-44878).

“***Trichopilia xanthina*** Mora-Retana & J. García”, nom. herb.

Alajuela; San Ramón. Dora E. Mora s.n. Floreció en el Jardín Botánico Lankester, junio de 1990 (USJ-31981).

Este nombre fue anotado por Dora Emilia en la etiqueta de herbario, pero nunca se publicó. Mario A. Blanco determinó este espécimen en 2000 como *T. galeottiana* A. Rich. & Gal.

Trichosalpinx navarrensis (Ames) Mora-Ret. & J. García, Brenesia 37: 125. 1992.

Basiónimo: *Pleurothallis navarrensis* Ames, Sched. Orch. 9: 34-35, fig. 5. 1925.

No existe hasta ahora material de esta especie en USJ. En CR sólo hay un ejemplar: Puntarenas; Península de Osa. Aguabuena de Rincón, Fila Casa Loma, siguiendo el antiguo camino a Rancho Quemado. 8° 43' 00" N, 83° 32' 00" O. 500 m. Gerardo Herrera 4440. 2/10/1990 (CR-210573).

ESPECIES DEDICADAS A DORA EMILIA MORA Y A SU FAMILIA

1. ***Epidendrum mora-retanae*** Hágsater, Icon. Orchid. 2, pars 1: pl. 160. 1993.

Alajuela; Lajas de Alfaro Ruiz. Dora E. Mora s.n. Julio de 1997 (USJ-67287).

Esta especie habita desde Nicaragua hasta

Panamá entre 600 y 1800 m de altitud. El holotipo es de Panamá; Cuesta de Piedra, Finca El Milagro, 800-1000 m. Leg. Éric Hágsater 6499 & R.L. Dressler (AMO).

2. ***Kefersteinia retanae*** G. Gerlach ex C.O.

Morales, Brenesia 52: 75. 1999 [2000]

Günter Gerlach (M y Jardín Botánico de Múnich, Alemania) publicó esta especie en Brenesia 41-42:100, 1994, pero faltaba información necesaria para validar el nombre. En Brenesia 52: 75, 1999, se aporta esa información.

San José, Pérez Zeledón, Peña Blanca. 600 m. *Günter Gerlach s.n.* Floreció en cultivo en el Jardín Botánico de Múnich en junio de 1992 (Holotipo, USJ-69249).

3. *Sobralia doremiliae* Dressler, Novon 5(2): 142. 1995.

Cartago; Paraíso, Orosi, Parque Nacional Tapantí. *Dora E. Mora & R.L. Dressler s.n.* 12/11/1993 (Paratipo, USJ-50001).

En el artículo, Dressler explica que prefirió eliminar la a de Dora en *doremiliae* para evitar una pronunciación errónea. En latín clásico, *doraemiliae* se pronunciaría "doraimiliai", mientras que en latín vulgar, que es más utilizado por los botánicos, la pronunciación de *doremiliae* es "doremilie".

4. *Stelis morae* Luer, Lindleyana 11(2): 103, f. 32. 1996.

El ejemplar tipo (*C. Luer 17375*) fue recolectado por Dora E. Mora & R.L. Dressler en San Carlos de Alajuela en enero de 1990. En floración en el Jardín Botánico Lankester el 7/3/1995. La publicación indica que el holotipo está en el Herbario Nacional de Costa Rica (CR), lo cual no es cierto. Un isotipo debiera hallarse en MO. Un

solo ejemplar en USJ:

San José: Pérez Zeledón, sin más datos. Leg. W. Fonseca s.n. (*F. Pupulin 1710*). Floreció en cultivo en San Isidro del General. 21/1/1999. (USJ-71130).

5. *Telipogon retanarum* Dodson & Escobar, Orquideología 17(2): 114. 1987.

Una de las muchas especies de orquídeas del Parque Nacional Tapantí, en Cartago. Es endémica en Costa Rica y probablemente posee poblaciones muy pequeñas, pues sólo se conocen dos ejemplares tipo de 1984 y, de la misma localidad, dos ejemplares más de 1985, como consta en Orquideología 17(2): 119. 1987.

Cartago; Parque Nacional Tapantí, 1630 m de altitud, ca. a 6 km de la entrada, 200 m después de una catarata grande. *Rodrigo Escobar, D. Portillo & M. Retana 3628*. 8/8/1985 (USJ-27440).

Este ejemplar tiene una etiqueta manuscrita de Dora Emilia, con el # 3555 de R. Escobar et al. de 1984, que es el tipo de la especie. En marzo de 1992, tanto Dora Emilia como Rodrigo me indicaron que el ejemplar de USJ era un isotipo. Sin embargo, al revisar la publicación en Orquideología y una etiqueta de herbario más una nota que envió Escobar en julio de 2001, es claro que se trata de R. Escobar et al. # 3628, que no es un tipo. Aun así, es un ejemplar tan valioso como un tipo, pues procede de la localidad típica y hasta ahora es el único de esta especie en los herbarios de Costa Rica.

PUBLICACIONES DE DORA EMILIA MORA DE RETANA Y SUS COLEGAS

(En orden cronológico)

Mora, Dora E. 1971. Desarrollo y crecimiento del ápice vegetativo en *Acnistus arborescens*. I. Estructura, cambios plastocrónicos y primeros estadios en el desarrollo de la hoja. *Rev. Biol. Trop.* 19(1,2): 171-189.

Mora, Dora E. 1975. Desarrollo y crecimiento del ápice vegetativo en *Acnistus arborescens*. II. Desarrollo del procambio y los tejidos vasculares de la hoja y crecimiento de la lámina foliar. *Rev. Biol. Trop.* 23(2): 155-163.

Mora-Retana, Dora E. (sin año, circa 1983). *Gongora*. In: Asociación Costarricense de Orquideología (ACO). Orquídeas, su cultivo en Costa Rica. San José, Impresora Delta. p. 26-28.

Rodríguez, R.L., Mora, Dora E., Barahona, María E. & Williams, N.H. 1986. Géneros de orquídeas de Costa Rica. San José, Edit. Universidad de Costa Rica. 334 p.

Mora Monge, Dora E. & Valerio G., C. 1988.

- Polinización y producción de frutos en la guaría morada (*Cattleya skinneri*, Orchidaceae) en Costa Rica. *Orquideología* 17(3): 242-251.
- Mora-Retana, Dora E. & García-Castro, J. 1990. Nuevas combinaciones de Orchidaceae de Costa Rica. *Brenesia* 33: 123-126.
- Mora, Dora E. 1991. El género *Lockhartia* Hook. *In: Orquídeas Nativas de Colombia* 54(2). Sociedad Colombiana de Orquideología.
- Mora-Retana, Dora E. & Atwood, J.T. 1992. Orchids of Costa Rica, part 2. *Ic. Pl. Trop.* 15, pl. 1401-1500.
- Mora-Retana, Dora E. & García-Castro, J.B. 1992. Nuevas combinaciones en Orchidaceae de Costa Rica (II). *Brenesia* 37: 125-126.
- Mora-Retana, Dora E. & García-Castro, J.B. 1992. Lista actualizada de las orquídeas de Costa Rica (Orchidaceae). *Brenesia* 37: 79-124.
- Dressler, R.L. & Mora-Retana, Dora E. 1993. *Scaphyglottis geminata*, an attractive new species from Costa Rica. *Orquídea (Méx.)* 13(1-2): 191-194.
- Dressler, R.L. & Mora-Retana, Dora E. 1993. *Kefersteinia excentrica*, a distinctive new species from Costa Rica. *Orquídea (Méx.)* 13(1-2): 261-264.
- García-Castro, J.B. Mora-Retana, Dora E. & Rivas, Marta E. 1993. Lista de orquídeas comunes a Costa Rica y Panamá. *Brenesia* 39-40: 93-107.
- Mora-Retana, Dora E. & Atwood, J.T. 1993. Orchids of Costa Rica, part 3. *Ic. Pl. Trop.* 16, pl. 1501-1600.
- Mora-Retana, Dora E. & García-Castro, J.B. 1993. *Fernandezia tica* Mora-Retana & J.B. García, una nueva especie orquídeacea de Costa Rica. *Brenesia* 39-40: 163-165.
- González, María I., Mora-Retana, Dora E. & Warner, J. 1994. Crecimiento de *Cattleya dowiana* (Orchidaceae) en varias condiciones de cultivo. *Rev. Biol. Trop.*, 42 (1/2):73-79.
- Pupulin, F. & Mora-Retana, Dora E. 1994. A revision of the Costa Rican species of *Trichocentrum* (Orchidaceae). *Selbyana* 15(2): 87-103.
- Mora-Retana, Dora E. & Warner, J. 1995. La conservación de las orquídeas en el Jardín Botánico Lankester. *In: Asociación Costarricense de Orquideología (ACO). Orquídeas de Costa Rica y su cultivo. Vol. I: Cattleya y géneros relacionados.* San José, Litografía e Imprenta Lil. p. 54-56.
- González L., María I. & Mora-Retana, Dora E. 1996. El color de las flores en la taxonomía de cuatro especies de *Stanhopea* (Orchidaceae). *Rev. Biol. Trop.* 44(2): 525-539.
- Mora-Retana, Dora E. & González L., María I. 1996. Variabilidad floral de cuatro especies de *Stanhopea* (Orchidaceae). *Rev. Biol. Trop.* 44(2): 517-523.
- Atwood, J.T. & Mora, Dora E. 1997. *Maxillaria cedralensis*, a new species from the highlands of Costa Rica. *Selbyana* 18(1): 31-32.
- Mora, Dora E. & Warner, J. 1997. Orquídeas de Costa Rica. Cartago, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica. 32 p.
- Mora-Retana, Dora E. & Pupulin, F. 1997. Two new species of *Macroclinium* (Orchidaceae) from Costa Rica. *Selbyana* 18(1): 7-10.
- Atwood, J.T. & Mora-Retana, Dora E. 1999. Orchidaceae: Tribe Maxillarieae: Subtribes Maxillariinae and Oncidiinae. *In: Burger, W. (ed.). Flora costaricensis. Fieldiana, Bot., n.s.* 40: 1-182.

Agradezco sinceramente la colaboración de Robert L. Dressler (FLAS), Éric Hágsater (AMO) y Jorge Warner (Jardín Botánico Lankester) en la preparación de este escrito.

DORA EMILIA MORA DE RETANA, A REMEMBRANCE

JOHN T. ATWOOD

Marie Selby Botanical Gardens
Missouri Botanical Garden

It was with severe regrets that I learned of the untimely death of Dora Emilia Mora de Retana. In 1985 while completing the Orchidaceae for Flora of La Selva Biological Station, I started a search for a Costa Rican with whom to collaborate on a larger project. After Robert Dressler suggested approaching Dora Emilia Mora, I visited the Universidad de Costa Rica where I found her working patiently with a student over herbarium specimens. I introduced myself forwardly proposing to collaborate on treatments of Costa Rican orchids, an approach that visibly overwhelmed this reserved Costa Rican professor. But I vowed to develop a project that would benefit her and Costa Rica as much as myself and Selby Gardens. We made a pact—I would push her and she would push me. This led over several years to mutually beneficial interactions resulting in three hundred Costa Rican orchids illustrated under *Icones Plantarum Tropicarum*. This activity culminated in a volume with the Field Museum of Natural History featuring subtribes Maxillariinae and Oncidiinae with help from Franco Pupulin, German Carnevali, and Joaquín García.

Dora Emilia invited me frequently to visit Lankester Gardens to share a garden visibly thriving despite dauntingly severe budget constraints. She kept a vision of Lankester Gardens not only as a tourist garden for generating revenues but as a garden dedicated to Costa Rican orchid research. The living collection of Costa Rican native orchids served as a basis for most of her descriptions and line drawings.

In later years I learned that much of her success maintaining Lankester Gardens lay in creating a positive working atmosphere for fostering students, employees, and orchid enthusiasts. Garden Manager Óscar Rodríguez would proudly show his inspired landscapes—the cactus garden, the waterfall, even a Japanese garden; Jorge Warner his propagation lab; Carlos Quirós the exquisitely curated orchid collection. Carlos, Jorge, and Oscar would soon visit Selby Gardens with Dora Emilia's help. Their enthusiastic interaction and good cheer proved them to be the best of ambassadors. Dora Emilia also introduced Costa Rican orchid society member and collaborator Joaquín García to me, a man of prodigious memory. One evening he brought me a spidery flowered maxillaria to my hotel. I identified the maxillaria as *Maxillaria arachnitiflora*, but the plant was odd in that it was somewhat miniature for the species. I was telling him nothing new, but for that moment the plant would remain *M. arachnitiflora*. Dora Emilia made several visits to Selby Gardens finalizing treatments of Costa Rican orchids, once bringing her husband Marco who volunteered his time completing the organization of the spirit collection.

Beyond her professional accomplishments, her greatest legacy is to rise above personal ambitions to foster efforts of those around her. Because of her, Lankester Gardens is blessed with a talented, imaginative, and altruistic staff continuing the tradition of fostering others, a tradition that will carry this garden to a higher level of international recognition. In a very real sense her spirit lives on.

STELLILABIUM ERRATUM, A COMEDY OF BLUNDERS

ROBERT L. DRESSLER

Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A.
Florida Museum of Natural History; Marie Selby Botanical Gardens
Mailing address: 21305 NW 86th Ave., Micanopy, Florida 32667, U.S.A.

RESUMEN. Se describe *Stellilabium erratum*, una especie de Tapantí y el valle del Río Pejibaye, de planta y flores relativamente grandes para el género. La columna y el labelo son trilobados y los lóbulos laterales de la columna llevan setas conspicuas.

KEY WORDS: Orchidaceae, *Stellilabium* sect. *Taeniorhachis*, *Stellilabium erratum*, Costa Rica

The collection of tiny orchids for botanical study is frustrating. If it is available, one gathers what seems to be abundant material but when the plants are dried, there is little left. The plant to be described here is large for a *Stellilabium*, being about 20 cm tall and branched. Even so, each plant may have few flowers at a given moment. I first saw the species along the Río Pejibaye at La Selva de Cartago in 1984, where we were mistakenly calling the locality Taus, which I mistakenly spelled as Taos. Being reluctant to gather enough material for a good specimen, I convinced myself that it must be a named species. We photographed a flower, and a photograph was published in the Field Guide (Plate 30, fig. 4, Dressler 1993) as *Stellilabium bullpenense* Atwood, which it is not by any stretch of the imagination. A few minutes after photographing that *Stellilabium*, we crossed a pasture and found another species at the edge of the forest. This tiny plant, with a single flower, was pressed and I later made a label for it, as number 310 of the plants collected by Dressler and Biología 350 and sent the label to the University of Costa Rica Herbarium (USJ), where the first set of specimens is deposited.

When I looked at the *Stellilabium* specimens at USJ in 1999, I found my label number 310 mounted with a plant of the large plant from the gallery forest. Someone else had pressed a specimen, and the tiny plant for which the label was intended was simply lost among the newspapers.

Later specimens were collected by Dressler and

Mora in 1991, by Atwood and Mora in 1992, and by Pupulin, Spadari and the Orchidology Course in 2000. The best of these specimens originally had several flowers but they were destroyed by insects. The remaining specimens have only a few flowers, but the label of *Atwood & Mora 4202* mentions two flowers in alcohol. I asked Franco Pupulin to search for the flowers in alcohol, and he found them to be the same as his own collection from the same locality. There is not much good material of this species, but it is more than is available of most other Central American species of *Stellilabium* and with Franco's excellent drawing it can finally receive a name.

Stellilabium (Taeniorhachis) erratum Dressler, *sp. nov.* FIG. 1.

TYPE: COSTA RICA. Cartago: Cantón Paraíso, Dist. Orosi, Tapantí, Sendero Oropéndola, en P. N. Tapantí, 1350 m, 2 nov. 1992, epífita, flores moradas, *J. T. Atwood & D. E. Mora 4202* (holotype, USJ).

Rhachis alata, labellum trilobatum, medio inflatum; columna trilobata, lobulis lateralibus setis stellatis praedita, lobulo medio hispido.

Roots flattened, 1.5-2 mm wide; *leaves* 16-37 x 3-4 mm, elliptic-oblongate, acute; *stems* basally terete, then sulcate; *peduncular bracts* 1.8-2.4 x 1.5 mm, acute; *rachis* flattened, 1-1.2 mm wide, up to 16 cm long; *floral bracts* 1-1.2 x 1.3 mm, triangular, acute; *pedicel* and *ovary* 6.5 mm; *flowers* dark wine-purple; *dorsal sepal* 3-3.5 x 2-2.2 mm, ovate,

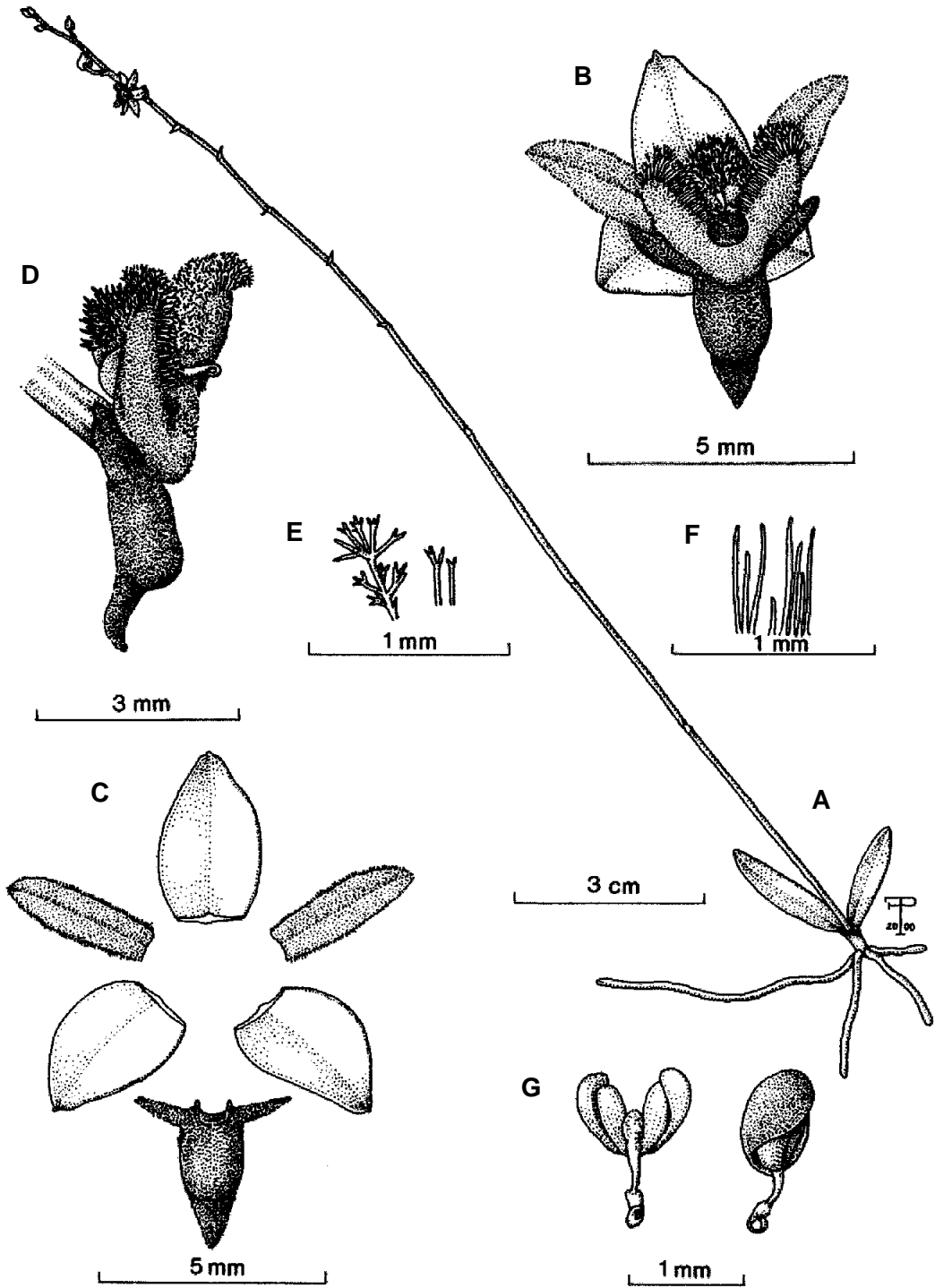


Figure 1. *Stellilabium erratum* Dressler. A - Habit. B - Flower. C - Perianth parts flattened. D - Column and lip, lateral view. E - Bristles of lateral lobes of column. F - Bristles of midlobe of column. G. Pollinarium without and with anther cap. Based on *Pupulin et al.* 2266.

subacute; *lateral sepals* 3-4 x 1.6-2 mm, obliquely ovate, obtuse, apiculate; *petals* 3.3-3.5 x 0.9-1.1 mm, narrowly elliptic-oblong, subacute, margins ciliate; *lip* 3-3.5 x 3-3.3 mm, 3-lobed, lateral lobes 1.3-2.5 x 0.4-0.5 mm, lanceolate, fleshy, papillose, midlobe 2.5-3 x 1.5-2.5 mm, ovate-triangular, acuminate, thickened in middle, puberulent-papillose; *column* 3-lobed, lateral lobes 1.3-1.5 x 0.4-0.8 mm, oblong, flattened, the dorsal margins with dense band of stellate bristles ca. 0.7 mm long, midlobe rounded, ca. 1.5 mm, bristles simple, ca. 0.4 mm; *capsule* ovoid, ca. 7 x 3 mm, including beak ca. 1.5 mm, fruiting pedicel ca. 3 mm.

Among Central American species of *Stellilabium*, *S. erratum* is distinguished by its large size (for a *Stellilabium*), by the deeply 3-lobed lip and the deeply 3-lobed column. The 3-lobed column would suggest its placement in *Dipterostele*, according to Garay and Romero (1998), but none of the species described from South America has the flattened, tapeworm-like rachis of the Central American complex. The section *Taeniorhachis* has been proposed for the Central American group (Dressler 1999). The available samples of DNA are very few (one species each of *Dipterostele* in the strict sense, *Stellilabium* in the strict sense and *Taeniorhachis*), but the analysis does suggest that the three may be distinct groups (N. H. Williams, pers. comm.)

Further and better samples, though, may well show that all three are subgroups of *Telipogon* in the broad sense. The epithet *erratum*, or error, refers to the improbable series of errors that started when we first saw the plant by the Río Pejibaye.

PARATYPES: Same locality as type, 1200 m, 9 apr. 2000, F. Pupulin, L. Spadari y Curso de Orquideología 2266 (USJ). "Taos," altura aprox. 1000 m, 11 dic. 1984, por el borde entre selva y potrero, R. L. Dressler y Biología 350 no. 310 (USJ). La Selva. Valle del Río Pejibaye, elev. aprox. 1000 m, 18 marzo 1991, epífita, cerca del río, flores morado-rojo, R. L. Dressler y D. E. Mora de Retana 6136 (USJ).

ACKNOWLEDGEMENTS. I am very much indebted to the late Dora Emilia Mora, for helping me to reach this and many other interesting localities, and Franco Pupulin for the excellent drawing.

CITED LITERATURE

Dressler, R. L. 1993. Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama. Ithaca, Cornell University Press.
 Dressler, R. L. 1999. A reconsideration of *Stellilabium* and *Dipterostele*. Harvard Pap. Bot. 4: 469-473.
 Garay, L. A., & G. A. Romero-González. 1998. Schedulae Orchidum. Harvard Pap. Bot. 3: 53-62.

***MYOXANTHUS VITTATUS* (ORCHIDACEAE), A NEW SPECIES FROM COSTA RICA**

FRANCO PUPULIN¹ and MARIO A. BLANCO²

¹ Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica
Research Associate, Marie Selby Botanical Gardens, Sarasota, U.S.A.
P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica. fpupulin@cariari.ucr.ac.cr

² Instituto Centroamericano de Investigación Biológica y Conservación
P.O. Box 2398-250 San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica

Present mailing address: Herbarium, Florida Museum of Natural History, University of Florida
385 Dickinson Hall, P.O. Box 117800 Gainesville, Florida 32611-7800, U.S.A.

ABSTRACT. The taxonomic position of *Myoxanthus* Poepp. & Endl. (Orchidaceae: Pleurothallidinae) is discussed and *Silenia* Luer is maintained as a subgenus of *Myoxanthus*. A new species of *Myoxanthus* is described and illustrated. *Myoxanthus vittatus* Pupulin & M.A. Blanco is apparently endemic to the low, tropical wet forests of central Pacific Costa Rica, where it has been collected in two different places. It differs from closely related species for the small size of the plant, the whitish flowers, longitudinally striped with purple, the densely pubescent ovary, and the ligulate, obtuse lip. The new combination *Myoxanthus tomentosus* (Luer) Pupulin & M.A. Blanco is proposed.

RESUMEN. Se discute la posición taxonómica de *Myoxanthus* Poepp. & Endl. (Orchidaceae: Pleurothallidinae) y se mantiene a *Silenia* Luer como subgénero de *Myoxanthus*. Se describe y se ilustra una nueva especie de *Myoxanthus*. *Myoxanthus vittatus* Pupulin & M.A. Blanco es aparentemente endémico de los bosques tropicales de bajura en el Pacífico Central de Costa Rica, donde ha sido recolectado en dos diferentes localidades. Difiere de las especies afines por el tamaño pequeño de las plantas, por sus flores blanquecinas con estrías longitudinales púrpura, por el ovario densamente pubescente y por el labelo ligulado y obtuso. Se propone la nueva combinación *Myoxanthus tomentosus* (Luer) Pupulin & M.A. Blanco.

KEY WORDS: Orchidaceae, Pleurothallidinae, *Myoxanthus*, *Myoxanthus* sect. *Silenia*, *Myoxanthus vittatus*, Costa Rica

The circumscription of genera within the largest tribes of the Orchidaceae has not yet reached a general agreement among taxonomists. The subtribe Pleurothallidinae, restricted to the tropics and subtropics of the New World, is perhaps the largest taxonomic orchid group, with 28 genera and an estimation of more than 3000 species (Dressler 1993).

The genus *Myoxanthus* was first described by Endlicher on *M. monophyllus* (Poeppig & Endlicher 1835), based on a plant collected in the Peruvian department of Huanuco by Poeppig. In 1847 another species currently assigned to *Myoxanthus* was identified as a distinct genus and described as *Duboisia* by Karsten (later renamed

Dubois-Raymondia Karsten due to the priority of *Duboisia* R. Br. in the Solanaceae) (Karsten 1847, 1848). A third attempt to assign species of *Myoxanthus* to a new genus was made by Barbosa Rodrigues (1882), who described *Chaetocephala* to accommodate its former *Restrepia lonchophylla*. In the opinion of leading orchid taxonomists at that time, notably Lindley, Reichenbach, and Cogniaux, the criteria selected to define the new genera were insufficient to sustain the proposals, and *Myoxanthus* species were newly submerged into the conglomerate genus *Pleurothallis*.

It was not until 1982 when the genus *Myoxanthus* was resurrected by Luer who recognized 34 species sharing a combination of

characters sufficiently distinct to warrant generic recognition, among which the presence of tubular sheaths concealing the ramicaul, often bearing digitate trichomes, a leaf abscission layer without the “node” which may be found in racemose species of *Pleurothallis*, the fascicled inflorescence, and the often thickened apices of the petals, sometimes developed into osmophores (Luer 1982). The original circumscription of *Myoxanthus* was emended by Luer (1992) in his systematic monograph of the genus, with the description of subgenus *Silenia* to include the *P. aspasicensis* complex, encompassing 3 species with a fascicle of single, successive flowers borne terminally from the ramicaul, fleshy flowers externally short-pubescent, and ciliate anther cap. Eventually in 1995 Luer proposed to include *Myoxanthus* subgenera *Satyria* and *Silenia* in *Pleurothallis* subgenus *Acianthera* in order to restore a circumscription of *Myoxanthus sensu stricto* (Luer 1995).

The generic delimitation of *Myoxanthus* among other pleurothalloids is supported by a unique assemblage of morphological characteristics and anatomical features revised by Pridgeon and Stern (1982). The presence of two series of foliar veins and a medullated stele in the root is characteristic of *Myoxanthus* and may be found elsewhere in the Pleurothallidinae only in *Octomeria* and in the *Pleurothallis aspasicensis* complex. Spiral thickenings in hypodermal cells and mesophyll idioblasts, which are present in most pleurothallids, are notably absent from all the tissues of *Myoxanthus* and the *P. aspasicensis* complex (Pridgeon & Stern 1982).

In view of the diagnostic anatomical characters which allow recognition of evolutionary affinities in the Pleurothallidinae and to preserve the naturalness of *Myoxanthus*, we prefer to maintain the *P. aspasicensis* complex as *Myoxanthus* subgenus *Silenia* and we therefore propose the following *Myoxanthus* species new to science:

Myoxanthus vittatus Pupulin & M.A. Blanco, *sp. nov.*

FIG. 1

TYPE: COSTA RICA. San José: Pérez Zeledón, El Brujo, near Río División, 450 m, 30 Jan. 2000,

flowered in cultivation at Jardín Botánico Lankester, 3 June 2001, M.A. Blanco 1324 (holotype, USJ!; isotype, SEL!).

Species *Myoxantho aspasicensis* (Rchb.f.) Luer similis, sed planta floribusque omnine minoribus, ovario pubescente, sepalis purpureo vittatis, interne laevis, synsepalo lanceolato, apice petalorum dorsaliter tuberculato, labello ligulato apice laevi differt.

Plant epiphytic, caespitose, up to 17 cm tall, roots coarse. *Ramicauls* stout, erect, 4-7 cm long, enclosed by 3-4 loose, tubular sheaths sometimes fragmented. *Leaf* erect, thickly coriaceous, narrowly lanceolate-elliptic, minutely emarginate, 7-10 cm long, 1.3-1.5 cm wide, cuneate below into a conduplicate, sessile base. *Inflorescence* a fascicle of single, successive flowers, at the apex of ramicaul, the peduncle sparsely pubescent, 8-13 mm long, subtended by a papyraceous spathe 1.4-1.6 cm long; pedicels 2-3 mm long; ovary less than 1 mm long, densely pubescent. *Flowers* small, whitish, longitudinally striped with purple, fleshy, densely short-pubescent externally, glabrous within. *Dorsal sepal* linear-oblongate, obtuse, 10-12 mm long, 3 mm wide, 5-veined. *Lateral sepals* connate into a lanceolate, shortly emarginate, concave synsepal, 10-13 mm long, 4-5 mm wide, each half 4-veined. *Petals* fleshy, linear-oblong, obtuse, minutely apiculate, adaxially provided with a tuft of short papillae near the apex, 4 mm long, 1 mm wide, 3-veined. *Lip* 3-lobed, ligulate, subacute, 4 mm long, 2.5 mm wide between lateral lobes; the apical lobe smooth, slightly undulate along the margins; the lateral lobes erect, narrowly uncinata, antrorse; the disc with an erect, narrow, low, channeled callus above the base, extending in front into a low keel just to near the lip apex, laterally provided with a pair of low lamellae extending to the apex, hinged on the end. *Column* arcuate, semiterete, 1.6 mm long, provided with narrow wings above the middle, the foot less than 1 mm long. *Anther cap* globose, with long hairs on the upper margin, 2-celled. *Pollinia* 2, obovoid, flattened, on a short caudicle.

ETYMOLOGY: from the Latin *vittatus*, “longitudinally striped”, in reference to the stripes on sepals and petals.

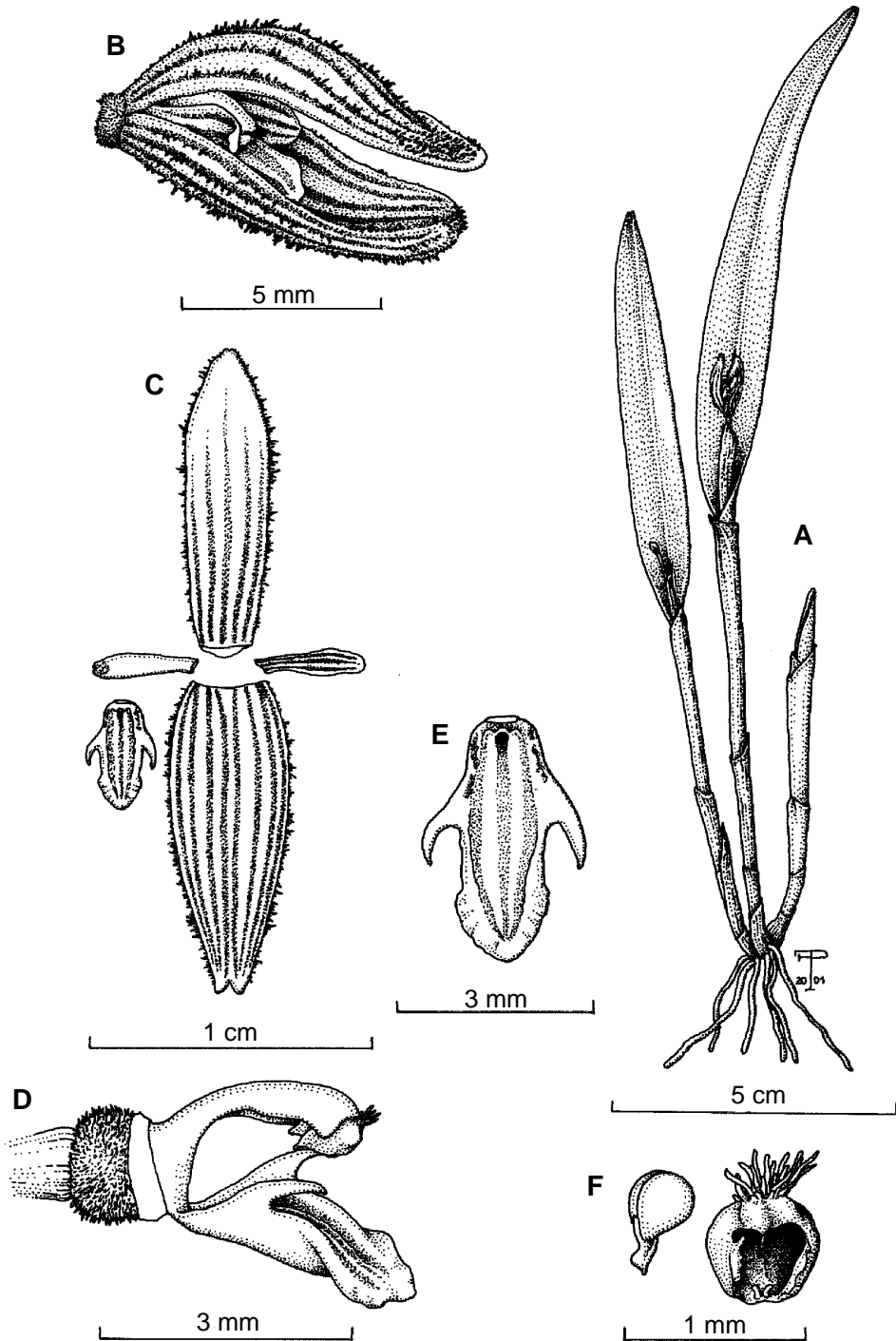


Figure 1. *Myoxanthus vittatus* Pupulin & M.A. Blanco. A - Habit. B - Flower. C - Dissected flower (petal to the left in abaxial view). D - Column and lip, lateral view. E - Lip, spread. F - Pollinarium and anther cap. ILLUSTRATION VOUCHER: M.A. Blanco 1324 (USJ). Drawn from the holotype.

DISTRIBUTION AND ECOLOGY: Known only from two specimens from the same area in central Pacific Costa Rica, epiphytic in tropical wet forest, premontane belt transition, at 450 m elevation.

PHENOLOGY: Flowering occurs from March to June.

PARATYPE: COSTA RICA. San José: Pérez Zeledón, Viento Fresco del Brujo, 450 m, epiphytic on cultivated trees in the village, 21 Jan. 2001, flowered in cultivation at Gaia Botanical Garden, 13 June 2001, *F. Pupulin, D. Castelfranco & L. Elizondo 2878* (USJ, Spirit Coll.).

Myoxanthus vittatus is closely related to *M. aspicensis*, *Pleurothallis tomentosa*, *M. sempergemmatus* and *M. uncinatus*, but it is distinguished by the small size, the densely pubescent ovary, the whitish flower striped with purple, the sepals adaxially smooth, and the ligulate, obtuse lip.

Pleurothallis tomentosa Luer was described from a single Costa Rican collection made by Endres around 1867 and kept at Reichenbach's herbarium in Vienna, and it is supposed to be extinct (Luer 2000). This species may be easily distinguished from *M. vittatus* by the purple-black flowers with an oblong lip, rounded at apex. In order to avoid paraphyly in *Myoxanthus* as intended here, a new combination is required for Endres' species:

Myoxanthus tomentosus (Luer) Pupulin & M.A. Blanco, *comb. nov.*

Bas.: *Pleurothallis tomentosa* Luer, *Orquideología* 21(3): 337. 2000.

CITED LITERATURE

- Barbosa Rodrigues, J. 1882. *Chaetocephala*. Gen. Spec. Orch. Orchid. Nov. 2: 37.
- Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland.
- Karsten, H. 1847. *Duboisia*. Allg. Gartenz. 15: 394.
- _____. 1848. *Dubois-Raymondia*. Bot. Zeitung (Berlin) 6: 397.
- Luer, C.A. 1982. A reevaluation of the genus *Myoxanthus* (Orchidaceae). *Selbyana* 7(1): 34-54.
- _____. 1992. Icones Pleurothallidarum IX. Systematics of *Myoxanthus*. Addenda to *Platystele*, *Pleurothallis* subgenus *Scopula*, and *Scaphosepalum*. *Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard.* 44: 1-128.
- _____. 1995. A re-evaluation of the Pleurothallid subgenera *Satyria* and *Silenia* (Orchidaceae). *Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard.* 57: 146.
- _____. 2000. Miscellaneous new species in the Pleurothallidinae. *Orquideología* 21(3): 318-340.
- Poeppig, E.F. & S.L. Endlicher. 1835. *Myoxanthus monophyllus*. *Nov. Gen. Sp. Pl.* 1: 50, t. 88.
- Pridgeon, A.M. & W.L. Stern. 1982. Vegetative anatomy of *Myoxanthus* (Orchidaceae). *Selbyana* 7(1): 55-63.

THE GENUS *CHRISTENSONIA* HAAGER

ERIC A. CHRISTENSON

1646 Oak Street, Sarasota, Florida 34236, U.S.A.

ABSTRACT. The monotypic Vietnamese genus *Christensonia* Haager is discussed and illustrated by a detailed line drawing. A warm-growing, lowland plant, *C. vietnamica* is an exciting addition to the tropical horticulture as well as a taxonomic bridge between the genera *Aerides*, *Rhynchostylis*, and *Vanda*.

RESUMEN. Se discute y se ilustra con un dibujo de plumilla detallado el género monotípico vietnamita *Christensonia* Haager. Una planta de clima cálido, nativa de tierras bajas, *C. vietnamica* es un interesante aporte a la horticultura tropical, así como un puente taxonómico entre los géneros *Aerides*, *Rhynchostylis* y *Vanda*.

KEY WORDS: Orchidaceae, Aeridinae, *Christensonia*, *Christensonia vietnamica*, Vietnam

In 1993 Czech botanist Jiří (George) Haager kindly honored me by describing a new genus of Vietnamese orchids *Christensonia* (Haager 1993). In that account and later mention of the genus (Christenson 1996), space consideration did not allow publication of an excellent line drawing of the type plant by Haager. This article rectifies this situation.

A member of the subtribe Aeridinae (synonym: Sarcanthinae), *Christensonia* exhibits a mosaic of characters found in the closely related genera *Aerides* Loureiro, *Rhynchostylis* Blume, and *Vanda* Jones.

Christensonia differs from *Aerides* by having no column foot. And unlike most species of *Aerides*, the lip of *Christensonia* is not flexibly hinged below the lateral lobes allowing deflexion of the lip by pollinators. *Christensonia* is similar to *Rhynchostylis*, especially in having a narrowly linear stipe to the pollinarium, but differs by having a clearly three-lobed lip. In addition, plants of *Christensonia* are miniature and few-flowered compared with *Rhynchostylis*.

Christensonia is perhaps most similar to *Vanda*. In particular, *Christensonia* shares two characteristics with *Vanda*. First, the spurs are straight and in the same plane as the midlobe of the lip. Second, the only flexible portion of the lip is the base of the midlobe.

The green and white flowers of *Christensonia* are unlike the generally white and rose-purple patterns seen in *Aerides* and *Rhynchostylis*. However, they are similar to some species of *Vanda*, especially those of *Vanda* section *Cristatae* Lindley which are sometimes segregated as the genus *Trudelia* Garay (q.v., Christenson 1994). Nothing is known of the pollination biology of *Christensonia* nor the significance, if any, of the green and white floral coloration.

Plants of *Christensonia* have entered horticulture and are readily available commercially in the United States. A plant cultivated in Sarasota, Florida, for several years has proven to be vigorous and trouble-free to grow. Its first flowering was on a plant of the similar size to the one shown in the drawing. Plants in the Czech Republic and the United States flower in July. Its flowering season in nature is unknown.

Christensonia vietnamica J.R. Haager, *Orchid Digest* 57(1): 40. 1993.

TYPE. Southern Vietnam, Prov. Khanh Hoa, Ninh Tay village, 100 m, April 1989, collected by O. Dubec and J. Jurak, flowered in cultivation in Prague, *PR 11392* (holotype, PR). FIG. 1.

Monopodial epiphytes. *Stems* to 30 cm long. *Leaves* strap-shaped, erose at apex, to 6 x 1 cm.

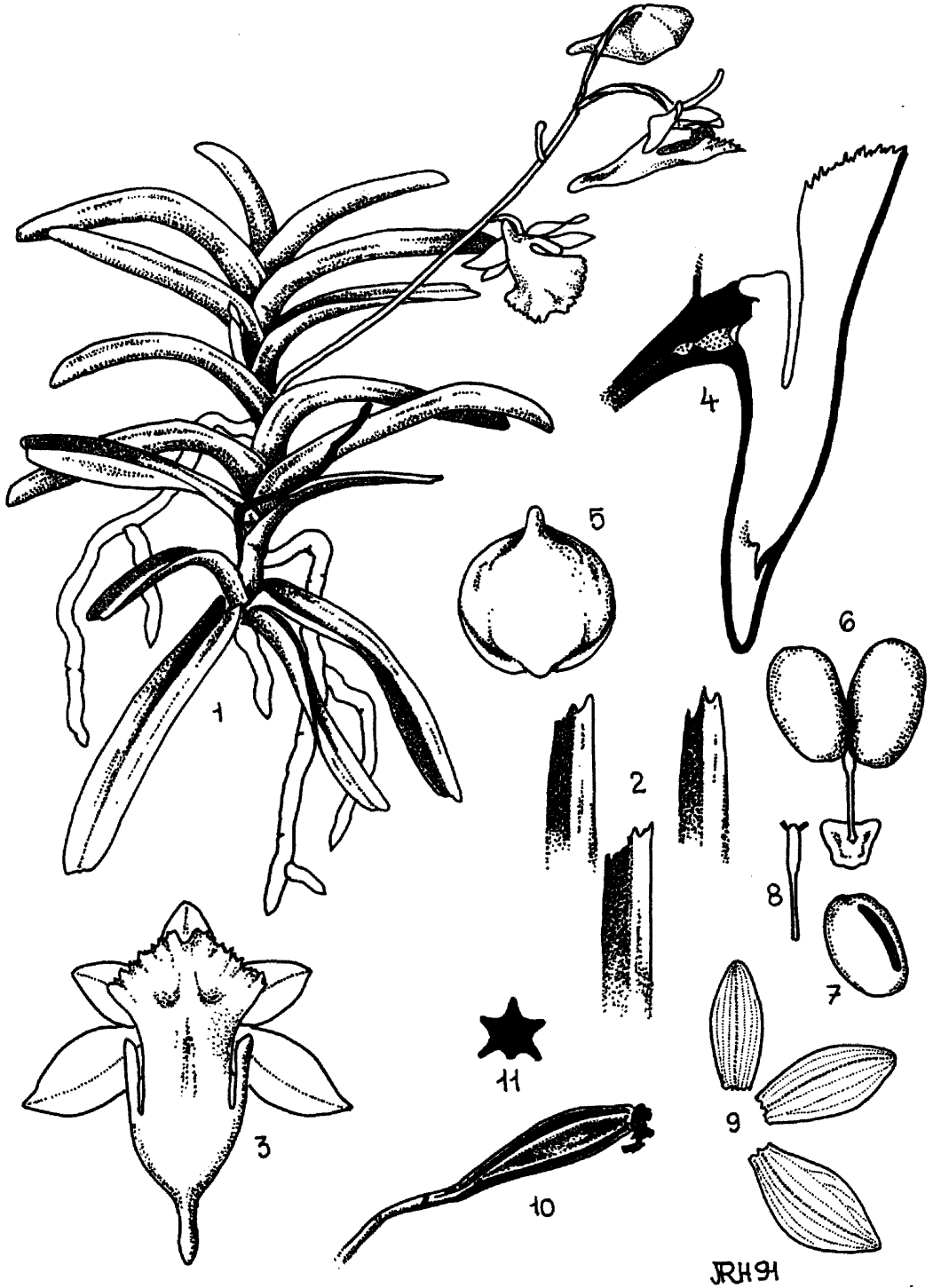


Figure 1. *Christensonia vietnamica* J.R. Haager. 1. Habit. 2. Leaf apices. 3. Flower from below. 4. Longitudinal section of the lip. 5. Anther. 6. Pollinarium. 7. Pollinium. 8. Stipe. 9. Sepals and petal. 10. Fruit. 11. Cross-section of the ovary. Drawing of the type plant by Jiri Haager.

Inflorescences 1-3, erect, few-flowered, to 8 cm long. *Flowers* 3-5, resupinate, somewhat nodding, the sepals, petals and lateral lobes of the lip yellow-green, the midlobe of the lip white. Sepals and petals subequal, to 1.6 x 0.7 cm, the *dorsal sepal* oblong-elliptic, obtuse, convex, the *lateral sepals* obliquely elliptic-obovate, obtuse, convex, the *petals* elliptic, obtuse, somewhat incurved. *Lip* three-lobed, to 3.4 cm long from the apex of the spur to the apex of the midlobe, the lateral lobes rectangular, obtuse, to 0.7 x 0.3 cm, the midlobe fan-shaped with a broad claw, with finely toothed and undulate margins, to 1.8 x 1.6 cm, the spur with small, scale-like, internal glandular processes

below the apex. *Column* very short, to 0.3 cm long. *Pedicel* and *ovary* six-winged, twisted.

ACKNOWLEDGEMENTS. I graciously thank Jiri Haager for honoring me with this commemoration and for lending the accompanying illustration for this article.

LITERATURE CITED

Christenson, E.A. 1994. Taxonomy of the Aeridinae with an infrageneric classification of *Vanda* Jones ex R. Br. Proc. 14th World Orch. Conf. 206-216.
 _____. 1996. Sarcanthinae genera 22: *Christensonia*. *Orchids* 65(3): 282-283.
 Haager, J.R. 1993. Some new taxa of orchids from Southern Vietnam. *Orchid Digest* 57(1): 39-44.

**ENDOPHYTES OF *SERAPIAS PARVIFLORA* PARL.
AND *SPIRANTHES SPIRALIS* (L.) CHEVALL. (ORCHIDACEAE):
DESCRIPTION OF ENDOPHYTES OF *S. PARVIFLORA*, AND IN VITRO
SYMBIOSIS DEVELOPMENT IN *S. PARVIFLORA*
AND *SPIRANTHES SPIRALIS***

PIER LUIGI PACETTI and SABINE RIESS

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università della Tuscia, I-01100 Viterbo, Italy

ABSTRACT. Endophytes were isolated from *Serapias parviflora* (Orchidaceae) roots. They are described and partially classified under microscope, after growth on PDA. Two fungi had symbiotic characters: A-Sepa-1, an ascomycete, and B-Sepa-1, a basidiomycete. At the same time, many plants of *S. parviflora* and *Spiranthes spiralis* were asymbiotically obtained by sterilisation of seeds and sowing on modified Frosch medium. After transplantation to symbiotic medium (modified Basic Oats), they were inoculated with isolated fungi. *Serapias parviflora* was used as control and *S. spiralis* was used to establish specificity between hosts and endophytes. The two fungi were able to induce symbiosis in *S. parviflora* roots *in vitro*, while only B-Sepa-1 induced symbiosis in *S. spiralis* roots *in vitro*. We conclude that specificity between these fungi and the two orchid species studied *in vitro* is different, possibly substantiating the hypothesis of a potential and ecological specificity.

RESUMEN. Hongos endófitos fueron aislados de raíces de *Serapias parviflora* (Orchidaceae). Fueron descritos y clasificados parcialmente bajo el microscopio de luz luego de ser cultivados en PDA. Dos de ellos presentaron características de simbiosis: la Cepa-A-1, un ascomicete, y la Cepa-B-1, un basidiomicete. Al mismo tiempo muchas plantas de *S. parviflora* y *Spiranthes spiralis* fueron obtenidas asimbióticamente por esterilización de semillas y cultivo en un medio Frosch modificado. Luego de transplantarlas a un medio simbiótico (Oats modificado), las plantas fueron inoculadas con los hongos aislados. *Serapias parviflora* fue utilizada como control y *S. spiralis* lo fue para establecer especificidad entre hospederos y endófitos. Los dos hongos fueron capaces de inducir simbiosis *in vitro* en raíces de *S. parviflora*, mientras que sólo la Cepa-B-1 indujo simbiosis *in vitro* en raíces de *S. spiralis*. Concluimos que la especificidad *in vitro* entre estos hongos y las dos especies de orquídeas estudiadas es diferente, posiblemente apoyando la hipótesis de una especificidad ecológica potencial.

KEY WORDS: Orchidaceae, *Serapias parviflora*, *Spiranthes spiralis*, symbiotic fungi, endophytes, Italy.

Introduction. Orchids need endomycorrhizae to develop: green orchids need fungi for the early developmental stages, while orchids lacking chlorophyll are always completely dependent upon fungi. Endophytes of orchids are always Mitosporic Fungi. Three classes are recognized in this group: Hyphomycetes, Coelomycetes, and Agonomycetes. To the latter class belong sterile fungi that may produce chlamydospores or sclerotia and the genus *Rhizoctonia* DC., whose members may also produce sclerotia. Most orchid endophytes are ascribed to this group. Only few traits were used to describe this genus (Curtis 1937) but unfortunately they have no taxonomic value since they do not allow discrimination between very similar *Rhizoctonia* species with very different perfect states. Rambelli (1981) suggested the presence of dolipores or clamp connections as a character to assign a fungus to the basidiomycetes when reproductive structures are absent. Moreover, Riess

and Scrugli (1987) suggested to classify orchid endophytes in four morphometrical classes: A, B, C, and D. This classification has no taxonomic value, but because fungi are studied when they are into cortical cells, it gives information on fungal ecology. Three ascomycetes strains with *Rhizoctonia*-like anamorphs were isolated from *Pterostylis* sp. but no seeds germinated when they were inoculated with these fungi (Warcup 1975). Some tropical orchids have ascomycetes as symbiont (Dreifuss & Petrini 1981 and 1984); formerly these fungi were described as *Ascorhizoctonia* Chin S. Yang & Korf, but since they are saprobe fungi and do not produce sclerotia they can not be ascribed to the genus *Rhizoctonia* DC. (Andersen 1986). Septum ultrastructure of *Leptodontidium orchidicola* Sigler & Currah (Mitosporic Fungi) isolated from tropical orchids reveals that this anamorph is related to ascomycetes in having Woronin bodies near its septum pore.

One of the first questions about the relationship between orchids and endophytes deals with the specificity. Bernard (1909) hypothesised a high level of specificity but such close relationship was soon rejected. Burgeff (1936) proposed that specificity existed between some fungi and ecological host groups, and Curtis (1937) suggested a closer relationship between fungus and habitat. Hadley and Harvais (1967) questioned Curtis' ecological specificity because not all fungi isolated from ripe plants were able to support host seed germination. Further works built up evidence in favour of the absence of specificity (Downie 1959, Hadley 1970). Riess and Scrugli (1987) observed that some orchid species (*Ophrys bombyliflora* Link. and *Ophrys tenthredinifera* Willd.) had different endophytes when collected in different sites. They also observed, in the same work, that in *Limodorum abortivum* (L.) Sw. there were simultaneously two endophytes with different morphological characters. Similar results were obtained from Curtis (1937), Downie (1943), Talbot and Warcup (1967), and Harley (1969). Masuhara and Katsuya (1989, 1994), by studying *Spiranthes sinensis* (Persoon) Ames var. *amoena* (M. Bieberstein) Hara, suggested two kinds of specificity: 1) "ecological specificity", i.e. when pelotons

are into root cortical cells or into the protocorms in nature (*in situ*); and 2) "potential specificity", i.e. associations between orchids and fungi in other conditions, both *in vitro* or *ex vitro*. Masuhara and others (1993) observed ecological specificity only in some fungi with potential specificity. For example, *Microtis parviflora* R. Br. (Orchidaceae) has a narrow ecological specificity in the field, while showing a broad potential specificity *in vitro*. The factors that contribute to ecological specificity could be fungal growth and survival in the soil, which are influenced by environmental factors, or fungal density in the field (Masuhara and others 1995). Milligan and Williams (1988; in Masuhara & Katsuya 1995) suggested that differences between ecological and potential specificity could be due to a succession of fungi in orchid tissues, but further investigations are necessary to confirm this hypothesis.

Our study was carried out in two steps: 1) isolation and description of *Serapias parviflora* endomycorrhizal fungi; 2) description of associations, *in vitro*, between *S. parviflora* and fungi, and between *Spiranthes spiralis* and fungi. *S. parviflora* was used as control and *S. spiralis* was used to verify the existence of specificity between host and endophyte.

Materials and methods. *Serapias parviflora* roots samples were collected at Allerona Scalo (Umbria, Italy) on 05/16/1999. The whole plant, together with a clump of soil, was collected, in order to prevent root damage. Samples were preserved in sterilised envelopes at 5° C until fungal isolation (two days after collection). To remove fungi and bacteria from external surfaces, roots were sterilised by immersion on H₂O₂ (30%) for 4 minutes; then they were rinsed 4 times in sterile distilled water. Roots were cut, 1 cm segments were sowed on Petri dishes with PDA and streptomycin (a broad-spectrum antibiotic) and then incubated at 20° C. Fungi were observed under phase contrast microscope, scanning and transmission electron microscope and confocal laser microscope. For the latter there is no need of a particular preparation but fungi stained better when coloured with acid fuchsin. Fungi observed under TEM were



Figure 1. B-Sepa-1 monilioid cells (SEM, x 2000).

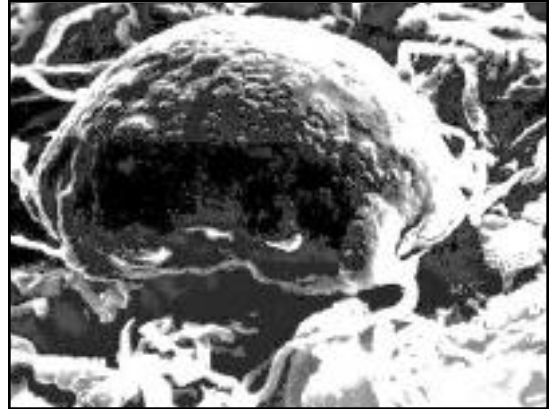


Figure 2. B-Sepa-1 sclerotium (SEM, x 1000).

treated as follows: growth on liquid medium, fixation for 2 hours in para-formaldehyde/glutaraldehyde (2%/2.5% v/v) in phosphate buffer 0,025 M pH 7 at 25° C, rinsed 3 times in phosphate buffer 0,025 M, postfixation in OsO4 1% in 0,05 M phosphate buffer v/v for 12 hours at 4° C, dehydration in a graded ethyl alcohol series for 15 minutes each (10%, 30%, 50%, 75%) and for 1 hour in pure ethyl alcohol, embedding on Spurr's epoxy resin and polymerisation for 8 hours at 70° C. Thin sections (70 nm), stained with uranyl acetate, 10% v/v in 50% ethanol (v/v) for 7 minutes at 70° C and freshly prepared lead citrate (1% v/v on 50% ethanol v/v) for 12 minutes at 25° C were observed.

Fungi were inoculated in *S. parviflora* plants to confirm symbiosis and in *Spiranthes spiralis* plants to establish specificity. All plants were aymbiotically grown from seeds (modified Frosch medium) and transplanted on medium for symbiotic growth (modified Basic Oats medium, Riess and Pacetti, 2001) before inoculation.

Results. Many fungi were isolated from roots of *Serapias parviflora* but only two strains had characters of symbiotic fungi: mycelium with septa, monilioid cells, sclerotia, without asexual spores (grown on PDA until substrate exhaustion). Two fungi were able to form, in vitro, typical pelotons in *S. parviflora* and *Spiranthes spiralis* root cortex cells. They were called B-Sepa-1 and A-Sepa-1.

B-Sepa-1 (PDA) produces floccose to velutinous colonies, without water-soluble pigments and substrate pigmentation. Mycelium superficial and

from white to light grey. On PDA, monilioid cells (fig. 1) and sclerotia (fig. 2) are differentiated. Vegetative hyphae hyaline, septated, with constriction on branched point and with smooth wall (fig. 3). Thin wall and hyaline monilioid cells, from ellipsoidal to spherical, 4,5 x 6,5 mm, organised in septated chains and branched or linear chains (fig. 4). Sclerotia torulose, 120 x 70 mm. Dolipores always present under TEM (fig. 5).

A-Sepa-1 (PDA) consisting of floccose and from light yellow to yellow colonies with white to light grey micelium on peripheral area. Uncoloured exudate, from dark grey to black water-soluble pigments and monilioid cells are produced. Vegetative hyphae hyaline, septated, with smooth walls. Hyaline monilioid cells are differentiated. Spherical to irregular, 4,5-15 x 6,5-15 mm, organised in linear and never branched chains. Thick and irregular electron dense layer around hyphae (fig. 6), Woronin bodies near septum pore (fig. 7).

Symbiosis between *S. parviflora* and B-Sepa-1 was observed under microscope. In these associations there is a massif fungal penetration of roots, preferentially through hairs (fig. 8) but in some case there is epidermal penetrations too. Subepidermal invasion is confined to the first two cortex layers. Pelotons and digested pelotons can be observed from the third to the eighth cellular layer. In some sections we can find both pelotons (fig. 9) and digested pelotons (fig. 10) in the same cell. We can also assume an infective cyclical pattern by observing mycelium intercellular connections (fig. 11).



Figure 3. Trasversal section of B-Sepa-1 hypha (TEM, x 22500).

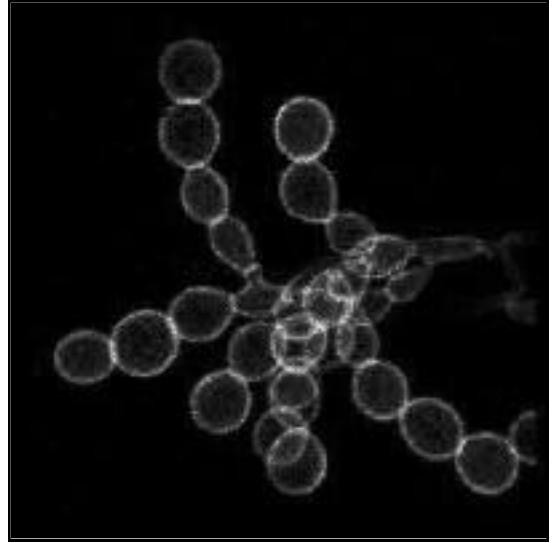


Figure 4. B-Sepa-1 moniloid cells (confocal laser microscope, x 80).

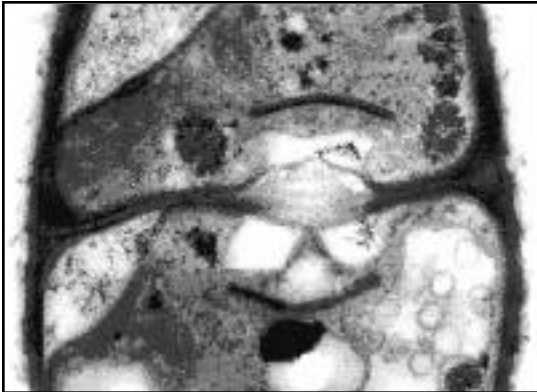


Figure 5. B-Sepa-1 septal ultrastructure with dolipore (TEM, x 45000).

In *S. parviflora* roots, inoculated with A-Sepa-1, there are few observations of epidermal penetrations (fig. 12). There is a slight subepidermal invasion and there are pelotons (fig. 13) and digested pelotons in the inner layers of the cortex (from the third to the sixth). Pelotons occupy a smaller cytoplasm portion compared to B-Sepa-1 in the same orchid.

As to *S. spiralis* inoculated with B-Sepa-1, it is possible to say that fungus preferentially penetrates through hairs (fig. 14), even if epidermal penetration is quite frequent (fig. 15). It is impossible to see subepidermal invasion because the first five layers are completely invaded by pelotons and digested pelotons (fig. 16 and 17). In this case,

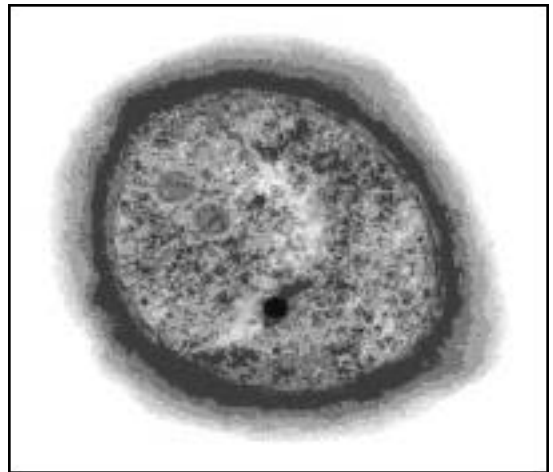


Figure 6. Trasversal section of A-Sepa-1 hypha, with a thick and irregular electron-dense layer surrounding the cellular wall (TEM, x 30000).

intercellular micelium connections are very clear. Beyond the fifth cellular layer of the cortex there is no fungus but there are many starch granules (fig. 18).

In *S. spiralis*, inoculated with A-Sepa-1, there are only very few partially or completely digested pelotons. Epidermal invasion is the only means observed for fungal penetration; hairs root invasion is never observed.

Fungal hyphae diameters are quite constant both

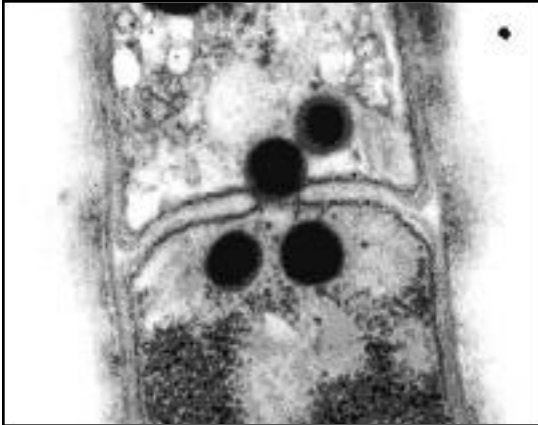


Figure 7. A-Sepa-1 septal ultrastructure, with Woronin bodies (TEM, x 45000).

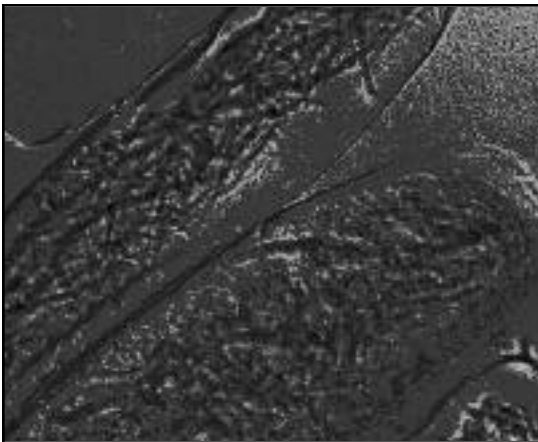


Figure 9. B-Sepa-1 pelotons in *S. parviflora* root cortex, stained by acid fuchsin (phase contrast microscope, x 40).

in pure cultures on PDA and in the hosts: in B-Sepa-1 diameters are on average 2 mm, while in A-Sepa-1 diameters are on average 3,5 mm.

Conclusion. Endophytes isolation from roots of *Serapias parviflora* reveals the presence of two fungi. Our technique allows us to determine only the division. A-Sepa-1 is an ascomycetes (presence of Woronin bodies), and B-Sepa-1 is a basidiomycetes (presence of dolipores). We can also recognise Riess and Scrugli morphometrical classes: A-Sepa-1 belongs to class B, with diameters of hyphae ranging from 2,6 to 5 mm, while B-Sepa-1 belongs to class A, having hyphae with diameters less than 2,5 mm. Molecular markers could certain-

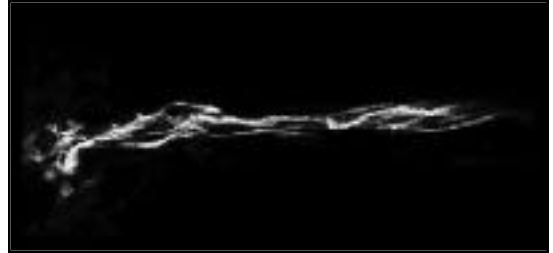


Figure 8. *S. parviflora* hair massively invaded by B-Sepa-1 (confocal laser microscope, x 40).

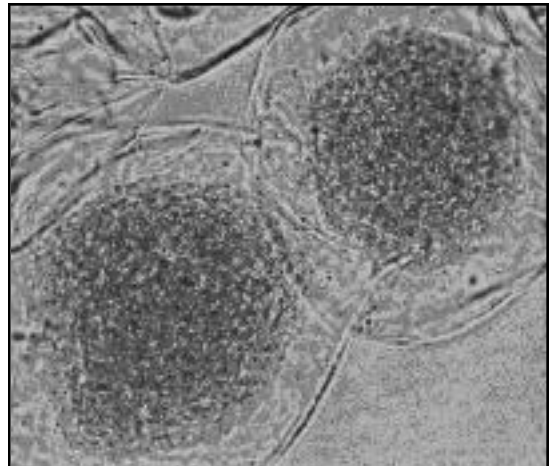


Figure 10. B-Sepa-1 partially digested pelotons in *S. parviflora* roots, stained by acid fuchsin (x 40).

ly provide diagnostic tools for lower taxonomical levels and taxon fingerprints. .

We can not tell if *S. parviflora* needs two fungi simultaneously or in succession for its development. Only observations of endophytes in samples living in the same site could maybe answer this question.

A-Sepa-1 and B-Sepa-1 behave differently when inoculated in plants of *S. parviflora* and *Spiranthes spiralis*: B-Sepa-1, the basidiomycetes, is a good symbiont for both orchids, i.e. it is always possible to see all typical mycorrhizal phases, their cyclical pattern and the absence of fungi in orchids root vascular tissue. A-Sepa-1, the ascomycetes, is a good symbiont only for *S. parviflora*; in this orchid we can observe fungal confinement in the first layer of root cortex, starch accumulation in the inner layers, cyclic infections and absence of fungus in vascular tissue. A-Sepa-1 is not tolerate by *S. spiralis*: there is a massif epidermal penetration but

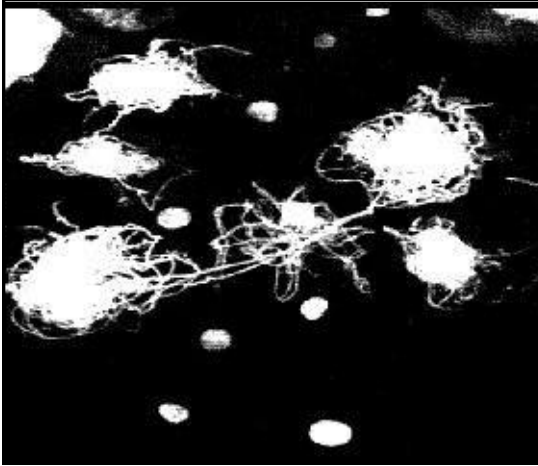


Figure 11. B-Sepa-1 pelotons with intercellular connections, stained by acid fuchsin (confocal laser microscope, x 24).



Figure 12. A-Sepa-1 epidermal penetration in *S. parviflora* (phase contrast microscope, x 40).

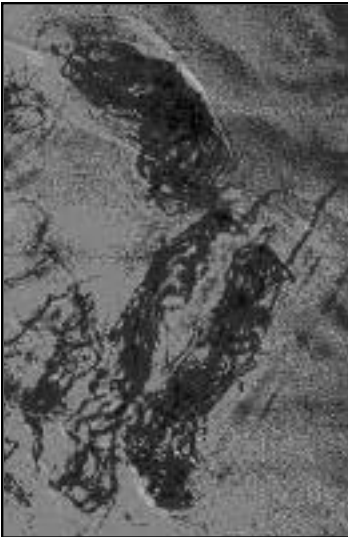


Figure 13. A-Sepa-1 pelotons in *S. parviflora*, stained by acid fuchsin (phase contrast microscope, x 20).

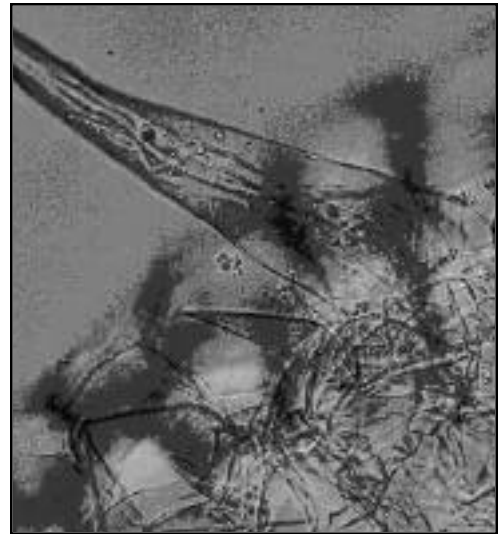


Figure 14. B-Sepa-1 penetration in *S. spiralis* root by hair (x 40).

there is no penetration through hairs. The very few pelotons are digested immediately and mycelium can not invade the other cells: typical symbiotic alternation of infection and digestion seems to be shifted toward digestion.

Symbiosis between A-Sepa-1 and *S. parviflora* and digestion of fungus in *S. spiralis* suggest a different potential specificity of the fungus for the two

hosts: *S. parviflora* is micorrhized by the two fungi and *S. spiralis* only by B-Sepa-1, *in vitro*. If it is true, inoculation of fungi in *S. parviflora* and *S. spiralis* and their infective patterns are an additional confirmation that there is no species-specificity, but potential or ecological specificity between orchids and fungi, as suggested from Masuhara and Katsuya (1989).

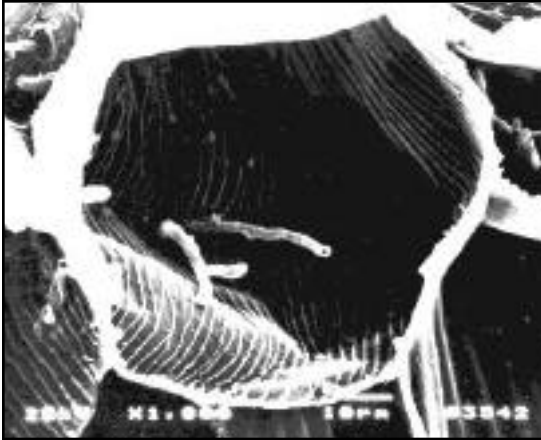


Figure 15. *S. spiralis* epidermal root cell penetrated by B-Sepa-1 (SEM, x 1,000).

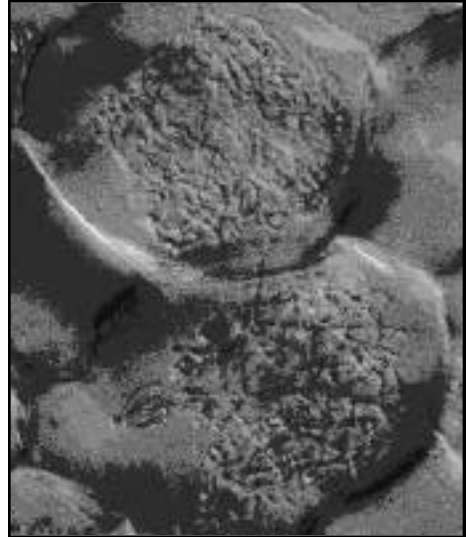


Figure 16. B-Sepa-1 pelotons in *S. spiralis* root cells (confocal laser microscope, x 40).

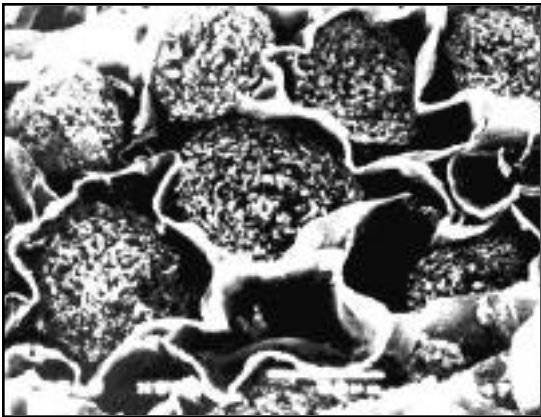


Figure 17. B-Sepa-1 pelotons in a *S. spiralis* root section (SEM, x 500).

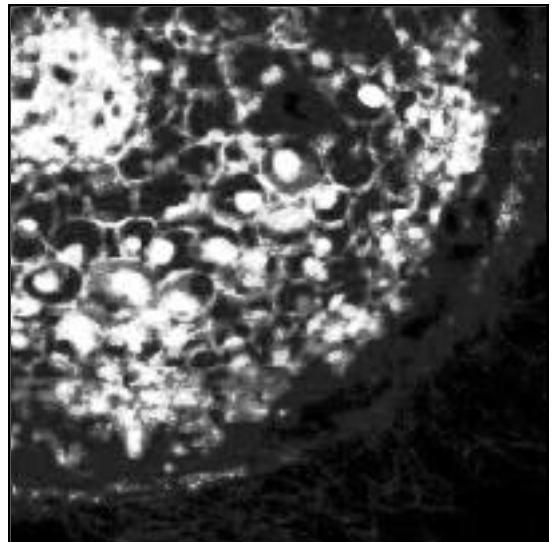


Figure 18. *S. spiralis* root section with B-Sepa-1 invasion area (confocal laser microscope).

The different pattern of infection of the two fungi in *S. spiralis* could also suggest that there is a fungal succession in this host, and that A-Sepa-1 can not induce symbiosis in *S. spiralis* in the phase of development studied.

LITERATURE CITED

Andersen, T. F. 1996. A comparative taxonomic study of *Rhizoctonia* sensu lato employing morphological, ultra-structural and molecular methods. *Mycol. Res.* 100: 1117-1128.

Bernard, N. 1909. L'évolution dans la symbiose. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 9, ser. 9: 1-196.

Burgeff, H. 1936. *Samenkeimung der Orchideen.* G. Fischer, Jena.

Curtis, J.T. 1937. The relation of specificity of Orchid

mycorrhizal fungi to the problem of symbiosis. *Amer. J. Bot.* 26: 390-398.

Downie, D.G. 1943. Notes on the germination of *Corallorhiza innata*. *Trans. Bot. Soc. Edinburgh* 33: 380-392.

_____. 1959. The mycorrhiza of *Orchis purpurella*. *Trans. Bot. Soc. Edinburgh* 38: 16-29.

Dreyfuss, M. & O. Petrini. 1981. Endophytische Pilze in Epiphytischen Araceae, Bromeliaceae und Orchidaceae. *Sydowia* 34: 135-148.

- _____. 1984. Further investigations on the occurrence and distribution of endophytic fungi in tropical plants. *Bot. Helvetica* 94: 33-40.
- Hadley, G. 1970. Non specificity of symbiotic infection in orchid mycorrhiza. *New Phytol.* 69: 1015-1023.
- Hadley G. & G. Harvais. 1967. The relation between host and endophyte in orchid mycorrhiza. *New Phytol.* 66: 205-215.
- Harley, J.L. 1969. *The biology of mycorrhiza*. 2nd ed., Leonard Hill Books, London.
- Masuhara, G. & K. Katsuya. 1989. Effects of mycorrhizal fungi on seed germination and early growth of three Japanese terrestrial orchids. *Sci. Hort.* 37 : 331-337.
- Masuhara, G., K. Katsuya & K. Yamaguchi. 1993. Potential for symbiosis of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* with seeds of *Spiranthes sinensis* var. *amoena* (Orchidaceae) *in vitro*. *Mycol. Res.* 97: 746-752.
- Masuhara, G. & K. Katsuya. 1994. *In situ* and *in vitro* specificity between *Rhizoctonia* spp. and *Spiranthes sinensis* (Persoon) Ames. var. *amoena* (M. Bieberstein) Hara (Orchidaceae). *New Phytol.* 127: 711-718.
- Masuhara, G., P.A. McGee & A.J. Perkins. 1995. Specificity of the associations between *Microtis parvi-flora* (Orchidaceae) and its mycorrhizal fungi. *Austral. J. Bot.* 43: 85-91.
- Rambelli A. 1981. *Fondamenti di micologia*. Edizioni Zanichelli, Bologna.
- Riess, S. & A. Scrugli. 1987. Associazioni micorriziche nelle orchidee spontanee della Sardegna. *Micol. Ital.* XVI (3): 21-28.
- Riess, S, A. Cogoni & A. Scrugli. 1992. Rilevamenti morfometrici sugli endofiti di 38 Orchidaceae spontanee della Sardegna. *Micol. Ital.* XXI (2): 21-28.
- Riess, S. & P.L. Pacetti. 2001. Germinazione e sviluppo *in vitro*, simbiotico ed asimbiotico, di alcune specie di orchidee spontanee italiane. *Caesiana* 15: 25-32.
- Talbot, P.H.B. & J.H. Warcup. 1967. Perfect states of *Rhizoctonias* associated with Orchids. *New Phytol.* 66: 631-641.
- Warcup, J.H. 1975. Factors affecting symbiotic germination of orchid seed. *In Sanders F.E., Mosse B., Tinker, P.B (eds.). Endomycorrhiza*, p. 85-104. London.