

VOLUMEN / VOLUME 51 eISSN: 2340-4078 ISSN: 0300-5267
NÚMERO / NUMBER 201 LCCN: sn 93026779 CODEN: SRLPEF
(Fecha de publicación 30 de marzo de 2023 / Issued 30 March 2023)

SHILAP

REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGIA



Madrid
2023



Organismo Rector de SHILAP / Officers and Board of SHILAP

La Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología (SHILAP), es una Sociedad científica, fundada en 1972 y formalmente registrada en 1973, de acuerdo al Régimen Jurídico de la Ley de Asociaciones de 24 de diciembre de 1964. Con el propósito de agrupar a los interesados en una Asociación con fines científicos y sin ánimo de lucro, se crea en Madrid la *Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología (SHILAP)*. Podrán pertenecer a ella todas las personas interesadas en el estudio de los Lepidoptera. La Sociedad es independiente de los demás Organismos, Asociaciones, Instituciones y Entidades nacionales o extranjeras que puedan tener objetivos similares, con las que mantendrá relaciones y colaborará eficazmente. Son fines de la Sociedad promover y perfeccionar el estudio de los Lepidoptera en general y en particular de los ibéricos, su ciclo biológico y conservación de su hábitat, poniendo en contacto a los entomólogos españoles y extranjeros que lo deseen, y haciendo llegar a los mismos y a los Organismos oficiales la mayor cantidad de información disponible sobre la especialidad, en pos de un intercambio mayor de experiencias científicas de índole biológico. / *The Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología (SHILAP), is a scientific Society founded in 1972 and formally registered in 1973 according to the Spanish Law of Association of December 24th, 1964. The Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología (SHILAP) was formed in Madrid to bring together in a Scientific Society all persons interested in the study of Lepidoptera. The Society is a non-profit organization. The Society shall be independent from any other national or foreign Organization, Society, Institution or group with similar aims. Nevertheless, it is open to and shall encourage effective cooperation with such Organizations. The objectives of the Society are to improve and support studies on Lepidoptera in general, paying special attention to those from the Iberian Peninsula. It shall promote the study of the biology of Lepidoptera and conservation of their habitat and encourage cooperation between its members. The Society shall facilitate the exchange of information between Spanish and foreign specialists and shall provide entomologists and Official Institutes with research results and scientific experience derived from its particular field of study.*

Presidente de Honor/Honorary President

Su Majestad Don Felipe VI, Rey de España
H. M. Don Felipe VI, King of Spain

Vicepresidente de Honor/ Honorary Vice-President

Excmo. Sr. D. Luis Planas Puchades
Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación
Minister of Agriculture, Fishes and Food

Presidente / President

Prof. Dr. Ing. Antonio Notario Gómez

Secretario General / Secretary General

Dr. Antonio Vives Moreno

Tesorero / Treasurer

Dr. Ing. Santiago Soria Carreras

Vicepresidente / Vice-President

Dr. Ing. Pedro del Estal Padillo

Vicesecretario / Assitant Secretary

Ing. Andrés Expósito Hermosa

Vicetesorero / Assitant Treasurer

Dr. Ing. José M^o Cobos Suárez

CONSEJO ASESOR INTERNACIONAL / INTERNATIONAL ADVISORY BOARD: Prof. Dr. Vitor Osmar Becker, Serra Bonita, Bahía (Brasil / Brazil). Prof. Dr. Juan Fernández Haeger, Universidad de Córdoba, Córdoba (España / Spain). D. Carlos Gómez de Aizpúrua, Madrid (España / Spain). Prof. Dr. Gerardo Lamas Muller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú / Peru). Dr. John B. Heppner, McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, Gainesville (EE.UU. / USA). Prof. Dr. Tommaso Racheli, Università di Roma "La Sapienza", Roma (Italia / Italy). Prof. Dr. Józef Razowski, Institute of Systematic and Experimental Zoology, PAS, Krakow (Polonia / Poland). Dr. Sergey Sinev, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (Rusia / Russia). Dr. Gerhard Tarmann, Tiroler Landesmuseen-Betriebsgesellschaft m.b.H., Hall (Austria / Austria). Prof. Dr. José Luis Viejo Montesinos, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (España / Spain).

SOCIOS DE HONOR / HONORARY MEMBERS: D. Miguel Gonzalo Andrade Correa (Colombia / Colombia). Prof. Dr. Vitor Osmar Becker (Brasil / Brazil). Prof. Dr. Carlos Rommel Beutelspacher Baights (México / Mexico). Dr. Ing. José A. Clavijo Albertos (Venezuela / Venezuela). Dr. Reinhard Gaedike (Alemania / Germany). Dr. John B. Heppner (EE.UU. / USA). Dr. Marianne Horak (Australia / Australia). Mr. Ole Karsholt (Dinamarca / Denmark). Prof. Dr. Tosio Kumata (Japón / Japan). Dr. James Donald Lafontaine (Canadá / Canada). Prof. Dr. Gerardo Lamas Muller (Perú / Peru). Prof. Dr. Houhun Li (China / China). Dr. Martin Lödl (Austria / Austria). Prof. Dr. Joël Minet (Francia / France). Dr. Erik J. Van Nieuwerkerken (Países Bajos / The Netherlands). Prof. Dr. Kyu-Tuk Park (República de Corea / Republic of Korea). Prof. Dr. Tommaso Racheli (Italia / Italy). Prof. Dr. László Rákósy (Rumanía / Rumania). Prof. Dr. Józef Razowski (Polonia / Poland). Dr. Sergey Sinev (Rusia / Russia). Prof. Dr. Gerhard Tarmann (Austria / Austria).

Sede Social
Unidad de Protección de Cultivos
E.T.S. de Ingeniería Agronómica,
Alimentación y Biosistemas
Universidad Politécnica de Madrid
Avenida Puerta de Hierro, 2
E - 28040 Madrid
ESPAÑA / SPAIN

© SHILAP
Apartado de correos, 331
E - 28080 Madrid
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: avives1954@outlook.es / avives1954@outlook.com
E-mail: avives1954@gmail.com
https://shilap.org

ISSN: 0300-5267 (edición impresa / print edition) / eISSN: 2340-4078 (edición electrónica / online edition)

CODEN: SRLPEF / LCCN: sn 93026779 / NLM ID: 101611953 / CDU: 595.78(05) / GND: 3004332-3

TIRADA / EDITION: 400 ejemplares / 400 copies

EDITADO por / EDITED by: © Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología

IMPRESO por / PRINTED by: Ágata Comunicación Gráfica. Tomelloso, 27. E-28026 Madrid, ESPAÑA / SPAIN

Depósito Legal: M. 23.796-1973

SHILAP REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGIA
SUMARIO / CONTENTS

– Organismo Rector de SHILAP / Officers and Board of SHILAP	2
– Cómo ser socio de la Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología / How to be membership of the Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología	4
– A. Vives Moreno.– IN MEMORIAM. Profesor Doctor Andrés Angulo Ormeño (1943-2022)	5-19
– Comité para la Protección de la Naturaleza, Proyecto de Investigación Científica de SHILAP / Committee for the Protection of Nature, Project of Scientific Investigation of SHILAP	20
– L. Garlani.– A detailed study of the variation found in the chrysalides of <i>Aglais caschmirensis</i> Kollar, 1844 (Lepidoptera: Papilionoidea, Nymphalidae) / Un estudio detallado de las variaciones encontradas en las crisálidas de <i>Aglais caschmirensis</i> Kollar, 1844 (Lepidoptera: Papilionoidea, Nymphalidae)	21-26
– V. O. Becker.– A review of the New World genera <i>Alatuncusia</i> Amsel, 1956 and <i>Dichochroma</i> Forbes, 1944 with new synonymies, new combinations, and description of two new species (Lepidoptera: Crambidae, Glaphyriinae) / Una revisión de los géneros del Nuevo Mundo <i>Alatuncusia</i> Amsel, 1956 y <i>Dichochroma</i> Forbes, 1944 con nuevas sinonimias, nuevas combinaciones y descripción de dos nuevas especies (Lepidoptera: Crambidae, Glaphyriinae)	27-36
– J. Nowacki, O. Mahecha-J., R. Waśala & A. Zubek.– The taxonomic separateness of the species <i>Aporophyla lueneburgensis</i> (Freyer, 1848) and <i>Aporophyla lutulenta</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) occurring in Poland (Lepidoptera: Noctuidae) / La separación taxonómica de las especies <i>Aporophyla lueneburgensis</i> (Freyer, 1848) y <i>Aporophyla lutulenta</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) presentes en Polonia (Lepidoptera: Noctuidae)	37-50
– M. Pinzari & P. Pinzari.– <i>Blastobasis tarda</i> Meyrick, 1902 an alien species from Australia new to Italy (Lepidoptera: Blastobasidae) / <i>Blastobasis tarda</i> Meyrick, 1902 una especie exótica de Australia nueva para Italia (Lepidoptera: Blastobasidae) / <i>Blastobasis tarda</i> Meyrick, 1902 una especie aliena dall' Australia nuova per l'Italia (Lepidoptera: Blastobasidae)	51-54
– T. Sheikh & S. Mishra.– First photographic record of <i>Ypthima sakra</i> Moore, 1857 - from Jammu and Kashmir Union territory, India (Lepidoptera: Nymphalidae) / Primer registro fotográfico de <i>Ypthima sakra</i> Moore, 1857 - del territorio de la Unión de Jammu y Cachemira, India (Lepidoptera: Nymphalidae)	55-58
– L. Oliveira, I. Borges, D. Silva, A. C. Durão & A. O. Soares.– Abundance of <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917) and its natural enemies on tomato crops in greenhouses of different production modes (Azores, Portugal) (Lepidoptera: Gelechiidae) / Abundancia de <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917) y sus enemigos naturales en cultivos de tomate en invernaderos de diferentes modos de producción (Azores, Portugal) (Lepidoptera: Gelechiidae)	59-70
– M. C. Gallego-Ropero, A. Villalobos-Moreno, A. P. Gallego-López & J. A. Salazar.– Papilionidae de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural (MHN-UniCauca), Popayán, Cauca, Colombia (Insecta: Lepidoptera) / Papilionidae of the Entomological Collection of Natural History Museum (MHN-UniCauca) Popayán, Cauca, Colombia (Insecta: Lepidoptera)	71-87
– Normas para los autores que deseen publicar en SHILAP Revista de lepidopterología	88
– P. M. Bernabé-Ruiz.– Primera cita de <i>Bucculatrix alaternella</i> Constant, 1890, en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en la provincia de Huelva (España). Notas sobre su biología y se describe la genitalia de la hembra (Lepidoptera: Bucculatricidae) / First record of <i>Bucculatrix alaternella</i> Constant, 1890, in the Sierra de Aracena and Picos de Aroche Natural Park and in Huelva province (Spain). Notes on its biology and the description of the female genitalia (Lepidoptera: Bucculatricidae)	89-93
– Guidelines for authors wishing to publish in SHILAP Revista de lepidopterología	94
– J. Šumpich & I. Richter.– Description of hitherto unknown female genitalia of <i>Crossotocera wagnerella</i> Zerny, 1930, in Wagner (Lepidoptera: Oecophoridae) / Descripción de la hembra, hasta ahora desconocida, de <i>Crossotocera wagnerella</i> Zerny, 1930, in Wagner (Lepidoptera: Oecophoridae)	95-99
– Noticias Generales / General News	100
– J. Gastón & A. Vives Moreno.– Nuevos registros de Heterocera para España, con la descripción de una nueva especie (Insecta: Lepidoptera) / New records of Heterocera for Spain, with description of a new species (Insecta: Lepidoptera)	101-121
– Código Ético para la Revista Científica SHILAP Revista de lepidopterología	122
– M. Huertas-Dioniso & P. M. Bernabé-Ruiz.– Estados inmaturos de Lepidoptera (LXIII). <i>Nyctegritis ruminella</i> (La Harpe, 1860) en Huelva, España (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitidae) / Inmature stages of Lepidoptera (LXIII). <i>Nyctegritis ruminella</i> (La Harpe, 1860) in Huelva, Spain (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitidae)	123-131
– Code of Ethics for the Scientific Journal SHILAP Revista de lepidopterología	132
– J. S. Volkova.– Taxonomic revision of <i>Edebessa</i> Walker, 1856 and <i>Langucys</i> Butler, 1878 with descriptions of eight new species (Lepidoptera: Megalopygidae, Trosiinae) / Revisión taxonómica de <i>Edebessa</i> Walker, 1856 y <i>Langucys</i> Butler, 1878 con descripción de ocho especies nuevas (Lepidoptera: Megalopygidae, Trosiinae)	133-157
– Publicaciones disponibles en la Sociedad / Society available publications	158
– J. A. Gorneau, L. D. Jones, J. Monzón-Sierra & J. J. Dombroskie.– Three new species of the genus <i>Argyresthia</i> Hübner, [1825] from Guatemala, with notes on host plant evolution and Nearctic taxa (Lepidoptera: Argyresthiidae) / Tres nuevas especies del género <i>Argyresthia</i> Hübner, [1825] de Guatemala, con notas sobre la evolución de la planta nutricia y taxas Neárticas (Lepidoptera: Argyresthiidae)	159-181
– Revisión de publicaciones / Book Reviews	182
– V. O. Becker.– The taxonomic position of <i>Cabralia trifasciata</i> Moore, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae, Noctuinae, Phosphilini) / La ubicación taxonómica de <i>Cabralia trifasciata</i> Moore, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae, Noctuinae, Phosphilini)	183-187
– Revisión de publicaciones / Book Reviews	188
– J.-C. Sohn.– A new species of <i>Protopterea</i> Meyrick, 1908 from Korea (Lepidoptera: Tortricidae, Tortricinae) / Una nueva especie de <i>Protopterea</i> Meyrick, 1908 de Corea (Lepidoptera: Tortricidae, Tortricinae)	189-192

DIRECTOR – EDITOR
Dr. Antonio Vives Moreno

CONSEJO DE REDACCIÓN INTERNACIONAL – INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Vitor Osmar Becker, Serra Bonita, Bahia (Brasil / *Brazil*). Dr. Ing. Pedro del Estral Padillo, Universidad Politécnica, Madrid (España / *Spain*). Ing. Andrés Expósito Hermosa, Madrid (España / *Spain*). Prof. Dr. Juan Fernández Haeger, Universidad de Córdoba, Córdoba (España / *Spain*). Dr. John B. Heppner, McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, Gainesville (EE.UU. / *USA*). Prof. Dr. Gerardo Lamas Muller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú / *Peru*). Prof. Dr. Houhun Li, Nankai University, Tianjin (R. P. China / *P. R. China*). Prof. Dr. Tommaso Racheli, Università di Roma “La Sapienza”, Roma (Italia / *Italy*). Prof. Dr. József Razowski, Institute of Systematic and Experimental Zoology, PAS, Krakow (Polonia / *Poland*). Dr. Víctor Sarto Monteys, Servicio de Protección de los Vegetales, Barcelona (España / *Spain*). Dr. Sergey Sinev, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (Rusia / *Russia*). Dr. Gerhard Tarmann, Tiroler Landesmuseum-Betriebsgesellschaft m.b.H., Hall (Austria / *Austria*). Prof. Dr. José Luis Viejo Montesinos, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (España / *Spain*).

NOTAS DE REDACCIÓN – EDITOR’S NOTES

1. Las opiniones que los autores de las colaboraciones contenidas en esta revista exponen, representa exclusivamente su criterio personal, salvo que firmen en su carácter de Directivos de SHILAP.

2. Las referencias bibliográficas sobre trabajos contenidos en esta publicación deben hacerse como sigue: SHILAP Revista de lepidopterología.

3. Los trabajos publicados en esta revista son citados o resumidos en: *Academic Journals Database, Biological Abstracts, BIOSIS Previews, CABI-CAB Abstracts, CWTS Journal Indicators, Google Scholar, Entomology Abstracts, FAO-Agris, Fuente Académica Plus, Índice Español de Ciencia y Tecnología (ICYT), DIALNET, e-revist@s - Revistas Electrónicas, Índice Latinoamericano de Revistas Científicas (LATINDEX), Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR), Información y Documentación de la Ciencia en España (INDICES-CSIC), International Bibliography of Periodical Literature (IBZ), PUBLINDEX, Qualis (CAPES), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC), Referativnyi Zhurnal (VINITI), Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), Science Citation Index Expanded (SCIE), SCImago, SCOPUS, Ulrich’s International Periodical Directory, Veterinary Science Database, Web of Science y Zoological Record.*

4. Todo el contenido es de Acceso Abierto y se distribuye bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente.

5. Según el artículo 8 del CINZ a partir de 1999, los autores de “SHILAP Revista de lepidopterología” indican en todos los actos nomenclaturales que están pensados para su exposición permanente, pública y científica. “SHILAP Revista de lepidopterología” está producida por técnicas de impresión, las cuales garantizan una edición conteniendo simultáneamente la obtención de copias.

6. Factor de Impacto JCR (2021): 0.313 / SJR (2021): 0.263.

1. The opinions expressed by the collaborators of this journal represent only their personal opinion, except when they sign in the capacity Officers of SHILAP.

2. Bibliographic references about works included in this publication must be written as follows: SHILAP Revista de lepidopterología.

3. Papers published in this journal are cited or abstracted in: *Academic Journals Database, Biological Abstracts, BIOSIS Previews, CABI-CAB Abstracts, CWTS Journal Indicators, Google Scholar, Entomology Abstracts, FAO-Agris, Fuente Académica Plus, Índice Español de Ciencia y Tecnología (ICYT), DIALNET, e-revist@s - Revistas Electrónicas, Índice Latinoamericano de Revistas Científicas (LATINDEX), Information Matrix for the Analysis of Journals (MIAR), Information and Documentation of Science in Spain (INDICES-CSIC), International Bibliography of Periodical Literature (IBZ), PUBLINDEX, Qualis (CAPES), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC), Referativnyi Zhurnal (VINITI), Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), Science Citation Index Expanded (SCIE), SCImago, SCOPUS, Ulrich’s International Periodical Directory, Veterinary Science Database, Web of Science and Zoological Record.*

4. All content is Open Access distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

5. According to article 8 ICNZ, from 1999 the authors of “SHILAP Revista de lepidopterología” state that all taxonomic and nomenclatural acts are intended for permanent, public, scientific record. “SHILAP Revista de lepidopterología” is produced by printing techniques which guarantee an edition containing simultaneously obtainable copies.

6. JCR Impact Factor (2021): 0.313 / SJR (2021): 0.263.

Cómo ser socio de la Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología
How to be membership of the Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología

Esta Sociedad está abierta a todas las personas e Instituciones interesadas en el estudio de los Lepidoptera en el mundo. La suscripción anual se paga al comienzo del año. Es de 75 € para los socios y 240 € para las Instituciones. Se puede pagar por Giro Postal, por Transferencia Bancaria, sin cargo para SHILAP, o con Tarjeta de Crédito. La transferencia bancaria puede hacerse a la cuenta de SHILAP en el Banco de Bilbao Vizcaya Argentaria, Madrid (IBAN: ES06 0182 1216 2802 0151 5543). Los socios recibirán SHILAP Revista de lepidopterología trimestralmente y otras publicaciones de la Sociedad, así como descuentos en libros y publicaciones sobre Entomología.

Las solicitudes, por carta o por correo electrónico, se enviarán a:

This Society is open to all persons and Institutions interested in the study of world-wide Lepidoptera. The annual subscription is paid at the beginning of the year. It is 75 € for members and 240 € for Institutions. Payment can be made by Postal Money Order, by Bank Transfer free of charge to SHILAP, or by Credit Card. Bank transfer should be made to SHILAP account Banco Bilbao Vizcaya Argentaria [Madrid] (IBAN: ES06 0182 1216 2802 0151 5543). Members will receive quarterly a copy of SHILAP Revista de lepidopterología and other Society’s publications as well as deductions on books and Entomological publications.

The applications, by letter or by e-mail, should be sent to:



ANIVERSARIO
ANNIVERSARY

SHILAP
 Apartado de Correos, 331
 E - 28080 Madrid
 ESPAÑA / SPAIN



E-mail: avives1954@outlook.es / avives1954@gmail.com / avives1954@outlook.com

IN MEMORIAM

Profesor Doctor Andrés Angulo Ormeño (1943-2022)

Antonio Vives Moreno



El día 24 de septiembre de 2022, a la edad de 80 años, murió nuestro Socio de Honor el Doctor Andrés Angulo Ormeño, que lo fue de nuestra Sociedad.

Nació el 1 de abril de 1942 en Osorno capital de la provincia de Osorno, en la Región de Los Lagos, en la zona sur de Chile.

Entre los años 1961 y 1968, se licenció en Biología; entre 1981 y 1983, obtuvo el grado de Magister de Ciencias con mención en Zoología y en 1993 obtuvo el Doctorado en Ciencias con mención en Zoología, todo por la Universidad de Concepción en Chile.

Siempre estuvo vinculado a la Universidad de Concepción donde ingresó como Alumno ayudante (1-I-1969), Instructor (1-IX-1970 al 1-XI-1973), Profesor Auxiliar (1-XI-1970 al 1-XI-1973), Profesor Asistente (5-X-1981 al 1-I-1989) y Profesor Asociado desde el 1-I-1989 hasta su fallecimiento en 2022.

Dentro de su actividad académica dio los siguientes Cursos de Pregrado en la Universidad de Concepción: Bio 506: Embriología de Invertebrados (1970); Bio 465: Principios y Métodos de Sistemática (1970-1973); Biología General 101 (1970); Zoología I (1970 y 1971); Zoología II: Artrópodos (1970, 1971, 1973); Zoología de Invertebrados (1970); Zoología IV: Vertebrados (1972); Bio 472: Entomología General (1971); Fisiología Animal Comparada (1972, 1973, 1975, 1982,1983); Técnicas

de Ilustración Científica (1974, 1976 y 1980); Zoología II: Invertebrados (1974); Profesor colaborador en Técnicas de Ilustración Científica (2º semestre: 1976 y 1977); Zoología III: Artrópodos (19-IV-1980); Bio 361: Zoología Especial II, para Enseñanza Media (1975-1977); Fisiología Animal Comparada (245414) (1977-1979); Captura, crianza y preservación de insectos (para pedagogías) (1977); Endomorfología de Artrópodos (1978-1980) (245520); Anatomía Animal Comparada (245413) (1979-1980); Introducción al Comportamiento Animal (245326) para pedagogías en Biología (1979-2022) y 245216 para Dietética, Enfermería, Filosofía, etc. (1994-2022); Evolución (245517); para Licenciatura en Biología y Biología Marina (1979-1980 y 1981); Evolución (245309) Para Licenciatura en Educación mención Biología. (1991-1997); Principios de Evolución (245) Para Licenciatura en Educación mención Biología y Química (1980-1987; 1989-1990); Comportamiento Animal (245428) para Licenciatura en Biología y Biología Marina (1980,1986, 1987, 1988, 1989, 1990 y 1992, 1993, 1997- 2022). Anatomía Animal Comparada (245336) (Zool. II y IV) (1981); Anatomía Animal Comparada (245336) (1982-1993); Filosofía de la Investigación Científica. (245107).1995-1997; Tópicos Profesionales. 240501. 1993-1997; Introducción a la Investigación Biológica. 1993-1995; Introducción a la Investigación Biológica I (240107) 1996- 1998; Introducción a la Investigación Biológica II (240108) 1996- 1998; Seminario de Título o Habilitación Profesional. 240502. 1993-1996; Etimología de las Raíces Greco-Latinas. 245104. 1994-2022; Ciencias naturales Integradas III. 245217 (2000).

Dió los siguientes Cursos de Postgrados en la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas: Anatomía de Arthropoda (1990, 1992); Tópicos Avanzados de Biología (1991, 1992 y 1993-1997); Curso Elementos de Sistemática Filogenética (Bio 401711 1995-2022).

Dirigió 20 trabajos de Tesis de Grado o Título, Habilitación Profesional o Seminario de Título, a saber:

Epilampra hualpensis n. sp, nueva especie de *Blaberido chileno*, aspectos orfológicos, biológicos y utilidad como animal de laboratorio (Dictyoptera: Blattaria) por Luz Uribe Q. (copatrocinador).

Revisión sistemática de los licósidos chilenos (Araneae: Lycosidae), por María E. Casanueva. (copatrocinador).

Revisión sistemática de los Proscópidos de Chile. (Orthoptera: Proscopiidae), por Maritza I. Tapia (copatrocinador).

Etología: bioacústica de algunos displays agonísticos en *Larus dominicanus* Lichstenstein, 1823 (Aves, Charadriiformes: Lariidae), por Silvia Reisenegger V. T. L. (Patrocinador). 1982.

Etología: Displays agonísticos de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), Punta Hualpén, Península de Tumbes, Chile (Mammalia: Pinnipedia), por Arturo I. Rivera (Patrocinador) 1981.

Revisión de ciclóstomos chilenos: nuevo status sistemático para mixinoídeos y clave actualizada para Petromyxoniformes, por Francisco Neira C. (Patrocinador). 1982.

Bioacústica: rango auditivo de *Clupea bentincki* Norman (Clupeidae: Clupeiformes), por Gabriel Claramunt (Patrocinador), 1982.

Territorialidad versus displays en *Hypsoblennius sordidus*, por Sexton Oñate (Patrocinador). 1983.

Lepidópteros de importancia Agrícola: clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae), por Luis E. Parra (Patrocinador). 1984.

Aspectos ecológicos de *Elminius kingii* del estero de Putemún (Castro) y de *Balanus* (Megabalanus) *psittacus* en Tumbes, Caleta Leandro, Concepción, Chile, por Carmen Jana S. (copatrocinador).

Revisión sistemática de la Familia Arctiidae en Chile (Lepidoptera: Arctiidae), por Víctor H. Ruiz (copatrocinador).

Algunos displays agonísticos en *Pudu puda* (Molina) (Mammalia: Cervidae), por Roberto Corts, egresado de Veterinaria de la U. de Concepción. sede Chillán.

Comportamiento social de *Pudu puda* (Molina, 1782), (Mammalia, Cervidae), por Marta E. Saravia (Patrocinador).

Una tribu innominada de geométridos (Lepidoptera: Geometridae), por Luis E. Parra (Patrocinador).

Los Lepidópteros noctuidos de la Isla de Pascua (Lepidoptera: Noctuidae), por Tania S. Olivares (Patrocinador).1990.

Revisión sistemática y algunos aspectos biológicos del género *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Noctuidae), por Erika E. Castillo (Patrocinador).1990.

Agrotis edmondsi (Butler) y *Agrotis hispidula* (Guene) dos especies de lepidópteros nocturnos similares en Chile (Lepidoptera: Noctuidae), por Patricia M. Velásquez (Patrocinador).1990.

Nuevos aportes al conocimiento del género *Mallomus* Blanchard, 1852 (Lepidoptera: Geometridae). 1990.

Bioacústica del llamado de alarma de la gaviota dominicana, *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Aves Charadriiformes: Laridae). M. Elisa Navarro. 1996.

Una nueva especie de *Euxoamorpha* Franclemont, 1950, de la subregión Andino-patagónica (Lepidoptera, Noctuidae) con algunos aspectos de su biología. Marcela A. Rodríguez. 1996.

Dirigió cinco Tesis de Magister, a saber:

Revisión y filogenia del género *Pachrophylla* Blanchard, 1852 (*sensu auctorum*) (Geometridae: Larentiinae: Trychopterygini). Luis E. Parra. 1991.

Una sinopsis del grupo *messium* del género *Pseudoleucania* Staudinger, 1889, con un análisis filogenético de sus especies (Lepidoptera: Noctuidae). Tania S. Olivares. 1993.

Filogenia y Zoogeografía de los géneros sudamericanos de Trychopterygini Warren, 1894 (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). Mónica E. Hormazábal. 1996.

Sociobiología: el aprendizaje como función del lugar que se ocupe en la estructura social, para tres especies de Formicidae (Insecta: Hymenoptera). Leonardo E. Sepúlveda. 1999.

Scriptania Hampson, 1905 y *Strigania* Hampson, 1905: Dos género hadeninos de la región neotropical: ¿Igualdad o similitud? (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). Marcela A. Rodríguez. 2001.

Participó activamente en la Universidad de Concepción para la Gestión y Obtención de Proyectos para la Docencia, como:

1995: Texto para la enseñanza y comprensión del comportamiento animal. Proyecto de Docencia 95-040. Universidad de Concepción.

2001: Construcción de un libro electrónico para la docencia de la entomología de pregrado. Proyecto de docencia 01-38. Universidad de Concepción.

Así como una serie de Trabajos de Relevancia Docente como:

1980. Guía de Trabajos Prácticos de Zoología III (245310) Bachillerato. Andrés O. Angulo. 126 pp.

1975. Fisiología animal comparada: manual de trabajos prácticos (245414). J. Baldeig y A. O. Angulo. 153 + vi págs.

1982-1984. Anatomía animal comparada. Manual Práctico de Laboratorio. (245336) 11 + iii págs.

Conspectus in Articulata. clasificación de los artrópodos y sus afines (sensu Manton y otros). 49 págs.

1993-1997. Guía de Raíces Grecolatinas: Glosario Práctico de Términos.

Programas de video en televisión educativa de la Universidad de Concepción:

Etología: displays en lobo de mar (*Otaria flavescens*). J. Baldeig y A. O. Angulo, video de 25 min.

Etología: displays en gaviotas (*Larus dominicanus*). J. Baldeig y A. O. Angulo, video de 30 min.

Etología: displays en pudú (*Pudu puda*). A. O. Angulo, J. Baldeig y R. Corts. video de 30 min.

Participó en Proyectos de Investigación de su especialidad como:

Atlas of Neotropical Lepidoptera, and Checklist of Neotropical Lepidoptera. Noviembre, 30 de 1981 en adelante. Patrocinan: FAO,OEA, NSF, AMNH (Smithsonian Institution), British Museum (Natural History, W. Junk Publishers, Holanda y todos los gobiernos latinoamericanos).

Proyecto interdisciplinario de la biología del *Pudu puda* (Molina) (Mammalia: Cervidae). Patrocinan: CONAF, VIII Región y la Universidad de Concepción.

Proyecto “Bionomía de las aves del relleno sanitario de Talcahuano” Patrocinado por la Ilustre Municipalidad de Talcahuano y la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción. (1991-1992).

Proyecto de sonidos de advertencia o agonísticos de las aves de peligro potencial para la navegación área del Aeropuerto “Carriel Sur”. En conjunto con la Facultad de Educación Humanidades y Arte (Departamento de Español).

Evaluación del comportamiento de cópula, ovoposición y eclosión de huevos de *Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff., para llegar a definir un método de reproducción de esta especie en laboratorio en Chile (Lepidoptera: Tortricidae). Patrocina: Forestal MININCO: Laboratorio Nacimiento.

2-VIII-1913 Instituto de Biología y Dirección de Investigación. Investigador principal. (Finalizado en 1977).

Instituto de Biología y Dirección de Investigación. Coinvestigador (Finalizado en 1979).

Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales y Dirección de Investigación. Coinvestigador (Finalizado en 1983)

Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales y Dirección de Investigación. Investigador Principal (Finalizado en 1983).

Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales y Dirección de Investigación. Investigador Principal (1983-1987).

Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales y Dirección de Investigación. Los gusanos cortadores que dañan las hortalizas en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Coinvestigador (1988-1989).

Los nóctuidos de Importancia Agrícola y forestal de Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Investigador principal.

Catastro de los apiarios (*Apis mellifera* L. Hymenoptera, Apidae) y sus relaciones florísticas en la provincia del Bio-Bio. Investigador principal (1988-1990) Coinvestigador (1991).

Revisión, filogenia y clasificación de los géneros noctuinae australes (Andino-patagónicos) sudamericanos (Lepidoptera: Noctuidae) correspondiente a la Tesis Doctoral. (1990-1993).

Macrolepidópteros asociados a especies forestales nativas e introducidas de la VIII Región: Biología y Comportamiento (17 de Junio de 1994 hasta 17 de Junio de 1996).

Texto de Apoyo audiovisual para la enseñanza y comprensión del comportamiento animal. Proyecto de docencia.

Libro electrónico de Entomología. Marzo 2001- marzo 2002. Proyecto de docencia

Cuncunillas y gusanos cortadores (Lepidoptera: Noctuidae) asociados a cultivos agrícolas de importancia económica en la VIII región: Cuantificación y métodos de reconocimiento. Septiembre 2000-2002.

Fluctuaciones poblaciones de nóctuidos asociados a cultivos agrícolas en la VIII región (Lepidoptera: Noctuidae). DIUC. 2003-2004.

Desde 1987, fue Director de la Revista Gayana de la Universidad de Concepción y desde 2001 formó parte del Comité de Evaluación de Académicos de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, perteneciendo al Comité Científico de diversas revistas nacionales e internacionales, evaluador de diversas revistas y de Proyectos de Investigación.

Durante los muchos años que nos conocimos y siempre que necesitamos su ayuda sobre Heterocera en general y sobre todo con los Noctuidae en particular, siempre le tuvimos dispuesto a ofrecer sus muy doctos y sabios consejos. Descanse en paz nuestro apreciado y entrañable amigo y Socio de Honor el Profesor Doctor Andrés Angulo Ormeño.

PUBLICACIONES

Angulo, A. O. (1969). Técnica histológica para huevos incubados de Orthoptera. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 41, 207.

- Donoso-Barros, R., Cekalovic, T., & Angulo, A. O. (1970). Hallazgo de *Luvarus imperialis* Rafinesque, en el Golfo de Arauco, Chile. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 42, 33-40.
- Guzmán, E., Angulo, A. O., & Delpin, M. (1970). Análisis estructural del aparato reproductor masculino de Gryllacrididae. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 42, 137-151.
- Guzmán, E., Angulo, A. O., & Delpin, M. (1970). Análisis estructural en ovarios de Gryllacrididae. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 42, 157-175.
- Angulo, A. O. (1970). Descripción de la larva y pupa de *Tibionema abdominalis* (Guerin) (Coleoptera: Elateridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 42, 307-311.
- Angulo, A. O. (1970). Descripción de la larva y pupa de *Rhyephenes maillei* (Gay & Solier) (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 42, 313-316.
- Angulo, A. O. (1970). Descripción de la larva de *Oryctomorphus bimaculatus* Guerin (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelini). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 44, 341-344.
- Angulo, A. O. (1971). Los Nemestrínidos de Chile (Nemestrinidae: Diptera). *Gayana Zoología*, 19, 5-174.
- Angulo, A. O. (1972). Descripción de la pupa de *Oryctomorphus bimaculatus* Guerin (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelini). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 44, 23-26.
- Angulo, A. O. (1973). Estados preimaginales de *Syngrapha gammoides* (Blanchard) (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 46, 155-162.
- Angulo, A. O. (1973). Estados postembrionales y algunas consideraciones sistemáticas acerca de *Euxoa lutescens* (Blanchard) (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 46, 177-184.
- Artigas, J. N., & Angulo, A. O. (1973). *Copitarsia consueta* (Walker), biología e importancia económica en el cultivo de raps (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 46, 199-216.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1974). Estados postembrionales de *Eroessa chilensis* (Guerin) (Lepidoptera: Pieridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 47, 49-56.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1974). Estados postembrionales de *Ancistrotus cumingi* (Hope) (Coleoptera: Cerambycidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 47, 121-129.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1974). Estados preimaginales de *Polythysana cinerascens* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 47, 145-150.
- Guzmán, E., Angulo, A. O., & Delpin, M. (1974). Histomorfología del sistema nervioso y neurosecretor de *Cratomelus armatus* Blanchard (Orthoptera: Gryllacrididae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 231-242.
- Angulo, A. O. (1974). Endogamia, endemismo y teratología en insectos. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 47, 297-301.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1974). *Rachiplusia nu* (Guenée): estados inmaduros y biología (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 117-122.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1974). Estados nepiónicos y nenicos de *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 485-489.
- Angulo, A. O., & Selman, A. M. (1974). Irradiación en el mesenteron larval de *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 253-258.
- Angulo, A. O., Guzmán, E., & Delpin, M. (1974). Histología normal y alteraciones por radiación gamma en testículos larvales de *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 259-263.
- Angulo, A. O., Benoit, I., & Martínez, B. (1974). *Peridroma saucia* (Hübner), biología y consideraciones sistemáticas de esta especie (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 155-160.
- Cea, G. F., & Angulo, A. O. (1974). Número cromosómico de tres especies de lepidópteros (Insecta: Lepidoptera). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 48, 491-496.
- Baldeig Zunzunegui, J., & Angulo, A. O. (1975). *Fisiología animal comparada. Manual de trabajos prácticos*. Instituto de Biología, Universidad de Concepción.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. (1975). Estados inmaduros de lepidópteros nóctuidos de importancia económica en Chile y clave para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). *Sociedad Biológica de Concepción. Publicación Especial. Chile*, 2, 1-153.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1975). Mimetismo larval y homocromismo en nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 49, 171-175.
- Angulo, A. O., & Quezada, A. E. (1975). *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) y *Feltia malefida* (Guenée): aspectos ecológicos y evolutivos de dos especies de nóctuidos similares en el mundo (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 49, 117-124.

- Angulo, A. O., & Ruiz, V. H. (1975). *Maenas rudis* (Butler): "cuncuna colorada" de prados y jardines: biología y estados inmaduros (Lepidoptera Arctiidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 49, 139-147.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1975). Noctuidae (Lepidoptera) de interés económico del Valle de Ica, Perú: clave para estados inmaduros (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Peruana de Entomología*, 18(1), 98-103.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1976). Cuncunillas: clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Sociedad Biológica de Concepción. Publicación Especial. Chile*, 3, 1-28.
- Angulo, A. O. (1976). *Pieris brassicae* L.: "mariposa de la col" en Concepción, Chile (Lepidoptera: Pieridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 50, 221.
- Angulo, A. O. (1976). *Salpis antennata* Mabilley y *Salpis virgata* Rindge: nuevos para Magallanes, Chile (Lepidoptera: Geometridae). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 7, 195-196.
- Angulo, A. O. (1976). *Trichophthalma jaffueli* (Stuardo): nuevo para Magallanes y algunas consideraciones sistemáticas sobre *Trichophthalma amaena* (Bigot) y *Eurygastromyia sexmaculata* (Edwards) (Diptera: Nemestrinidae). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 7, 197-199.
- Weigert, G. Th., & Angulo, A. O. (1977). Nuevos tipos de huevos en nóctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 51(1), 289-298.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1977). *Pseudaletia punctulata* (Blanchard) y *Pseudaletia impuncta* (Guenée) nóctuidos hadeninos similares en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Agro Sur*, 5(1), 12-17.
- Angulo, A. O. (1977). El macho de *Salpis lata* (Rindge) y *Salpis unica* Rindge (Lepidoptera: Geometridae). *Brenesia*, 10/11, 95-100.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1978). Estados ninfales, etología y crianza de *Cratomelus armatus* Blanchard ("grillo rojo") (Orthoptera: Gryllacrididae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 51(1), 41-49.
- Angulo, A. O. (1978). Las fases geobiónticas en los lepidópteros nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae). *Medio Ambiente*, 3(2), 14-19.
- Angulo, A. O. (1978). *Talca catophoenissoides* sp. nov.: nueva especie de Nacophorini de Chile (Lepidoptera: Geometridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 51(1), 305-310.
- Angulo, A. O. (1978). La subfamilia Phytometrinae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Brenesia*, 14/15, 57-95.
- Artigas, J. N., & Angulo, A. O. (1980). Revisión del género *Mallophora* Macquart por sistemática alfa y taxonomía numérica (Diptera: Asilidae). *Gayana Zoología*, 43, 1-182.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1980). La mariposa blanca de la col en Chile. *Boletín Agrícola Shell*, 40(3), 1-4.
- Angulo, A. O., & Casanueva, M. E. (1981). Catálogo de los lepidópteros geométridos de Chile (Lepidoptera: Geometridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 51, 7-39.
- Angulo, A. O. (1981). Nueva especie de *Pseudoleucania* Staudinger (Lepidoptera: Noctuidae), próxima a *P. diana* (Butler). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 52, 191-194.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1982). Biología y postembriología de tres lepidópteros en Chile. *Brenesia*, 19/20, 431-449.
- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1982). Aspectos embriológicos tardíos y postembriología de *Pseudaletia impuncta* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae). *Brenesia*, 19/20, 61-69.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1982). La pupa de *Spodoptera* Guenée, 1852 en el norte de Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Agricultura Técnica*, 42(4), 347-349.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1982). Nueva especie de *Euxoa* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 53, 13-17.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1983). Catálogo crítico ilustrado y claves de Catocalinae y Ophiderinae para Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana Zoología*, 45, 1-26.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1984). El género *Peridroma* Hübner en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana Zoología*, 48(3-4), 61-73.
- Angulo, A. O., & Jana, C. (1984). Morfofuncionalidad en larvas de lepidópteros. *Gayana Zoología*, 48(3-4), 75-91.
- Angulo, A. O. (1985). A new *Melipotis* Hübner from Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 19(4), 181-184.
- Angulo, A. O., Jana-Senz, C., & Parra, L. E. (1985). *Copitarsia consueta* (Walker) y *Copitarsia naenoides* (Butler): espineretes larvales como caracteres diagnósticos (Lepidoptera: Noctuidae). *Agro Sur*, 13(2), 133-134.
- Parra, L. E., Angulo, A. O., & Jana-Sáenz, C. (1985). Complejo hipofaríngeo y área ocular larval de *Chilecomadia moorei* (Silva) y *Ch. valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 56, 51-54.
- Parra, L. E., Angulo, A. O., & Jana-Sáenz, C. (1985). Biología y estados inmaduros de dos mariposas saturnidas

- chilenas (Lepidoptera: Saturniidae): caracteres diagnósticos diferenciales específicos. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 56, 131-139.
- Jana-Sáenz, C., & Angulo, A. O. (1985). Análisis de la posición taxonómica de *Chloridea chilensis* Hampson, 1903, nóctuidos nativo de importancia económica (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 56, 145-149.
- Reyes, A. E., Almonacid, M. E., Hermosilla, I., & Angulo, A. O. (1985). Espermiohistogénesis en *Neta chilensis* (Walker) (Diptera: Brachycera). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 56, 151-159.
- Parra, L. E., Angulo, A. O., & Jana-Sáenz, C. (1986). Lepidópteros de importancia agrícola: clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana Zoología*, 50(1-4), 81-116.
- Angulo, A. O., Jana-Sáenz, C., & Parra, L. E. (1986). Estudio del metafurcasterno en algunas especies de nóctuidos: valor morfofuncional (Lepidoptera: Noctuidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 22(3), 369-374.
- Angulo, A. O., Valdivieso, H., Baldeig, J., & Oyarzo, H. (1987). *Gryllus fulvipennis* Blanchard, 1851: aparato estridulador (Orthoptera: Gryllidae), algunos alcances bioacústicos y morfológicos. *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)*, 23(1), 43-48.
- Angulo, A. O., & Jana-Sáenz, C. (1987). Los Plusiinae del Sur de Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción*, 1, 49-53.
- Angulo, A. O., & Casanueva, M. E. (1987). Estados inmaduros de *Phoebis sennae amphitrite* Feisthamel y clave para las pupa conocidas de piridos chilenos. *Agro Sur*, 15(2), 83-93.
- Angulo, A. O. (1987). Algunos alcances filogenéticos a los nemestrínidos de Chile (Diptera: Nemestrinidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 58, 7-11.
- Angulo, A. O., Jana-Sáenz, C., & Parra, L. E. (1987). *Euxoamorpha* Franclemont, 1950. Género monotípico de mariposas nocturnas: Mito o realidad?. *Gayana Zoología*, 51(1-4), 65-95.
- Angulo, A. O. (1987). Carmen Jana Sáenz. Obituario. *Gayana Zoología*, 51(1-4): v.
- Reyes, E., Guzmán, R., Angulo, A. O., Hermosilla, I., & Conejeros, S. (1988). Ciclo de vida y madurez sexual de *Pudu puda* (Molina) (Mammalia, Cervidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 59, 143-150.
- Angulo, A. O. (1988). Los zancudos de la península de Hualpén, Concepción, Chile (Diptera, Nematocera, Culicidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 59, 7-8.
- Cortés, R. I., Angulo, A. O., Guzmán, R., & Reyes, E. 1988. Comportamiento del pudú (*Pudu puda* (Molina)) en cautiverio (Mammalia, Cervidae). *Gayana Zoología*, 52(1-2), 3-14.
- Parra, L. E., & Angulo, A. O. (1988). *Faronta albilinea* (Hübner) y *Faronta atrifera* (Hampson) n. comb.: mariposas nocturnas similares (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). *Gayana Zoología*, 52(3-4), 261-270.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (1989). Adaptaciones cefálicas y corporales en gusanos cortadores (Lepidoptera: Noctuidae). *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción*, 3, 23-26.
- Aracena, C. V., & Angulo, A. O. (1989). Técnica y datos para la crianza del grillo rojo *Cratomelus armatus* Blanchard, 1852. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción*, 3, 61-64.
- Angulo, A. O. (1989). Perspectivas en el desarrollo de la apicultura en la VIII Región. *Una visión caleidoscópica de los recursos naturales*, 2, 39-41.
- Angulo, A. O., Jana-Sáenz, C., Parra, L. E., & Castillo, E. E. (1990). Lista de lepidópteros asociados a algunos cultivos en Chile (Lepidoptera: Noctuidae): status sistemático actual. *Gayana Zoología*, 54(1-2), 51-61.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1990). Austrandesiiini: nueva tribu de Noctuinae australes americanos (Lepidoptera, Ditrysia: Noctuidae). *Revista Peruana de Entomología*, 32, 84-86.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1990). *Beriotisia* Koehler, 1967, género andino-patagónico de nóctuidos (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuidae). *Agro Sur*, 18(1), 25-29.
- Angulo, A. O., (1990). *Paraeuxoa* Forbes, 1933 versus *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae): sinonimia de dos géneros andino-patagónicos. *Revista Chilena de Entomología*, 18, 13-17.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1991). *Euxoamorpha septentrionalis*, nueva especie de *Euxoamorpha* Franclemont (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuidae): consideraciones filogenéticas. Apomorfía in extremis?. *Gayana Zoología*, 55(1), 23-30.
- Castillo, E. E., & Angulo, A. O. (1991). Contribución al conocimiento del género *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Glossata: Cucullinae). *Gayana Zoología*, 55(3), 227-246.
- Angulo, A. O. (1991). Concordancia de caracteres en lepidópteros con pupas hipógeas (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuidae: Noctuinae). *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción*, 5, 47-50.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (1991). Microestructura del exocorion en huevos de algunas especies de nóctuidos

- (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae). *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales*, 20(1), 95-100.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1991). *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) asociada a *Ulmus glabra* (Hudson) forma *pendula* (Laud) Rehder ("Olmo pendula") (Lepidoptera: Cossidae) en la VIII Región (Concepción, Chile). *Bosque de la Universidad Austral de Chile*, 12(1), 67-68.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1992). *Chilecomadia valdiviana* (Philippi): descripción de la larva y de la pupa (Lepidoptera: Cossidae). *Gayana Zoología*, 56(3-4), 181-184.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1992). Una introducción al estudio del género *Pseudoleucania* Staudinger, 1899, en la región andino-patagónica (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuinae). *Investigación Agrícola*, 12(1-2), 7-14.
- Angulo, A. O. (1992). Desiderio Papp Pollak (1896-1992). Obituario. *Gayana Zoología*, 56(3-4), vi.
- Angulo, A. O. (1993). Nuevo género de Noctuinae de la subregión Andino-Patagónica (Lepidoptera: Noctuidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(2), 113-122.
- Angulo, A. O. (1993). Boursiniidini n. tribu de lepidópteros nóctuidos de los bosques patagónicos subantárticos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuinae). *Revista Peruana de Entomología*, 34, 57-60.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1993). Biology and immatures stages of the bromeliad base borer, *Castnia psittacus* (Molina) (Lepidoptera: Castniidae). *Tropical Lepidoptera*, 4(2), 133-138.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1993). Catálogo de los culícidos de Chile (Diptera, Culicidae), y dos especies nuevas de *Culex* (*Culex*) Linnaeus. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 64, 21-26.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1994). Los zancudos de la zona costera de la VIII Región (Diptera: Nematocera: Culicidae). *Revista Ecotecnos*, 3, 38-44.
- Angulo, A. O. (1994). La genitalia femenina de nóctuidos como carácter diagnóstico (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae): clave pictórica. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción*, 8, 55-65.
- Casanueva, M. E., & Angulo, A. O. (1995). *Ectoparasitic mites* (Acari) on Andino-Patagonian Noctuid Moths (Lepidoptera: Noctuidae). *Tropical Lepidoptera*, 6(1), 45-46.
- Angulo, A. O. (1995). Revision, phylogeny and classification of the genera of southern South American Noctuinae (Andean-Patagonian) (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuinae). *Southern Connection Newsletter*, (Julio 8), 32.
- Angulo, A. O., & de Bros, E. (1996). Eine neue Noctuidenart (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae) aus Argentinien mit Bemerkungen zu Gattung *Andesia*. *Mitteilungen aus der Entomologischen Gesellschaft Basel*, 46(2/3), 46-51.
- Angulo, A. O. (1996). External characters for separating the sexes of the Golden Haired Bark Beetle, *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae). *Gayana Zoología*, 60(2), 69-72.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (1996). El órgano timpánico como carácter auxiliar el órgano timpánico en la clasificación de los lepidópteros nóctuidae. *Boletín de Entomología Venezolana, N. S.*, 11(2), 155-183.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1997). *Anicla infecta* (Ochsenheimer, 1816): pupa, larva y nuevo registro (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 68, 47-52.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1998). Especies gemelas y crípticas de mariposas nóctuidas andino-patagónicas (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana Zoología*, 62(1), 65-67.
- Angulo, A. O. (1998). Revisión, filogenia y clasificación de los géneros noctuinae australes (Andino-Patagónicos) sudamericanos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuinae). *Gayana Zoología*, 62(1), 97-99.
- Badilla, R., & Angulo, A. O. (1998). Una nueva especie de *Schinia* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) en Chile. *Gayana Zoología*, 62(1), 97-99.
- Rodríguez, M. A., Angulo, A. O., & Badilla, R. (1998). Una nueva especie de *Euxoamorpha* de la subregión andino-patagónica con algunos aspectos de su biología (Lepidoptera: Noctuidae). *Tropical Lepidoptera*, 9(2): 77-85.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1998). Una aproximación acerca de la relación planta-insecto en algunas especies de lepidópteros nóctuidos del género *Pseudoleucania* Staudinger y *Scania* Olivares (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana Zoología*, 62(2), 153-158.
- Angulo, A. O., & Badilla, R. (1998). *Magnagrotis* gen.nov. (Lepidoptera: Noctuidae) de la subregión andino-patagónica. *Gayana Zoología*, 62(2), 199-200.
- Angulo, A. O. (1998). El huevo de *Castnia psittacus* Molina (Lepidoptera: Castniidae). *Gayana Zoología*, 62(2), 211-213.
- Cerda, L., González, G., & Angulo, A. O. (1998). Daños sanitarios en el tipo forestal roble-raulí-coigüe: desde la perspectiva económica. *Chile Forestal*, 262, 26-27.

- Angulo, A. O. (1999 (2000)). El registro más austral de una especie de nóctuido (Lepidoptera: Noctuidae) y algunos alcances de la variación cromática (Lepidoptera: Noctuidae). *Tropical Lepidoptera*, 10(2), 69-72.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1999). Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos I, e hipótesis de habitats en inmaduros (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 63(1), 17-27.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (1999). Nuevo género y nuevas especies altoandinas II (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 63(2), 51-61.
- Angulo, A. O., Rodríguez, M. A., & Olivares, T. S. (1999). Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos III. *Faronta* Smith, 1908 v/s *Strigania* Hampson, 1905 y algunos alcances acerca de *Dargida* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 63(2), 67-85.
- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2000). Aparato estridulador y modelo bioacústico del llamado de dos especies de Gryllidae presentes en Chile (Orthoptera: Ensifera: Tettigonioidea: Gryllidae). *Gayana*, 64(1), 47-60.
- Rodríguez, M. A., Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2000). Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos V. *Tenera* Rodríguez & Angulo n. gen. v/s géneros afines (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). *Gayana*, 64(2), 155-160.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2000). Un paratipo errado de *Pareuxoa koehleri* Olivares (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 64(2), 237-238.
- Angulo, A. O., Olivares, T. S., & Badilla, R. (2001). Sur une nouvelle espece du genre *Copitarsia* Hampson au Chili. (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). *Gayana*, 65(1), 1-4.
- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2001). Tres nuevas especies del género *Scriptania* Hampson, 1905 en Chile (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). *Gayana*, 65(1), 7-36.
- Olivares, T. S., Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2001). Nuevo género y nuevas especies altoandinas VII. (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 49(1), 317-328.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2001). Clave para identificar pupas de especies de nóctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Chilena de Entomología*, 28, 55-58.
- Olivares, T. S., Zúñiga, L., & Angulo, A. O. (2001). Descripción de la hembra y huevo de *Mallomus anguloi* Parra & Henríquez (Lepidoptera: Geometridae: Nacophorini). *Revista Chilena de Entomología*, 28, 59-61.
- Angulo, A. O., & Antezana, T. (2001). Vuelo de mariposas nocturnas frente a la costa de Chile (Lepidoptera: Sphingidae). *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4), 1265-1266.
- Olivares, T. S., Rodríguez, M. A., Navarro, M. E., & Angulo, A. O. (2002). Descripción de las estructuras genitales y estados inmaduros de *Pseudocerura thoracica* Butler, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). *Gayana*, 66(1), 23-30.
- Olivares, T. S., Angulo, A. O., Cerda, L. & Durán, A. (2002). El piojillo del eucalipto. *Chile Forestal*, 291, 8-9.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2002). Catálogo de los lepidópteros nóctuidos de las Colecciones Científicas de la Universidad de Concepción y de sus tipos después de 1981 (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 73, 47-60.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2003). Taxonomic update of the species of *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). *Gayana*, 67(1), 33-38.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2003). Biología y estados inmaduros del barrenador de la corteza, *Schistotheca canescens* Ragonot, 1883, en Chile (Lepidoptera: Pyralidae: Galleriinae). *Tropical Lepidoptera*, 11(1-2), 51-55.
- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2004). Designación de los neotipos para *Scriptania michaelsoni* (Staudinger, 1889) y *Scriptania noedenskoldi* (Staudinger, 1889) (Lepidoptera: Noctuidae, Hadeninae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 31(123), 153-159.
- Angulo, A. O., Olivares, T. S., & Rodríguez, M. A. (2004). *Descripción de un nuevo género y una nueva especie de Noctuidae en el Tercer milenio (Lepidoptera)*. En CD.
- Angulo, A. O., Lemaire, C., & Olivares, T. S. (2004). Catálogo de la familia Saturniidae en Chile (Lepidoptera: Saturniidae: Hemileucinae). *Gayana*, 68(1), 20-42.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2004). Descripción de los huevos de *Copitarsia incommoda* (Walker) y *Copitarsia turbata* (H.-S.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 68(1), 112-116.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2004). Nuevos géneros, sinónimos y especies poco conocidas en la subfamilia Cucullinae (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 75, 59-72.
- Flores-Pérez, L., Bautista-Martínez, N., Vera-Grazziano, J., Valdés-Carrasco, J., & Angulo, A. O. (2004). Ciclos de vida y tasas de supervivencia y reproducción de *Copitarsia incommoda* Walter (Lepidoptera: Noctuidae) en tres cultivares de *Brassica oleraceae* L. *Agrociencia*, 38(5), 517-523.

- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2005). Catálogo crítico y nominal del género *Dargida* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). *Gayana*, 69(1), 10-21.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2005). Un inventario global y bibliográfico de la subfamilia Noctuinae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 33(130), 131-166.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2005). Two larval Characters to separate *Copitarsia incommoda* (Walker) from *C. decolora* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae). *Gayana*, 69(2), 409-410.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2005). A new species of *Altiplania* Koehler in the National Park Llanos del Challe (IV Región) (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). *Agrociencia*, 39, 545-550.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. 2005. A new species of *Scania* Olivares (Lepidoptera: Noctuidae, Austrandesiiini). *Gayana*, 69(1), 1-5.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2005). *Hemieuxoa polymorpha* Forbes, 1933: Primer registro para Chile: ¿Relicto o dispersión? (Lepidoptera, Noctuidae, Noctuinae). *Gayana*, 69(1), 144-146.
- León, C. A., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2006). Revisión del género *Blepharhoa* Hampson, 1907 (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 34(133), 83-92.
- Suárez-Vargas, A. D., Bautista Martínez, N., Valdez-Carrasco, J., Angulo-Ormeño, A. O., Alatorre-Rosas, R., Vera-Graziano, J., Equihua-Martínez, A., & Manuel-Pinto, V. (2006). Fluctuación poblacional de *Copitarsia decolora* (Guenée) y su asociación con crucíferas comerciales. *Agrociencia*, 40, 501-509.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2006). Nuevo género y nuevas especies en el Salar Punta Negra (II Región, Chile) bajo costras de sal (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 34(135), 265-273.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2006). Registro nuevo de Amphipyrrinae en Chile. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77, 307-308.
- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2006). *Neopersectania* un nuevo género de nóctuido hadenino (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). *Revista Chilena de Entomología*, 32, 5-11.
- Rebolledo, R., Rojas, P., Parra, B. L., & Angulo, A. O. (2006). Vuelo y abundancia estacional de los Saturnídeos (Lepidoptera) del Llano Central de la Novena Región de la Araucanía, Chile. *Revista Chilena de Entomología*, 32, 31-36.
- Rodríguez, M., & Angulo, A. O. (2007). Huevo, larva en primer estadio y aparato genital femenino de la mariposa *Chabuata castanea* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 55(2), 659-664.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. 2007. Historia del conocimiento de los Noctuidae (Lepidoptera, Heterocera) en Chile y áreas adyacentes. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 78, 107-117.
- Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2007). *Macromphalia ancilla*: estados inmaduros, morfología y biología en Chile (Lepidoptera: Lasiocampidae). *Tropical Lepidoptera*, 17(1-2), 27-33.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2006 (2007)). Nóctuidos registrados para *Asparagus officinalis* (espárrago) en América (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín Agrícola mic/Fitosanidad. IPEH*, 23-26.
- Rodríguez, M., & Angulo, A. O. (2007). Huevo, larva en primer estadio y aparato genital femenino de la mariposa *Chabuata castanea* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 55(2), 659-664.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2007). Historia del conocimiento de los Noctuidae (Lepidoptera: Heterocera) en Chile y áreas adyacentes. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 78, 107-117.
- Rodríguez, M., & Angulo, A. O. (2008). Revisión taxonómica y filogenético del género *Scriptania* Hampson, 1905 (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 36(143), 349-409.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2008). Nueva especie de lepidóptero nocturno a 250 Años del Systema Naturae. *Gayana*, 72(2), 140-143.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2008). Catálogo Crítico e Ilustrado de los Cossidae de Chile (Lepidoptera: Cossidae). *Lepidoptera Novae*, 1(3-4), 119-133.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2009). The real larva of *Castnia eudesmia* Gray, 1838: a mistake repair (Lepidoptera: Castniidae). *Tropical Lepidoptera Research*, 19(1), 56-57.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2010). Dos nuevas especies del Género *Argyrana* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 265-271.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2010). La Polilla *Copitarsia decolora*: Revisión del Complejo de Especies con Base en la Morfología Genital Masculina y de los Huevos (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(2), 769-776.
- Olivares, T. S., Angulo, A. O., & G. Moreno, G. (2010). Diversidad de los Noctuidae en el Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja (VIII Región, Chile) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 37(148), 389-404.

- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2010). *Gentiliana* Olivares & Angulo gen. n., para la Fauna Altoandina (Lepidoptera: Noctuidae, Cucullinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(149), 115-119.
- Olivares, T. S., Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2010). Nuevo género, nuevas especies y nuevos registros de nóctuidos altoandinos IV (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(150), 39-151.
- León, C. A., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2010). Tres nuevas especies y una especie poco conocida del género *Agrotis* Ochsenheimer, 1816 (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(151), 329-336.
- Carrera-Suárez, L. E., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2010). Nueva especie de *Pseudoleucania* Staudinger endémica para la Isla Robinson Crusoe (Chile) (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuidae). *Gayana*, 74(1), 19-22.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. 2010. La Polilla *Copitarsia decolora*: Revisión del complejo de especies con base en la morfología genital masculina y de los huevos (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(2), 769-776.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2010). Dos nuevas especies del género *Argyrana* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 265-271.
- Olivares, T. S., Angulo, A. O., & Moreno, G. (2010). Diversidad de los Noctuidae en el Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja (VIII Región, Chile) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 37(148), 389-404.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2010). *Gentiliana* Olivares & Angulo gen. n., para la Fauna Altoandina (Lepidoptera: Noctuidae, Cucullinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(149), 115-119.
- Olivares, T. S., Rodríguez, M. A., & Angulo, A. O. (2010). Nuevo género, nuevas especies y nuevos registros de nóctuidos altoandinos IV (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(150), 139-151.
- León, C. A., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2010). Tres nuevas especies y una especie poco conocida del género *Agrotis* Ochsenheimer, 1816 (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(151), 329-336.
- Carrera-Suárez, L. E., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2010). Nueva especie de *Pseudoleucania* Staudinger endémica para la Isla Robinson Crusoe (Chile) (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuidae). *Gayana*, 74(1), 19-22.
- Olivares, T. S., Angulo, A. O., & Rubén Badilla, Q. (2011). Taxonomic notes and new register of Moths for Easter Island (Lepidoptera: Noctuoidea). *Entomological News*, 122(2), 157-164.
- Bustamante, A. A. F., Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2013). Microestructura del huevo de *Mallomus glabra* (Rindge, 1971) y algunas consideraciones taxonómicas (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 41(161), 149-152.
- Specht, A., Angulo, A. O., Olivares, T. O., Fronza, E., Roque-Specht, V., Valduga, E., Albrecht, F., Poletto, G., & Barros, N. M. (2013). Life cycle of *Agrotis malefida* (Lepidoptera: Noctuidae): a diapausing cutworm. *Revista de Zoología*, 30(4), 371-378.
- Bustamante F., A. A., Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2013). Microestructura del huevo de *Mallomus glabra* (Rindge, 1971) y algunas consideraciones taxonómicas (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 41(161), 149-152.
- Bocaz-Torres, P., Angulo, A. O., & Parra, L. E. (2013). Diversidad de macrolepidópteros nocturnos de la Reserva Nacional Nonguén (Región del Biobío, Chile) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 41(163), 337-347.
- Parra, L., Angulo, A., Medel, V., Aguilera, A., Martín, G., & Rebodello, R. (2014). Especies y abundancia estacional de nóctuidos con especial referencia a las especies de importancia agrícola en la Región de La Araucanía, Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 42(165), 97-109.
- Retamal, M. A., Angulo, A., & Olivares, T. (2014). On the taxonomical status of the Chilean species of *Cancer* Linneo, 1758 (Crustacea, Decapoda) and description of the Neotype of *Cancer setosus* Molina, 1782. *World Research Journal of Zoology*, 1(1), 1-3.
- Navarrete, J. P., Aparicio, M., Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2015). Diversidad de los Noctuoidea en la Patagonia Chilena, con la descripción de una nueva especie (Región de Aysén, XI Región, Chile) (Lepidoptera: Erebidae, Noctuidae) *SHILAP Revista de lepidopterología*, 43(170), 281-304.
- Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2015). Noctuidae altioplánicos: nuevo género, nuevas especies y nuevos registros (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 34(169), 133-143.
- Pisson, M. A., & Angulo, A. O. (2016). Mega-trap-plots: a novel method of Sirexwoodwasp management on *Pinus radiata* plantations in Chile. *Southern Forests*, 78(4), 289-297.
- Heppner, J. B., Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2016). Lepidoptera of Easter Island (Rapa Nui/Isla de Pascua) South Pacific, Chile. *Lepidoptera Novae*, 9(1), 1-18.

- Castillo, M., Sanfuentes, E., Angulo, A., Becerra, J., Romero-Romero, J.-L., & Arce-Johnson, P. (2018). Biocontrol of *Sirex noctilio* by the parasitic nematode *Deladenus siricidicola*: A five season field study in southern Chile. *Plos One*, *13*(11), 1-14.
- Espinoza-Donoso, S., Vargas-Ortiz, M., Vargas, H. A., & Angulo, A. O. (2018) Larva and Pupa of the Little-Known Neotropical Moth *Melipotis walkeri* (Lepidoptera: Erebiidae). *Journal of the Lepidopterists Society*, *72*(4), 276-283. <https://doi.org/10.18473/lepi.72i4.a5>
- Molina-Mercader, G., Angulo, A. O., Sanfuentes, E., Hasbun, R., Olivares, T., Castillo-Salazar, M., & Goycoolea, C. (2019). Detection and distribution of *Ophelimus migdanorum* and its possible biocontroller *Closterocerus chamaeleon* in productive areas of *Eucalyptus globulus* in Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, *79*(3), 337-3 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392019000300337>
- Molina-Mercader, G., Angulo, A. O., Olivares, T. S., Sanfuentes, E., Castillo-Salazar, M., Rojas, E., Toro-Núñez, E., Benítez, O., Hugo, A., & Hasbún, R. (2019). *Ophelimus migdanorum* Molina-Mercader sp. nov. (Hymenoptera: Eulophidae): Application of Integrative Taxonomy for Disentangling a Polyphenism Case in *Eucalyptus globulus* Labill Forest in Chile. *Forest*, *10*(9), 720. <https://doi.org/10.3390/f10090720>
- Regis Perini1, C., Angulo, A. O., Olivares, T. S., Armemann, J. A., Vanderlei, C., & Guedes, J. (2019). New morphological key using male prothoracic leg characters to identify *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) species. *Australian Journal of Crop Science*, *13*(09), 1561-1565.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2020). A new species of *Copitarsia* Hampson, 1906 in America and some accounts on *Copitarsia decolora* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae, Cucullinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, *48*(192), 757-761.

LIBROS

- Angulo, A. O., & Weigert, G. Th. (1975). *Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae)*. Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción. Publicación Especial nº 2.
- Angulo, A. O., Olivares, T. S., & Weigert, G. Th. (2006). *Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica agrícola y forestal en Chile (Lepidoptera: Noctuidae)*. Universidad de Concepción. CO-NAF.
- Angulo, A. O., Olivares, T. S., & Weigert, G. Th. (2008). *Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica agrícola y forestal en Chile (Lepidoptera: Noctuidae)*. Universidad de Concepción. CO-NAF. Tercera Edición.

CAPITULO DE LIBROS

- Angulo, A. O. (2001). Actual systematics status and relevant geographical data of the Red Cricket: *Cratomelus armatus* Bl. (Orthoptera: Anostostomatidae). (Charper 11, pp. 205-222). In L. Field (ed.). *The biology of Wetas, King Crickets and their allies*. CABI Publishing.
- Angulo, A. O. (2001). Anatomy, Development, and behavior of the Chilean Red Cricket, *Cratomelus armatus* Bl. (pp. 205-222). In L. H. Field ed. *The Biology of Wetas, king crickets and their allies*. CABI Publishing International.
- Cerda M., L., Angulo O. A., Durán, S., & Olivares, T. O. (2001). Insectos asociados a bosques del centro sur de Chile (Capítulo V, p. 201). In A. Baldini & L. Pancel. *Agentes de daño en el bosque nativo*. GTZ. Edit. Universitaria.

COMUNICACIONES EN REUNIONES CIENTÍFICAS

- 1973: IV Simposio Chileno de Entomología. Sociedad Chilena de Entomología. Trabajo presentado: Radiaciones gamma. histología y sistemática en lepidópteros (Insecta, Lepidoptera).
- 1974: XVII Reunión Anual de Biología de Chile, Sociedad de Bioquímica de Chile, Sociedad Genética de Chile, Sociedad de Biología de Concepción. Trabajo presentado: Estados postembrionales de lepidópteros (Insecta, Lepidoptera).
- 1976: III Congreso Latinoamericano de Microscopía Electrónica. Santiago de Chile.
- 1976: II Reunión. Universidad de Concepción, Instituto de Ciencias Médico-Biológicas, Sociedad de Biología de

- Chile (Agrupación Regional de Concepción), Sociedad de Biología de Concepción, Consejo de Investigación Científica y Departamento de Extensión Cultural, Universidad de Concepción. Trabajos presentados: Etología de lepidópteros nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae) / Mimetismo y homocromismo larval en nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1977: VII Congreso Latinoamericano de Zoología. Tucumán, República Argentina. Trabajo presentado: La subfamilia Phytometrinae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1980: VIII Congreso Latinoamericano de Zoología, Mérida, Venezuela. Trabajos presentados: La subfamilia Cato-calinae (Lepidoptera: Noctuidae) en Chile / Los Anisomorphae de Chile (Cheleutoptera).
- 1981: IV Congreso Latinoamericano de Entomología, Maracay, Venezuela. Trabajo presentado: Morfología funcional del capullo y la cubierta corporal en larvas de lepidópteros nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1984: VI Reunión Anual de Entomología, Chile, Santiago. 4-5 de diciembre de 1984. Trabajos presentados: *Acheta assimilis* F, aparato estridulador (Orthoptera: Gryllidae) algunos alcances morfológicos y bioacústicos. / Endoesternite metatorácico en nóctuidos: valor morfofuncional (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1985: VII Reunión Nacional de Entomología. (4-5 de diciembre) Concepción, Chile. Organizador del evento (Presidente). Trabajos presentados: Zoogeografía de los Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae). / Catálogo y aspectos zoogeográficos de Cato-calinae Neotropicales (Lepidoptera: Noctuidae). / Catálogo nominal de Hadeninae del Neotrópico (Lepidoptera: Noctuidae). / Ritmos poblacionales en nóctuidos de interés agrícola en la VIII Región, Chile. / Status sistemático actual del grillo rojo *Cratomelus armatus* Blanchard (Orthoptera: Gryllacrididae).
- 1986: VIII Congreso Nacional de Entomología (15-17 de diciembre) Santiago, Chile. Trabajos presentados: Lepidópteros nóctuidos asociados a algunos cultivos en Chile (Lepidoptera: Noctuidae): status sistemático actual. / *Pseudocerura thoracica* Butler, 1882 y *Pseudocerura leucostigmata* n. sp., dos especies de noctuidae similares a notodóntidos (Lepidoptera: Noctuidae). coautor.
- 1987: I Congreso argentino de Entomología. San Miguel de Tucumán, Argentina. Trabajo presentado: Austrandesiini: nueva tribu de noctuidae australes americanos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1987: IX Congreso Nacional de Entomología (11-13 de noviembre) Valdivia Chile: Microestructura del exocorion en huevos de nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1987: I Congreso Argentino de Entomología. San Miguel de Tucumán, Argentina. Trabajo presentado: Austrandesiini nueva tribu de noctuidae australes americanos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1987: IX Congreso Nacional de Entomología (11-13 de noviembre) Valdivia, Chile: Microestructura del exocorion en huevos de nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1988: X Congreso Nacional de Entomología (5-7 de diciembre) Santiago, Chile. Trabajo presentado: Adaptaciones cefálicas en gusanos cortadores (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1988: XII Jornadas Nacionales de Biología (17-19 de noviembre) Cuenca, Ecuador: Conferencia Magistral: Biología de los Noctuidae (Lepidoptera).
- 1988: I Congreso Internacional sobre gestión de Recursos naturales. III Simposio sobre manejo de vida silvestre. I Simposio sobre recursos genéticos. I Simposio Iberoamericano de Educación Ambiental. I Simposio sobre desarrollo sostenido. Biología y conducta del pudú. (11-15 de enero). Temuco.
- 1989: XI Congreso Nacional de Entomología (15-16 de noviembre). Temuco. Trabajo: *Paraeuxoa* Forbes, 1933, versus *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae): sinonimia de dos géneros andino-patagónicos.
- 1989: I Simposio de Plagas cuarentenarias en frutales y hortalizas de exportación.
- 1990: XII Congreso Nacional de Entomología (27-30 de noviembre). Valparaíso, Chile. Trabajo presentado: Introducción al estudio del género *Pseudoleucania* Staudinger, 1889, en la región andino-patagónica (Lepidoptera: Ditrysiinae: Noctuidae).
- 1991: XIII Congreso Nacional de Entomología (26-29 de noviembre). Concepción, Chile. Trabajo presentado: Valor diagnóstico de la genitalia femenina en lepidópteros nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1991: Simposio de Artrópodos de importancia Médico-Veterinario. Concepción.
- 1991: Simposio de Entomología Cuarentenaria. Concepción.
- 1991: Simposio de Artrópodos versus Medio Ambiente. Concepción.
- 1991: II Jornadas de Investigación. Universidad del Bío-Bío (marzo). Trabajo presentado: Los géneros de lepidópteros Noctuidae andino-patagónicos: una visión filogenética cladista (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae).
- 1991: II Congreso Argentino de Entomología. (3-6 diciembre). La Cumbre, Córdoba, Argentina. Trabajo presentado: Boursiniini: nueva tribu de lepidópteros nóctuidos de los bosques subantárticos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuidae).

- 1991: Simposio de Taxonomía, como uno de los integrantes. Trabajo presentado: Sistemática: una visión de los caracteres de inmaduros de insectos.
- 1992: XIV Congreso Nacional de Entomología. (11-13 de diciembre) Santiago. Trabajo presentado: Introducción a un panorama entomogeográfico histórico de Ecuador, sobre la base de lepidópteros hepílicos y nóctuidos.
- 1993: V Congreso Latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. (4-8 de julio). Porlamar, Isla Margarita, Venezuela. Trabajo presentado: Revisión, filogenia y clasificación de los géneros de Noctuidae australes (andino-patagónicos) sudamericanos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuidae).
- 1993: XV Congreso Nacional de Entomología. Museo Nacional de Historia Natural.
- 1994: XVI Congreso Nacional de Entomología. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Valparaíso.
- 1994: I Jornadas de Etología. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. 4 y 5 de agosto.
- 1995: XVII Congreso Nacional de Entomología. Antumapu. Universidad de Chile.
- 1995: II Jornadas de Etología. Universidad de Concepción. Agosto.
- 1995: II Encuentro Internacional de Acústica en Chile. INGEACUS. IV Jornadas de Estudiantes de Ingeniería Acústica. 20-22 de octubre. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- 1996: VI Congreso Latinoamericano de Entomología. 26-30 de mayo de 1996. Mérida Yucatán, México.
- 1996: III Jornadas de Etología. I Encuentro Chileno-Francés de Sociobiología. Universidad Mayor de Santiago. 1-4 de septiembre de 1996. Santiago. Chile. Trabajo presentado: Bioacústica: un aullido ancestral.
- 1996: XVIII Congreso Nacional de Entomología. 20-22 de noviembre de 1996. Universidad de la Frontera. Temuco. Trabajos presentados: *A. mamestra* (Butler) y *A. chionidia* (Butler): especies del género *Beriotisia* Koehler, 1967 de la subregión andino-patagónica (Lepidoptera: Noctuidae). / Nueva especie del género *Chloridea* Hampson para Chile (Lepidoptera: Noctuidae). / Biología y ciclo vital de *Euxoamorpha ceciliae* Angulo y Rodríguez de la subregión andino-patagónica (Lepidoptera: Noctuidae).
- 1996: II Southern Connection Congress. 6-11 de enero de 1997. En Valdivia. Trabajo presentado: Historia filogenética de los géneros de Noctuidae andino-patagónicos (Lepidoptera: Noctuidae). XIX CNE en la Serena, 19-21 de noviembre de 1997. / Clave dicotómica de géneros andino-patagónicos y proposición de 3 géneros (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuidae). (Andrés O. Angulo & R. Badilla). / Estados inmaduros de *Pseudocerura thoracica* Butler, 1882 (Lepidoptera: Cucullinae).
- 1998: IV Jornadas de Etología. 5-7 de agosto de 1998. Universidad de Playa ancha. Valparaíso. Trabajos presentados: Migración en lepidópteros esfíngidos (Lepidoptera). / Aparato estridulador y modelo bioacústico del llamado de dos especies de Gryllidae presentes en Chile (Orthoptera: Ensífera: Tettigoniodea: Gryllidae).
- 1998: XX Congreso nacional de Entomología . 11-13 de noviembre de 1998. Trabajo presentado: Catálogo crítico e ilustrado de los Cossidae en Chile (Lepidoptera).
- 1999: XXI Congreso Nacional de Entomología . 3-5 de noviembre de 1999. Universidad de Tarapacá. Arica. Trabajo presentado: Estado actual de la sifonapterofauna presente en Chile (Insecta: Siphonaptera).
- 2000: V Jornadas de Etología. 19-21 de octubre. Facultad de Ciencias. Departamento de Ciencias Biológicas y Físicas. Universidad Católica de Temuco. Chile. Trabajo presentado: Bioacústica: sonidos agonísticos versus problemas aviarios en aeropuerto Carriel Sur (VIII región. Chile)
- 2000: XXII Congreso Nacional de Entomología. 8-10 de noviembre de 2000. Universidad Austral de Chile. Valdivia . Chile. Trabajo presentado: Creación de la página Web de Macrolepidópteros Heteróceros de Chile y sus áreas adyacentes. I. Nóctuidos. (Lepidoptera: Noctuidae). (Andrés O. Angulo & Tania S. Olivares)
- 2000: V Simposio de Zoología. 22-25 de noviembre de 2000. Jardín Botánico. La Habana. Cuba. Trabajo presentado: Biodiversidad de lepidópteros nóctuidos andino-patagónicos en los sectores de La Mina y Pehuenche en la VII región de Chile. (Andrés O. Angulo, Tania S. Olivares, Marcela A. Rodríguez & Rubén Badilla).
- 2000: III Encuentro de editores de Revistas científicas. Instituto de Ecología Animal. La Habana. Cuba. Trabajo presentado: El mundo científico: La Revista de Selección: Realidad o ficción.
- 2001: XXIII Congreso Nacional de Entomología. Organizado por la Universidad de La Frontera. 5-7 de diciembre. Trabajo presentado: Fluctuación estacional de nóctuidos adultos (Lepidoptera: Noctuidae) en Retiro, VII Región. (Casals, P., Brevis, P. & A.O. Angulo) / *Euryclasper* nuevo género y tres nuevas especies de nóctuidos (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). (A. O. Angulo, T. S. Olivares & M. A. Rodríguez) / *Copitarisia clavata* (Koehler): descripción de la hembra, huevo y larva (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). (L. A. Zúñiga & A. O. Angulo).
- 2002: V Congreso Argentino de entomología. Buenos Aires. 18-22 de marzo. Trabajo presentado: Página Web: Entomología Chilena. (Andrés O. Angulo & Tania S. Olivares).
- 2002: XXIV Congreso Nacional de Entomología. Santiago, Chile. 12-14 de noviembre. Trabajo presentado: Actua-

lización taxonómica de las especies de *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). (Andrés O. Angulo & Tania S. Olivares). / Descripción de los huevos de algunas especies de la familia Saturniidae (Lepidoptera). (Alfonso Benitez-Mora & Andrés O. Angulo). / *Neopersectania* n. gén. Nuevo género altoandino (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). (Marcela A. Rodríguez & Andrés O. Angulo).

2003: XXXVIII Congreso Mexicano de Entomología, Ixtapa, México. 18-21 de mayo. Conferencista en el Simposio Nacional sobre *Copitarsia incommoda* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae): Taxonomía y sistemática de *Copitarsia incommoda* (Walker).

Antonio Vives Moreno
Unidad de Protección de Cultivos
E.T.S. de Ingeniería Agronómica, Alimentación y Biosistemas
Universidad Politécnica de Madrid
Avenida de Puerta de Hierro, 2
E-28040 Madrid
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: avives1954@outlook.es
<https://orcid.org/0000-0003-3772-2747>

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**COMITÉ PARA LA PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA, PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE SHILAP / COMMITTEE FOR THE PROTECTION
OF NATURE, SHILAP SCIENTIFIC RESEARCH PROJECT**

Solicitud de autorización para recoger Lepidoptera con fines científicos en España

Las solicitudes cumplirán las siguientes condiciones:

- 1.- Estar al día en el pago de la cuota anual de la Sociedad, antes de solicitar los permisos.
- 2.- Enviar un correo electrónico al Secretario General de SHILAP con todos los datos personales, incluyendo nombre, apellidos, dirección, DNI o número de pasaporte, número de teléfono (con código del país y prefijo) y correo electrónico. Estos datos serán enviados al Secretario General con un mínimo de 45 días de antelación al período de captura previsto.
- 3.- Se detallará el área donde se desea capturar el material (provincia y/o región), el período de tiempo (días, meses o todo el año); método de captura que se desea emplear (manga entomológica, grupo electrógeno, etc.), material que se desea recoger (especies, géneros, familias, y/o superfamilias) y cualquier otro dato que se desee añadir.
- 4.- Todos los socios de SHILAP que soliciten estos permisos para recoger Lepidoptera en España con fines científicos, serán incluidos en el Proyecto de Investigación Científica creado por la Sociedad y denominado: “*Faúmula Lepidopterológica Ibérica, Balearica y región Macaronésica*”.
- 5.- Con el fin de contribuir con este Proyecto Científico, se ruega remitan a SHILAP, **o una copia por correo electrónico (e-mail), con el listado del material recogido en EXCEL**, sólo en este formato, indicando la Familia, Subfamilia, Tribu, nombre de la especie (género, especie, autor y año), localidad, coordenadas UTM (1 X 1) o GPS, provincia, fecha de captura, colector y número de machos y hembras capturados (**sólo 5 ejemplares por taxón y localidad, máximo**). Por favor, utilice sólo el “*Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*” (A. VIVES MORENO, 2014)”. Esta lista es necesaria para este Proyecto Científico de SHILAP y para nuevas autorizaciones.
- 6.- **Es obligatorio publicar en SHILAP Revista de lepidopterología**, las nuevas especies o subespecies que se descubran y remitir a SHILAP **una parte del material TIPO**, para su posterior incorporación a la colección de Lepidoptera del Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid, España.
- 7.- Se recuerda a todos los socios de la obligación de estar autorizados para recoger Lepidoptera, con fines científicos, en España y que está prohibida todo tipo de actividad comercial, con el material capturado.
- 8.- Conocer los fines científicos de SHILAP y comprometerse a pagar los gastos de participación en este Proyecto Científico, que la Junta Directiva considere en cada momento.

Application for permits to collect Lepidoptera in Spain for scientific purposes

Applications must abide by the following conditions:

- 1.- The Society’s annual fee must be paid before applying for the permits.
- 2.- To send an electronic mail the General Secretary of SHILAP, with all the personal data, including name, surname, address, ID card number or Passport number, telephone number (with country code and prefix) and electronic mail address. These data must reach the General Secretary at least 45 days in advance of the foreseen collecting activity.
- 3.- The collecting area to be visited by the applicant should also be detailed (province and/or region), expected dates (days, months, or the whole year), collecting method (entomological net, generator, etc.), taxonomical groups of interest to be collected (species, genera, families and/or superfamilies); any other data the applicant wishes to add.
- 4.- All members of SHILAP who apply for these permits to collect Lepidoptera in Spain with scientific purposes, will be included in the Scientific Research Project created by the Society and called: “*Lepidopterological Fauna of the Iberian Peninsula, Balearic Islands and Macaronesian region*”.
- 5.- In order to contribute to this Scientific Project, it is requested to send to SHILAP, **either a copy by electronic mail (e-mail), with the listing of materials collected in EXCEL** (- only in this format, please), indicating the Family, Subfamily, Tribe, name of the species (genera, species, author’s name and year), town, UTM (1 X 1) or GPS coordinates, province, dates of capture, collector and numbers of males and females captured (**only 5 specimens per taxon and locality, maximum**). Please, use only the “*Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*” (A. VIVES MORENO, 2014)”. This list is necessary for this Scientific Project of SHILAP and for new authorizations.
- 6.- **It’s obligatory to publish in SHILAP Revista de lepidopterología**, the new species or subspecies that are discovered and to remit to SHILAP **a part of the TYPE material**, for later incorporation into the Lepidoptera Collection of the National Museum Natural Sciences, Madrid, Spain.
- 7.- All members are kindly reminded of the obligation to be duly authorized for collecting Lepidoptera, with scientific purposes, in Spain and that it is forbidden all type of commercial activity, with the captured material.
- 8.- To know about the scientific aims of SHILAP and to commit to pay the expenses of participation in this Scientific Project, that the Board of Directors considers at any given moment.

A detailed study of the variations found in the chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 (Lepidoptera: Papilionoidea, Nymphalidae)

Lovish Garlani

Abstract

Ninety larvae of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 were studied in September 2022 in Dharamshala, Himachal Pradesh, India. All the larvae were fed on the host plant *Urtica dioica*. The study reveals that the larvae of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 produce chrysalises of four different colors i.e., Golden, Red, Green, and Brown. This study found that Golden is the most dominant color of chrysalises with the highest survival rate while Green is the rarest color in chrysalises. The survival rate of Brown colored chrysalises is moderate while interestingly all the red chrysalises were affected by parasitoids and did not survive which shows that Parasitoidism is somehow responsible for phenotypic variations in the chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844.

Keywords: Lepidoptera, Nymphalidae, Parasitoidism, Himachal Pradesh, India.

Un estudio detallado de las variaciones encontradas en las crisálidas de *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 (Lepidoptera: Papilionoidea, Nymphalidae)

Resumen

Noventa larvas de *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 fueron estudiadas en septiembre de 2022 en Dharamshala, Himachal Pradesh, India. Todas las larvas se alimentaron de la planta nutricia *Urtica dioica*. El estudio revela que las larvas de *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 producen crisálidas de cuatro colores diferentes, es decir, dorado, rojo, verde y pardo. Este estudio encontró que el dorado es el color más dominante de las crisálidas con la tasa de supervivencia más alta, mientras que el verde es el color más raro en las crisálidas. La tasa de supervivencia de las crisálidas de color pardo es moderada, mientras que todas las crisálidas rojas se vieron afectadas por parasitoides y no sobrevivieron, lo que demuestra que el parasitismo es de alguna manera responsable de las variaciones fenotípicas en las crisálidas de *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844.

Palabras clave: Lepidoptera, Nymphalidae, parasitoidismo, Himachal Pradesh, India.

Introduction

Aglais caschmirensis Kollar, 1844 is common in the Himalayas and flies throughout the year from foothills up to 4500 m (Sondhi & Kunte, 2018). This butterfly can be seen on wings in urban, natural, agroecosystems, and all types of terrains (Haribal, 1990). *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 hibernates from December to late February (Qureshi & Bhagat, 2015). The author observed that *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 hibernates in the chrysalis stage and its chrysalises can be seen in nearby household buildings, tree hollows, and even on the rocks. Although sometimes the adults of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 are also active during winters. The author observed an adult of this species on 16-I-2022 in Garli, Kangra, Himachal Pradesh at an altitude of 410m which reveals that *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 tends to migrate to low elevations during winters. In a rare case an adult of

Aglais caschmirensis Kollar, 1844 was found in a sub-zero temperature of -15.1 degrees Celsius (Hassan, 2021). Two subspecies of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 are found in the Himalayas i.e., *Aglais caschmirensis caschmirensis* Kollar, 1844 and *Aglais caschmirensis aesis* Fruhstorfer, 1912. The subspecies *caschmirensis* is found from Kashmir east to Kullu while the subspecies *aesis* is found from Shimla east to Arunachal Pradesh (Varshney & Smetacek, 2015; Kehimkar, 2016; Sondhi & Kunte, 2018). The present study is based on *Aglais caschmirensis aesis* Fruhstorfer, 1912.

Materials and Methods

On 22-IX-2022 ninety larvae of different instar stages of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 were collected from the host plant *Urtica dioica* L. (Figure 1). These larvae were reared in a glass container with proper ventilation and a good supply of sunlight. They were fed on the leaves of *Urtica dioica*. The larvae of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 are voracious feeders and actively feed during the day and night and they form a congregation around a single leaf usually coiling the leaves with silky threads (Figure 2). The collected larvae and chrysalises were carefully studied, and every detail was noted.

Results and Discussions

The study found that out of 90 larvae, only 68 turned to the chrysalis stage. Some of the larvae were affected by parasitoids. These larvae were carefully studied and removed from the rearing container. It was interesting to observe that the remaining larvae produced chrysalises of four different colors i.e., Green, Red, Golden, and Brown (Figure 3). Such great phenotypic variation among the chrysalises of a single species is an interesting and new phenomenon to witness in nature. It is worth mentioning that chrysalis pictures of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 given on the Butterflies of India website do not show any such color variations (Kunte et al. 2022).

Among 68 Chrysalises, 32 were Golden in color, 18 were Brown, 12 were Red, and 06 were Green in color which further provides that Golden is the most dominant color while Green is the rarest color among the chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844. A detailed study of the chrysalis types and their survival rate is given in Table 1.

Table 1. Details of different types of Chrysalises and their Survival rate.

Chrysalis Color	Number of Chrysalises	Number of Chrysalises survived	Survival Rate
Golden	32	25	78.12%
Brown	18	13	72.22%
Red	12	00	00.00%
Green	06	04	66.66%
	Total= 68	42	61.76%

The above details provide that Golden colored chrysalises are the most common type among the chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 and they also have the highest survival rate of 78.12% (Figure 4). The Brown colored chrysalises are moderate in number and their survival rate is 72.22%. It was fascinating to observe that all the red-colored chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 were affected by parasitoids and none of them survived and no adult butterfly emerged from them (Figure 5). Especially Tachinid flies and Chalcid flies lay their eggs on caterpillars or chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844. It was also observed that Green is the rarest color in the chrysalises with a survival rate of 66.66%.

Conclusion

Hence, this study proves that Parasitoidism may be responsible for the red coloration in the chrysalises of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844. The color change from red to dark brown after a few

days of pupation and a small hole can be seen on the lateral side of the affected chrysalis. It is also possible that other color variations in the chrysalis are interlinked with the sex of the chrysalis. Sometimes genetic factors also lead to variations in a chrysalis. As in this study, it was found that green-colored chrysalises were the rarest, which may be due to the expression of a Recessive gene. As only 61.76% of chrysalises survived, it is possible that either the caterpillars before pupation did not eat enough or they were affected by some disease, causing a lack of appetite which led to the reduction in survival rate.

Acknowledgments

This study is part of a long-term survey and study in Dharamshala town of Himachal Pradesh, India. The author acknowledges cooperation from the local people. The present study is self-funded by the author.

References

- Haribal, M. (1990). The behavior of the Indian Tortoiseshell Butterfly *Aglais (Vanessa) cashmirensis* (Kollar) in the Himalayas. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 87(1), 163-164.
- Hassan, R. (2021). *At minus 15 in Shopian, colder than Nubra Valley, trees have frosted, and car engines froze.* Kashmir Reader. <https://kashmirreader.com/2021/02/01/at-minus-15-in-shopian-colder-than-nubra-valley-trees-have-frosted-car-engines-frozen/> (01-II-2021).
- Kehimkar, I. (2016). *Butterflies of India*. Bombay Natural History Society.
- Qureshi, A. A., & Bhagat, R. C. (2015). Observations on Distribution and Biology of *Aglais caschmirensis* Kollar (Indian Tortoiseshell) (Lepidoptera: Nymphalidae) From Kashmir Valley, J&K (India). *Munis Entomology & Zoology*, 10(1), 131-143.
- Sondhi, S., & Kunte, K. (2018). *Butterflies of Uttarakhand: A Field Guide*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Titli Trust, National Centre for Biological Sciences and Indian Foundation for Butterflies.
- Varshney, R. K., & Smetacek, P. (2015). *A Synoptic Catalogue of the Butterflies of India*. Butterfly Research Centre, Bhimtal and Indinov Publishing.

Lovish Garlani
Village & P. O: Garli
Tehsil: Rakkar, District: Kangra
Himachal Pradesh, 177108
INDIA / INDIA
E-mail: lovishgarlani.natgeo123@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0663-9775>

y / and

Himachal Pradesh University
Summerhill
Shimla Himachal Pradesh, 171005
INDIA / INDIA

(Recibido para publicación / Received for publication 6-XI-2022)

(Revisado y aceptado / Revised and accepted 4-XII-2022)

(Publicado / Published 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Figures 1-2. 1. Larvae of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 feeding on *Urtica dioica*. © Lovish Garlani. 2. Congregation of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844, larvae, coiling leaves with silky threads. © Lovish Garlani

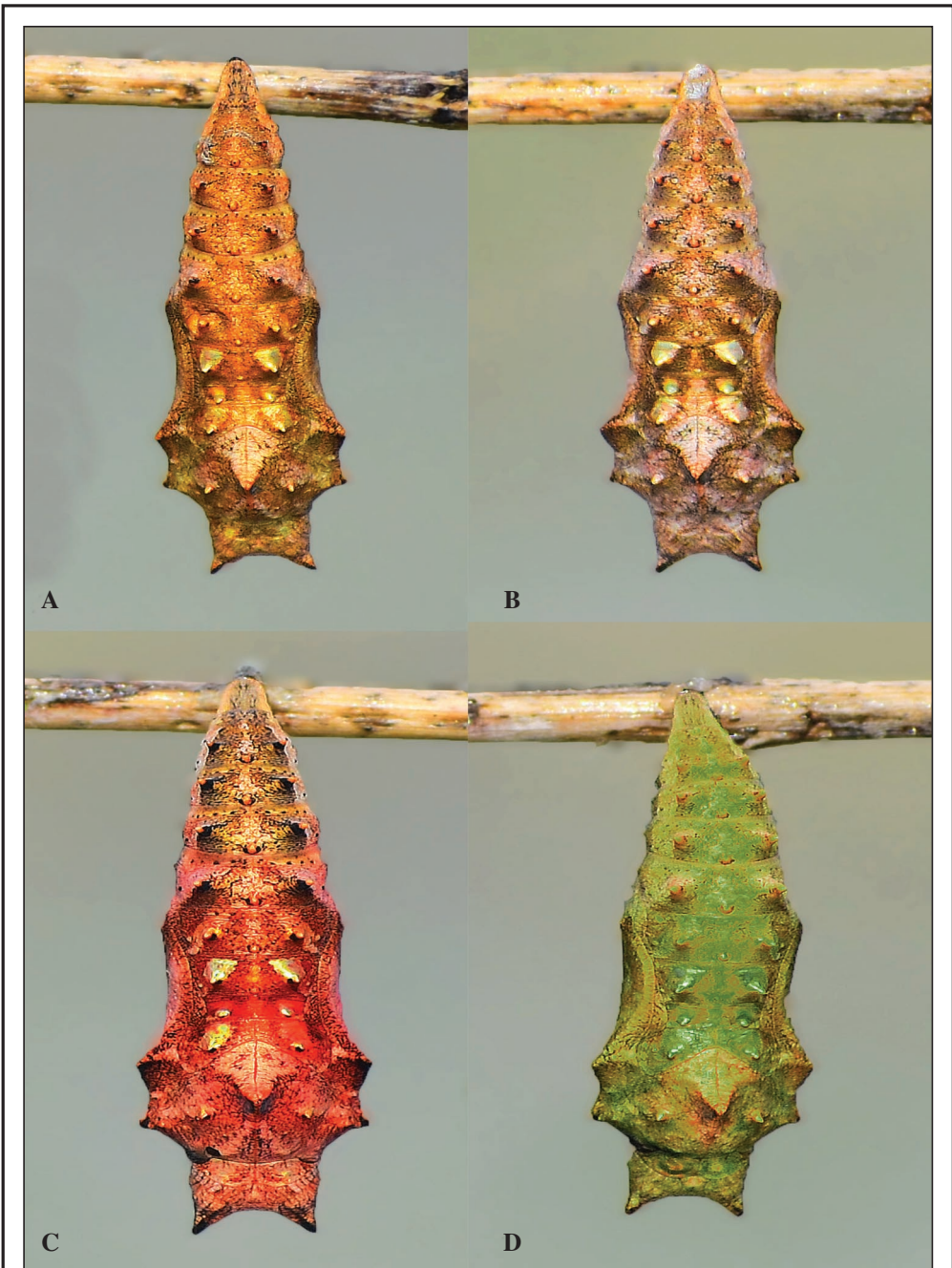


Figure 3. Variations in color of the chrysalis of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 (A: Golden, B: Brown, C: Red, D: Green) © Lovish Garlani



Figures 4-5. 4a-b. The golden-colored; most common and abundant type of chrysalis of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 with the highest rate of survival. © Lovish Garlani. 5a-b. Red-colored chrysalis of *Aglais caschmirensis* Kollar, 1844 affected by Parasitoid, changed its color to dark brown after a few days of pupation. © Lovish Garlani

A review of the New World genera *Alatuncusia* Amsel, 1956 and *Dichochroma* Forbes, 1944 with new synonymies, new combinations, and description of two new species (Lepidoptera: Crambidae, Glaphyriinae)

Vitor O. Becker

Abstract

The genus *Alatuncusia* Amsel, 1956 is reviewed, including three species *A. canalis* (Walker, [1866]) [= *Dichogama bergii* Möschler, 1890, syn. nov. = *Lygropia gilvicostalis* Hampson, 1918, syn. nov.); *A. monochromatalis* Becker, sp. nov.; and *A. tornimaculalis* Becker, sp. nov. The genus *Dichochroma* Forbes, 1944 is recognized with five species: *D. atropos* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. lachesis* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. muralis* Forbes, 1944 [= *S. clotho* (Solis & Goldstein, 2013), syn. nov.], *D. nyx* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. subductalis* (Walker, 1866), comb. nov. [= *Lygropia fulvescens* Hampson, 1918, syn. nov. = *Dichogama fernaldi* Möschler, 1890, syn. nov.; = *Schacontia themis* Solis & Goldstein, 2013, syn. nov. = *S. rasa* Solis & Goldstein, 2013, syn. nov.].

Keywords: Lepidoptera, Crambidae, Glaphyriinae, *Alatuncusia*, *Dichochroma*, new species, new synonymies, new combinations, Neotropical.

Una revisión de los géneros del Nuevo Mundo *Alatuncusia* Amsel, 1956 y *Dichochroma* Forbes, 1944 con nuevas sinonimias, nuevas combinaciones y descripción de dos nuevas especies (Lepidoptera: Crambidae, Glaphyriinae)

Resumen

Se revisa el género *Alatuncusia* Amsel, 1956 incluyendo tres especies *A. canalis* (Walker, [1866]) [= *Dichogama bergii* Möschler, 1890, syn. nov. = *Lygropia gilvicostalis* Hampson, 1918, syn. nov.); *A. monochromatalis* Becker, sp. nov. y *A. tornimaculalis* Becker, sp. nov. Se reconoce el género *Dichochroma* Forbes, 1944 con cinco especies: *D. atropos* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. lachesis* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. muralis* Forbes, 1944 [= *S. clotho* (Solis & Goldstein, 2013), syn. nov.], *D. nyx* (Solis & Goldstein, 2013), comb. nov.; *D. subductalis* (Walker, 1866), comb. nov. [= *Lygropia fulvescens* Hampson, 1918, syn. nov. = *Dichogama fernaldi* Möschler, 1890, syn. nov. = *Schacontia themis* Solis & Goldstein, 2013, syn. nov. = *S. rasa* Solis & Goldstein, 2013, syn. nov.].

Palabras clave: Lepidoptera, Crambidae, Glaphyriinae, *Alatuncusia*, *Dichochroma*, nuevas especies, nuevas sinonimias, nuevas combinaciones, Neotropical.

Introduction

The genus *Alatuncusia* Amsel, 1956 was proposed in a new tribe (Alatuncusiini) in the

Pyraustinae to accommodate *Lygropia gilvicostalis* Hampson, 1918 (Amsel, 1956, p. 280). A second species: *Dichogama bergii* Möschler, 1890 was added by Munroe (1961, p. 10). Currently it includes five species (Munroe, 1995, p. 45). The genus was treated in the Odontiinae (Munroe, 1961, 1972), in the Dichogaminae (Munroe, 1995, p. 45), and transferred to the Glaphyriinae by Munroe & Solis (1999, p. 234). Examination of the material in the author's collection and the type specimens revealed that two of the species names are synonyms, two were misplaced, and two species were undescribed, reducing the genus to three species. The two misplaced names are here transferred to *Dichochochroma* Forbes, 1944 together with seven other names formerly included in *Schacontia* Dyar. Illustrations of both adults and genitalia are provided to allow their identification.

Material and methods

This review is based on specimens in VOB, CMNH, USNM and NHMUK, and on the pertinent literature. Genitalia were prepared following the methods described by Robinson (1976). Terms for morphological characters follow Hodges (1971).

Abbreviations

CMNH	= Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, USA
CNC	= Canadian National Collection, Ottawa, Canada
CUC	= Cornell University Collection, Ithaca, New York, USA
FW	= Forewing
g. s.	= genitalia slides
HW	= Hind wings
IES	= Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba
MNHU	= Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin, Germany
NHMUK	= Natural History Museum, London, United Kingdom
USNM	= Smithsonian National Museum of Natural History, Washington DC, USA
VOB	= Vitor O. Becker collection, Serra Bonita Reserve, Camacan, Bahia, Brazil

Results and discussion

Examination of the large number of Pyraloidea specimens collected in the Caribbean Islands by the author (Cuba, Puerto Rico, British Virgin Islands and St. Thomas), as well as the abundant Neotropical material deposited in the collections mentioned above, revealed that several synonymies and two undescribed species are involved with the taxa examined.

Nomenclatural summary

Alatuncusia Amsel, 1956

- canalis* (Walker, 1866) (*Nephoptyryx*), **comb. nov.**
- = *bergii* (Möschler, 1890) (*Dichogama*), **syn. nov.**
- = *gilvicostalis* (Hampson, 1918) (*Lygropia*), **syn. nov.**
- monochromatalis* Becker, sp. nov.
- tornimaculalis* Becker, sp. nov.

Dichochochroma Forbes, 1944

- atropos* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **comb. nov.**
- lachesis* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **comb. nov.**
- muralis* Forbes, 1944
- = *clotho* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **syn. nov.**

nyx (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **comb. nov.**
subductalis (Walker, 1866) (*Pyrallis*), **comb. nov.**
 = *fernaldi* (Möschler, 1890) (*Dichogama*), **syn. nov.**
 = *fulvescens* (Hampson, 1918) (*Lygropia*), **syn. nov.**
 = *rasa* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **syn. nov.**
 = *themis* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis) (*Schacontia*), **syn. nov.**

Alatuncusia Amsel, 1956

Alatuncusia Amsel, 1956. *Boln Ent. Venez.*, 10, 280

TS: *Lygropia gilvicostalis* Hampson, 1918. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (9) 1, 272

Diagnosis: Small (FW length 8 mm) to medium size (FW length 15 mm) (20-34 mm wingspan). FW whitish, dusted gray scales along dorsum and termen, distad of postmedial band, a faint, small dot on cell. HW translucent white to slightly dusted gray scales. Male genitalia with valvae broadly expanded distad, deeply excavated before apex; uncus with a pair of large, triangular projections distally.

Remarks: The species of *Alatuncusia* resemble some of the species of *Dichogama* Lederer, 1863, to which they are presumably related, and some specimens might be confused with small specimens of *D. redtenbacheri* Lederer, 1863. The pair of projections at the tip of the uncus is unique in the Glaphyriinae.

Alatuncusia canalis (Walker, 1866) (Figures 1-3, 13-17, 22)

Nephoteryx canalis Walker, 1866. *List Spec. Lepid. Insects Colln Br. Mus.*, 35, 1717

Holotype ♀, DOMINICAN REPUBLIC, Tweedie (NHMUK) [examined].

= *Dichogama bergii* Möschler, 1890: *Abh. Senckenb. naturforsch. Ges.*, 16, 297, **syn. nov.**

Holotype ♀, PUERTO RICO, [no further data] (MNHU) [not traced].

= *Lygropia gilvicostalis* Hampson, 1918: *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (9) 1, 272, **syn. nov.**

Holotype ♂, PERU, [Loreto], R. Ucayali, Contamino (NHMUK) [examined].

Material studied: 41 specimens, 8 g. s. (VOB 5783-5790) (Brazil: 21, Ecuador: 5, Costa Rica: 2, Cuba: 2, Dominican Republic: 1, Puerto Rico: 1, British Virgin Islands (Guana): 9).

Description Male (Figures 1-2): FW length 10-12 mm (23-28 mm wingspan), whitish, dusted gray scales along dorsum and termen, distad of postmedial band. Female (Figure 3) FW length 8-9 mm (19-22 mm wingspan) dusted gray or fuscous scales; some specimens with white area along costa, other wholly gray or fuscous. HW translucent white in both sexes, females with dusted gray scales along termen.

Male genitalia (Figures 13-17). Uncus thin, long, slightly indented distally, expanded distally into pair of long projections; valva longer than uncus, densely haired, strongly excavated distally, costal margin thin, strongly sclerotized; sacculus almost as long as costa, costal margin thin, sclerotized, ending as a sharp spine. Juxta an ill-defined, elongate plate. Vinculum round to broadly shallow triangular. Phallus short, half as long as valva; vesica with numerous spines.

Female genitalia (Figure 22): Ostium narrow; ductus shorter than corpus bursae, thin, slightly sclerotized along one side, wrinkled before corpus bursae; ductus seminalis wrinkled, sclerotized near corpus bursae; corpus bursae globose, partially sclerotized and wrinkled; three signa: a lateral one bearing three, strong spines; second opposite, bearing a strong spine; third an ill-defined triangular plate.

Host plant: *Capparis cynophallophora* L. (Munroe, 1972) (Capparidaceae).

Distribution: Southern Florida, throughout the Antilles, Mexico, and Central America, south to the coast of Rio de Janeiro, Brazil.

Remarks: Munroe (1961, p. 12) stated: "For the present I consider this specifically distinct from the South American *A. gilvicostalis* (Hampson), which is larger and more robust, and which appears to have somewhat more pointed valves ...". Munroe was correct that some specimens are slightly larger. However, most of the South American specimens are the same size as, or even smaller than those from the Antilles. The same applies to the shape of the valva: some specimens have a broader valva, as shown in the specimen illustrated by Amsel (1957, pl. 58, Figure 1), whereas others, for example from Brazil and Ecuador (Figure 13), have valva even narrower than those of specimens from the Dominican

Republic, the type locality of *A. canalis*, and from Guana Island (Figure 17). This widespread species is associated with dry habitats. In Brazil, where the author has carried out intensive collecting for over 50 years it was found only in the Caatinga and Cerrado biomes, as well as in dwarf vegetation on sand dunes on the coast of Rio Grande do Norte, and north of the town of Rio de Janeiro. The gray FW, white along costa to before postmedial band distinguishes this species from the others in the genus.

***Alatuncusia monochromatalis* Becker, sp. nov.** (Figures 4, 10-12, 23)

Material examined: Holotype ♂, Brazil: Rondônia, Cacauplandia, 140 m, XI-1994 (Becker 95650) (VOB). Paratypes: 7 ♂♂, 1 ♀, same data as holotype, except: XI-1991, X-1993, XI-1994, g. s. 5794-5798 (Becker 70603, 88542, 95650) (VOB); 1 ♀, Bahia, Camacan, Reserva Serra Bonita, 15°23'S - 39°33'W, 800 m, XI-2011 (Becker 147525) (VOB).

Description: Medium size, FW plain shiny gray. HW pale yellow slightly smoked gray. Male genitalia with distal margin of valva less indented than that of *A. canalis*; ventral margin of uncus projections deeply excavated. Sexes similar (Figure 4). Head yellowish fuscous. Legs, thorax and abdomen below whitish yellow. FW length 13-15 mm (29-34 mm wingspan), plain shiny gray; antemedial and postmedial bands ill-defined, pale yellow; reniform small, hardly visible, slightly darker than ground color. HW pale yellow, smoked gray.

Male genitalia (Figures 10-12): Similar to those of *A. canalis*: uncus projections larger; valva with distal excavation less deep; phallus longer.

Female genitalia (Figure 23): Ostium broad; ventral margin expanded distad; ductus bursae shorter than corpus bursae, thin, sclerotized along one side; ductus seminalis membranous, coiled next to corpus bursae; corpus bursae oblong; two signa: a long, densely spined ridge next to ductus bursae and an ill-defined, minutely spined plate opposite.

Etymology: From the Greek *χρῶμας* = one, *χρῶμα*, *χρωματος* = color, neuter.

Distribution: Known from the type locality and from southeast Bahia, on the opposite side of the country.

Remarks: This monochromatic species is larger than *A. canalis*, almost the same size as *A. tornimaculalis*, but readily recognized by its plain pattern. All specimens were collected in rain forest biomes.

***Alatuncusia tornimaculalis* Becker, sp. nov.** (Figures 5, 24)

Material examined: Holotype ♀, Brazil: Rondônia, Cacauplandia, 140 m, XI-1994, g. s. 5799 (Becker 95651) (VOB).

Description: Medium size. FW pale yellow, lightly smoked gray with a large gray patch near tornus. Body pale fuscous (Figure 5), whitish ventrally. FW length 15 mm (34 mm wingspan), pale yellow, slightly smoked gray; antemedial and postmedial bands whitish, diffusely bordered gray; reniform gray, bordered whitish. HW semitranslucent white, veins and margins marked gray.

Female genitalia (Figure 24): Ostium narrow; ductus bursae half as long as corpus bursae, thin; ductus seminalis membranous, coiled; corpus bursae oblong, partially sclerotized, densely wrinkled; signum an elongate, minutely spined plate.

Etymology: From the Latin *tornus* + *macula* = dot, patch.

Distribution: Known from the type locality only.

Remarks: Easily recognized by the large gray patch near tornus of FW. The FW venation, as well as the characters of the female genitalia, are homologous to those of the other two species of the genus.

Dichochroma Forbes, 1944

Dichochroma Forbes, 1944. *J. N. Y. ent. Soc.*, 52, 82

TS: *D. muralis* Forbes, 1944, 82, by monotypy.

Description: Small; body stout; sexes similar; FW length 5-10 mm (13-24 mm wingspan); pale

yellow to pale fuscous with bands and marks well marked or faded too almost absent. Male genitalia with uncus short, broad; valva complex, with costa and sacculus well differentiated; vinculum round. Female genitalia with ductus bursae thin, short; corpus bursae large spherical, or oblong, signum absent.

Remarks: *Dichochroma* Forbes, 1944 (1944, p. 82) was described in the Pyraustinae, transferred to Cybalomiinae by Munroe (1995, p. 42), and to the Glaphyriinae by Solis (2009, p. 500). Goldstein et al. (2013) revised *Schacontia* Dyar, 1914, and divided the genus into two species groups: the *S. medalba* group, and the *S. ysticali-themis* group, as shown in the cladogram they presented (2013, p. 75). The second group includes exactly all the species related to *D. muralis*, which are here transferred to *Dichochroma* Forbes: *D. atropos* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein et al.), comb. nov.; *D. lachesis* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein et al.), comb. nov., *D. muralis* Forbes, 1944 [= *S. clotho* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein et al.), syn. nov.], *D. nyx* (Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis), comb. nov., *D. subductalis* (Walker, 1866), comb. nov. [= *Lygropia fulvescens* Hampson, 1918, syn. nov. = *Dichogama fernaldi* Möschler, 1890, syn. nov. = *Schacontia themis* Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein et al. syn. nov. = *S. rasa* Solis & Goldstein, 2013, in Goldstein, Metz & Solis, syn. nov.].

As noted by Goldstein et al. (2013, p. 63), the author had already proposed these synonymies to them before the publication of their work. Little new information has surfaced in the last nine years (one additional female of *Dichochroma muralis*, Figure 6), so this alternative classification, is being published for the reasons discussed below, because the information is needed to finish a manuscript on the Pyraloidea of Guana Island (Becker & Miller, in preparation). It is also noteworthy that the material from VOB collection, including the types collected by Becker in Brazil were actually on loan to USNM and were mistakenly listed as being deposited in USNM, and so they need to be returned to a Brazilian collection.

Dichochroma muralis Forbes, 1944 (Figure 6)

Dichochroma muralis Forbes, 1944. *J. N. Y. ent. Soc.*, 52, 82

Holotype ♀, PERU, [Piura], Amotape Mts. (H. & D. L. Frizell) (CUC) [examined].

= *Schacontia clotho* Solis & Goldstein, 2013. *ZooKeys*, 251, 66, **syn. nov.**

Holotype ♂, ECUADOR: Loja, Catamayo, 1300 m, 20-XII-1992 (Becker, 102660) (USNM) [examined].

Description: Small (Figure 6), light gray, whitish ventrally, including legs. FW length 6-8 mm (15-19 mm wingspan), with antemedial and postmedial bands diffuse. HW semitranslucent white, dusted gray towards margins. Male genitalia (Goldstein et al. 2013, figures 58-59) with distal expansion of sacculus thin and long. Female genitalia with ductus bursae short, half the size of corpus bursae, corpus bursae oblong (Solis, 2009, figure 24; Goldstein et al. 2013, figure 60).

Distribution: Northwest Peru and West Ecuador, in dry, semi desertic habitats. It is the only species of the genus known from the Western coast of South America.

Remarks: Known from the female type only, the species was collected by this author twice, in Ecuador, Loja, Catamayo, 1300 m, 3 ♂♂, 1 ♀, 20-XII-1992 (Becker 102660; type series of *D. clotho*); Guayas, Safando, 05°87' S - 79°35' W, 12 m, 05,87°S - 79,35°W, 1 ♀, 17-20-VI-2019 (Becker, 158682) (Figure 12). The type of *D. muralis* was treated by Solis (2009, p. 500, figures 6, 23, 24). It resembles a small, half as large, *Alatuncusia monochromatalis* Becker with narrower FW (see above). The size, pattern, and female genitalia of *S. clotho* fit those of *D. muralis* holotype, what is corroborated by the geographical distribution.

Dichochroma subductalis (Walker, 1866) (Figures 7-9, 18-21), **comb. nov.**

Pyralis subductalis Walker, 1866. *List Spec. Lepid. Insects Colln Br. Mus.*, 34, 1229

Holotype ♀, VENEZUELA, [No further data] (Dyson) (NHMUK) [examined].

= *Lygropia fulvescens* Hampson, 1918. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (9) 1, 271, **syn. nov.**

Holotype ♀, COLOMBIA, Las Parlutas (Smith) (NHMUK) [examined].

=*Dichogama fernaldi* Möschler, 1890. *Abh. Senckenb. naturforsch. Ges.*, 16, 297, **syn. nov.**

Holotype ♀, PUERTO RICO: [No further data] (MNHU) [not traced].

=*Schacontia themis* Solis & Goldstein, 2013. *ZooKeys*, 251, 54, **syn. nov.**

Holotype ♂, DOMINICAN REPUBLIC, La Altagracia, 2 km N Bayahibe, 18-23N - 68-51 W, 10 m, 3-VIII-1992 (Young, Davidson, Thomson, Rawlins); dry seasonal forest on limestone (USNM) [examined].

=*Schacontia rasa* Solis & Goldstein, 2013, *ZooKeys*, 251, 61, **syn. nov.**

Holotype ♂, MEXICO, Tam, San Fernando, 50 m, 28-VI-1997 (Becker 110514) (USNM) [examined].

Description: Pale yellow dusted gray; whitish ventrally (Figures 7-9). FW length 5-10 mm (13-24 mm wingspan). Male genitalia (Figures 18-20), with distal expansion of sacculus short. Female genitalia (Figure 21) with ductus bursae tapering towards corpus bursae; corpus bursae nearly spherical.

Distribution: From Florida, the Cayman Islands, throughout the Caribbean, Mexico, Central America, south to Brazil. This is the only *Dichochroma* species collected in Puerto Rico so far (Goldstein et al. 2013, p. 58).

Remarks: This species resembles *Achyra rantalis* (Guenée, 1854), including in the variation of color, but is distinguished from it by the stouter body and appendages, and by the absence of orbicular spot on ♂ FW. Males have a pair of conspicuous black dots at tip of abdomen and some specimens present a large pocket of scales on hind tibia (Figure 20), which is absent in *A. rantalis*. All specimens collected by the author came from dry, scrubby, open areas.

The type of *D. fernaldi* has not been located. Munroe (1961) stated that he had examined the type material of both *D. amabilis* and *D. bergii*, but did not mention anything about examining *D. fernaldi*. Several years ago, Dr. Mey, then curator of Lepidoptera at the MNHU was contacted with the purpose to locate and send an image of *D. fernaldi*. Dr. Mey (pers. comm.), informed that the types of the species of *Dichogama* described by Möschler, were, unfortunately, not located, “only the pin holes remain in the drawer, indicating that the types existed but had been removed”. Following Munroe’s statement that he had examined the types of both *D. amabilis* and *D. bergii*, Dr. J.-F. Landry, curator of Lepidoptera at the CNC, was consulted and informed that he could not find any of the types there either. Mr. M. Schaffer (NHMUK) (pers. comm.), who examined and took pictures of the types at this institution in the 60’s, did not find it either. In the main collections of all the museums examined there is no material under this name either.

Schaus (1940, p. 346) listed specimens of *D. fernaldi* from Vieques Island, and Ramos (1947, p. 49), lists a specimen from Mona Island identified by W. Forbes. Wolcott (1951, p. 658), repeats this information and adds “Adults doubtfully identified as this species by Mr. Carl Heinrich were reared by Dr. Luiz F. Martorell from larvae on leaves of “palinguán” (*Capparis flexuosa*) at Salinas in the summer of 1940.” Unfortunately, none of these specimens were located and the species has remained unrecognized in all collections.

Möschler (1890, p. 297) described all the similar species of Pyraloidea with stout body in *Dichogama*, including his *D. bergii*, now in *Alatuncusia*. As no *Dichogama* species fits the small size of the type of *D. fernaldi* (FW length 9.45 mm), and no other stout crambid species that could fit the description has been collected in Puerto Rico, it is fairly likely that the series of specimens belonging to this common and widespread species, collected by this author at several tropical American places (Goldstein et al. 2013, pp. 54-59), includes *D. fernaldi* and undoubtedly are congeneric with *Dichochroma muralis* Forbes, the type species of *Dichochroma* Forbes (1944, p. 82). This series presents much variation, in size and in colour. More peculiar is the pair of coremata on the abdominal sternite IVth Goldstein et al. (2013, figure 34), present in some males but absent in others. Despite this difference, their genitalia look almost identical. Goldstein et al. (2013, figures 49, 52) described the form with coremata as *S. themis* and regarded the form without coremata as a distinct species (*D. rasa*), which is not corroborated by the characters of genitalia and the sympatric distribution. Listed in Becker & Miller (2005, p. 307) as *Schacontia* new species. Interesting to note that Forbes (1944, p. 82)

apparently had material of *D. fernaldi* and had identified the species correctly as he mentioned that: “save for the stalked instead of approximate M2 and M3 in fernaldi”, a character that is confirmed by Goldstein et al. (2013, p. 48, figures 15-17). The genitalia of both the types of *P. subductalis* [abdomen missing], and of *L. fulvescens* Hampson were not examined. However, their pattern, color and size agree, what is corroborated by the geographical distribution of this common species, which range overlaps with those of the types.

Acknowledgements

Paulo Nunes and Robiara S. Becker (Reserva Serra Bonita) prepared the illustrations. Karolyn Darrow (USNM) kindly supplied some of the figures. Bernard Landry, Museum d’Histoire Naturelle, Geneva, Switzerland, reviewed the manuscript, made several corrections, and suggested some changes that improved the article. David Lees (NHMUK) kindly supplied images of types and authorized their publication in this article. Collections from Guana Island were supported by The Conservation Agency, through a grant from the Falconwood Corporation. We thank James D. Lazell and S. E. Miller (USNM) for providing arrangements to work on the island. Collecting in Puerto Rico was made possible with the support of the late G. Maldonado Capriles, and in St. Thomas with support of the late W. P. MacLean. Collecting in Cuba was supported by the Academia de Ciencias, with the collaboration in the field of Jorge de la Cruz, Rafael Alayo and Eduvigés Valdés (IES). Antonio Vives, the editor of SHILAP, did a careful and competent work, as usual. To all of them my most sincere gratitude.

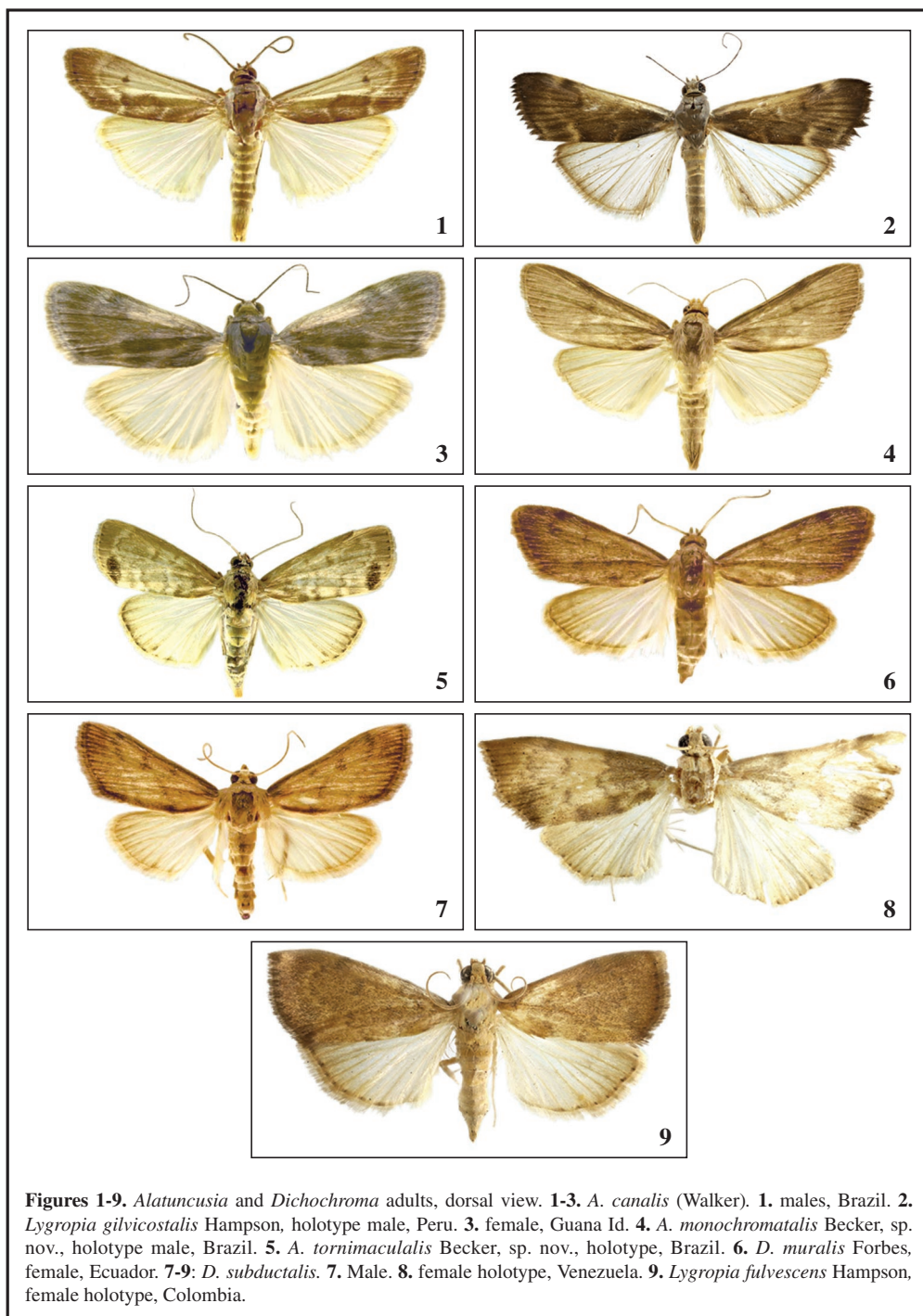
References

- Amsel, H. G. (1956-1957). Microlepidoptera Venezolana. *Boletín de Entomología Venezolana*, 10, 1-336.
- Becker, V. O., & Miller, S. E. (2005). Moths: Lepidoptera. In J. D. Lazell. *Island: Fact and theory in nature* (pp. 303-309). University of California Press.
- Forbes, W. T. M. (1944). Lepidoptera from western Peru and Ecuador. *Journal of the New York Entomological Society*, 52, 75-83.
- Goldstein, P. Z., Metz, M. A., & Solis, M. A. (2013). Phylogenetic systematics of *Schacontia* Dyar with descriptions of eight new species (Lepidoptera, Crambidae). *ZooKeys*, 251, 27-81.
- Hampson, G. F. (1918). Descriptions of new Pyralidae of the subfamily Pyraustinae.- *Annals and Magazine of Natural History*, (9) 1, 246-261.
- Hodges, R. W. (1971) Sphingoidea. In R. B. Dominick et al. *The moths of America North of Mexico*, 21 (pp. 1-158). Classey and R. B. D. Publications.
- Martorell, L. F. (1976). *Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico*. Agricultural Experiment Station.
- Möschler, H. B. (1890). Die Lepidopteren-Fauna von Portorico. *Abhandlungen hrsg. Von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 16, 69-360.
- Munroe, E. G. (1961). Synopsis of the North American Odontiinae, with descriptions of new genera and species (Lepidoptera: Pyralidae). *Canadian Entomologist*, 24 (Suppl.), 1-93.
- Munroe, E. G. (1972).- Pyraloidea: Pyralidae (part): Odontiinae, Glaphyriinae (pp. 137-250). *Moths of America North of Mexico*, 13.1B, 1-250.
- Munroe, E. G. (1973). Pyraloidea: Pyralidae (part): Evergestinae (pp. 252-304). *Moths of America North of Mexico*, 13.1C, 1-304.
- Munroe, E. G. (1995). Pyraustinae. In J. B. Heppner, ed. *Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 2* (pp. 53-79). Association of Tropical Lepidoptera.
- Munroe, E., & Solis, M. A. (1999). The Pyraloidea. In N. P. Kristensen. *Handbook of Zoology*, 35 (pp. 231-256). Walter de Gruyter.
- Ramos, J. (1947). Insects of Mona Island (West Indies). *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 30(1), 1-74.
- Robinson, G. S. (1976). The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27, 127-132.
- Schaus, W. (1940). Insects of Porto Rico and the Virgin Islands-moths of the families Geometridae and Pyralididae [sic]. *Science Survey of Porto Rico and the Virgin Islands*, 12(3), 291-417.

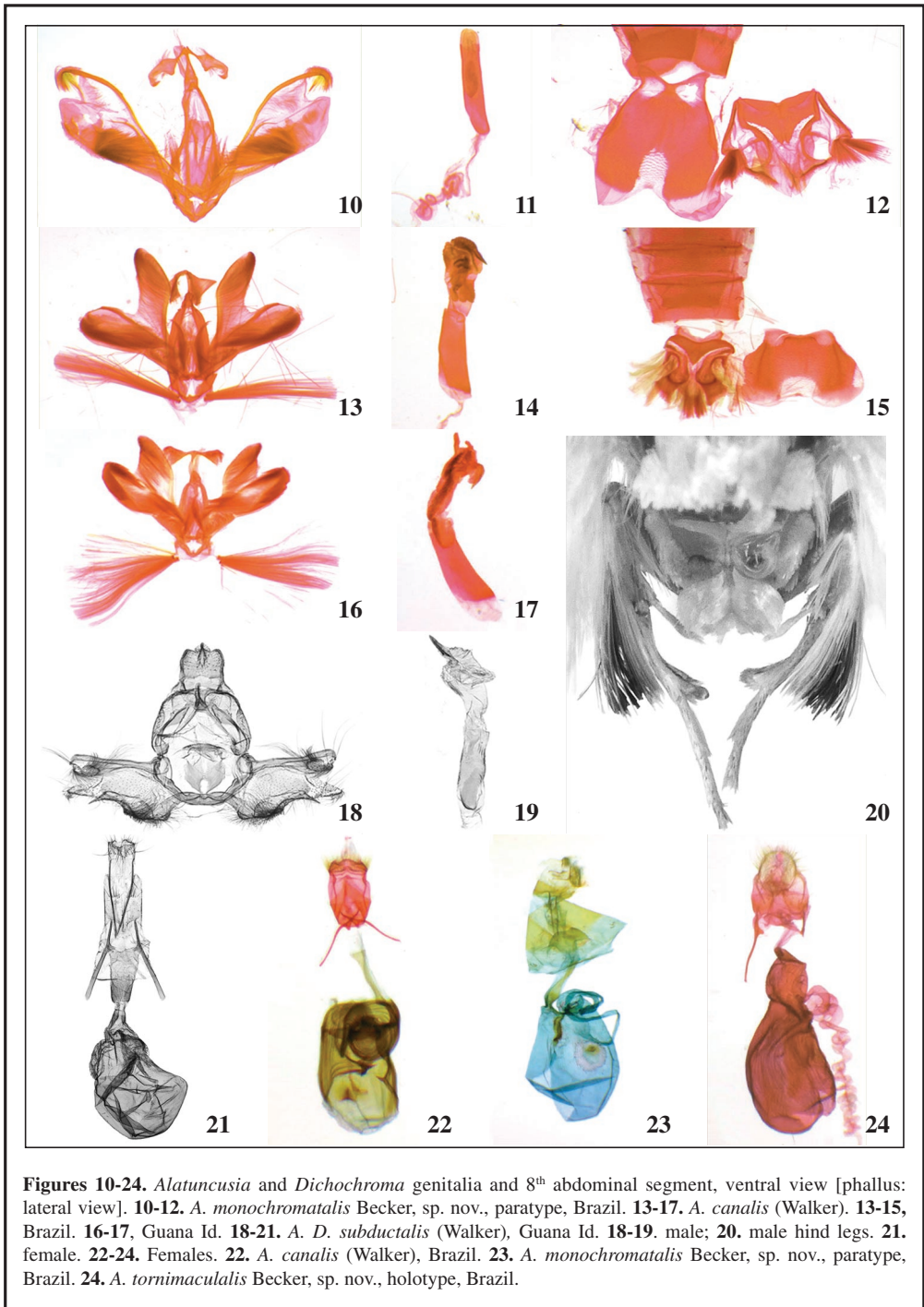
- Solis, M. A. (1992). Review and preliminary phylogenetic analysis of the subfamilies of the Pyralidae (sensu stricto) (Lepidoptera: Pyraloidea). *Systematic Entomology*, 17, 79-90.
- Solis, M. A. (2009). Transfer of all Western Hemisphere Cybalomiinae to other subfamilies (Crambidae: Pyraloidea: Lepidoptera); *Elusia* Schaus, *Dichochochroma* Forbes, *Schacontia* Dyar, *Cybalomia extorris* Warren, and *C. lojanalis* (Dognin). *Proceeding of the Entomological Society of Washington*, 111(2), 493-504.
- Wolcott, G. N. (1951). The insects of Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 32, 1-975.
- Walker, F. (1866). *List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum*, 34, 1121-1533; 35, 1535-2040.

Vitor O. Becker
Reserva Serra Bonita
P. O. Box 01
45.880-000 Camacan, BA
BRASIL / BRAZIL
E-mail: becker.vitor@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9904-1176>

(Recibido para publicación / *Received for publication* 4-VIII-2022)
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 4-XII-2022)
(Publicado / *Published* 30-III-2023)



Figures 1-9. *Alatuncusia* and *Dichochroma* adults, dorsal view. 1-3. *A. canalis* (Walker). 1. males, Brazil. 2. *Lygropia gilvicalis* Hampson, holotype male, Peru. 3. female, Guana Id. 4. *A. monochromatalis* Becker, sp. nov., holotype male, Brazil. 5. *A. tornimaculalis* Becker, sp. nov., holotype, Brazil. 6. *D. muralis* Forbes, female, Ecuador. 7-9: *D. subductalis*. 7. Male. 8. female holotype, Venezuela. 9. *Lygropia fulvescens* Hampson, female holotype, Colombia.



Figures 10-24. *Alatuncusia* and *Dichochroma* genitalia and 8th abdominal segment, ventral view [phallus: lateral view]. **10-12.** *A. monochromatalis* Becker, sp. nov., paratype, Brazil. **13-17.** *A. canalis* (Walker). **13-15,** Brazil. **16-17,** Guana Id. **18-21.** *A. D. subductalis* (Walker), Guana Id. **18-19.** male; **20.** male hind legs. **21.** female. **22-24.** Females. **22.** *A. canalis* (Walker), Brazil. **23.** *A. monochromatalis* Becker, sp. nov., paratype, Brazil. **24.** *A. tornimaculalis* Becker, sp. nov., holotype, Brazil.

The taxonomic separateness of the species *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848) and *Aporophyla lutulenta* ([Denis & Schiffermüller], 1775) occurring in Poland (Lepidoptera: Noctuidae)

Janusz Nowacki, Oscar Mahecha-J., Roman Wąsala & Anna Zubek

Abstract

Morphological and genetic comparisons were carried out of specimens of two sister species *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848) and *Aporophyla lutulenta* ([Denis & Schiffermüller], 1775), which are distributed allopatrically in Poland. The specimens from different populations of these two species hardly differ morphologically but do differ genetically. The mean genetic distance between the groups of *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta* examined here indicates that their geographic populations can be treated as belonging to separate species. Hence, *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta* occurring in Poland can be regarded as two separate but sister species.

Keywords: Lepidoptera, Noctuidae, *Aporophyla lueneburgensis*, *Aporophyla lutulenta*, distribution, Poland.

La separación taxonómica de las especies *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848) y *Aporophyla lutulenta* ([Denis & Schiffermüller], 1775) presentes en Polonia (Lepidoptera: Noctuidae)

Resumen

Se han realizado comparaciones morfológicas y genéticas de ejemplares de dos especies hermanas, *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848) y *Aporophyla lutulenta* ([Denis & Schiffermüller], 1775), que se distribuyen alopatricamente en Polonia. Los ejemplares de las distintas poblaciones de estas dos especies apenas difieren morfológicamente, pero sí genéticamente. La distancia genética media entre los grupos examinados aquí de *A. lueneburgensis* y *A. lutulenta* indica que sus poblaciones geográficas pueden tratarse como pertenecientes a especies distintas. Por lo tanto, *A. lueneburgensis* y *A. lutulenta* que se encuentran en Polonia pueden considerarse como dos especies separadas pero hermanas.

Palabras clave: Lepidoptera, Noctuidae, *Aporophyla lueneburgensis*, *Aporophyla lutulenta*, distribución, Polonia.

Introduction

The Western Palearctic genus *Aporophyla* Guenée, 1841, with a Ponto-Mediterranean distribution, occurs from the Atlantic coasts in the west, to eastern Turkey, Iraq and western Iran in the east. Six species of this genus are known from Europe, three of which - *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848), *Aporophyla lutulenta* ([Denis & Schiffermüller], 1775) and *Aporophyla nigra* (Haworth, 1809) - occur in central Europe (Ronkay et al. 2001).

The taxonomic separateness of *A. lueneburgensis* as a species has been debated by lepidopterologists since the late 19th century. Some authors were inclined to accept the specific separateness of this taxon. Ultimately, however, it came to be regarded as a synonym of *A. lutulenta* (Buszko & Nowacki, 2000; Nowacki, 1998; Nowacki & Fibiger, 1996). This view prevailed because of the great external similarity of the two species, despite the considerable individual variation within each group, especially as the type localities in Europe, given in the original descriptions of both taxa, are not so far apart: the Vienna region for *A. lutulenta* and Lüneburg (Lower Saxony) in Germany in the case of *A. lueneburgensis* (Orhant, 2012). However, meticulous examination of the structure and functioning of the genitalia of both species were crucial for restoring the specific status of *A. lueneburgensis* (Ronkay et al. 2001). At the same time, the ranges of the two species in Europe are generally allopatric. *A. lueneburgensis* is an Atlantic-Mediterranean species distributed from Spain and Portugal, through northern Italy, Switzerland, France, Great Britain, the Netherlands, Belgium, Denmark, Germany and southern Sweden, reaching its eastern boundary in Austria, the Czech Republic, Poland, Lithuania, Latvia, and southern Finland. In contrast, its sister species *A. lutulenta* has a Pontic distribution in south-eastern Europe, from the Caspian Sea across the steppes of southern Russia, Ukraine, all the countries on the Balkan Peninsula and Italy as far as central Europe, where it has been recorded in Hungary, the Czech Republic, Slovakia, Austria, south-eastern Germany and southern Poland (Aarvik et al. 2017; Buszko & Nowacki, 2017; Rákósy, 1996; Ronkay et al. 2001; Varga et al. 2005). It must be emphasized that the distributions of *A. lutulenta* and *A. lueneburgensis* to the north of the Carpathians and Sudetes are distinctly allopatric, and their range boundaries meet in Poland. Hitherto, *A. lutulenta* was thought to inhabit south-eastern Poland; its localities in southern Podlasie and Polesie clearly lie on its north-western range boundary. In contrast, *A. lueneburgensis* was earlier reported solely from western and central Poland, at numerous localities from Pomerania, through central Wielkopolska, as far as Lower Silesia (Buszko & Nowacki, 2017). In the light of recent records of *A. lueneburgensis* from Lithuania, Latvia and southern Finland (Aarvik et al. 2017), it appears crucial to re-examine the specific status of specimens regarded as *A. lutulenta*, reported earlier from eastern Poland (Nowacki, 2002).

Using genetic techniques, Orhant (2012) attempted to resolve the doubts surrounding the specific separateness of *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta* from western Europe. However, his erroneous interpretation of the results led him to infer that only *A. lutulenta* was present in Europe, and that *A. lueneburgensis* was its junior synonym. In contrast, Andrillo (2019) expressed a different opinion. Based on the genetic code of the remains of *A. lueneburgensis* discovered in bat guano, he was able to document the presence of that species in the Geneva region of Switzerland, at the same time accepting that *A. lutulenta* was an eastern European species.

In view of the above, we set up the hypothesis that the two sister species *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*, occurring allopatrically in Poland, though exhibiting only slight morphological differences, are genetically different. This may be due to the historical breakup of the contiguous distribution of a precursor species in Europe and the subsequent long-term isolation of its geographical populations.

For these reasons, the aim of this research was to perform a morphological analysis and also an analysis of genetic separateness based on molecular studies of specimens from isolated populations from western Poland regarded as *A. lueneburgensis* and from eastern Polish populations regarded as *A. lutulenta*.

Materials and methods

The research material, in the form of imagines of both species, was accumulated from 2005 until 2019 during fieldwork at the following localities: for *A. lueneburgensis* in western Poland at Biedrusko, Bielinek, Borne Sulinowo, Marianka ad Brody, Poznań and Strzeszyn, and for *A. lutulenta* in eastern Poland at localities in five regions: Podlasie - Mielnik; Polesie - Macoszyn, Kosyń, Wola Uhruska; Bieszczady Mts. - Krzywe; Beskid Mts. - Umieszcz; and Pieniny Mts. - Sromowce Niżne. The moths

were caught at night, having been attracted to a white screen illuminated by a 250 W mercury vapour lamp. Each specimen intended for the molecular studies was preserved in ethanol.

- *A. lueneburgensis*: western POLAND: Bielinek 23-IX-2016, 1 ex., leg. R. Wąsala, Borne Sulinowo 26-V-2016 ex-larva, 1 ex., leg. A. Berezowski, Marianka ad Brody 18-IX-2012, 1 ex., leg. R. Wąsala, Poznań 2-X-2016, 2 exx., leg. R. Wąsala, Strzeszyn 25-IX-2010, 1 ex., leg. Ł. Matuszewski.

- *A. lutulenta*: eastern POLAND: Mielnik 17-IX-2015, 1 ex., leg. D. Wasiluk, Macoszyn 16-IX-2015, 1 ex., leg. M. Hołowiński, Kosyń 7-IX-2019, 1 ex., leg. M. Hołowiński, Wola Uhruska 30-IX-2016, 2 exx., leg. Ł. Dawidowicz, southern Poland: Krzywe 10-IX-2013, 2 exx., leg. Ł. Matuszewski, Umieszcz 15-IX-2014, 1 ex., leg. K. Mazur, and Sromowce Niżne 31-VIII-2005, 1 ex., leg. R. Wąsala.

The individuals intended for morphological analysis were killed with ethyl acetate, then mounted in the usual way for lepidopterans. Preparations of male and female genitalia were also made.

Morphological analysis

The span, structure and coloration of both pairs of wings were compared in 10 individuals of each species. The genitalia of males and females were also compared: 5 preparations each of males and females of both species were made in accordance with the technique given in Nowacki (1995).

Molecular analysis

For the molecular analysis two legs were taken from 10 individuals of *A. lutulenta* and from 10 of *A. lueneburgensis*. DNA was extracted using Macherey-Nagel's Nucleospin Tissue extraction kit, following the manufacturer's protocol. Amplification of mitochondrial gene COI was performed in a volume of 20 µl, in one or two parts, depending on the sample condition. The PCR protocol followed Wahlberg and Wheat (2008) with the following primer pairs (Simón et al. 1994; Folmer et al. 1994): LCO-1940 / HCO-2198 for COI sequenced in one piece; LCO-1940 / K699 and C1-J-1751 (alias Ron) / C1-N-2191 (alias Nancy) for COI sequenced in two pieces. The PCR products were sent for purification and sequencing to Macrogen Europe (Amsterdam, Netherlands); all the other analyses were conducted in the molecular laboratory of the Nature Education Centre of the Jagiellonian University, Kraków.

An additional 24 sequences of four species of *Aporophyla* were imported from the GenBank and BOLD Systems databases: *A. lutulenta*, *A. lueneburgensis*, *A. nigra* and *A. australis* (Boisduval, 1829). The final matrix involved 41 nucleotide sequences with a total of 612 positions in the final dataset. All sequences were aligned manually in Bioedit, version 7.0.9.0. (Hall, 1999). Evolutionary analyses were conducted in MEGA X (Kumar et al. 2018). Pairwise distances were calculated using the Maximum Composite Likelihood model (Tamura et al. 2004) and the pairwise deletion option. A Maximum Likelihood tree was inferred using the Tamura 3-parameter (Tamura, 1992) model and the partial deletion option. The branch support for internal nodes was measured using 1000 rapid bootstrap replicates. The final tree was edited in Corel DRAW 2018 to enhance picture quality. The analyses were performed in the Molecular Laboratory of the Nature Education Centre of the Jagiellonian University.

Estimation of divergence times

Divergence times were estimated using the COI gene in Beast V.2.6.3 (Bouckaert et al. 2019) using the StarBEAST2 package (Ogilvie et al. 2017). The GTR nucleotide substitution model with four gamma categories and estimated base frequencies was implemented, and the three codon

positions were unlinked in order to be estimated independently. For this study, the constrained root age was obtained by using the results of Wang et al. (2014) as a secondary calibration, so that three secondary points were used: 1st: *Egira acronyctoides* Wileman, 1914, *Pseudopanolis heterogyna* Bang-Haas 1927, *Panolis flammea* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Panolis pinicortex* Draudt, 1950 (mean: 8.17), 2nd: *P. flammea*, *P. heterogyna* and *P. pinicortex* (mean: 7.31, 95% HPD: 4.99-9.87), and 3rd: *P. flammea* and *P. pinicortex* (mean: 6.54, 95% HPD: 4.52-8.87). Using the strict molecular clock model, the conventional mutation rate was fixed for the arthropod mitochondrial COI gene from the literature: 2.3% (0.0115 substitutions/site/million years) (Browner 1994; Wang et al. 2014; Nowacki et al. 2019). A Yule speciation process model was selected and two independent MCMC analyses were run for 30 000 000 generations, with Markov chains sampled every 5 000 generations. The results of the two runs were combined in LogCombiner 2.6.3 with the initial 10% of the trees discarded as burn-in. Tracer V. 1.7 (Rambaut et al. 2018) was used to determine convergence, measure the effective sample size of each parameter, and calculate the mean and 95% highest posterior density (HPD) intervals for the divergence times.

Results

The analyses confirmed the occurrence in Poland of both sister species *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*. Importantly, however, genetic analysis provided incontrovertible evidence that all the moths from Polesie and Podlasie in eastern Poland belonged to *A. lueneburgensis*. This will therefore require a revision of the earlier information given by Nowacki (2002) regarding the distribution of *A. lutulenta* in this region of Poland. By contrast, the occurrence of *A. lutulenta* in southern Poland was confirmed, i. e. in the Bieszczady, Beskid and Pieniny mountain ranges of the Carpathians.

Morphology

Morphological analysis of the two species revealed only slight differences between them. *A. lueneburgensis* from Poland has slightly narrower, clearly pointed forewings. The coloration is variable, from ash grey through brown to brownish-black, and the inner, outer and wavy cross-lines (bands) are clearly visible. The kidney-mark and oval are also fairly distinct (Figure 1). The wingspan is 33-38 mm. *A. lutulenta* from southern Poland has slightly broader forewings with slightly more rounded tips. In coloration it is more uniformly tawny to brown, the cross-lines are faint and the kidney-mark and oval are almost invisible (Figure 2). The wingspan is 35-40 mm.

Analysis of the genitalia in several individuals of both species did not reveal any substantial differences in their overall structure, either in males or in females. There are, however, some conspicuous differences in the organs of both sexes. In males the shape of the vesica everted from the aedeagus is different. In *A. lutulenta*, a section of the vesica corresponding to half the length of the aedeagus is only slightly deflected from the longitudinal axis of the aedeagus; beyond that section, there is another slight flexure of the vesica. The shape of the everted vesica in *A. lueneburgensis* is quite different: immediately beyond the aedeagus it is strongly deflected from the former's longitudinal axis. Also, the cornuti present at the base of the vesica are distinctly different in the two species (Figure 3). In the case of the females of both species a slight difference is perceptible in the structure of the ostium bursae: in *A. lutulenta* it is shorter and connected with the ductus bursae by a short membranous section, while in *A. lueneburgensis* it is longer and connected with the ductus bursae by a longer membranous section. There are particularly conspicuous differences in the structure of the ductus bursae. In *A. lutulenta* this is longer and for most of its length is membranous with a few stronger ribs, and only the proximal and distal ends are strongly sclerotized. In *A. lueneburgensis*, however, the ductus bursae is shorter and strongly sclerotized with just a short membranous section in the middle part. A slight difference is also discernible in the appendix bursae. In *A. lutulenta* it is clearly shaped and takes the form of an extended oval bulge, from the middle part of which the ductus seminalis emerges. By contrast, the appendix bursae in *A. lueneburgensis* is

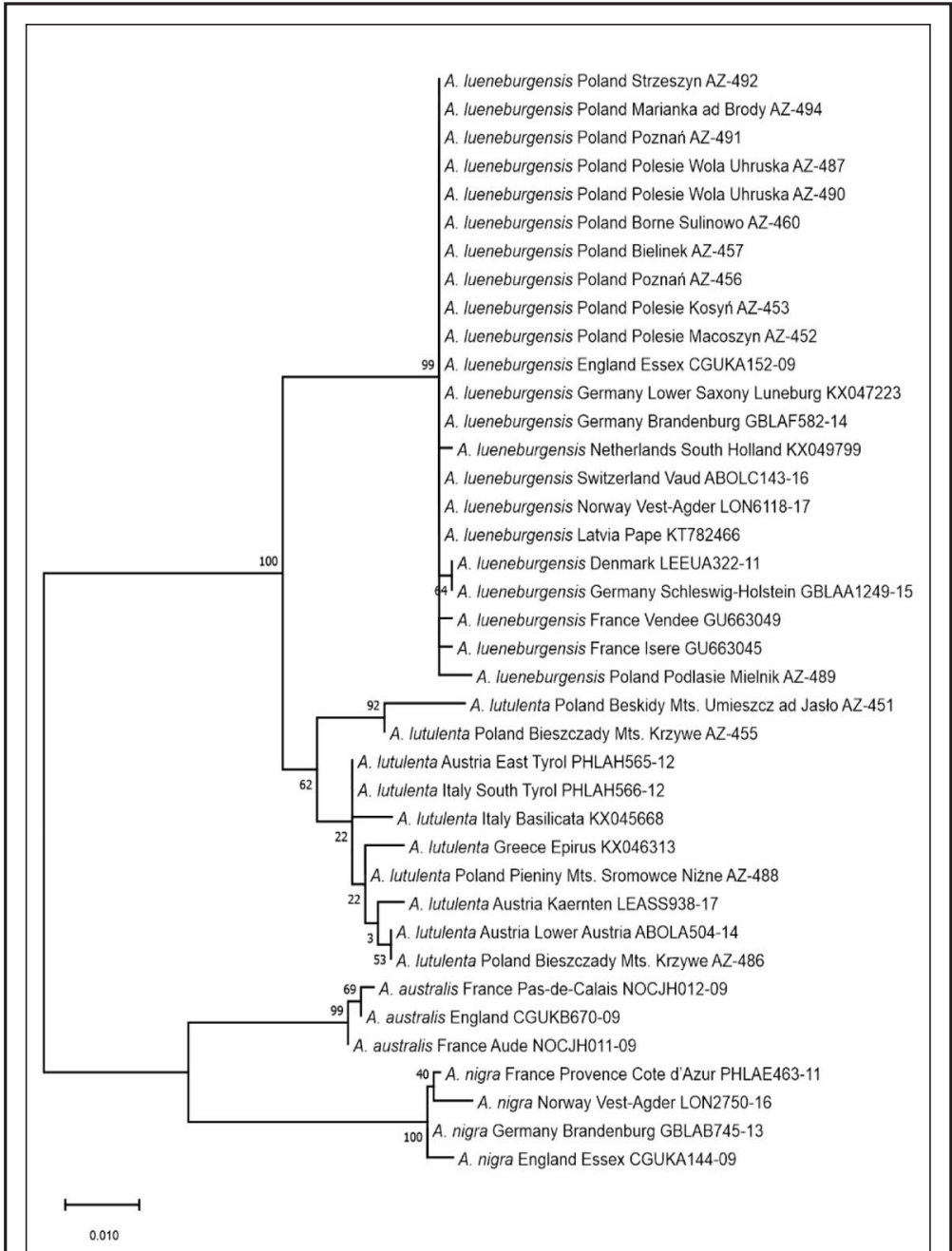


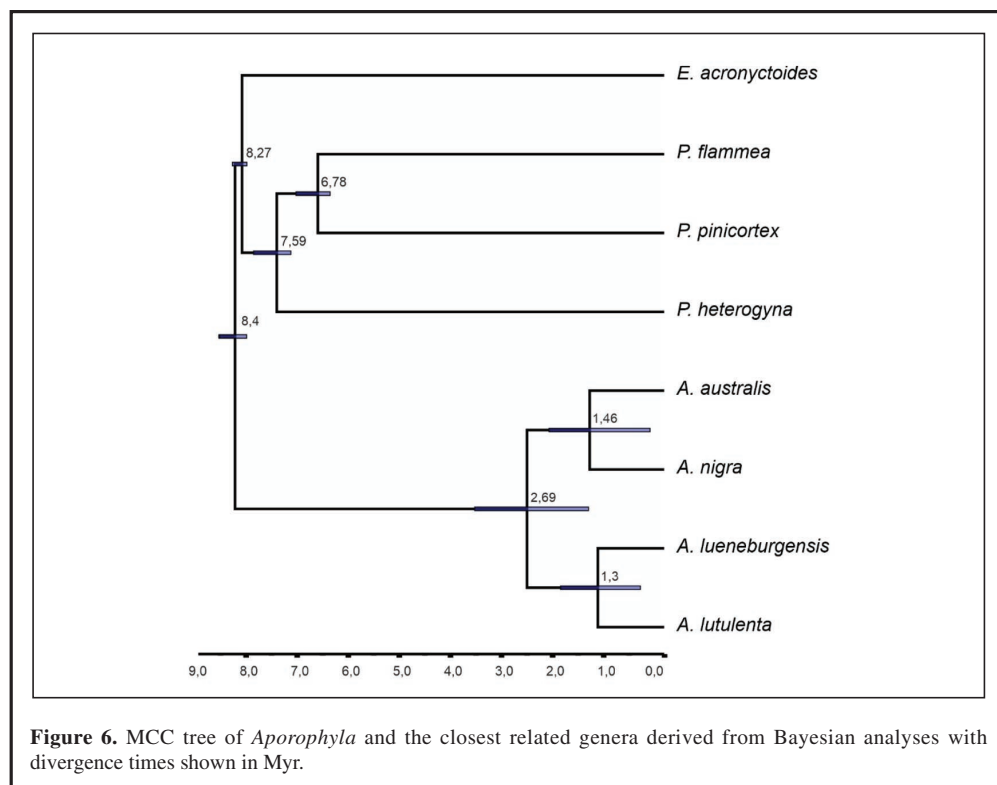
Figure 5. COI-based Maximum Likelihood phylogenetic tree of the genus *Aporophyla* with bootstrap branch support values.

slightly smaller, taking the form of a short, less regular bulge, with the ductus seminalis emerging from its distal end (Figure 4). Additionally, while it was not subject of analysis in this study, it is worth mentioning that differences between studied species are also noticeable in the adult caterpillars of said species (Wegner, 2021).

Genetic analysis

Genetic analysis of specimens of *A. lutulenta* and *A. lueneburgensis* from Poland showed unequivocally that all the moths (6 exx.) from the localities in western Poland, i. e. Bieleń, Borne Sulino, Marianka ad Brody, Poznań and Strzeszyn, belonged, as anticipated, to *A. lueneburgensis*. It turned out, moreover, that all the individuals from eastern Poland, i. e. Podlasie (1 ex.) and Polesie (4 exx.) from the localities at Mielnik, Macoszyn, Kosyń and Wola Uhruska, also belonged to *A. lueneburgensis*. In contrast, all the moths from southern Poland (4 exx.) from the localities at Krzywe (Bieszczady Mts.), Umieszcz (Beskid Mts.) and Sromowce Niżne (Pieniny Mts.) belonged to the sister species *A. lutulenta*.

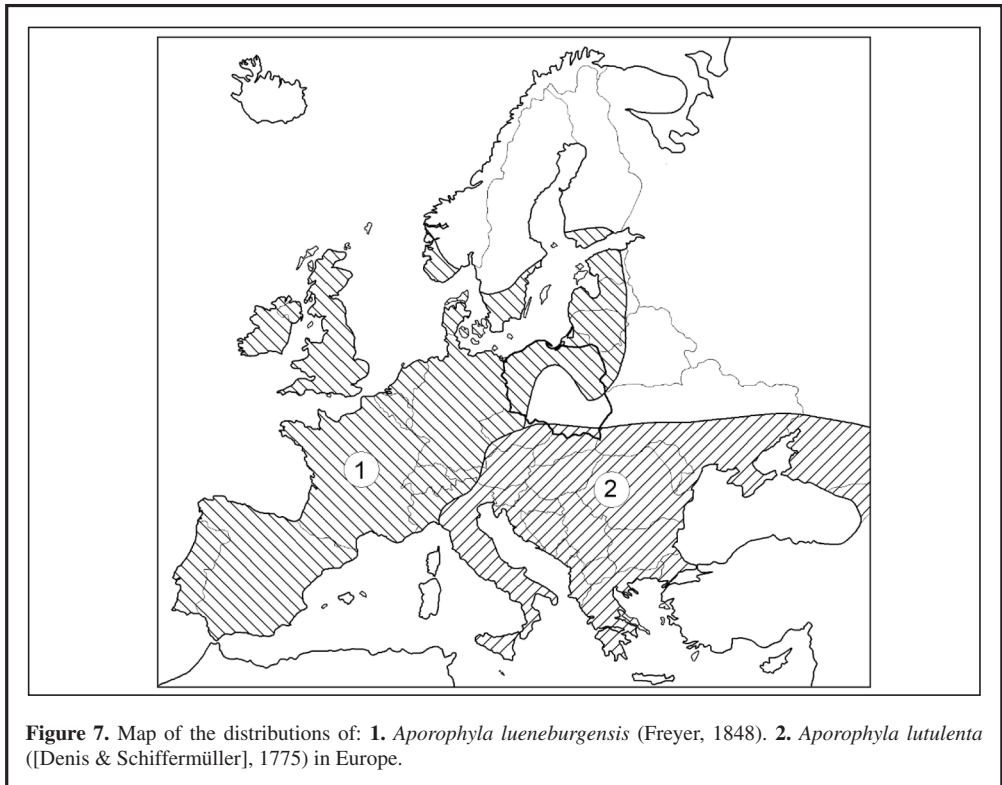
The results of the phylogenetic analyses confirm that *A. lutulenta* and *A. lueneburgensis* belong to two distinct yet closely related species (Figure 5). The mean genetic distance between the *A. lutulenta* and *A. lueneburgensis* species groups was 0.02, whereas the distance between any other two of the examined species' groups was slightly greater, i. e. between 0.04 and 0.06. The mean within-group distance was the shortest in the *lueneburgensis* and the *australis* groups (0.002), longer in the *nigra* group (0.004) and the longest in the *lutulenta* group (0.008). The pairwise distances between all the specimens examined are shown in Table 1.



The inference from the StarBEAST2 analysis is that the genus *Aporophyla* diverged during the Pleistocene (mean: 2.69 Mya, 95% HPD: 1.51-3.72) (Figure 6), which makes *Aporophyla* a relatively young genus within Noctuidae. Moreover, *A. australis* diverged from its sister species *A. nigra* 1.46 Mya (95% HPD: 0.3-2.32), and *A. lueneburgensis* from its sister species *A. lutulenta* 1.3 Mya (95% HPD: 0.5-2.12).

Discussion

The results of this research have confirmed that populations of the two sister species *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta* in Poland are allopatric. It turned out, however, that the populations from eastern Poland (Podlasie and Polesie) belong not to *A. lutulenta*, as thought earlier (Nowacki, 2002), but to *A. lueneburgensis*. In the context of the latest records of *A. lueneburgensis* from Latvia and Lithuania (Aarvik et al. 2017), this result comes as no surprise. Morphological analysis of specimens of the two species has shown that they differ only slightly in shape, coloration and wingspan. But as there is considerable individual variation within each species, these morphological differences cannot be used for a reliable discrimination between them.



Similarly, analysis of the male and female genitalia revealed only slight differences in their overall structures. However, there were significant differences in the morphologies of the vesica everted from the aedeagus (male) and in the ostium bursae, ductus bursae and appendix bursae (female). These differences may effectively prevent spermatophore transfer to the female bursa copulatrix during the second stage of copulation. It seems, therefore, that the lock-and-key systems in the internal genitalia

can prevent successful copulation between individuals of the two species (Lafontaine & Mikkola, 1987; Mikkola, 1993).

Genetic analysis showed that individuals of *A. lueneburgensis* from western and eastern Poland differed distinctly from those of *A. lutulenta* obtained from the Bieszczady, Beskid and Pieniny mountain ranges in south-eastern Poland. The calculated genetic distance between individuals of these two sister species was 0.02, which confirms their taxonomic separateness. For comparison, the genetic distance calculated for pairs of the morphologically distinct species *A. australis* and *A. nigra* is slightly greater at 0.04. What is surprising is the relatively large difference between the mean intra-group distance in *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*. It was the smallest (0.002) among the specimens of *A. lueneburgensis*, which testifies to the minimal genetic differentiation of this species in Europe. This may be due to the distribution of *A. lueneburgensis* being contiguous in western Europe, where uplands and lowlands are dominant and there are no distinctive barriers separating particular populations. This stands in contrast to *A. lutulenta*, in which the mean intra-group distance was 0.008, the highest value of any of the four *Aporophyla* species. This indicates the considerable dispersion and isolation of *A. lutulenta*'s various populations in Europe, which is hardly surprising since it occurs in those parts of Europe dominated by mountains, from Italy and the eastern Alps and Carpathians to the south and east across the Balkan Peninsula and further as far as the Near East (Figure 7).

This is confirmed by the results of Orhant's (2012) comparison of a number of morphologically diverse specimens, superficially resembling both species, from western Europe, i. e. from Belgium and France to western Austria and Germany. He inferred from the results of his genetic study that all the specimens belonged to the same species, *A. lutulenta*, and that *A. lueneburgensis* was merely a synonym of the former. Orhant's (2012) diagnosis was correct in the sense that he was dealing with one species, but crucially, the specimens he examined came from areas of Europe potentially inhabited exclusively by *A. lueneburgensis*. Andriillo (2019) expressed exactly the opposite opinion: he compared the genetic code of the remains of *A. lueneburgensis* discovered in bat guano from the Geneva region in Switzerland with sequences deposited in the BOLD gene bank and found that it did indeed indicate the presence of that species. On this basis he carried out a revision of earlier faunistic data, removing *A. lutulenta* from the list of Swiss Lepidoptera and replacing it with *A. lueneburgensis*. At the same time, he acknowledged that *A. lutulenta* was a species occurring in eastern Europe (Andriillo, 2019). This hypothesis was supported by results relating to both species from Bavaria and Austria, where both species occur (Haslberger & Segerer, 2016; Huemer et al. 2019). It turns out, then, that the high mountain ranges crossing central Europe, from the Alps to the Sudetes and western Carpathians, form the boundary between the distributions of *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*. In summary, those areas of Europe lying to the north of these mountain ranges, from the Iberian Peninsula to southern Scandinavia, can be assumed to be inhabited by *A. lueneburgensis*, while those to the south and east are home to *A. lutulenta*.

The results of this research confirm our hypothesis regarding the phylogeny and interrelationships of *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*. This proposed that as a consequence of the historical breakup of the contiguous population of the precursor species in Europe, populations of these moths became isolated from each other for an extremely long time, eventually evolving into two distinct, sister species. We can assume that the distribution of the precursor species was disrupted during the Pleistocene as a result of the Günz glaciation 1.2 - 0.95 Mya. During that period, northern and eastern Europe was covered by the ice-sheet whereas the remainder of the continent from the Pyrenees to the Black Sea was a periglacial zone with long-term permafrost (Mojski, 1993). This hypothesis is confirmed by the approximate divergence time of *A. lueneburgensis* and *A. lutulenta*, calculated at c. 1.3 Mya. The precursor species' original distribution having been split up, the isolated populations will have survived in two refuges: the Pyrenean one along the Atlantic coast and the Near Eastern one to the south of the Black Sea. The speciation of the two present-day sister taxa gradually took place during the subsequent hundreds of thousands of years of glaciation in Europe. Once the ice-sheet had begun to retreat from Europe, during the Holocene, the two new species gradually started spreading into the ice-

free areas. *A. lueneburgensis*, being adapted to the Atlantic climate, moved mainly along the coasts of the Atlantic Ocean and North Sea, colonizing the whole of western Europe and progressively extending its range eastwards across Germany and into western Poland. In the late 20th century, it expanded rapidly into the areas around the Baltic Sea: records from southern Sweden and Finland, as well as Lithuania and Latvia testify to this (Aarvik et al. 2017). As our research has shown, it has also reached eastern Poland. *A. lutulenta*, on the other hand, evolved from that part of the precursor population isolated in the Near Eastern refuge and probably became adapted to the warmer Mediterranean climate. During the Holocene, it gradually spread westwards along Mediterranean coasts, eventually reaching the Alps and locally many sites to the south of the line formed by the Carpathians, Sudetes and Alps. This is a probable explanation for the allopatric distribution of the two species in Poland. It is certain that *A. lutulenta* occurs in southern parts of Poland, where it was recorded at Stuposiany (Bieszczady Mts.) (Bieszczady, 1973) and also during our field studies. The earlier literature data pertaining to the occurrence of *A. lutulenta* in Western Pomerania (Urbahn & Urbahn, 1939), Gdańsk (Speiser, 1903) or Lower Silesia (Wolf, 1935-1944) in fact relate to *A. lueneburgensis*, which has recently been recorded in eastern Poland as well.

Acknowledgments

We wish to thank Dr. Antonio Vives (Madrid, Spain) for translating the title and abstract into Spanish.

References

- Aarvik, L., Bengtsson, B. Å., Elven, H., Ivinskis, P., Jörivete, U., Karsholt, O., Mutanen, M., & Savenkov, N. (2017). Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera. *Norwegian Journal of Entomology, Supplement 3*, 1-236. <https://www.duo.uio.no/handle/10852/64154>
- Andrillo, T., Landry, B., Guibert, B., Pastore, M., & Baumgart, P. (2019). Nouveaux ajouts à la liste des Lépidoptères du canton de Genève. *Entomo Helvetica*, 12, 9-28.
- Bielewicz, M. (1973). The Lepidoptera of the Western Bieszczady Mts. and the Przemysł Foothills, Part I, Macro-lepidoptera. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu, Przyroda*, 7: 1-170. (in Polish).
- Bouckaert, R., Vaughan, T. G., Barido-Sottani, J., Duchêne, S., Fourment, M., Gavryushkina, A., Heled, J., Jones, G., Köhnert, D., De Maio, N., Matschner, M., Mendes, F. K., Müller, N. F., Ogilvie, H. A., Du Plessis, L., Poppinga, A., Rambaut, A., Rasmussen, D., Siveroni, I., Suchard, M. A., Wu, C.-H., Xie, D., Zhang, C., Stadler, T., & Drummond, A. J. (2019). BEAST 2.5: An advanced software platform for Bayesian evolutionary analysis. *Plos Computational Biology*, 15(4), e1006650. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006650>
- Brover, A. V. Z. (1994). Rapid morphological radiation and convergence among races of the butterfly *Heliconius erato* inferred from patterns of mitochondrial DNA evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 91, 6491-6495. <https://www.jstor.org/stable/2364999>
- Buszko, J., & Nowacki, J. (2000). The Lepidoptera of Poland, a Distributional Checklist. *Polish Entomological Monographs*, 1, 1-178.
- Buszko, J., & Nowacki, J. (2017). A Distributional Checklist of the Lepidoptera of Poland. *Polish Entomological Monographs*, 13, 1-222.
- Folmer, O., Black, M., Wr, H., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3, 294-9.
- Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41, 95-98.
- Haslberger, A., & Segerer, A. H. (2016). Systematische, revidierte und kommentierte Checkliste der Schmetterlinge Bayerns (Insecta: Lepidoptera). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, 106 (Supplement), 1-336.
- Huemer, P., Wieser, Ch., Stark, W., Hebert, P. D. N., & Wiesmair, B. (2019). DNA barcode library of megadiverse

- Austrian Noctuoidea (Lepidoptera) - a nearly perfect match of Linnean taxonomy. *Biodiversity Data Journal*, 7, e37734. <https://doi.org/10.3897/BDJ.7.e37734>
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, Ch., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35, 1547-1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
- Lafontaine, J. D., & Mikkola, K. (1987). Lock-and-key system in the inner genitalia of Noctuidae (Lepidoptera) as taxonomic character. *Entomologische Meddelelser*, 55, 161-167.
- Mikkola, K. (1993). The lock-and-key mechanisms of the internal genitalia of the noctuid and geometrid moths (Lepidoptera) in relation to the speciation concepts. *Folia Baeriana*, 6, 149-157.
- Mojski, J. E. (1993). *Europe during the Pleistocene, evolution of the natural environment*. Wydawnictwo PAE. (in Polish).
- Nowacki, J. (1995). Preparation on internal parts of Lepidopteran copulatory organs, as exemplified by the noctuid's (Lepidoptera, Noctuidae). *Wiadomości Entomologiczne*, 14: 113-117. (in Polish).
- Nowacki, J. (1998). *The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe*. Coronet Books.
- Nowacki, J. (2002). *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848) - a noctuid moth new to the Polish fauna (Lepidoptera: Noctuidae). *Wiadomości Entomologiczne*, 21, 167-171.
- Nowacki, J., & Fibiger, M. (1996). Noctuidae. In O. Karsholt & J. Razowski (Eds). *The Lepidoptera of Europe* (pp. 249-293). Apollo Books.
- Nowacki, J., Panagiotopoulou-Stawicka, H., Rutkowski, R. & Wąsala, R. (2019). Taxonomic separateness of the subspecies of *Noctua interjecta* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) inhabiting central Europe. *Entomologica Fennica*, 30(1), 33-42. <https://doi.org/10.33338/ef.79904>
- Ogilvie, H. A., Bouckaert, R. R., & Drummond, A. J. (2017). StarBEAST2 brings faster species tree inference and accurate estimates of substitution rates. *Molecular Biology and Evolution*, 34, 2101-2114. <https://doi.org/10.1093/molbev/msx126>
- Orhant, G. R. J. (2012). *Aporophyla lutulenta* (Denis & Schiffermüller, 1775) et *Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848), une seule et même espèce! (Lep. Noctuidae). *Oreina*, 18, 4-9.
- Rákósy, L. (1996). *Die Noctuiden Rumäniens*. Linz.
- Rambaut, A., Drummond, A. J., Xie, D., Baele, G., & Suchard, M. A. (2018). Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic biology*, 67(5), 901. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syy032>
- Ronkay, L., Yela, J. L., & Hreblay, M. (2001). *Noctuidae Europaea. Hadeninae II* (Vol 4). Entomological Press.
- Simon, C., Frati, F., Beckenbach, A., Crespi, B., Liu, H., & Flook, P. (1994). Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America*, 87, 651-701. <https://doi.org/10.1093/aesa/87.6.651>
- Speiser, P. (1903). Die Schmetterlingsfauna der Provinzen ost und Westpreussen. Beiträge zur Naturkunde Preussens. *Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft*, 9, 1-148.
- Tamura, K. (1992). Estimation of the number of nucleotide substitutions when there are strong transition-transversion and G+C content biases. *Molecular Biology and Evolution*, 9(4), 678-687.
- Tamura, K., Nei, M., & Kumar, S. (2004). Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 11030-11035. <https://doi.org/10.1073/pnas.0404206101>
- Urbahn, E., & Urbahn, H. (1939). Die Schmetterlinge Pommerns mit einem vergleichenden Überblick über den Ostseeraum. *Stettiner entomologische Zeitung*, 100-101, 185-826.
- Varga, Z., Ronkay, L., Bálint, Z., Gyula, L. M., & Peregovits, L. (2005). *Checklist of the fauna of Hungary, Macrolepidoptera* (Vol. 3). Hungarian Natural History Museum.
- Wahlberg, N., & Wheat, C. W. (2008). Genomic outposts serve the phylogenomic pioneers: designing novel nuclear markers for genomic DNA extractions of Lepidoptera. *Systematic Biology*, 57, 231-242. <https://doi.org/10.1080/10635150802033006>
- Wang, H., Fan, X., Owada, M., Wang, M., & Nylin, S. (2014). Phylogeny, systematics, and biogeography of the genus *Panolis* (Lepidoptera: Noctuidae) based on morphological and molecular evidence. *Plos one*, 9(3), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090598>
- Wegner, H. (2012). Die Heidekraut-Glattrückeneule (*Aporophyla lueneburgensis* (Freyer, 1848)). *Naturschutz und Naturparke*, 222, 10-19.
- Wolf, P. (1935-1944). Noctuidae. In *Die Grossschmetterlinge Schlesiens*. Teil 3. Band I-II. Auf Veranlassung des Vereins für schlesische Insektenkunde zu Breslau: 161-344. Karl Vater.

*Janusz Nowacki

Department of Entomology and Environmental Protection
Poznań University of Life Sciences
Dąbrowskiego, 159
PL- 60-594 Poznań
POLONIA / *POLAND*
E-mail: janusz.nowacki@up.poznan.pl
<https://orcid.org/0000-0003-0221-0282>

Oscar Mahecha-J.

Instituto de Ciencias Naturales
Laboratorio de Ecología del Paisaje y Modelación de Ecosistemas ECOLMOD
Universidad Nacional de Colombia
Carrera 30 No. 45-03
Bogotá D. C.
COLOMBIA / *COLOMBIA*
E-mail: oscarmahecha23@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8682-0020>

Roman Waśala

Department of Entomology and Environmental Protection
Poznań University of Life Sciences
Dąbrowskiego, 159
PL-60-594 Poznań
POLONIA / *POLAND*
E-mail: roman.wasala@up.poznan.pl
<https://orcid.org/0000-0002-7825-3273>

Anna Zubek

Nature Education Centre
Jagiellonian University
Gronostajowa
PL-30-387 Kraków
POLONIA / *POLAND*
E-mail: anna.zubek@uj.edu.pl
<https://orcid.org/0000-0003-3663-522X>

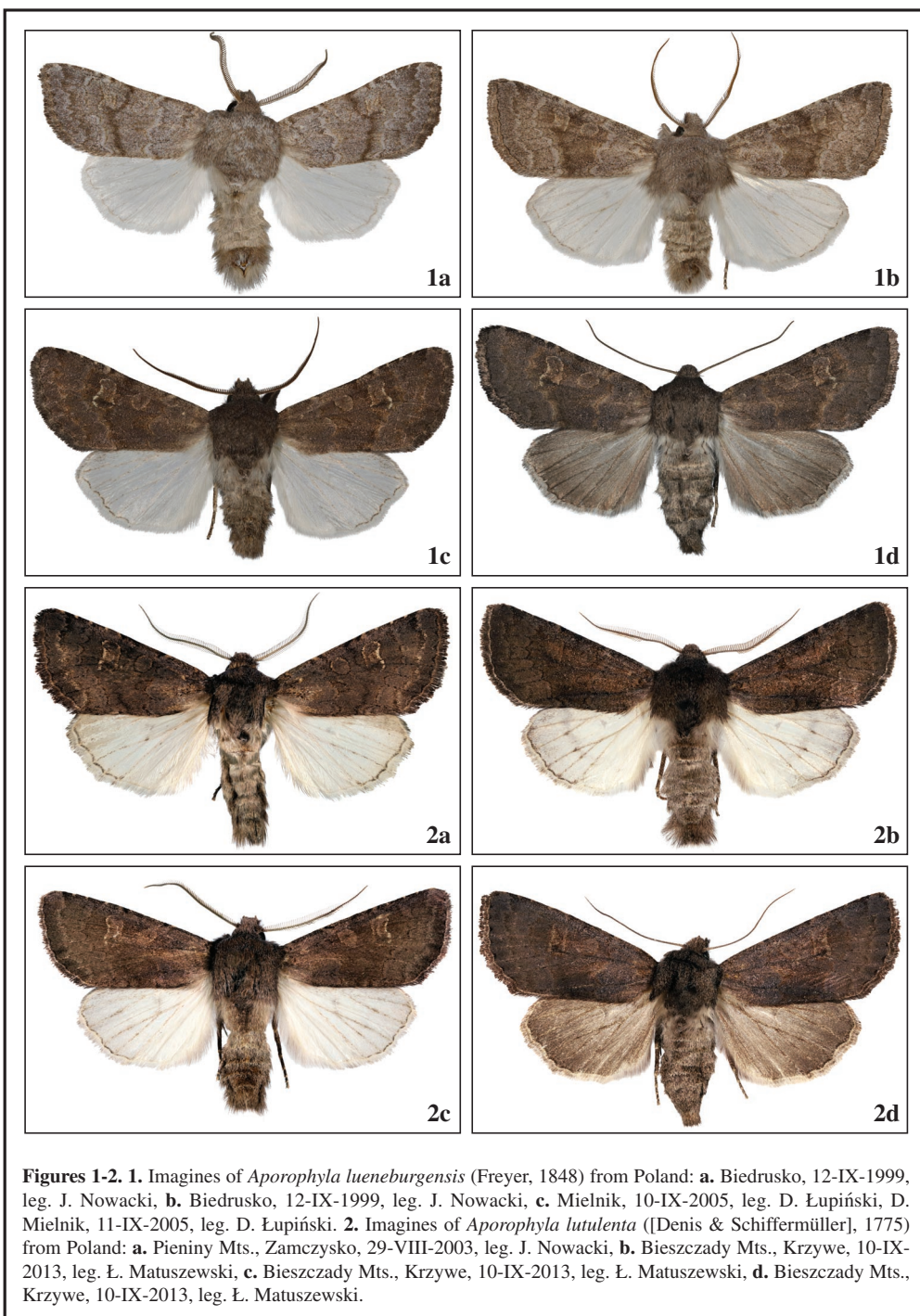
*Autor para correspondencia / *Corresponding author*

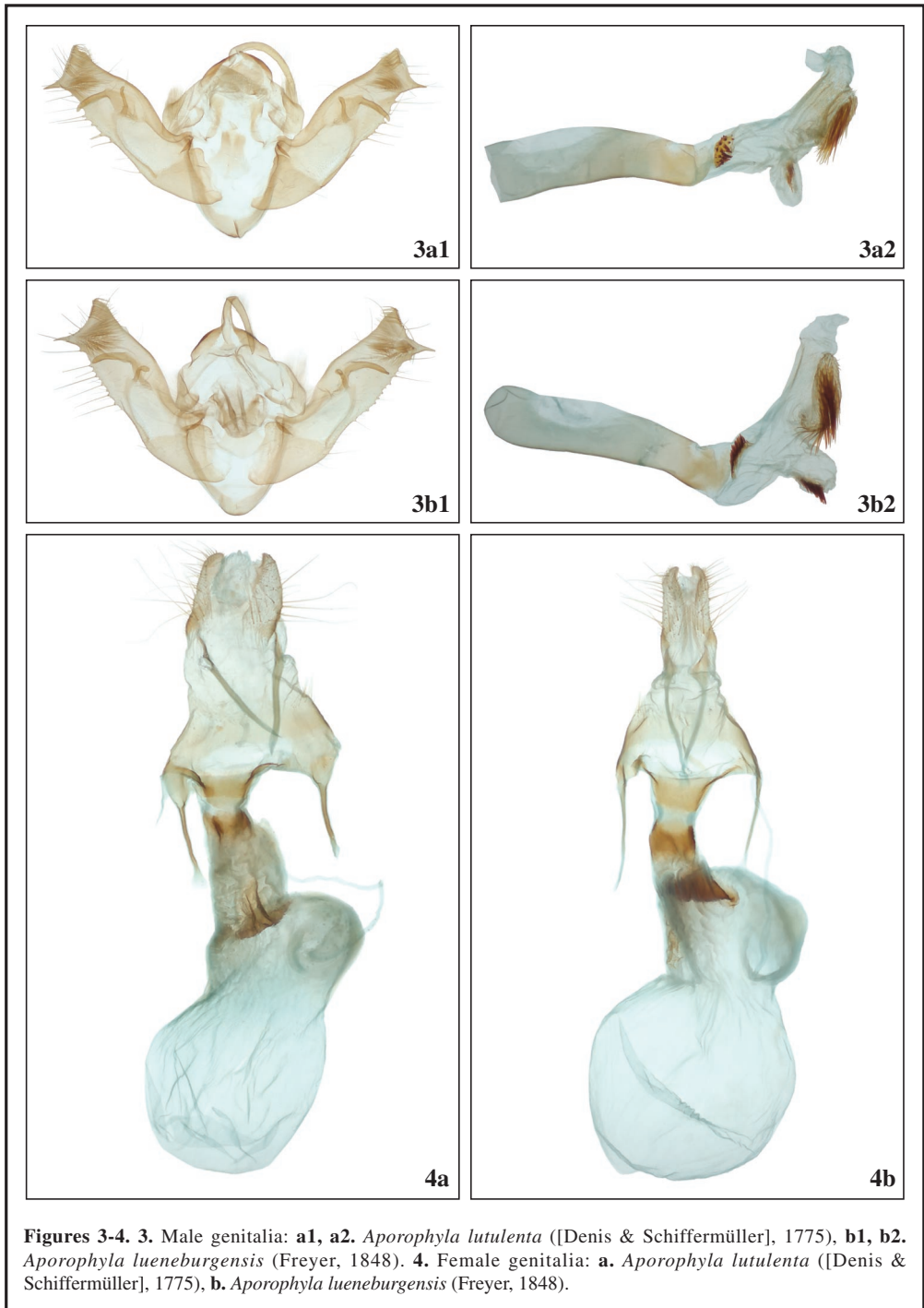
(Recibido para publicación / *Received for publication* 2-XII-2021)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 30-III-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.





Blastobasis tarda Meyrick, 1902 an alien species from Australia new to Italy (Lepidoptera: Blastobasidae)

Manuela Pinzari & Mario Pinzari

Abstract

Blastobasis tarda Meyrick, 1902, an alien species from Australia was found for the first time in Italy.

Keywords: Lepidoptera, Blastobasidae, *Blastobasis tarda*, Italy.

Blastobasis tarda Meyrick, 1902 una especie exótica de Australia nueva para Italia
(Lepidoptera: Blastobasidae)

Resumen

Blastobasis tarda Meyrick, 1902, una especie exótica de Australia fue encontrada por primera vez en Italia.

Palabras clave: Lepidoptera, Blastobasidae, *Blastobasis tarda*, Italia.

Blastobasis tarda Meyrick, 1902 una specie aliena dall’Australia nuova per l’Italia
(Lepidoptera: Blastobasidae)

Riassunto

Blastobasis tarda Meyrick, 1902, una specie aliena proveniente dall’Australia, è stata trovata per la prima volta in Italia.

Parole chiave: Lepidoptera, Blastobasidae, *Blastobasis tarda*, Italia.

Introduction

As part of the research for the study of the fauna of Lepidoptera in central Italy, the results of which are summarized in the bibliography of some published works (Pinzari, 2019; Pinzari & Pinzari, 2019a, 2019b, 2021a; Pinzari et al. 2018, 2019), in 2019 the “Biodiversity of the Lepidoptera of the Presidential Estate of Castelporziano” project was launched under direction of Manuela Pinzari. The goals are the monitoring of the species already known for the study area and the complete and detailed knowledge of the fauna of the Estate. Interesting data already resulted from our first samplings and recently have been published in Pinzari & Pinzari (2021b).

Materials and Methods

The specimens were attracted by 160 W mixed white light lamp near the ringing center at

Torpaterno within the Presidential Estate of Castelporziano on the Roman coast in Italy. The study area is a mixed pine forest with *Quercus* sp. nearby the Torpaterno pond within a partly cultivated, but of high nature value area, value (Tinelli et al. 2012).

The species identification was carried out by examining the genitals of both sexes. The genitalia were boiled in 10% potassium hydroxide solution for few minutes. After taking photographs of the genital parts, these were glycerol-preserved into microtubes. These were closed with vinyl glue that is easily soluble in water and put under the specimen itself. The specimens were deposited in Mn and M. Pinzari collection in Rome (Italy).

Blastobasis tarda Meyrick, 1902, is an Australian species that has spread to New Zealand and then was imported into the North America. Here, it was found in 2009 in various localities in California in the surroundings of San Diego (Landry et al. 2013). In Europe, *B. tarda* was discovered in 2002 in the south of France in the Maritime Alps but it was described as *Neoblastobasis ligurica* Nel & Varenne, 2004. Successively, it was recorded in other localities in France, becoming locally common in Eze, Beaulieu and Cap Ferrat (Varenne & Billi, 2008) and also in Borgo in Corsica (Varenne, 2013). Its spread in Europe rapidly increased and Barton (2015) reports it from Cyprus (Rennwald, 2020).

Biology: J. Nel obtained adults of *B. tarda* from some dates collected on the ground under *Phoenix* sp. plants in the Parc du Mugel in La Ciotat (France). He also regularly collects the adults, of very variable size, with a UV trap in the garden of his home next to some *Phoenix porphyrocarpa* palms that produces clusters of orange dates (Personal Communications by email, 14-1-2020).

Results

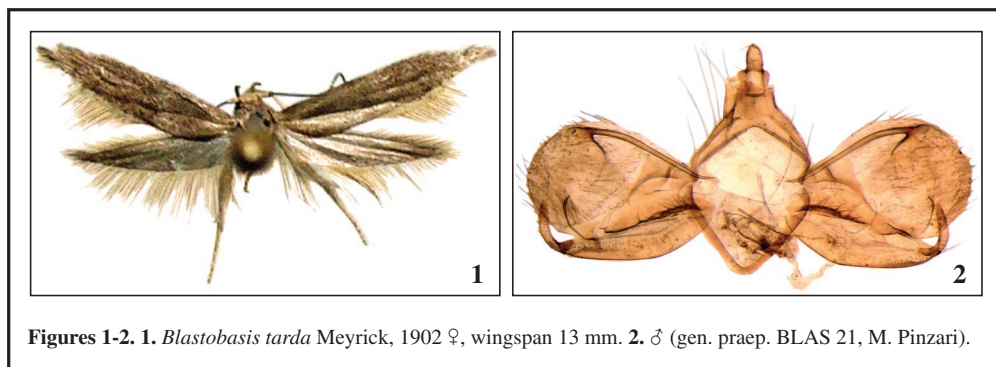
Blastobasis tarda Meyrick, 1902 (Figures 1-2)

Blastobasis tarda Meyrick, 1902. *Trans. R. Soc. S. Aust.*, 26, 170

TL: AUSTRALIA, Rosewood and Brisbane, Queensland; Newcastle and Sydney, New South Wales
= *Neoblastobasis ligurica* Nel & Varenne, 2004. *R. A. R. E.*, 13(1), 25

LT: FRANCE, Alpes Maritimes, Cagnes-Sur-Mer, Moulin du Loup

Records: 1 ♂ (gen. prep. BLAS 21, M. Pinzari), Torpaterno, 18-IV-2019, 1 ♀ (gen. prep. BLAS 22, M. Pinzari), Idem, 25-VII-2019, lux, Mn Pinzari & M. Pinzari leg.



Figures 1-2. 1. *Blastobasis tarda* Meyrick, 1902 ♀, wingspan 13 mm. 2. ♂ (gen. praep. BLAS 21, M. Pinzari).

Remarks: The Australian species *Blastobasis tarda*, as already reported in France, may pose significant problems for date palm crops. In Italy, the date palms are cultivated in Sicily and Calabria but exclusively for ornamental use because on our territory it does not bear fruit. In Sicily, date palms represent an ornamental element historically inserted in the urban landscape. The alien species *Blastobasis tarda* could add itself to the dangerous action by *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) on date palms. Fortunately, it is not present in North Africa, where date palms of excellent quality are normally grown.

Acknowledgments

We thank to Dr. Giulia Bonella, Director of the Presidential Estate of Castelporziano, and Dr. Daniele Cecca, Head of the Technical, Scientific and Training Area, for having authorized the publication of the data obtained as part of the Biodiversity Research Project of the Lepidoptera of the Presidential of Castelporziano Estate. Special thanks to our friend J. Nel for his help in determining the species and to G. Baldizzone for his constant availability and help.

References

- Barton, I. (2015). A contribution to the Microlepidopteran fauna of Cyprus. *The Entomologist's Record and Journal of Variation*, 127(4), 157-167.
- Landry, J. F., Nazari, V., Dewaard, J. R., Mutanen, M., Lopez-Vaamonde C., Huemer, P., & Hebert, P. D. N. (2013). Shared but overlooked: 30 species of Holarctic Microlepidoptera revealed by DNA barcodes and morphology. *Zootaxa*, 3749(1), 1-93.
- Meyrick, E. (1902). Description of New Species of Lepidoptera (Oecophoridae). *Transactions and Proceedings and Report of the Royal Society of South Australia*, 26, 133-174.
- Nel, J., & Varenne, T. (2004). Description de *Neoblastobasis ligurica* species nova. *Bedellia ehikella* Szöcs, 1967 et *Bucculatrix ratisbonensis* Stainton, 1861, espèces nouvelles pour la France (Lepidoptera, Blastobasidae, Bedelliidae et Bucculatricidae). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 13(1), 25-29.
- Pinzari, M. (2019). *Phylloneta sisyphia* (Clerck, 1757) (Araneae: Theridiidae), a Predator of Larvae of *Euphydryas aurinia* (Rottenburg, 1775) (Lepidoptera: Nymphalidae) and its Parasitoid *Erycia furibunda* (Zetterstedt, 1844) (Diptera: Tachinidae). *Acta zoologica bulgarica*, 71(2), 195-200.
- Pinzari, M., & Pinzari, M. (2019a). Genus *Delplanqueia* Leraut, 2001 and *D. inscriptella* (Duponchel, 1836) (Lepidoptera, Pyralidae) in Italy. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 51, 60-68.
- Pinzari, M., & Pinzari, M. (2019b). Contribution to the knowledge of Lepidoptera fauna of Lampedusa: *Bifascioides leucomelanella* (Rebel, 1917) and *Ceutholopha isidis* (Zeller, 1867) (Lepidoptera) new to Italy. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 51, 8031.
- Pinzari, M., & Pinzari, M. (2021a). *Nemophora minimella* ([Denis & Schiffermuller], 1775) e *Phyllonorycter millierella* (Staudinger, 1871) nuove per l'Italia peninsulare ed altre specie nuove per i dintorni del SIC di Monte Cagno, Borbona (Provincia di Rieti, Lazio). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, Nuova Serie*, 2(1-4), 29-37.
- Pinzari, M., & Pinzari, M. (2021b). Il Progetto Biodiversità dei Lepidotteri della Tenuta Presidenziale di Castelporziano: primo rapporto (Lepidoptera). In *Il Sistema Ambientale della tenuta presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo (Scritti e documenti)* (pp. 139-147). Accademia Nazionale delle Scienze.
- Pinzari, M., Cianferoni, F., Martellos, S., & Dioli, P. (2018). *Zelus renardii* (Kolenati, 1856), a newly established alien species in Italy (Hemiptera: Reduviidae, Harpactorinae). *Fragmenta Entomologica*, 50(1), 31-35.
- Pinzari, M., Cianferoni, F., Fabiani, A., & Dioli, P. (2019). Predation by nymphs of *Picromerus bidens* (Heteroptera: Pentatomidae, Asopinae) on caterpillars of *Euphydryas aurinia provincialis* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Italy. *Redia Journal of Zoology*, 102, 89-94.
- Rennwald, E. (2021). *Lepiforum, Bestimmung von Schmetterlingen (Lepidoptera) und ihren Präimaginalstadien*. <http://www.lepiforum.de/>
- Tinelli, A., Folletto, A., Manfredi Frattarelli, F., Maffei, L., Musicanti, A., & Recanatesi, F. (2012). *Il Sistema ambientale della tenuta presidenziale di Castelporziano. Le Zone Umide*. Edizione S. G. P. R.
- Varenne, T. (2013). Troisième contribution à l'inventaire des Lépidoptères de Corse (Observations 2012). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 27(3), 92-96.
- Varenne, T., & Billi, F. (2008). Flux migratoire ou indigénat discret? (Lep. Tineidae, Blastobasidae, Cosmopterigidae, Elachistidae, Gelechiidae, Pterophoridae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Noctuidae, Nolidae). *Oreina*, 3, 9-13.

*Manuela Pinzari
Università degli studi Roma Tre
Via Ostiense 133
I-00154 Roma
ITALIA / ITALY
E-mail: manuela.pinzari@uniroma3.it
<https://orcid.org/0000-0003-0829-3453>

Mario Pinzari
Piazza Francesco Morosini, 12
I-00136 Roma
ITALIA / ITALY
E-mail: mario.pinzari@uniroma3.it
<https://orcid.org/0000-0002-5279-2092>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 24-V-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 26-VII-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

First photographic record of *Ypthima sakra* Moore, 1857 - from Jammu and Kashmir Union territory, India (Lepidoptera: Nymphalidae)

Taslima Sheikh & Saurabh Mishra

Abstract

Ypthima sakra Moore, 1857, is photographed first time from Bani area of Jammu and Kashmir, India.

Keywords: Lepidoptera, Nymphalidae, *Ypthima*, India.

**Primer registro fotográfico de *Ypthima sakra* Moore, 1857 - del territorio de la Unión de Jammu y Cachemira, India
(Lepidoptera: Nymphalidae)**

Resumen

Ypthima sakra Moore, 1857, es fotografiada por primera vez en la zona de Bani de Jammu y Cachemira, India.

Palabras clave: Lepidoptera, Nymphalidae, *Ypthima*, India.

Introduction

The history of the study of Rhopalocera fauna of Jammu and Kashmir dates back to the middle of the 19th century when an Austrian entomologist Vincenz Kollar (1797-1860) explored it and described many new taxa from the region (Kollar, 1844, 1848). During the British rule on the Indian subcontinent (1857-1947), Holland (1896) and Tytler (1926) deserve special mention in this regard. After Independence not much work was done on Rhopalocera fauna of Jammu and Kashmir. Over the last decade, some local researcher and photographers have explored some parts of the UT extensively and not only added to the known distribution of the Rhopalocera (Qureshi et al. 2013a, 2013b, 2014; Sharma & Sharma, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2020) but also published so many new records for the UT, e.g. Sharma & Sharma (2017a, 2017b, 2018), Sheikh & Parey (2019a, 2019b), Sharma & Sharma (2020), Sheikh (2021), Singh & Sheikh (2021), Parey & Sheikh (2021), Gupta & Sheikh (2022a), Dar et al. (2022a, 2022b), Sheikh & Gupta (2022), Sheikh & Mishra (2022), Khan & Sheikh (2022), Sheikh & Mishra (2023).

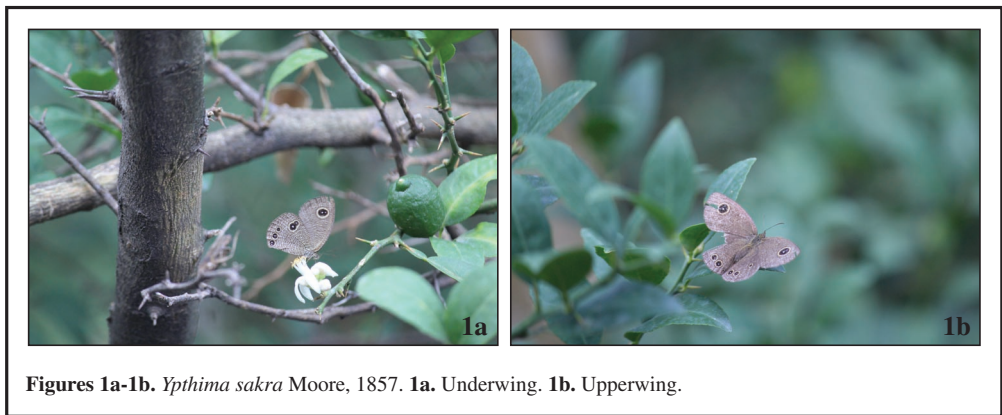
As Gasse (2018) *Ypthima sakra* Moore, 1857 is common in Himalayas from 850 m to 3150 m which is seen from east Uttarakhand to Nepal, also seen Sikkim, northwest Bengal and from Bhutan to Arunachal Pradesh. There are two subspecies one is *Ypthima sakra sakra* Moore, 1857 and another is *Ypthima sakra austeni* (Moore, 1893). *Ypthima sakra austeni* (Moore, 1893) is common in hills of Northeast India, Brahmaputra south up to 2000 m and is not recorded from Tripura. There is no record of this species in Jammu and Kashmir as per Gasse (2018). As per Varshney & Smetacek (2015),

Ypthima sakra austeni (Moore, 1893) is found in Northeast India and *Ypthima sakra sakra* Moore, 1857 is found from Jammu and Kashmir to Sikkim. But there is no published article or paper on this species from Jammu and Kashmir where any photograph can be seen.

Materials and methods

On 19-VI-2022, author has done survey on the Rhopalocera of Bani area of Kathua district of Jammu and Kashmir Union Territory where she found *Ypthima sakra sakra* Moore, 1857 (Figures 1a, 1b) nectarine on *Citrus limon* L. Later on, the first author again found the same species in various parts of Bani tehsil of district Kathua and adjoining areas like Sarthal, Duggan etc. of district Kathua. Author photographed this Rhopalocera with the help of Canon Eos 1300 D, and noted down the coordinates of the area (32°42'42.2" N, 74°48'57.6" E) at an altitude of around 1305 m a.s.l. The study was carried out in Kathua district of Jammu and Kashmir. It is located between 75.5173° E longitude and 32.3865° N latitude. The average annual rainfall is 1360 mm. The study area experiences a sub-tropical climate. The Kathua district has its border with Pakistan, Punjab, and Himachal Pradesh. The vegetation around the sighting was; *Juglans regia* L., *Alnus nitida* Spach, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Debregeasia hypoleuca* (Hochst. Ex Steud.) Wedd, 1857 etc.

The identity was confirmed with Evans (1932), Wynter-Blyth (1957), Kehimkar (2016) and Smetacek (2018).



Figures 1a-1b. *Ypthima sakra* Moore, 1857. 1a. Underwing. 1b. Upperwing.

Results and Discussion

Ypthima sakra Moore, 1857

Ypthima [sic] sakra Moore, 1857, in Horsfiel & Moore. *Cat. Lep. Ins. Mus. East India Coy, 1*, 236

LT: Darjeeling, INDIA

Description Adult (Figures 1a-1b): Underside hindwing with two apical dots conjoined but not separated by yellow ring as in *Ypthima nikaeva* Moore, [1875]. Three spots in lower area on underside hindwing. Upper side forewing has double pupiled apical eyespot. Upper hindwing has two eye spots near lower tip.

Previous many works done on Rhopalocera of Jammu and Kashmir Himalaya is available in the form of various publications like Sheikh & Parey (2019a, 2019b), Sharma & Sharma (2020), Gupta & Sheikh (2021), Sheikh et al. (2021), Singh & Sheikh (2021), Parey & Sheikh (2021), Dar et al. (2021) and Sheikh & Gupta (2022). These publications have added many new records as well as rediscoveries to the Union territory of Jammu and Kashmir. This current study also coincides with the previous

studies and thus gives the first photographic record of this species for Jammu and Kashmir Union Territory, India.

Acknowledgements

Authors is thankful to Lovish Garlani and Peter Smetacek for the identification of this Rhopalocera.

References

- Dar, A. A., Jamal, K., Shah, M. S., Ali, M., Sayed, S., Gaber, A., Kesba, H., & Salah, M. (2022a). Species richness, abundance, distributional pattern, and trait composition of butterfly assemblage change along an altitudinal gradient in the Gulmarg region of Jammu & Kashmir, India. *Saudi. Journal of Biological Sciences*, 29(4), 2262-2269. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.066>
- Dar, A. A., Shah, M. S., & Jamal, K. (2022). Butterfly (Lepidoptera: Heterocera) Fauna of Bangus Valley, Jammu & Kashmir, India. *Entomological News*, 130(3), 308-317.
- Evans, W. H. (1932). *The identification of Indian Butterflies*. Loe Books.
- Gasse, P. V. (2018). *Butterflies of the Indian Subcontinent - Annotated Checklist*. http://www.biodiversityofindia.org/images/2/2c/Butterflies_of_India.Pdf.
- Gupta, S., & Sheikh, T. (2021). First Record of Spotted Small Flat *Sarangesa purendra* (Moore, 1882) (Lepidoptera: Hesperiiidae) from Union Territory of Jammu and Kashmir, India. *Revista Chilena de Entomología*, 47(3), 545-548.
- Holland, W. J. (1896). List of the Lepidoptera collected in Kashmir by Dr. W. L. Abbot. *Proceedings of the United States National Museum*, 18(1065), 275-279.
- Khan, N. A., & Sheikh, T. (2022). *Callerebia hybrida* Butler, 1880 – (Lepidoptera; Nymphalidae) a new addition to the Butterflies of Union Territory of Jammu and Kashmir, India. *Indian Entomologist*, 3(2), 39-41.
- Kehimkar, I. (2016). *BNHS Field Guides: Butterflies of India*. Bombay Natural History Society.
- Kollar, V. (1844). Lepidoptera (Rhopalocera). In V. Kollar & L. Redtenbacher. *Aufzählung und Beschreibung der von Freiherrn Carl v. Hügel auf seiner Reise durch Kaschmir und das Himalayagebirge gesammelten Insecten*, 4, 393-564, 582-585. Hallberger'sche Verlagshandlung.
- Kollar, V. (1848). Lepidoptera (Rhopalocera). In V. Kollar & L. Redtenbacher. *Aufzählung und Beschreibung der von Freiherrn Carl v. Hügel auf seiner Reise durch Kaschmir und das Himalayagebirge gesammelten Insecten*, 4, 397-398, 403-496. Hallberger'sche Verlagshandlung.
- Kumari, P., & Sheikh, T. (2021). A note on the rediscovery of Redspot butterfly, *Zesius chrysomallus* Hubner, 1819 (Lepidoptera: Lycaenidae: Theclinae) from Uttar Pradesh State, with a new larval host plant record for India. *Revista Chilena de Entomología*, 47(2), 399-404.
- Parey, S. H., & Sheikh, T. (2021). *Butterflies of Pirpanjal Range of Kashmir Himalaya*. Corvete Press.
- Qureshi, A. A., Bhagat, R. C., & Bhat, D. M. (2014). Diversity of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of Dachigam National Park, Jammu and Kashmir, India. *Journal of Threatened Taxa*, 6(1), 5389-5392. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o2886.5389-92>
- Qureshi, A. A., Bhagat, R. C., & Pathania, P. C. (2013a). Rhopalocera Diversity (Lepidoptera) of District Kupwara from Jammu and Kashmir State (India). *Biological Forum*, 5(1), 100-106.
- Qureshi, A. A., Dar, R. A., Tahir, S. I., & Bhagat, R. C. (2013b). Butterfly-fauna of Gulmarg, Kashmir, J & K State. *IOSR. Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 2(5), 40-45. <https://doi.org/10.9790/2380-0254045>
- Sharma, S., & Sharma, N. (2018a). New Lycaenid butterfly records from Jammu and Kashmir. *Journal of Threatened Taxa*, 10(7), 11984-11987. <https://doi.org/10.11609/jott.4046.10.7.11984-11987>
- Sharma, S., & Sharma, N. (2018b). New Nymphalid butterfly records from Jammu and Kashmir. *Journal of Threatened Taxa*, 10(11), 12602-12606. <https://doi.org/10.11609/jott.3874.10.11.12602-12606>
- Sharma, S., & Sharma, N. (2017a). Two new species of butterflies from Jammu and neighborhood in Jammu and Kashmir. *Journal of Wildlife Research*, 5(1), 10-13.
- Sharma, S., & Sharma, N. (2017b). New butterfly records from the Jammu Shiwaliks in Jammu and Kashmir. *Journal of Threatened Taxa*, 9(10), 10856-10859. <https://doi.org/10.11609/jott.3180.9.10.10856-10859>
- Sharma, S., & Sharma, N. (2020). On the rediscovery and new additions of Skippers (Lepidoptera: Papilionoidea:

- Hesperiidae) from Jammu and Kashmir, India. *Revista Chilena de Entomología*, 46(4), 591-599. <https://doi.org/10.35249/rche.46.4.20.05>
- Sheikh, T. (2021). Addition of Chestnut Angle *Odonopilum angulatum* (C. Felder, 1862) to the butterfly fauna of Union Territory of Jammu and Kashmir, India. *Life Sciences Leaflets*, 141, 7-11.
- Sheikh, T., Awan, M. A., & Parey, S. H. (2021). Checklist of Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Union territory Jammu and Kashmir, India. *Records of Zoological Survey India*, 121(1), 127-171.
- Sheikh, T., & Gupta, S. (2022). Rediscovery of white-bordered copper, *Lycaena panava* (Westwood, 1852) (Lepidoptera: Lycaenidae) from Union Territory of Jammu and Kashmir, India. *Life Sciences Leaflets*, 144(2), 01-05.
- Sheikh, T., & Mishra, S. (2022). First report of continental swift *Parnara ganga* (Evans, 1937) (Lepidoptera: Hesperidae) from Jammu and Kashmir Union Territory, India. *Munis Entomology & Zoology*, 17 (suplement), 1683-1686.
- Sheikh, T. & Mishra, S. (2023.) A note on the reconfirmation of tawny mime, *Papilio agestor* Gray, 1831 (Lepidoptera: Papilionidae) from union territory of Jammu and Kashmir, India after 115 years. *Munis Entomology & Zoology*, 18(1), 629-633.
- Sheikh, T., & Parey, S. H. (2019a). Six new records of butterflies (Lepidoptera: Insecta) from Jammu and Rajouri Districts of Jammu and Kashmir Himalaya. *Journal of Wildlife Research*, 7(3), 42-46.
- Sheikh, T., & Parey, S. H. (2019b). New records of butterflies (Lepidoptera: Insecta) from Jammu and Kashmir Himalaya. *Records of Zoological Survey India*, 119(4), 463-473.
- Singh, S., & Sheikh, T. (2021). Rediscovery of Popinjay, *Stibochiona nicea* (Gray, 1846) (Lepidoptera: Nymphalidae: Nymphalinae) from Union Territory of Jammu and Kashmir, India. *Revista Chilena de Entomología*, 47(3), 497-499.
- Smetacek, P. (2018). *A naturalist's guide to the Butterflies of India, Pakistan, Nepal, Bhutan, Bangladesh, and Sri Lanka*. John Beaufoy Publishing.
- Tytler, H. C. (1926). Notes on some new and interesting butterflies from India and Burma. Part 1. *Bombay Natural History Society*, 31(2), 248-260.
- Varshney, R. K., & Smetacek, P. (2015). *A Synoptic Catalogue of the Butterflies of India*. Bhimtal & Indinov Publishing.
- Wynter-Blyth, M. A. (1957). *Butterflies of the Indian Region*. Bombay Natural History Society Bombay.

*Taslima Sheikh
 Department of Zoology
 Sunrise University Alwar
 Rajasthan - 185234
 INDIA / INDIA
 E-mail: sheikhtass@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8112-1562>

Saurabh Mishra
 Department of Zoology
 Sunrise University Alwar
 Rajasthan - 185234
 INDIA / INDIA
 E-mail: saurabhmishrasunrise@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6724-2707>

(Recibido para publicación / *Received for publication* 5-VIII-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 12-VIII-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abundance of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) and its natural enemies on tomato crops in greenhouses of different production modes (Azores, Portugal) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Luísa Oliveira, Isabel Borges, Dário Silva, Ana C. Durão
& António O. Soares

Abstract

Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a major pest of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) crops produced in the Azorean greenhouses. Despite the major concerns, no systematic study is available to describe population dynamics of *T. absoluta* and its natural enemies. The objective of this study was to compare the abundance of the pest (eggs and larvae) and its native natural enemies, in greenhouses of tomato crops produced under different production modes (biological, traditional and intensive). A sampling program was carried out during 2020-2021 and two production seasons of spring-summer and fall-winter. The abundance of eggs and larvae of *T. absoluta* were higher in tomato crops in intensive production and lower in biological production mode. Infestations by eggs and larvae were higher in spring-summer seasons. The natural enemies recorded were *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839) (Hemiptera: Miridae), *Dicyphus cerastii* Wagner, 1951 (Hemiptera: Miridae) and *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, 1960 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). The abundance of natural enemies were very low and, virtually, do not occur during the fall-winter seasons. We found no significant difference between the abundance of *M. pygmaeus* amongst tomato crops from different production mode but *D. cerastii* was more abundant on greenhouses of biological production mode. Parasitism rate by *T. achaeae* does not differ between production modes and crop seasons. Considering the major concerns of the growers by the infestation levels of their crops, together with low abundance of native natural enemies, we suggest the use of biological production mode or an inoculative or augmentative strategy to control the pest in intensive and traditional productions modes.

Keywords: Lepidoptera, Gelechiidae, *Tuta absoluta*, natural enemies, infestation level, production mode, Azores, Portugal.

Abundancia de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) y sus enemigos naturales en cultivos de tomate en invernaderos de diferentes modos de producción (Azores, Portugal) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Resumen

Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) es una de las principales plagas de los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) producidos en los invernaderos de las Azores. A pesar de las principales preocupaciones por los cultivos, no se dispone de ningún estudio sistemático que describa la dinámica de población de *T. absoluta* y sus enemigos naturales. El objetivo de este estudio fue comparar la abundancia de la plaga (huevos y larvas) y sus enemigos naturales nativos, en invernaderos de cultivos de tomate producidos bajo diferentes modalidades de producción (biológica, tradicional e intensiva). El programa de muestreo se llevó a cabo durante 2020-2021 durante dos temporadas de producción de primavera-verano y otoño-invierno. La abundancia de huevos y larvas de *T. absoluta* fue mayor en cultivos de tomate en producción intensiva y menor en producción biológica. Las infestaciones por huevos y larvas fueron mayores en primavera-verano. Los enemigos naturales registrados

fueron *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839) (Hemiptera: Miridae), *Dicyphus cerastii* Wagner, 1951 (Hemiptera: Miridae) y *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, 1960 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). La abundancia de enemigos naturales fue muy baja y prácticamente no se presentó durante la temporada otoño-invierno. No encontramos diferencias significativas entre la abundancia de *M. pygmaeus* entre cultivos de tomate de diferente modo de producción, pero *D. cerastii* fue más abundante en invernaderos de modo de producción biológico. La tasa de parasitismo por *T. achaeae* no difiere entre modos de producción y temporadas de cultivo. Considerando las principales preocupaciones de los productores por los niveles de infestación de sus cultivos, junto con la baja abundancia de enemigos naturales nativos, sugerimos el uso del modo de producción biológico o una estrategia inoculativa o aumentativa para controlar la plaga en modos de producción intensivos y tradicionales.

Palabras clave: Lepidoptera, Gelechiidae, cultivos de tomate, *Tuta absoluta*, enemigos naturales, nivel de infestación, modo de producción, Azores, Portugal.

Abundância de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e dos seus inimigos naturais em plantações de tomate de estufa de diferentes modos de produção (Açores, Portugal) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Resumo

Nos Açores, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) é uma praga-chave da cultura de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) produzida em estufa. Apesar dos importantes danos causados à cultura, o facto é que não se conhece qualquer estudo sistemático sobre a dinâmica populacional de *T. absoluta* e dos seus inimigos naturais. O objetivo deste estudo foi comparar a abundância da praga (ovos e larvas) e de seus inimigos naturais em estufas de tomateiro produzidos sob diferentes modos de produção (segundo as orientações do modo de produção biológico, tradicional e intensivo). Foram realizadas amostragens durante os anos de 2020 e 2021 e ao longo de duas épocas de produção, a de primavera-verão e a de outono-inverno. A abundância de ovos e larvas de *T. absoluta* foi maior na plantação de tomate em produção intensiva e menor na plantação conduzida segundo as orientações do modo de produção biológica. As infestações por ovos e larvas foram maiores na estação primavera-verão. Os inimigos naturais observados foram: *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839) (Hemiptera: Miridae), *Dicyphus cerastii* Wagner, 1951 (Hemiptera: Miridae) e *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, 1960 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). As abundâncias de inimigos naturais foram muito baixas e, virtualmente, não ocorrem durante o outono-inverno. Não encontramos diferença significativa entre a abundância de *M. pygmaeus* entre cultivos de tomate de diferentes modos de produção, mas *D. cerastii* foi mais abundante em estufas conduzidas segundo as orientações do modo de produção biológico. A taxa de parasitismo por *T. achaeae* não difere entre modos de produção e épocas de cultivo. Tendo em conta as preocupações dos produtores com os níveis de infestação nas suas produções, bem como com a baixa abundância de inimigos naturais nativos, sugerimos a utilização do modo de produção biológico ou uma estratégia inoculativa ou aumentativa para o controlo da praga nos modos de produção intensivo e tradicional.

Palavras-Chave: Lepidoptera, Gelechiidae, *Tuta absoluta*, inimigos naturais, nível de infestação, modos de produção, Açores, Portugal.

Introduction

Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a major pest of tomato crops, causing devastating worldwide economic damage to growers (Biondi et al. 2018). Economic losses inflicted by this species can reach 100% due to attacks on the leaves, flowers, stems and especially on tomato fruits (Chermiti et al. 2009; Balzan & Moonen, 2012; Guedes & Picanço, 2012). This pest was firstly recorded outside of South America (its native range), in Eastern Spain in 2006, and it is now widely distributed in the Mediterranean Basin, (Desneux et al. 2010, 2011). The origin of Mediterranean populations was, probably, from Central Chile near Talca (Guillemaud et al. 2015). Currently, *T. absoluta* distribution area is very wide and includes, North Africa, Middle East, South Asia, sub-Saharan Africa, South Africa and several other countries (Bacci et al. 2021).

In Portugal (mainland), since 2009, *T. absoluta* has been reported in tomato crops produced in greenhouses (Figueiredo et al. 2010; Matos et al. 2012; Payer et al. 2012). In the Azores archipelago (Portugal), the species was accidentally introduced and firstly reported for São Miguel Island, during 2009/2010 (DSA, 2014). Later, in 2014/2015, populations were already distributed in Terceira, Faial

and Pico Islands, infesting tomato crops produced in greenhouses and open fields (Vieira, 2016). More recently it was observed inside of greenhouses of Graciosa, Santa Maria, São Jorge and Flores islands (A. O. Soares and C. Durão, personal observations). The leaf miner is polyphagous and can feed on different plant species, from Solanaceae and Convolvulaceae families, such as eggplant (*Solanum melongena* L.), potato (*Solanum tuberosum* L.), sweet potato (*Ipomea batatas* (L.) Lam.), pepper (*Capsicum annuum* L.), wild tomato (*Lycopersicon hirsutum* Dunal), bitter-sweet nightshade (*Solanum dulcamara* L.), black nightshade (*Solanum nigrum* L.), common thorn (*Datura stramonium* L.), cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) and tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) (Vieira, 2016).

Some parasitoids and predators are important natural enemies of *T. absoluta* (e.g., CABI, 2022; Arnó et al. 2021; Borges et al. 2023). In Mediterranean area, several predators are reported as feeding on *T. absoluta* eggs, but inefficiently against larvae. This seems the case of *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1895), *Dicyphus errans* (Wolff, 1804) and *Dicyphus bolivari* Lindberg, 1934 (Hemiptera: Miridae) (Arnó et al. 2009; Urbaneja et al. 2009). For Portugal (mainland), *Trichogramma evanescens* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Payer et al. 2012) and *Diglyphus isaea* (Walker, 1838) (Hymenoptera: Eulophidae) (Payer et al. 2015) appear promising natural enemies. Despite the major concerns for the Azorean tomato crops, no systematic study is available to describe population dynamics of *T. absoluta* and its natural enemies in tomato crops of different production modes (biological, traditional and intensive). However, some casual records detected potentially useful natural enemies, such as the zoophytophagous *M. pygmaeus* and the parasitoid *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, 1969 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Laboratory and field studies using *T. achaeae* have showed promising results (Oliveira et al. 2017), but an effective control of pest populations was not achieved.

This study has the following objectives: i) To compare the seasonal abundance of eggs and larvae of *T. absoluta* in tomato crops of different production modes, ii) to record native natural enemies of *T. absoluta*, iii) to compare the abundance of natural enemies in different tomato crops of production modes and iv) to determine the seasonal abundance parasitism rate on eggs of *T. absoluta* by *T. achaeae* per production mode.

Material and Methods

ABUNDANCE OF *TUTA ABSOLUTA* AND ITS NATURAL ENEMIES

The sampling program was carried out from April to December of 2020 and 2021 and took place in greenhouses located in S. Miguel island (Azores, Portugal), from three different production mode: biological (in accordance with the organic production guidelines), traditional (in accordance with integrated pest management guidelines), and intensive (it uses all standard agronomic practices aiming to increase substantially the productivity).

For the parasitoid *T. arhaeae*, fifty tomato leaflets (25 from the upper plant stratum and 25 from the middle plant stratum) were collected every 15 days from 10 randomly tomato plants. The leaflets were brought back to laboratory and observed under a stereomicroscope. The number of eggs, larvae and mines of *T. absoluta*, were recorded and counted. Any observed eggs of *T. absoluta*, along with a small portion of the affected leaf, were individually isolated in a glass tube (0.01 by 0.07 m, each) for a daily observation of the hatching larvae, as well as a determination of the number of species and emerged parasitoids. For the predators, 50 tomato plant leaves randomly selected (25 at the upper plant stratum and 25 at the middle plant stratum) were inspected by direct observation for the presence of adult or nymph mirids in the field. The number of leaflets in each leaf was registered to allow standardize predator density by leaflet.

STATISTICAL ANALYSES

For *T. absoluta*, were contrasted the effect of production mode (independent variables) on the

abundance of larvae and eggs per leaflet (dependent variables) using general linear models (GLM). Factors were analyzed using one-way ANOVA test for a confidence level of 95%. Pairwise multi comparisons were performed and P values corrected using Bonferroni test. To contrast the abundance of *T. absoluta* larvae and eggs per leaflet per crop season and production mode (dependent variables), we used the Mann-Whitney non-parametric test for 2 samples, for a confidence level of 95%.

For *M. pygmaeus* and *D. cerastii*, we contrasted the effect of production mode during spring-summer season (independent variables) on the abundance of individuals (dependent variables), using general linear model (GLM). Factors were analyzed using one-way ANOVA test for a confidence level of 95%. Pairwise multi comparisons were performed and P values corrected using Bonferroni test.

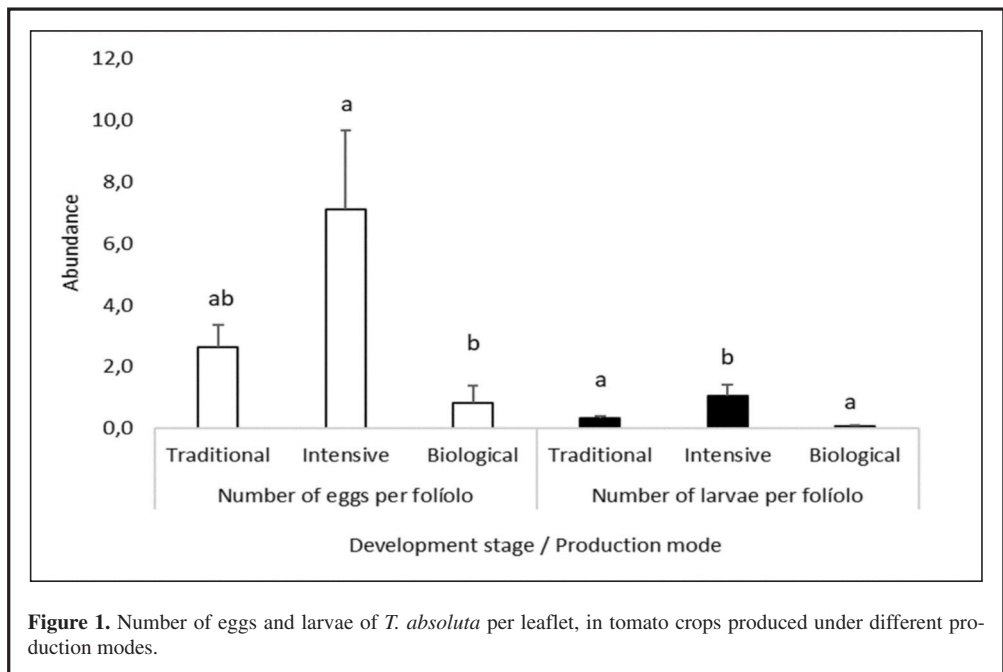
To contrast parasitism rate on eggs of *T. absoluta* by *T. achaeae* (independent variables) per production mode (dependent variables) we used a general linear model (GLM). Factors were analyzed using one-way ANOVA test for a confidence level of 95%. Pairwise multi comparisons were performed and P values corrected using Bonferroni test. Parasitism rate on eggs of *T. absoluta* by *T. achaeae* (dependent variables) per crop season and production mode (independent variables) we performed using a Mann-Whitney non-parametric test for 2 samples, for a confidence level of 95%.

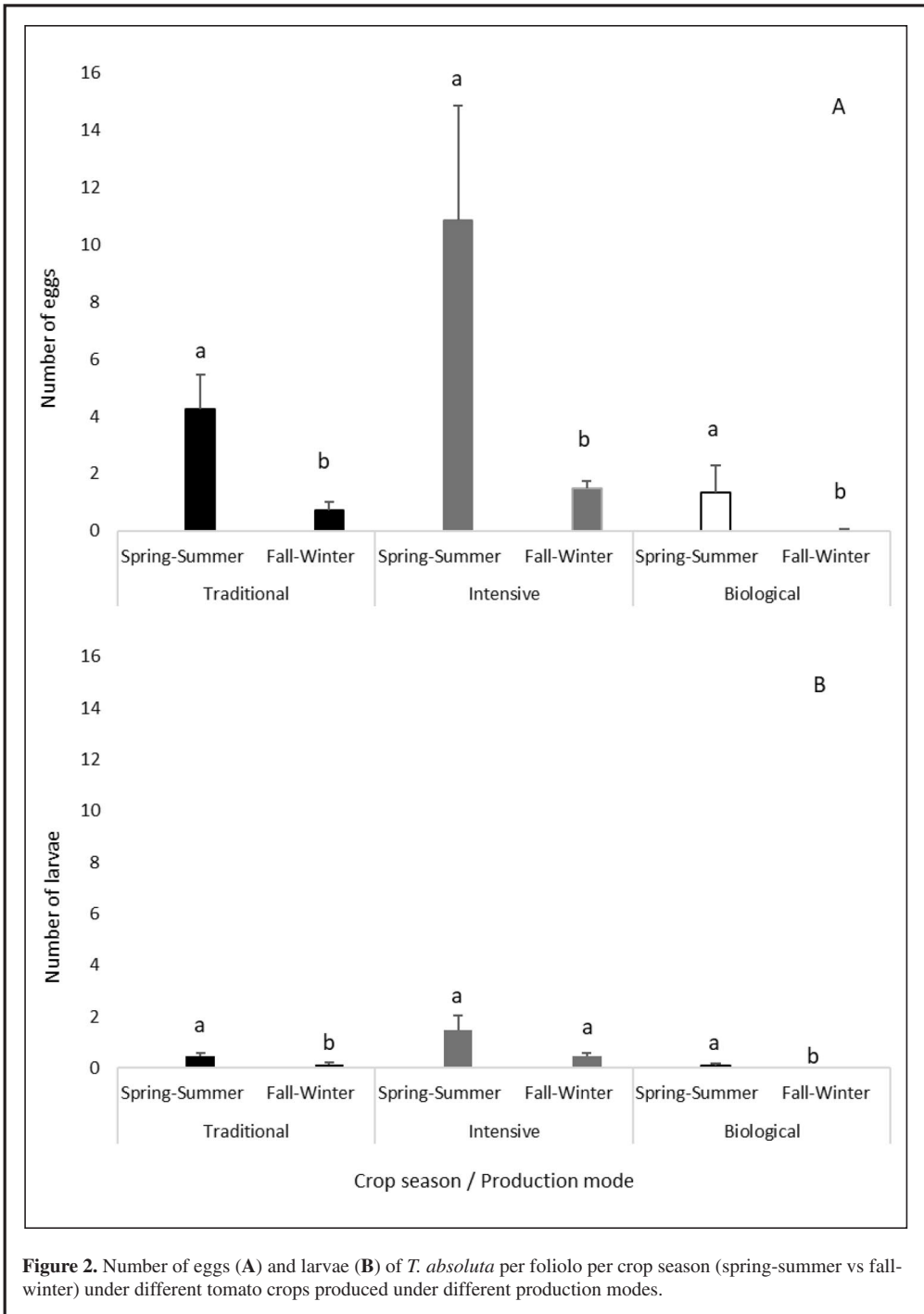
All the statistical analyses were performed on the SPSS 27.

Results

ABUNDANCE OF *TUTA ABSOLUTA* AND ITS NATURAL ENEMIES

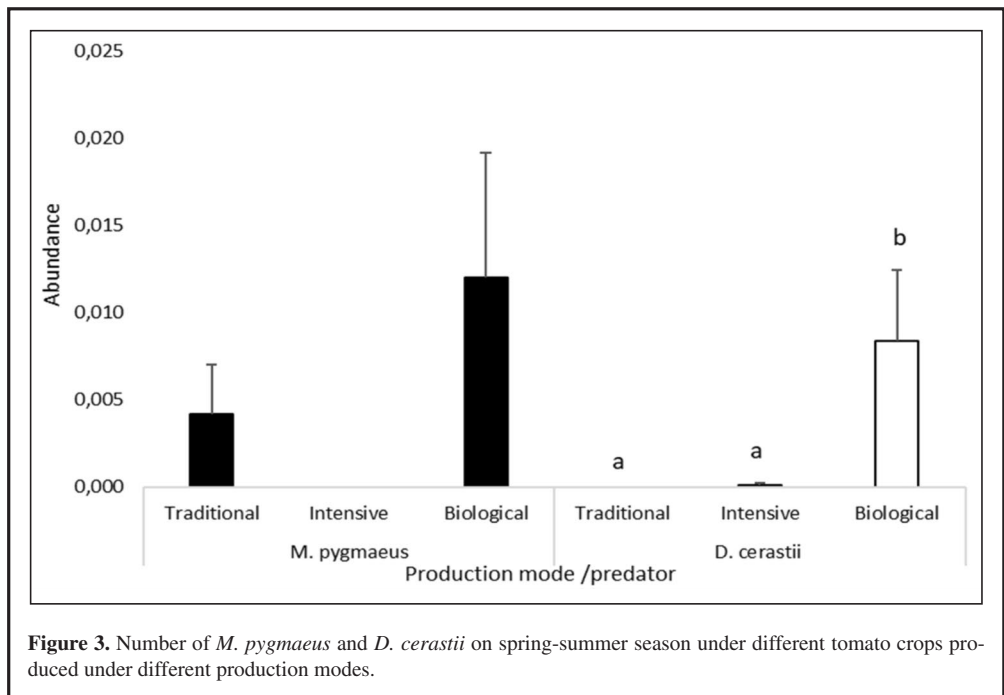
In relation to *T. absoluta*, the abundance of eggs ($F_{(3,75)} = 4.496$, $P = 0.014$) and larvae ($F_{(3,75)} = 6.435$, $P = 0.003$) were significantly higher in tomato crops from intensive production mode and lower in tomato plants from biological and traditional production modes (Figure 1).

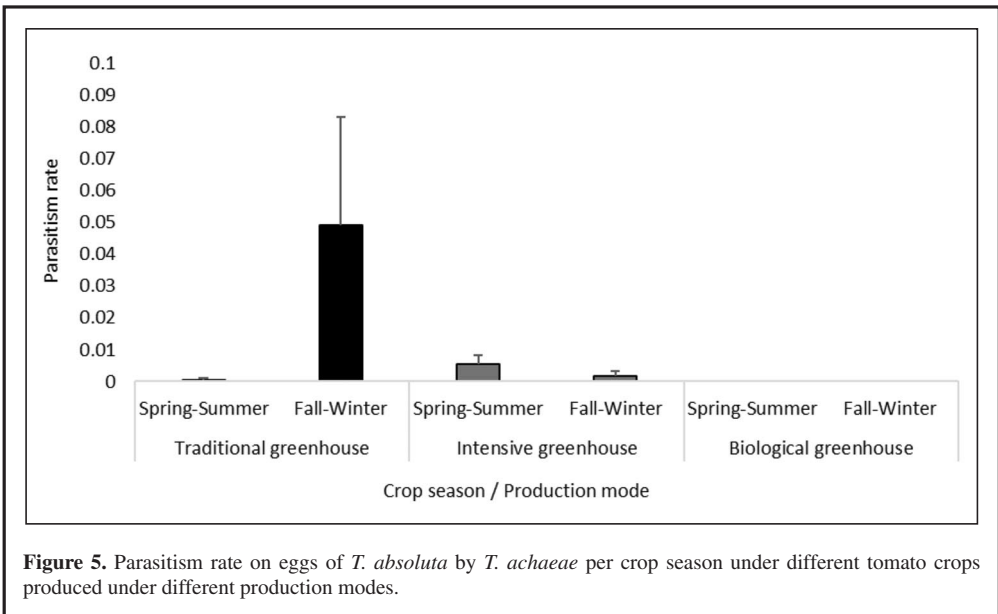
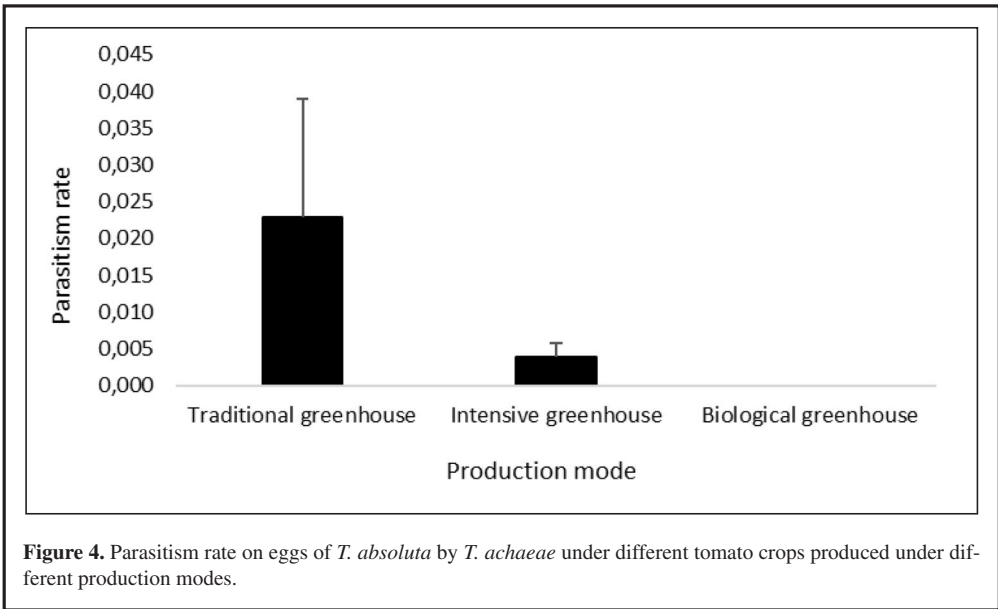




The infestations of tomato plants by eggs and larvae of *T. absoluta* were significantly higher in spring-summer compared to the fall-winter crop season, in almost all production modes. In terms of the number of eggs per leaflet and crop seasons, significant differences occurred in all production modes, traditional: $U = 14.5$, $P = 0.0001$, intensive: $U = 35.0$, $P = 0.026$ and biological: $U = 46.0$, $P = 0.039$ (Figure 2A). In relation to the number of larvae per leaflet and crop season, significant differences occurred for traditional mode: $U = 28.0$, $P = 0.003$ and biological mode: $U = 44.0$, $P = 0.03$, but not for intensive mode: $U = 51.5$, $P = 0.196$ (Figure 2B).

During the field work, we found that the most abundant natural enemies of *T. absoluta* were the predators *M. pygmaeus* and *Dicyphus cerastii* Wagner (Hemiptera: Miridae) and the parasitoid *T. achaeae*. Concerning to the predators, the abundance was low and, virtually, they do not occur during the fall-winter season. We found no significant difference between the abundance of *M. pygmaeus* between tomato crops from different production modes ($F_{(2,45)} = 2.04$, $P = 0.141$) and *D. cerastii* was significantly more abundant on biological production mode ($F_{(2,45)} = 4.22$, $P = 0.021$) (Figure 3). Parasitism rate by *T. achaeae* does not significantly differ between production modes ($F_{(3,59)} = 1.106$, $P = 0.338$) (Figure 4) and crop seasons: traditional - $U(1) = 96.0$, $P = 0.56$, intensive - $U(1) = 51.5$, $P = 0.285$ and biological – no parasitism was recorded (Figure 5).





Discussion

We found that the abundance of eggs and larvae of *T. absoluta* were significantly higher on tomato crops from intensive production mode and lower on tomato plants from biological production mode. Intensive production is characterized by the recurrent use of insecticides against the pest. Despite the positive short-term effect of insecticide on the reductions of mines and injuries caused by the moth larvae, previous study has shown that this strategy of control does not significantly reduce densities below economic threshold, especially in seasons with suitable abiotic conditions for *T. absoluta* (Bacci et al. 2021). Even several applications were found to be inefficient to keep population below the economic threshold (Bacci et al. 2021). Our results may also depict the environmental imbalance caused by the recurrent use of phytopharmaceuticals that originate the appearance of resistance in populations of the pest (Siqueira et al. 2000a; Siqueira et al. 2000b; Lietti et al. 2005; Bielza, 2010). Indeed, *T. absoluta* evolve resistance to conventional insecticides where insecticides are applied, leading to a delay in population dynamics (Silva et al. 2011; Silva et al. 2015; Siqueira et al. 2000a; Siqueira et al. 2000b).

Life cycle of *T. absoluta* develops continuously throughout the year, even at the least favourable time of year, during the fall and the winter seasons. Two reasons might contribute to this. Firstly, due to the absence winter diapause (Urbaneja et al. 2013). Second, *T. absoluta* complete development at temperatures ranging from 15 and 35°C (Machekano et al. 2018; Bentancourt et al. 1996; Mohamed et al. 2022) and thermal threshold was estimated at 8.1, 7.83, and 11.62°C, respectively for egg, larva, and pupa (Mohamed et al. 2022). All those thermal conditions are found to occur in the Azores. The abundance of *T. absoluta*, however, differs according to the production season. The infestations of plants by eggs and larvae of *T. absoluta* were significantly higher in spring-summer compared to the fall-winter crop season in almost all production modes, with an exception in relation to the number of larvae per leaflet and crop season in the intensive production mode. The absence of winter diapause coupled with polyphagia, allows the non-stop dispersion and development of *T. absoluta*. Indeed, it can easily disperse between tomato crops and other surrounding cultivations. When cultivation is declining in quality for the pest, individuals may disperse from the site for another more favourable to its establishment (Bacci et al. 2021). In short, population dynamics are governed by an array of local biotic and abiotic factors (Urbaneja et al. 2013).

The most abundant natural enemies of *T. absoluta* were the predators, *M. pygmaeus* and *D. cerastii*, and the oophagus parasitoid *T. achaeae*, previously referred as a promising natural enemies of *T. absoluta* in the Azores (Oliveira et al. 2017) and across other European countries (Chailleux et al. 2012; Polaszek et al. 2012; Urbaneja et al. 2012). Similarly, *D. cerastii* was recorded in tomato crops of Portugal mainland and feeding on several tomato pests, including *T. absoluta*, indicating their potential to control this pest (Abraços-Duarte et al. 2021).

The abundance of the predators was low and, virtually, they do not occur during the fall-winter season, due to the low temperatures observed during this period. According to some authors, the higher feeding and development rates of *M. pygmaeus* is observed at 30°C (Dionyssiou & Dionyssios, 2002; Perdikis et al. 1999), which occur commonly during spring and summer inside the Azorean greenhouses. We found no significant difference between the abundance of *M. pygmaeus* amongst tomato crops from different production modes. *Dyciphus cerastii* was significantly more abundant on biological production mode where no pesticide was used and no disruption of their biological control practice was observed. Indeed, previous studies shows that insecticides may be highly toxic to parasitoids and predators of *T. absoluta* (Moura et al. 2005; Leite et al. 1998).

Parasitism rate by *T. achaeae* does not significantly differ between production modes and crop seasons and was reduced or completely non-existent in the biological production mode probably due to the reduced number of host eggs observed. Similar results were observed by Oliveira et al. (2017).

Despite the potential of *T. achaeae* as biocontrol agent, natural parasitism, however, is low. This fact, according to Chailleux et al. (2012, 2013) maybe due to the poor egg quality for *Trichogramma* offspring development.

Considering the major concerns of the growers by the infestation levels of their crops, together with low abundance of native natural enemies, we suggest the use of biological production mode or an inoculative or augmentative strategy to control the pest in intensive and traditional productions modes.

Acknowledgements

This study was financed by FEDER in 85% and by Azorean Public funds by 15% through Operational Program Azores 2020, under the following project ECO2 - TUTA (ACORES-01-0145-FEDER-000081) and by FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., under the project UIDP/05292/2020 and UIDB/05292/2020.

References

- Abraços-Duarte, G., Ramos, S., Valente, F., Borges da Silva, E., & Figueiredo, E. (2021). Functional response and predation rate of *Dicyphus cerastii* Wagner (Hemiptera: Miridae). *Insects*, 12, 530. <https://doi.org/10.3390/insects12060530>
- Arnó, J., Sorribas, R., Prat, M., Matas, M., Pozo, C., Rodríguez, D., Garreta, A., Gómez, A., & Gabarra, R. (2009). *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. *IOBC/WPRS Bulletin*, 9, 203-208.
- Arnó, J., Molina, P., Aparicio, Y., Denis, C., Gabarra, R., & Riudavets, J. (2021). Natural enemies associated with *Tuta absoluta* and functional biodiversity in vegetable crops. *BioControl*, 66(5), 613-623. <https://doi.org/10.1007/s10526-021-10097-4>
- Bacci, L., Silva, E. M., Martins, J. C., Silva, R. S., Chediak, M., Milagres, C. C., & Picango, M. C. (2021). The seasonal dynamic of *Tuta absoluta* in *Solanum lycopersicon* cultivation: Contributions of climate, plant phenology, and insecticide spraying. *Pest Management Science*, 77, 3187-3197. <https://doi.org/10.1002/ps.6356>
- Borges, I., Oliveira, L., Durão, A. C., Arruda, P., Figueiredo, E., Franco, J. C., Lucas, E., & Soares, A. O. (2023). Contrasting phenotypic variability of life-history traits of two feral populations of *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) under two alternative diets. *Agronomy*, 13, 118. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010118>
- Balzan, M., & Moonen, A. C. (2012). Management strategies for the control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) damage in open-field cultivations of processing tomato in Tuscany (Italy). *EPPO Bulletin*, 42, 217-225.
- Bentancourt, C. M., Scatoni, I. B., & Rodriguez, J. J. (1996). Influencia de la temperatura sobre la reproducción y el desarrollo de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 56(4), 661-670.
- Bielza, P. (2010). La resistencia a insecticidas en *Tuta absoluta*. *Phytoma*, 217, 103-106.
- Biondi, A., Narciso, R., Guedes, C., Wan, F. A., & Desneux, D., (2018). Ecology, worldwide spread, and management of the invasive south American tomato pinworm, *Tuta absoluta*: past, present, and future. *Annual Review of Entomology*, 63, 239-58. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-034933>
- CABI, 2022. *Tuta absoluta*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/49260>
- Chailleux, A., Desneux, N., Seguret, J., Khanh, H. D. T., Maignet P. & Tabone, E. (2012). Assessing European egg parasitoids as a mean of controlling the invasive South American tomato pinworm *Tuta absoluta*. *PLoS ONE*, 7(10), e48068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048068>
- Chailleux, A., Biondi, A., Han, P., Tabone, E., & Desneux, N. (2013). Suitability of the pest-plant system *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)-tomato for *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoids and insights for biological control. *Journal of Economic Entomology*, 106(6), 2310-2321. <https://doi.org/10.1603/EC13092>
- Chermiti, B., Abbes, K., Aoun, M., Othmane, S. B., Ouhibi, M., Gamoon, W., & Kacem, S. (2009). First estimate of the damage of *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) and evaluation of the efficiency of sex

- pheromone traps in greenhouses of tomato crops in the Bekalta region, Tunisia. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology*, 3, 49-52.
- Desneux, N., Wajnberg, E., Wyckhuys, K. A. G., Burgio, G., Arpaia, S., Consuelo, A., Narváez-Vasquez, González-Cabrera, J., Ruescas, D. C., Tabone, E., Frandon, J., Pizzol, J., Poncet, C., Cabello, T., & Urbaneja, A. (2010). Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion, and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*, 83, 197-215. <https://doi.org/10.1007/s10340-010-0321-6>
- Desneux, N., Luna, M. G., Guillemaud T., & Urbaneja, A. (2011). The invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: the new threat to tomato world production. *Journal of Pest Science*, 84, 403-408. <https://doi.org/10.1007/s10340-011-0398-6>
- Dionyssios, Ch. P., & Dionyssios, P. L. (2002). Life table and biological characteristics of *Macrolophus pygmaeus* when feeding on *Myzus persicae* and *Trialeurodes vaporariorum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 102(3), 261-272. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2002.00947.x>
- DSA (Direção de Serviços de Agricultura) (2014). *Relatório de Atividades DSA 2013*. <http://servicos.srrn.azores.gov.pt/grastore/DRADR/RelatorioAtividades2013.pdf>
- Figueiredo, E., Rodrigues, S., Payer, R., & Mexia A. (2010). Situación actual de *Tuta absoluta* en Portugal. *Phytoma España*, 217, 118-120.
- Guedes, R., & Picanço, M. (2012). The tomato borer *Tuta absoluta* in South America: pest status, management and insecticide resistance. *EPPO Bulletin*, 42, 211-216.
- Guillemaud, T., Blin, A., Goff, I., Desneux, N., Reyes, M., Tabone, E., Tsagkarakou, A., Niño, L., & Lombaert, E. (2015). The tomato borer, *Tuta absoluta*, invading the Mediterranean Basin, originates from a single introduction from Central Chile. *Scientific Reports*, 5, 8371. <https://doi.org/10.1038/srep08371>
- Leite, G., Picanço, M., Guedes, R., & Gusmão, M. (1998). Selectivity of insecticides with and without mineral oil to *Brachygastra lecheguana* (Hymenoptera: Vespidae), a predator of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ceiba*, 3, 191-194.
- Lietti, M. M. M., Botto, E., & Alzogaray, R. A. (2005). Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34(1), 113-119. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000100016>
- Machekano, H., Mutamiswa, R., & Nyamukondiwa, C. (2018). Evidence of rapid spread and establishment of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in semi-arid Botswana. *Agriculture & Food Security*, 7, 48. <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0201-5>
- Martins, J. C., Picanço, M. C., Silva, R. S., Gonring, A. H., Galdino, T. V., & Guedes, R. N. (2017). Assessing the spatial distribution of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) eggs in open-field tomato cultivation through geostatistical analysis. *Pest Management Science*, 74(1), 30-36. <https://doi.org/10.1002/ps.4664>
- Matos, T., Figueiredo, E., & Mexia, A. (2012). Armadilhas de feromona sexual com luz para captura em massa de *Tuta absoluta* (Meyrick), sim ou não? *Revista de Ciências Agrárias*, 35(2), 282-286. <https://doi.org/10.19084/rca.16266>.
- Mohamed, S. A., Azrag, A. G. A., Obala, F., & Ndlela, S. (2022). Estimating the demographic parameters of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) using temperature-dependent development models and their validation under fluctuating temperature. *Biology*, 11(2), 181. <https://doi.org/10.3390/biology11020181>
- Moura, A. P., Carvalho, G. A., & Rigitano, R. L. O. (2005). Toxicity of insecticides used in tomato crop to *Trichogramma pretiosum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40(3), 203-210. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000300002>
- Oliveira, L., Durão, A., Fontes, F., Roja, I. S., & Tavares J. (2017). Potential of *Trichogramma achaeae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Biological Control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Azorean Greenhouse Tomato Crops. *Journal of Economic Entomology*, 110, 2010-2015. <https://doi.org/10.1093/jee/tox197>
- Payer, R., Mexia, A., Pratisoli, D., & Figueiredo, E. (2012). Parasitism of south American tomato moth eggs by *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Revista de Ciências Agrárias*, 35(2), 236-243. <https://doi.org/10.19084/rca.16209>
- Payer, R., Figueiredo, E., & Mexia, A. (2015). Evaluation of parasitism and predation of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) by *Diglyphus isaea* (Walker, 1838) (Hymenoptera: Eulophidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 43(170), 173-179.
- Perdikis, D. CH., Lykouressis, D. P., & Economou, L. P. (1999). The influence of temperature, photoperiod, and

- plant type on the predation rate of *Macrolophus pygmaeus* on *Myzus persicae*. *Biocontrol*, 44, 281-289. <https://doi.org/10.1023/A:1009959325331>
- Polaszek, A., Rugman-Jones, P. F., Stouthamer, R., Hernandez-Suarez, E., Cabello, T., & Del Pino, M. (2012). Molecular and morphological diagnoses of Canary Islands *Trichogramma* species for biocontrol of *Chrysodeixis chalcites* (Lep. Noctuidae) and *Tuta absoluta* (Lep. Gelechiidae). *BioControl*, 57, 21-35. <https://doi.org/10.1007/s10526-011-9361-y>
- Silva, G. A., Picanço M. C., Bacci, L., Crespo, A. L. B., Rosado, J. F., & Guedes, R. N. C. (2011). Control failure likelihood and spatial dependence of insecticide resistance in the tomato pinworm, *Tuta absoluta*. *Pest Management Science*, 67(8), 913-920. <https://doi.org/10.1002/ps.2131>
- Silva, D. B., Bueno, V. H. P., Lins, J. C., & Van Lenteren, J. C. (2015). Life history data and population growth of *Tuta absoluta* at constant and alternating temperatures on two tomato lines. *Bulletin of Insectology*, 68(2): 223-232.
- Siqueira, H. A., Guedes, R. N., & Picanço, M. C. (2000a). Cartap resistance and synergism in populations of *Tuta absoluta* (Lep., Gelechiidae). *Journal of Applied Entomology*, 124(5-6), 233-238. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2000.00470.x>
- Siqueira, H. A., Guedes, R. N., & Picanço, M. C. (2000b). Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology*, 2(2), 147-153. <https://doi.org/10.1046/j.1461-9563.2000.00062.x>
- Urbaneja, A., Montón, H., & Mollá, O. (2009). Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. *Journal of Applied Entomology*, 133(4), 292-296. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2008.01319.x>
- Urbaneja, A., González, J., Arno, J., & Gabarra, R. (2012). Prospects for the biological control of *Tuta absoluta* in tomatoes of the Mediterranean basin. *Pest Management Science*, 68(9), 1215-1222. <https://doi.org/10.1002/ps.3344>
- Urbaneja, A., Desneux, N., Gabarra, R., Arnó, J., González-Cabrera, J., Mafra-Neto, A., Stoltman, L., De Sene Pinto, A., & Parra, J. R. P. (2013). Biology, ecology, and management of the south American tomato pinworm, *Tuta absoluta* (pp. 98-125). In J. Peña. *Potential Invasive Pests of Agricultural Crops*. CAB International.
- Vieira, V. (2016). A traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) nas ilhas dos Açores (Lepidoptera: Gelechiidae). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 44(176), 607-613.

Luísa Oliveira
 Universidade dos Açores
 Faculdade de Ciências e Tecnologias
 Centro de Biotecnologia dos Açores
 Rua da Mãe de Deus, 13A
 PT-9500-321 Ponta Delgada (Açores)
 PORTUGAL / PORTUGAL
 E-mail: maria.lm.oliveira@uac.pt
<https://orcid.org/0000-0001-5162-8875>

Isabel Borges
 cE3c/GBA-Centre for Ecology
 Evolution and Environmental Changes/
 Azorean Biodiversity Group
 Universidade dos Açores
 Faculdade de Ciências e Tecnologias
 Rua da Mãe de Deus, 13A
 PT-9500-321 Ponta Delgada (Açores)
 PORTUGAL / PORTUGAL
 E-mail: isabel.mm.borges@uac.pt
<https://orcid.org/0000-0003-1807-0659>

Dário Silva
 Universidade dos Açores
 Faculdade de Ciências e Tecnologias
 Rua da Mãe de Deus, 13A
 PT-9500-321 Ponta Delgada (Açores)
 PORTUGAL / PORTUGAL
 E-mail: dariogoncalves.s@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8656-934X>

Ana C. Durão
 Serviço de Desenvolvimento Agrário de São Miguel
 Quinta de São Gonçalo
 PT-9500-343 Ponta Delgada (Açores)
 PORTUGAL / PORTUGAL
 E-mail: ana.cf.durao@azores.gov.pt
<https://orcid.org/0000-0002-0103-2202>

*António O. Soares
cE3c/GBA-Centre for Ecology
Evolution and Environmental Changes/
Azorean Biodiversity Group
Universidade dos Açores
Faculdade de Ciências e Tecnologias
Rua da Mãe de Deus, 13A
PT-9500-321 Ponta Delgada (Açores)
PORTUGAL / *PORTUGAL*
E-mail: antonio.oc.soares@uac.pt
<https://orcid.org/0000-0001-7922-6296>

*Autor para correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 21-IV-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 23-I-2023)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Papilionidae de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural (MHN-UniCauca), Popayán, Cauca, Colombia (Insecta: Lepidoptera)

María Cristina Gallego-Roper, Alfonso Villalobos-Moreno, Ángela Patricia Gallego-López & Julián A. Salazar

Resumen

Se revisaron 199 ejemplares de la familia Papilionidae depositados en la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHN-UniCauca), Popayán, Cauca, Colombia. El material biológico ha sido recolectado por estudiantes, profesores e investigadores desde los años 1940s hasta la fecha. Se identificaron nueve géneros, 40 especies y 58 subespecies. Las especies más abundantes fueron *H. thoas neacles* (Rothschild & Jordan, 1906) (10), *H. paeon thrason* (Felder & Felder, 1865) (10), *P. telesilaus* (Felder & Felder, 1864) (10), *E. serville acritus* (Rothschild & Jordan, 1906) (9) y *P. eurimedes agathokles* (Kollar, 1850) (9), mientras que 20 subespecies estuvieron representadas por un solo espécimen. Se realizaron análisis descriptivos sobre la actividad de recolección del material biológico y de los recolectores mismos, desde la creación de la Colección de Entomología hasta la fecha, así como sobre la distribución altitudinal y geográfica. El análisis de la calidad del inventario estableció que la riqueza potencial de subespecies de la familia Papilionidae en la Colección de Entomología de la Universidad de Cauca es de 83,73 (pendiente = 0,21; porcentaje de especies observadas = 59,72), lo cual indica que aunque el número de subespecies registradas es alto y la calidad del inventario es aceptable, faltan subespecies de Papilionidae por ser registradas para la zona.

Palabras clave: Insecta, Lepidoptera, Papilionidae, diversidad, colecciones biológicas, distribución, Colombia, Bolivia, Brasil.

Papilionidae of the Entomological Collection of Natural History Museum (MHN-UniCauca), Popayán, Cauca, Colombia (Insecta: Lepidoptera)

Abstract

A total of 199 individuals of the family Papilionidae deposited in the Entomological Collection of the Natural History Museum of Cauca University (MHN-UniCauca), Popayán, Cauca, Colombia, were revised. The biological material has been collected by students, teachers and researchers from 1940's to the present date. Nine genera, 40 species and 58 subspecies were identified. The most abundant species were *H. thoas neacles* (Rothschild & Jordan, 1906) (10), *H. paeon thrason* (Felder & Felder, 1865) (10), *P. telesilaus* (Felder & Felder, 1864) (10), *E. serville acritus* (Rothschild & Jordan, 1906) (9) and *P. eurimedes agathokles* (Kollar, 1850) (9). *H. thoas neacles* (Rothschild & Jordan, 1906) (10), *H. paeon thrason* (Felder & Felder, 1865) (10), *P. telesilaus* (Felder & Felder, 1864) (10), *E. serville acritus* (Rothschild & Jordan, 1906) (9) and *P. eurimedes agathokles* (Kollar, 1850) (9), while 20 subspecies were represented by a single specimen. Descriptive analyses were made regarding the collection activity of the biological material and the collectors themselves throughout the existence of Natural History Museum, as well as

altitudinal and geographical distribution. The analysis of the quality of the inventory established that the potential richness of subspecies of family Papilionidae in the Entomological Collection of the University of Cauca is 83.73 (slope = 0.21; percentage of observed species = 59.72), which indicates that although the number of registered subspecies is high and the quality of the inventory is acceptable, there are missing subspecies of Papilionidae to be registered for the area.

Keywords: Insecta, Lepidoptera, Papilionidae, Diversity, Biological collections, Distribution, Colombia, Brazil, Bolivia.

Introducción

La información acumulada en las bases de datos de las colecciones biológicas, suministran una perspectiva histórica que sirven para complementar estudios de campo, contar con material de referencia para identificación de especies, sustentar nuevas propuestas de investigación, justificar planes de manejo de especies invasoras, comprender la magnitud de la pérdida de la biodiversidad y estudiar procesos como el cambio climático y la conservación de la biodiversidad (Ponder et al. 2001; Gropp, 2003; Suárez & Tsutsui, 2004).

En Colombia, se encuentran registradas 234 colecciones biológicas con más de cuatro millones de especímenes en 27 departamentos del país; de estas colecciones, cerca del 40% incluyen muestras de invertebrados (Instituto Alexander Von Humboldt, 2009), lo que proyecta su estudio como una de las más importantes fuentes de investigación biológica a nivel nacional (Villalobos-Moreno, 2012). El Museo de Historia Natural de la Universidad de Cauca, fundado en 1936, alberga una colección entomológica que inicio en 1987 bajo la supervisión del Profesor Álvaro José Negret y que durante muchos años no contó con encargados de curaduría, la cual ha sido fortalecida durante la última década, mediante la gestión de recursos externos con proyectos de investigación (MHN, 2021).

En el año 2016, el Grupo de Estudios Ambientales, adscrito al Departamento de Biología, formuló un proyecto a la Convocatoria 763-2016 para proyectos en Ciencia, Tecnología e Investigación en Biodiversidad, el cual fue aprobado y con cuya financiación se dio un gran impulso a la Colección Entomológica del Museo, a través de la compra 130 cajas entomológicas, equipos de estereoscopia, un compactador para cajas entomológicas, entre otros; con este apoyo, se empezó a organizar la colección de referencia de las cuatro comunidades de insectos comprometidas en el proyecto aprobado: mariposas, abejas, hormigas y estafilínidos, y avanzar en los procesos de curaduría necesarios para preservar el material perteneciente a la colección antigua. Adicionalmente, la Universidad del Cauca permitió acondicionar un espacio físico en el primer nivel del Museo de Historia Natural, para ubicar la Colección de Entomología en un salón cerrado con estricto control de las condiciones físicas que generan contaminación del material, para la cual se instaló un deshumidificador y un aire acondicionado (Mesa-Ramírez & Bernal, 2006). La Colección Entomológica registra 18 órdenes y reúne 10.527 especímenes, de los cuales, 1.118 ejemplares pertenecen al orden Lepidoptera, cerca del 10,6% del material catalogado; en importante resaltar que de este orden se tiene material sin procesar proveniente de colectas realizadas desde 1998 hasta inicios del presente siglo y que está conformado por ejemplares sin extender que se han preservado en 40 bolsas plásticas con sobres entomológicos. En este orden de ideas, se puede afirmar que la Colección de Entomología del MHN-UniCauca tiene un importante papel como fuente de información y conservación de la diversidad biológica del suroccidente colombiano y zonas cercanas, lo cual la convierte en un archivo histórico vital para seguir explorando y conservando. Un gran volumen de Lepidoptera fueron colectadas bajo la supervisión del Profesor Álvaro José Negret y se han venido aumentando con salidas de campo en el marco de electivas profesionales y proyectos de investigación de pregrado y maestría, esto ha contribuido con el fortalecimiento de la Colección Entomológica, especialmente en este orden; las razones que determinan la preferencia por este grupo de insectos son el gran atractivo por su belleza y visibilidad, la sensibilidad y fidelidad ecológica, y por ser uno de los grupos con mayor diversidad en el planeta (Kremen, 1992; Llorente & Martínez, 1998).

El orden Lepidoptera tiene unas 200.000 especies descritas y es el tercer grupo en riqueza de especies en el mundo, después de Hymenoptera y Coleoptera (Forbes et al. 2018; Villalobos-Moreno, 2017; Zhang, 2013); las llamadas mariposas diurnas, que corresponden a la superfamilia Papilionoidea,

tienen cerca de 19.200 especies en el mundo, e incluye las familias Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae y Riodinidae (Kawahara & Breinholt, 2014; Kristensen et al. 2007; Lamas, 2004; Weller & Pashley, 1995). Para el Neotrópico, el número de especies de Lepidoptera supera las 7.950, mientras que para Colombia son 3.780 especies, de las cuales 66 son de la familia Papilionidae (Lamas, 2008; Le Crom et al. 2002); en el territorio nacional se encuentra el 47% de las especies de Papilionidae listadas para el Neotrópico según Lamas (2004) y casi el 12% de las especies del mundo; estos valores sitúan a Colombia como uno de los países americanos más diversos en Papilionoidea, junto con Brasil y México (Llorente & Martínez, 1998). El objetivo de este trabajo fue reportar las especies de la familia Papilionidae encontradas en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca (Popayán, Colombia) y, adicionalmente, realizar análisis preliminares de aspectos históricos y ecológicos, como diversidad, distribución geográfica, distribución altitudinal, estado del material y aportes de los recolectores.

Materiales y métodos

ORGANIZACIÓN DEL MATERIAL

Los ejemplares revisados se encuentran en cajas entomológicas, organizados por series de especies y depositados en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca; la mayoría están montados y rotulados de acuerdo con las normas internacionales, aunque algunos ejemplares presentaban cierto nivel de deterioro, alfileres inadecuados, fichas en mal estado, e incluso, especímenes sin datos. Por este motivo, desde hace un par de años se ha venido realizando el respectivo proceso de organización y curaduría que incluyó medidas profilácticas contra hongos y plagas, cambio de alfileres, arreglo de cajas, cambio del icopor por láminas de un conglomerado plástico conocido como yumbolon. Adicionalmente, se ha estado montando un gran volumen de material que se encontraba en sobre entomológicos y en otros casos, corrigiendo montajes incorrectos, para ello, los especímenes fueron puestos en cámara húmeda y montados utilizando extensores alares. La información se almacenó en la Plantilla para la publicación de Registros Biológicos (versión 3.5) propuesta por el SiB Colombia y se utilizó para realizar análisis descriptivos sobre aspectos de diversidad, museología e historia natural, como actividad de recolección de especímenes, distribución altitudinal y geográfica. Se registraron 70 especímenes sin datos de campo, pero que se tuvieron en cuenta para la presente publicación, debido a que se considera material registrado en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca y al cual se le ha asignado un número de registro en la base de datos; debido a esta condición, gran parte de este material se encuentra organizado como especímenes en exhibición en la salas del Museo.

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL

Fue identificado hasta subespecie utilizando claves, descripciones, imágenes y distribución encontradas en Apolinar (1940), Munroe (1961), Rothschild & Jordan (1906), Le Crom et al. (2002) y Warren et al. (2017). Para aportar al conocimiento de la familia Papilionidae presente en el MHN-UniCauca, se utilizaron como antecedentes las publicaciones de realizadas por Agudelo & Pérez (2005), Fagua (1997), Fagua & Ruiz (1995), Le Crom et al. (2002), Salazar (2002), Salazar & Jaramillo (2014), Tyler et al. (1994) y Villalobos-Moreno et al. (2012), entre otros. En este contexto y en lo que se refiere a trabajos concretos sobre este grupo de mariposas, hay que destacar la contribución de Apolinar (1940) como una de las más importantes y pioneras pues registró un material depositado en el extinto Museo de La Salle que albergo una de las colecciones más grandes de mariposas que existieron en Colombia (Salazar, 1999). Para el presente documento se organizaron láminas fotográficas de los especímenes encontrados en la Colección Entomológica del Museo, para lo cual se tomaron imágenes de alta calidad, con una cámara fotográfica Canon SX50 y posteriormente fueron procesadas en los programa Adobe Photoshop Lighroom 5.7.1 y Adobe Photoshop CC 2015.0.0. Estas imágenes también serán utilizadas para la página web del MHN-UniCauca.

CALIDAD DEL INVENTARIO

Se realizó un análisis de la calidad del inventario de especies de la familia Papilionidae presentes en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca, con el propósito de examinar el grado de conocimiento alcanzado acerca de la diversidad de esta familia en la región. Se consideró como unidad de muestreo (UEM), los datos procedentes de cada fecha de recolección encontrada en las fichas de los ejemplares, por lo tanto, se tuvieron en cuenta 58 UEM. Mediante el programa EstimateS (Colwell, 2000), se aleatorizó la entrada de datos (1.000 iteraciones) para evitar sesgos en la predicción de la riqueza potencial, para lo cual se utilizó el estadístico no paramétrico Chao1 (basado en abundancias), por tratarse de un estimador robusto de la riqueza mínima, que suele ofrecer mejores resultados que otros estimadores (Gotelli & Colwell, 2001; Walther & Moore, 2005). Usando el programa CurveExpert (Hyams, 2009), se ajustaron estas estimaciones obtenidas de Chao1 a una curva asintótica Clench, y se realizó el cálculo de diferentes parámetros de la curva: asíntota (número máximo de especies predichas), pendiente de la curva (fiable si es menor a 0,1), porcentaje de especies observadas (fiable si es mayor a 70%) y esfuerzo de muestreo (adecuado si es mayor a 70%); este método es ampliamente utilizado y ha demostrado un buen ajuste en diferentes situaciones y grupos taxonómicos, corresponde a una versión adaptada de la ecuación de Michaelis-Menten, y además, permite el cálculo fácil y rápido de ciertos parámetros, como asíntota y pendiente, y con ellas, establecer la calidad del inventario y el grado del esfuerzo total realizado (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

Resultados y discusión

La revisión, organización y catalogación de las especies encontradas, permitió establecer que todos los especímenes pertenecen a la subfamilia Papilioninae, debido a que las otras dos subfamilias, Baroniinae y Parnasiinae, son de distribución Neártica (Lamas, 2004; Warren et al. 2017). Se reportan nueve de los 10 géneros (90%) de la subfamilia Papilioninae (excepto *Euryades*) y cuya sinopsis es *Eurytides*, *Protesilaus*, *Neographium*, *Mimoides*, *Battus*, *Heraclides*, *Parides*, *Pterourus* y *Papilio*. En los Anexos 1 y 2, se encuentra el listado y algunas fotografías de las especies registradas en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca. En el Anexo 3, se aporta una clave taxonómica para identificar géneros de la familia Papilionidae. La revisión incluyó 199 especímenes (Anexo 1) pertenecientes a la familia Papilionidae, de los cuales, los géneros con mayor número de especies fueron *Parides* con 12 y *Heraclides* con 8, mientras que el género *Papilio* solo presentó una especie. Las especies con mayor abundancia fueron: *H. thoas neacles*, *H. paeon thrason* y *P. telesilaus* con 10 especímenes cada una, *E. serville acritus* y *P. eurimedes agathokles* con 9 ejemplares cada una, por el contrario, un total de 20 subespecies estuvieron representadas por un solo individuo (Anexo 1).

En el Anexo 1, se presenta el listado de subespecies de la zona de estudio, y se clasifican según las propuestas metodológicas de Fagua (1996), Henao (2006), Henao & Stiles (2018) y Salazar (1993), de la siguiente forma: **abundantes**: más de 10 registros, **comunes**: de seis a 10 registros, **escasas**: de dos a cinco registros, y **raras**: un solo registro. Para las mariposas de la familia Papilionidae de la Colección de Entomología del MHN-UniCauca, no se reportan subespecies en la categoría **abundantes**, debido a que ninguna de ellas superó los 10 registros. Un total de 8 subespecies (13,79%) corresponden a la categoría **comunes**, entre ellas algunas de amplia distribución como *H. thoas neacles* y *H. paeon thrason*, y otras de distribución más restringida como *H. anchisiades lamasi*, *P. protesilaus archesilaus* y *P. eurimedes agathokles*. Además, 31 subespecies (53,45%) se incluyeron dentro de la categoría **escasas** y otras 20 en la categoría **raras**; estas últimas están representadas por un solo ejemplar consignado en la colección, y corresponden a especies difíciles de ver y capturar como *P. scamander grayi*, *N. thyastes*, *B. belus* y *Battus crassus*, entre otros.

El análisis por recolectores permitió establecer que 22 personas han contribuido con capturas de especímenes de la familia Papilionidae a lo largo de la historia de la Colección de Entomología (Figura 1). Se aprecia que 12 personas aparecen con dos o más ejemplares capturados, mientras que otras 10 capturaron un sólo individuo. Se observó que los recolectores más prolíferos fueron Negret con 53 especímenes (37 en solitario y 16 más junto a Gifford) y Gallego-Roperó con 20 ejemplares, lo que corresponde al 36,68% del total de las mariposas de la familia Papilionidae registradas.

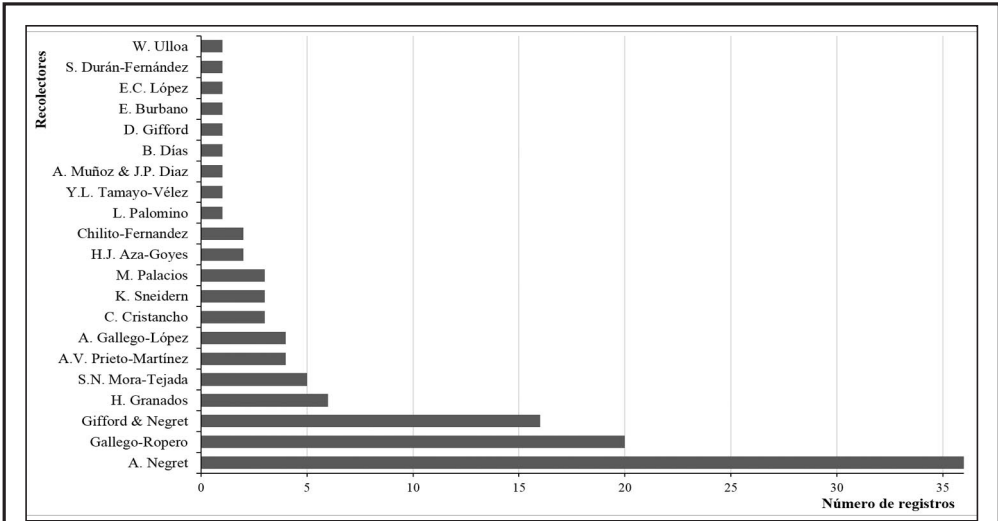


Figura 1. Número de mariposas de la familia Papilionidae por recolector, registradas en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca, Popayán.

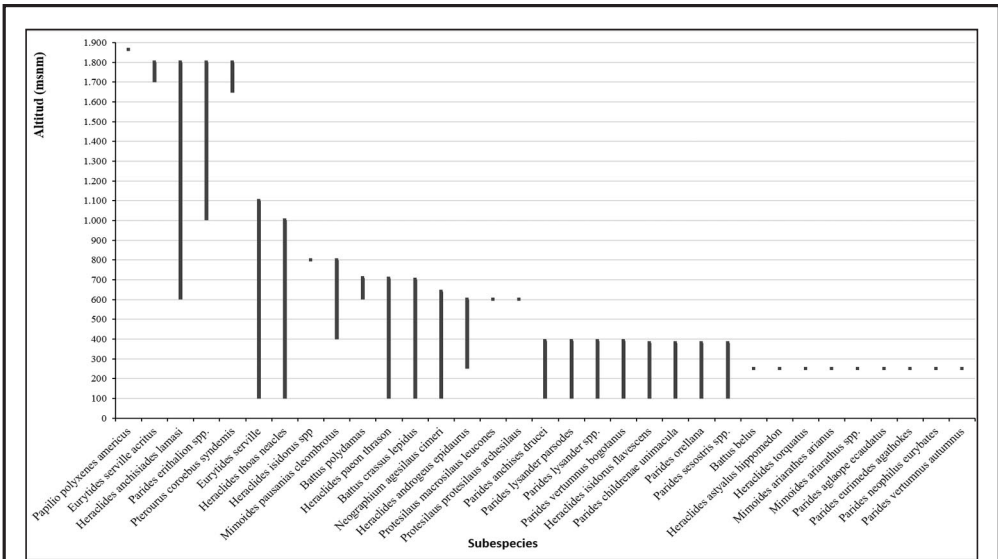


Figura 2. Distribución altitudinal de las especies encontradas en la Colección de Entomológica del MHN-UniCauca, Popayán.

Los ejemplares más antiguos fueron recolectados en la década de 1940 y corresponden a un *Heraclides isidorus*, dos *Mimoides pausanias cleombrotus* y un *Pterourus scamander gravi* recolectado en 1968. El análisis de número de individuos por década muestra que en los años 70 y en 2010 se depositó la mayor parte de las ejemplares de la familia Papilionidae registradas en la Colección

Entomológica, con un total de 81 especímenes, que corresponde al 68,1% del material registrado. El constante registro de ejemplares desde la década de los 70, se asocia a la ejecución de proyectos de investigación y trabajos de grado, que han ido aumentando desde 2006 hasta la fecha.

Se encontraron datos de distribución altitudinal para 33 subespecies, cuyo análisis permite afirmar, que gran parte de los especímenes de la familia Papilionidae depositados en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca fueron recolectados por debajo de los 1.000 msnm y que las subespecies con mayor rango altitudinal fueron *H. anchisiades lamasi* (600-1.800 msnm), *E. serville* (100-1.100 msnm) y *H. thoas neacles* (100-1.000 msnm) (Figura 2). Adicionalmente, se observó que por encima de los 1.800 msnm, solo cinco subespecies se recolectaron: *E. serville acritus*, *H. anchisiades lamasi*, *P. erithalion*, *P. coroebus syndemis* y *P. polyxenes americus*, siendo esta última, la especie registrada a la mayor altitud, y que ha sido reportada como una de las pocas especies de Papilionidae que vuela en bosques altoandinos (Andrade & Álvarez, 2000).

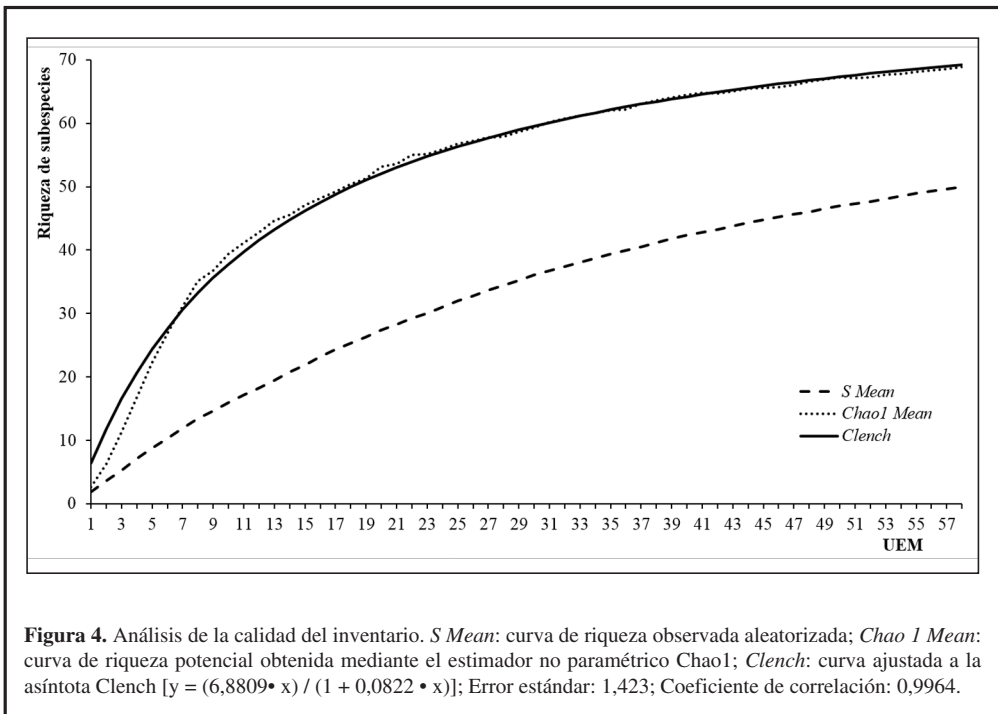
Con respecto a la distribución geográfica de los ejemplares de la familia Papilionidae depositados en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca, se observó que existen especímenes de Bolivia (18), Brasil (23) y Colombia (84). Para Colombia, hay ejemplares de los departamentos de Amazonas (3), Caldas (2), Cauca (70), Choco (4) y Valle del Cauca (2); un ejemplar más tiene localidad incierta (Río Sardinata?). Por motivos prácticos y para no dispersar demasiado la información, se escriben las localidades de recolecta para el suroccidente del país, con datos de 67 ejemplares cuya localidad de colecta corresponde a los departamentos de Cauca y Nariño (Figura 3), lo que corresponde a 28 de las 58 subespecies de la familia Papilionidae que se registran para la Colección de Entomología del Museo.



Figura 3. Distribución geográfica de las especies encontradas para Cauca y Nariño, en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca.

CALIDAD DEL INVENTARIO

El análisis de la calidad del inventario permitió establecer que la riqueza potencial estimada según el ajuste a la curva Clench alcanzó 83,73 subespecies (asíntota de la función calculada con a/b; ver Figura 4). A pesar de que la pendiente de la curva es aceptable (0,21), y el esfuerzo de muestreo estimado fue del 82,66%, la proporción de subespecies observadas solo fue del 59,72%. Con estos valores calculados, se podría considerar que la calidad del inventario de especies de la familia Papilionidae del MHN-UniCauca es relativamente apropiada. Se puede afirmar que existen varias subespecies por reportarse para la zona de influencia de la Universidad de Cauca, esto puede deberse a la amplia extensión que representa, así como por la complejidad de ambientes que han sido muestreados, los cuales incluyen selvas amazónicas, bosques secos, bosques húmedos, altas montañas, entre otras.



Conclusiones

La Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad de Cauca, preserva una importante diversidad de especies de la familia Papilionidae y, que en esencia, corresponde a especímenes recolectados en tierras bajas, por debajo de los 1.000 msnm, hasta altas montañas por encima de los 1.800 msnm. Se resalta la ampliación del rango de distribución de *H. anchisiades lamasi*, que se registra por primera vez para Colombia, con ejemplares recolectados en tres localidades colombianas del departamento del Cauca.

El análisis de la calidad del inventario estableció que la riqueza potencial de subespecies de la familia Papilionidae en la Colección de Entomología del MHN-UniCauca es de 83,73 y, que aunque la asíntota está ligeramente alta (0,21), porcentaje de especies observadas aun es bajo (59,72%) y el esfuerzo de muestreo es del 82,66%, dicha calidad se considera aceptable. Lo anterior indica que

aunque el número de subespecies registradas es alto, aún faltan subespecies de Papilionidae por ser registradas para la zona. Esto puede ser explicado por factores de la historia natural de la familia, pero también por la necesidad de un mayor esfuerzo de muestreo para las zonas estudiadas. Sin embargo, este resultado también se puede explicar por la falta de fichas de colecta de una parte del material encontrado; datos que podrían suministrar una mejor información en temas de la calidad del inventario. Se corrobora la importancia de la conservación del material biológico bajo las mejores condiciones posibles, debido a que se transforman en valiosas fuentes de información para comprender la historia natural de los grupos estudiados, además de permitir ampliar distribuciones altitudinales, hacer nuevos registros geográficos, reportar nuevas especies, etc. (Agudelo-M. & Pérez-Buitrago, 2015; Villalobos et al. 2012).

Agradecimientos

Agradecemos al Departamento de Biología y al Museo de Historia Natural de la Universidad de Cauca por el apoyo para el desarrollo de los proyectos y procesos museológicos que han permitido recuperar y procesar el material lepidopterológico que sustenta el presente manuscrito. A Susan Natalia Mora Tejada y Heidy Jazmín Aza Goyes y todos los estudiantes e investigadores del Semillero en Diversidad Funcional y Servicios ecosistémicos por el trabajo en campo y laboratorio. A Deybi William Malfitano Hurtado por las tomas fotográficas.

Referencias

- Agudelo-M., J. C., & Pérez-Buitrago, N. (2015). Notas acerca de la distribución de Papilionidae (Lepidoptera: Papilionoidea) en el norte de la Orinoquia colombiana. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 19(1), 203-214.
- Andrade, M. G., & Álvarez, J. A. (2000). Mariposas. In J. O. Rangel. *Colombia Diversidad Biótica III*. Universidad Nacional de Colombia.
- Apolinar, M. (1940). Catálogo explicativo de las ropalóceras colombianas del Museo de la Salle, familia Papilionidae. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 3(12), 61-413.
- Colwell, R. K. (2000). *EstimateS v. 6.0b1, computer program and manual*. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>
- Fagua, G. (1997). *El género Parides Hübnér, 1816 (Lepidoptera: Papilionidae) para Colombia* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Fagua, G., & Ruiz, N. (1995). *Relaciones de herbivoría entre Papilionidos y especies de Aristolochia en Colombia*. [Tesis de Grado]. Universidad Nacional de Colombia.
- Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y arthropofauna asociada con el suelo de tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia). Una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. *Revista Colombiana de Entomología*, 22(3), 143-151.
- Forbes, A. A., Bagley, R. K., Beer, M. A., Hippee, A. C., & Widmayer, H. A. (2018). Quantifying the unquantifiable: why Hymenoptera, not Coleoptera, is the most speciose animal order. *BMC Ecology*, 18(21), 1-11.
- Gotelli, N., & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4, 379-391.
- Gropp, R. E. (2003). Are University Natural Science Collections Going Extinct? *BioScience*, 53, 550.
- Henaó, E. (2006). Aproximación a la distribución de mariposas del departamento de Antioquia (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae: Lepidoptera) con base en zonas de vida. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 10, 279-312.
- Henaó, E., & Stiles, F. (2018). Un inventario de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) de dos reservas altoandinas de la Cordillera Oriental de Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 7(1), 71-87.
- Hyams, D. (2009). *CurveExpert v1.40*. <http://www.curveexpert.net/>
- Instituto Alexander Von Humboldt (2021). *Listado RNC web site*. <http://www.humboldt.org.co/>

- Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8, 151-161.
- Kawahara, A. Y., & Breinholt, J. W. (2014). Phylogenomics provides strong evidence for relationships of butterflies and moths. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281, 1-8.
- Kremen, C. (1992). Assessing the indicator properties of assemblages for natural areas monitoring. *Ecological applications*, 2(2), 203-217.
- Kristensen, N., Scoble, M. J., & Karsholt, O. (2007). Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*, 1668, 699-747.
- Lamas, G. (2004). *Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea*. Association for Tropical Lepidoptera.
- Le Crom, J. F., Constantino, L. M., & Salazar, J. A. (2002). *Mariposas de Colombia. Tomo 1: Papilionidae*. Carlec Ltda.
- Llorente, B. J., & Martínez, A. L. (1998). Análisis Conservacionista de las mariposas mexicanas Papilionidae (Lepidoptera, Papilionoidea). In T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot & J. Fa. *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lamas, G. (2004). *Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea B Papilionoidea*. Scientific Publications.
- Lamas, G. (2008). La sistemática sobre mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: estado actual y perspectivas futuras. In J. Llorente-Bousquets & A. Lanteri. *Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos*. Las prensas de Ciencias, UNAM.
- Mesa-Ramírez, D. P. & Bernal, A. (2006). Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas. *B Boletín Científico Centro Museos de Historia Natural Universidad de Caldas*, 10, 117-148.
- MHN-UNICAUCA (2021). *Vive el Museo: Nuestra historia*. <http://www.unicauca.edu.co/museonatural>
- Munroe, E. (1961). The Classification of the Papilionidae. *The Canadian Entomologist*, 17, 3-51.
- Ponder, W. F., Carter, G. A., Flemons, P., & Chapman, R. R. (2001). Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment. *Conservation Biology*, 15, 648-657.
- Rothschild, W., & Jordan, K. (1906). A Revision of the American Papilios. *Novitates Zoologicae*, 13(3), 411-752, IX plates.
- Salazar, J. A. (1993). Una lista comentada de algunas especies de mariposas de distribución restringida o locales en Colombia (Lepidoptera, Rhopalocera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 21(81), 33-46.
- Salazar, J. A. (1999). Notas biográficas a una historia de la Lepidopterología en Colombia durante el siglo XX. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 3, 71-102.
- Salazar, J. A. (2002). II. Los Papilionidae de la colección E. W. Schmidt-Mumm, Bogotá, Colombia (Lep: Papilionidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 30(120), 301-310.
- Salazar, J. A., & Jaramillo, M. A. (2014). Catálogo de los Rhopalocera del Museo de Historia Natural, Centro de Museos-Universidad de Caldas (MHN-UC), y de la Colección J. Salazar (CJS) Parte II: Familia Papilionidae. *Revista Científica Sabia*, 1(3), 54-77.
- Suárez, A. V., & Tsutsui, N. D. (2004). The Value of Museum Collections for Research and Society. *BioScience*, 54, 66-74.
- Tyler, H., Brown, K. S., & Wilson, K. (1994). *Swallowtail butterflies of the Americas. A study in Biological Dynamics, Ecological Diversity, Biosystematics and Conservation*. Scientific Publishers Inc.
- Villalobos-Moreno, A. (2017). *Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de un robleal asociado al Parque Natural Regional de Santurbán* [Tesis Doctoral]. Disertación Doctoral. Universidad Nacional de Colombia.
- Villalobos-Moreno, A., Céspedes-Mancilla, J. C., & Agudelo-Martínez, J. C. (2012). Mariposas (Lepidoptera: Papilionidae) de dos colecciones de Santander, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(1), 167-170.
- Walther, A., & Moore, J. L. (2005). The concepts of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance. *Ecography*, 28, 815-829.
- Warren, A. D., Davis, K. J., Stangeland, E. M., Pelham, J. P., Willmott, K. R., & Grishin, N. V. (2017). *Illustrated Lists of American Butterflies (North and South America)*. <https://www.butterfliesofamerica.com/L/Neotropical.htm>

- Weller, S. J., & Pashley, D. P. (1995). In search of butterfly origins. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 4(3), 235-246.
- Zhang, Z. Q. (2013). Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148, 212-221.

María Cristina Gallego-Romero
Universidad del Cauca
Museo de Historia Natural
Calle 2 No. 1A- 25, Urbanización Caldas
Popayán - Cauca
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: mgallego@unicauca.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-9457-9487>

*Alfonso Villalobos-Moreno
Estudiante Postdoctoral MHN-UniCauca
Grupo de Investigaciones Entomológicas y Ambientales-GENA
Calle 91 No. 22-104 Apto 403
Bucaramanga - Santander
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: avillalobosmo@unal.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1713-7823>

Ángela Patricia Gallego-López
Estudiante de Maestría
Universidad de Cauca
Popayán - Cauca
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: angelagallego@unicauca.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-2352-1170>

Julián A. Salazar
Universidad de Caldas
Museo de Historia Natural
Manizales - Caldas
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: julianmantis@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2268-7803>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding autor*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 23-XI-2021)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 30-I-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

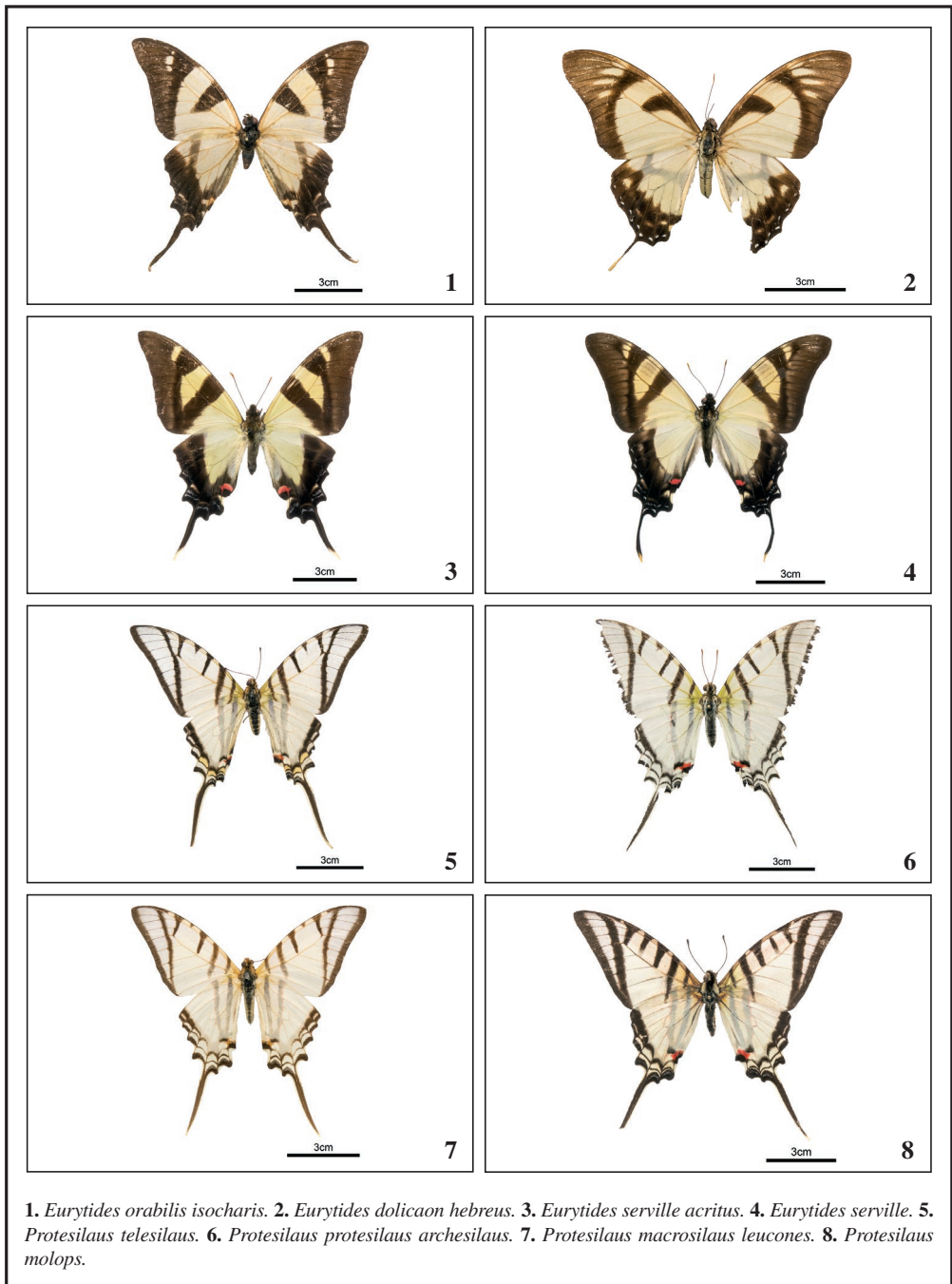
Anexo 1. Material revisado en la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad de Cauca. Cat.: Categoría. A: abundante; C: común; E: escasa; R: raras.

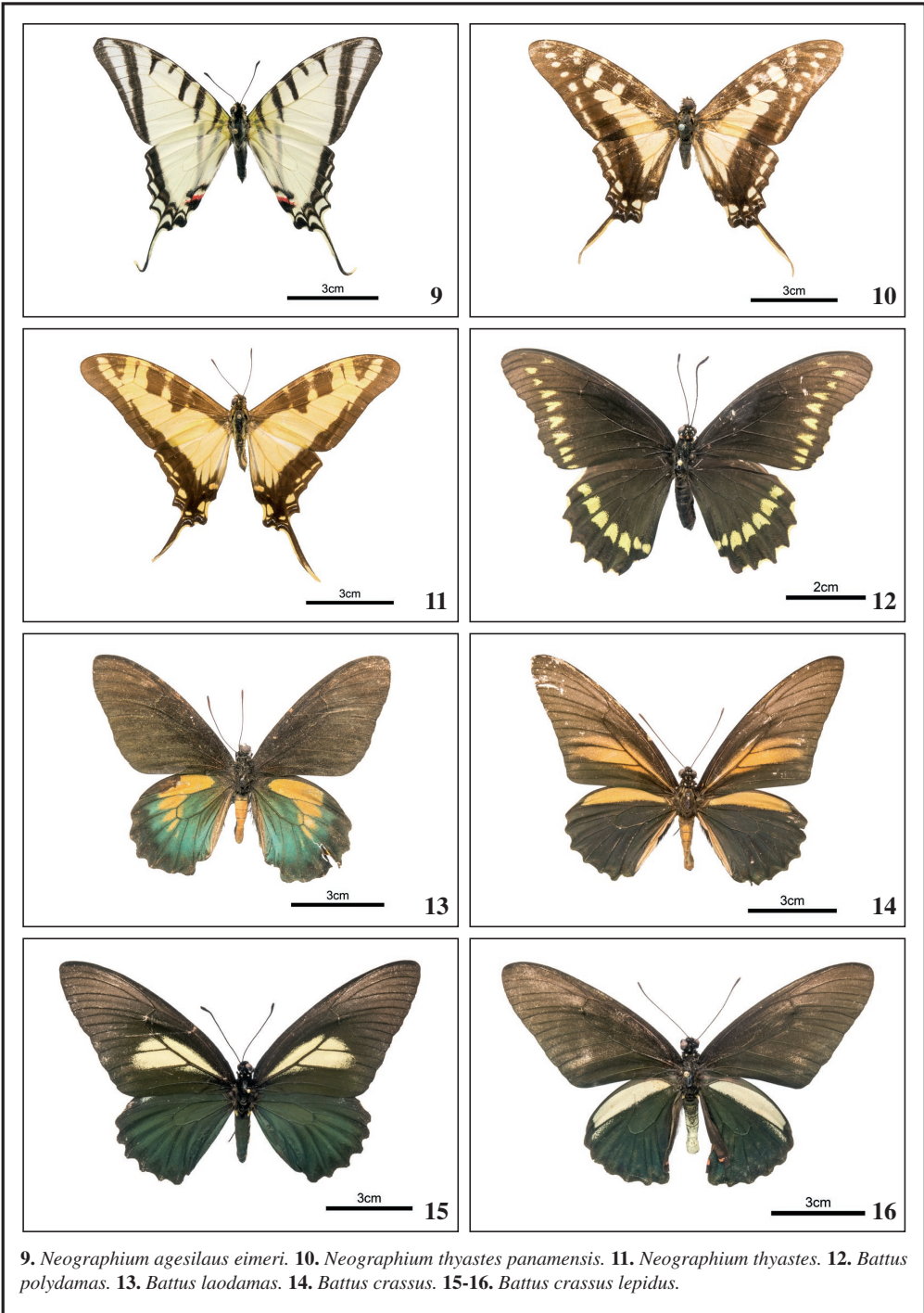
Especies	Datos disponibles	Cat.
<i>Eurytides</i> Hübner, [1821]		
<i>E. dolicaon hebreus</i> Brown & Lamas, 1994	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 10-VII-1978, A. Negret.	R
<i>E. orabilis isocharis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	Sin datos, 1 ♂.	R
<i>E. serville acritus</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Cauca, El Tambo, 4 ♀, 6-V-1998, A. Negret; Nariño, Barbacoas, 1 ♀, 1-II-2005, M. Palacios; Cauca, Nariño, 1 ♀, II-2005, M. Palacios; Cauca, Popayán, 1.800 m, 1 ♂, 1-II-2016, Y. L. Tamayo-Vélez; sin datos, 2 ♂♂.	E
<i>E. serville</i> (Godart, [1824])	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 10-VII-1978, A. Negret; COLOMBIA, Chocó, Quibdó, 1 ♂, 1-VII-1979, H. Granados; Cauca, Santa Rosa, 641m, 1 ♀, 20-VIII-2017, A. V. Prieto-Martínez; Valle del Cauca, La Paila, 8-VIII-1997, 1 ♂ y 17-XII-1996, 1 ♀; #084, 1.100 m, 1 ♂, 16-II-2005.	C
<i>Protesilaus</i> Swainson, 1832		
<i>P. macrosilaus leucones</i> (Rothschild & Jordan, 1906),	COLOMBIA, Cauca, Patía, 600 m, 1 ♀, 15-II-2015, A. Gallego-López; BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 10-VII-1978, A. Negret; sin datos, 2 ♂♂.	E
<i>P. molops</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Cauca, El Tambo, 1 ♀, 17-I-1997, Chilito-Fernandez; Cauca, El Tambo, 1 ♀, 30-VI-1998, A. Negret; sin datos, 1 ♀.	
<i>P. protesilaus archesilaus</i> (Felder & Felder, 1865)	COLOMBIA, Amazonas, Río Cahuanari, 2 ♂♂, 27-II-1989, C. Cristancho; Cauca, Timbío, 1 ♂, 27-X-2018, S. Durán-Fernández; Cauca, Patía, 600 m, 1 ♂, 15-II-2015, A. Gallego-López; sin datos, 4 ♂♂; Cauca, Argelia, 1 ♂, 25-VII-2006.	C
<i>P. telesilaus</i> (Felder & Felder, 1864)	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 2 ♂♂, 7-VII-1978, A. Negret; Amazonas, Guajara-Mirín, 4 ♂♂, 10-VII-1978, A. Negret; BRASIL, Brasília, Reserva Ecológica IBGE, 250 m, 1 ♂, 27-III-1981, E. C. López; 1 ♂, A. Negret, sin más datos; sin datos, 2 ♂♂.	C
<i>Neographium</i> Möhn, 2002		
<i>N. agesilaus eimeri</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	BRASIL, Brasília, Jarú, 250 m, 2 ♂♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret; COLOMBIA, Cauca, Santa Rosa, 100 m, 1 ♀, 20-VIII-2017, A. V. Prieto-Martínez; Cauca, Santa Rosa, 641 m, 1 ♀, 20-VIII-2017, A. V. Prieto-Martínez; sin datos, 1 ♀.	E
<i>N. thyastes panamensis</i> (Oberthür, 1879)	Sin datos, 1 ♀.	R
<i>N. thyastes</i> (Drury, 1782)	Sin datos, 1 ♀.	R
<i>Mimoide</i> K. Brown, 1991		
<i>M. ariarathes arianus</i> (Staudinger, 1884)	BRASIL, Brasília, Jarú, 250 m, 1 ♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret; BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 10-VII-1978, A. Negret.	E
<i>M. ariarathes</i> sp.	BRASIL, Brasília, Jarú, 250 m, 1 ♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret; BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 7-VII-1978, A. Negret.	E
<i>M. ariarathes gayi</i> (Lucas, 1852)	COLOMBIA, Cauca, Bota Caucana, 1 ♂, 15-VIII-1993, A. Negret.	R
<i>M. pausanias cleombrotus</i>	COLOMBIA, Caldas, Santa Cecilia, 800 m, 1 ♀, 1-XI-1945, K. Sneidern; Chocó, Playa de Oro, 400 m, 1 ♀, 1-VII-1947, K. Sneidern.	E
<i>Battus</i> Scopoli, 1777		
<i>B. belus</i> (Cramer, 1777)	BRASIL, Brasília, Jarú, 250 m, 1 ♂, 10-VII-1978, Gifford & Negret.	R

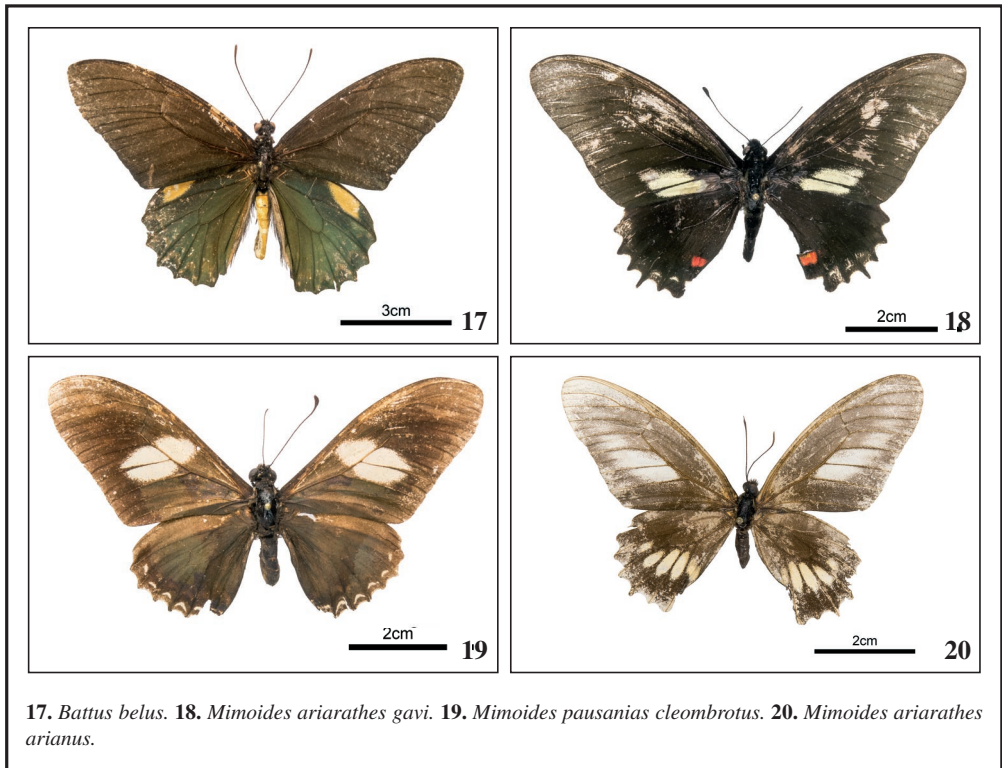
<i>B. crassus</i> (Cramer, 1777)	Sin localidad, 1 ♀, 16-IX-1978, A. Negret.	R
<i>B. crassus lepidus</i> (Felder & Felder, 1861)	COLOMBIA, Cauca, Patía, 1 ♀, 28-X-1989, A. Negret; 1 ♀ sin datos; Cauca, Bolívar, 700 m, 1 ♀, 3-VIII-2017, A. V. Prieto-Martínez; Cauca, Bolívar, 700 m, 1 ♀, 13-XII-2017, A. V. Prieto-Martínez; Cauca, Bolívar, 700 m, 1 ♀, 14-XII-2017, A. V. Prieto-Martínez.	E
<i>B. laodamas</i> (Felder & Felder, 1859)	Sin datos, 3 ♂♂.	E
<i>B. polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	COLOMBIA, Cauca, El Tambo, 1 ♀, 6-V-1998, A. Negret; Cauca, Bolívar, 710 m, 1 ♀, 3-VIII-2017, A. V. Prieto-Martínez; Cauca, Patía, 600 m, 1 ♀, 15-II-2015, A. Gallego-López; sin datos, 1 ♀.	E
<i>Parides</i> Hübner, [1819]		
<i>P. aeneas huallaga</i> Racheli, 1988	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♂, 10-VII-1978, A. Negret; COLOMBIA, Chocó, Quibdó, 1 ♂, 1-VII-1979, H. Granados.	E
<i>P. aglaope ecaudatus</i> (Joicey & Talbot, 1924)	BRASIL, Brasilia, Jarú, 250 m, 1 ♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret.	R
<i>P. anchises drucei</i> Butler, 1874	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♂, 16-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 390 m, 1 ♂, 17-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 381 m, 1 ♂, 22-XII-2019, S. N. Mora-Tejada.	E
<i>P. anchises</i> aff. <i>farfan</i> (Linnaeus, 1758)	Sin datos, 1 ♀.	R
<i>P. anchises foetterlei</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	BRASIL, Brasilia, Reserva Ecológica IGBE, 1 ♂, 10-III-1980, sin colector.	R
<i>P. anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	BRASIL, Faz, Agualimpa, 1 ♂, 19-V-1976, A. Negret.	R
<i>P. anchises</i> sp. (Linnaeus, 1758)	COLOMBIA, Nariño, Barbacoas, 1 ♂, 1-II-2005, M. Palacios; sin datos, 1 ♂.	E
<i>P. childrenae unimacula</i> (Joicey & Talbot, 1922)	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♂, 1-X-2017, H. J. Aza-Goyes.	R
<i>P. erithalion</i> sp.1	BRASIL, Brasilia, Reserva Ecológica IGBE, 1 ♂, 4-XII-1976, sin colector; COLOMBIA, Cauca, Isla Gorgona, 2 ♂♂, 25-III-1986, A. Negret; Cauca, Timbío, 1.800 m, 1 ♂, 16-IV-2017, L. Palomino; sin datos, 1 ♀.	E
<i>P. erithalion</i> sp.2	Sin datos, 1 ♀.	R
<i>P. eurimedes agathokles</i> (Kollar, 185)	BRASIL, Brasilia, Jarú, 250 m, 1 ♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret; sin datos, 8 ♂♂.	C
<i>P. eurimedes arriphus</i> (Boisduval, 1836)	Sin datos, 4 ♀♀.	E
<i>P. eurimedes</i> aff. <i>mycale</i>	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♀, 10-VII-1978, A. Negret.	R
<i>P. lysander parsodes</i> (Gray, [1859])	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 390 m, 1 ♂, 17-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 381 m, 1 ♂, 22-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♂, 23-XII-2019, S. N. Mora-Tejada.	E
<i>P. lysander</i> sp.	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♂, 29-IX-2017, H. J. Aza-Goyes; Cauca, Piamonte, 390 m, 1 ♂, 18-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 381 m, 1 ♂, 21-XII-2019, S. N. Mora-Tejada. Cauca, Piamonte, 390 m, 3 ♂, 06-X-2017.	C
<i>P. neophilus eurybates</i> (Gray, [1853])	BRASIL, Barra do Garzas, 1 ♀, 18-I-1977, sin más datos; Brasilia, Jarú, 250 m, 3 ♂♂, 4-XII-1977, Gifford y Negret; Brasilia DF, 1 ♂, 24-III-1997, D. Gifford.	E
<i>P. orellana</i> (Hewitson, 1852)	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♂, 29-IX-2017, H. J. Aza-Goyes.	R
<i>P. panares</i> sp.	Sin datos, 5 ♀♀.	E

<i>P. sesostris</i> sp.	BRASIL, Brasilia, Jaru, 250 m, 2 ♂♂, 4-XII-1977, Gifford & Negret; COLOMBIA, Cauca, Isla Gorgona, 1 ♀, 25-III-1986, A. Negret; Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♀, 22-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♀, 10-VII-1978, A. Negret.	E
<i>P. vertumnus autumnus</i> (Staudinger, 1898)	BRASIL, Brasilia, Jaru, 250 m, 1 ♀, 4-XII-1977, Gifford & Negret.	R
<i>P. vertumnus bogotanus</i> Felder & Felder, 1864	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♀, 16-XII-2019, S. N. Mora-Tejada; Cauca, Piamonte, 390 m, 1 ♀, 18-XII-2019, S. N. Mora-Tejada.	E
<i>P. vertumnus</i> sp.	BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♀, 10-VII-1978, A. Negret.	R
<i>Heracides</i> Hübner, [1819]		
<i>H. anchisiades</i> (Esper, 1788)	COLOMBIA, Cauca, El Tambo, 1 ♀, 30-VI-1998, A. Negret; sin datos, 1 ♀.	E
<i>H. anchisiades lamasi</i> Brown, 1994	COLOMBIA, Cauca, Santa Rosa, 1 ♀, 19-I-1990, A. Negret; Cauca, Timbío, 1.800m 1 ♀, 16-IV-2017, L. Palomino; Cauca, Patía, 600 m 1 ♀, 01-XI-2014, A. Gallego-López; sin datos, 5 ♀♀.	C
<i>H. androgeus epidaurus</i> (Godman & Salvin, 1890)	BRASIL, Brasilia, Jaru, 250 m, 1 ♂, 04-XII-1977, Gifford & Negret; COLOMBIA, Cauca, Patía, 600 m, 1 ♀, 15-II-2015, A. Gallego-López; sin datos, 1 ♀.	E
<i>H. astyalus hippomedon</i> (Felder & Felder, 1859)	BRASIL, Brasilia, Jaru, 250 m, 1 ♂, 04-XII-1977, Gifford & Negret; BOLIVIA, Amazonas, Guajara-Mirín, 1 ♀, 7-VII-1978, A. Negret; Amazonas, Guajara-Mirín, 2 ♀♀, 10-VII-1978, A. Negret; sin datos, 1 ♀.	E
<i>H. torquatus</i> (Cramer, 1777)	BRASIL, Brasilia, Jaru, 250 m, 1 ♂, 04-XII-1977, Gifford & Negret.	R
<i>H. homothoas</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Río Sardinata, 1 ♂, sin más datos.	R
<i>H. isidorus flavescens</i> (Oberthür, 1879)	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♀, 1-X-2017, H. J. Aza-Goyes; Cauca, Piamonte, 381 m, 1 ♀, 2-X-2017, H. J. Aza-Goyes; sin datos, 2 ♂♂.	E
<i>H. isidorus pacificus</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Cauca, El Tambo, 1 ♀, 6-V-1998, A. Negret; Cauca, El Tambo, 1 ♀, 30-VI-1998, A. Negret; sin datos, 1 ♂.	E
<i>H. isidorus</i> sp.	COLOMBIA, Caldas, Santa Cecilia, 800 m, 1 ♀, 1-XI-1945, K. Sneidern; sin datos, 1 ♂.	E
<i>H. paeon thrason</i> (Felder & Felder, 1865)	COLOMBIA, Cauca, Patía, 1 ♀, 29-V-1989, sin colector; Cauca, Popayán, 1 ♀, 11-VI-2003, E. Burbano; Cauca, Patía, 600 m, 2 ♀♀, 1-XI-2014, A. Gallego-López; Cauca, Bolivar, 706 m, 1 ♀, 13-XII-2017, A. V. Prieto-Martínez; sin datos, 4 ♂♂.	C
<i>H. thoas cyniras</i> (Ménétriés, 1857)	COLOMBIA, Amazonas, Río Cahuanari, 1 ♀, 27-II-1989, C. Cristancho; sin datos, 1 ♂.	E
<i>H. thoas nealces</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Cauca, Piamonte, 100 m, 1 ♀, 5-X-2017, A. V. Prieto-Martínez; Cauca, El Tambo, 1.000 m, 1 ♀, 13-VII-1997, Chilito-Fernandez; Cauca, El Tambo, 1 ♀, 6-V-1998, A. Negret; Cauca, Morales, 1 ♀, 14-III-2006, A. Muñoz & J. P. Díaz; Cauca, Patía, 1 ♀, 29-V-1989, sin colector; sin datos, 7 ♂♂.	C
<i>Pterourus</i> Scopoli, 1777		
<i>P. ascolius daguanus</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	COLOMBIA, Cauca, Tambito, 1 ♂, 6-V-1998, Negret; #4495, sin más datos, 1 ♂.	E
<i>P. coroeus syndemis</i> Tyler, Brown & Wilson, 1994	COLOMBIA, Cauca, Popayán, 1.645 m, 1 ♂, 28-V-2016, A. Gallego-López; Cauca, Popayán, 1 ♂, 28-XI-2017, W. Ulloa; Cauca, Popayán, 1.800 m, 1 ♂, 28-V-2016, Y. Tamayo-Vélez; sin datos, 3 ♂♂.	C
<i>P. scamander grayi</i> (Boisduval, 1836)	BRASIL, São Paulo, Río Claro, 1 ♂, 12-IX-1968, B. Dias.	R
<i>Papilio</i> Linnaeus, 1758		
<i>P. polyxenes americanus</i> Kollar, 1850	COLOMBIA, Cauca, Timbío, 1.800 m, 1 ♂, 8-V-1982, H. Granados; Cauca, Piendamó, 1.864 m, 1 ♂, 14-VII-1987, H. Granados; Cauca, Munchique, 1.800 m, 1 ♂, 19-VIII-1987, H. Granados; 2 ♀♀, sin datos.	E

Anexo 2. Fotos de las especies encontradas en la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad de Cauca, Popayán, Colombia.







Anexo 3. Clave para identificación de los géneros mariposas adultas de la familia Papilionidae (Adaptado de LE CROM et al. 2002).

1	Alas posteriores sin prolongaciones caudales	2
1'	Alas posteriores con una o más prolongaciones caudales	4
2	Alas posteriores con un parche de androconia en los machos de color blanco (rara vez negra), de textura algodonosa, plegada y ubicada en el área dorsal del margen anal. Alas con el fondo de color negro mate. Machos con mancha verde en las alas anteriores y mancha roja en las alas posteriores, hembras con mancha blanca en las alas anteriores y mancha rosada en las alas posteriores. Vuelo pausado.....	<i>Parides</i>
2'	Alas posteriores sin un parche de androconia en el margen anal	3
3	Dorso de las alas anteriores y posteriores de color negro con reflejo metalizado de color verde petróleo con manchas amarillas o crema. Macho con abdomen de color crema en el área dorsal, hembras de color negro. Alas posteriores sin manchas rojas en el área dorsal.....	<i>Battus</i>
3'	Mariposas de tamaño mediano, con una serie de 3-4 puntos rojos en la base de las alas en la cara ventral. Vuelo rápido.....	<i>Mimoides</i>
3''	Mariposas de tamaño mediano y grande, de formas y colores variados generalmente miméticas con especies de otras familias (algunos géneros)	<i>Pterourus</i>
4	Con una prolongación larga.....	5
4'	Con dos o tres prolongaciones caudales aguzadas y cortas.....	8
5	Con la prolongación en forma de daga con el ápice aguzad.....	6
5'	Con la prolongación con el ápice en forma de espátula o redondeada.....	7
6	Alas blancas con rayas negras transversales delgadas. La raya negra central del alas posterior en vista ventral está bordeada de rojo distalmente.....	<i>Protesilaus</i>
6'	Celda discal del ala anterior atravesada por una raya negra gruesa	<i>Eurytides</i>
6''	Diseños variados son las características anteriores, excepto una especie similar a <i>Protesilaus</i> , pero con la raya central negra bordeada de rojo basalmente	<i>Protographium</i>
7	Cola corta, negra y redonda. Zona amarilla del ala posterior con nervaduras negras	<i>Papilio</i>
7'	Machos con alas de color negro con banda amarilla ancha transversal y puntos amarillos submarginales en ambas alas. Hembras similares a los machos o con el fondo negro y colas negras aguzadas (algunos géneros) .	<i>Heracles</i>
8	Alas negras con manchas blancas en las alas anteriores y mancha rosada en las alas posteriores. Colas cortas, e incluso sin colas evidentes.(algunos géneros).....	<i>Heracles</i>
8'	Alas negras. Machos con manchas y bandas amarillas o verde metalizado. Hembras con manchas amarillas o rojas en las alas anteriores y mancha verde en las posteriores (algunos géneros).....	<i>Pterourus</i>

Normas para los autores que deseen publicar en ©SHILAP Revista de lepidopterología

1. **SHILAP Revista de lepidopterología** es una revista internacional publicada desde 1973 por la Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología y utiliza el identificador digital persistente de ORCID® como una manera de asegurar la normalización de la autoría correcta. Incluye artículos de investigación empírica y teórica en todas las áreas de la Lepidopterología (sistemática, taxonomía, filogenia, morfología, bionomía, ecología, faunística y zoogeografía, también trabajos bibliográficos o sobre la historia de la Lepidopterología, así como revisiones de libros sobre estos temas) procedentes de todas las regiones del mundo, con especial interés en los estudios que de una u otra manera tengan relevancia en la biología de la conservación. Cada volumen consta de cuatro fascículos anuales (un volumen por año) en marzo, junio, septiembre y diciembre.
2. Se permite emplear como idiomas el español, inglés, francés, alemán, italiano y portugués, lenguas oficiales de la revista.
3. El manuscrito versa sobre **investigaciones originales** no publicadas anteriormente y que se somete en exclusiva a **SHILAP Revista de lepidopterología**, de no ser así deberá comunicarlo urgentemente. El manuscrito se enviará preferentemente en formato electrónico y se prefiere el archivo en Word, WordPerfect o Formato de Texto Enriquecido (RTF).
4. El Director representa la opinión del Consejo de Redacción y hará saber a los autores su fallo sobre la aceptación o no de sus trabajos. Todos los manuscritos serán revisados por el Director y al menos dos revisores independientes en orden de garantizar la calidad de los trabajos. El proceso de revisión es rápido. Basándose en su informe, el Director decide si un manuscrito será aceptado para su publicación. La publicación de los trabajos aceptados se realiza con la mayor rapidez posible, normalmente dentro de los 12 meses siguientes a la recepción de éstos. Una vez aceptado, el trabajo pasará a ser propiedad de la revista, ésta se reserva los derechos de autor y ninguna parte del trabajo podrá ser reproducida sin citar su procedencia.
5. Todos los artículos deberán llevar un resumen de su contenido en español e inglés (Abstract) y, de ser necesario, otro en cualquiera de los idiomas oficiales de la revista. Para autores que no conocen el español, la traducción del Abstract del inglés al español se realizará por el Director, si el trabajo es aceptado. El resumen será conciso (250 palabras máximo) y condensará las conclusiones del trabajo, no incluirá puntos y aparte. Cada uno de los resúmenes deberá ir seguido de un máximo de 10 palabras clave (Keywords) en el mismo idioma, separadas por comas. El resumen en idioma diferente al del texto, deberá ir precedido de una traducción del título en inglés.
6. El orden de presentación de los trabajos será: título, autor, resúmenes, texto y referencias bibliográficas. En caso de duda, por favor consulten números anteriores de la revista. **Los trabajos que no se ajusten a estas normas o que tengan más de un 20% de plagio, serán devueltos a los autores.**
7. **DE LOS AUTORES:** Presentarán su nombre completo, dirección de contacto, correo electrónico e incluirán en su firma sus identificadores ID ORCID®. Se aconseja a los autores de expresión española que usen los dos apellidos, que los unan mediante un guión.
8. **DEL TEXTO:** Se recomienda no utilizar las llamadas intrapaginales. Las fechas se escribirán como sigue: 15-VII-1985 (o sea, días y años en números arábigos y meses en romanos). Las citas de los autores de la bibliografía en el texto se darán con la fecha: Linnaeus (1758), (Linnaeus, 1758) o si se quiere indicar las páginas, éstas se pospondrán al año separándolas con una coma y la palabra "p." (Linnaeus, 1758, p. 65); si hubiese tres a más autores se indicará el primero y, a continuación, et al. Si son autores distintos, se ordenan alfabéticamente separados por punto y coma (Herrich-Schäffer, 1857; Linnaeus, 1758). Las citas del material capturado deberán hacerse del siguiente modo: País (cuando necesario), provincia, localidad, altitud, sexo de los especímenes, fecha y colector. El símbolo de macho y hembra tiene que ser codificado como (&♂) y (&♀) respectivamente con paréntesis. Los caracteres diacríticos normalmente no incluidos en las fuentes europeas del oeste (por ejemplo: lenguas eslavas, rumano, polaco, turco, etc.) deberán también codificarse; los códigos usados se presentarán en hoja aparte, con una versión impresa del manuscrito.
9. **DE LAS ESPECIES Y OTRAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS:** Todos los nombres de taxones mencionados en el texto, tanto de los ya establecidos como de los nuevos que se describan, deberán ajustarse a las recientes normas del *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*. Los nombres latinos de géneros y especies deben de ir en cursiva. Las abreviaturas **gen. nov.**, **sp. nov.**, **syn. nov.**, **comb. nov.**, o similar, deberán de usarse explícitamente para todas las innovaciones taxonómicas. En la descripción de un nuevo género, la especie tipo nominal, debe de ser designada en la combinación original y con referencia a la descripción original e inmediatamente después del nuevo nombre. Si en el artículo se describen nuevos taxones, es imprescindible que los **tipos estén depositados en alguna institución científica**. Todos los taxones se mencionarán seguidos de su descriptor (con el nombre completo) y la fecha de descripción por lo menos una vez. Las abreviaturas de los autores que son reconocidas internacionalmente pueden utilizarse: L. (Linnaeus); H.-S. (Herrich-Schäffer); Stgr. (Staudinger), etc.
10. **DE LAS ILUSTRACIONES:** Los dibujos serán realizados en tinta china o impresión digital DIN A4. Podrán presentarse fotografías que tengan un alto contraste, compatibles con Adobe Photoshop y en cualquier formato de imágenes como TIFF o JPEG. El coste de las publicaciones en color podría ser cargado a los autores, si así lo considera el Director.
11. **DE LAS REFERENCIAS Y CITAS:** Todos los trabajos irán acompañados de una referencia bibliográfica que incluirá únicamente las publicaciones citadas en el texto. Las referencias se adaptarán a las **Normas APA 7ma Edición**, con el siguiente formato:
Artículos en revista:
Apellido, A., Apellido, B., & Apellido, C. (2019). Título del artículo específico. *Título de la Revista*, Volumen(número de la revista), número de página inicio-número de página fin.
Si un artículo de revista tiene DOI o URL, se incluirá al final de la referencia:
Efetov, K. A., Knyazev, S. A., & Kucherenko, E. E. (2022). The first record of *Jordanita (Solaniterna) subsolana* (Staudinger, 1862) from Kazakhstan (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 50(198), 233-239. <https://shilap.org/revista/article/view/68>
Artículo en volumen colectivo:
Rebel, H. (1901). Famil. Pyralidae-Micropterygidae. 2 Theil.- In O. Staudinger & H. Rebel. *Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes* (pp. 1-265). R. Friedlander & Sohn.
Libro:
Vives Moreno, A. (2014). *Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las Islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*. Improitalia.
Internet:
De Prins, J., & De Prins, W. (2011). *Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera)*. <http://www.gracillariidae.net>
Las citas bibliográficas se relacionarán siguiendo el orden alfabético de los autores. Cuando se haga referencia a más de un trabajo de un mismo autor, las citas bibliográficas correspondientes se relacionarán en orden de antigüedad de los trabajos.
Las citas se harán con los nombres de los autores la primera en mayúsculas y el resto en minúsculas, de la siguiente forma: (Linnaeus, 1758), Linnaeus (1758) o Linnaeus (1758, p. 65), utilizando esta última para citar una página concreta. Cuando los autores sean dos, sus nombres se separarán por & (De Prins & De Prins, 2008). Se utilizará el nombre del primero seguido de et al., cuando los autores sean tres o más (Efetov et al. 2022). Cuando se hagan referencias a más de una obra de un mismo autor, publicadas en el mismo año, se diferenciarán en el texto y en la lista bibliográfica mediante una letra minúscula, según se indica: Efetov (1997a, b).
12. **DE LAS TABLAS:** Llevarán su propia numeración correlativa, en hojas independientes sin paginar y de ser necesario podrán llevar una nota explicativa.
13. **DE LAS NOTAS Y RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS:** De extensión no superior a dos páginas y deben seguir las mismas normas que los artículos.
14. **DE LAS PRUEBAS DE IMPRENTA:** Los autores recibirán pruebas en un PDF para corregir cuidadosamente los errores de imprenta. Las pruebas deberán ser devueltas dentro del plazo de 15 días a partir de la fecha de recepción. Transcurrido este tiempo, el Director decidirá entre retrasar su publicación o realizar las correcciones, declinando toda responsabilidad sobre la persistencia de posibles errores. El Director se reserva el derecho a realizar las modificaciones oportunas para mantener la uniformidad de la revista.
15. **DE LAS SEPARATAS:** Los autores recibirán un **PDF gratis de su trabajo**. Si necesita separatas adicionales de su trabajo en soporte papel, debería de comunicárselo con antelación al Secretario General y el gasto correrá a cargo del autor/s. Se permite el autoarchivo de los artículos en el momento de su publicación en la versión impresa.
16. **DE LA CORRESPONDENCIA:** Sólo se mantendrá correspondencia con el primer autor firmante, si el autor corresponsal no fuese éste, deberá indicarse por escrito al Secretario General.
17. **DE LOS TRABAJOS:** Se remitirán a:

SHILAP
Apartado de Correos, 331
E-28080 Madrid
ESPAÑA

E-mail: avives1954@outlook.es / avives1954@gmail.com / avives1954@outlook.com

Primera cita de *Bucculatrix alaternella* Constant, 1890, en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en la provincia de Huelva (España). Notas sobre su biología y se describe la genitalia de la hembra (Lepidoptera: Bucculatricidae)

Pedro M. Bernabé-Ruiz

Resumen

Se presenta la primera cita de *Bucculatrix alaternella* Constant, 1890, en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en la provincia de Huelva (España). También se aportan datos sobre su biología en el área de estudio y se describe la genitalia de la hembra.

Palabras clave: Lepidoptera, Bucculatricidae, *Bucculatrix alaternella*, nuevos registros, genitalia de la hembra, Huelva, España.

First record of *Bucculatrix alaternella* Constant, 1890, in the Sierra de Aracena and Picos de Aroche Natural Park and in Huelva province (Spain). Notes on its biology and the description of the female genitalia (Lepidoptera: Bucculatricidae)

Abstract

The first record of *Bucculatrix alaternella* Constant, 1890, in the Sierra de Aracena and Picos de Aroche Natural Park and in the province of Huelva (Spain) are presented. We also provide data on its biology in the study area and the genitalia of the female is described.

Keywords: Lepidoptera, Bucculatricidae, *Bucculatrix alaternella*, new records, female genitalia, Huelva, Spain.

Introducción

La familia Bucculatricidae se encuentra representada en la Península Ibérica por un único género, *Bucculatrix* Zeller, 1839 que, a su vez, comprende 24 especies (Vives Moreno, 2014; Laštůvka & Laštůvka, 2014, 2017). Se han recopilado varias citas de Portugal (Corley et al. 2006, 2008, 2012 y 2018) y de España (Dantart & Olivella, 2005; Domínguez-Romero, 1996; Laštůvka & Laštůvka, 2009; Lafranchis et al. 2020; Vives Moreno, 1994). Entre las anteriores, existe una única cita de Andalucía (Laštůvka & Laštůvka, 2009), concretamente de Jubrique (Málaga). Por tanto, la que se recoge en el presente trabajo representa la primera para la provincia de Huelva y la segunda para Andalucía (España).

Los datos se refieren a las campañas 2020 y 2021 y la localización de los ejemplares se ha obtenido durante la realización de transectos en el área de estudio del Barranco de Carabaña (Bernabé-Ruiz et al. 2019, 2020), dentro del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, en Cortegana (Huelva, España), a 600 m.s.n.m.

En cuanto a su biología en la Península Ibérica, destacamos los datos que se refieren a Cataluña y Valencia (Dantart & Olivella, 2005; Domínguez-Romero, 1996).

También se describe la genitalia de la hembra, hasta ahora sólo se conocía la genitalia del macho (Baryshnikova, 2013).

Material y métodos

Los transectos de los muestreos sistemáticos efectuados durante las campañas 2019, 2020 y 2021, en el Barranco de Carabaña (Bernabé-Ruiz et al. 2019, 2020) permitieron localizar pequeñas y sinuosas minas sobre varias hojas de un ejemplar de *Rhamnus alaternus* L. (Figura 1).

Se comprobó que esas minas las producían las orugas de un Microlepidoptera en sus primeras fases larvarias, preferentemente en el envés de las hojas. Durante las campañas 2020 y 2021, se criaron en cautividad introduciendo, individualmente, hojas afectadas en pequeños botes de polietileno transparente de 30 ml de capacidad a los que se le microperforó la tapadera superior. En los botes se introdujeron, regularmente, hojas frescas de la misma planta que permitieron seguir su ciclo biológico hasta obtener las crisálidas y, posteriormente, los adultos.

Para la captura de ejemplares se han obtenido los permisos pertinentes del Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Posteriormente, se depositarán en la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva.

El montaje de genitalias se ha basado en Robinson (1976), utilizando resina soluble al agua DMHF y se ha desarrollado en el laboratorio de Aguas epicontinentales de la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva. El material empleado incluye, entre otros, un binocular Leica MZ6 y un Microscopio Leica ATC 2000. Las fotografías de los imagos se han tomado con cámara réflex Nikon D-500 y objetivo Nikkor 60 mm. Las imágenes se han procesado con los programas Adobe Photoshop © y Helicon Focus ©.

Resultados

Tras realizar un seguimiento en cautividad del ciclo biológico de cuatro ejemplares durante la campaña 2020 y de cinco en 2021, se obtienen los datos recogidos en la tabla I.

Tabla I

2020	Fecha captura	Crisálida (C)	Imago (I)	Días Intervalo C-I	Sexo
1	17/II/2020	18/III/2020	20/IV/2020	33	♂
2	17/II/2020	22/III/2020	26/IV/2005	35	♀
3	17/II/2020	24/III/2020	02/V/2020	39	♂
4	17/II/2020	31/III/2020	20/V/2020	50	♀
2021					
1	27/III/2021	01/IV/2021	02/V/2021	31	♂
2	27/III/2021	01/IV/2021	05/V/2021	34	♀
3	27/III/2021	01/IV/2021	05/V/2021	34	♂
4	10/III/2021	22/III/2021	11/V/2021	50	♂
5	01/III/2021	22/III/2021	11/V/2021	50	♀

Según esos datos, el ciclo biológico observado en los ejemplares del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche es más corto que el descrito para Cataluña (Dantart & Olivella, 2005), rozando de promedio los 40 días de duración la fase de crisálida (39,80 días, $\pm 7,65$, $n=9$) y una amplitud de 19 días. También se observa que, al contrario que en los ejemplares de Cataluña (Dantart & Olivella, 2005), todos los adultos volaron antes del mes de junio.

La crisálida, entre 6-7 mm de longitud, presenta un diseño característico, con varias costillas longitudinales patentes (Figura 2). Todos los nuevos imagos se han fotografiado, tanto hembras (Figura 3)

como machos (Figura 4). Su envergadura, entre 8-9 mm, coincide con la que se describe en la literatura (Dantart & Olivella, 2005; Baryshnikova, 2013).

La identificación de la especie ha sido posible gracias a la preparación del andropigio (Figura 5), según Baryshnikova (2013).

La genitalia de la hembra se describe a continuación: Presenta papilas anales triangulares con apófisis posteriores bien esclerotizadas, relativamente largas y un anillo membranoso rematado por otro penacho de escamas modificadas más cortas, a modo de pincel. En el VII esternito del segmento abdominal presenta rudimentos de las apófisis anteriores y dos muescas laterales de las que parten varias escamas modificadas largas. Ostium amplio, con una parte del ductus bursae esclerotizado en forma de embudo. Bursa copulatoria casi esférica, con signum pequeño formado por costillas espinosas alineadas formado, aproximadamente, una semicircunferencia que rodea la unión del ductus bursae con la bursa (Figura 6).

Discusión

Rhamnus alaternus L., es la planta nutricia habitual de *B. alaternella*, aunque se han citado otras especies de la familia Rhamnaceae, como *Rhamnus oleoides* L. (Domínguez-Romero, 1996) y *Rhamnus cathartica* L. (Baryshnikova, 2013). *Rhamnus alaternus* L., se encuentra ampliamente distribuida por la provincia de Huelva y por el resto del área biogeográfica mediterránea de la Península Ibérica (Ruiz-Torre, 2006; Mmuñoz-Garmendia et al. 2015); en nuestro caso, se ha detectado por primera vez en 2019 y siempre sobre la misma planta, también en las dos campañas siguientes.

Según nuestros datos, esta especie, en España, se distribuye por Alicante, Barcelona, Málaga, Valencia y Tarragona (Dantart & Olivella, 2005; Domínguez-Romero, 1996; Laštůvka & Laštůvka, 2009), también se ha citado de Puigpuñent, en la isla de Mallorca (Vives Moreno, 1994), lo que confirma que su distribución tiene que ser más amplia, sobre todo donde se localiza su planta nutricia.

Diferentes especies de Lepidoptera con actividad nocturna, no acuden a las trampas de luz o lo hacen en número reducido. Para conocer la fauna de Lepidoptera de un determinado lugar, es preciso utilizar otros métodos de muestreo (Huertas-Dionisio & Bernabé-Ruiz, 2020). En el caso de *B. alaternella*, tras localizar su presencia sobre su planta nutricia habitual (*R. alaternus*) ha resultado imprescindible seguir en cautividad parte de su ciclo biológico para obtener los adultos.

Las diferencias observadas en la duración del ciclo biológico en Andalucía con respecto a Cataluña (menor periodo de la fase de crisálida y vuelo de adultos anterior al mes de junio), podrían deberse a las diferencias de clima local entre ambas regiones.

Agradecimientos

A Manuel Huertas Dionisio, por ofrecer datos preliminares de la especie. Al Director-Conservador del Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Antonio José López Fernández, la concesión de la autorización para desarrollar los muestreos.

Referencias

- Baryshnikova, S. V. (2013). *Bucculatricid moths (Lepidoptera, Bucculatricidae) of the fauna of Russia and adjacent territories*. KMK Scientific Press Ltd.
- Bernabé-Ruiz, P. M., Huertas-Dionisio, M., & Jiménez Nieva, F. J. (2019). Lepidópteros del paraje Barranco de Carabaña II (Cortegana-Huelva-España). Anualidad 2017. Adenda y Corrigenda del periodo 2003-2016. (Insecta: Lepidoptera). *Revista gaditana de Entomología*, 10(1), 163-181.
- Bernabé-Ruiz, P. M., Huertas-Dionisio, M., & Jiménez Nieva, F. J. (2020). Lepidópteros del paraje Barranco de Carabaña III (Cortegana-Huelva-España). Anualidad 2018. (Insecta: Lepidoptera). *Revista gaditana de Entomología*, 11(1), 171-196.
- Corley, M. F. V., Maravalhas, E., & Passos De Carvalho, J. (2006). Miscellaneous additions to the Lepidoptera of Portugal (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 34(136), 407-427.

- Corley, M. F. V., Marabuto, E., Maravalhas, E., Pires, P., & Cardoso, J. P. (2008). New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2007 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 36(143), 283-300.
- Corley, M. F. V., Merckx, T., Cardoso, J., Dale, M.J., Marabuto, E., Maravalhas, E., & Pires, P. (2012). New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2011 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 40(160), 489-511.
- Corley, M. F. V., Ferreira, S., Grundy, D., Nunes, J., Pires, P., & Rosete, J. (2018). New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2017. (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 46(184), 551-576.
- Dantart, J., & Olivella, E. (2005). Nota sobre la presència de *Bucculatrix alaternella* Constant, 1890, a Catalunya (Lepidoptera: Bucculatricidae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 94, 105-108.
- Domínguez-Romero, M. (1996). *Sistemàtica i ecologia dels Tineids de la Península Ibèrica (Lepidoptera)*. [Tesis Doctorales en microfichas. Núm. de sèrie 45-30]. Servei de Publicacions, Universitat de València.
- Huertas-Dionisio, M., & Bernabé-Ruiz, P. M. (2020). Estados inmaduros de Lepidoptera (LIX). *Nemopogon nevadella* (Caradja, 1920) en Huelva, España (Lepidoptera: Tineidae, Nemopogoninae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(190), 299-305.
- Lafranchis, T., Pastore, M., Capalleras, E., Escudié, P., & Geniez, P. (2020). List of Lepidoptera know from Empordá (Catalonia, Spain). In C. Stefanescu & T. Lafranchis. Butterflies and moths in Empordá and their response to global change. *Recerca i territori*, 12, 1-178. Càtedra i Ecosistemes litorals Mediterranis, Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, Museu de la Mediterrània.
- Laštůvka, A., & Laštůvka, Z. (2009). New records of mining Lepidoptera from the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Nepticulidae, Opostegidae, Bucculatricidae, Gracillariidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 37(148), 485-494.
- Laštůvka, A., & Laštůvka, Z. (2014). New records of mining moths from the Iberian Peninsula from 2014 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 42(168), 633-647.
- Laštůvka, A., & Laštůvka, Z. (2017). New records of Lepidoptera from the Iberian Peninsula from 2016 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 45(178), 283-297.
- Muñoz-Garmendia, F., Navarro, C., & Quintanar, A. (2015). Rhamnaceae. In S. Castroviejo [et al.]. *Flora ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, 9 (pp. 1-56). Real Jardín Botánico, CSIC.
- Robinson, G. S. (1976). The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27, 127-132.
- Ruiz-Torre, J. (2006). *Flora Mayor*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Dirección General para la Biodiversidad.
- Vives Moreno, A. (1994). *Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares (Insecta: Lepidoptera) (Segunda parte)*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria.
- Vives Moreno, A. (2014). *Catálogo sistemático y sinonímico de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*. Improitalia.

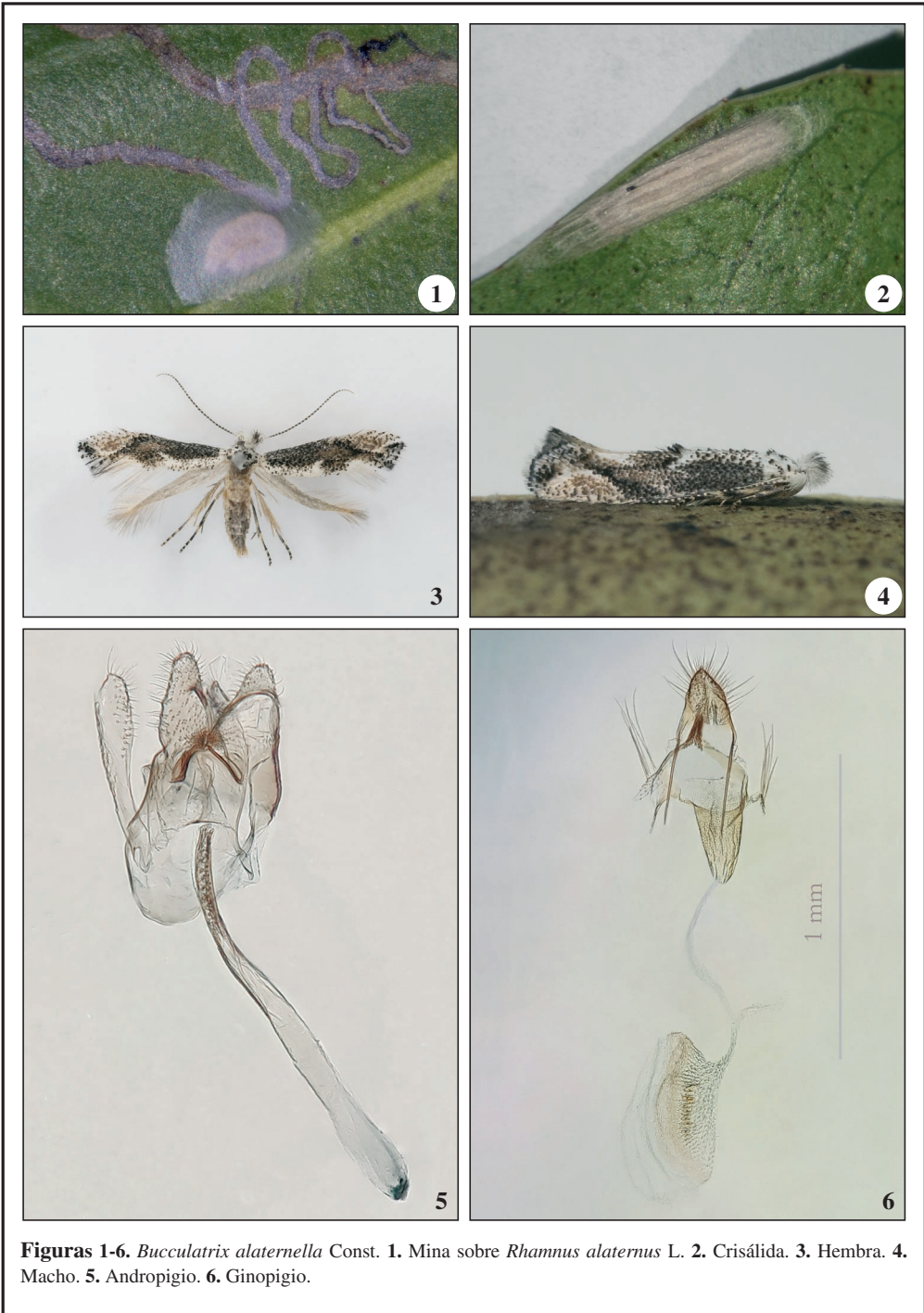
Pedro M. Bernabé-Ruiz
 Plaza de La Morana, 1-1º-B
 E-21004 Huelva
 ESPAÑA / SPAIN
 E-mail: pedromiguel.bernabe@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6325-2318>

(Recibido para publicación / *Received for publication* 11-III-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 17-III-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Figuras 1-6. *Bucculatrix alaternella* Const. 1. Mina sobre *Rhamnus alaternus* L. 2. Crisálida. 3. Hembra. 4. Macho. 5. Andropigio. 6. Ginopigio.

Guidelines to authors wishing to publish in ©SHILAP Revista de lepidopterología

1. *SHILAP Revista de lepidopterología* is an international journal published since 1973 by the Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología and uses the ORCID® persistent digital identifier as a way to ensure standardization of correct authorship. It includes empirical and theoretical research articles in all areas of Lepidopterology (systematics, taxonomy, phylogeny, morphology, bionomics, ecology, faunistic and zoogeography, also works on bibliographical or on the history of Lepidopterology, as well as book reviews on these topics) from all regions of the world, with special interest in studies that in one way or another have relevance to conservation biology. Each volume consists of four annual issues (one volume per year) in March, June, September, and December.
2. The official languages of the journal are Spanish, English, French, German, Italian and Portuguese.
3. The manuscript must be about **original research** not previously published and submitted exclusively to *SHILAP Revista de lepidopterología*, otherwise it must be communicated urgently. The manuscript should preferably be submitted in electronic format and a Word, WordPerfect, or Rich Text Format (RTF) file is preferred.
4. The Editor represents the opinion of the Editorial Board and will inform the authors of his decision on the acceptance or rejection of their papers. All manuscripts will be reviewed by the Editor and at least two independent reviewers in order to ensure the quality of the papers. The review process is fast. Based on their report, the Editor decides whether a manuscript will be accepted for publication. Accepted papers are published as quickly as possible, normally within 12 months of receipt. Once accepted, the paper becomes the property of the journal, the journal retains the copyright, and no part of the paper may be reproduced without citing its source.
5. All articles must include a summary of their content in Spanish and English (Abstract) and, if necessary, another in any of the official languages of the journal. For authors who do not know Spanish, the translation of the Abstract from English to Spanish will be done by the Editor, if the paper is accepted. The abstract should be concise (250 words max) and condense the conclusions of the paper and should not include full stops. Each abstract must be followed by a maximum of 10 keywords in the same language, separated by commas. The abstract in a language other than that of the text must be preceded by a translation of the title in English.
6. The order of presentation of papers will be: title, author, abstracts, text, and bibliographical references. In case of doubt, please consult previous issues of the journal. **Papers that do not conform to these rules or that have more than 20% plagiarism, will be returned to the authors.**
7. **AUTHORS:** Authors must submit their full name, contact address, e-mail address, and include their ID identifiers ORCID® in their signature. Spanish-speaking authors who use both surnames are advised to join them with a hyphen.
8. **OF THE TEXT:** It is recommended not to use footnotes. Dates should be written as follows: 15-VII-1985 (i.e., days and years in Arabic numerals and months in Roman numerals). Citations of the authors of the bibliography in the text should be given with the date: Linnaeus (1758), (Linnaeus, 1758) or, if pages are to be indicated, these should be placed after the year by separating them with a comma and the word "p." (Linnaeus, 1758, p. 65); if there are three or more authors, the first one should be indicated, followed by et al. If they are different authors, they should be arranged alphabetically separated by a semicolon (Herrich-Schäffer, 1857; Linnaeus, 1758). Citations of captured material should be made as follows: Country (when necessary), province, locality, altitude, sex of specimens, date, and collector. The symbol for male and female has to be coded as (&♂) and (&♀) respectively with brackets. Diacritical characters not normally included in Western European sources (e.g., Slavic languages, Romanian, Polish, Turkish, etc.) should also be coded; the codes used should be submitted on a separate sheet with a printed version of the manuscript.
9. **SPECIES AND OTHER TAXONOMIC CATEGORIES:** All names of taxa mentioned in the text, both established and new taxa to be described, should conform to recent standards of the *International Code of Zoological Nomenclature*. Latin names of genera and species should be in italics. The abbreviations **gen. nov.**, **sp. nov.**, **syn. nov.**, **comb. nov.**, or similar, should be used explicitly for all taxonomic innovations. In the description of a new genus, the nominal type species should be designated in the original combination and with reference to the original description and immediately after the new name. If new taxa are described in the article, it is essential that the types are deposited in a scientific institution. All taxa should be mentioned followed by their descriptor (with the full name) and the date of description at least once. Internationally recognized abbreviations of authors may be used: L. (Linnaeus); H.-S. (Herrich-Schäffer); Stgr. (Staudinger), etc.
10. **ILLUSTRATIONS:** Drawings shall be made in India ink or digital print DIN A4. Photographs with high contrast, compatible with Adobe Photoshop and in any image format such as TIFF or JPEG may be submitted. The cost of colour publications may be charged to the authors, if deemed necessary by the Director.
11. **REFERENCES AND CITATIONS:** All papers will be accompanied by a bibliographical reference which will include only the publications cited in the text. The references will be adapted to the **APA 7th Edition**, with the following format:
Journal articles:
Surname, A., Surname, B., & Surname, C. (2019). Title of the specific article. *Journal Title, Volume*(journal number), start page number-end page number.
If a journal article has a DOI or URL, it will be included at the end of the reference:
Efetov, K. A., Knyazev, S. A., & Kucherenco, E. E. (2022). The first record of *Jordanita (Solaniterna) subsolana* (Staudinger, 1862) from Kazakhstan (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrudinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 50(198), 233-239. <https://shilap.org/revista/article/view/68>
Article in collective volume:
Rebel, H. (1901). Famil. Pyralidae-Micropterygidae. 2 Theil.- In O. Staudinger & H. Rebel. *Catalog der Lepidopteren des palaeartischen Faunengebietes* (pp. 1-265). R. Friedländer & Sohn.
Book:
Vives Moreno, A. (2014). *Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las Islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*. Improitalia.
Internet:
De Prins, J., & De Prins, W. (2011). *Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera)*. <http://www.gracillariidae.net>
Bibliographic citations should be listed in alphabetical order of authors. When reference is made to more than one paper by the same author, the corresponding bibliographic citations will be listed in order of seniority of the papers.
Citations will be made with the names of the authors, the first in capital letters and the rest in lower case, as follows: (Linnaeus, 1758), Linnaeus (1758) or Linnaeus (1758, p. 65), using the latter to cite a specific page. When there are two authors, their names should be separated by & (De Prins & De Prins, 2008). The name of the first author followed by et al. should be used when there are three or more authors (Efetov et al. 2022). When references are made to more than one work by the same author, published in the same year, they should be differentiated in the text and in the bibliographic list by a lower-case letter, as indicated: Efetov (1997a, b).
12. **TABLES:** They will have their own correlative numbering, on independent, unpaginated sheets and, if necessary, may include an explanatory note.
13. **BIBLIOGRAPHICAL NOTES AND REVIEWS:** They should not exceed two pages in length and should follow the same rules as the articles.
14. **PROOFS:** Authors will receive proofs in PDF format in order to carefully correct printing errors. Proofs must be returned within 15 days from the date of receipt. After this time, the Editor will decide whether to delay publication or to make the corrections, declining all responsibility for the persistence of possible errors. The Editor reserves the right to make necessary modifications to maintain the uniformity of the journal.
15. **REPRINTS:** Authors will receive a **free PDF of their work**. If you need additional offprints of your paper in hard copy, you should inform the Secretary General in advance and the cost will be borne by the author(s). Self-archiving of articles is permitted at the time of publication in the printed version.
16. **CORRESPONDENCE:** Correspondence will only be maintained with the first corresponding author. If the corresponding author is not the first author, this must be indicated in writing to the Secretary General.
17. **SUBMISSIONS:** Papers should be sent to:

SHILAP
Apartado de Correos, 331
E-28080 Madrid
ESPAÑA / SPAIN

E-mail: avives1954@outlook.es / avives1954@gmail.com / avives1954@outlook.com

Description of hitherto unknown female genitalia of *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, in Wagner (Lepidoptera: Oecophoridae)

Jan Šumpich & Ignac Richter

Abstract

This paper describes the female genitalia of *Crossotocera wagnerella* Zerny 1930, in Wagner, 1930 for the first time. Photographs of adults as well as of the genitalia of both sexes are provided, and first records from North Macedonia are reported.

Keywords: Lepidoptera, Oecophoridae, *Crossotocera wagnerella*, first record, North Macedonia.

Descripción de la hembra, hasta ahora desconocida, de *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, in Wagner (Lepidoptera: Oecophoridae)

Resumen

Se describen, por primera vez, la genitalia de la hembra de *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, in Wagner. Se proporcionan fotografías de los adultos de ambos sexos y su genitalia. Se presentan los primeros registros de Macedonia del Norte.

Palabras clave: Lepidoptera, Oecophoridae, *Crossotocera wagnerella*, primer registro, Macedonia del Norte.

Introduction

Crossotocera wagnerella Zerny, 1930, in Wagner, was originally described based on two males and one female collected in Turkey (Akşehir, in Central Anatolia) (Zerny, 1930). Alongside a detailed description of the male specimens, Zerny (1930) noted the female as having a lighter stripe along the costa, as well as a dark longitudinal stripe from the base of the forewing to the apex and ciliae of hind wing that is lighter than that of the males. Later records, such as those from Romania (Popescu-Gorj, 1984) or more recently from Turkey (Kemal & Koçak, 2020), have concerned only males of the species. Male genitalia were first described and drawn by Lvovsky (2002), and the first photographic documentation of them was provided by Kemal & Koçak (2020). The aim of this paper is to provide a first description for the female genitalia of this species.

Material and methods

Study material collected by the second author was attracted via ultraviolet light tubes (8W/12V) attached to portable light traps.

The present study is based on material from the following collections:

NMPC	National Museum, Prague, Czech Republic
RCIGR	Research collection of Ignác Richter, Malá Čausa, Slovakia
RCJS	Research collection of Jan Skyva, Prague, Czechia

Results

Crossotocera wagnerella Zerny, 1930, in Wagner

Crossotocera wagnerella Zerny, 1930, in Wagner. *Int. ent. Z.*, 24, 20

LT: Anatolia [TURKEY]

= *Rhipidocera monotona* Amsel, 1952. *Bull. Soc. Found 1er Ent.*, 36, 130, figures 5-6

LT: Homs, SYRIA

= *Crossotocera wagnerella tripunctella* Amsel, 1958. *Z. wien. ent. Ges.*, 43, 74 (subspecies)

LT: Prodomos, CYPRUS

Material examined Adult (Figures 1-4): For description see Zerny (1930). Male genitalia (Figure 6). For description see Lvovsky (2002).

Description of female genitalia (Figures 7-8): Apophyses anteriores slightly shorter than apophyses posteriores; ostium concealed by a narrow elongate lobe associated with a quadrate sclerotized process and exceeding the posterior margin of sternum VIII; antrum indistinct, ending in weakly sclerotized colliculum; ductus bursae moderately long, 2.5x shorter than bursa copulatrix, narrow, membranous; ductus seminalis at approximately half the length of ductus bursae; bursa copulatrix oval, without signum.

Bionomy: Host plant unknown. In North Macedonia, the species was collected on open steppe habitat containing thermophilic flora (Figure 5).

Distribution: Pontomediterranean, Bulgaria (Soffner, 1967), Cyprus (Amsel, 1958), North Macedonia (this paper), Romania (Popescu-Gorj, 1984), Turkey (Zerny, 1930; Kemal & Koçak, 2020), Syria (Amsel, 1952).

Discussion

The genus *Crossotocera* Zerny, 1930, in Wagner, comprised only one known species, the type-species *C. wagnerella*. A separate genus, *Rhipidocera* Amsel, 1952, with *R. monotona* Amsel, 1952 as type-species, was created some years later. In 1958, the same author described *C. tripunctella* from Cyprus (currently considered a subspecies endemic to Cyprus) and synonymized *R. monotona* with *C. wagnerella* (Amsel, 1958).

Generally speaking, *C. wagnerella* is considered to be rare due to the limited number of known localities, however it is often very abundant where it does occur (cf. Popescu-Gorj, 1984, this paper). While it is currently still one of the rarest Lepidoptera species in the Balkans, it is widespread in Turkey, as confirmed by a number of recent findings (Kemal & Koçak, 2020).

Acknowledgements

We are grateful to Jan Skyva for providing his collection data. The authors thank Kristina Lexová for English language corrections and to Antonio Vives for preparing the Spanish text. Jan Šumpich carried out his portion of the work for this article with support from the Ministry of Culture Czech Republic (DKRVO 2019-2023 / 5.I.d, National Museum, 00023272).

References

Amsel, H. G. (1952). Neue Kleinschmetterlinge aus Syrien. *Bulletin de la Société Foud 1er d'Entomologie*, 36, 127-134.

- Amsel, H. G. (1958). Cyprische Kleinschmetterlinge. *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft*, 43(69), 69-75.
- Kemal, M., & Koçak, A. Ö. (2020). On the new records of *Crossotocera wagnerella* in Turkey (Lepidoptera, Oecophoridae). *Centre for Entomological Studies Ankara. Miscellaneous Papers*, 211, 10-12.
- Lvovsky, A. L. (2002). Examination of *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, with the description of a new tribe (Lepidoptera, Oecophoridae). *Atalanta*, 33(1/2), 209-212.
- Popescu-Gorj, A. (1984). *Crossotocera wagnerella* Zerny a less known species new to Romania's fauna. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 26, 107-109.
- Soffner, J. (1967). Kleinschmetterlinge aus Bulgarien (Lep.). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, 57, 102-122.
- Zerny, H. (1930). Pyralidae-Tineidae. In F. Wagner. Zweiter (III) Beitrag zur Lepidopteren-Fauna Inner-Anatoliens. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 24(1), 16-22.

*Jan Šumpich
National Museum
Department of Entomology
Cirkusová, 1740
CZ-193 00 Praha 9 - Horní Počernice
REPÚBLICA CHECA / CZECH REPUBLIC
E-mail: jansumpich@seznam.cz
<https://orcid.org/0000-0002-0262-2941>

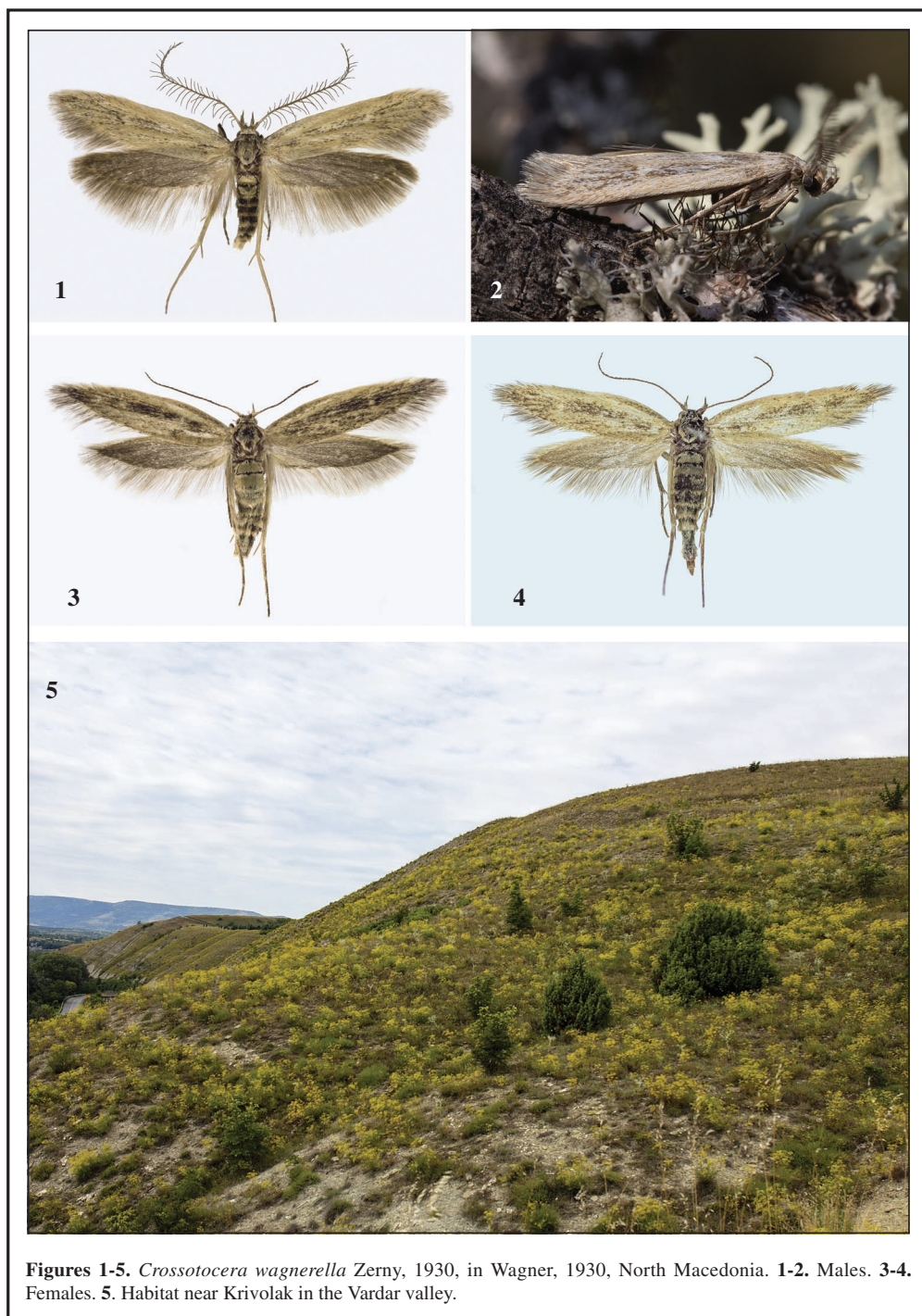
Ignac Richter
Malá Čausa, 289
SK-97101 Malá Čausa
ESLOVAQUIA / SLOVAKIA
E-mail: ignac.richter@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8122-8709>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

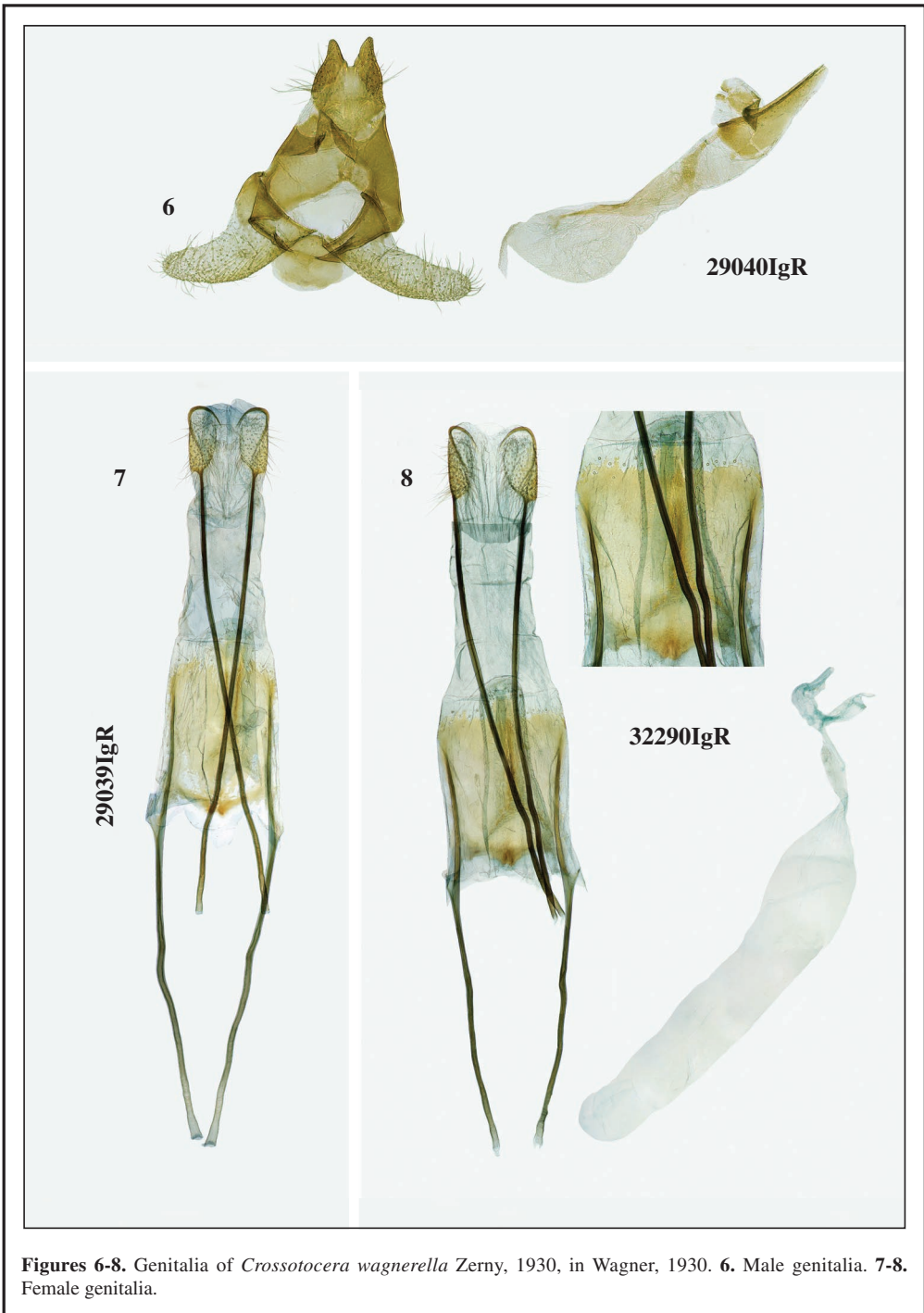
(Recibido para publicación / *Received for publication* 23-V-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 27-VI-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)



Figures 1-5. *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, in Wagner, 1930, North Macedonia. 1-2. Males. 3-4. Females. 5. Habitat near Krivolak in the Vardar valley.



Figures 6-8. Genitalia of *Crossotocera wagnerella* Zerny, 1930, in Wagner, 1930. **6.** Male genitalia. **7-8.** Female genitalia.

NOTICIAS GENERALES / GENERAL NEWS

CORRECCIÓN / CORRECTION.– En el trabajo “On the presence of *Ephestia woodiella* Richards & Thomson, 1932 in the Maltese Islands (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **50**(200): 677-679”, se pasó por alto un error en la página 677, tercer párrafo desde abajo, sustituir: “Recently, Gumhalter (2019)” **por** Nieuwerkerken & Karsholt, en su lista Fauna Europea. En las Referencias (página 678) **suprimir la referencia** “Gumhalter, D. (2019)” / In the paper “On the presence of *Ephestia woodiella* Richards & Thomson, 1932 in the Maltese Islands (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **50**(200): 677-679”, was overlooked a mistake on page 677, third paragraph from bottom, replace: “Recently, Gumhalter (2019) **by** Nieuwerkerken & Karsholt, in their Fauna Europea checklist. In the References (page 678) **delete the reference** “Gumhalter, D. (2019)”.– **DETALLES / DETAILS:** Mr. Paul Sammut; 137/2, Dingli Road, Pjazza San Publu 68 Redeemer, Triq l-Emigrant MT-Mdina MDN 1011; MALTA / MALTA (E-mail: farfett@onvol.net).

SHILAP REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGÍA, AHORA DISPONIBLE EN VERSIÓN ELECTRÓNICA / SHILAP REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGÍA, NOW AVAILABLE IN ELECTRONIC VERSION.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, desde 1973 solo estaba publicándose en versión impresa (ISSN: 0300-5267) y desde este año 2022, ya dispone de la versión electrónica (eISSN: 2340-4078) en la siguiente dirección <https://shilap.org>. consideramos que es un paso muy importante al cumplir los 50 años de existencia. / *SHILAP Revista de lepidopterología*, since 1973 was only published in printed version (ISSN: 0300-5267) and from this year 2022, already has an electronic version (eISSN: 2340-4078) in the following address <https://shilap.org>, we consider it a very important step to celebrate 50 years of existence.– **DETALLE / DETAILS:** SHILAP, Apartado de correos, 331; E-28080 Madrid, ESPAÑA / SPAIN (E-mail: avives1954@outlook.es).

ALFILERES ENTOMOLÓGICOS PRECIO ESPECIAL PARA LOS SOCIOS DE SHILAP.– En estos momentos SHILAP pone a disposición de sus socios alfileres entomológicos pavonados en negro y fabricados en la República Checa con una excelente calidad y de dos marcas diferentes a elegir AUSTERLITZ y MORPHO / SPHINX (la marca MORPHO ha cambiado de nombre y se denomina SPHINX), los precios y los números disponibles en estos momentos son:

EMIL ARLT - ELEFANT - IMPERIAL

Números: 000, 00, 0, 1, 4, 5, 6 y 7 (hasta final de existencias)	9 euros / 100 alfileres
Minucias: 0'10 y 0'20 (hasta final de existencias)	15 euros / 500 alfileres
Minucias (KARLSBADER): 0'15 (hasta final de existencias)	15 euros / 500 alfileres

AUSTERLITZ

Números: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	5'50 euros / 100 alfileres
---	----------------------------

MORPHO / SPHINX

Números: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	5 euros / 100 alfileres
Minucias: 0'10, 0'15 y 0'20	12 euros / 500 alfileres

A estos precios hay que incluir los gastos de envío.– **DETALLES / DETAILS:** SHILAP; Apartado de correos, 331; E-28080 Madrid, ESPAÑA / SPAIN (E-mail: avives1954@outlook.es).

Nuevos registros de Heterocera para España, con la descripción de una nueva especie (Insecta: Lepidoptera)

Javier Gastón & Antonio Vives Moreno

Resumen

Se aportan registros de Heterocera de interés para España peninsular y Melilla, algunos de ellos por primera vez, como *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846), *Epinotia cruciana* (Linnaeus, 1761), *Elachista pollutella* Duponchel, 1842 [1843] y de Ceuta y Melilla a *Streblothe panda* Hübner, [1820] 1816, *Laothoe austanti* (Staudinger, 1877), *Hyles tithymali mauretanicus* (Staudinger, 1871), *Hippotion celerio* (Linnaeus, 1758), *Cymbalopora pudica* (Esper, 1785), *Amephana (Trigonephra) aurita* (Fabricius, 1787) y *Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881). Se describe *Filatima huemeri* Gastón & Vives, sp. nov.

Palabras clave: Insecta, Lepidoptera, Gelechiidae, Tortricidae, Lypusidae, Elachistidae, Lasiocampidae, Sphingidae, Erebididae, Noctuididae, nuevas especies, Ceuta, Melilla, España.

New records of Heterocera for Spain, with the description of a new species (Insecta: Lepidoptera)

Abstract

Records of Heterocera of interest for mainland Spain and Melilla are provided, some of them for the first time, such as *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846), *Epinotia cruciana* (Linnaeus, 1761), *Elachista pollutella* Duponchel, 1842 [1843] and from Ceuta and Melilla *Streblothe panda* Hübner, [1820] 1816, *Laothoe austanti* (Staudinger, 1877), *Hyles tithymali mauretanicus* (Staudinger, 1871), *Hippotion celerio* (Linnaeus, 1758), *Cymbalopora pudica* (Esper, 1785), *Amephana (Trigonephra) aurita* (Fabricius, 1787) and *Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881). *Filatima huemeri* Gastón & Vives, sp. nov. is described.

Keywords: Insecta, Lepidoptera, Gelechiidae, Tortricidae, Lypusidae, Elachistidae, Lasiocampidae, Sphingidae, Erebididae, Noctuididae, new species, Ceuta, Melilla, Spain.

Introducción

Como continuación a los trabajos iniciados sobre la fauna de Lepidoptera de España (Gastón & Vives Moreno, 2020a, 2020b; Vives Moreno & Gastón, 2019, 2020a, 2020b), en el presente trabajo se proporcionan nuevos datos que amplían y enriquecen la biodiversidad de la fauna española. El material estudiado procede de colecciones particulares y de los fondos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, en Madrid, España (MNCN), abarcando familias como los Gelechiidae, Tortricidae, Lypusidae, Elachistidae, Lasiocampidae, Sphingidae, Erebididae y Noctuididae.

La captura en la Sierra de Ávila de un ejemplar hembra de Gelechiidae del género *Filatima* Busck, 1939, en la primavera del año 2019, despertó nuestra curiosidad, ya que, a primera vista y, más todavía, después de realizar las correspondientes preparaciones de su genitalia, no pudimos asignarlo a ninguna

de las especies de ese género descritas de España (Vives Moreno, 2014), aunque su posición taxonómica se podía comprobar muy próxima a *F. textorella* (Chrétien, 1908). Por el gran parecido en su morfología externa, pensamos también que podría tratarse de *Filatima algarbiella* Corley, 2014, especie recientemente descubierta en El Algarve, Portugal, del que, hasta el momento, únicamente solo se conocen machos (Corley, 2014). Al disponer por nuestra parte solo de un único ejemplar, volvimos posteriormente varias veces al biotopo donde lo capturamos, con la intención de ampliar la serie y así comprobar que nuestras sospechas podrían ser ciertas. En el año 2022 tuvimos la suerte de conseguir más ejemplares completando el lote de las preparaciones de genitalia, así como la obtención de muestras para los análisis genéticos moleculares. A partir de ese momento, nos pusimos en contacto con Martin Corley y la Dra. Sónia Ferreira, quienes amablemente nos facilitaron toda la información requerida sobre *Filatima algarbiella*, por lo que confirmamos que nuestros ejemplares se corresponden con una nueva especie que describimos en este trabajo.

Material y métodos

El material utilizado para este estudio se ha obtenido mediante muestreos nocturnos y diurnos, con trampas de luz actínica distribuidas en los biotopos apropiados en las diferentes regiones afectadas. Para su identificación nos hemos basado en el examen comparativo de los caracteres morfológicos externos y, sobre todo, en el análisis de la estructura genital de los ejemplares. La preparación de la genitalia se ha efectuado siguiendo las técnicas estándar (Robinson, 1976), con modificaciones.

Para la documentación fotográfica de las preparaciones de la genitalia se han utilizado los microscopios Leica DMLB, Leica MZAPO, Nikon Eclipse E400, Nikon SMZ1 Stereo microscope y las cámaras digitales Leica DFC550 y NIKON D3100. Para la documentación fotográfica de los ejemplares adultos, se ha utilizado la cámara digital Sony α 100 DSLR-A100K con objetivo AF 100 MACRO 1:2.8 (32), para los retoques fotográficos se han realizado con el programa Adobe Photoshop 8.

Las secuencias del código de barras genético del ADN se basan en un segmento de 658 pares de bases del gen mitocondrial COI (citocromo c oxidasa 1). Las muestras de tejido de ADN (patas secas) se prepararon de acuerdo con las normas prescritas y se procesaron con éxito en el Centro Canadiense de Código de Barras de ADN (CCDB, Instituto de Biodiversidad de Ontario, Universidad de Guelph) para obtener códigos de barras de ADN utilizando el protocolo estándar de alto rendimiento descrito en Dewaard et al. (2008).

Se consideraron para el análisis 13 especímenes de *Filatima* spp. secuenciados con éxito (longitud de secuencia >600bp) del Barcode of Life Data Systems BOLD (Ratnasingham & Hebert, 2007) y una secuencia privada de la Dra. Sonia Ferreira. Estas secuencias cubren *F. huemeri* (n=7), todas las especies morfológicamente cercanas del género (*F. ukrainica* (n=1), *F. textorella* (n=1), *F. algarbiella* (n=1), y la especie vecina más cercana en BOLD (*F. obscuroidella* de América del Norte, n=3). Se puede acceder a los detalles, incluidos los datos completos de las muestras y las imágenes de estos especímenes (excepto de *F. algarbiella*) en el conjunto de datos público “Nuevas especies de *Filatima* [DS-FI-LATIMA]” en BOLD.

Los grados de variación intra e interespecífica de los fragmentos del código de barras genético de ADN se calcularon según el modelo de Kimura de 2 parámetros de sustitución de nucleótidos utilizando las herramientas analíticas de los sistemas BOLD v. 4.0. (<http://www.boldsystems.org>). El cálculo de la distancia intraespecífica se normalizó además con las herramientas de cálculo de BOLD para reducir el sesgo en el muestreo a nivel de especie. Se construyó un árbol de unión de vecinos de los datos de los códigos de barras de ADN de los taxones del centro y sureste de Europa utilizando MEGA 11 (Tamura et al. 2021) bajo el modelo de parámetros Kimura 2 para las sustituciones de nucleótidos.

Abreviaturas

AV Antonio Vives
JG Javier Gastón

OLEK	Oleksiy Bidzilya
PH	Peter Huemer
LT	Localidad Tipo
prep. gen.	preparación de genitalia
sp. nov.	especie nueva
TLMF	Tiroler Landesmuseen Ferdinandeum, Innsbruck, Austria
MNCN	Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España

Resultados

LYPUSIDAE

Agnoea nonscriptella Corley, 2014 (figura 2)

Agnoea nonscriptella Corley, 2014, *Entomologist's Rec. J. Var.*, 126, 242

LT: PORTUGAL, Trás-os-Montes, Gondesende

Material examinado: ESPAÑA, BURGOS, Castrobaroto, a 770 m, 2 ♂♂, 10-VI-2021, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 8665JG, figura 17.

Biología: Desconocida.

Distribución: Endemismo Ibérico descubierto en el Nordeste de Portugal (Corley, 2014). En España, se localizó por primera vez en Villaciervos, Soria (Laštůvka & Laštůvka, 2020), constituyendo por lo tanto esta cita de Castrobaroto, Burgos, la segunda. Se representa mapa de distribución en la figura 13.

ELACHISTIDAE

Elachista pollutella Duponchel, 1842 [1843] (figura 3)

Elachista pollutella Duponchel, 1842 [1843] in Godart & Duponchel, *Hist. Nat. Lépid. Papillons Fr., Suppl.* 4, 486, pl. 87, fig. 8

LT: [AUSTRIA]

Material examinado: ESPAÑA, BURGOS, El Ribero, a 750 m, 2 ♂♂, 30-IV-2022, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9405JG, 9415JG, figura 18.

Biología: Esta especie se alimenta de: *Elymus repens* (L.) Gould, *Festuca arvernensis* Auquier, Kerguelen & Markgr.-Dannenberg, *F. longifolia* Thuill., *F. ovina* L., *F. rubra* L., *Poa pratensis* L., *P. trivialis* L., *Trisetum flavescens* (L.) Beauv. (Poaceae) (Kaila, 2011a; Parenti & Varalda, 1994; Szöcs, 1968, 1971).

Distribución: Especie ampliamente distribuida por Alemania, Austria, Croacia, Eslovenia, Francia, Hungría, Italia, Mongolia, República Checa, Rusia (Parte europea, Altai), Suiza y Ucrania (Kaila, 2019). Es **nueva para España**.

Siguiendo a Vives Moreno (2014) habría que colocarla delante de *gormella* Schmidt-Nielsen & Traugott-Olsen, 1987.

Elachista vulcana Kaila, 2011 (figura 4)

Elachista vulcana Kaila, 2011, *Entomol. Fenn.*, 22, 85-96

LT: MARRUECOS, Ifrane, Atlas Medio

Material examinado: ESPAÑA, BURGOS, Castrobaroto, a 770 m, 1 ♂, 10-IV-2021, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9404JG, figura 19.

Biología: Desconocida.

Distribución: Especie descubierta en Marruecos (Ifrane). En su descripción, junto con el material tipo, se citan tres ejemplares de Valdevejar (Albarracín, Teruel, España), (Kaila, 2011b). Además, se conoce otra cita de la localidad de Fuentes (Cuenca, España), del 12-VI-2008, Kaila com. pers. Se representa el mapa de distribución conocido hasta la fecha, figura 14.

DEPRESSARIIDAE

Luquetia lobella ([Denis & Schiffermüller], 1775) (figura 12)

Tinea lobella [Denis & Schiffermüller], 1775. *Ank. syst. Verz. Schmett. Wien*, 138

LT: AUSTRIA, Wien

= *Pyrallis tunbergiana* Fabricius, 1781. *Spec. Ins.*, 2, 284

LT: ALEMANIA

= *Pyrallis thunbergiana* Fabricius, 1787. *Man. Ins.*, 2, 234, *lapsus calami*

= *Haemylis lugubrella* Duponchel, 1838 [1840], in Godart & Duponchel, *Hist. Nat. Lépid. Papillons Fr.*, 11, 616, pl. 312, fig. 4

LT: No indicada

Material examinado: ESPAÑA, SORIA, Aldehuela de Calatañazor, a 1.125 m, 1 ♀, 2-VI-2022, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9448JG, figuras 32, 32a, 32b.

Biología: La larva se ha citado sobre Rosaceae *Prunus spinosa* L. (Dantart, 2007) y también sobre *Sorbus aucuparia* L., *Crataegus monogyna* Jacq. y *Prunus persica* (L.) Stokes. Inverna como crisálida; los adultos vuelan en una sola generación durante el mes de junio (Dantart, 2007).

Distribución: La especie se distribuye por Europa Central, desde los Montes Urales hasta la costa atlántica (Hannemann, 1995; Harper et al. 2002). Se cita por primera vez para la Península Ibérica, de Can Batet, Gerona (Dantart, 2007), siendo por lo tanto este registro, el segundo para España (figura 16).

GELECHIIDAE

Neotelphusa cisti (Staiton, 1869) (figura 5)

Gelechia cisti Stainton, 1869. *Tin. S. Eur.*, 211

LT: FRANCIA, Cannes

Material examinado: ESPAÑA, ZARAGOZA, 1 ♂, Zuera, a 280 m, 15-VI-2019, M. A. Fernández leg., J. Gastón col., prep. gen. 8964JG, figura 20.

Biología: La larva se ha encontrado de marzo a mayo en *Cistus salvifolius* L. *C. albidus* L. (Stainton, 1869, p. 211), *C. monspeliensis* L. y *Halimium alyssoides* (Lam.), aunque cabe la duda de que no se trate de *N. cisti*, sino de *N. huemeri* (Nel, 1998). (Huemer & Karsholt, 1999). La larva une dos o tres hojas y se oculta en un tubo de seda. De vez en cuando se alimenta en el capullo. El adulto vive de junio a septiembre (Huemer & Karsholt, 1999).

Distribución: La especie se distribuye por el área mediterránea de Europa, desde Portugal a Grecia. También se conoce de Turquía y de las Islas Canarias (España) (Huemer & Karsholt, 1999). Es **nueva para España continental**.

Teleiopsis paulheberti Huemer & Mutanen, 2012 (figuras 6-7)

Teleiopsis paulheberti Huemer & Mutanen, 2012. *Zootaxa*, 3580(1), 8, figs. 7-10, 15-18, 22-24, 29-32, 36-38

LT: ITALIA, Prov. Cuneo Valdieri

Material examinado: ESPAÑA, CANTABRIA, Cantera de Vendejo, Pesaguero, a 820 m, 1 ♂, 25-VI-2021, T. Farino leg., J. Gastón col., ADN número de secuencia genética TLMF Lep 30979; ídem, 1 ♀, ADN número de secuencia genética TLMF Lep 30980; ídem, 1 ♂, 22-IX-2021, T. Farino leg., J. Gastón col., prep. gen. 9434JG. HUESCA, Chía (cantera), a 1.845 m, 1 ♂, 17-VII-2022, T. Farino leg., J. Gastón col.; ídem, 1 ♂, prep. gen. 9435JG, figura 21.

Biología: Se desconocen las plantas que sirven de alimento a las larvas, así como las primeras etapas, pero lo más probable es que se alimente de *Rumex scutatus* L. (Huemer & Mutanen, 2012). Los adultos se han recolectado desde finales de mayo hasta finales de septiembre, por lo que coincidimos con nuestros colegas en suponer que la especie es bivoltina. Las polillas se sienten atraídas fácilmente por la luz artificial durante la noche. Los hábitats son pedregales y formaciones rocosas en sustratos de piedra caliza y sílicea en elevaciones que van desde aproximadamente desde los 600 m hasta los 2.350 m.

Distribución: Se distribuye localmente en el suroeste de los Alpes italianos (Cuneo); los Alpes de Francia (Alpes Marítimos, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes); los Apeninos (L'Aquila, Rieti) y los Pirineos franceses y españoles (Huemer & Muntanen, 2012). En su descripción se aporta el dato no confirmado de un espécimen procedente de la Cordillera Cantábrica (Picos de Europa). El material aportado en este trabajo confirma definitivamente la presencia de la especie en dicha Cordillera (figura 15).

Filatima huemeri Gastón & Vives, sp. nov.

Material estudiado: Holotipo, 1 ♀, ESPAÑA, ÁVILA, Muñochas, (Sierra de Ávila), a 1174 m, 19-V-2022, J. Gastón leg., prep. gen. 9201JG, ADN número de secuencia genética TLMF Lep 33611, depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, en Madrid, España (MNCN).

Paratipos: ESPAÑA, ÁVILA, Muñochas, (Sierra de Ávila), a 1174 m, 1 ♀, 12-V-2019, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9088JG, ADN número de secuencia genética TLMF Lep 33610; ídem, 3 ♀♀, 19-V-2022, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9203JG, 9204JG, 9205JG, ADN número de secuencia genética TLMF Lep 33612, 33613, 33614; ídem, 2 ♂♂, 19-V-2022, J. Gastón leg. y col., prep. gen. 9200JG, 9202JG, ADN número de secuencia genética TLMF Lep 33654, 33655.

Descripción del macho (figura 11): Envergadura, 18,25 mm (n=2). Cabeza bien desarrollada con pelos escamiformes de color marrón grisáceo claros compactos en la frente y en la zona alta del epicráneo. Palpos labiales bien desarrollados, con el segundo segmento dirigido hacia el frente y levemente curvado hacia la parte superior; se presenta densamente cubierto por un cepillo de escamas moderadamente ancho; tercer segmento delgado, afilado y muy curvado hacia la parte superior, recubierto de pelos escamiformes muy cortos de color marrón. Antenas filiformes de color marrón indistintamente anilladas con tonos más claros. Tórax y tégula recubiertos de escamas de color marrón, como las alas. Abdomen recubierto de las mismas escamas que el tórax, aunque ligeramente más claras y algo más grises. Tanto el fémur como la tibia en los tres pares de patas están recubiertos de pelos de color gris claro. Alas anteriores ligeramente apuntadas y recubiertas uniformemente de escamas de color marrón grisáceo con base gris más clara y con la presencia de dos pequeñas máculas más oscuras bordeadas de ocre anaranjado muy poco definidas o incluso aparentemente ausentes situadas en la zona discal junto al nacimiento de las venas R₁-R₂ y R₃-R₄-R₅; Las alas posteriores son de color gris claro uniforme, anchas y con el termen ligeramente emarginado antes de su ápice.

Genitalia del macho (figura 22): Uncus trapezoidal con el extremo bilobulado y horizontal. Tegumen de gran tamaño y también trapezoidal. Gnathos formado por un apéndice en forma de gancho, corto pero muy potente y fuertemente curvado. Valvas robustas, digitiformes y curvadas con el ápice redondeado. Sacculus recto y membranoso, de una longitud que es más o menos 2/3 de la longitud de las valvas. Lóbulos anulares muy fuertes, asimétricos, muy largos y curvados hacia el exterior de la valva con forma de gancho, siendo el izquierdo de menor longitud que el derecho. Saccus sensiblemente triangular de base estrecha y moderadamente alargado, con un leve estrechamiento antes de su extremo. Phallus robusto, cilíndrico con una ligera curvatura en uno de sus lados y con tres cornuti de buen tamaño, cilíndricos, algo curvados y con su extremo levemente apuntado; dos de los cornuti, los de menor tamaño, se encuentran en una de las caras del phallus y están enfrentados al tercero formando un conjunto convergente.

Descripción de la hembra (figura 10): Envergadura, 16 mm (n=5). La morfología de las hembras no difiere de la de los machos.

Genitalia de la hembra (figuras 26-30): Papilas anales moderadamente rectangulares y muy poco o nada esclerotizadas. Apófisis posteriores de gran longitud alcanzando o incluso sobrepasando al ductus bursae. VIII segmento trapezoidal con una clara y evidente escotadura en su borde posterior que se rellena con un pliegue digitiforme más esclerotizado que el resto. Apófisis anteriores alargadas, de amplia base y que alcanzan el final del ductus bursae. Antrum moderadamente estrecho, sin escleritos laterales sub-valet. Ductus bursae bastante corto, troncocónico, membranoso y tapizado interiormente por infinidad de micro espinas, aunque no excesivamente densas. Corpus bursae membranoso,

esférico, aunque con tendencia ligeramente ovoidal. Signum pequeño, compuesto de una placa esclerotizada y dos lóbulos laterales más esclerotizados aún y de bordes finamente aserrados, o incluso casi lisos.

Diagnosis molecular: Las secuencias de la región del código de barras genético COI revelaron bajas distancias genéticas intraespecíficas, pero significativamente más altas entre especies en el grupo de especies de *F. huemeri* (Tabla 1). Aunque se desconoce el rango de variación intraespecífico para la mayoría de las especies debido a la falta de material, la distancia mínima entre las especies de 3,29 a 5,79% con respecto al vecino más cercano es grande. Además, todas las especies se agrupan por separado y se agrupan en su propio número de índice de código de barras genético (BIN) (ver Ratnasingham & Hebert, 2013). *F. huemeri* es genéticamente homogéneo y carece de distancia intraespecífica.

Tabla 1. Divergencias medias intraespecíficas K2P (Parámetro Kimura 2), distancias máximas entre pares, especies más cercanas y distancia a la especie más cercana (distancias en %) en el grupo de especies de *Filatima huemeri*.

Especies	Media Intra-Sp	Max Intra-Sp	Especies cercanas	Distancia a NN
<i>Filatima algarbiella</i>	N/A	0	<i>Filatima textorella</i>	5.79
<i>Filatima obscuerocelella</i>	0.1	0.15	<i>Filatima huemeri</i>	3.61
<i>Filatima huemeri</i>	0	0	<i>Filatima ukrainica</i>	3.29
<i>Filatima textorella</i>	N/A	0	<i>Filatima algarbiella</i>	5.79
<i>Filatima ukrainica</i>	N/A	0	<i>Filatima huemeri</i>	3.29

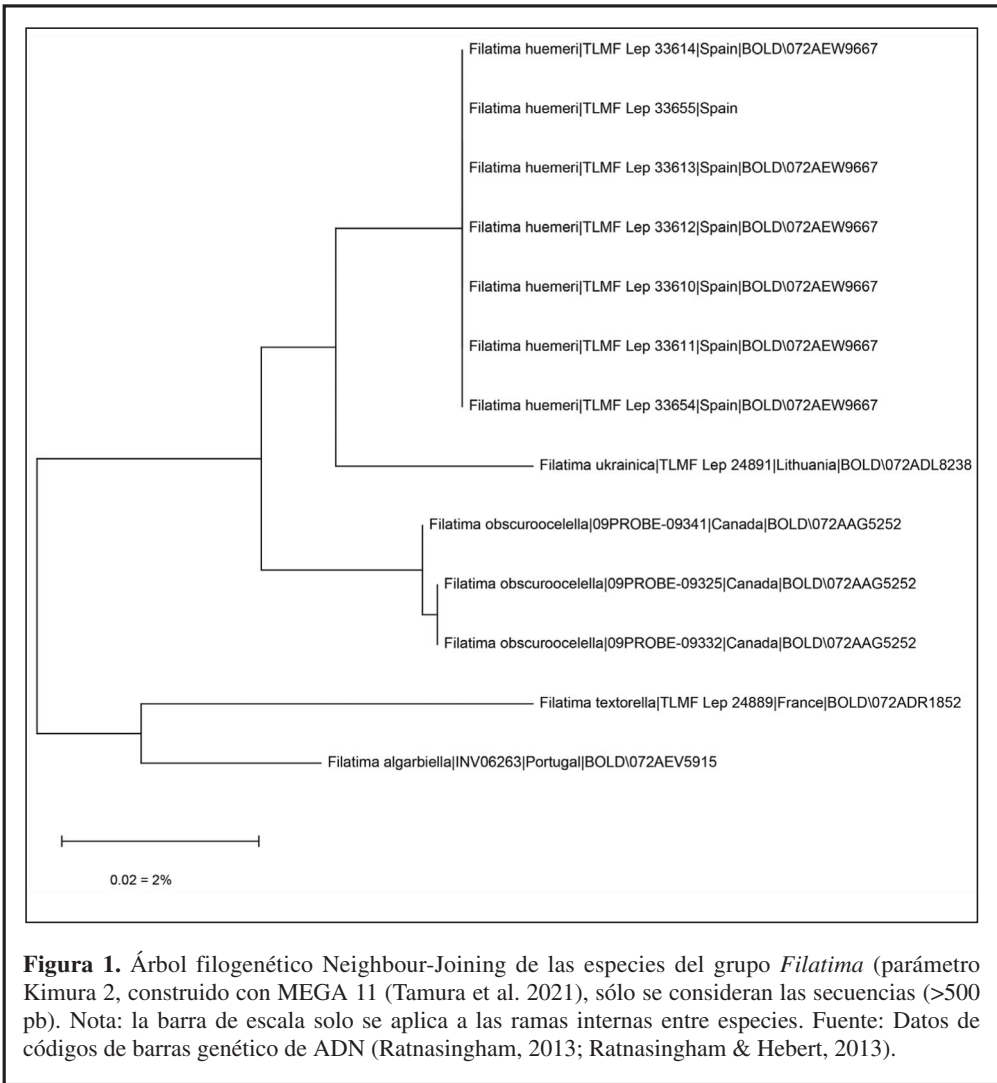
Biología: Desconocida. Los adultos han sido capturados en la primera quincena del mes de mayo.

Distribución: Según nuestros datos solo se conoce la población de donde procede el material tipo. El biotopo, situado en la Sierra de Ávila (Ávila), a una altura de 1.174 m, pertenece al piso bioclimático supramediterráneo (Rivas-Martínez, 1987). La vegetación predominante en el biotopo está constituida básicamente por bosques de encina (*Quercus ilex* L.).

Etimología: Se dedica esta especie al Dr. Peter Huemer, excelente investigador y entomólogo de quien hemos obtenido ayudas inestimables.

Detalles: Hay otra especie de *Filatima* Busck, 1939, aún no descrita en la Península Ibérica y que se conoce exclusivamente por una sola hembra procedente del oeste de Portugal (M. Corley comunicación personal). Se desconoce el macho y el código de barras genético de ADN no está disponible, por lo que la descripción de esta especie debe esperar hasta obtener material adicional. Es claramente diferente de *F. huemeri* Gastón & Vives, 2023, sp. nov., particularmente en el signum del corpus bursae, cuya placa esclerotizada carece del par de protuberancias en forma de cuernos que sí presenta nuestra nueva especie. *Filatima huemeri* Gastón & Vives, 2023, es extremadamente próxima en su morfología externa e interna (genitalia) con *Filatima textorella* (Chrétien, 1908). Las diferencias en las genitales masculinas con esta especie son muy sutiles, encontrándose en el saccus y en los cornuti del phallus. En *F. textorella* el saccus es triangular y apuntado mientras que en *F. huemeri* sp. nov. es menos triangular y también menos apuntado. En el caso del phallus, en *F. textorella* el cornutus principal (opuesto a los otros dos) es menos grueso, más afilado y recto, algo que en *F. huemeri* sp. nov. se presenta más grueso con un cierto quiebro en el centro. En el caso de las hembras las diferencias entre ambas especies son aún más sutiles, pudiendo centrarse sobre todo en la ausencia de escleritos laterales sub-ovales en el antrum en el caso de *F. huemeri* sp. nov., cosa que se manifiesta claramente en *F. textorella* (figura 25). Los signum son variables en su geometría, aunque las diferencias en este caso se centran en la geometría de las placas y en los lóbulos laterales de la misma, que en el caso de *F. textorella* son algo más cortas y presentan un borde claramente aserrado (figuras 25a y 31), siendo prácticamente liso en *F. huemeri* sp. nov. (figuras 26a, 27-30).

Filatima textorella (Chrétien, 1908), ha sido citada una sola vez de España (Vives Moreno, 1987), de la localidad de CASTELLÓN DE LA PLANA, El Bartolo, Benicasim, 1 ♂, el 21-III-1976, J. Calle leg.



TORTRICIDAE

Pammene gallicolana (Lienig & Zeller, 1846) (figura 8)

Grapholitha gallicolana Lienig & Zeller, 1846, *Isis von Oken*, 3, 255

LT: LITUANIA & LETONIA

Material examinado: ESPAÑA, GERONA, Vilallonga de Ter, cantera de El Catllar, a 1.250 m, 1 ♀, 30-V-2022, T. Farino leg., J. Gastón col., prep. gen. 9220JG, figuras 33, 33a.

Biología: La oruga se alimenta (IX-X) de robles (*Quercus*) en agallas de himenópteros alevines. En otoño, la larva completamente desarrollada, teje un capullo en el que hiberna y luego pupa en la próxima primavera (Razowski, 2003).

Distribución: Especie europea cuya distribución coincide con la de *Quercus robur* L., llegando por

el este hasta Ucrania y Moldavia (Razowski, 2003). Está citada de Portugal (Corley et al. 2019). Es **nueva para España**.

Seguendo a Vives Moreno (2014) debería de ir delante de *Pammene suspectana* (Lienig, 1846, in Lienig & Zeller).

Epinotia cruciana (Linnaeus, 1761) (figura 9)

Phalaena Tortrix cruciana Linnaeus, 1761, *Fauna Suec.* (ed. 2): 34.

LT: SUECIA, Upsala

= *Tortrix gyllenhahliana* Thunberg, 1784. *Diss. Ent. Sist. Ins. Suecica*, 1, 22

LT: SUECIA, Vestrogothia [Vestrogotia]

= [*Tortrix*] *angustana* Hübner, [1813] 1796. *Samml. Eur. Schmett., Tor.*, pl. 32, figs 204, 205

LT: EUROPA

= *Hypermercia viminana* Guenée, 1845. *Annl. Soc. ent. Fr.*, (2)3, 173

LT: FRANCIA, Francia central

= *Pamplusia alticolana* Stephens, 1852. *List Spec. Br. Animals Colln Br. Mus.*, (10), 100

LT: GRAN BRETAÑA, Escocia

= *Grapholitha excoecana* Herrich-Schäffer, 1851. *Syst. Bearb. Schmett. Eur.*, 4, 272

LT: ALEMANIA, SUECIA

= *Sciaphila direptana* Walker, 1863. *List Spec. Lep. Ins. Colln Br. Mus.*, 28, 338

LT: CANADA, Catarata de St. Martin, río Albany, bahía de Hudson

= *Sciaphila vilisana* Walker, 1863. *List Spec. Lep. Ins. Colln Br. Mus.*, 28, 338

LT: CANADA, Catarata de St. Martin, río Albany, bahía de Hudson

= *Tortrix gyllenhaliana* Wallengren, 1890. *Entomol. Tidskr.*, 11(3), 169, *lapsus calami*

= *Enarmonia cockleana* Kearfott, 1904. *Canad. Entomol.*, 36, 137

LT: CANADA, British Columbia, Kaslo; Alberta, Banff

= *Epinotia cruciana alaskae* Heinrich, 1923. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, 123, 229

LT: EE.UU., Alaska, Yukón

= *Epinotia cruciana lepida* Heinrich, 1924. *J. Wash. Acad. Sci.*, 14(16), 391

LT: EE.UU., Monte Washington, New Hampshire

Material examinado: ESPAÑA, GERONA, Vilallonga de Ter, Coma de Catllar, a 1.520 m, 1 ♂, 16-VII-2022, T. Farino leg., J. Gastón col., prep. gen. 9298JG, figura 24.

Biología: La oruga se alimenta agrupada en hojas hiladas de sauces (*Salix caprea* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., *S. aurita* L., *S. rosmarinifolia* L.) entre abril y julio; crisálida en el suelo entre mayo y junio y vuela a partir de junio en dos generaciones; junio-agosto y agosto septiembre (Razowski, 2003).

Distribución: ampliamente distribuida en Europa desde Francia e Islas Británicas hasta los montes Urales. Transcaucasia, Siberia, Kazakhstan, Mongolia, Rusia, Corea, Japón y en la Región Neártica (Razowski, 2003). Es **nueva para España**.

Seguendo a Vives Moreno (2014) debería de ir detrás de *Epinotia nanana* Treitschke, 1835, in Ochseneimer).

Realizando una revisión de los fondos entomológicos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, en Madrid (España) y siguiendo a Vives Moreno (2014), hemos localizado siete especies que son nuevas para Ceuta y Melilla (España), a saber:

LASIOCAMPIDAE

Streblote panda Hübner, [1820] 1816

Streblote panda Hübner, [1820] 1816. *Verz. bek. Schmett.* (13), 193 (nombre de reemplazo)

Bombyx repanda Hübner, [1819] 1776. *Samml. eur. Schmett.* [3], pl. 65, figs. 274-275, nec *Bombyx repanda* Fabricius, 1793. *Ent. Syst.*, 3(1), 462

LT: [EUROPA]

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, Restinga, 1 ♂, VI-1909, Arias leg. Es **nueva para Melilla**. Recientemente se ha citado de Ceuta (GÓMEZ-FERNÁNDEZ, 2022).

Seguindo a Vives Moreno (2014), dice (E.P.G.), debe de decir (E.P.G.Ce.Me).

SPHINGIDAE

Laothoe austauti (Staudinger, 1877) (figura 38)

Smerinthus austanti Staudinger, 1877. *Petites Nouv. Ent.*, 9(186), 190

LT: ARGELIA, Nemours

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, 1 ♀, A. Pardo leg. Es **nueva para Melilla**.

Seguindo a Vives Moreno (2014), debería de ir delante de *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758).

Seguindo a Kitching & Cadiou (2000, p. 129, número 312), dice: "It is clear in retrospect that the original spelling of *Smetinthus austanti* Staudinger (1877: 190) is incorrect and that Staudinger intended to name the species in honor of the son of Jules-León Austaut. However, Article 32(c)(ii) of the Code states that there must be evidence of an inadvertent error within the original publication itself in order for an original spelling to qualify as an "incorrect original spelling" that must then be corrected. Recourse cannot be made to external sources of information. There is no evidence of sources intentional error in Staudinger's paper. Indeed, Staudinger referred to Austaut twice as "M. Austant". Furthermore, Bellier de la Chavignerie (1878) used spelling *austanti* in a reply paper in the very next issue of *Petites Nouvelles entomologiques*. Unfortunately, therefore, the original spelling of *austanti* must stand".

Hyles tithymali mauretanicus (Staudinger, 1871) (figura 40)

Deilephila mauretanicus Staudinger, 1871. *Cat. Lepid. eur. Faunegeb.* (Edn. 2), 36

LT: MAURITANIA

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, 1 ♀, V-1933, P. Alcaide leg. Es **nueva para Melilla**.

Seguindo a Vives Moreno (2014), debería de ir detrás de *Hippotion tithymali tithymali* (Boisduval, 1834).

Hippotion celerio (Linnaeus, 1758) (figura 39)

Sphinx celerio Linnaeus, 1758. *Syst. Nat.* (Edn 10) (1), 491

LT: [Europa]

Material estudiado: ESPAÑA, CEUTA, 1 ♂, 1916; MELILLA, 1 ♂, 23-XI-1929, Benítez leg. Es **nueva para Ceuta y Melilla**.

Seguindo a Vives Moreno (2014), dice (E.P.AD.G.A.B.C.M.), debería decir (E.P.AD.G.Ce.Me.A.B.C.M.).

EREBIDAE

Arctiinae

Cymbalophora pudica (Esper, 1785) (figura 37)

Phalaena (Bombyx) pudica Esper, 1785. *Die. Schmett.*, 3(20), 177, pl. 33, fig. 1

LT: FRANCIA, Montañas de Savoya

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, Gurugú, 1 ♀, 9-IX-1933. Es **nueva para Melilla**.

Seguindo a Vives Moreno (2014), dice (E.P.G.B.), debería decir (E.P.G.Me.B.)

NOCTUIDAE
Oncocnemiinae

Amephana (Trigonephra) aurita (Fabricius, 1787) (figura 35)

Noctua aurita Fabricius, 1787. *Man. Ins.*, 2, 179

LT: ESPAÑA [Hispania]

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, 1 ♂, [T.] Vives, prep. gen. 61769AV, figuras 36, 36a. Es **nueva para Melilla**.

Siguiendo a Vives Moreno (2014), dice (E.P.B.), debería decir (E.P.Me.B.).

Noctuinae

Agrotis lasserrei (Oberthür, 1881) (figura 34)

Luperina lasserrei Oberthür, 1881. *Étud. d'Ent.*, 6, 86, pl. 9, figs. 13-14

LT: ARGELIA, Magenta, Sebdu

Material estudiado: ESPAÑA, MELILLA, 1 ♂, IX-[19]34. Es **nueva para Melilla**.

Siguiendo a Vives Moreno (2014), dice (E.C.), debería decir (E.Me.C.).

Agradecimientos

No podemos terminar este trabajo sin agradecer la colaboración y la ayuda prestada por las siguientes personas e Instituciones: al Dr. Peter Huemer (Austria) por su inestimable colaboración con los análisis moleculares y por prestarnos las preparaciones de genitalia del macho y la hembra de *Filatima textorella*, autorizándonos su publicación en este trabajo, cosa que hacemos extensiva al TLMF. Al Dr. Oleksiy Bidzilya (Ucrania) por facilitarnos la imagen de la genitalia hembra de *Filatima textorella*. Al Dr. Lauri Kaila (Finlandia), por ayudarnos en las identificaciones de Elachistidae. A Martin Corley (Reino Unido) y la Dra. Sónia Ferreira (Portugal), por proporcionarnos documentación del género *Filatima* en Portugal, y especialmente por autorizarnos al acceso al código de barras genético del ADN de *Filatima algarbiella* Corley. Al Dr. Peter Buchner por ayudarnos con la determinación de alguno de los ejemplares y a Teresa Farino (España), Víctor Redondo (España) y Miguel Ángel Fernández (España), por la aportación del material necesario para el desarrollo del trabajo. A la Dra. Amparo Blay, Conservadora de Entomología en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid, España), que siempre ha estado dispuesta a ayudarnos en cuantas consultas la hemos solicitado. A las Direcciones Generales de Medio Ambiente de las diferentes regiones de España, por proporcionarnos los correspondientes permisos de muestreos sobre el terreno, en parte dentro del Proyecto Científico de SHILAP.

Referencias

- Bellier de la Chavignerie, E. (1878), Note sur le *Smerinthis* d'Algérie signalé par M. Staudinger. *Petite Nouvelles Entomologiques*, 10(187), 193.
- Corley, M. F. V. (2014). Five New species of Microlepidoptera from Portugal. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 126, 229-243.
- Corley, M. F. V., Nunes, N., Rosete, J., & Ferreira, S. (2019). New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2018 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47(188), 611-630.
- [Denis, M. & Shiffermüller, I.] (1775). *Ankündigung eines systematischen Wiener Gegend. Wien*. Augustin Bernardi.
- Dantart, J. (2007). Contribució al coneixement dels lepidòpters del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (Lepidoptera). *Bulletí Societat Catalana de Lepidopterologia*, 98, 35-64.
- Deward, J. R., Ivanova, N. V., Hajibabaei, M., & Hebert, P. D. N. (2008). Assembling DNA barcodes. *Analytical*

- protocols. In C. C. Martin ed. *Methods in Molecular Biology* Environmental Genomics. Humana Press Inc. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-548-0_15
- Duponchel, P. A. J., (1838-[1840]). Nocturnes. In J. B. Godart & P. A. J. Duponchel. *Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France*. (Vol. 11). Méquignon-Marvis.
- Duponchel, P. A. J. (1842-[1845]). Nocturnes. In J. B. Godart & P. A. J. Duponchel. *Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France. Supplément, 4*. Méquignon-Marvis.
- Fabricius, J. (1781). *Species insectorum, exhibentes eorum differentias specificas, synonyma auctorum, loca natalia, metamorphosin, adiectis obervationibus, descriptionibus*. C. E. Bohnii.
- Fabricius, J. (1787). *Mantissa insectorum sistens eorum species nuper detectas adiectis characteribus genericis, differentiis specificis, emendationibus observationibus*. (Vol. 2). C. G. Proft.
- Fabricius, J. (1793). *Entomologia systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus*. (Vol. 3 (1)). C. G. Proft.
- Gastón, J., & Vives Moreno, A. (2020a). Contribución al conocimiento de los Lepidoptera de España con la descripción de cuatro nuevas especies para nuestra fauna y otras citas de interés (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(190), 307-324.
- Gastón, J., & Vives Moreno, A. (2020b). Descripción de cuatro nuevas especies y otras citas de interés para la fauna de Lepidoptera de España (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(191), 545-564.
- Gómez-Fernández, J. (2022). Primer registro de *Streblote panda* Hübner, [1820] 1816 para Ceuta, España (Lepidoptera: Lasiocampidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 50(197), 171-174.
- Guenée, A. (1852). Essai sur une nouvelle classification des Microlépidoptères. *Annales de la Société Entomologique de France*, (2)3, 105-192, 297-344.
- Hannemann, H. J. (1995). Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera IV. Flächleibmotten (Depressariidae). *Die Tierwelt Deutschlands*, 69, 1-192.
- Harper, M. W., Langmaid, J. R., & Emmet, A. M. (2002). Oecophoridae. In: A. M. Emmet & J. R. Langmaid eds. *The moths and butterflies of Great Britain and Ireland*. (Vol. 4(1), pp. 1-177). Harley Books.
- Haslberger, A., & Seeger, A. H. (2016). Systematische, revidierte und Kommentierte Checkliste der Schmetterlinge Bayerns (Insecta: Lepidoptera). *Mitteilungen der München Entomologischen Gesellschaft*, 106 Supplement, 1-336.
- Heinrich, C. (1923). Revision of the North American Moths of the Subfamily Eucosminae of the Family Olethreutidae. *Smithsonian Institution United States National Museum Bulletin*, 123, 1-298.
- Heinrich, C. (1924). North American Eucosminae, notes and new species (Lepidoptera). *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 14(16), 385-393.
- Herrich-Schäffer, G. A. W. (1847-1855). *Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu Jakob Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge. Die Zünster und Wickler*. (Vol. 4). Regensburg.
- Hübner, J. (1796-[1832]). *Sammlung europäischer Schmetterlinge*. Augsburg.
- Hübner, J., (1816-[1825]). *Verzeichniss bekannter Schmettlinge* (sic). Augsburg.
- Huemer, P., & Karsholt, O. (1999). Gelechiidae I. Gelechiinae: Teleiodini, Gelechiini. *Microlepidoptera of Europe* (Vol. 3). Apollo books.
- Huemer, P., & Muntanen, M. (2012). Taxonomy of spatially disjunct alpine *Teleiopsis albifemorella* s. lat. (Lepidoptera: Gelechiidae) revealed by molecular data and morphology -how many species are there? *Zootaxa*, 3580(1), 1-23.
- Kaila, L. (2011a). On species related to *Elachista pollutella* Duponchel (Lepidoptera, Elachistidae), with descriptions of four new Palearctic species. *Entomologia Fennica*, 22, 129-139.
- Kaila, L. (2011b). A review of species related to *Elachista catalana* Parenti (Lepidoptera, Elachistidae: Elachistinae), with descriptions of two new species. *Entomologia Fennica*, 22, 85-96. <https://doi.org/10.33338/ef.4437>
- Kalia, L. (2019). An annotated catalogue of Elachistinae of the World (Lepidoptera: Gelechioidea: Elachistidae). *Zootaxa*, 4632(1), 1-231.
- Kearfot, W. D. (1904). New Tortricids from Kaslo, B. C., and the Northwest. *The Canadian Entomologist*, 36(5), 137-141.
- Kimura, M. (1980). A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative

- studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution*, 16, 111-120. <https://doi.org/10.1007/BF01731581>
- Kitching, I. J. & Cadiou, J.-M. (2000). *Hawkmoths of the world an annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Spingidae)*. Cornell University Press.
- Laštůvka, A. & Laštůvka, Z. (2020). New Faunistic records of moths from the Iberian Peninsula (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(189), 47-58.
- Lienig, F., & Zeller, P. C. (1846). Lepidopterologische Fauna von Livland und Kurland. *Isis von Oken, 1846*(3), 175-302.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae per Regna tria Naturae, Secundum classes, Ordines Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis, Editio decima, (1)*. Holmiae.
- Linnaeus, C. (1761). *Fauna Suecica Sistens Animalia Sueciae Regni: Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes. Distributa per Classes & Ordines, Genera & Species, Cum Differentiis Specierum, Synonymis Auctorum, Nominibus Incolarum, Locis Noci Natalium, Descriptionibus Insectorum. Editio Altera, Auctior. Laurentii Salvii*.
- Oberthür, Ch. (1881). Lépidoptères de l'Algérie. *Étude d'Entomologie: Faunes entomologiques; descriptions d'insectes nouveaux ou peu connus*. (Vol. 6). Oberthür et fils.
- Parenti, U., & Varalda, P. G. (1994). Gli Elachistidi (Lepidoptera, Elachistidae) e loro piante ospiti. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, 12, 73-136.
- Ratnasingham, S., & Hebert, P. D. N. (2007). BOLD: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>). *Molecular Ecology Notes*, 7, 355-364.
- Ratnasingham, S., & Hebert, P. D. N. (2013). A ADN-Base Registry for All Animal Species: The Barcode Index Number (BIN) System. *PLoS ONE*, 8(7), e66213. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066213>
- Razowski, J. (2003). *Tortricidae de Europe, Olethreutinae* (Vol. 2). František Slamka.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España I: 400.000*. ICONA.
- Robinson, G. S. (1976). The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27, 127-132.
- Szöcs, J. (1968). Some unknown data concerning miners (Lepidoptera). *Acta zoologica hungarica*, 14, 225-231.
- Szöcs, J. (1971). Die natürlichen Futterpflanzen der Schmetterlingsraupen, II. *Folia entomologica hungarica*, 24, 443-464.
- Stainton, H. T. (1869). *The Tineina of Southern Europe*. Taylor & Francis.
- Staudinger, O. (1871). Heterocera. In O. Staudinger & M. Wocke. *Catalog der Lepidopteren des Europaischen Faunengebiets*. Hermann Burdach.
- Staudinger, O. (1877). Notes sur quelques Lépidoptères d'Algérie. *Petite Nouvelles Entomologiques*, 9(186), 190.
- Stephens, J. F. (1852). *List of the Specimens of British Animals in the Collection of the British Museum, Part X.-Lepidoptera*. The Trustees.
- Tamura, K., Stecher, G., & Kumar, S. (2021). MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. *Molecular Biology and Evolution*, 38(7), 3022-3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>
- Thunberg, C. P. (1784). *Dissertatio Entomologicae sistens. Insecta Svecica, quorum partem primam, Cons. Exper. Facult. Med. Upsal*. Upsaliae.
- Vives Moreno, A. (1987). Tres géneros y once especies nuevas de la familia Gelechiidae Stainton, 1854, para la fauna de España (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 15(59), 257-279.
- Vives Moreno, A. (2014). *Catálogo sistemático y sinonímico de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*. Improitalia.
- Vives Moreno, A., & Gastón, J. (2019). Contribución al conocimiento de los Lepidoptera de España. Cinco nuevas especies para nuestra fauna (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47(186), 317-324.
- Vives Moreno, A., & Gastón, J. (2020a). Descripción de cuatro nuevas especies y otras citas de interés para la fauna de Lepidoptera de España (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(191), 545-564.
- Vives Moreno, A., & Gastón, J. (2020b). Cinco nuevas especies para la fauna de España y otras interesantes informaciones lepidopterológicas para España y Sudán (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48(192), 717-731.
- Walker, F. (1863). *Pars XXVIII Tortricites & Tineites. List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum*. The Trustees.
- Wallengren, H. D. J. (1890). Skandinavien Vecklarefjärilar. *Entomologisk Tidskrift*, 11(3), 145-194.

*Javier Gastón
Amboto, 7-40-Dcha.
E-48993 Getxo (Vizcaya)
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: fjgaston@yahoo.es
<https://orcid.org/0000-0003-3382-3874>

Antonio Vives Moreno
Unidad de Protección de los Vegetales
E. T. S. de Ingeniería Agronómica, Alimentación y Biosistemas
Universidad Politécnica de Madrid
Avenida de Puerta de Hierro, 2
E-28040 Madrid
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: avives1954@outlook.es
<https://orcid.org/0000-0003-3772-2747>

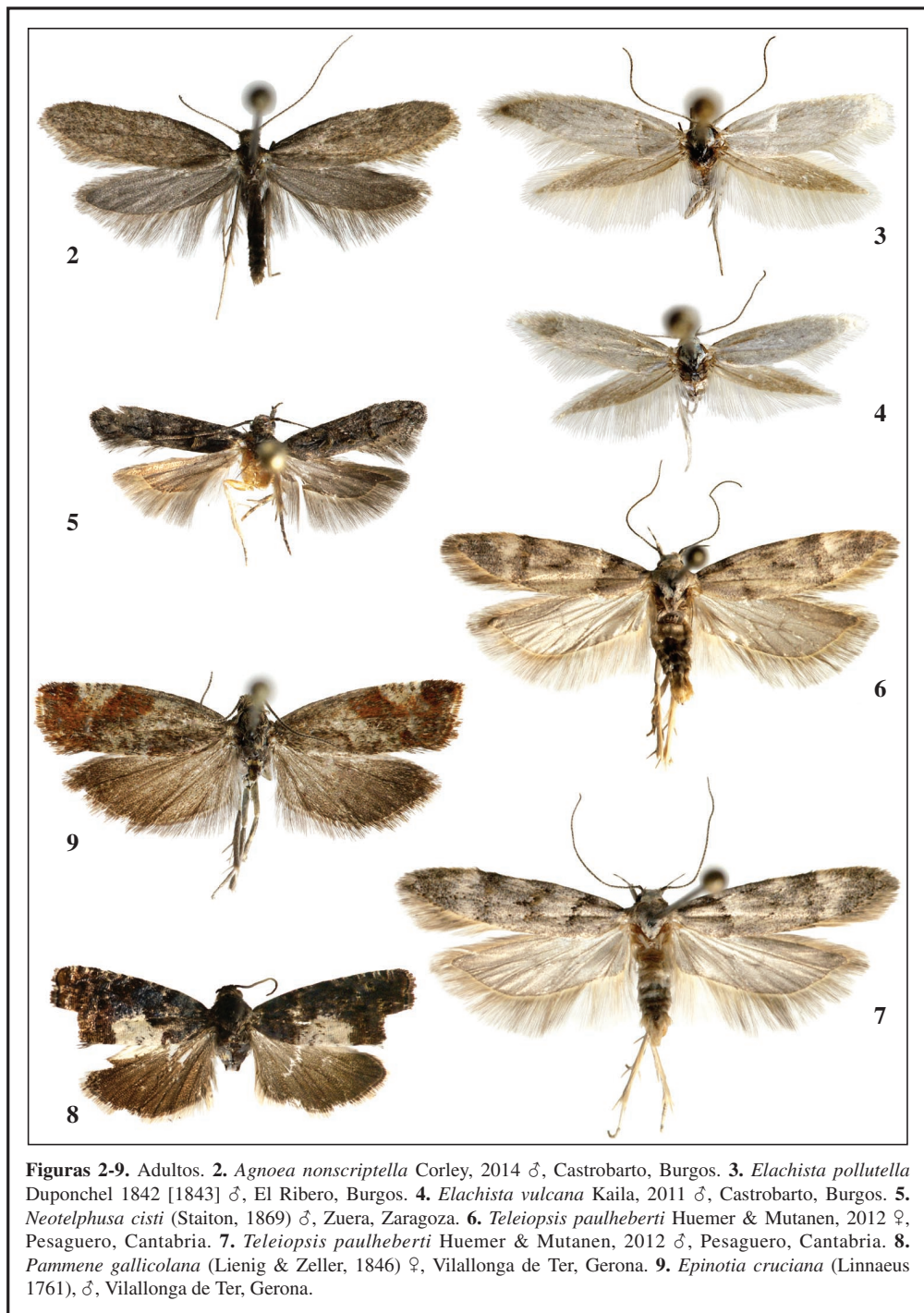
*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 6-XII-2022)

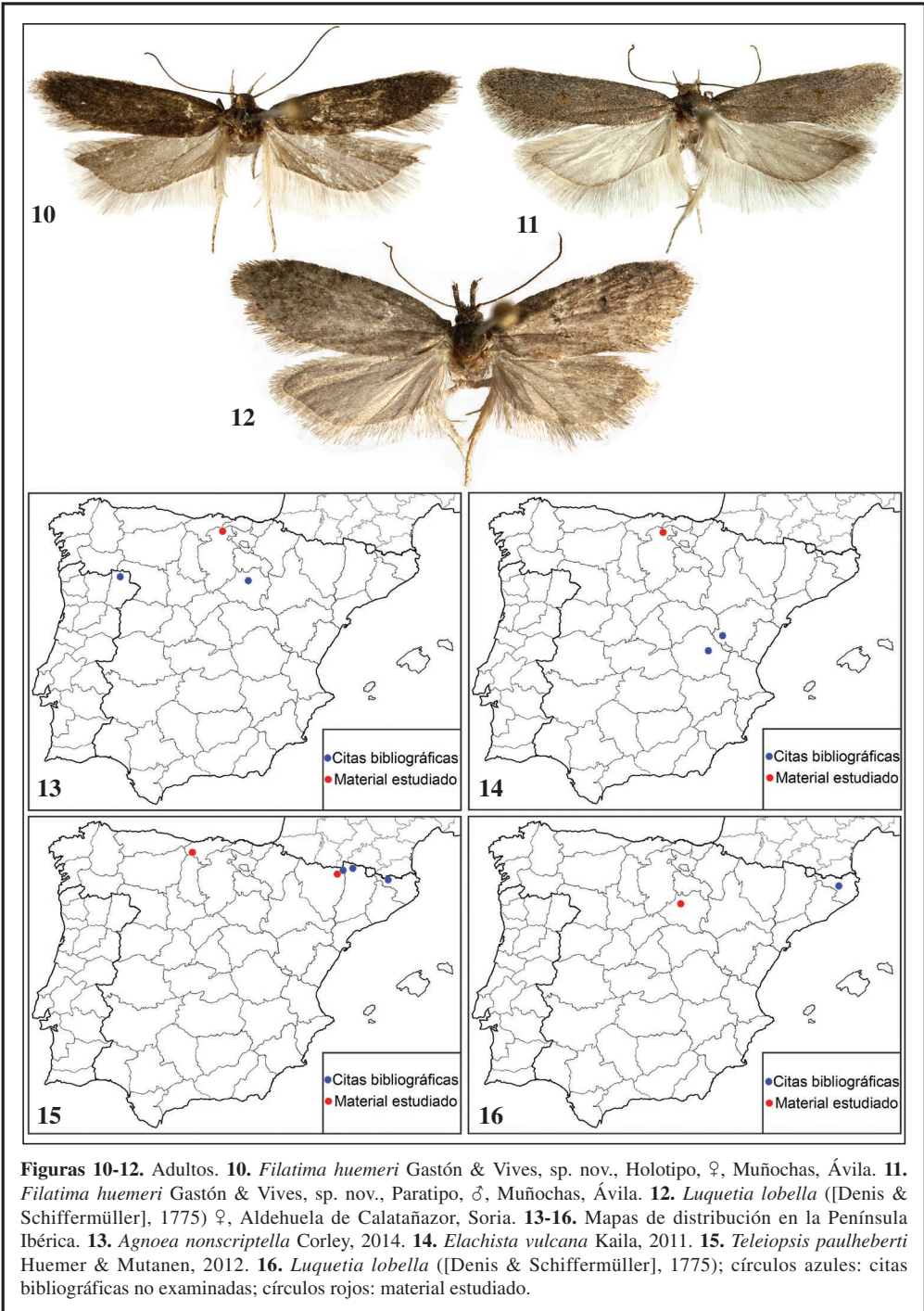
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 20-II-2023)

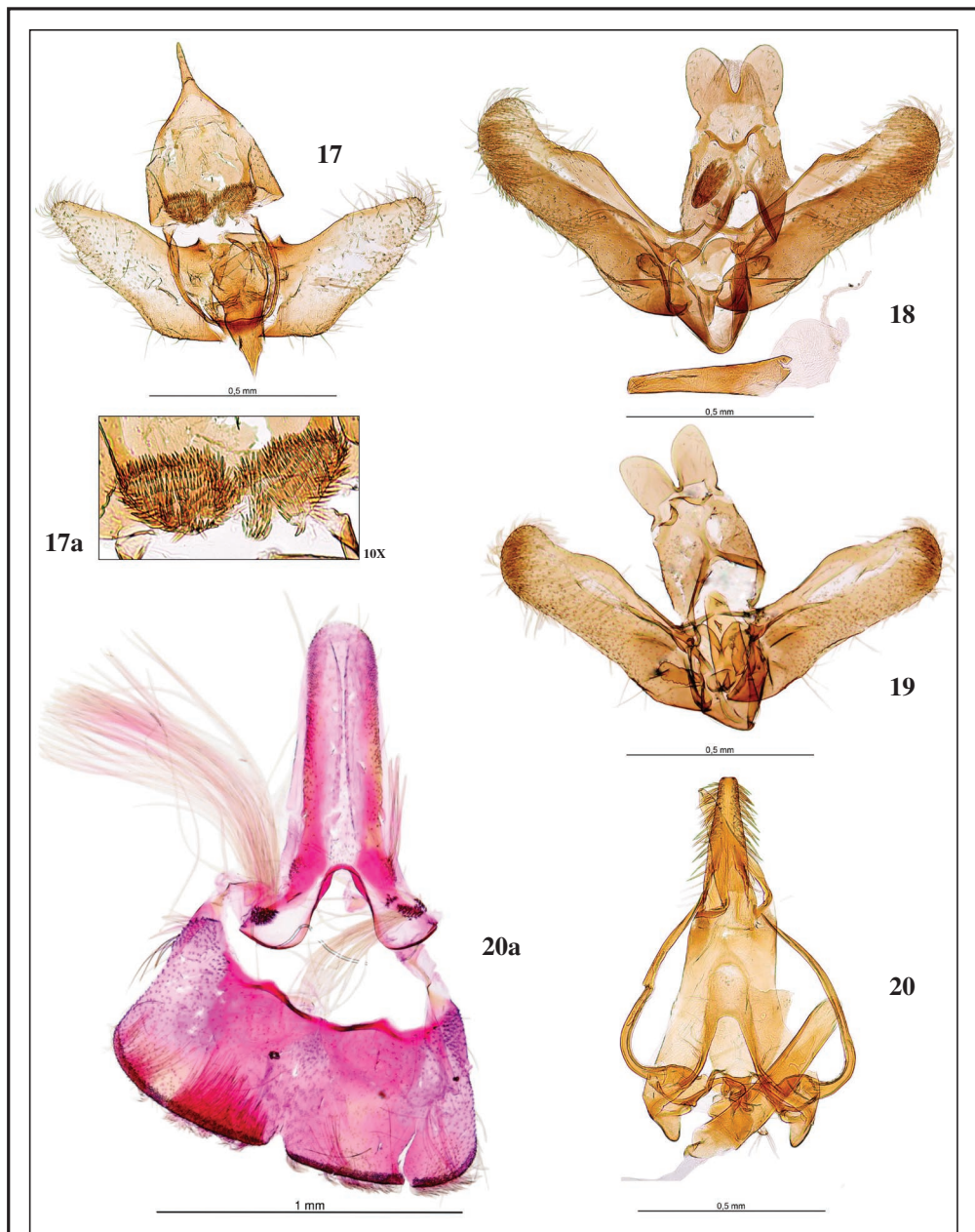
(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

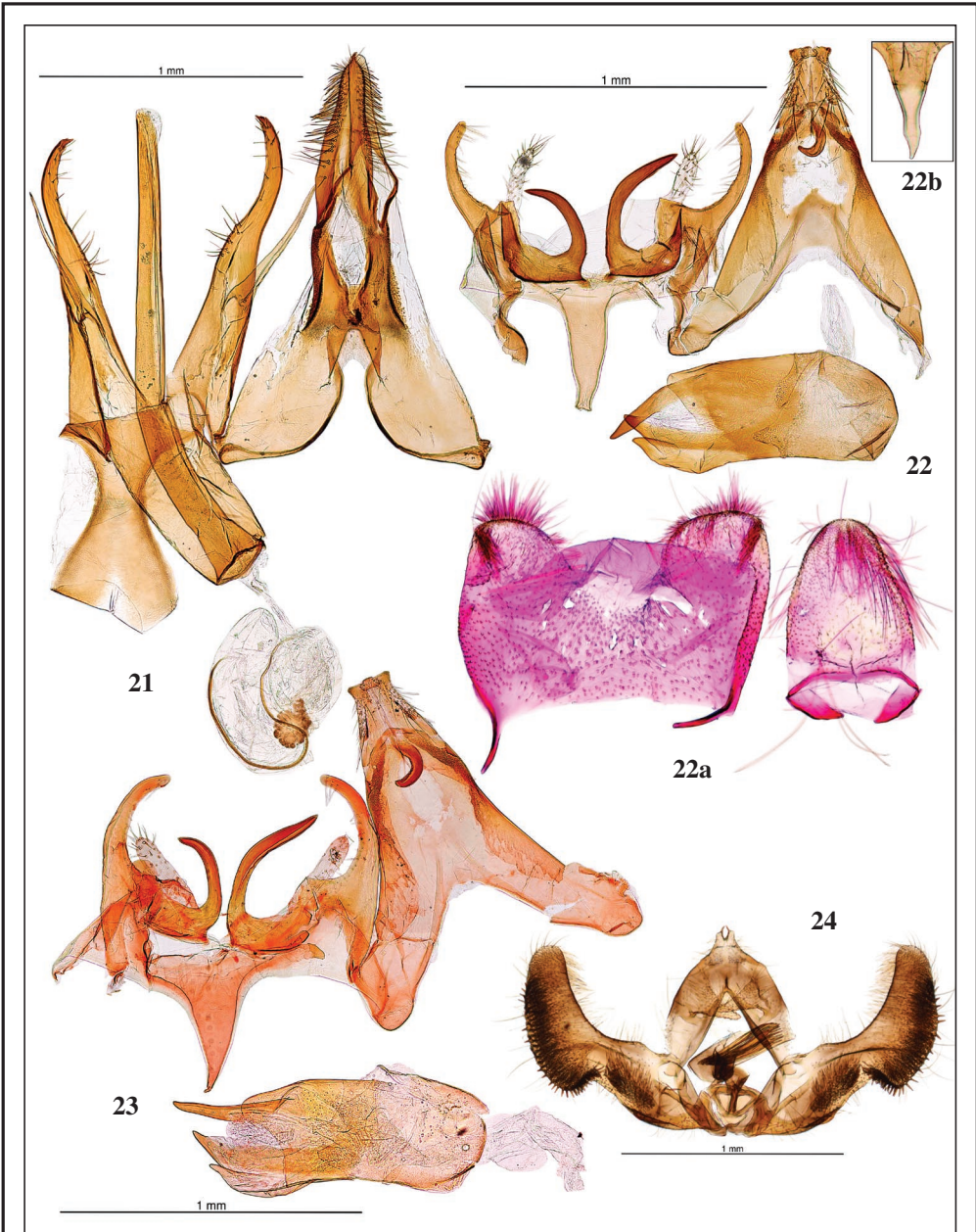


Figuras 2-9. Adultos. **2.** *Agnoea nonscriptella* Corley, 2014 ♂, Castrobaroto, Burgos. **3.** *Elachista pollutella* Duponchel 1842 [1843] ♂, El Ribero, Burgos. **4.** *Elachista vulcana* Kaila, 2011 ♂, Castrobaroto, Burgos. **5.** *Neotelphusa cisti* (Staiton, 1869) ♂, Zuera, Zaragoza. **6.** *Teleiopsis paulheberti* Huemer & Mutanen, 2012 ♀, Pesaguero, Cantabria. **7.** *Teleiopsis paulheberti* Huemer & Mutanen, 2012 ♂, Pesaguero, Cantabria. **8.** *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846) ♀, Vilallonga de Ter, Gerona. **9.** *Epinotia cruciana* (Linnaeus 1761), ♂, Vilallonga de Ter, Gerona.

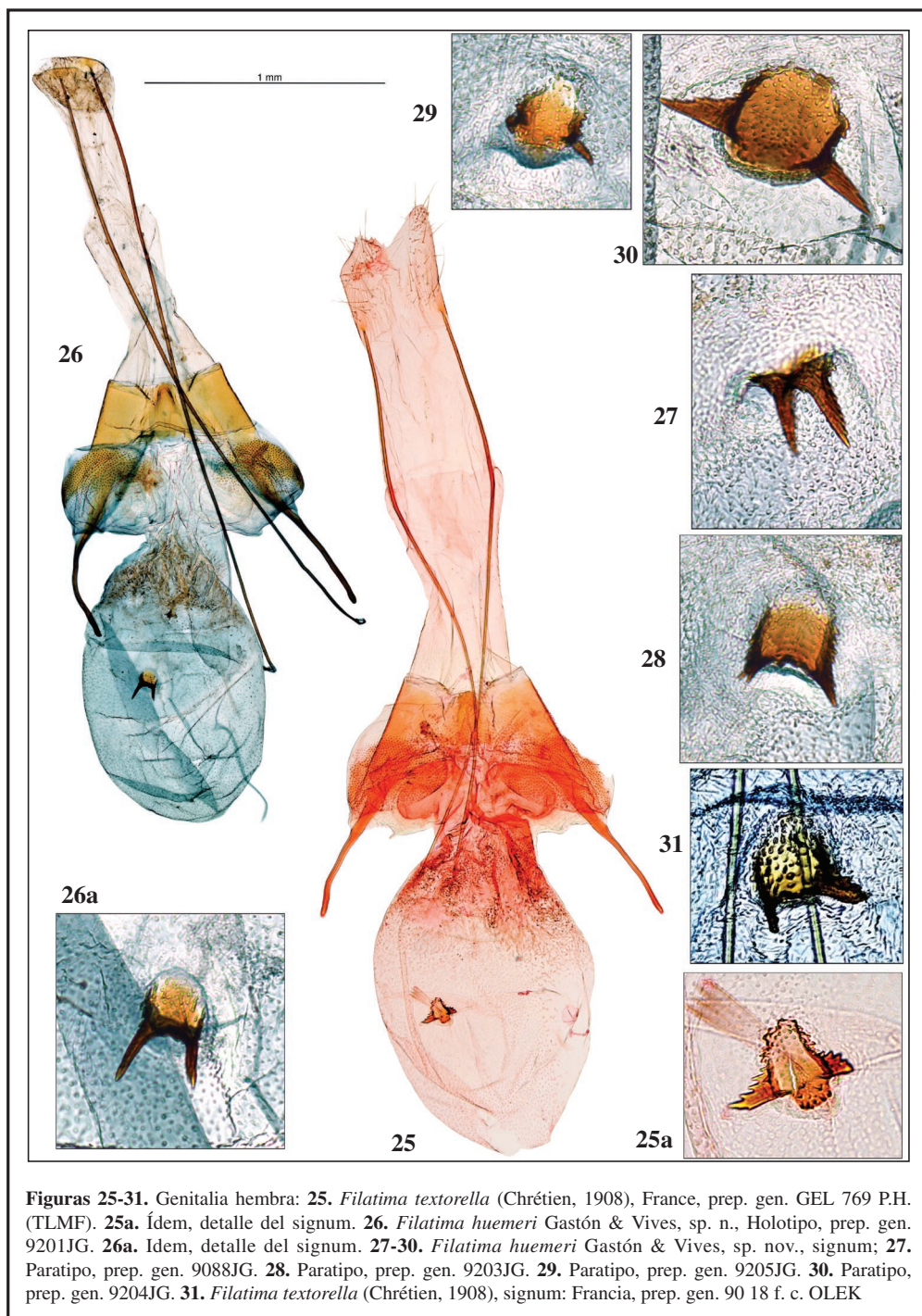




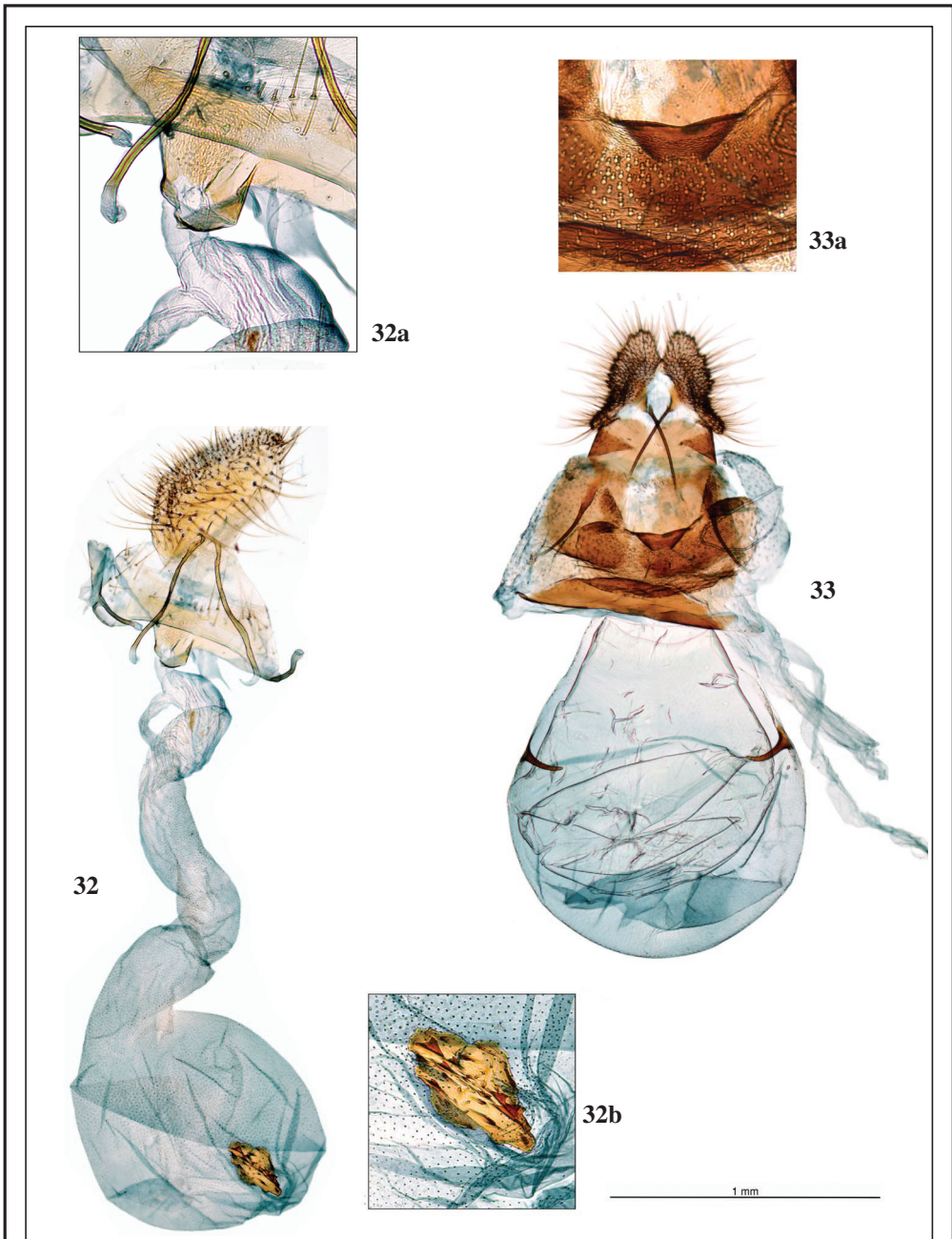
Figuras 17-20. Genitalia macho: **17.** *Agnoea nonscriptella* Corley, 2014, prep. gen. 8665JG. **17a.** Ídem, detalle del gnathos. **18.** *Elachista pollutella* Duponchel 1842 [1843], prep. gen. 9405JG. **19.** *Elachista vulcana* Kaila, 2011, prep. gen. 9404JG. **20.** *Neotelphusa cisti* (Staiton, 1869), prep. gen. 8964JG. **20a.** Ídem, 81 segmento.



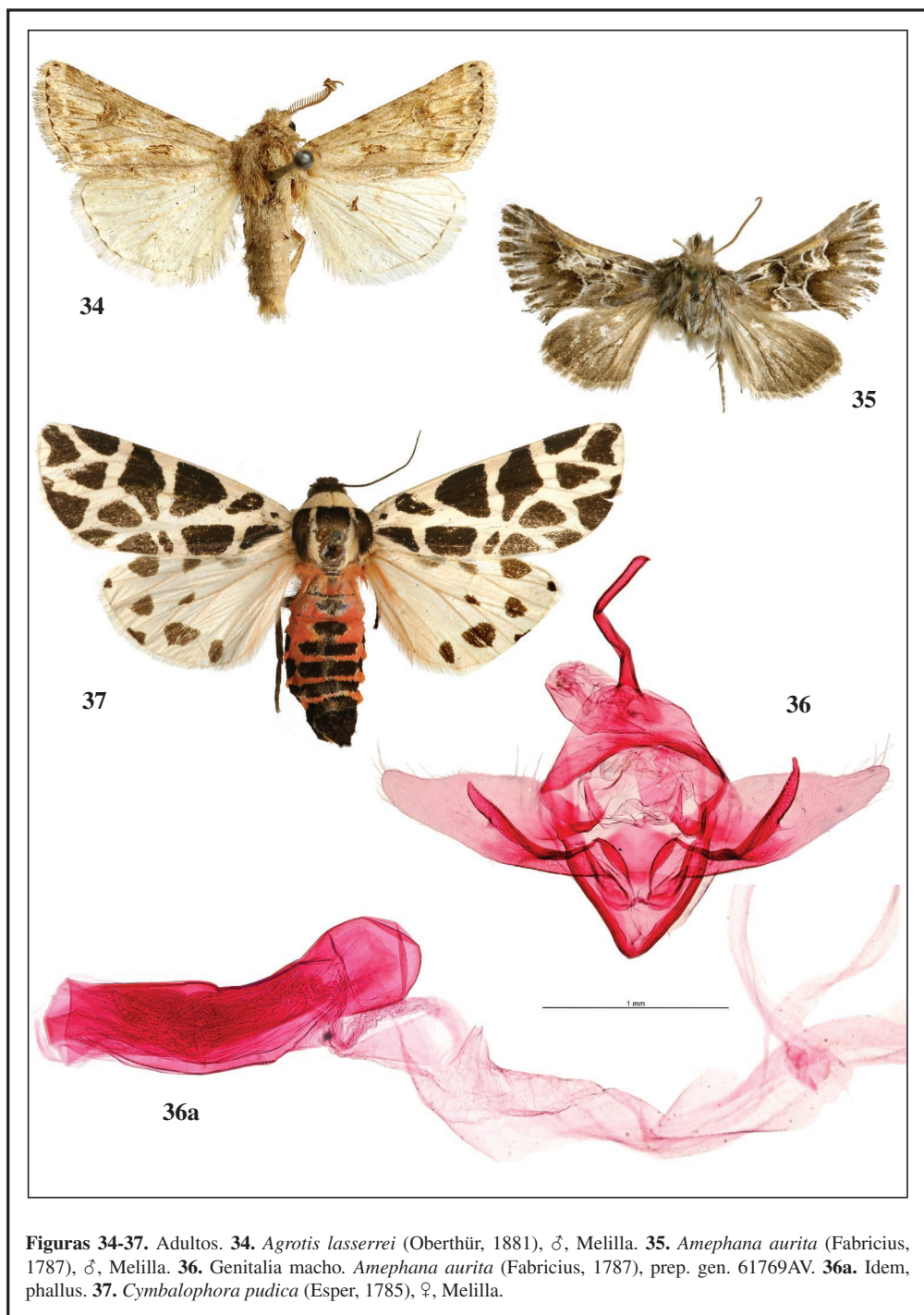
Figuras 21-24. Genitalia macho: **21.** *Teleiopsis paulheberti* Huemer & Mutanen, 2012, prep. gen. 9435JG. **22.** *Filatima huemeri* Gastón & Vives, sp. nov., Paratipo, prep. gen. 9200JG. **22a.** Ídem, 81 segmento. **22b.** Ídem, prep. gen. 9202JG, detalle del saccus. **23.** *Filatima textorella* (Chrétien, 1908), France, prep. gen. GEL 32 PH (TLMF). **24.** *Epinotia cruciana* (Linnaeus, 1761), prep. gen. 9298JG.



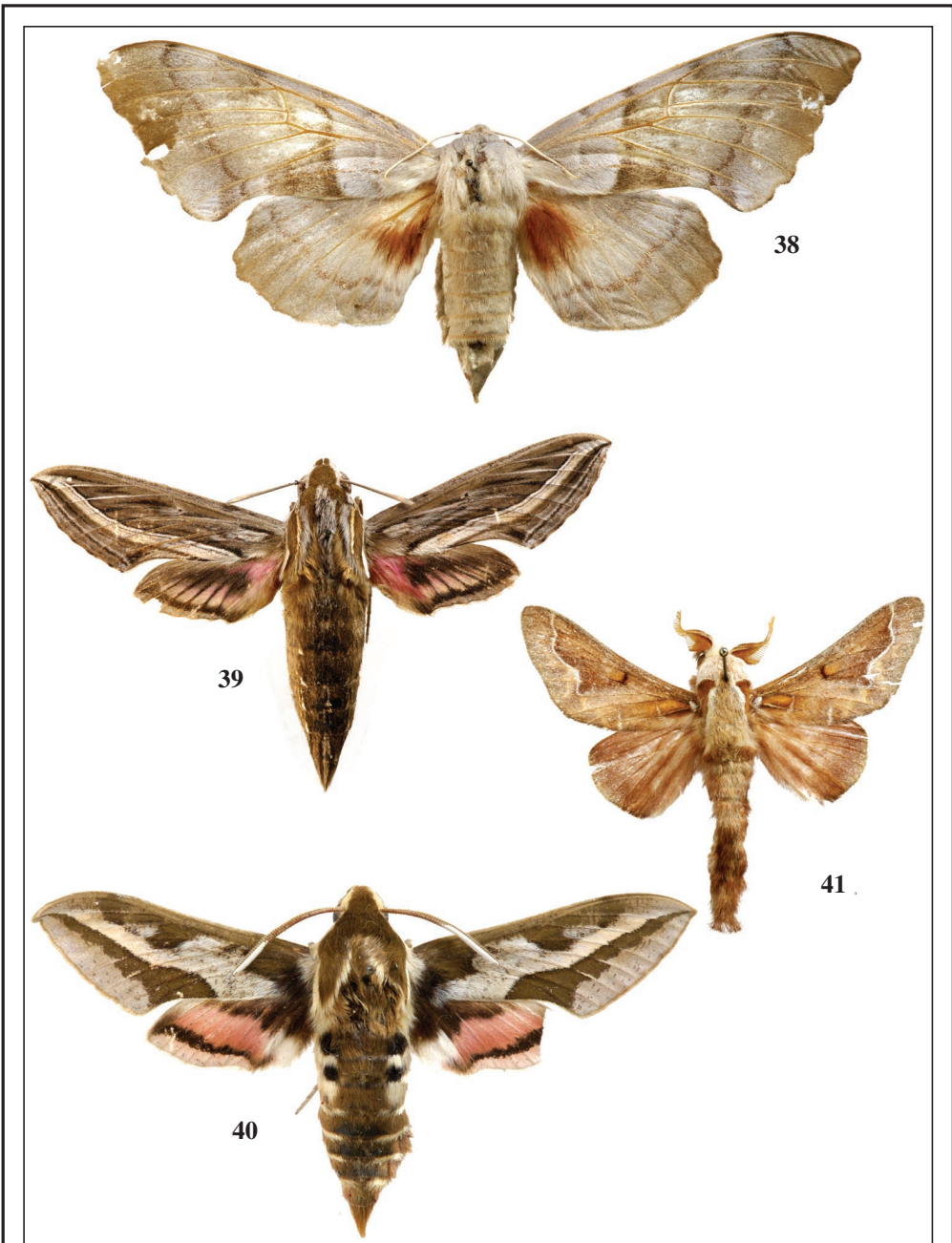
Figuras 25-31. Genitalia hembra: **25.** *Filatima textorella* (Chrétien, 1908), France, prep. gen. GEL 769 P.H. (TLMF). **25a.** Ídem, detalle del signum. **26.** *Filatima huemeri* Gastón & Vives, sp. n., Holotipo, prep. gen. 9201JG. **26a.** Ídem, detalle del signum. **27-30.** *Filatima huemeri* Gastón & Vives, sp. nov., signum; **27.** Paratipo, prep. gen. 9088JG. **28.** Paratipo, prep. gen. 9203JG. **29.** Paratipo, prep. gen. 9205JG. **30.** Paratipo, prep. gen. 9204JG. **31.** *Filatima textorella* (Chrétien, 1908), signum: Francia, prep. gen. 90 18 f. c. OLEK



Figuras 32-33. Genitalia hembra; **32.** *Luquetia lobella* ([Denis & Schiffermüller], 1775), prep. gen. 9448JG. **32a.** Ídem, detalle del antrum y ostium. **32b.** Ídem, detalle del signum. **33.** *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846), prep. gen. 9220JG. **33a.** Ídem, detalle del antrum y ostium.



Figuras 34-37. Adultos. **34.** *Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881), ♂, Melilla. **35.** *Amephana aurita* (Fabricius, 1787), ♂, Melilla. **36.** Genitalia macho. *Amephana aurita* (Fabricius, 1787), prep. gen. 61769AV. **36a.** Idem, phallus. **37.** *Cymbalophora pudica* (Esper, 1785), ♀, Melilla.



Figuras 38-41. Adultos. **38.** *Laothoe austauti* (Staudinger, 1877), ♀, Melilla. **39.** *Hippotion celerio* (Linnaeus, 1758), ♂, Melilla. **40.** *Hyles tithymali mauretanicus* (Staudinger, 1871), ♂, Melilla. **41.** *Streblote panda* Hübner, [1820], ♂, Melilla.

CÓDIGO ÉTICO PARA LA REVISTA CIENTÍFICA ©SHILAP Revista de lepidopterología

SHILAP Revista de lepidopterología como revista de excelencia internacional se inspira en el código ético del Comité de Ética de Publicaciones (COPE), dirigido tanto a editores, como a revisores y autores.

COMPROMISOS DE LOS AUTORES

Originalidad y plagio: Los autores de los manuscritos enviados a SHILAP Revista de lepidopterología aseguran que el trabajo sometido es original y que los manuscritos mismos no contienen partes de otros autores, no contiene fragmentos ni otros trabajos escritos que fueron previamente publicados por los mismos autores. Además, los autores confirman la veracidad de los datos, esto es, que no se han alterado los datos empíricos para verificar hipótesis.

Publicaciones múltiples y/o repetitivas: El autor no debería publicar artículos en los que se repitan los mismos resultados en más de una revista científica. La propuesta simultánea de la misma contribución a múltiples revistas científicas es considerada éticamente incorrecta y reprochable.

Lista de fuentes: El autor debe proporcionar siempre la correcta indicación de las fuentes y los aportes mencionados en el artículo.

Autoría: En cuanto a la autoría del manuscrito, los autores garantizan que ésta es la inclusión de aquellas personas que han hecho una contribución científica e intelectual significativa en la conceptualización y la planificación del trabajo y también ha contribuido en la interpretación de los resultados y en la redacción actual del mismo. Al mismo tiempo, los autores se han jerarquizado de acuerdo a su nivel de responsabilidad e implicación.

Acceso y retención: Si el editor lo considera apropiado, los autores de los artículos deben poner a disposición también los datos en que se basa la investigación, que puede conservarse durante un período razonable de tiempo después de la publicación y posiblemente hacerse accesible.

Conflicto de intereses y financiación: Todos los autores están obligados a declarar explícitamente que no hay conflictos de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas. Los autores también deben indicar cualquier financiación de agencias y/o de proyectos del artículo.

Errores en los artículos publicados: Cuando un autor identifica en su artículo un significativo error o una inexactitud, deberá inmediatamente informar al editor de la revista y proporcionarle toda la información necesaria para listar las correcciones del artículo.

Responsabilidad: Todos los autores aceptan la responsabilidad de lo que se ha escrito. Los autores se comprometen también a que se ha realizado una revisión de la literatura científica más actual y relevante del tema analizado, teniendo presente de forma plural las diferentes corrientes del conocimiento.

COMPROMISOS DE LOS REVISORES

Contribución a la decisión editorial: La revisión por pares es un procedimiento que ayuda al editor para tomar decisiones sobre los artículos propuestos y también permite al autor mejorar la contribución sometida para su publicación. Los revisores asumen el compromiso de llevar a cabo una revisión crítica, honesta, constructiva e imparcial, tanto de la calidad científica como literaria del trabajo basado en sus conocimientos y destreza individual.

Respeto del tiempo: El revisor que no se sienta competente en la temática a revisar o que no pueda terminar la evaluación en el tiempo programado notificará de inmediato al editor. Los revisores se comprometen a evaluar los trabajos en el menor tiempo posible para respetar los plazos de entrega, dado que la política de SHILAP Revista de lepidopterología es mantener los límites de custodia de los manuscritos y restringirlos por respeto a los autores y sus trabajos.

Confidencialidad: Cada manuscrito asignado debe ser considerado como confidencial. Por lo tanto, estos textos no se deben discutir con otras personas sin el consentimiento expreso del editor.

Objetividad: La revisión por pares se realizará de una manera objetiva. No se considera adecuado ningún juicio personal sobre los autores de las contribuciones. Los revisores están obligados a dar razones suficientes para sus valoraciones. Los revisores entregarán un completo y crítico informe con referencias adecuadas según el protocolo de revisiones de SHILAP Revista de lepidopterología y las normas públicas para los revisores; especialmente si se propone que el trabajo sea rechazado. Estarán obligados a advertir al editor, si partes sustanciales del trabajo ya han sido previamente publicadas o si están en revisión para otra publicación.

Visualización de texto: Los revisores se comprometen a indicar con precisión las referencias bibliográficas de obras fundamentales posiblemente olvidadas por el autor. El revisor también debe informar al editor de cualquier similitud o solapamientos del manuscrito con otros trabajos publicados conocidos por él.

Conflicto de intereses y divulgación: Información confidencial o información obtenida durante el proceso de revisión por pares debe considerarse confidencial y no puede utilizarse para propósitos personales. Los revisores no aceptarán leer un manuscrito, si existen conflictos de interés de una previa colaboración con el autor y/o su institución.

COMPROMISOS DEL EDITOR

Decisión de publicación: El editor garantizará la selección de los revisores más cualificados y especialistas científicamente para emitir una apreciación crítica y experta del trabajo, con los menores sesgos posibles. SHILAP Revista de lepidopterología opta por seleccionar entre 2 y 3 revisores por cada trabajo de forma que se garantice una mayor objetividad en el proceso de revisión.

Honestidad: El editor evalúa los artículos enviados para su publicación sólo basándose en el mérito científico del contenido, sin discriminación de raza, género, orientación sexual, religión, origen étnico, nacionalidad u opinión política de los autores.

Confidencialidad: El editor y los miembros del grupo de trabajo se comprometen a no divulgar la información relativa a los artículos sometidos para su publicación a otras personas que no sean el autor, los revisores y el editor. El editor y el Consejo de Redacción Internacional se comprometen a mantener la confidencialidad de los manuscritos, sus autores y revisores, de forma que el anonimato preserve la integridad intelectual de todo el proceso.

Conflicto de intereses y divulgación: El editor se compromete a no usar en su investigación contenidos de los artículos enviados para su publicación sin el consentimiento por escrito del autor.

Respeto de los tiempos: El editor es responsable del cumplimiento de los límites de tiempo para las revisiones y la publicación de los trabajos aceptados, para asegurar una rápida difusión de sus resultados. Se compromete fehacientemente a cumplir los plazos divulgados (máximo de 30 días en la estimación/desestimación desde la recepción del manuscrito en la plataforma de revisión) y máximo 150 días desde el inicio del proceso de revisión científica por expertos. Asimismo, los manuscritos no permanecerán aceptados en listas de espera interminables sin publicar en el siguiente número posible. Se evitará en SHILAP Revista de lepidopterología tener una bolsa de trabajos en lista de espera.

Estados inmaduros de Lepidoptera (LXIII). *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860) en Huelva, España (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae)

Manuel Huertas-Dionisio & Pedro M. Bernabé-Ruiz

Resumen

Se describen e ilustran los estados inmaduros de *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860), que vuela en Huelva (España), así como su ciclo biológico, su alimentación (detritus de diversas plantas), su genitalia y su distribución.

Palabras clave: Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae, *Nyctegretis ruminella*, estados inmaduros, genitalia, Huelva, España.

Immature stages of Lepidoptera (LXIII). *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860) in Huelva, Spain (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae)

Abstract

The immature stages of *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860) from Huelva, Spain, are described and illustrated, as well as its biological cycle, feeding (detritus of various plants), his genitalia and its distribution.

Keywords: Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae, *Nyctegretis ruminella*, immature stages, genitalia, Huelva, Spain.

Introducción

Nyctegretis ruminella (La Harpe, 1860) ha sido descrita de Sicilia y se distribuye por el área mediterránea. Vuela en Francia, España, Córcega, Cerdeña, Sicilia y Malta (Karsholt & Razowski, 1996), Algarve (Portugal) (Corley et al. 2012), Ribatejo (Portugal) (Rosete et al. 2019) y en Turquía (Kermal et al. 2020). Leraut (2014) la cita de España, Bulgaria, Rumanía, Sicilia, Gibraltar, Malta, Francia, Turquía y África del Norte. En España se ha citado de Cataluña (Dantart, 2014; Pérez De Gregorio et al. 2014), de Málaga (Revilla, 2015), de la Sierra de Alfacar (Granada) y de Murcia (Garre et al. 2022; Roesler, 1973); de Murcia y Barcelona (Roesler, 1973) y de la Albufera de Mallorca (Consejería de Medio Ambiente, 1998).

Los adultos se asemejan a los de las especies *Nyctegretis lineana* (Scopoli, 1786) y *N. triangulella* Ragonot, 1901 (Figuras 1-2). En la bibliografía consultada, las diferencias más significativas que se observan al comparar las estructuras genitales de *N. ruminella* con las otras dos especies, además de su menor tamaño en ambos sexos, son las siguientes: en la genitalia del macho, *N. ruminella* no tiene culcita; en el ginopigio, el signum de *N. ruminella* es más pequeño, con posición vertical dentro del corpus bursae (Roesler, 1973; Leraut, 2014) y con forma de gota (Kasy, 1975). Una diferencia reseñable de la genitalia de la hembra se aprecia en el tamaño de las apófisis descritas por Roesler (1973) y Leraut (2014): el primer autor las muestra con las posteriores 1/3 más largas que las anteriores, aproximadamente; el segundo, con el que coincide Kasy (1975), las describe con una longitud similar. Ha sido cita-

da como *corsica* Mann, 1860, de Córcega, pasando a sinonimia por Roesler (1973) y señalada por Vives Moreno (1992, 1994 y 2014). Además, se describe como una especie muy localizada, siendo sus primeros estados y biología desconocidos.

Material y métodos

El día 28 febrero de 2002, en el paraje Montemayor (Moguer) se encuentra un grupo de hojas secas en un lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) junto a detritus, con restos de hormigas y capullos blancos, así como exuvias de crisálidas de *Cryptoblabes gnidiella* (Millière, 1867) y mucha seda, pareciendo un antiguo nido de araña y, en su interior, se observó una oruga desconocida (Figura 20). Todo se introdujo en una caja de plástico transparente de 15 x 15 x 10 mm para observarla. En los días siguientes se observaron excrementos oscuros, por lo que se dedujo que se alimentaba de los detritus que había en el conglomerado, protegiéndose dentro de un tubo de seda y expulsando los excrementos fuera. En marzo elaboró un capullo y el día 27 se observó en su interior la crisálida, emergiendo una hembra el 15 abril del mismo año. A partir de estos datos, en los años 2003 y 2004 siguientes, se buscaron más orugas en nidos de arañas y restos de hojas secas de otras *Pistacia*. Sólo en tres de ellos aparecieron las orugas comiendo de las hojas pútridas y restos de las inflorescencias secas, constatándose una gran dificultad para encontrarlas. También ha sido observada en hojas secas del tallo floral de *Verbascum thapsus* L. y en los restos de las inflorescencias de *Tamarix canariensis* Willd., en la laguna de las Madres (Palos de la Frontera) y en el arroyo Algarbe (Hinojos), donde las arañas reúnen las inflorescencias secas con seda, apreciándose muchas formas y tamaños, sobre todo cuando los *Tamarix* pierden las hojas (Figuras 21-22). En ese momento, resulta más fácil de localizar entre los restos de los *Tamarix* debido a que, además, el conglomerado es mayor.

El montaje de genitales se ha basado en Robinson (1976), utilizando resina soluble al agua DMHF. El material empleado incluye, entre otros, un binocular Leica MZ6 y un Microscopio Leica ATC 2000. Las fotografías de los imagos se han tomado con cámara réflex Nikon D-500 y objetivo Nikon 60 mm. Las imágenes se han procesado con los programas Adobe Photoshop © y Helicon Focus ©.

Estados inmaturos

El huevo (Figura 19) de 0,50 x 0,35 mm, tiene el corion rugoso y translúcido, a los pocos días tiene manchas rosáceas; si queda unido al sustrato, por un lateral, tiene aspecto oval, y si lo hace por uno de sus extremos, la apariencia es subcilíndrica, esta última debe ser su condición natural cuando está suelto entre los detritus. La oruga neonata mide 1 mm de longitud, color amarillento, la cápsula cefálica y el escudo protorácico más oscuro. La oruga de última edad (Figuras 6-7) mide de 10 a 12 mm de longitud, cuerpo gris, línea dorsal destacándose en los segmentos abdominales I a VII, sinuosa y más oscura, y la zona espiracular un poco más clara. Setas rubias, con un cerco alrededor gris claro, en la seta SD2 apenas visible, en las D1 y D2 el cerco es mayor y blanco grisáceo. Las setas SD1 del mesotórax y octavo urito pupiladas, blancuzcas con el borde negro (Figura 13). Espiráculo elíptico, amarillento con el peritrema castaño oscuro. Tabula (base de las setas L1 y L2 del protórax, Huertas-Dionisio, 2000) cuadrangular, castaño oscuro. Ocrea (mancha en las patas anales, Huertas-Dionisio, 2006) castaño oscuro. Patas torácicas oscuras. Patas abdominales del color del cuerpo, con los extremos amarillentos (Figura 8), las ventrales portando ganchos amarillo claro que cierra el círculo (coronadas), con un número de uñas grandes y pequeñas alternadas, de 31 a 34; las anales entre 18 y 19 uñas. La cápsula cefálica (Figura 9) mide de 1 a 1,15 mm de ancha, castaño claro con manchas alargadas más oscuras; sutura epicraneal larga, como la de *Cryptoblabes gnidiella* (Millière, 1867) y las del género *Elegia* Ragonot, 1887 (Huertas-Dionisio et al. 2016); en las antenas (Figura 11), la antacoria translúcida, con una mancha amarillo claro en la zona inferior; el artejo basal translúcido; el artejo medio amarillento, con la zona inferior translúcida, rematada por una línea oscura y el artejo terminal amarillo claro. El escudo protorácico (Figura 10) trapecoidal, castaño oscuro, dividido en dos por una línea gris claro. El escudo anal

(en la Figura 12 con el noveno urito) pardusco o amarillo muy oscuro, es corto, ocupa la mitad posterior del décimo urito, con la zona anterior sinusoide.

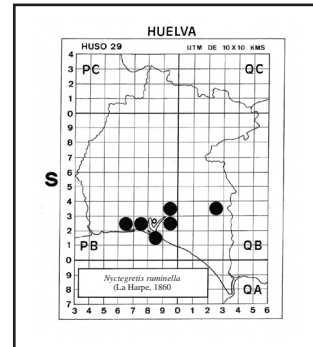
La crisálida (Figuras 14-16) mide de 6 a 7,50 mm de longitud, color pajizo oscuro, clípeo, dorso del protórax y mesotórax rugoso, estos últimos dividido en dos por una línea clara; con pequeñas depresiones en la zona dorsal del metatórax y en los uritos abdominales 1-4 y 8-9, y rodeando totalmente a los uritos 5, 6 y 7; la crisálida de esta especie tiene la particularidad de presentar algunos hoyuelos de mayor tamaño, dos en el metatórax, seis en la zona dorsal del primero y segundo urito, y cuatro en la misma zona del tercero y cuarto urito. El último urito es liso, con cuatro filamentos rubios, alargados y de la misma longitud, y curvados en su extremo, que parten de una placa oscura, que pertenecen a las setas D2 y SD1 (Figuras 17-18), muy parecido a los de *Cryptoblabeles gnidiella* (Millière, 1867) (Figura 24) y a los de *Metallostichodes nigrocyanaella* (Constant, 1865) (Figura 23), solo que, en estas dos especies, la SD1 es más corta, la distribución de D1, SD2 y L es muy parecida (Huertas-Dionisio, 2010). El capullo tiene forma de huso, de 8 x 3 mm, es flojo y poco tupido, por lo que se ve la crisálida a través de él, está protegido por otro capullo más basto.

QUETOTAXIA

En el esquema setal de la oruga de última edad y su denominación (Figura 13), se ha seguido a Hinton (1946), observándose que la distribución de las setas concuerda con la de la subfamilia. La quetotaxia de *Nyctegretis achatinella* (Hübner, [1824] 1796) realizada por Hasenfuss (1960) tiene pocos detalles. Si comparamos la de *N. ruminella* (Figura) con la quetotaxia más desarrollada de *M. nigrocyanaella* (Huertas-Dionisio, 2010) y con la de *Ancylosis cinnamomella* (Duponchel, 1836) (Huertas-Dionisio, 2016), vemos que la seta D1 en los segmentos abdominales I a VIII, es más corta en *cinnamomella*, y mayor y de igual longitud en las otras dos especies; las demás setas, se aproximan más a las de *nigrocyanaella*, solo se diferencian en un pequeño giro, más brusco en las setas L1 y L2 del octavo urito, en *nigrocyanaella* la L2 está arriba de L1, y en *ruminella* está debajo (Figura 13). En el escudo anal (Figura 12), la seta D1 (pequeña) está situada encima de la SD2, típico de los Phycitinae.

CICLO BIOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN

Por lo que hemos podido averiguar, presenta dos generaciones comprobadas ex larva, una en abril-mayo y otra en junio-julio, aunque no se descartan más generaciones. El día 19 de julio de 2003, en el arroyo Candón (Trigueros), acudieron a la luz tres hembras que pusieron huevos, de los cuales nacieron orugas que sólo permanecieron vivas hasta el 31 de julio. Es posible que exista otra generación en agosto-octubre (Dantart, 2014; Revilla 2015; Garre et al. 2022). De Huelva ha sido citada de orugas capturadas sobre *Tamarix canariensis* en el Paraje Natural “Marismas del Río Piedras y Flecha de El Rompido” UTM 29S PB62 (Figuras 21-22); de orugas sobre hojas secas de *Verbascum giganteum* Willk., en “Marismas del Odiel” UTM 29S PB81; de un conglomerado de hojas secas con arañas en *T. canariensis*, en “Estero de Domingo Rubio” y en “Lagunas de Palos y Las Madres” UTM 29S PB81 (Huertas-Dionisio, 2007). También de orugas sobre *T. canariensis* en la Cañada de la Dehesilla (Punta Umbría) UTM 29S PB72; paraje de Montemayor (Moguer) UTM 29S PB92; arroyo Candón (Trigueros) UTM 29S PB93 y en el arroyo Algarbe (Hinojos) UTM 29S QB23 (ver mapa).



Discusión

En los imagos del género *Nyctegretis* Zeller, 1848, las líneas antemediana y postmediana forman una figura parecida a la letra V, abierta en su vértice; solo en *N. ruminella* la postmediana describe dos

leves vértices (Figuras 1-2), mientras que en las otras especies es prácticamente recta. En la genitalia del macho se observa la ausencia de culcita (Figuras 3-3a) y en la de la hembra (Figuras 4, 4a, 4b y 5) se aprecia que el signum no es tan pequeño como se ilustra por otros autores (Roesler, 1973; Leraut, 2014), que éste presenta forma de gota vertical alargada dentro del corpus bursae y que las apófisis posteriores y anteriores tienen una longitud similar (Kasy, 1975); el ductus seminal parte de un pliegue del corpus bursae, situado en posición súpero-lateral al signum.

Sobre la biología de este grupo, sólo se sabe que las larvas de *N. lineana*, se alimentan de las hojas de las ramas cercanas al suelo, protegidas por un tubo de seda, de especies vegetales de los géneros *Tri- folium*, *Ononis*, *Artemisia*, *Antennaria*, *Gnaphalium*, *Sedum*, *Cytisus* y *Helichrysum* (Hasenfuss, 1960), también citada por Roesler (1973) y Leraut (2014); a diferencia de las de *N. ruminella* que se alimentan de diversos detritus (conglomerado de hojas secas y pútridas) y no de hojas verdes. Durante los muestreos llevados a cabo en la provincia de Huelva, también se ha comprobado que sus poblaciones son muy escasas.

Referencias

- Consejería de Medio Ambiente (1998). *Catàleg de Biodiversitat del Parc Natural de S'Albufera de Mallorca* (Vol. 3). Inventaris Tècnics de Biodiversitat.
- Corley, M. F. V., Merckx, T., Cardoso, J. P., Dale, M. J., Marabuto, E., Maravalhas, E., & Pires, P. (2012). New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2011 (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 40(160), 489-511.
- Dantart, J. (2014). Resultats de les vuitenes Nits de les Papallones (Catalan Moth Nights): 25 a 29 d'agost de 2011. *Bulletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 105: 45-69.
- Garre, M. J., Girdley, J., Guerrero, J. J., Rubio, R. M., & Ortiz, A. S. (2022). An annotated checklist of the Pyralidae of the region of Murcia (Spain) with new records, distribution, and biological data (Lepidoptera, Pyraloidea, Pyralidae). *Biodiversity Data Journal*, 10, e79255.
- Hasenfuss, I. (1960). Die Larvalsystematik der Zünsler (Pyralidae). *Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten*, 5, 1-263.
- Hinton, H. E. (1946). On the homology and nomenclature of the setae of Lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 97, 1-37.
- Huertas-Dionisio, M. (2000). Estados inmaduros de Lepidoptera (XII). Marcas características en orugas y crisálidas de la superfamilia Pyraloidea Latreille, [1802] (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 28(109), 103-108.
- Huertas-Dionisio, M. (2006). Estados inmaduros de Lepidoptera (XXVI). Quetotaxia de las patas anales de las orugas (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 34(135), 213-228.
- Huertas-Dionisio, M. (2007). Lepidópteros de los Espacios Naturales Protegidos del Litoral de Huelva (Micro y Macrolepidoptera). *Sociedad Andaluza de Entomología, Monográfico*, 2, 1-248.
- Huertas-Dionisio, M. (2010). Estados inmaduros de Lepidoptera (XXXIX). *Metallostichodes nigrocyanella* (Constant, 1865) en Huelva, España (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 38(150), 171-176.
- Huertas-Dionisio, M., Gastón, J., Ylla, J., & Maciá, R. (2016). El género *Elegia* Ragonot, 1887 en la Península Ibérica (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 44(175), 407-431.
- Huertas-Dionisio, M. (2016). Estados inmaduros de Lepidoptera (LIII). Tres especies del género *Ancylosis* Zeller, 1839 en Huelva, España (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae). *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 44(176), 533-545.
- Karsholt, O., & Razowski, J. (1996). *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books.
- Kasy, F. (1975). Korrekturen und bemerkungen zur bearbeitung der gattung *Nyctegretis* Zeller in Microlepidoptera Palaearctica, Bd.4 (Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae). *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen*, 26(2-4), 51-60.
- Kemal, M., & Koçak, A. Ö. (2020). On the Phycitinae of Turkey: up dated synonymic and distributional list of species (Lepidoptera) with some remarks. *Priamus*, 18(3), 130-154.
- Leraut, P. (2014). *Papillons de nuit d'Europe. Pyrales 2* (Vol. 4). N. A. P. Editions.

- La Harpe, J. (1860). Contributions à la faune de la Sicile.- *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 6(47): 386-418.
- Pérez De-Gregorio, J. J., & Requena, E. (2014). Microlepidópteros (Lepidoptera: Pyralidae, Crambidae) nuevos o interesantes para la fauna catalana e ibérica. XII. *Heteropterus Revista de Entomología*, 14(2), 125-145.
- Revilla, T. (2015). Pyraloidea de la Comarca de La Axarquía, Málaga (España). (Lepidoptera: Pyralidae, Crambidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 56, 301-307.
- Roesler, R. U. (1973). Phycitinae. 1. Teilband: Trifine Acrobasiina. In H. Amsel, F. G. Gregor & H. Reisser. *Microlepidoptera Palaearctica* (Vol. 4). Verlag Georg Fromme & Co.
- Rosete, J., Lameirinhas, A., & Corley, M. F. V. (2019). The Moths of Constância (Ribatejo, Portugal) - a brief sampling (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47(187), 519-533.
- Vives Moreno, A. (1992). *Catálogo sistemático y sinónimo de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares* (Insecta: Lepidoptera). Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- Vives Moreno, A. (1994). *Catálogo sistemático y sinónimo de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares* (Insecta: Lepidoptera) (Segunda parte). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Vives Moreno, A. (2014). *Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes* (Insecta: Lepidoptera). Improitalia.

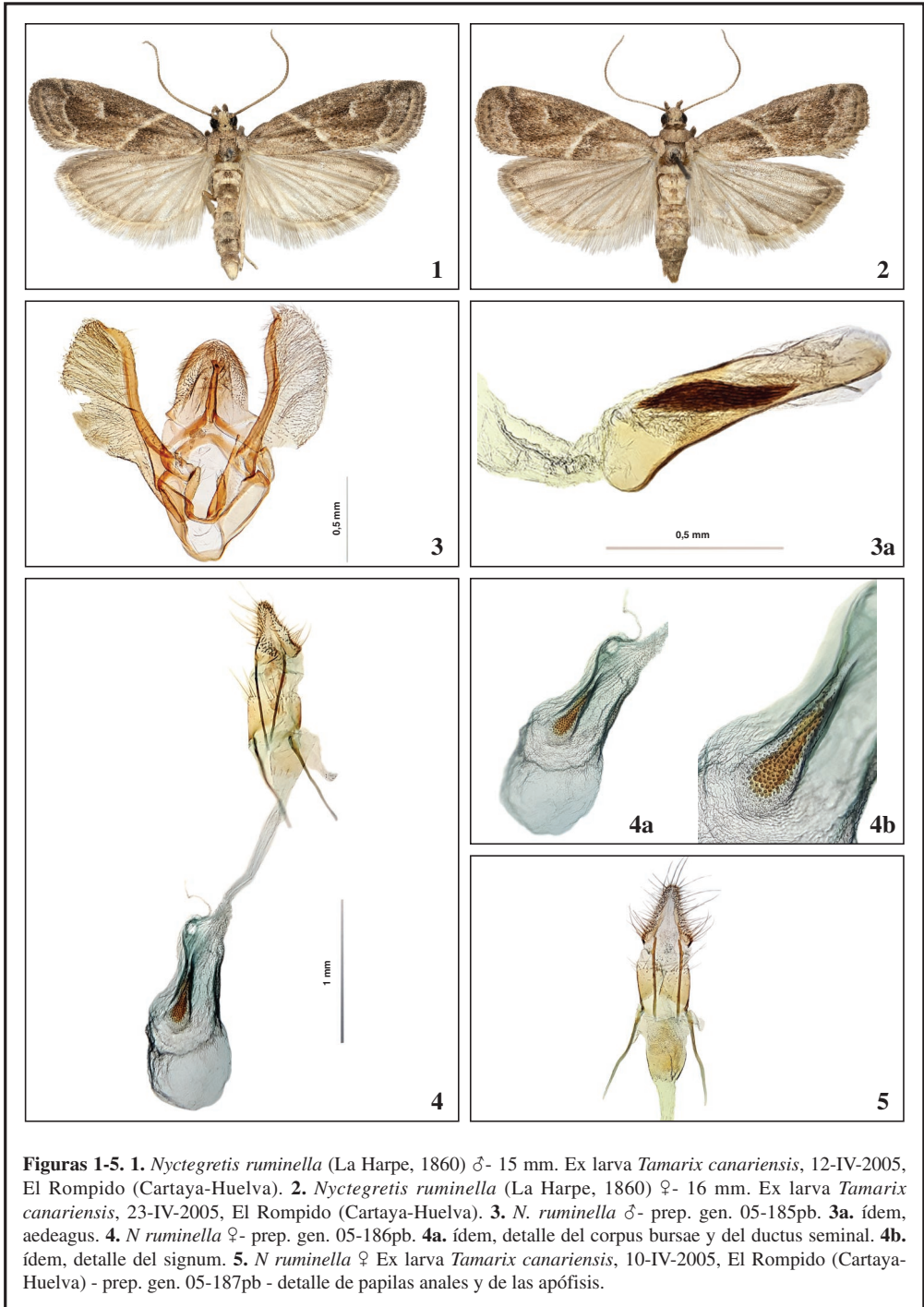
*Manuel Huertas-Dionisio.
Apartado de Correos, 47
E-21080 Huelva
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: huertasdionisio@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6758-1984>

Pedro M. Bernabé-Ruiz
Plaza de La Morana, 1-1º-B
E-21004 Huelva
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: pedromiguel.bernabe@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6325-2318>

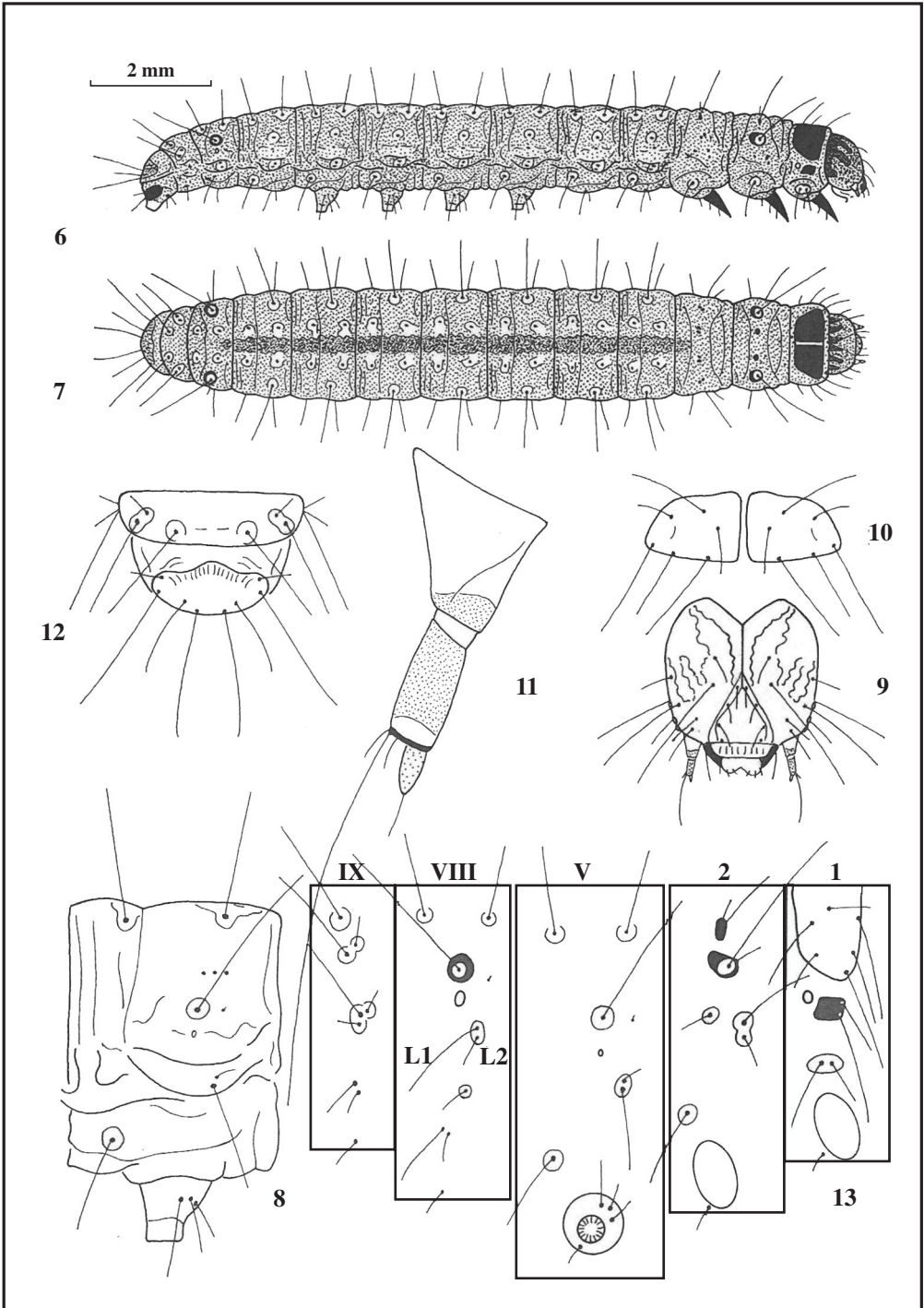
*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

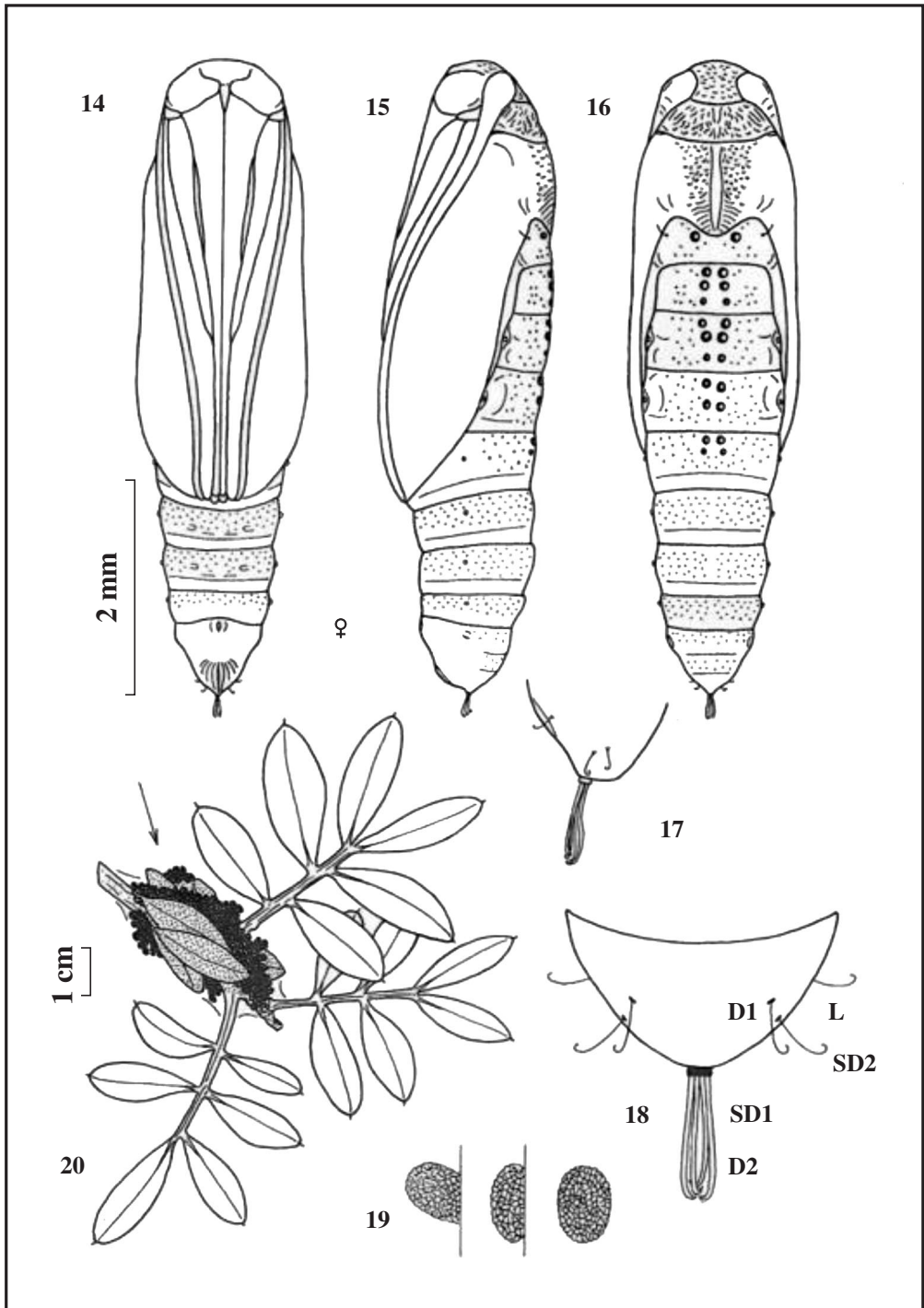
(Recibido para publicación / *Received for publication* 20-V-2022)
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 19-VI-2022)
(Publicado / *Published* 30-III-2023)

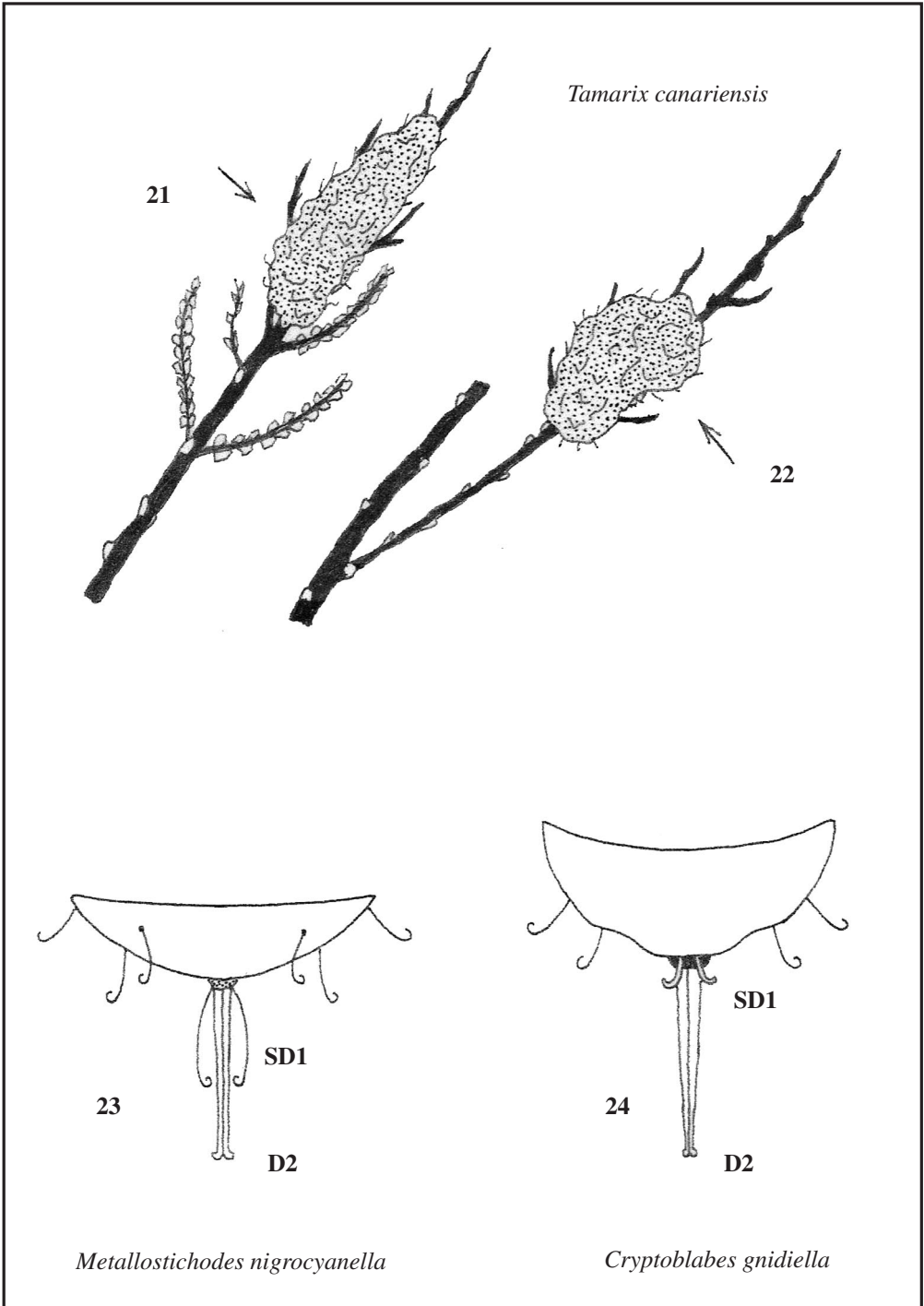
Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Figuras 1-5. 1. *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860) ♂- 15 mm. Ex larva *Tamarix canariensis*, 12-IV-2005, El Rompido (Cartaya-Huelva). 2. *Nyctegretis ruminella* (La Harpe, 1860) ♀- 16 mm. Ex larva *Tamarix canariensis*, 23-IV-2005, El Rompido (Cartaya-Huelva). 3. *N. ruminella* ♂- prep. gen. 05-185pb. 3a. ídem, aedeagus. 4. *N. ruminella* ♀- prep. gen. 05-186pb. 4a. ídem, detalle del corpus bursae y del ductus seminal. 4b. ídem, detalle del signum. 5. *N. ruminella* ♀ Ex larva *Tamarix canariensis*, 10-IV-2005, El Rompido (Cartaya-Huelva) - prep. gen. 05-187pb - detalle de papilas anales y de las apófisis.







CODE OF ETHICS FOR THE SCIENTIFIC JOURNAL ©SHILAP Revista de lepidopterología

SHILAP Revista de lepidopterología as an international journal of excellence is inspired by the ethical code of publications prepared by the Committee on Publication Ethics (COPE) and aimed to editors, referees and authors.

DUTIES OF AUTHORS

Originality and plagiarism: The authors of the manuscripts sent to SHILAP Revista de lepidopterología guarantee that the submitted work is original and that the manuscripts themselves neither contain extracts from other authors, nor contain other fragments from written works that were previously published by the same authors. Furthermore, the authors confirm the veracity of the data, namely that the empirical data have not been altered to verify hypotheses.

Publications multiple and/or repetitive: The author should not publish articles that repeat the same search results in more than a scientific journal. The simultaneous proposal of the same contribution to multiple scientific journals is to be considered ethically improper and reprehensible.

List of sources: The author should always provide the correct indication of the sources and contributions mentioned in the article.

Authorship: In terms of the authorship of the work, the authors guarantee that there is the inclusion of those individuals who have made a scientifically significant and intellectual contribution to the conceptualization and planning of the work, and have also made a contribution to the interpretation of the results and the actual writing of the article. At the same time, the authors have been hierarchically organized in accordance to their level of responsibility and their respective roles.

Access and retention: If the editor deem it appropriate, the authors of the articles should make available also the data on which research is based, so that they can be kept for a reasonable period of time after the publication and possibly be made accessible.

Conflict of interest and funding: All the authors are required to declare explicitly that there are no conflicts of interest that may have influenced the results obtained or the interpretations proposed. The authors must also indicate any research funding agencies and/or the project from which arise the article.

Errors in published articles: When an author in his article identifies a significant error or inaccuracy, it shall promptly inform the journal editor and provide them with all the information required to list the relevant corrections of the article.

Responsibility: All the authors accept responsibility for what they have written. The authors pledge that they have revised the most up-to-date and relevant materials about the subject matter, thereby considering the dual nature of different currents of thought.

DUTIES OF REFEREES

Contribution to the editorial decision: The revision peer review is a procedure that help the editor to make decisions on the proposed articles and allows the author to improve the contribution submitted for publication. The referees are committed to performing a critical, honest, constructive, and unbiased review of both the scientific and the literary quality of the written work, based on their individual skills and knowledge.

Respect of time: The referee who does not feel adequate to the task proposed or who are not able to finish the evaluation of the proposed contribution in the scheduled time is required to promptly notify the editor. The referees are committed to evaluating the works in the minimum possible time to respect the stated deadlines, given that SHILAP Revista de lepidopterología's policy for holding pending documents is limited and restricted for the purpose of respecting authors and their works.

Confidentiality: Each manuscript assigned reading should be considered as confidential. Therefore, these texts should not be discussed with other people without the explicit permission of the editor.

Objectivity: The revision peer-review must be conducted in an objective manner. Any personal judgment about the authors of contributions is considered inappropriate. The referees are required to give adequate reasons for their judgments. The reviewers will submit a complete and critical report with adequate references according to SHILAP Revista de lepidopterología's review protocol and the established public norms for referees, especially if it should be recommended that the work be rejected. They are obliged, to advise the editor whether substantial sections of the work have been previously published, or if they are being revised by another publication.

Text display: The referees undertake to accurately indicate the bibliographical references of fundamental works possibly neglected by the author. The referee must also report to the editor any similarities or overlaps between the text received and other works known to him.

Conflict of interest and disclosure: Confidential information or information obtained during the process of peer-review must be considered confidential and may not be used for personal purposes. The referee shall not accept in reading manuscript for which there is a conflict of interest due to previous collaboration or competition with the author and/or his institution.

DUTIES OF THE EDITOR

Decisions on publication: The editor ensure the selection of the most qualified reviewers and scientifically specialists to issue an expert and critical appreciation of the manuscript, with the least possible level of bias. SHILAP Revista de lepidopterología opts to select between 2 and 3 referees for each manuscript to ensure a greater objectivity in the revision process.

Honesty: The editor evaluate the articles submitted for publication only based on the scientific merit of the content, without discrimination of race, gender, sexual orientation, religion, ethnicity, nationality or political opinion of the authors.

Confidentiality: The editor and members of the working group undertake not to disclose information relating to the articles submitted for publication to other persons other than the author, the referees and the editor. The editor and the International Editorial Boards are committed to maintaining the confidentiality of the manuscripts, their authors and their referees, in such a way that anonymity preserves the intellectual integrity of the whole process.

Conflict of interest and disclosure: The editor undertake not to use in their research content of articles submitted for publication without the written consent of the author.

Respect of time: The editor is responsible for compliance with the time limits for reviews and publication of accepted papers, to ensure rapid dissemination of its results. They reliably undertake to comply with the published deadlines (up to 30 days in accepting/rejecting from the receipt of the manuscript in the review platform) and maximum of 150 days from the beginning of the process of scientific review by experts. Also, manuscripts will not remain accepted in endless waiting lists without being published in possible following issue. This will prevent SHILAP Revista de lepidopterología from having a bank of manuscripts on a waiting list.

Taxonomic revision of *Edebessa* Walker, 1856 and *Langucys* Butler, 1878 with descriptions of eight new species (Lepidoptera: Megalopygidae, Trosiinae)

Julia S. Volkova

Summary

Taxonomic revisions of two genera of the family Megalopygidae - *Edebessa* Walker, 1856 and *Langucys* Butler, 1878 are given. Two new species are described in the genus *Edebessa* (*E. cryptobia* Volkova, sp. nov. and *E. vespera* Volkova, sp. nov.), and six new species are described in the genus *Langucys* (*L. reichertae* Volkova, sp. nov., *L. sulaki* Volkova, sp. nov., *L. witti* Volkova, sp. nov., *L. artamonovae* Volkova, sp. nov., *L. cardinal* Volkova, sp. nov., and *L. vadimi* Volkova, sp. nov.). The diagnoses of the genera and a list of generic autapomorphies are given.

Keywords: Lepidoptera, Megalopygidae, Trosiinae, new synonymy, taxonomy, systematics, Neotropical.

Revisión taxonómica de *Edebessa* Walker, 1856 y *Langucys* Butler, 1878 con descripción de ocho especies nuevas (Lepidoptera: Megalopygidae, Trosiinae)

Resumen

Se dan revisiones taxonómicas de dos géneros de la familia Megalopygidae: *Edebessa* Walker, 1856 y *Langucys* Butler, 1878. Se describen dos nuevas especies en el género *Edebessa* (*E. cryptobia* Volkova, sp. nov. y *E. vespera* Volkova, sp. nov.) y seis nuevas especies en el género *Langucys* (*L. reichertae* Volkova, sp. nov., *L. sulaki* Volkova, sp. nov., *L. witti* Volkova, sp. nov., *L. artamonovae* Volkova, sp. nov., *L. cardinal* Volkova, sp. nov. y *L. vadimi* Volkova, sp. nov.). Se dan diagnósticos de los géneros y una lista de autoapomorfias genéricas.

Keywords: Lepidoptera, Megalopygidae, Trosiinae, nueva sinonimia, taxonomía, sistemática, Neotropical.

Introduction

This article includes taxonomic revisions of two genera of the Neotropical family Megalopygidae - *Langucys* Butler, 1878, and *Edebessa* Walker, 1856. A preliminary revision of these two genera in Trosiinae was undertaken by Hopp (1934). In that work, Hopp considered four taxa, which he combined into the so-called “*Edebessa*-Gruppe” within the genus *Trosia* Hübner, 1820 [1816]; it caused numerous confusions in further research. The *Edebessa*-Gruppe included *Edebessa circumcincta* Schaus, 1905 [1906], subspecies *E. circumcincta purens* Walker, 1856 (although *E. purens* was described half a century earlier than *E. circumcincta* and clearly different from this species by morphology), *Langucys bicolor* (Möschler, 1883), *L. nigropuncta* Druce, 1909 and *L. nigrorufus* (Walker, 1864). The inclusion of these species in the genus *Trosia* was unreasonable and was not

accepted later (Becker *in* Heppner, 1995). Most likely, Hopp did not work with any type materials because his figures differ significantly from known types. Currently, the genus *Langucys* Butler, 1878 is considered the junior subjective synonym of *Edebessa* Walker, 1856, thus forming a group with only five species (Becker *in* Heppner, 1995). However, species from this complex are characterized by morphological heterogeneity.

Material and methods

I have examined all type specimens of all taxa of the genera *Langucys* and *Edebessa*, as well as about 320 specimens from the collections of the Museum Witt München (Munich, Germany) and type materials from the The Natural History Museum (London, UK), National Museum of Natural History (Smithsonian) (Washington DC, USA), State Museum of Natural History Stuttgart (Germany) and the Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (Berlin, Germany). The genitalia preparations illustrated here were made using standard dissecting techniques and mounted in Euparal on glass slides. Letters “GU” combined with a number refer to genitalia slide number. Photographs of adult specimens and male genitalia were taken with a Nikon D-750 camera, and the photo of mouthparts was taken at the Natural History Museum, University of Oslo (Norway) using an Axio Cam color 506 Camera mounted on a compound microscope Zeiss Axio Imager M2. Wing venation diagrams and photo editing were performed in Adobe Photoshop CS 5. In this article the original label data of the studied material are provided.

The following abbreviations are used:

NHMUK	The Natural History Museum (London, UK)
MWM	Museum Witt München (Munich, Germany), now in ZSM (Zoologische Staatssammlung München)
CVSM	Collection of Victor Sinyaev (Moscow, Russia)
SMNS	State Museum of Natural History Stuttgart (Germany)
USNM	National Museum of Natural History (the Smithsonian) (Washington, USA)
ZMHB	Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (Berlin, Germany)
GU	genitalia slide number
TL	type locality.

Taxonomy

Edebessa Walker, 1856 was for a long time considered to have two junior subjective synonyms - *Langucys* Butler, 1878 and *Alimera* Möschler, 1883 (Heppner, 1995). Modern results of the morphological study of these genera have shown that *Langucys* and *Alimera* are separate from *Edebessa*. *Edebessa* currently includes four species, two of them are described here as new.

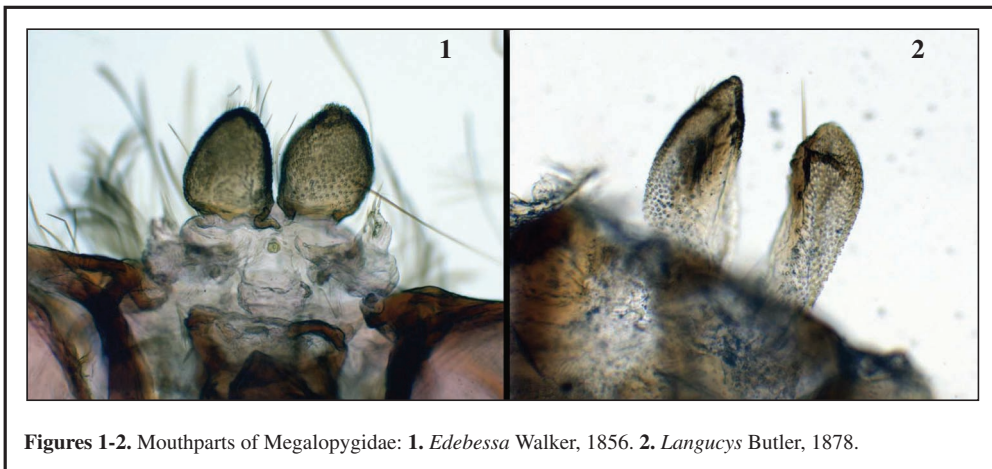
Edebessa Walker, 1856 (Figures 2, 4-13, 19, 42, 44-47)

Cat. Lep. Het. Brit. Mus., 7, 1755

Type species: *Edebessa purens* Walker, 1856, *Cat. Lep. Het. Brit. Mus.*, 7, 1755.

Adult (Figures 2, 4-13, 42): Medium sized moths, wingspan 38-56 mm. Head black, antennae bipectinate in both sexes, black. Mouthparts generally strongly reduced. Galea almost completely reduced to non-functioning short lobes with trichoid sensillae at apex. Labial palpi strongly reduced, likely not functional, consisting of two bloated shovel-shaped segments; maxillary palpi absent (Figure 2). Head covered with black or red scales; thorax covered with pink and / or black hair-like scales, abdomen always red or pinkish at least partially (basal segments in *E. vespera* are diagnostically black). Forewing lancet shaped. Forewing darker than hindwing, with contrasting, strongly tilted pattern, pattern follows shape of wing and present as longitudinal light (yellow or red) bands. These bands pass

along the costal and anal edges and merge with each other under the wing apex - it is suggested they are originally medial fasciae moved diagonally. Hindwings are monochromatic pinkish or with darkened anal angle outlined with yellow. Females with abdominal hair pillow apically formed by densely packed hair-like scales.



Figures 1-2. Mouthparts of Megalopygidae: **1.** *Edebessa* Walker, 1856. **2.** *Langucys* Butler, 1878.

Venation (Figure 42): Forewing. Sc robust, converging with R_1 , which is free and nearly parallel to Sc. Other veins of radial stem form a complex $R_2 + R_3 + (R_4 + R_5)$, which is located on a common stem as long as 1/3 of the veins themselves. $R_2 + R_3 + R_4$ of the same length, equidistant from each other. Medial stem in R-Cu cell distinct in outer part of the cell. Foundation of M_1 originates from same base as R-stem. Origin of M_2 and M_3 converge at lower corner of discal cell. Both Cu veins present, clearly visible, nearly parallel to each other and their origins do not strongly converge. A_1 is presented. A_2 joined with A_3 forming the basal fork as long as 1/5 of the resulting anal stem.

Hindwing: Frenulum unpaired, curved. Radial vein clearly visible along entire length and joins costal margin just behind Sc forming a stem length of 1/2 of the Sc. Medial stem in R-Cu cell distinct over a larger of length of the cell. Origin of M_2 and M_3 converge. Both Cu veins present, clearly visible. A_1 reduced and developed only as thin membranous fold. A_2 and A_3 clearly visible.

Male genitalia (Figures 44-47). Genitalia reduced in size relative to the body (the width of the complex from one valva apex to another is ca. 2-3 mm; the height 5-6 mm). Uncus triangular, fused with tegumen. Nucellus of valvae elongate, slender and tongue-shaped. Their length approximately equal to length of the genital complex. Saccular part of valvae fused with vinculum annularly at base. Vinculum with two small distal triangular processes, bloated laterally. Aedeagus large, its length twice the length of the genital complex. Single long cornutus present (approximately fi of the aedeagus length). Pregenital segments unmodified.

Female genitalia (Figure 58): Papillae anales squared, with protruding triangular tips, densely covered with short setae. Apophyses anteriores more robustly sclerotized and slightly longer than apophyses posteriores. Ostium rounded. Area around ostium lobate. Ductus bursae membranous, broad, gradually transitioning into large, ribbon-shaped corpus bursae without additional areas of sclerotization.

Autapomorphies of genus include highly modified wing pattern of diagonal type and lancet-shaped wing.

Sexual dimorphism: Females are larger than males and more robust in structure, abdomen apically with a hair pillow formed by densely packed hair-like scales.

Biology: Imago aposematic in coloration. At rest moths fold forewings roof-like over the abdomen, costal margin of hindwings protrudes considerably from under costa of forewings, the front

legs are directed forward, the head inclined to the substrate (Figure 13). The eggs are probably laid in a cluster and interbedded or covered with scales from female's abdomen. Species of this genus inhabit mountainous and forest biotopes. Immature stages and food plants are not known.

Distribution: The range of the genus covers the northern and central parts of the South American continent, from Peru to Brazil and French Guiana.

Four species are included so far in *Edebessa* Walker, 1856: *E. circumcincta* Schaus, 1905; *E. cryptobia* Volkova, sp. nov.; *E. purens* Walker, 1856; *E. vespera* Volkova, sp. nov.

Key to species of the genus *Edebessa* Walker, 1856

- 1(4). Head and thorax black. Abdomen red, except for a few black basal segments.
- 2(3). Forewings gray, red forewing fascia narrow, hindwings gray with red marginal fascia *E. circumcincta*
- 3(2). Forewings black, red forewing fascia wide, hindwings red with a small black stroke in the center on the anal margin of the wing *E. cryptobia*
- 4(1). Head, whole abdomen and hindwings deep pink.
- 5(6). Thorax deep pink with small patches of black hairs. Forewings brown-gray with pink suffusion. Abdomen pink *E. purens*
- 6(5). Thorax black with small patches of pink hairs. Apex of the abdomen black, forewings brown-gray without pink scales *E. vespera*

Edebessa circumcincta Schaus, 1905 (Figures 4-6, 2-4, 44)

Edebessa circumcincta Schaus, 1905 [1906]. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 29, 335

TL: St. Jean, Maroni River, FRENCH GUIANA. Holotype ♂, USNM [examined].

Material: Holotype 1 ♂, St. Jean, Maroni, FRENCH GUIANA, Schaus coll. (USNM); ECUADOR, Napo, Hollin, 0°42'46"S/ 77°44'26"W, 1 ♂, 8-9-XI-2011, H = 1321 m, Siniaev, Romanov leg.; PERU, Camicana - Chico, Rio Carbon, Madre de Dios, Manu Park, 800-1000 m, 2 ♂♂, 3-IV-1998; Dep. Cusco, Chontachaca, Manu-Park, 800 m, 1 ♂, 1999, R. Marx; Dep. Amazonas, Puente Nieva, 700-800 m, 1 ♂, VI-2007, R. Marx (all in MWM).

Adult (Figures 4-6): Large moths, wingspan of males 45-47 mm, length of forewing 20 mm, of hindwing 14 mm. Wingspan of single known female 52 mm, length of forewing 18 mm, hindwing 11 mm. Head, antennae, and thorax black. Apex of abdomen reddish orange. Forewings gray, with contrasting, strongly tilted pattern, following shape of wing, and represented by longitudinal bands of two colors (red inside and black outside). Hindwings gray with red band at anal margin of the wing. Medial part of red band bears a black stroke.

Male genitalia (Figure 44): Differs from other congeners by slender, elongated uncus and cucullus of valvae, prolate triangular apex of vincular processes. Cornutus half the length and wider compared to congeners.

Diagnosis: From the other species differs by gray wing color (other species have black or brown-gray ground color). The morphologically similar *E. cryptobia* sp. nov. differs by the red-black forewings, hindwings, and forewing fascia (*E. circumcincta* has gray forewings with contrasting bicolored bands (red inside and black outside) whereas *E. cryptobia* sp. nov. has black forewings with contrasting red bands and monochromatic red hindwings). In male genitalia *E. circumcincta* differs by uncus shape (in *E. cryptobia* sp. nov. the uncus is shaped like an isosceles triangle) and by the cucullus of the valvae (*E. cryptobia* sp. nov. has wide band-shaped valvae with a tuft of setae apically on the cucullus).

Biology: Habitat at the altitudes from 700 to 1321 m a.s.l. The imago flies from June to November.

Distribution: French Guiana, Peru.

***Edebessa cryptobia* Volkova, sp. nov.** (Figures 11-12, 45)

Material: Holotype ♂, PERU, Dep. Madre de Dios, Manu - Park, Camicana-Chico, Río Carbón,

800-1000 m. 3-IV-1998 (GU 27655, MWM); Allotype, PERU, Cuzco, 7 km NE Mandor, 13° 18,7'S 70° 49,5'W, 1 ♀, 6-XII-2010, H = 890 m. V. and S. Sinyaev + Y. Bezverkhov (CVSM).

Adult (Figure 7, 12): Wingspan of male 47 mm, length of forewing 23 mm, hindwing 8 mm. Wingspan of single known female 49 mm, length of forewing 21 mm, hindwing 12 mm. Antennae, head, and thorax black, abdomen red. Forewings black, edges of forewing with red fascia becoming yellow apically. This fascia forms an isosceles triangle inside contour of the wing. Hindwings are red, slightly darkened basally. Anal margin of the hindwings with a small black stroke.

Male genitalia (Figure 45): Valvae are ribbon-shaped. Cuccular apex with a tuft of setae. Vinculum processes triangular. Outer side of vincular processes smooth, inner side is concave. Aedeagus large, cornutus robust, lancet-shaped, its length ca.1/3 that of aedeagus.

Diagnosis: From the congeners, this new species differs by the black ground color of the forewings. From the morphologically similar *E. circumcineta*, *E. cryptobia* differs by black forewings, red hindwings, and red forewing fascia. In addition, the forewing fascia of *E. cryptobia* forms an isosceles triangle inside the contour of the wing. The male genitalia differ by the shape of the uncus and by the cucullus of valves as pointed out above (valvae are ribbon-shaped, cucular apex with a tuft of setae).

Biology: The holotype was collected within an altitude range of 800-1000 m a.s.l. in April.

Distribution: Peru.

Etymology: The species is named due its cryptic resemblance to *E. circumcineta*.

Taxonomic note: Another male of this species was depicted by Hopp (1934: 160, pl. VI) in his revision of Megalopygidae but mistakenly listed under the name *E. circumcineta* Schaus, 1905.

Edebeessa purens Walker, 1856 (Figures 8-9, 13, 46, 58)

Edebeessa purens Walker, 1856. *Cat. Lep. Het. Brit. Mus.*, 7, 1756

TL: Rio de Janeiro [BRASIL]. Holotype ♀, NHMUK [examined].

Material: Holotype ♀, Rio [de Janeiro] (NHMUK); BRASIL, Espírito Santo, Santa Leopoldina, Biriricas ca. 700 m, 3 ♂♂, 20-III-20-IV-1997, Thöny leg.; Minas Gerais, Poté, ca. 500 m, 1 ♂, 20-IX-1997, Thöny leg.; Rondônia, vic. Cacauplandia, rancho Grande, 350 m, 1 ♂, III-1999, R. Alves de Santos leg.; Santa Leopoldina, Biriricas ca., 700 m, 1 ♀, 20-III-20-IV-1997, Thöny leg.; Rondonia, vic. Cacauplandia, Rancho Grande, 350 m, 1 ♀, XI-1999 (all in MWM).

Adult (Figures 8-9): Wingspan of male 42-45 mm, female 50-56 mm. Length of forewing of male 19 mm, hindwing 12 mm. Length of forewing of female 23 mm, hindwing 15 mm. Antennae black; head, thorax and abdomen pink red. Forewings brown gray with pink scales on all surfaces of wings and with colored fascia. Inner fascia pink, outer thin yellow fascia, and outside wide black fascia. Central area of wings between the elements of the pale pattern is lightened. Hindwings pink. Anal margin of the hindwings with a small black stroke outlined by yellow.

Male genitalia (Figure 46): Valvae band-shaped, cucular apex slightly dilated and covered of setae. Uncus shaped as an isosceles triangle. Aedeagus large relative to genitalia, cornutus robust, spine-shaped, its length ca.1/2 of aedeagus.

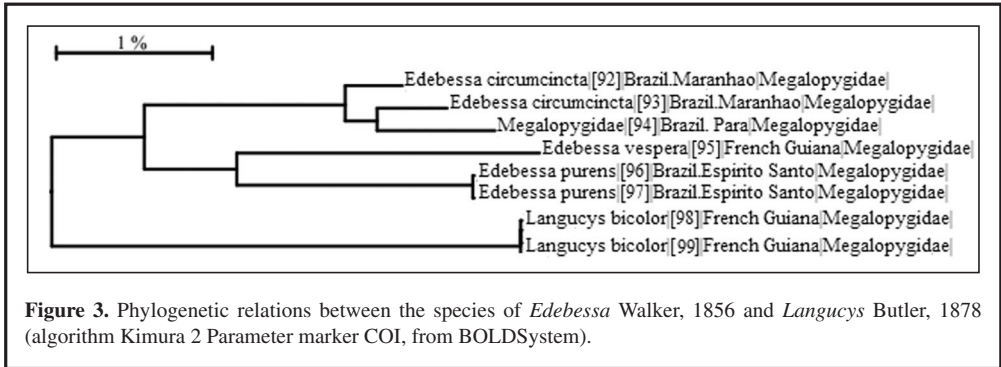
Female genitalia (Figure 58): Papillae anales squared, with irregular protruding triangular tips. Ostium rounded. Ductus bursae membranous, broad, gradually passing into large, ribbon - shaped bursa without additional area of sclerotization.

Diagnosis: The distinctive feature of this species is the color of the forewings and thorax (which are pink red with black scales). The morphologically similar *E. vespera* sp. nov. is differentiated by the shape and size of the vinculum processes (in *E. purens* the processes are smaller, triangular whereas the processes of *E. vespera* are larger and bloated basally). In addition, the uncus of *E. purens* is shaped as an isosceles triangle (the uncus of *E. vespera* is expanded basally) and the cornutus of *E. purens* more robust. *Edebeessa purens* is genetically distinct from the similar *E. vespera* sp. nov. by 4,8 % (COI).

Biology: The species was collected at altitudes ranging from 350 to 700 m a.s.l. where it is on the wing in autumn and spring and thus presumably develops in two generations. Supposedly the species is not rare.

Distribution: Brazil.

Remarks: According to the results of molecular genetic studies by COI from BOLD it was found that a specimen from French Guiana (Figure 1) under code YTRTFCB 2344567 is a species of *Edebessa*. On the phylogenetic tree this specimen is sister to *E. purens* from Espírito Santo, with a distance of 4.8 %. After morphological analysis of this specimen, it was found that it differs from *E. purens* by the black color of the thorax and monochromatic pattern of forewings. Similar specimens were found in the MWM; and they are described here as *E. vespera* sp. nov.



Edebessa vespera Volkova, sp. nov. (Figures 7, 10, 47)

Material: Holotype ♂, BRASIL, Espírito Santo, Santa Leopoldina, Boquerao, 600 m, 20-III-20-IV-1997, Thöny leg (GU 27651, MWM).

Paratypes: BRASIL, Espírito Santo, Santa Leopoldina, Biriricas ca. 700 m, 5 ♂♂, 20-III-20-IV-1997, Thöny leg.; Espírito Santo, Santa Leopoldina, Dorf Tirol, 700 m, 4 ♂♂, May 2000, Thöny leg.; Bahia, Camacan, 15°24'S/39°30'W, 4 ♂♂, March 2012, Thöny leg.; PERU, Tinga María, 1 ♂, 1997; Dep. Madre de Dios, Manu-Park, Chamichana-Chico, Río Carbón, 800-1000 m, 1 ♂, 3-IV-1998; Bagua, 800 m, Dep. Amazonas, 1 ♂, Sept.-Oct. 2000, Frank Meister coll. (all in MWM).

Adult (Figures 7, 10): Wingspan of male 38-42 mm. Length of forewing 21 mm, hindwing 10 mm. Antennae black; head pink, thorax black with pink scales. Abdomen pink red, basally black. Forewings brown gray with colored fascia. The inner fascia pink, above it is a thin yellow fascia (most visible apically) and outside is wide black fascia. Hindwings are deep pink with a yellow margin fascia; anal margin of the hindwings with a small black stroke at the central margin.

Male genitalia (Figure 47): Valvae band-shaped, cucullar apex slightly dilated and covered in setae. Uncus triangular and expanded basally similar to the prolate triangular apex of vincular processes. Aedeagus is large relative to genitalia; cornutus robust, spine-shaped, its length reach ca.1/2 of aedeagus.

Female unknown.

Diagnosis: This species differs from other congeners by the deep pink color of the hindwings and by the color of the thorax (which is black with pink scales). The morphologically similar species *E. purens* differs by the black color at the base of the abdomen and by the shape and size of the vincular processes (in *E. purens* the processes are smaller, triangular whereas those of *E. vespera* are larger and bloated basally). In addition, uncus of *purens* forms an isosceles triangle (the uncus of *E. vespera* is expanded basally) and the cornutus of *E. purens* more robust. Genetically, this species is distinct from the similar *E. purens* by 4,8 % (COI).

Biology: Habitat at altitudes from 350 to 1000 m. a.s.l. The imago flies in autumn and spring - presumably, in two generations. Most likely, the species is not rare.

Distribution. Brazil, Peru, French Guiana.

Etymology: *Vespera* (Latin) - evening, for its rich pink color like the sky during sunset.

Langucys Butler, 1878, **stat. rev.** (Figures 3, 14-41)

Trans. ent. Soc. London, 1878, 49

Type species: *Glanycus nigrorufus* Walker, 1864, *Cat. Lep. Het. Brit. Mus.*, 31, 283, by original designation.

= *Alimera* Möschler, 1883, **syn. rev.** *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.*, 32, 340

Type species: *Alimera bicolor* Möschler, 1883, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.*, 32, 340, by monotypy.

Remarks: Currently, the genus *Langucys* Butler, 1878 is considered the junior subjective synonym of *Edebessa* Walker, 1856, thus forming complex group by morphology with four species. As a result of this research, the taxonomic volume was increased to 10 species and *Langucys* Butler, 1878, **stat. rev.** is treated as a valid genus.

Adult (Figures 14-41): Medium sized moths, wingspan 30-50 mm. Head black, antennae bipectinate in both sexes, black. Mouth parts generally strongly reduced. Labial palpi strongly reduced, probably not functioning, consisting of two tongue-shaped segments; maxillary palpi and galea absent (Figure 3). Thorax covered with red and / or black hair-like scales, abdomen red or black (at least partially basal segments of some species are diagnostically black). Forewings are black with red pattern in the form of teardrops and fascia, which follow shape of wings. Apex of forewing pointed and sometimes weakly falcate. Hindwings black with red spot or pattern, which follow the contour of wings.

The imago is aposematically colored. At rest the moths fold their forewings roof-like, the costal margin of the hindwings protrudes from under the costa of the forewings, the front legs are directed forward, the head is inclined to the substrate (Figure 20). Collected moths are exude a pungent smell. Presumably, hemolymph of the moths contains toxins that makes them inedible.

Venation (Figure 43): Forewing. Sc robust, converging with R_1 , which is free and almost parallel to Sc. Other veins of radial stem form a complex $R_2 + R_3$ ($R_4 + R_5$), which is located on a common stem as long as 1/2 of the veins themselves. $R_2 + R_3 + R_4$ of the same length, equidistant from each other. Medial stem in R-Cu cell distinct in outer part of the cell. Origin of M_1 from the same base as R-stem. Origin of M_2 and M_3 converge. Both Cu veins present, clearly visible, almost parallel to each other and their origins insignificantly converging. A_1 is present. A_2 joined with A_3 forming basal fork as long as 1/3 of the resulting anal stem. No additional veins presented.

Hindwing: Frenulum unpaired, curved. Radial vein clearly visible along its entire length and joins costal margin just behind Sc forming a stem length of 1/2 of the Sc. Medial stem in R-Cu cell distinct on a larger extent of the cell. Origin of M_2 and M_3 converge. Both Cu veins present, clearly visible. A_1 reduced and is developed only as a thin membranous fold. A_2 and A_3 clearly visible.

Male genitalia (Figures 48-57): Generally, the genitalia are fully consistent with what is typically seen in the structure of Trosiinae (Volkova et al. 2017) and rather homogenous within the genus. Genitalia complex reduced in size (the width of the complex from one valvar apex to another is ca. 3-4 mm; the height is 5-6 mm). Tegumen is slender, hood - shaped. Uncus triangular, fused with tegumen. Ñucullus of valves are elongate, tongue-shaped with the extended apex. Their length is approximately equal to the length of the genital complex. Saccular part of valves fused with vinculum annularly at base. Laterally from this structure located is juxta in the form of two rounded processes. Vinculum with two distal small processes with rounded triangular apex. Aedeagus large, its length is twice longer as the genital complex. Cornutus single, long (approximately fi of the aedeagus length), similar to that of *Edebessa*. Pregenital segments unmodified.

Female genitalia (Figures 59-60): Papillae anales squared, with protruding triangular tips, densely covered with short setae. Fore apophysis stronger and slightly longer than hind one. Ostium rounded. Area around ostium lobate. Ductus bursae membranous, broad, gradually passing into large, ovoid bursa is different size without additional areas of sclerotization.

Autapomorphy of the genus is a highly modified pattern of oblique type. The medial system of the pattern transforms into separate elements (mostly of concentric type).

Sexual dimorphism: The genus is characterized by sexual dimorphism where females are larger and with hair pillow on abdomen apically formed by densely packed hair-like scales.

Remarks: Until now, the genus *Langucys* Butler, 1878 was considered the junior subjective synonym of *Edebossa* Walker, 1856 (Heppner, 1995). According to this research, the genus *Langucys* Butler, 1878 differs from *Edebossa* Walker, 1856 by the several important morphological features, including the-mouth parts (galea of *Langucys* are absent), genitalia (*Langucys* has juxta and a hood-shaped tegumen), wing pattern and the shape of the wings (forewings of *Langucys* with pointed and sometimes is weakly falcate apices. Forewings pattern with red teardrops and fascia in *Langucys*). Species of *Edebossa* are characterized by lancet-shaped and parallel-sided forewings with a pattern that follows the shape of the wings. The strongly reduced labial palpi is typical for this *Edebossa*. Labial palpi of *Langucys* are probably not functional, they consist of two bloated shovel-shaped segments. As result, the presence of constant and diagnostic features allows *Langucys* to be treated as a valid genus distinct from *Edebossa*.

The status of the genus *Alimera* Möschler, 1883 (type species *Alimera bicolor* Möschler, 1883) has also been revised. Until now, this genus was considered the junior subjective synonym of *Edebossa* Walker, 1856. Analysis of diagnostic characters of this genus show that *Langucys* and *Alimera* are congeneric.

The number of included species in *Langucys* is hereby increased to 10 as the result of this research; six of them are described as new. Species of *Langucys* are very difficult to diagnose because complicated wing patterns can hardly be characterized. The image of the holotype of the female of *L. bicolor* from Möschler (1883) does not match the habitus of the holotype specimen. This inaccuracy had caused incorrect identifications. In addition, the image from the article of Hopp (1934) does not illustrate the diagnostic features of *L. bicolor*. Presumably, when writing the article Hopp did not use the holotype of *L. bicolor* and instead relied on the figure from Möschler (1883). The use of figures from these articles contributes ongoing incorrect definitions of these taxa and confuses the taxonomy of the genus.

Species of the genus *Langucys* are well distinguished by features of the wings pattern which divide the genus into two species-groups. The first type of pattern is a system of toothed red fascia (*L. bicolor* (Möschler, 1883), *L. nigrorufus* (Walker, 1864), *L. reichertae* Volkova, sp. nov., *L. languciatus* (Schaus, [1905])). The second type is represented by a system of black spots arranged in vertical or diagonal chains (*L. nigropuncta* Druce, 1909, *L. cardinal* Volkova, sp. nov., *L. vadimi* Volkova, sp. nov., *L. artamonovae* Volkova, sp. nov., *L. sulaki* Volkova, sp. nov., *L. witti* Volkova, sp. nov.). These characters allow the separation of species of *Langucys* into two species-groups - the *bicolor* species-group (Figures 55-57) and the *nigropuncta* species-group (Figures 58-60). The locations of the elements of the wing pattern are diagnostic for species but often difficult to describe, therefore a special illustration (Figures 55-60) is given here. Additionally, species are well distinguished by the coloration of the thorax, abdomen, and red shades in the pattern of the wings. There are species ranging in color from carmine - pink to orange and red of different saturation within the genus. Saturation of pattern and its color is species-specific.

Distribution: Range of the genus covers the northern and central parts of the South American continent - from Ecuador, Peru and Chile to French Guiana and Surinam. Immature stages and food plants are not known.

Ten species are included so far in *Langucys* Butler, 1878, six are described as new:

bicolor species-group: *L. bicolor* (Möschler, 1883); *L. nigrorufus* (Walker, 1864); *L. reichertae* Volkova, sp. nov.; *L. languciatus* (Schaus, 1905).

nigropuncta species-group: *L. cardinal* Volkova, sp. nov.; *L. vadimi* Volkova, sp. nov.; *L. artamonovae* Volkova, sp. nov.; *L. nigropuncta* Druce, 1909; *L. sulaki* Volkova, sp. nov.; *L. witti* Volkova, sp. nov.

Key for species of the genus *Langucys* Butler, 1878.

- 1(8). Forewings black with red pattern. The pattern contains the system of toothed fascia
 *bicolor*-group

- 2(5). Red pattern contains concentric circles and weakly toothed fascia. Percent of the wing area covered by the pattern approximately 40 %
- 3(4). The center of costa of forewing adjoins a single red concentric spot *L. nigrorufus*
- 4(3). Red pattern of forewing contains two concentric spots in costal and basal regions of the wing
..... *L. languciatius*
- 5(2). Coverage of the red pattern approximately 70 % of wing. Pattern contains two concentric spots and expressed toothed fascia.
- 6(7). Red concentric circle in costal area is full. The black field between the costal and basal spots is small, approximately equal to the diameter of spots *L. bicolor*
- 7(6). Red concentric spot is interrupted in costal area. The black field between the costal and basal spots fairly wide, approximately 1.5 of the diameter of spots *L. reichertae*
- 8(1). Pattern of forewing contain the system of black spots arranged in two vertical rows. Forewings black with fields of colored scales. Color of scales from cinnabar red to crimson
..... *nigropuncta*-group
- 9(10). Pattern of forewing contain the large spot. Diameter of this spot is fivefold larger than the other spots. The field of colored scales is red-orange *L. vadimi*
- 10(9). All spots of wing pattern approximately equal in size. The field of colored scales is orange, cinnabar red or crimson.
- 11(12). Margin of field of colored scales is highly wavy. Pattern of forewings contain the two vertical rows of spots. Second row contain 3 spots, and the second spot in this row is twice as large as the next and the previous one. The field of colored scales is cinnabar-red *L. cardinal*
- 12(11). Margin of field of colored scales is smooth or slightly wavy. In the second row of spots is single spot only.
- 13(16). Thorax orange.
- 14(15). The field of colored scales is pale orange. Spots from the first row are small, the second spot is larger than the others. The single spot of second row is triangular. *L. witti*
- 15(14). The field of colored scales is deep orange. Colored scales mixed with black (the effect of wear). The single spot of second row is irregularly shaped *L. nigropuncta*
- 16(13). Head, thorax, and abdomen black.
- 17(18). The field of colored scales is red - crimson. Pattern of forewing with small black spots of equal size. The single spot of second row is 1.5 smaller than the spots from first row.
..... *L. sulaki*
- 18(17). The field of colored scales is deep orange. The single spot of second row is bean-shaped and three times larger than the other spots *L. artamonovae*

Langucys bicolor (Möschler, 1883) **comb. nov.** (Figures 15-17, 34-35, 48)

Alimera bicolor Möschler, 1883. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, 32, 340, taf. 18, Figure 29

TL: "Ohne Angabe des Fundortes aber nach Mittheilung von Dr E. Hoffman aus Surinam". Holotype ♀, SMNS [examined].

Material: Holotype ♀, [SURINAM] (SMNS); Franz. Guayana, Plateau des Mines, S. Jean du Maroni, 125 m, 2 ♂♂, Juli, 1996 (all in MWM).

Adult (Figures 15-17, 34-35): Medium sized moths, wingspan 32-35 mm, length of forewing 16 mm, of hindwing 12 mm. Head, antennae and thorax are black. Abdomen is carmine red. Forewings are black, with carmine red teardrops in the center of the wings. Inside each teardrop there is a black spot. Two large red concentric spots are located in the costal and basal parts. The distance between them is approximately 1/6 of diameter of the spot. Hindwings with a red band at the margin of the wing. The basal part is darkened. The male wing pattern is fully consistent with that of females.

Male genitalia (Figure 48): Uncus is triangular and expanded at base. Valves are band-shaped, wide, and short (length of cucullus does not exceed fi of length of genital complex), covered of setae. Aedeagus is large; cornutus long, sharpened.

Diagnosis: Differs by form and length of cucullus of valvae and by the typical pattern of the wings

(characterized by the presence of concentric spots in the basal and costal parts and carmine red teardrops in the center of the wings). The distance between concentric spots is approximately 1/6 of diameter of the spot.

Biology: Habitat at the altitude of 125 m a.s.l. Imago flies in summer.

Distribution: Presumably a limited area. The species is so far known only from French Guiana and Surinam. According to the literature *L. bicolor* is considered a common species in the tropical forest zone of the Neotropical region. My studies have shown that most specimens identified as '*L. bicolor*' are incorrectly identified and belong to other species of this group.

Taxonomic note: The type of female is kept in SMNS and the habitus of this holotype is quite different from the drawing in the article of Möschler (1883) (Figures 40-41, this article). This has led further confusion in the identification of this species. In Möschler (1883) the original image of a type of female and a reconstruction of the drawing from the description of Möschler are present.

Langycus nigrorufus (Walker, 1864) **comb. rev.** (Figures 18-20, 36, 49)

Langycus nigrorufus Walker, 1864. *Cat. Lep. Het. Brit. Mus.*, 31, 283

TL: BOGOTA. Holotype ♂, NHMUK [examined].

= *Edepressa obusta* Dognin, 1920. *Hét. Nouv. Amer. Sud.*, 18, 12

TL: "La Union, río Huacamayo, Carabaya, Pérou Sud-Est", PERU. Holotype ♂, USNM [examined].

Material: Holotype *Langycus nigrorufus* ♂, [BOLIVIA, Bogota] (NHMUK); Holotype *Edepressa obusta* ♂, La Union, Río Huacamayo, Carabaya, S. E. Peron leg. (USNM). PERU, prov. Satipo Junin, Calabaza, ca. 2360 m, 2 ♂♂, XII-1997, A. Ugarte. ECUADOR, Pichincha, camp. Bella Vista, 0°00'41"S/78°41'17"W, 2230 m, 1 ♂, 5-19-III-2012, Brechlin and Siniaev leg (all in MWM).

Adult (Figures 18-20): Medium sized moths, wingspan 38-40 mm, length of forewing 19 mm, of hindwing 16 mm. Head, antennae and thorax are black whereas abdomen is red. Forewings are black, with a thin red fascia on the edge of the wing. The lower part of the fascia duplicates the shape of the wing. Discal area of the forewing with a single concentric spot. Basal part of the wings with red scales. Hindwings are black with a narrow red fascia along the margin of the wing.

Male genitalia (Figure 49): Uncus is large, triangular. Cucullus are slender, long and covered of setae. Vinculum with two distal triangular processes. Lateral surface of this processes are membranous, weakly sclerotized at the base. Aedeagus is large; cornutus long, sharpened, its length reach ca.1/2 of aedeagus.

Female unknown.

Diagnosis: The shape of the vincular processes is diagnostic (lateral surface of this processes are membranous, weakly sclerotized at the base). The diagnostic feature of the species is the presence of a single concentric spot in the discal area of the forewings.

Biology: This is a high mountain species; its habitat is at altitudes over 2000 m a.s.l. The studied specimens were collected in winter and spring.

Distribution: Probably has a wide area covering the entire West coast (northwest Ecuador, southwest Peru, central Colombia).

***Langycus reichertae* Volkova, sp. nov.** (Figures 15, 31, 56)

Material: Holotype ♂, COLOMBIA, Meta Restrepo, Alto del Caney, 910 m, 04° 17'31"N / 73° 35'41"W, 28-30 Sept 2014, Sinjaev, Marquez & Machado (GU 36382, MWM).

Adult (Figure 21): Medium sized moths, wingspan 34 mm, length of forewing 12 mm, of hindwing 8 mm. Head, antennae and thorax are black. Abdomen is red. Forewings are black, with a narrow red fascia on the edge of the wing. The anal part of the fascia duplicates the shape of the wing. Pattern of the wings contains of two concentric spots. Distance between spots approximately 1,5 of diameter of this spots). Upper concentric spot is interrupted in costal area. Hindwings are black with a thin red fascia along the margin of the wing. Fascia forms a loop-shaped bend near the outer margin of the wing.

Male genitalia (Figure 50): Uncus is triangular with prolate and sharpened apex. Cucullus is clavate, covered of setae. Vinculum processes are triangular, external sides of this processes are bloated.

Female is unknown.

Diagnosis: This species differs from the majority of its congeners by the shape of the uncus and an interrupted concentric spot in the wing pattern. The morphologically similar *L. bicolor* differs by bloated external sides of the vinculum processes and a wide black field between the costal and basal spots (distance between spots of *L. reichertae* approximately 1.5 times the diameter of this spots).

Biology: The holotype was collected at an altitude of 910 m a.s.l. in late September.

Distribution: Colombia, Ecuador.

Etymology: This species is named in honor of Madame Heike Reichert in gratitude for her many years of work in the Museum Witt München.

Langucys languciatus (Schaus, 1905) **comb. nov., syn. rev.** (Figures 22-23, 38, 51)

Edebezza languciata Schaus, 1905. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 29, 33

TL: «St. Jean, Maroni River, French Guiana». Holotype ♀, USNM [examined].

Material: Holotype ♀, F. Guiana, Maroni, St. Jean (USNM); F. Guayana, Umg. Roura, 04°46'52" N/ 52°24'39" W, 101 m, 2 ♂♂, 6-XI-2009, Puchner leg. (all in MWM).

Adult (Figures 22-23): Medium sized moths, wingspan 39-41 mm, length of forewing 16 mm, of hindwing 12 mm. Head, antennae and thorax are black. Abdomen is orange. Forewings are black, with red orange toothed fascia, which duplicates the shape of the wing. Pattern of the wings contains of two large concentric spots - costal and basal. Spots are the same size (approximately 4 mm in diameter). Hindwings are black with orange-red fascia along the margin of the wing and narrow fascia at the base of hindwings.

Male genitalia (Figure 51): Uncus is isoscelently triangular. Cucullus are thin, tongue-shaped, and long (approximately 1.5 as much than genital complex). Cornutus is shorter and wider than in other species.

Diagnosis: This species differs from others by the long, tongue-shaped valvae, the isosceles triangle shape of the uncus and a short, wide cornutus. The pattern of the wings (two large concentric spots on the forewings and small fascia at the base of hindwings) is also diagnostic for the species. The morphologically similar *L. bicolor* differs in wing pattern (forewings of *L. languciatus* are without red teardrops; the pattern of the forewings of this species includes only two large concentric spots and fascia) and male genitalia (cucullus of *L. languciatus* are thin, tongue-shaped and long, the uncus is the shape of an isosceles triangle).

Biology: Habitat at an altitude of 101 m a.s.l. (elevation information is known for only one specimen). The studied samples were collected in late autumn.

Distribution: French Guiana.

Taxonomic note: Until now, *L. languciatus* was considered the junior subjective synonym of *L. bicolor* (see Heppner, 1995). The presence of characteristic features (in comparison to *L. bicolor*, *L. languciatus* differs by wing pattern and structure of male genitalia) allows restoring this taxon at the rank of valid species.

Langucys sulaki Volkova, **sp. nov.** (Figures 24, 39, 52)

Material: Holotype ♂, COLOMBIA, Antioquia, Municipio de Yarumal, Vereda Ventanita, 2020 m, 07° 04' 15"N / 75° 26' 59"W, 1-4 Dec 2014, Sinjaev, Marquez and Machado (GU 36432, MWM).

Paratype: ♂, COLOMBIA, Antioquia, Municipio de Yarumal, Vereda Ventanita, 2020 m, 07° 04' 15"N / 75° 26' 59"W, 11-16-XI-2014, Sinjaev and Machado (MWM).

Adult (Figure 24): Medium sized moths, wingspan 36 mm, length of forewing 14 mm, of hindwing 11 mm. Head, antennae, thorax, and abdomen are black. Forewings are black with field of red-crimson scales. Inside this field there are seven equal-sized spots, forming a concave vertical row.

Behind this line, closer to the costal area, situated a single triangular spot which is 1,5 smaller than others. Hindwings are black with group of red scales at the upper part. These red scales are divided into two strokes - large stroke closer to the outer edge and smaller is basal.

Male genitalia (Figure 52): Uncus is triangular, slightly bloated at base. Cucullus is clavate, covered of setae. Sacculus strongly bloated. Triangular processes of vinculum with wavy outer edge. Cornutus is bent to the ventral side.

Female is unknown.

Diagnosis: Differs from other species by the form of the sacculus (which is strongly bloated), the cornutus (which is bent to the ventral side), and by the specific pattern of the forewings (red-crimson color and size and form of the single spot).

Biology: This is a high mountain species. The studied samples were collected at an altitude of 2020 m a.s.l. in the autumn-winter period.

Distribution: Colombia.

Etymology: This species is named in honor of Mr. Harald Sulak, a staff member of the Museum Witt München, for his work to the benefit of the Museum and his support of my research.

Langucys nigropuncta Druce, 1909, **comb. rev.** (Figures 25-26, 53)

Langucys nigropuncta Druce, 1909. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (8) 3, 345

TL: «W. Colombia, San Antonio, 5800 feet», COLOMBIA. Holotype ♀, NHMUK [examined].

Material: Holotype ♀, W. COLOMBIA, San Antonio, 5800 ft., G. M. Palmer (NHMUK); Valle de Cauca, Reservel forest "La Albania", 1640 m, 03°37'32" N/ 76°23'54" W, 4 ♂♂, 2-5-XI-2013, V. Sinyaev leg.; ECUADOR, Pichincha prov, camp. Bella Vista, 0°00'41"S/ 78°41'17"W, 33 ♂♂, 5-19-III-2012, H-2230, Brechlin and Siniaev leg.; Pichincha prov, camp. Tambo Tanda, 0°01'22"S/ 78°38'48"W, 5 ♂♂, 5-25-X-2011, H-1969, Siniaev and Romanov leg.; Pichincha prov, Nanegalito, Bellavista Cloud Forest Lodge, 0°01'S/ 78°40'W, 12 ♂♂, V-2014, H-2300, H. Thöny leg.; Carchi prov, El Clical-Carolinae, 0°49'49"N/ 78°13'15"W, 14 ♂♂, 16-XI-2012, H-1970, Siniaev and Romanov leg.; Quito-Nanegalito, 37 km, 0°01'03"N/ 78°36'55"W, 1 ♂, 2-XI-2011, H=2094, Siniaev and Romanov leg.; (all in MWM).

Adult (Figures 25-26): Medium sized moths, wingspan of male 32-35 mm, female - 48 mm. Length of forewing of male 15 mm of hindwing - 11 mm, female - 19 mm and 14 mm correspondingly. Head, antennae, and thorax are black. Abdomen is deep orange. Forewings are black, with large field of orange scales which mixed with black (the effect of wear). Inside this field there are seven small equal-sized spots, forming a concave vertical row. Behind this line, closer to the costal area, is a single spot of irregularly shaped. This spot is very close to the vertical row of spots and almost touches them. Hindwings are black with group of orange scales at the apex. These orange scales are divided into two strokes - large stroke closer to the outer edge and smaller is basal.

Male genitalia (Figure 53). Uncus is spear-shaped, basally expanded. Cucullus thin, tongue-shaped, covered of setae. Vinculum processes are isoscelently triangular. Aedeagus large, cornutus approximately half the size of other species.

Diagnosis: This species differs from the majority of congeners by the spear-shaped uncus and the size of the cornutus. *Langucys nigropuncta* is also characterized by a specific deep orange pattern of the forewings with black scales (the effect of wear).

Biology: This is a high mountain species. Specimens were collected at altitudes ranging from 1600 to 2300 m a.s.l., and mainly in rainy primary forests. The imago flies in late autumn and summer. Presumably this species develops two generations.

Distribution: Colombia, Ecuador.

***Langucys witti* Volkova, sp. nov.** (Figures 27, 40, 54)

Material: Holotype ♂, ECUADOR, Napo prov., Parque Nacional Sumaco, Los Cocodrilos, 32 km road Baeza-Tena, 2170 m, 0°37'15" S/ 77°49'28"W, 3-5-III-2013, Sinjaev (GU 36429, MWM).

Paratype: ECUADOR, Napo prov., Parque Nacional Sumaco, Los Cocodrilos, 36 km road Baeza-Tena, 1670 m, 039,28' S/ 7747'16''W, 1 ♂, 5-III-2013, Ackermann, Käch, Brechlin (MWM).

Adult (Figure 27): Medium sized moths, wingspan of males 38-42 mm, length of forewing 15 mm, of hindwing 10 mm. Head, antennae, and abdomen are black. Thorax is red. Forewings are black with a field of pale orange scales. Inside this field there are seven equal-sized spots as a vertical chain. Behind this line, closer to the costal area, is a single triangular spot which is three times larger than other spots. On the apex of the forewing a barely noticeable separate black spot is situated. Hindwings are black with group of orange scales at the costal field. These scales are divided into two strokes - large one closer to the outer edge and smaller basal.

Male genitalia (Figure 54): Uncus with prolate and sharpened apex, basally expanded. Cucullus tongue-shaped, setose. Vinculum processes form an isosceles triangle. Aedeagus large, cornutus is spine shaped.

Female is unknown.

Diagnosis: This species differs from congeners by the diagnostic shape of a single spot (equilateral triangle). The morphologically similar *L. artamonovae* differs by its red thorax.

Biology: Studied material was collected at altitudes ranging from 1670 to 2170 m a.s.l in the spring (early March).

Distribution: This species is known only from Ecuador.

Etymology: The species is named in honor of the late Dr. Thomas Josef Witt, founder of the Entomological Museum Witt, München, Germany.

***Langucys artamonovae* Volkova, sp. nov.** (Figures 28-29, 41, 55, 59)

Material: Holotype ♂, ECUADOR, Napo prov., Parque Nacional Sumaco, Los Cocodrilos, 36 km road Baeza-Tena, 1670 m, 0°39,28' S/ 77°47'16''W, 5-III-2013, Ackermann, Käch, Brechlin (GU 30780, MWM). Allotype ♀, ECUADOR, Loja prov., 15 km E Loja to Zamora, 3°58'45''S/79°08'28''W, 1-III-2011, H = 2700, Käch, Brechlin leg (GU 30794, MWM).

Paratypes: ECUADOR, Napo prov, Parque Nacional Sumaco, Los Cocodrilos, 36 km road Baeza-Tena, 1670 m, 0°39,28' S/ 77°47'16''W, 1 ♂, 5-III-2013, Ackermann, Käch, Brechlin; Zamora Chinchipe, 5 km NW Zamora to la Chorrera, 04°01,50' S/ 78°57,28' W, 2 ♂♂, 3-III-2011, 1270 m, Käch, Brechlin leg.; Napo prov, Cordillera Guacamayos, 0°37'15''S/77°49'28'' W, 1 ♂, 11-XI-2011, H = 2181 m, Siniaev, Romanov leg.; Sucumbios, road Lumbaqui to La Bonita, 1660 m, 0°25'51''N/ 77°31'49'' W, 1 ♂, 20-III-2013, Sinjaev; (all in MWM).

Adult (Figures 34-35): Medium sized moths, wingspan of males 39-41 mm, length of the forewing 17 mm, of the hindwing 12 mm. Wingspan of the known female 49 mm, length of forewing 21 mm, of hindwing - 17 mm. Head, antennae, thorax, and abdomen are black. Forewings are black with field of orange scales. Inside this field there are seven equal-sized spots, forming a concave vertical row. Behind this line, closer to the costal area, is a single bean-shaped spot. The size of this spot is three times larger than other spots. Hindwings are black with group of orange scales in the costal field. These orange scales are divided into two strokes - large stroke closer to the outer edge and smaller basal. The male wing pattern is fully consistent of wing pattern of females.

Male genitalia (Figure 55): Uncus triangular. Cucullus clavate, setose. Vinculum processes are triangular with prolate apex. Aedeagus reduced in size compared to other species of *Langucys*.

Female genitalia (Figure 59): Papillae anales squared, with protruding triangular tips. Pregenital segments covered with modified setae. Ductus bursae membranous, narrow, before merging with bursa expanded. Bursa is ovoid.

Diagnosis: This species differs from congeners by the reduced size of the aedeagus and the bean-shaped single spot of the forewing. The morphologically similar *L. witti* Volkova, sp. nov. differs by the form of the single spot (which is triangular in *L. witti* sp. nov.) and black thorax (thorax of *L. witti* sp. nov. is orange).

Biology: Studied material was collected at altitudes ranging from 1500 to 2700 m a.s.l. The imago flies from November to March.

Distribution: Ecuador.

Etymology: This new species is named in honor of Dr. Marina N. Artamonova in gratitude for supporting of me and my research.

***Langucys cardinal* Volkova, sp. nov.** (Figures 14, 30-31, 56, 60)

Material: Holotype ♂, PERU, Salvación, Río Alto de Madre de Dios, Manu Park, dep. Madre de Dios, ca 550 m. Jan-Feb 1998 (GU 30798, MWM). Allotype: ♀, PERU, prov. Junin Satipo, 650 m, 28-XII-1994 - 7- I-1995, Hác and Juhách leg. (GU 30799, MWM).

Paratypes: PERU, dep. Cusco, Chontachaca, Manu-Park, 800 m, 2 ♂♂, I-1999, R Marx; Madre de Dios, Río Alto de Madre de Dios, Manu Park, dep. Madre de Dios, ca 550 m, 1 ♂, Jan.-Feb.-1998; Dep. Amazonas, El Paraíso, 2400 m, 1 ♂, Oct.-Nov.-2006, R. Marx; Dep. Madre de Dios, Malinosque, 800 m, 1 ♂, Jan.-Feb.-2006, R. Marx; Prov. Junin Satipo, 650 m, 1 ♂, 28-XII-1994-7-I-1995, Hác & Juhách leg.; Madre de Dios, Manu-National Park, Río Carbón, 1200 m, Camicanta-Chico, 1 ♂, Jul.-Aug.-1997, R. Marx (all in MWM); Madre de Dios, 55 km on 254° from Puerto Maldonado, 12° 44,5' S 69° 38,8' W, 1 ♂, 05-12-2010, H=286 m, V. and S. Sinyaev + Y. Bezverkhov (CVSM).

Adult (Figures 30-31): Medium sized moths, wingspan of males 38-42 mm, length of forewing 21 mm, of hindwing - 11 mm. Wingspan of a single female 56 mm, length of forewing 32 mm, of hindwing - 17 mm. Head, antennae, thorax, and apex of abdomen are black. Base of abdomen is cinnabar-red. Forewings are black with field of cinnabar-red scales. Inside this field there are seven spots, forming a concave vertical row. Size of this spots is increased closer to the basal edge of the wing. Behind this line, closer to the costal area, there are three unequal sized spots. First spot of this group is small and located closer to the apex of the wing. The size of this spot is three times larger than other ones. The next spot merges with costa and twice as large as the previous spot. Size of the third spot is equal to the first spot. Hindwings are black with cinnabar-red fascia along the margin of the wing. The male wing pattern is fully consistent of wing pattern of females.

Male genitalia (Fig 56): Uncus forms an isosceles triangle. Cucullus band-shaped, setose. Vinculum processes are triangular with swollen outer margin.

Female genitalia (Fig 68): Papillae anales squared, with protruding triangular tips. Pregenital segments covered of modified setae. Ductus bursae membranous, shot. Bursa is ovoid, three times larger than the genital complex. The seminal duct situated dorsally on the cranial part of the bursa.

Diagnosis: This species differs from the majority of congeners by the strongly setose cucullus and the large corpus bursa. The cinnabar-red wing color and pattern of forewings (three unequal spots) are unique to this species.

Biology: Studied material was collected at altitudes ranging from 500 to 2400 m a.s.l. The imago flies from October to February in tropical montane forests.

Distribution: South-East Peru, Colombia.

Etymology: The species is named due to its similarity to the of color of the robes of a cardinal.

***Langucys vadimi* Volkova, sp. nov.** (Figures 32-33, 57)

Material: Holotype ♂, PERU, prov. Satipo Junin, Calabaza, ca. 2350 m, Juni 1998 (MWM, GU 29633); Allotype: ♀, [PERU] Chanchamayo, Thamm leg. (ZMHB).

Paratype: PERU, prov. Satipo Junin, Calabaza, ca. 2350 m, 1 ♂, Juni-1998 (MWM).

Adult (Figures 32-33): Medium sized moths, wingspan of males 32-35 mm, length of forewing 14 mm, of hindwing 10 mm. Wingspan of female 46 mm, length of forewing 19 mm, of hindwing 13 mm. Head, antenna and abdomen are black. Thorax is black with small admixture of orange-red scales. Forewings are black with field of orange-red scales. Inside this field there are eight spots as a vertical chain. Behind this line, closer to the costal area, is a single round spot. The size of this spot is five times

larger than other spots. Hindwings are black with small amount of orange-red scales at the upper part. Between the males and females are no real gender differences in wing pattern and coloration.

Male genitalia (Figure 57): Uncus triangular, basally expanded. Cucullus tongue-shaped, setose. Vinculum processes are triangular concave distally and convex proximally.

Diagnosis: This species is differentiated from others in the genus by the size of the single spot and row of eight spots on the wings. The color of the wing pattern (orange-red) and shape of vinculum processes (concave distally and convex proximally) are both unique to this species.

Biology: This is a high montane species. Studied material was collected at an altitude of 2300 m a.s.l. in June.

Distribution: South-West Peru.

Etymology: This new species is named in honor of late Dr. Vadim V. Zolotuhin, my dear teacher and friend, for his support, helping and for many years of friendship.

Discussion: Thus, the genus *Edebessa* is separated into two genera - *Edebessa* with four species, two of which are new, and *Langucys* with ten species (six of which are new). Diagnostically, for species of *Edebessa* the coloration of the thorax, abdomen, forewings, and hindwings is sufficient for recognizing this genus. In the male genitalia, the shape of the uncus, valvae, vinculum processes, the size of the cornutus are all diagnostic of *Edebessa*. Typically for species of *Langucys*, the wing pattern (namely, the form and size of spots of the forewings, the color and form of fascia and concentric circles), color of forewings (from crimson red to orange and cinnabar red) are all diagnostic of this genus. The male genitalia can be recognized by the shape of the uncus, valvae and vinculum processes, whereas in the female, the shape of the corpus bursae is diagnostic. No doubt, additional new species from both genera will be found in the future, and images of some are already present on the Internet, but for which the material has not yet been made available for study.

Acknowledgements

I am sincerely grateful to the late Dr. Vadim V. Zolotuhin (†) for his support and valuable advice, and the late Dr. Thomas J. Witt (†) for providing material from his museum and financial support of this research. This article is dedicated to the late Dr. Vadim V. Zolotuhin (15-VI-1967 - 3-VI-2021) and Dr. Thomas Josef Witt (2-IX-1947 - 28-I-2019) for their great contribution in development of entomology and for supporting me and playing a significant role in my becoming a specialist. I am also grateful to Dr. Vladimir I. Gusarov and Ms. Trude Magnussen (both Oslo, Norway) for technical support. I appreciate Mr. Harold Sulak, Dr. Axel Hausmann (both Munich, Germany), Dr. Marc Epstein (Sacramento, USA), Dr. Scott Miller (Washington, USA), Alessandro Giusti (London, UK), Dr. Gyula Laszlo (Kingsland, UK), Dr. Wolfram Mey (Berlin, Germany), Dr. Hossein Rajaei, Dr. Daniel Bartsch (both Stuttgart, Germany), Mr. Victor Sinyaev (Moscow, Russia) for providing the photos of type material. I am also grateful to Mr. Ferdy Christant (The Netherlands), Mr. Alex Cahurel, Mr. Bernard Dupont (both France) for kind permission to use their photos in this article.

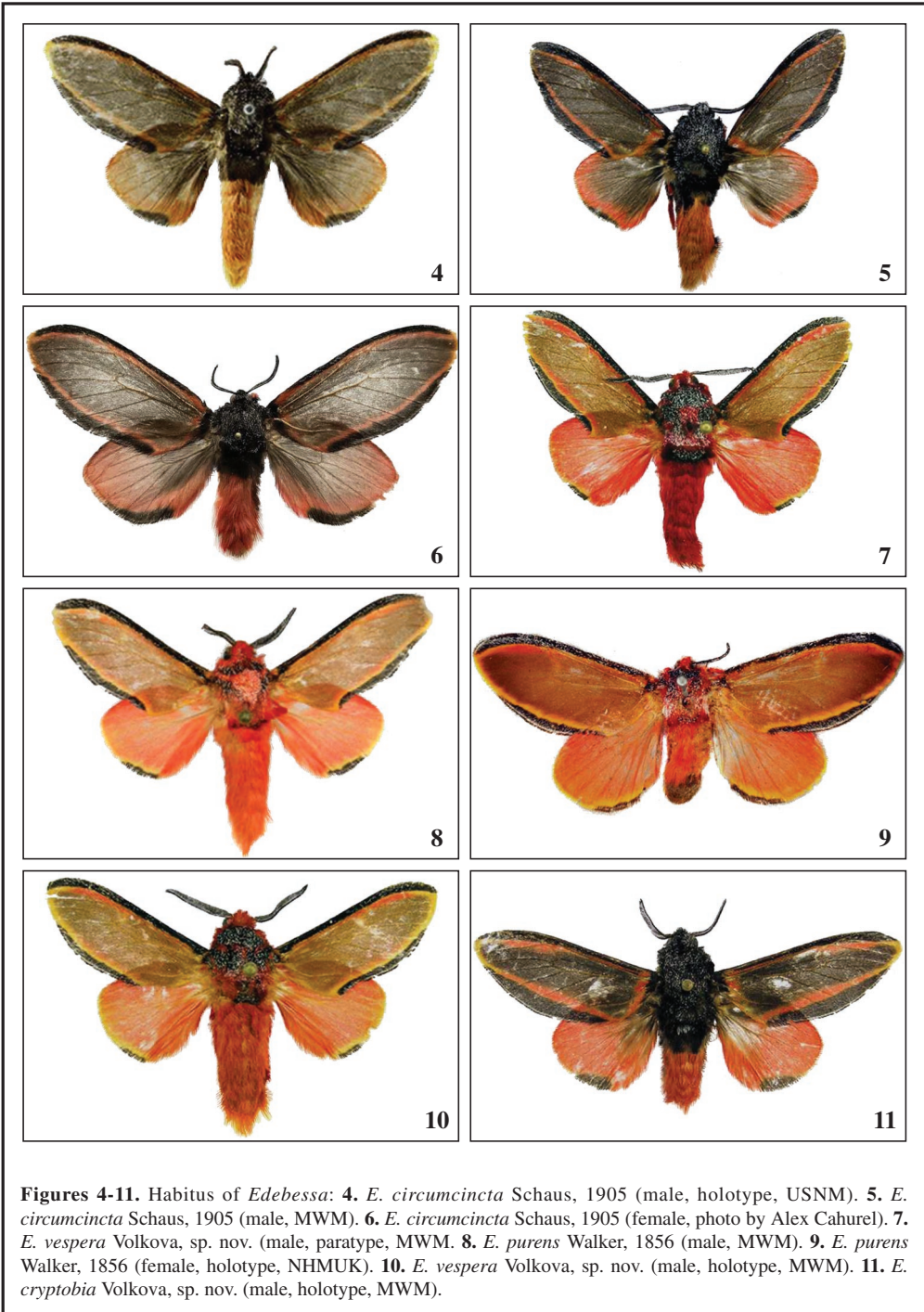
References

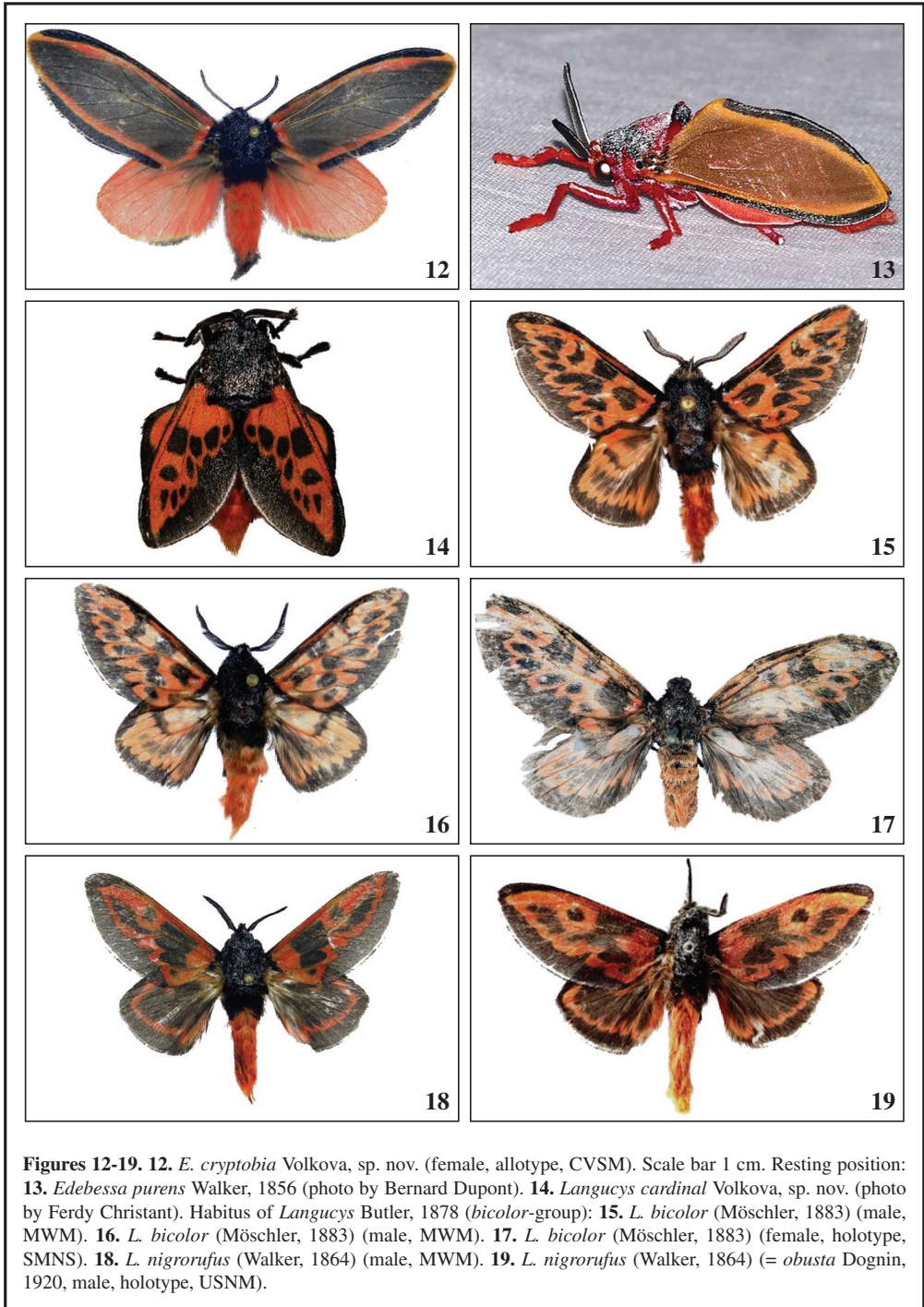
- Butler, A. G. (1878). Lepidoptera of the Amazons, collected by Dr. James W.H. Trail, during the years 1873 to 1875. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1878, 39-84.
- Dognin, P. (1920). *Hétérocères nouveaux de l'Amérique du Sud* (Vol., 5(18), pp. 13 pp.). Imprimerie Oberthür.
- Druce, H. (1909). Descriptions of four new species of Heterocera from Tropical South America. *The Annals and Magazine of Natural History*, (8)3, 345-346.
- Heppner, J. B. (1995). *Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist. Part 2. Hyblaedoidea-Pyraloidea-Tortricodea*. Scientific Publishers Gainesville.
- Hopp, W. (1934). Megalopygidae: 1071-1101. In A. Seitz (ed.). *Die Grossschmetterlinge der Erde. Die amerikanischen Spinner und Schwärmer* (Vol. 6, pp. 1071-1101). Alfred Kernen. [Plates published in 1935].

- Möschler, H. B. (1883). Beitrag zur Schmetterlings-Fauna vom Surinam, V (Taf. XVII-XVIII). *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 32, 303-362.
- Schaus, W. (1906). Descriptions of new South American moths. *Proceedings of the United States National Museum*, 29, 179-345.
- Volkova, Ju. S., Zolotuhin, V. V., & Kurshakov, P. A. (2017). Muscles of the genital appendages of Megalopygidae (Lepidoptera) and their significance for the family systematics. *Entomological Review*, 97(7), 863-869. <https://doi.org/10.1134/S001387381707003X>
- Walker, F. (1856). *Catalogue of Lepidoptera Heterocera. List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum*, 7, 1509-1808.
- Walker, F. (1865). *Catalogue of Lepidoptera Heterocera. List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum*, 31, 1-706.

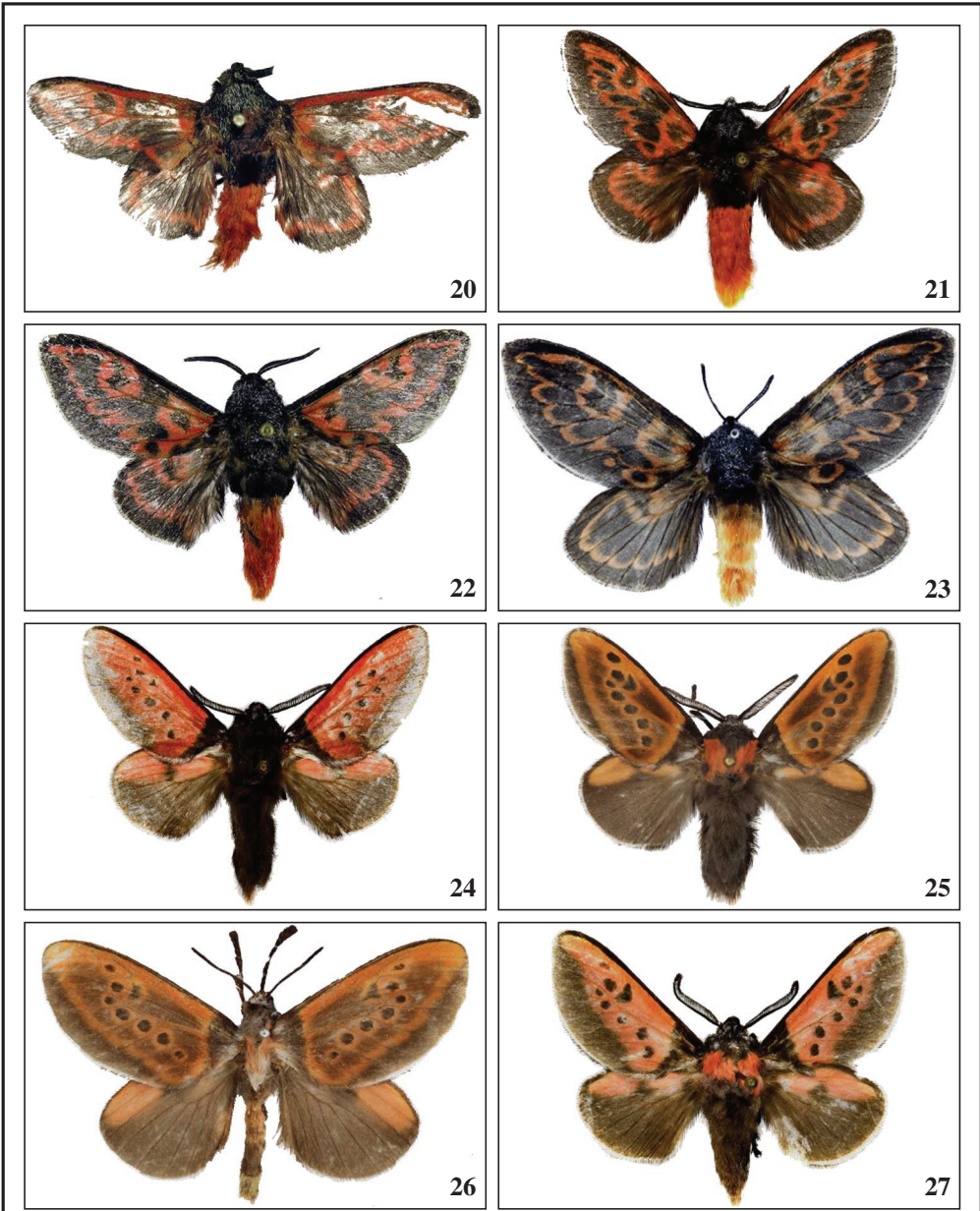
Julia S. Volkova
Ulyanovsk State University
Universitetskaya naberezhnaya, 1
RUS-432063 Ulyanovsk
RUSSIA / *RUSSIA*
E-mail: Beeme7@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4014-3140>

(Recibido para publicación / *Received for publication* 17-IV-2022)
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 18-VII-2022)
(Publicado / *Published* 30-III-2023)

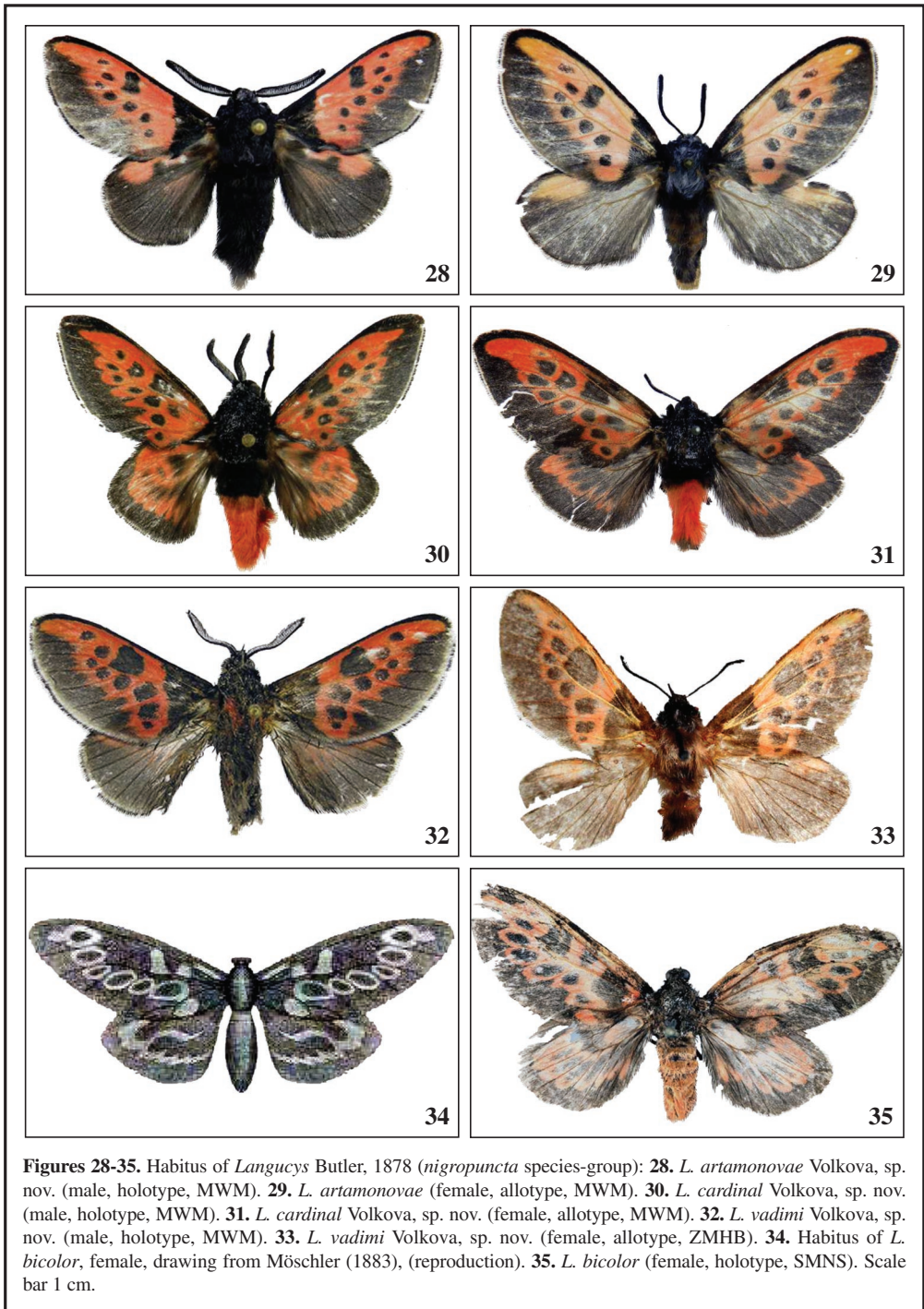




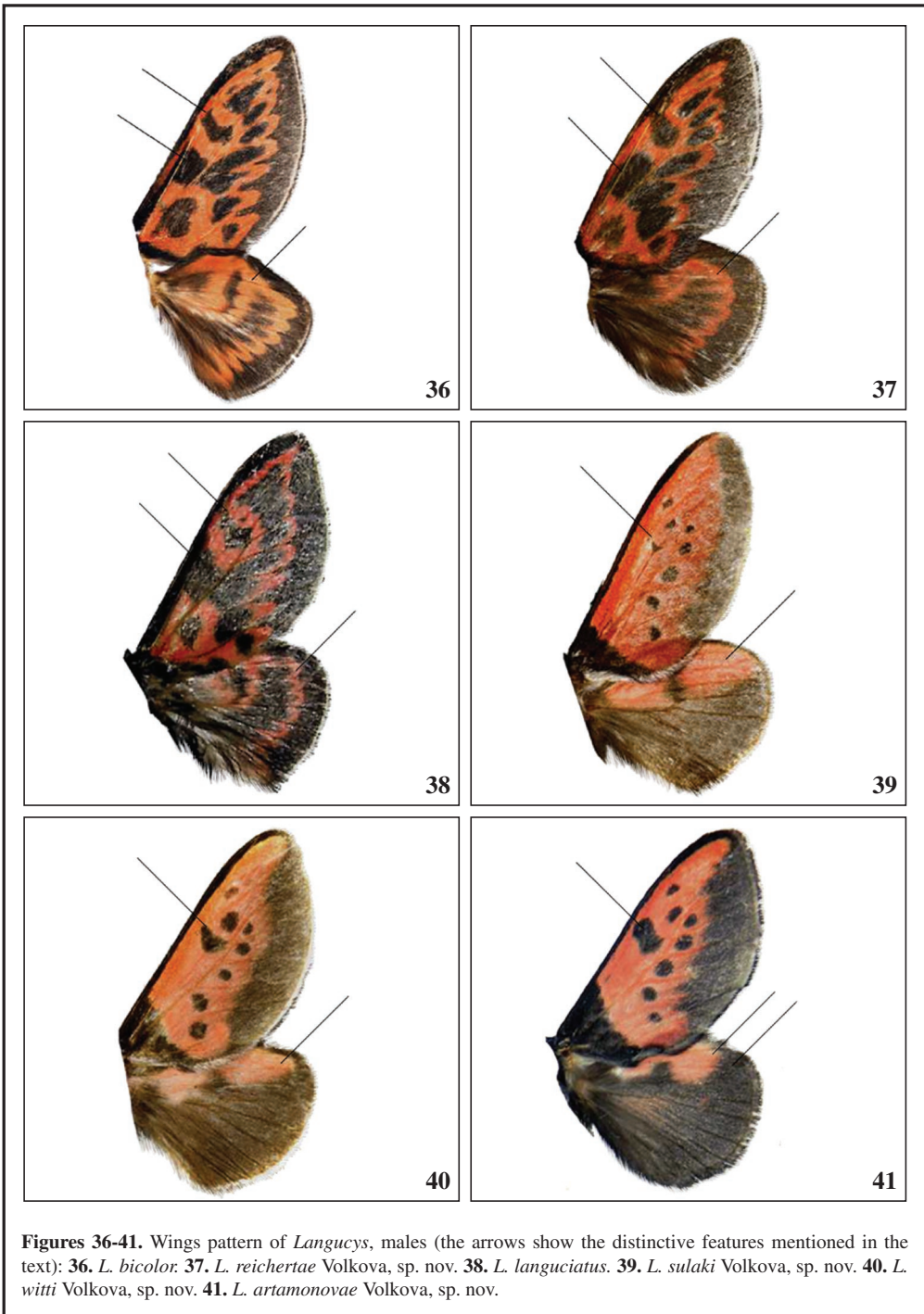
Figures 12-19. **12.** *E. cryptobia* Volkova, sp. nov. (female, allotype, CVSM). Scale bar 1 cm. Resting position: **13.** *Edebessa purens* Walker, 1856 (photo by Bernard Dupont). **14.** *Langucys cardinal* Volkova, sp. nov. (photo by Ferdy Christant). Habitus of *Langucys* Butler, 1878 (*bicolor*-group): **15.** *L. bicolor* (Möschler, 1883) (male, MWM). **16.** *L. bicolor* (Möschler, 1883) (male, MWM). **17.** *L. bicolor* (Möschler, 1883) (female, holotype, SMNS). **18.** *L. nigrorufus* (Walker, 1864) (male, MWM). **19.** *L. nigrorufus* (Walker, 1864) (= *obusta* Dognin, 1920, male, holotype, USNM).



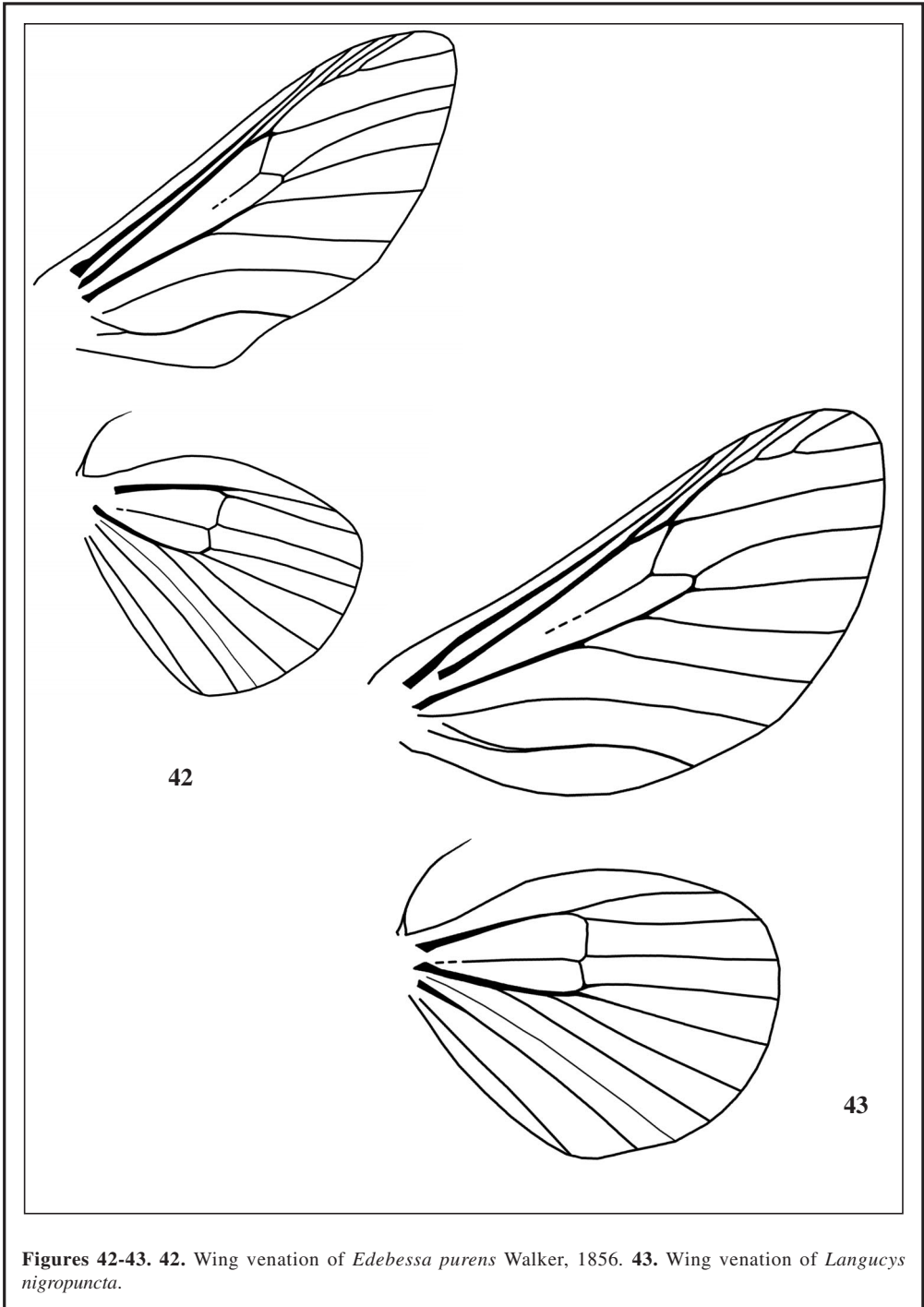
Figures 20-27. 20. *L. nigrorufus* (Walker, 1864) (male, holotype, NHMUK). 20. *L. reichertae* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM). 22. *L. languciatus* (Schaus, 1905) (male, MWM). 23. *L. languciatus* (Schaus, 1905) (female, holotype, USNM). Scale bar 1 cm. Habitus of *Langucys* Butler, 1878 (*nigropuncta* species-group): 24. *L. sulaki* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM). 25. *L. nigropuncta* Druce, 1909 (male, MWM). 26. *L. nigropuncta* Druce, 1909 (female, holotype, NHMUK). 27. *L. witti* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM).



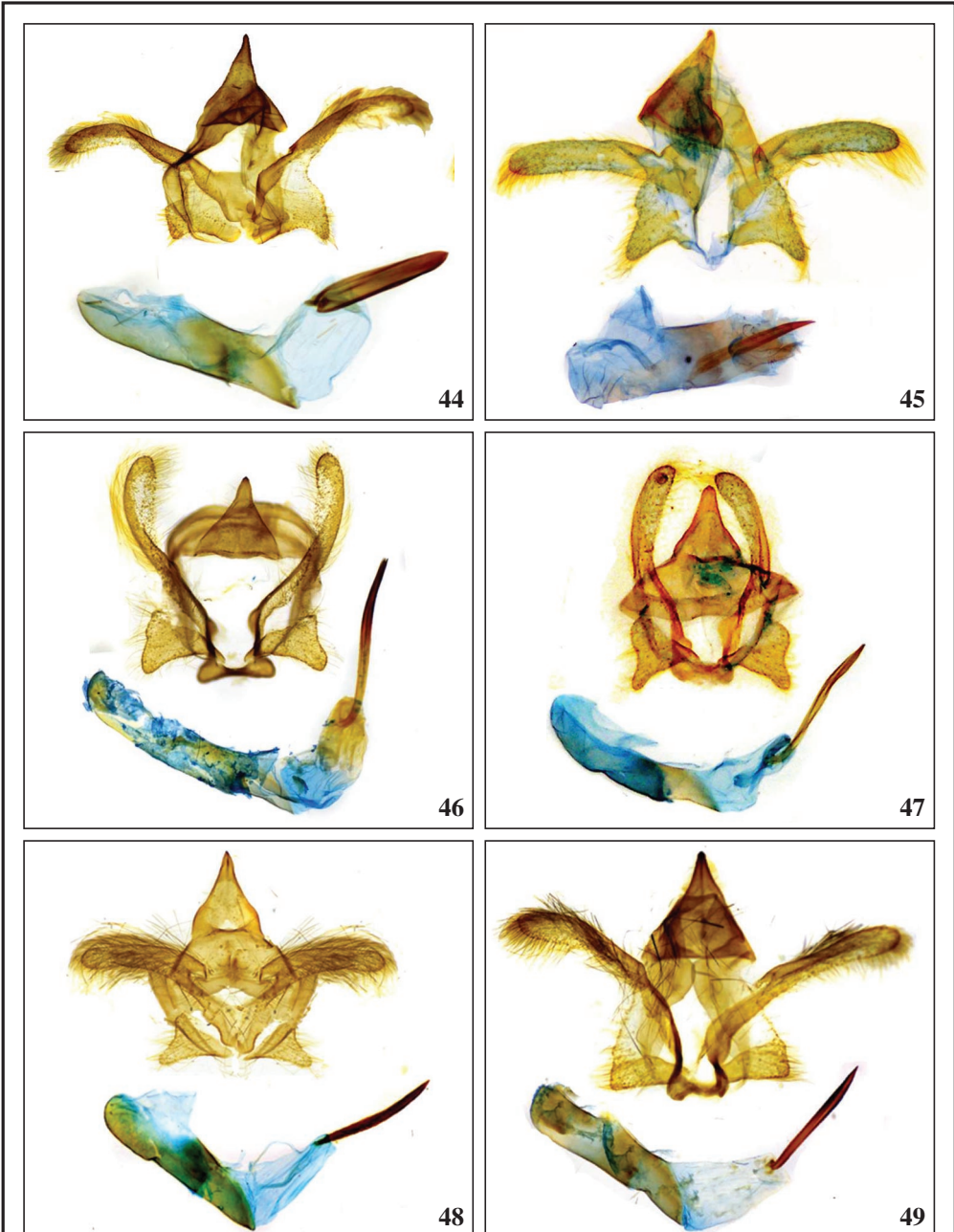
Figures 28-35. Habitus of *Langucys* Butler, 1878 (*nigropuncta* species-group): **28.** *L. artamonovae* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM). **29.** *L. artamonovae* (female, allotype, MWM). **30.** *L. cardinal* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM). **31.** *L. cardinal* Volkova, sp. nov. (female, allotype, MWM). **32.** *L. vadimi* Volkova, sp. nov. (male, holotype, MWM). **33.** *L. vadimi* Volkova, sp. nov. (female, allotype, ZMHB). **34.** Habitus of *L. bicolor*, female, drawing from Möschler (1883), (reproduction). **35.** *L. bicolor* (female, holotype, SMNS). Scale bar 1 cm.



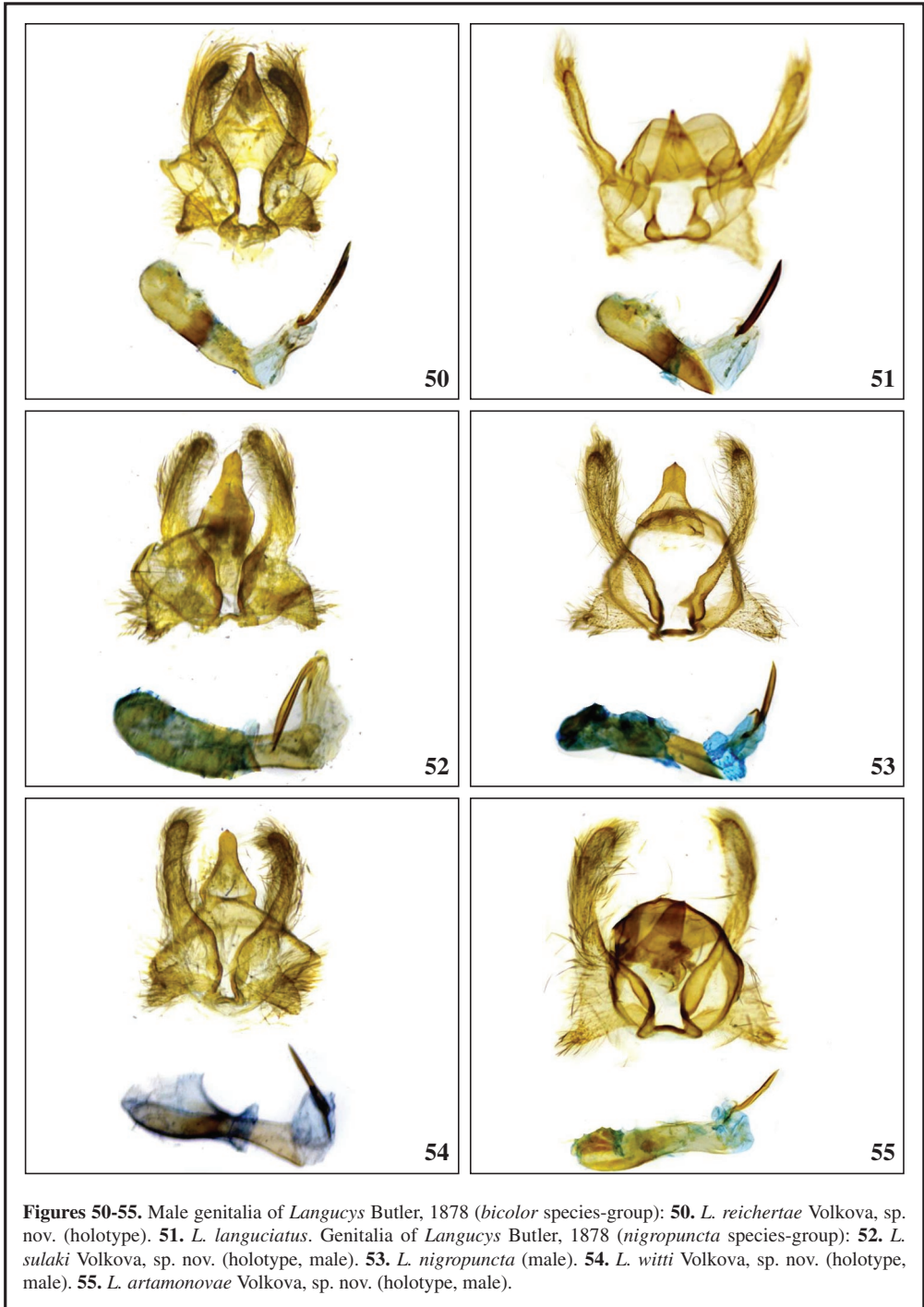
Figures 36-41. Wings pattern of *Langucys*, males (the arrows show the distinctive features mentioned in the text): **36.** *L. bicolor*. **37.** *L. reichertae* Volkova, sp. nov. **38.** *L. languciatus*. **39.** *L. sulaki* Volkova, sp. nov. **40.** *L. witti* Volkova, sp. nov. **41.** *L. artamonovae* Volkova, sp. nov.

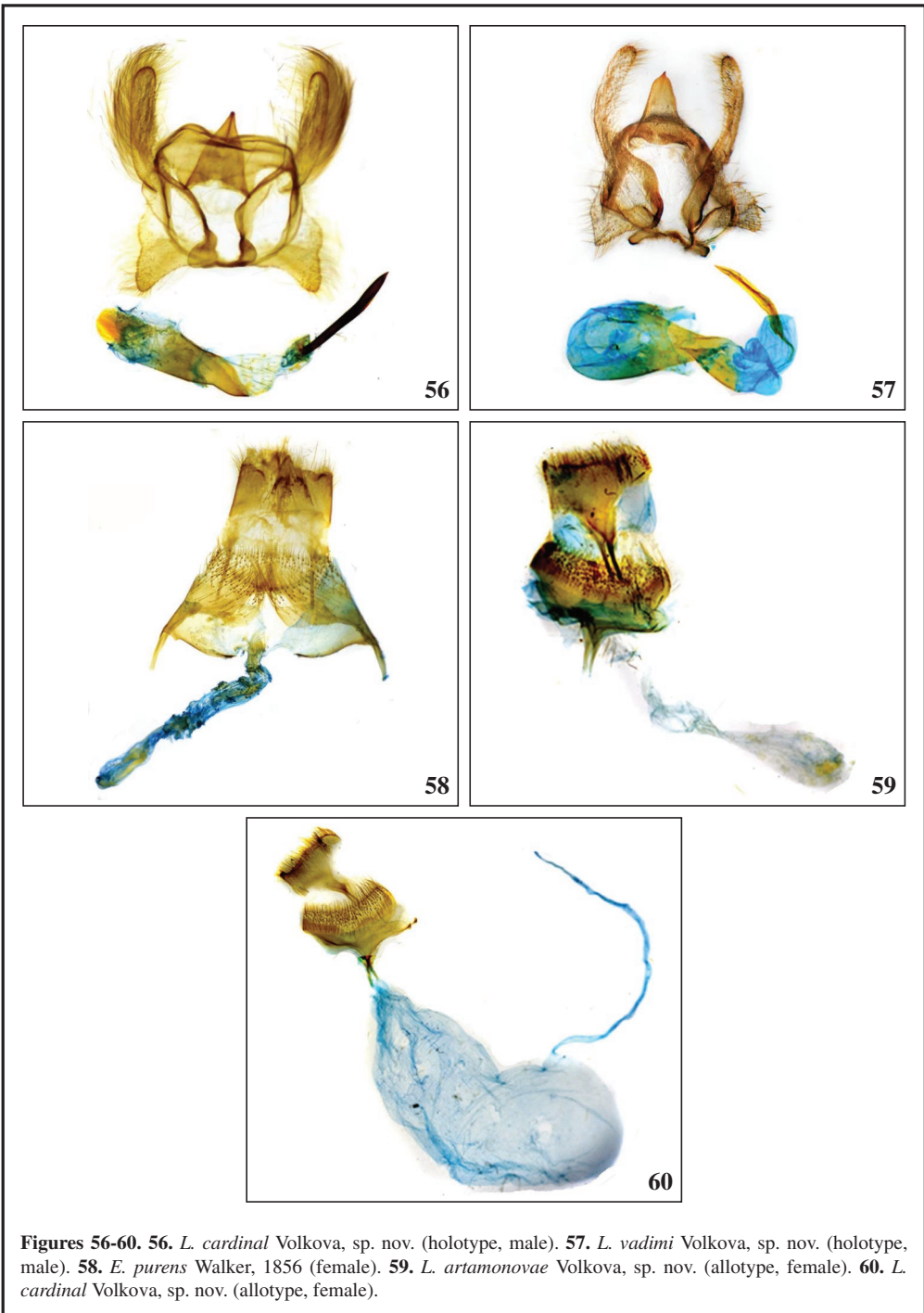


Figures 42-43. 42. Wing venation of *Edebessa purens* Walker, 1856. 43. Wing venation of *Langucys nigropuncta*.



Figures 44-49. Genitalia of *Edebessa* Walker, 1856: **44.** *E. circumcincta* Schaus, 1905 (male). **45.** *E. cryptobia* Volkova, sp. nov. (holotype, male). **46.** *E. purens* Walker, 1856 (male). **47.** *E. vespera* Volkova, sp. nov. (holotype, male). Male genitalia of *Langucys* Butler, 1878 (*bicolor* species-group): **48.** *L. bicolor*. **49.** *L. nigrorufus*.





PUBLICACIONES DISPONIBLES EN LA SOCIEDAD *SOCIETY PUBLICATIONS AVAILABLE*

Los precios que a continuación se detallan son especiales para los Socios de SHILAP. Estos precios incluyen el envío por correo aéreo y el embalaje. El pago se efectuará al **CONTADO** (en un doble sobre), **GIRO POSTAL**, **WESTERN UNION**, **TARJETA DE CRÉDITO** (VISA / MASTERCARD), o por **TRANSFERENCIA BANCARIA** (IBAN: ES06 0182 1216 2802 0151 5543, BIC: BBVAESMMXXX) (costes bancarios para el remitente) y enviado a: SHILAP; Apartado de correos, 331; E-28080 Madrid (España) / *Prices mentioned below are specials for members of SHILAP. These prices include air mail and packing. Payment may be by CASH (under double envelope), INTERNATIONAL POSTAL MONEY ORDER, WESTERN UNION, CREDIT CARD (VISA / MASTERCARD), or BANK TRANSFER (IBAN: ES06 0182 1216 2802 0151 5543, BIC: BBVAESMMXXX) (bank charges for the customer) and sent to: SHILAP; Apartado de correos, 331; E-28080 Madrid (Spain).*

	España <i>Spain</i>	Europa <i>Europe</i>	Otros países <i>Other countries</i>
CALLE, J. A., 1982. – Noctuidos españoles.....	15 euros	20 euros	25 euros
GARCIA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L. STEFANESCU, S. & VIVES MORENO, A., 2013. – Papilionoidea. Fauna Ibérica volumen 37	97 euros	124 euros	130 euros
GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C. & ARROYO VARELA, M., 1994. – Principales Noctuidos actuales de interés agrícola.....	15 euros	20 euros	25 euros
GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C., 1985. – Biología y morfología de las orugas. Lepidoptera, tomo I: Noctuidae-Dilobidae	26 euros	30 euros	40 euros
GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C., 1987. – Biología y morfología de las orugas. Lepidoptera, tomo III: Geometridae.....	26 euros	30 euros	40 euros
GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C., 1992. – Biología y morfología de las orugas. Lepidoptera, tomo X: Noctuidae	15 euros	20 euros	25 euros
MASÓ PLANES, A., 2020. – Ecología y Evolución de los Papilionoidea del Paleártico Occidental (Hexapoda: Lepidoptera)	40 euros	50 euros	60 euros
KENNEL, J. (1908-1921) 1921. – Die Palearktischen Tortriciden. Eine monographische Darstellung. 24 planchas a todo color, todas las planchas, no texto, encuadradas con las tapas originales	100 euros	125 euros	150 euros
VIVES MORENO, A., 1988. – Catálogo mundial sistemático y de distribución de la familia Coleophoridae Hübner, [1825] (Insecta: Lepidoptera)	10 euros	15 euros	20 euros
VIVES MORENO, A., 2014. – Catálogo sistemático y sinónimo de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las Islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)	90 euros	99 euros	110 euros
SHILAP Revista de lepidopterología			
Números / <i>Numbers</i> 1-104, cada uno / <i>each one</i>	10 euros	15 euros	20 euros
Números / <i>Numbers</i> 105-180, cada uno / <i>each one</i>	15 euros	20 euros	25 euros
Números / <i>Numbers</i> 181-200, cada uno / <i>each one</i>	19 euros	24 euros	29 euros

(Todos los números están disponibles / *All numbers are available*)

Three new species of the genus *Argyresthia* Hübner, [1825] from Guatemala, with notes on host plant evolution and Nearctic taxa (Lepidoptera: Argyresthiidae)

Jacob A. Gorneau, Loren D. Jones, José Monzón-Sierra & Jason J. Dombroskie

Abstract

Neotropical species of the genus *Argyresthia* Hübner, [1825] represent a reservoir of undescribed biodiversity and are the most poorly known members of this cosmopolitan genus. From a series of Guatemalan material, three new species are described: *Argyresthia quetzaltenangonella* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., *Argyresthia guatemala* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., *Argyresthia iridescentia* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., representing the first Neotropical species to be described in over a century, and the first from Central America. A phylogeny is inferred using the barcode gene cytochrome c oxidase subunit I (COI), representing an initial foray into the internal relationships of the family. For species with known host plants and available molecular data, a stochastic character mapping analysis was conducted to estimate character states at internal nodes. Furthermore, this phylogeny allows for preliminary insights into the monophyly of the subgenus *Blastotere* Ratzeburg 1840. Systematic work on *Argyresthia* remains particularly salient as species in the genus run the gamut from being pests to being considered extinct. Furthermore, notes are provided regarding the status of select Nearctic species, such as the ongoing confusion in North America between *Argyresthia goedartella* (Linnaeus, 1758) and *A. calliphanes* Meyrick 1913. Focusing taxonomic efforts on *Argyresthia* of the Neotropics will lay the foundation for future work regarding biodiversity, ecology, and biogeography of the family.

Keywords: Lepidoptera, Argyresthiidae, new species, host plants, phylogenetics, Guatemala.

Tres nuevas especies del género *Argyresthia* Hübner, [1825] de Guatemala, con notas sobre la evolución de la planta nutricia y taxas Neárticas (Lepidoptera: Argyresthiidae)

Resumen

Las especies neotropicales del género *Argyresthia* Hübner, [1825] (Lepidoptera: Argyresthiidae) representan un reservorio de biodiversidad no descrita y son los miembros menos conocidos de este género cosmopolita. A partir de una serie de material guatemalteco se describen tres nuevas especies: *Argyresthia quetzaltenangonella* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., *Argyresthia guatemala* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., *Argyresthia iridescentia* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., representando la primera especie neotropical descrita en más de un siglo y la primera de América Central. Se infiere una filogenia utilizando el gen del código de barras citocromo c oxidasa subunidad I (COI), lo que representa una incursión inicial en las relaciones internas de la familia. Para especies con plantas nutricias conocidas y datos moleculares disponibles, se realizó un análisis de mapeo de caracteres estocásticos para estimar los estados de caracteres en los nodos internos. Además, esta filogenia permite obtener información preliminar sobre la monofilia del subgénero *Blastotere* Ratzeburg 1840. El trabajo sistemático sobre *Argyresthia*

sigue siendo particularmente destacado ya que las especies del género van desde ser plagas hasta considerarse extintas. Además, se proporcionan notas sobre el estado de especies neárticas seleccionadas, como la confusión actual en América del Norte entre *Argyresthia goedartella* (Linnaeus, 1758) y *A. calliphanes* Meyrick 1913. Centrar los esfuerzos taxonómicos en *Argyresthia* del Neotrópico sentará las bases para el trabajo futuro con respecto a la biodiversidad, ecología y biogeografía de la familia.

Palabras clave: Lepidoptera, Argyresthiidae, nuevas especies, plantas nutricias, filogenética, Guatemala.

Introduction

The enigmatic genus *Argyresthia* Hübner, [1825] belongs to the superfamily Yponomeutoidea and is the sole lineage of the family Arguresathiidae, totaling just over 200 described species (Lewis & Sohn, 2015; Liu et al. 2017). While small in size, species of *Argyresthia* exhibit a variety of forewing patterns ranging from high-contrast metallics to dull silvers, to mottled browns, and are sometimes colloquially referred to as “shiny head-standing moths” for their resting posture. Currently, most species are Palearctic in distribution (Lewis & Sohn, 2015; Liu et al. 2017). Although it has been suggested by Heppner (2008) that the total diversity of the family may “exceed 450 species”, the recent description of forty-three new species from China alone indicates this is likely to be a lower estimate (Liu et al. 2017). The subgenus *Blastotere* Ratzeburg, 1840 was more formally characterized by Liu et al. (2017) and represents the sole subgenus aside from the nominate subgenus. It contains twenty-five species (Table I), in accordance with Bengtsson & Johansson (2011) and Liu et al. (2017).

Table I. Species currently described formally in subgenus *Blastotere* Ratzeburg 1840.

Species	Authority
<i>Argyresthia (Blastotere) affinicineretra</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) albaureola</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) amiantella</i>	(Zeller, 1847)
<i>A. (B.) anthocephala</i>	Meyrick, 1936
<i>A. (B.) arceuthina</i>	Zeller, 1839
<i>A. (B.) aureola</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) bergiella</i>	(Ratzeburg, 1840)
<i>A. (B.) chalcocausta</i>	Meyrick, 1936
<i>A. (B.) cineretra</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) densa</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) dilectella</i>	Zeller, 1847
<i>A. (B.) dolichocoremata</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) glabratella</i>	(Zeller, 1847)
<i>A. (B.) idiograpta</i>	Meyrick, 1935
<i>A. (B.) illuminatella</i>	Zeller, 1839
<i>A. (B.) kulfani</i>	Bengtsson & Johansson, 2011
<i>A. (B.) laevigatella</i>	Herrich-Schäffer, 1855
<i>A. (B.) longipenella</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) ornatipenella</i>	Moriuti, 1974
<i>A. (B.) praecocella</i>	Zeller, 1839
<i>A. (B.) punctireticulata</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) sporadolepis</i>	Liu, Wang & Li, 2017
<i>A. (B.) svenssoni</i>	Bengtsson & Johansson, 2011
<i>A. (B.) trifasciata</i>	Staudinger, 1871

As larvae, species in the genus *Argyresthia* are miners and borers on gymnosperms and angiosperms. Host plant records currently exist for approximately one-third of the species in the genus

(Friese, 1969; Bengtsson & Johansson, 2011; Lewis & Sohn, 2015). Of these sixty-one species, forty-two of them feed on gymnosperms, and sixteen on Rosaceae (Friese, 1969; Bengtsson & Johansson, 2011; Lewis & Sohn, 2015). Three are cited as polyphagous (Lewis & Sohn, 2015). Liu et al. (2017) have suggested that the evolution of this group in China may be closely related to the diversity of gymnosperms in the region, noting the geographic similarities with areas of high *Argyresthia* diversity to high gymnosperm diversity, but this has yet to be evaluated in a phylogenetic context.

Knowledge of the systematics of this family is important to help understand pest management, climate change, and conservation. Some species are invasive pests of ornamental plants and fruit crops. *Argyresthia thuiella* (Packard, 1871) has been introduced from North America to Europe multiple times, where it has wreaked havoc on ornamental cupressaceous plants, such as that of *Thuja occidentalis* Linnaeus (Csóka, 2001). *Argyresthia trifasciata*, though native to Europe, appears to be spreading and has established itself as a pest in Hungary (Tiborne & Kálmán, 2000). Other species, such as *A. conjugella* Zeller, 1839, and *A. pruniella* (Clerck, 1759) are demonstrated pests of rosaceous fruit crops (Lampa, 2005; Shreyner, 2006; Schøyen, 1913; Ahlberg, 1927; Stapley, 1934; Belosel's Kaya, 1963; Korchagin, 1988; Sharma et al. 1988; Wimshurst, 1928; Alford, 1978; Carter, 1984; Alford, 2007; Jaastad, 2007; Loone et al. 2017). Climate change may have resulted in intensified outbreaks of *A. retinella* Zeller, 1839, a native birch (*Betula* spp.) feeder in northwestern Norway that until the 1990's was not known to exhibit an outbreak (Tenow et al. 1999). Conversely, one species, *A. castaneella* Busck, 1915, whose recorded host plant is the critically endangered American Chestnut (*Castanea dentata* (Marsh.) Borkh.), is now presumed extinct (World Conservation Monitoring Centre, 1996; Stritch, 2018). The relevance of this group to agricultural, horticultural, and natural systems makes applied and basic work on the Argylethiidae integral.

While the genus *Argyresthia* is well-studied in other regions of the world, particularly in Europe and Asia, a comprehensive review of the group in the Americas has not been completed in over one-hundred years, necessitating the taxonomic study of this group in the New World (Zeller, 1877; Bisck, 1907). Only seven species have been described from the Neotropics (Lewis & Sohn, 2015): *A. biruptella* Zeller, 1877, *A. carcinomatella* Zeller, 1877, *A. diffractella* Zeller, 1877, *A. ochridorsis* Zeller, 1877, and *A. percussella* Zeller, 1877 from Bogotá, Colombia; *A. conspersa* Butler, 1883 from Cauquenes, Chile; and *A. melिताula* Meyrick, 1918 described from La Cumbre, Colombia. Incidentally, no Central American *Argyresthia* species have been described or noted.

The goal of this work is to describe the Guatemalan holdings of *Argyresthia* in the Cornell University Insect Collection (CUIC) and to infer a phylogeny of the group based on the barcode gene, cytochrome oxidase c subunit I (COI). From this phylogeny, stochastic character mapping will be used to provide some preliminary insights into the evolution of host plant associations in the family. This study will also evaluate evidence for phylogenetic support of the subgenus *Blastotere* based on the COI inference. Lastly, some notes on the taxonomy of Nearctic species will be provided. Due to the estimated magnitude of unexplored diversity in this family and its worldwide distribution, this work also serves as a call-to-action for more to study the systematics of this family.

Materials and Methods

Specimens were collected by JJD, Tim McCabe, and JMS in early 2014. Specimens and genitalia were photographed using Canon EOS 6D with a MacroPod Pro photo-stacking setup and images were automatically stacked using ZereneStacker. Photos were post-processed using Adobe Photoshop.

Dissections were made by removing the abdomen with fine forceps and placing it in a 1.5 mL plastic tube with approximately 1 mL of 10% potassium hydroxide (KOH) solution. The tube was then placed in a heat block at 81°C and was checked at twenty-minute intervals until the abdomen was translucent. The abdomen was then removed from the heat and placed in a Syracuse watch glass with 70% ethanol. A small brush was used to remove scales that were not digested by KOH. Once the abdomen was brushed clean of scales, the specimen was soaked in chlorazol black for one full minute,

and then placed in eosin Y, microwaved for four seconds, and then left to sit in the microwaved eosin y dye for at least 10 minutes afterwards to ensure adequate setting of the dye. Terminology used for descriptions is in accordance with Liu et al. (2017), which largely follows Moriuti (1977).

For data not generated by this study, 130 sequences of the DNA barcoding region, COI, were downloaded from GenBank and the Barcode of Life Database (BOLD, Table S1). Single legs from a total of seven specimens were sent to BOLD (Centre for Biodiversity Genomics, Guelph, ON, CA) for sequencing of COI, and one additional sample was sequenced through the Cornell Genomics Facility (Ithaca, NY, USA). All sequences were submitted to GenBank through the BOLD interface. For all samples, the standard HCO2198/LCO1490 primer set was used (Folmer et al. 1994). Sequence accession information for those containing data generated by this study are available in Table II.

Table II. Sequence information generated in this study with accession numbers.

Genus	Species	JD Accession	GenBank Accession	BOLD Voucher
<i>Argyresthia</i>	<i>quetzaltenangonella</i> sp. nov.	JD23247	OM158441	CUICA018-19
<i>Argyresthia</i>	<i>guatemala</i> sp. nov.	JD13161	OM158438	CUICA010-19
<i>Argyresthia</i>	<i>guatemala</i> sp. nov.	JD17039	OM158444	CUICA014-19
<i>Argyresthia</i>	<i>guatemala</i> sp. nov.	JD17808	OM158442	CUICA016-19
<i>Argyresthia</i>	<i>guatemala</i> sp. nov.	JD16994	OM158437	CUICA012-19
<i>Argyresthia</i>	<i>guatemala</i> sp. nov.	JD17474	N/A	CUICA015-19
<i>Argyresthia</i>	<i>iridescentia</i> sp. nov.	JD22454	OM158440	CUICA017-19
<i>Argyresthia</i>	sp. nov.	JD13196	OM158439	CUICA011-19
<i>Argyresthia</i>	sp. nov.	JD17038	OM158443	CUICA013-19

Sequences were then aligned using the program MAFFT using the L-INS-i method (Katoh & Standley, 2013). Sequences were then manually examined and alterations to the MAFFT alignment were made as necessary in the program Mesquite (version 6.0) to ensure no stop codons were present in the alignment (Maddison & Maddison, 2018). A maximum likelihood phylogeny was inferred using IQ-TREE, a maximum likelihood phylogeny was inferred with 10,000 replicates and UFBoot values as nodal supports (Nguyen et al. 2015; Kalyaanamoorthy et al. 2017; Hoang et al. 2018). Using another method to examine convergence, a NEXUS block partitioned by codon position was exported from Mesquite for use in MrBayes. The analysis ran for 100,000,000 generations, with a burn in of 25%, following an inverse gamma distribution, with four chains. The phytools function cophylo was used to examine similarity among inferences.

Stochastic character mapping of host plants was implemented in RStudio (2022) using the packages phytools, corHMM, and geiger (Revell 2012; Pennell et al. 2014; Boyko & Beaulieu, 2021). The phylogeny was trimmed to species for which host plant data were available. While it is customary to include only one representative for each species in comparative phylogenetic analyses, multiple representatives were included for paraphyletic species. The tree was converted to an ultrametric topology to eliminate the bias of branch lengths on the inference. Model selection for host plant stochastic character mapping was conducted with the fitMk function for the equal rates, symmetric rates, and all rates different models. The equal rates model was selected via Akaike information criterion (AIC) values. Stochastic map trees were generated under the equal rates model using the function make.simmap for 1000 generations using a Markov Chain Monte Carlo approach with sampling every 10 generations, for a total of 100 stochastic map trees. From these 100 trees, posterior probabilities were calculated for all nodes. While there is likely less plasticity necessary for a host plant change from gymnosperm to gymnosperm versus a change between gymnosperm and angiosperm host plants, to not over parameterize the dataset, which already has limited resolution due to the single locus nature of this study, no further assumptions were made beyond that of the equal rates model. The character matrix, with corresponding character states is available in Table SII. Code available from <https://doi.org/10.5281/zenodo.6865177>.

Results

Argyresthia quetzaltenangonella, Gorneau & Dombroskie, sp. nov. (Figure 1)

Type material: Holotype, ♂, GUATEMALA: Quetzaltenango, Fuentes Georginas, 14.750, -91.480; 26-II-2014; J. J. Dombroskie, T. McCabe & J. Monzón leg.; MV/UV light: 2439 m; JD23247 (CUIC).

Description: Male adult (Figure 1A): Head with vertex white and roughly scaled. Frons cream-colored and smoothly scaled, becoming slightly whiter toward the proboscis. Labial palpus with first segment cream-colored, second segment distinctly whiter, and held freely, not erect in an upright position. Antenna with white eyecap obscuring approximately one-fourth of the eye; flagellum ground color white, striped with alternating dark brown scales. Thorax white, tegula golden orange. Forewing length 6.5 mm (n = 1). Forewing ground color just slightly off-white, with first two-thirds of wing from costa toward inner margin lightly reticulated with slightly off-white squares outlined in brownish-gold and interrupted basally by a thick golden orange band parallel to inner margin and costa which tapers distally about one-third of the way toward apex of wing; towards inner margin, ground color slightly whiter than elsewhere and interrupted at about same place where the golden orange band tapers by a broken light brown fascia which penetrates slightly into reticulated region of forewing, last one-fifth of wing near apex mottled golden brown with a series of dark scales marking apex before fringe, which are all dark grayish-brown. Hindwing length 5.0 mm (n = 1). Hindwing gray, becoming darker toward apex and inner margin a grayish-yellow color. Foreleg entirely dark brown ventrally, banded dorsally, predominantly white in ground color with dark brown bands occurring at the joints; midleg banded dorsally, as in foreleg, with this pattern slightly fainter ventrally; hindleg as in midleg. Abdomen pearly and with light grayish-white ground color. Coremata present and occupying approximately two-thirds of the abdomen in length (Figure 1B).

Male genitalia (Figure 1C-D): Socius covered with approximately 20 elongate scale-like setae, with three or four additional elongate setae on inner side of socius (Figure 1C). Tube analis tapering and subequal to width of valva. Valva rotund, with very few hairs. Phallus (Figure 1D) kinked basally, with cornutus visible in apical third; cornutus with seven small notches.

Female: Unknown.

Diagnosis: Similar to *Argyresthia biruptella* Zeller, 1877, described from Bogotá, Colombia, but with less maculation throughout the forewing, a faded reticulated pattern on the first two-thirds of the wing from the costa, and the presence of a golden orange band which runs parallel to the inner margin and costa extending about one-third of the way down the wing.

Distribution: One male specimen known from a cool high elevation forest in Quetzaltenango, Guatemala (2439 m).

Biology: See further discussion under Stochastic Character Mapping, but likely gymnosperm-feeding, as the ancestral state for the clade this species is inferred to belong to is Cupressaceae-feeding. *Cupressus lusitanica* Miller is present in the vicinity of this location.

Etymology: It is so named for the Quetzaltenango Department in Guatemala, where the type was found.

Argyresthia guatemala Gorneau & Dombroskie, sp. nov. (Figure 2)

Type material: Holotype ♀, GUATEMALA, Alta Verapaz, Posada del Guardabarranco 15.300, -90.317; 02-III-2014; J. J. Dombroskie, T. McCabe & J. Monzón leg.; MV/UV light: 1549 m; JD13161 (CUIC).

Paratypes (2 ♂♂, 2 ♀♀), GUATEMALA, Alta Verapaz, 1 ♂ same data as holotype but JD17808 (Universidad del Valle de Guatemala Collection of Arthropods - UVGC). Suchitepéquez, Atitlan Reserve 14.548, -91.194, 1 ♂, 2 ♀♀, 23-II-2014, J. J. Dombroskie, T. McCabe & J. Monzón leg.; MV/UV light: 1561 m; JD16994 (CUIC), JD17039 (CUIC); JD17474 (Smithsonian National Museum of Natural History - NMNH).

Description: Female adult (Figure 2A): Head with vertex white and roughly scaled. Frons white to light beige and smoothly scaled. Labial palpus uniformly beige, sometimes darker than that of the frons, and held freely, not in an upright position. Antenna with white eyecap obscuring approximately one-fourth of the eye; flagellum ground color white, striped with alternating dark brown scales. Thorax white, tegula a light purplish brown. Forewing length 4.0 - 4.3 mm (n = 3). Forewing ground color cream colored, forewing from costa a mottled brown which becomes lightly reticulated toward the inner margin. About halfway down the inner margin, a small dark brown patch is present, with a smaller patch just opposite this on the costa. There are two more patches between the others, one located apically relative to the midpoint between the first two patches, and one located basally relative to the midpoint between the first two patches. Another patch about one-sixth of the way from the base of the wing that may just appear as a darker reticulation near the inner margin and another patch just slightly apical to that in the about halfway between the inner margin and the costa. Another dark patch on the apex of the wing. Hindwing length 3.3 - 3.5 mm (n = 3). Hindwing a uniform silver. Foreleg entirely dark brown ventrally, banded dorsally, predominantly white in ground color with dark brown bands occurring at the joints. Midleg banded dorsally, as in foreleg, with this pattern slightly fainter ventrally; hindleg as in midleg. Abdomen uniform silver as in hindwing.

Female genitalia (Figure 2B-C): Ductus bursae elongate, roughly 2.3 times the length of corpus bursae, and widening anteriorly approximately halfway to the corpus bursae (Figure 2B). Corpus bursae (Figure 2B) ovate and tapered distally as it nears the ductus bursae, with few maculations. Basal plate of signum ovoid and denticulate, with strongly sclerotized horn on either side of this plate slightly curved posteriorly. Horn of signum serrated regularly. Anterior to the horn of the signum, the basal plate remains ovoid but smaller in surface area, covering approximately one-third of the area of the basal posterior to the horn. Antrum and posterior apophyses visible in dissection image but damaged and indistinct image as ductus bursae separated from last abdominal segment in dissection process (Figure 2C).

Male adult (Paratypes): As in female, but with forewing length 3.5 mm and hindwing length 3.0 mm (n = 2). Genitalia damaged and unavailable for dissection.

Diagnosis: Looks most similar to *Argyresthia deletella* Zeller, 1873 (Figure 3A-C), described from Texas, USA, but without the brown fascia occasionally present in *A. deletella*, and a more overall mottled appearance. Ground color is overall much whiter than that of *Argyresthia deletella*, which has an overall browner ground color with whitish regions just nearer the inner margin. The signum is strongly serrated in *A. guatemala* but smooth to lightly serrated in *A. deletella*. Furthermore, while both species have a lightly sclerotized plate that is medially located on the signum, the signum in *A. guatemala* is larger and bisected by this structure, while the signum in *A. deletella* remains strongly sclerotized and is not bisected by this structure (Figure 3C).

Distribution: Three specimens (two female, one male) from Atitlan Reserve in Suchitupéquez, Guatemala, and two specimens (one female, one male) from Posada Del Guardabarranco, Alta Verapaz, Guatemala. Both locations are moderate in elevation, from 1549 - 1561 m.

Biology: See further discussion under Stochastic Character Mapping, but host plant ambiguous based on phylogenetic placement and known host plants for related species.

Etymology: It is so named for the country in which this species has been recorded.

Argyresthia iridescentia Gorneau & Dombroskie, sp. nov. (Figure 4)

Type material: Holotype, ♂, GUATEMALA: Quetzaltenango, Fuentes Georginas 14.750 -91.480; 26-II-2014; J. J. Dombroskie, T. McCabe & J. Monzón leg.; MV/UV light: 2439 m; JD22454 (CUIC).

Description: Male adult (Figure 4A): Head with vertex grayish white and roughly scaled. Frons uniformly light gold and smoothly scaled. Labial palpus uniformly light gold and held freely, not in an upright position. Antenna with white eyecap obscuring approximately one-fourth of the eye. Flagellum grayish white and striped with alternating gold scales. Thorax and tegula gold. Forewing length approximately 3.5 mm. Forewing ground color metallic gold at basal fifth of the wing and fading in

color apically, to match the pale gray-gold of hindwing. Gold ground color of wings can appear as a plumbeous brown when examined at certain angles or photographed. Four broken fasciae a darker metallic gold in coloration. First fascia appears one-fifth from the base of the wing at the inner margin and extends about halfway to the costa. Second fascia also originates from the inner margin, about halfway from the base of the wing and splits into two branches about one-third of the way from the inner margin toward the costa, as to create a V-shape. This fascia fades into the brownish-lead costa about three-fourths of the way from the inner margin. Third fascia originates at the inner margin where the fringe of scales on the forewing also begins and extends diagonally toward the apex and three-fourths of the way to the costa. Fourth fascia originates from the costa about halfway to the inner margin and appears much like a triangle. All fasciae may become worn, and appear as a few distinct spots, as in the left wing of the holotype. The apex of the wing has a small patch of five to ten very dark brown scales on the edge of the inner margin. These scales can be reduced to just a few scales from wear. Hindwing length 3.0 mm. Hindwing uniformly light gray-gold. Foreleg entirely dark brown ventrally, predominantly cream colored with slightly darkened bands at the joints dorsally. Midleg banded dorsally, as in foreleg, with this pattern slightly fainter ventrally. Hindleg as in midleg. Abdomen a pearly grayish white. Coremata not present.

Male genitalia (Figure 4B-C): socius covered with elongate scale-like setae (Figure 4B). Tuba analis stout, tapering and subequal to width of valva, valva rotund, and apparently hairless. Phallus kinked basally, with apical third of phallus containing cornutus (Figure 4C). Cornutus with seven small notches.

Female: Unknown.

Diagnosis: Looks most similar to *Argyresthia flexilis* Freeman, 1960, especially in that the wings can appear dull brown at one angle, and near gold in another. The general ground color of the wings is more plumbeous than that of *A. flexilis* and has noticeable maculations and fasciae, where *A. flexilis* is more uniformly patterned. *Argyresthia iridescentia* also has a patch of distinctly dark brown scales at the apex of the forewing.

Distribution: One male specimen known from a cool high elevation forest in Quetzaltenango, Guatemala (2439 m).

Biology: See further discussion under Stochastic Character Mapping, but likely gymnosperm-feeding, as the ancestral state for the clade this species is inferred to belong to is Pinaceae-feeding. *Abies guatemalensis* Rehder and several *Pinus* species can be found in the vicinity of this site.

Etymology: It is so named for the iridescent appearance of the wings which make them appear a pale lead brown at some angles, but golden at others.

Phylogenetic Inference

A monophyletic *Argyresthiidae* with convergent topologies was supported in both the maximum likelihood and Bayesian inferences (Figure 6, UFBoot = 99; Figure S1, posterior probability = 1.00). While higher-level relationships were not consistent between the inferences, most species-level groupings were (Figure S2). The new species described in this paper were all recovered as distinct (in the case of *Argyresthia quetzaltenangonella* and *A. iridescentia*, with single representatives) or monophyletic where there were multiple representatives. Eleven out of twenty-five representatives were included from the subgenus *Blastotere*, which was recovered as paraphyletic. *Argyresthia goedartella* (Linnaeus 1758) and *A. calliphanes* Meyrick, 1913 formed a monophyletic group but were rendered paraphyletic in the groups examined here. Despite this, two representatives from Europe identified as *Argyresthia goedartella* formed a monophyletic group, Western North American representatives identified as *A. calliphanes* formed a monophyletic group, and Eastern North American representatives of *A. goedartella* and *A. calliphanes* formed a monophyletic group. *Argyresthia cupressella* Walsingham 1890, *Argyresthia trifasciae* Braun, 1910, *A. abies* Freeman, 1972, *A. glabratella*, *A. illuminatella*, *A. quadristrigella* Zeller, 1873 were all rendered paraphyletic in both inferences.

Stochastic Character Mapping

The results of the stochastic character mapping, while inconclusive suggest a potentially Betulaceae-feeding origin for the family (Figure 7). There appear to be two predominant lineages within the Argyresthiidae, one ancestrally Rosaceae-feeding and one ancestrally Cupressaceae-feeding. Within the latter, there are two lineages ancestrally Pinaceae-feeding and one apparent evolution of angiosperm feeding in *Argyresthia glaucinella* Zeller, 1839. Sister to the clade ancestrally Cupressaceae-feeding *Argyresthia* is a grade of Betulaceae-feeding *Argyresthia*.

The results of the stochastic character mapping allow for some broad inferences about host plant use for species that do not currently have a recorded host plant (Figure 7). Species lacking a recorded host plant which fall into the gymnosperm-feeding clade include: *Argyresthia ruidosa* Braun, 1940, *A. austerella* Zeller, 1873, and *A. deletella* Zeller, 1873. Species which fall into the angiosperm-feeding clade include *A. atlanticella* Rebel, 1940, *A. notoleuca* (Turner, 1913), *A. assimilis* Moriuti, 1977, *A. pulchella* Lienig & Zeller, 1846, *A. chalcochrysa* Meyrick, 1913, *A. submontana* Frey, 1870.

Discussion

This study represents preliminary work to describe the diversity of the genus *Argyresthia* in the Neotropics and describes the first species of this family in Central America. All species described are from moderate- to high- elevation areas 1549 m to 2439 m in elevation. Due to the lack of data regarding *Argyresthia* in the Neotropics and the cooler habitat these specimens were collected in, it was necessary to ensure these specimens indeed represented new species and were not part of a range extension for Nearctic conspecifics or were agricultural invasions. Evidence from the phylogenetic inferences using COI supports the monophyly of Argyresthiidae, which has been demonstrated with fewer taxa in past work (Sohn et al. 2013). Both the IQ-TREE maximum likelihood and Bayesian phylogenetic inferences have multiple regions of uncertainty due to soft polytomies representing the inability of the well-conserved COI to resolve all internal relationships in the group. While the topology appears more branching in nature in the IQ-TREE inference, the support is generally low and does not provide additional insight where the Bayesian inference recovered polytomies. Despite this, most species for which there were more than one exemplar were recovered as monophyletic.

Of particular interest is the paraphyly of both *Argyresthia calliphanes* and *A. goedartella*. Meyrick (1913), in the original description, characterized *A. calliphanes* as having a white thorax and *Argyresthia goedartella* a golden one. Forbes (1923) in his Lepidoptera of New York series seconds Meyrick's notes on distinguishing the two species saying of *A. calliphanes*: "Head white, thorax white, wing markings exactly like those of *A. goedartella*", and of *A. goedartella* "thorax bright golden, fore wing white and coppery golden". He also states the range for *A. goedartella* to be "Europe; reported from some places in the United States, in part, at least, in error for *A. calliphanes*". Furthermore, Lewis & Sohn (2015) also note: "This species has been confused with *A. goedartella* L. It is still unclear if both *A. calliphanes* and *A. goedartella* are present in North America. Therefore, some Nearctic records of *A. goedartella* may be due to confusion with *A. calliphanes*. A careful revision of these records is necessary." Pohl et al. (2018) only considered individuals as *Argyresthia calliphanes* if from the type locality of Toronto, Ontario, Canada, but noted concerns by Forbes (1923) and Covell (1984). There are currently no Nearctic specimens in the Cornell University Insect Collection identified as either with a gold/yellowish thorax, which at face value would indicate Forbes' supposition as true. Some examples photographed from Western North America appear to have a gold thorax, but this is difficult to evaluate given cuticle wear often presents itself in images as gold-appearing thoraces. If they do indeed have a gold thorax, this may indicate a movement into North America potentially associated with Beringia. Based on existing taxonomic works, it is prudent to refer to North American specimens identified as *Argyresthia goedartella* as *A. calliphanes* until further treatment of the group which may represent a species complex, as at least three lineages were identified in the phylogenetic inference. Resolving this

taxonomic issue will require extensive sampling across the Nearctic but focused on northeastern North America, southwestern North America, and northwestern North America.

Argyresthia cupressella was rendered paraphyletic in both inferences, with one clade, consisting entirely of specimens collected in the District of Columbia, United States of America, coming out sister to *A. glaucinella*, and a clade consisting entirely of specimens from British Columbia, Canada coming out as sister to *A. canadensis* Freeman 1972 + (*A. aureoargentella* Brower, 1953 + *A. deletella*). Considering *A. cupressella* is a western species (type locality Los Angeles, California), and that the representatives from BOLD listed as *A. cupressella* do not resemble *A. cupressella*, this likely represents a misidentification and should not call the species into question. Since most sequences were downloaded from either GenBank or BOLD, and were thus not examined, it is unclear for most species whether species recovered as paraphyletic were due to misidentifications, poor molecular resolution, or indeed represent paraphyletic lineages. Further analysis using a broader Sanger dataset, or ideally, a high-throughput sequencing approach, is preferred to elucidate the relationships of this family more clearly.

The stochastic character mapping suggests that the evolution of this family is closely tied to host plant associations, particularly a grade from angiosperm feeding *Argyresthia* to *Argyresthia* that feed on gymnosperms. Only two species in the clade of primarily Cupressaceae-feeding *Argyresthia* had a reversal to angiosperms—*A. subreticulata* (Sapindaceae) and *A. glaucinella* (multiple angiosperm hosts). No reversals to a gymnosperm host were observed in the angiosperm clade. While the stochastic character mapping should be viewed with some caution due to the lack of resolution provided by a single-locus phylogeny, the consistency of these traits suggests that better resolution will support these initial findings. The ancestral state for the family is hypothesized to potentially Betulaceae-feeding. The ancestral state for the primarily angiosperm clade is Rosaceae-feeding, but there are angiosperm-feeders ancestrally Betulaceae-feeding that grade into a primarily Cupressaceae-feeding clade. While this is a preliminary investigation into host plant associations in these families, the phylogenetic implications of conserved host plant evolutions are notable—there may be a potential to predict host plants for new species or species for which we do not currently have host plant information from with a reasonable degree of confidence. For example, while the newly described species here *A. guatemalae* groups ambiguously among Betulaceae- and gymnosperm-feeding *Argyresthia*, *A. quetzaltenangonella* and *A. iridescentia* group with the clade containing the gymnosperm-feeding *Argyresthia*, *A. quetzaltenangonella* more specifically within a clade ancestrally Cupressaceae-feeding, and *A. iridescentia* within an ancestrally Pinaceae-feeding. The stochastic character mapping likely oversimplifies host plant evolution since the Mk1 model posits equally likely changes for all character states and biologically, it is more likely that host plant switches occur within gymnosperms versus within angiosperms. Similarly, the inclusion of multiple specimens for paraphyletic species also influences the stochastic character mapping yet is also expected to not influence the results broadly.

The following representatives of the subgenus *Blastotere* were included in the phylogenetic inference: *Argyresthia* (*Blastotere*) *amiantella*; *A. (B.) arceuthina*; *A. (B.) bergiella*; *A. (B.) dilectella*; *A. (B.) glabratella*; *A. (B.) illuminatella*; *A. (B.) laevigatella*, *A. (B.) kulfani*, *A. (B.) praecocella*; *A. (B.) svenssoni*; *A. (B.) trifasciata*. These representatives were recovered as paraphyletic, though a few species groups are monophyletic (Figure 6). More phylogenetic and morphological work is necessary to delineate whether the members of this clade that render *Blastotere* paraphyletic are also members of *Blastotere*, meaning *Blastotere* is monophyletic, or if *Blastotere* represents a paraphyletic lineage.

The species descriptions of *Argyresthia* in this paper are by no means exhaustive but rather represent a relatively high degree of diversity returned from a small sample size. There is no doubt that additional sampling in Guatemala, as well as other locales in Central and South America, will bring more species of *Argyresthia* to light.

Acknowledgements

The authors would like to thank Universidad del Valle de Guatemala for support, especially Jack Schuster and the Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad (CEAB), as well as Tim McCabe

(New York State Museum) for assistance with fieldwork. The authors are also indebted to the Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) for facilitating research, collecting and export permits. This work was supported in part by the Jane E. Brody Undergraduate Research Award, the Fredric N. Gabler '93 Memorial Research Endowment, and the CALS Alumni Association Academic Enrichment Program.

References

- Alford, D. V. (1978). The true identity of the cherry fruit moth in Britain. *Plant Pathology*, 27(1), 35-37.
- Alford, D. V. (2007). *Pests of Fruit Crops, A Color Handbook*. Manson Publishing Ltd.
- Ahlberg, O. (1927). Ronnbarsmalen, *Argyresthia conjugella* Zell. En redogorelse for undersokningar aren 1921-1926. *Meddel Nr 324 fran Centralanstalten for forsoksvasendet pa jordbruksomradet*. Lantbruksentomologiska avdelningen.
- Belosel's Kaya, Z. C. (1963). The mountain-ash moth *Argyresthia conjugella* Zell. (Lep. Yponomeutidae) as a pest of the fruits of apples and mountain-ash. *Entomologicheskoye Obozreniye*, 4, 720-729.
- Bengtsson, B. Å., & Johansson, R. (2011). Review of the unicolorous species of the subgenus *Blastotere* (Lepidoptera, Argyresthiidae) with descriptions of *Argyresthia svenssoni* sp. nov. and *A. kulfani* sp. nov. *Entomologisk Tidskrift*, 132, 257-274.
- Boyko, J. D. & Beaulieu, J. M. (2021). Generalized hidden Markov models for phylogenetic comparative datasets. *Methods in Ecology and Evolution*, 12, 468-478.
- Braun, A. F. (1910). New species of Tineina from California. *Entomological News*, 21, 171-179.
- Braun, A. F. (1940). Notes and new species in the Yponomeutoid Group (Microlepidoptera). *Transactions of the American Entomological Society*, 66(1079), 273-282.
- Brower, A. E. (1953). Three new species of microlepidoptera (Olethreutidae, Glyphipterygidae and Yponomeutidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 46(1), 95-98.
- Busck, A. (1907). Revision of the American moths of the genus *Argyresthia*. *Proceedings of the United States National Museum*, 32, 5-24.
- Busck, A. (1915). Descriptions of new North American Microlepidoptera. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 17(2), 79-94.
- Butler, A. G. (1883). III. Heterocerous Lepidoptera collected in Chile by Thomas Edmonds, Esq. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1883, 49-90.
- Carter, D. J. (1984). *Pest Lepidoptera of Europe: with special reference to the British Isles*. Dr W. Junk Publishers.
- Covell Jr., C. V. (1984). *A Field Guide to the moths of Eastern North America*. Houghton Mifflin Co.
- Clerck, C. A. (1759). *Icones Insectorum rariorum. Sectio Prima. Insectorum rariorum cum nominibus eorum trivialibus locisque e C. Linnaei systema naturae allegatis*. Stockholm.
- Csóka, G. (2001). Recent Invasions of Five Species of Leaf mining Lepidoptera in Hungary. In A. M. Liebhold, M. L. Mcmanus, I. S. Otvos & S. L. C. Fosbroke. *Proceedings: Integrated Management and Dynamics of Forest Defoliating Insects* (pp. 31-36). USDA Forest Service, Northeastern Research Station. <https://doi.org/10.2737/NE-GTR-277>
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3, 294-299.
- Forbes, W. T. M. (1923). *The Lepidoptera of New York and Neighboring States*. Cornell University.
- Freeman, T. N. (1960). Needle-Mining Lepidoptera of Pine in North America. *The Canadian Entomology*, 92(Supplement 16), 1-51.
- Freeman, T. N. (1972). The Coniferous Feeding Species of *Argyresthia* in Canada (Lepidoptera: Yponomeutidae). *The Canadian Entomology*, 104, 687-697.
- Frey, H. (1870). Ein Beitrag zur Kenntnis der Microlepidopteren. *Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 3(5), 244-256, (6): 277-296.
- Friese, G. (1969). Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Lepidoptera-Argyresthiidae. *Beiträge zur Entomologie*, 19(7/8), 693-752.
- Hepner, J. B. (2008). Shiny Head-Standing Moths (Lepidoptera: Argyresthiidae). In J. L. Capinera (ed.). *Encyclopedia of Entomology*. Springer.

- Herrich-Schffer, G. A. W. (1855). *Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu Jakob Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge* (Vol. 5). G. J. Marz.
- Hoang, D. T., Chernomor, O., Von Haeseler, A., Minh, B. Q., & Vinh, L. S. (2018). UFBBoot2: improving the ultrafast bootstrap approximation. *Molecular Biology and Evolution*, 35, 518-522.
- Hübner, J. (1825). *Verzeichnis bekannter Schmettlinge*. Augsburg.
- Kalyaanamoorthy, S., Minh, B. Q., Wong, T. K., Von Haeseler, A., & Jermini, L. S. (2017). ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Natural Methods*, 14, 587.
- Katoh, K., & Standley, D. M. (2013). MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. *Molecular Biology and Evolution*, 30, 772-780.
- Jaastad, G. (2007). Late dormant rapeseed oil treatment against black cherry aphid and cherry fruit moth in sweet cherries. *Journal of Applied Entomology*, 131(4), 284-288.
- Korchagin, V. N. (1988). Pestsof fruit tress. *Zashchita Rasten (Moskva)*, (3), 48-52.
- Lampa, S. (1905). Rönnbärsmalen (*Argyresthia conjugella* Zell.). *Entomologisk Tidskrift*, 26, 27.
- Lewis, J., & Sohn, J.-C. (2015). Lepidoptera: Yponomeutoidea I (Argyresthiidae, Attevidae, Praydidae, Scythropiidae, and Yponomeutidae). *World Catalogue of Insects*, 12. Brill.
- Lienig, F., & Zeller, P. C. (1846). Lepidopterologische Fauna von Livland und Curland. Bearbeitet von Friederike Lienig, geb. Berg, mit Anmerkungen von P. C. Zeller. *Isis von Oken*, 39(3/4), 202-302.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae per Regna Tria Nature, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Edition 10*. Laurentii Salvii.
- Liu, T., Wang, S., & Li, H. (2017). Review of the genus *Argyresthia* Hübner, [1825] (Lepidoptera: Yponomeutoidea: Argyresthiidae) from China, with descriptions of forty-three new species. *Zootaxa*, 4292(1), 1-135.
- Looney, C., Lagasa, E., & Passoa, S. (2017). Distribution, biology, and identification of *Argyresthia pruniella* in Washington State. *Journal of the Lepidopterist Society*, 71(2), 117-122.
- Maddison, W. P., & Maddison, D. R. (2018). *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis*. Version 3.6. <http://www.mesquiteproject.org>
- Meyrick, E. (1912-1916). *Exotic Microlepidoptera*, 1. Thornhanger.
- Meyrick, E. (1916-1923). *Exotic Microlepidoptera*, 2. Thornhanger.
- Meyrick, E. (1930-1936). *Exotic Microlepidoptera*, 4. Thornhanger.
- Minh, B. Q., Nguyen, M. A. T., & Von Haeseler, A. (2013). Ultrafast approximation for phylogenetic bootstrap. *Molecular Biology and Evolution*, 30(5), 1188-1195.
- Moriuti, S. (1974). A new Formosan Argyresthiidae (Lepidoptera). *Transactions of the Lepidopterological Society of Japan*, 25, 113-114.
- Moriuti, S. (1977). *Fauna Japonica, Yponomeutidae s. lat. (Insecta: Lepidoptera)*. Keigaku Publishing Company.
- Nguyen, L.-T., Schmidt, H. A., Von Haeseler, A., & Minh, B. Q. (2015). IQ-TREE: A fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum likelihood phylogenies. *Molecular Biology and Evolution*, 32, 268-274.
- Packard, A. S. (1871). *First annual report on the injurious and beneficial insects of Massachusetts*. Wright & Potter.
- Pennell, M. W., Eastman, J. M., Slater, G. J., Brown, J. W., Uyeda, J. C., Fitzjohn, R. G., Alfaro, M. E., & Harmon, L. J. (2014). Geiger v2. 0: an expanded suite of methods for fitting macroevolutionary models to phylogenetic trees. *Bioinformatics*, 30, 2216-2218.
- Pohl, G. R., Landry, J. F., Schmidt, B. C., Lafontaine, J. D., Troubridge, J. T., Macaulay, A. D., Nieukerken, E. J., Van, Dewaard, J. R., Dombroskie, J. J., Klymko, J., & Nazari, V. (2018). *Annotated checklist of the moths and butterflies (Lepidoptera) of Canada and Alaska*. Pensoft.
- Ratzeburg, J. T. C. (1840). *Die Forst-insekten oder Abbildung und Beschreibung der in der Wäldern Preusens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt geworden Insekten; In systematischer Folge und mit besonderer Rücksicht auf die Vertilgung der Schädlichen. Zweiter Theil. Die Falter* (Vol. 2). Nicolaische Buschhandlung.
- Rebel, H. (1940). Die Lepidopterenfauna des Azorischen Archipels. *Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Biologicae*, 8(1), 35-60.
- Revell, L. J. (2012). phytools: an R package for phylogenetic comparative biology (and other things). *Methods in Ecology and Evolution*, 2, 217-223.
- Rstudio Team (2022). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston. <http://www.rstudio.com/>
- Schøyen, T. H. (1913). *Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme*. Kristiania.
- Sharma, J. P., Khajuria, D. R., & Dogra, G. S. (1988). Studies on the apple fruit moth, *Argyresthia conjugella* Zeller (Yponomeutidae: Lepidoptera): Identification, distribution, and extent of damage in India. *International Journal of Pest Management*, 34(2), 189-192.

- Shorthouse, D. P. (2010). *SimpleMappr*, an online tool to produce publication-quality point maps. <http://www.simplemappr.net>
- Shreyner, Y. F. (1906). Principal insects attacking fruit crops, particularly in the north and methods for exterminating them. *Plodovostova*, 23, 55.
- Sohn, J.-C., Regier, J. C., Mitter, C., Davis, D., Landry, J.-F., Zwick, A., & Cummings, M. P. (2013). A Molecular Phylogeny for Yponomeutoidea (Insecta, Lepidoptera, Ditrysia) and Its Implications for Classification, Biogeography, and the Evolution of Host Plant Use. *PLoS One*, 8(1), e55066. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055066>
- Stapley, J. H. (1934). The apple fruit miner (*Argyresthia conjugella* Zell.). *Journal of South-Eastern Agricultural College*, 34, 87, 92.
- Staudinger, O. (1871). Macrolepidoptera. In O. Staudiner & M. Wocke. *Catalog der Lepidopteren des Europäischen Faunengebiets* (pp. 473). Hermann Burdach.
- Stritch, L. (2018). *Castanea dentata*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Tenow, O., Nilssen, A. C., Holmgren, B., & Elverum, F. (1999). An insect (*Argyresthia retinella*, Lep., Yponomeutiidae) outbreak in northern birch forests, released by climatic changes? *The Journal of Applied Ecology*, 36(1), 111-122.
- Tiborne, G., & Kálmán, S. (2000). Appearance of *Argyresthia trifasciata* Staudinger, 1871 (Lepidoptera, Yponomeutidae) on *Juniperus* in Hungary. *Növényvédelem*, 36, 301-304.
- Turner, A. J. (1913). Studies in Australian Microlepidoptera. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 38, 174-228.
- Walsingham, L. (1890). Notes on the genus *Argyresthia* Hb., with descriptions of new species. *Insect Life*, 3(3), 118.
- Wimshurst, F. M. (1928). Preliminary note on the cherry fruit moth (*Argyresthia nitidella* Fabr). *Journal of South-Eastern Agricultural College*, 25, 86-89.
- World Conservation Monitoring Centre (1996). *Argyresthia castaneella*. *The IUCN Red List of Threatened Species 1996*, e.T2100A9242798.
- Zeller, P. C. (1839). Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Schaben. *Isis von Oken*, 32(3), 167-220.
- Zeller, P. C. (1847). Die *Argyresthien*. *Linnaea entomologica*, 2, 234-302.
- Zeller, P. C. (1873). Beiträge zur Kenntniss der nordamericanischen Nachtfalter, besonders der Microlepidopteren. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen Zoologische-botanischen Gesellschaft in Wien*, 23(3), 201-334.
- Zeller, P. C. (1877). Exotische Microlepidoptera. *Horae Societatis Entomologicae Rossicae*, 13, 3-498.

*Jacob A. Gorneau
Department of Entomology
Cornell University
Ithaca, NY 14853
EE.UU. / USA
E-mail: jgorneau@calacademy.org
<https://orcid.org/0000-0001-9230-9774>

y/ and

Institute for Biodiversity Science and Sustainability
California Academy of Sciences
55 Music Concourse Drive
San Francisco, CA, 94118
EE.UU. / USA

Loren D. Jones
Department of Entomology
Cornell University
Ithaca, NY 14853
EE.UU. / USA
E-mail: ldj37@cornell.edu
<https://orcid.org/0000-0001-8348-8416>

José Monzón-Sierra
Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad
Universidad del Valle de Guatemala
18 Avenida 11-95 Zona 15, Vista Hermosa III
Guatemala, C. A.
GUATEMALA / GUATEMALA
E-mail: jmonzon@uvg.edu.gt
<https://orcid.org/0000-0002-0733-1895>

Jason J. Dombroskie
Department of Entomology
Cornell University
Ithaca, NY, 14853
EE.UU. / USA
E-mail: jjd278@cornell.edu
<https://orcid.org/0000-0002-7232-6507>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 22-VII-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 20-IX-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

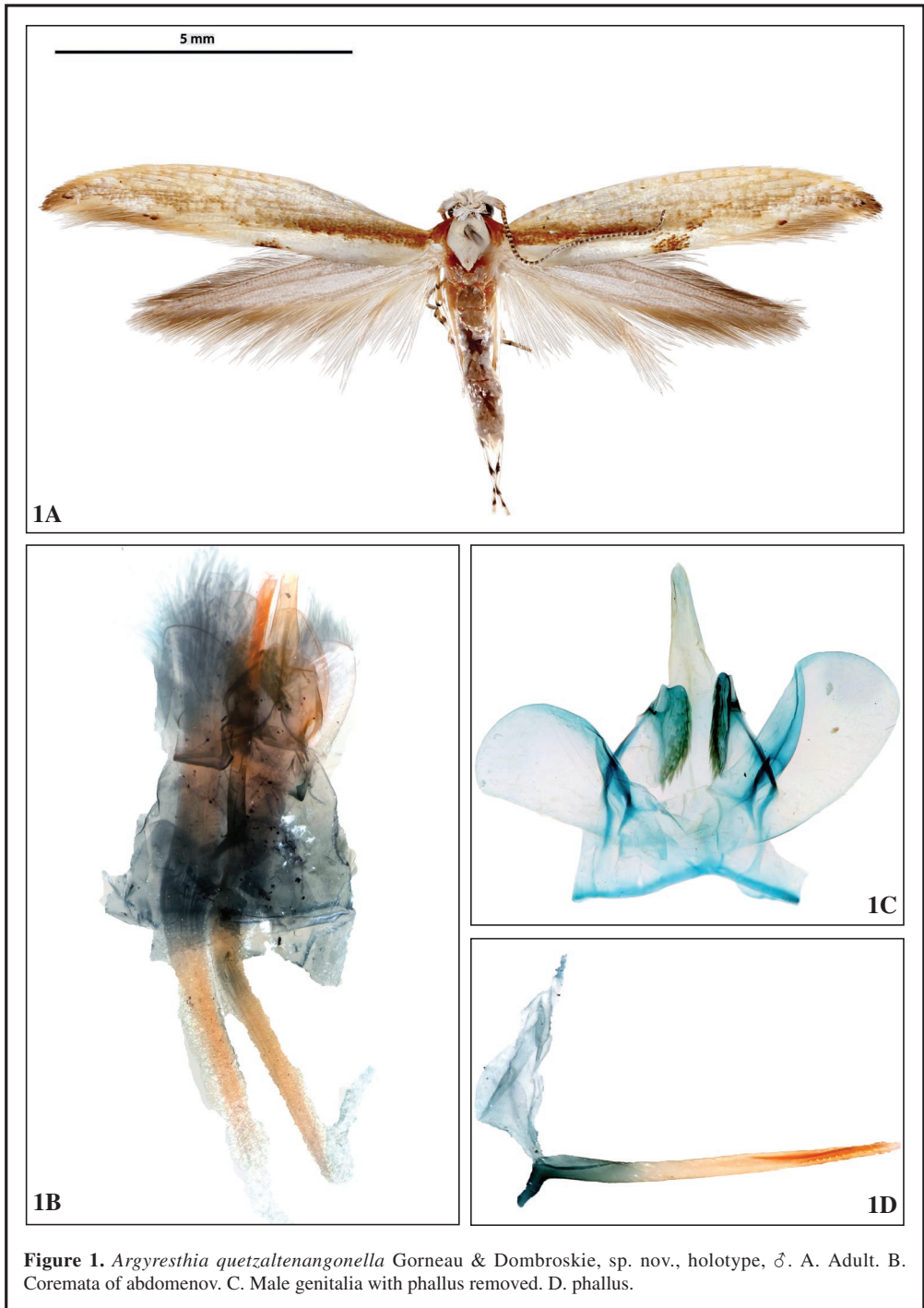
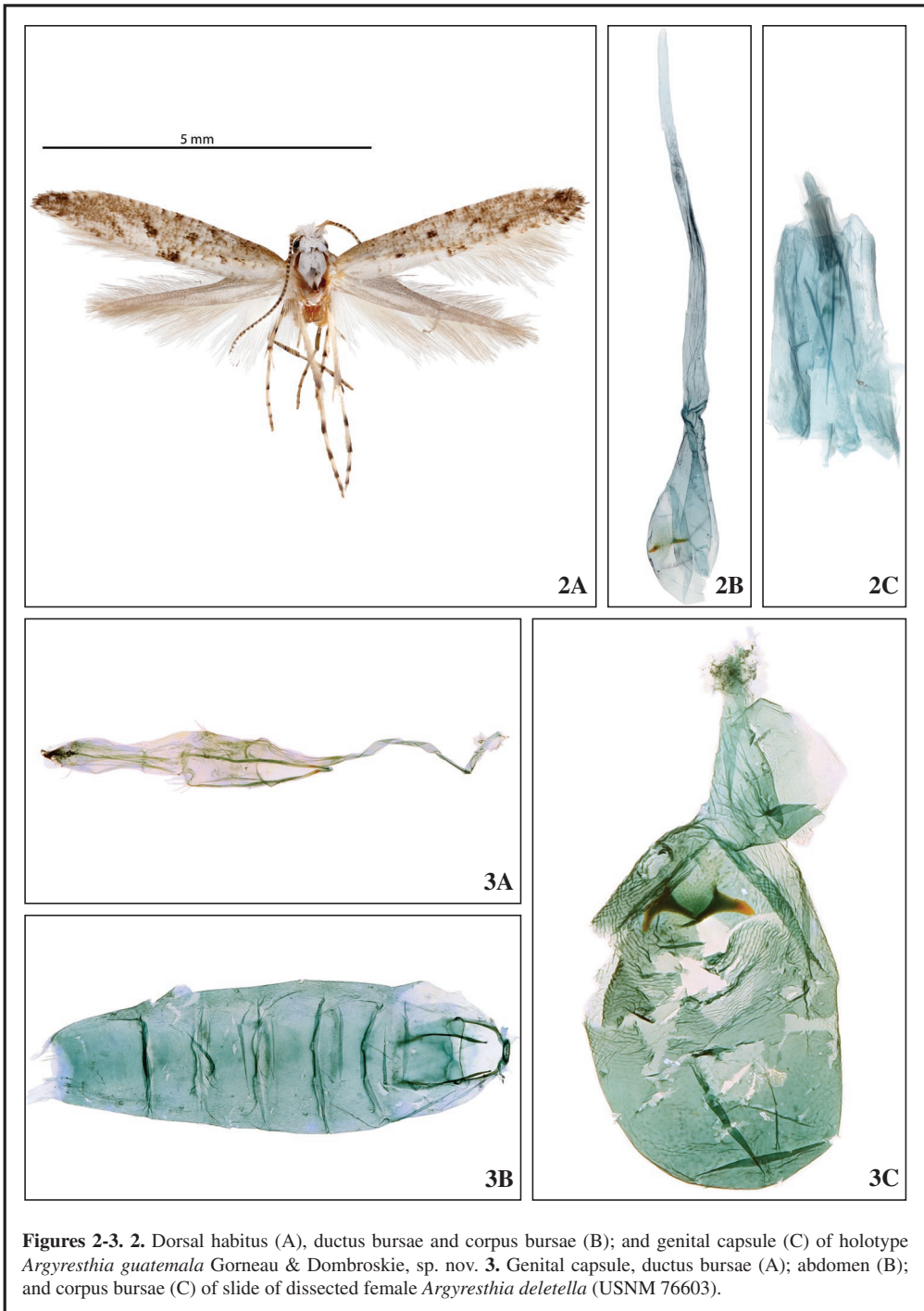
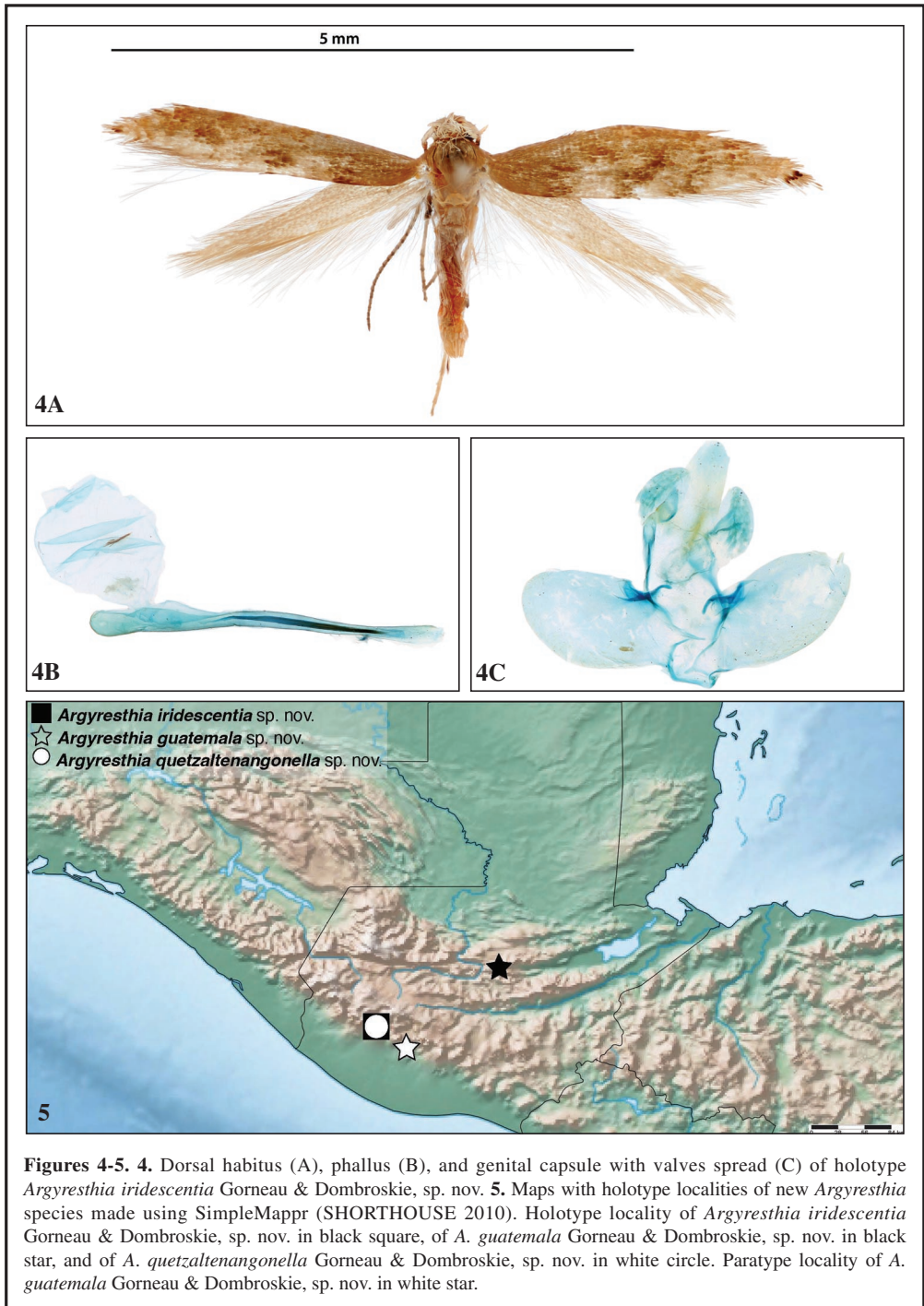


Figure 1. *Argyresthia quetzaltenangonella* Gorneau & Dombroskie, sp. nov., holotype, ♂. A. Adult. B. Coremata of abdomen. C. Male genitalia with phallus removed. D. phallus.



Figures 2-3. 2. Dorsal habitus (A), ductus bursae and corpus bursae (B); and genital capsule (C) of holotype *Argyresthia guatemala* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. 3. Genital capsule, ductus bursae (A); abdomen (B); and corpus bursae (C) of slide of dissected female *Argyresthia deletella* (USNM 76603).



Figures 4-5. 4. Dorsal habitus (A), phallus (B), and genital capsule with valves spread (C) of holotype *Argyresthia iridescentia* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. 5. Maps with holotype localities of new *Argyresthia* species made using SimpleMapp (SHORTHOUSE 2010). Holotype locality of *Argyresthia iridescentia* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. in black square, of *A. guatemala* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. in black star, and of *A. quetzaltenangonella* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. in white circle. Paratype locality of *A. guatemala* Gorneau & Dombroskie, sp. nov. in white star.

THREE NEW SPECIES OF THE GENUS ARGYRESTHIA HÜBNER, [1825] FROM GUATEMALA

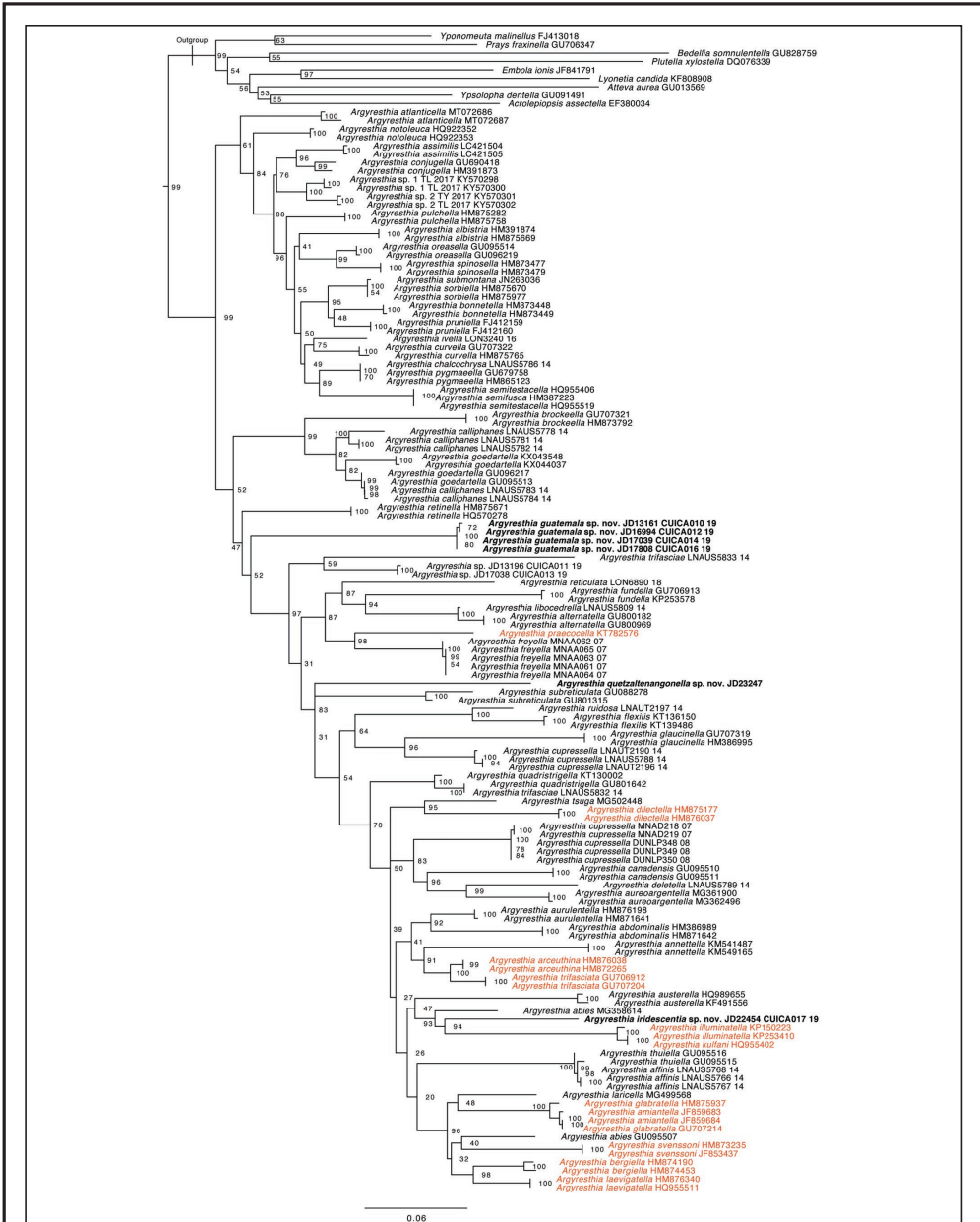
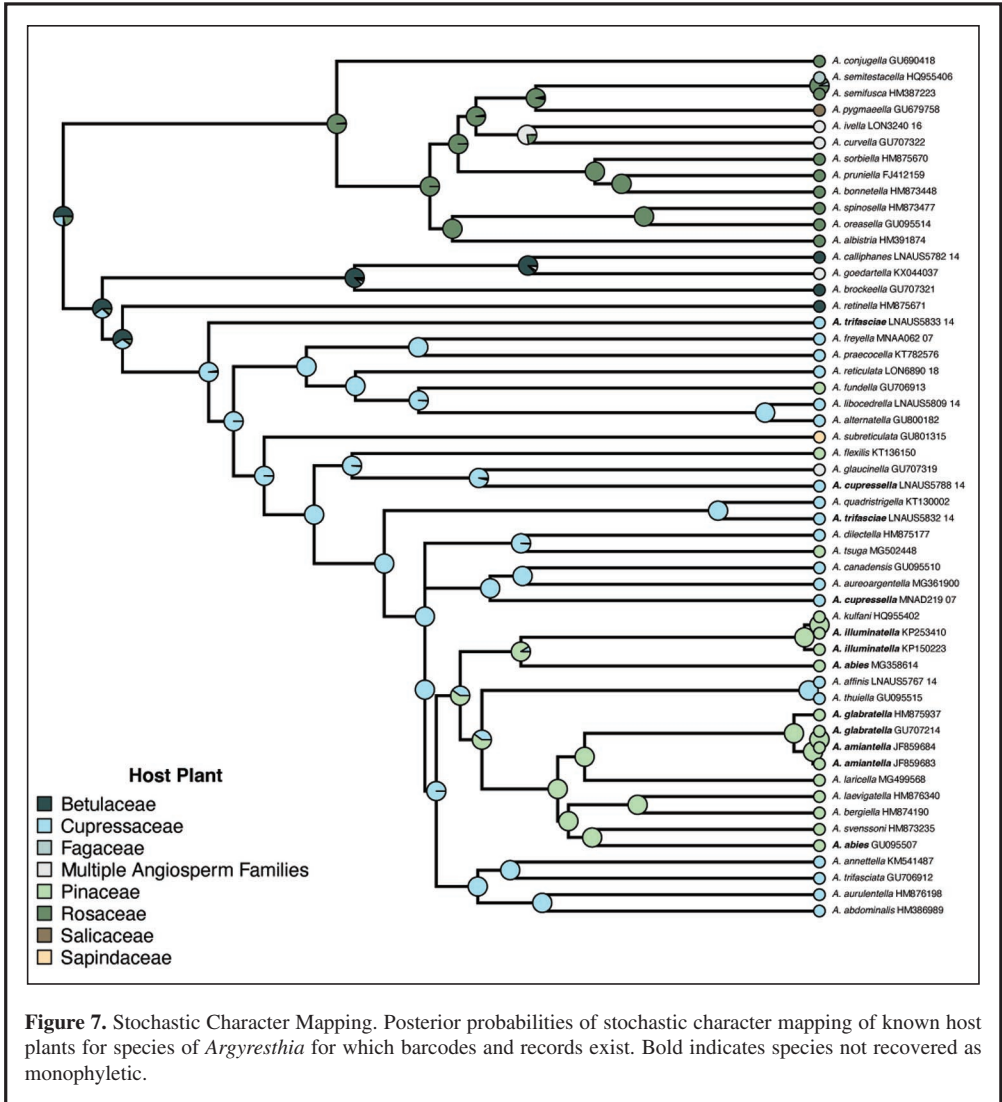


Figure 6. Maximum likelihood phylogeny of Argrethiidae inferred in IQ-TREE. Phylogeny of Argrethiidae with Yponomeutoidea outgroup indicated by hash mark. Species described as new are bolded and species considered within subgenus *Blastotere* are in red. Nodal labels represent support values as ultrafast bootstrap replicates (UFBoot, described in MINH et al. 2013). Scale bar at bottom with value 0.06 indicates branch lengths.



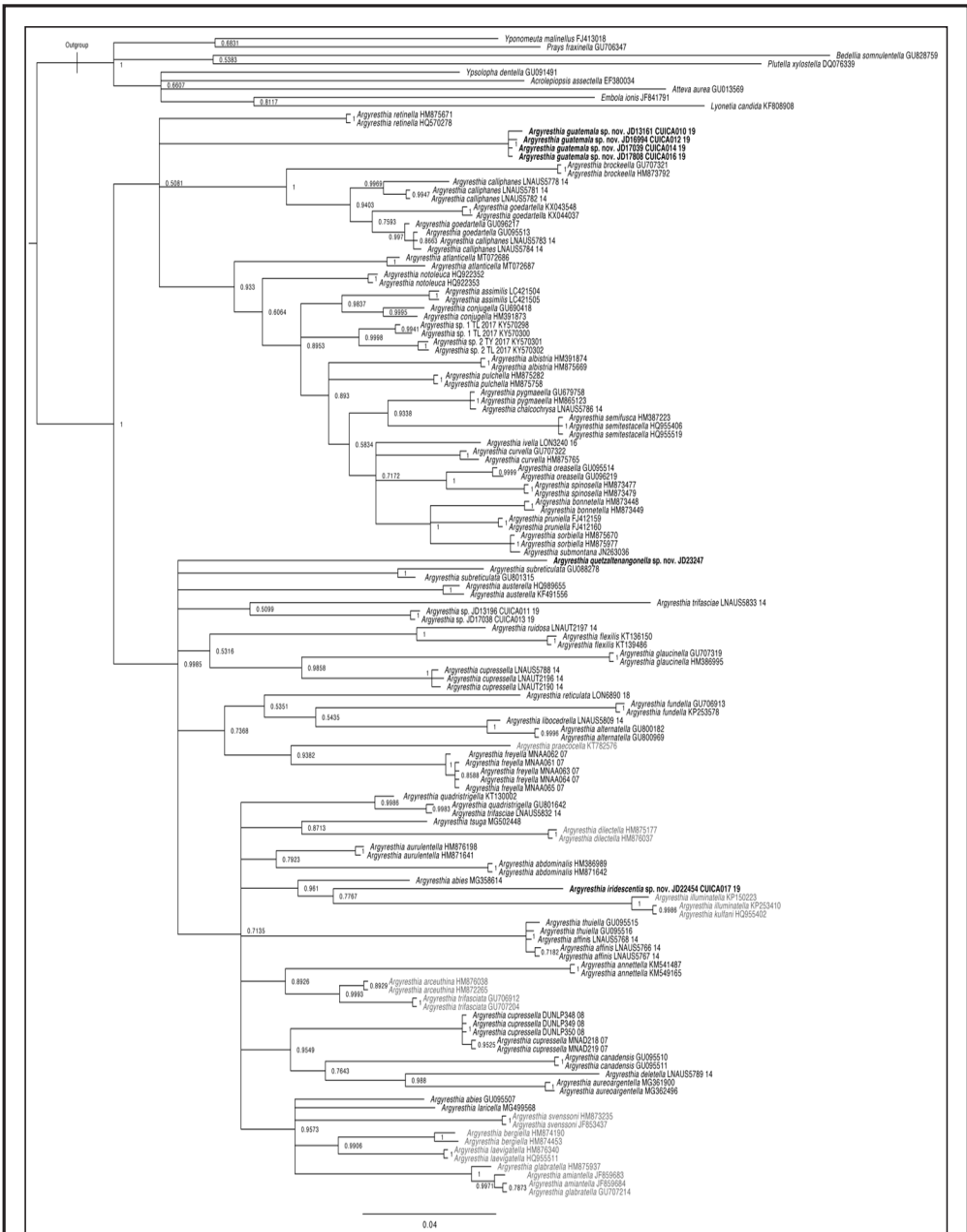


Figure S1. Bayesian phylogeny of Argylethiidae inferred in MrBayes. Phylogeny of Argylethiidae with Yponomeutoidea outgroup indicated by hash mark. Species described as new are bolded and species considered within subgenus *Blastotere* are in red. Nodal labels represent support values as posterior probability values. Scale bar at bottom with value 0.04 indicates branch lengths.

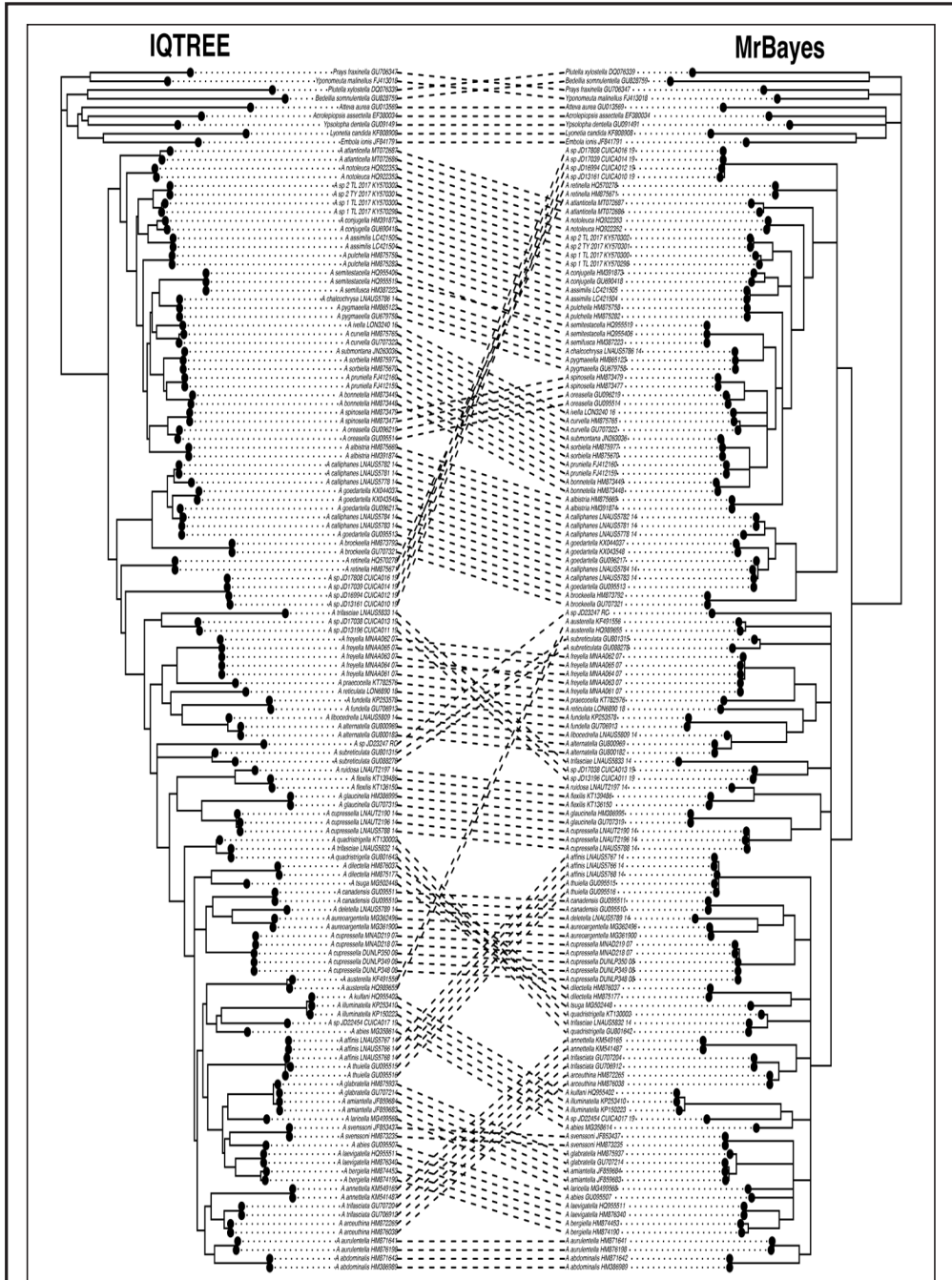


Figure S2. Phylogenetic plot showing differences between IQ-TREE and MrBayes phylogenetic inferences.

Supplementary Material

Table SI. Sequences downloaded from GenBank and BOLD for analysis.

Taxon	GenBank Accession(s)	BOLD Voucher(s)
<i>Argyresthia abdominalis</i> Zeller, 1839	HM386989, HM871642,	-
<i>Argyresthia abies</i> Freeman, 1972	GU095507, MG358614	-
<i>Argyresthia abies</i> Freeman, 1972	MG358614	-
<i>Argyresthia affinis</i> Braun, 1940	-	LNAUS5768-14, LNAUS5767-14, LNAUS5766-14
<i>Argyresthia albistria</i> (Haworth, 1828)	HM391874, HM875669	-
<i>Argyresthia alternatella</i> Kearfott, 1908	GU800182, GU800969	-
<i>Argyresthia amiantella</i> (Zeller, 1847)	JF859683, JF859684	-
<i>Argyresthia amnettella</i> Busck, 1907	KM541487, KM549165	-
<i>Argyresthia arceuthina</i> Zeller, 1839	HM876038, HM872265	-
<i>Argyresthia assimilis</i> Moriuti, 1977	LC421504, LC421505	-
<i>Argyresthia atlanticella</i> Rebel, 1940	MT072686, MT072687	-
<i>Argyresthia aureoargentella</i> Brower, 1953	MG361900, MG362496	-
<i>Argyresthia aurulentella</i> Stainton, 1849	HM876198, HM871641	-
<i>Argyresthia austerella</i> Zeller, 1873	HQ989655, KF491556	-
<i>Argyresthia bergiella</i> (Ratzeburg, 1840)	HM874190, HM874453	-
<i>Argyresthia bonnetella</i> (Linnaeus, 1758)	HM873448, HM873449	-
<i>Argyresthia brockeella</i> (Hübner, [1813])	GU707321, HM873792	-
<i>Argyresthia calliphanes</i> Meyrick, 1913	-	LNAUS5784-14, LNAUS5783-14, LNAUS5782-14, LNAUS5781-14, LNAUS5778-14
<i>Argyresthia canadensis</i> Freeman, 1972	GU095510, GU095511	-
<i>Argyresthia chalcocrysa</i> Meyrick, 1918	-	LNAUS5786-14
<i>Argyresthia conjugella</i> Zeller, 1839	GU690418, HM391873	-
<i>Argyresthia cupressella</i> Walsingham, 1891	-	MNAD219-07, MNAD218-07, LNAUT2196-14, LNAUT2190-14, LNAUS5788-14, DUNLP350-08, DUNLP349-08, DUNLP348-08
<i>Argyresthia curvella</i> (Linnaeus, 1764)	GU707322	-
<i>Argyresthia curvella</i> (Linnaeus, 1764)	HM875765	-
<i>Argyresthia deletella</i> Zeller, 1873	-	LNAUS5789-14
<i>Argyresthia dilectella</i> Zeller, 1847	HM875177, HM876037	-
<i>Argyresthia flexilis</i> Freeman, 1960	KT136150, KT139486	-
<i>Argyresthia freyella</i> Walsingham, 1891	-	MNAA065-07, MNAA064-07, MNAA063-07, MNAA062-07, MNAA061-07
<i>Argyresthia fundella</i> Fischer von Röslerstamm, 1834	GU706913, KP253578	-
<i>Argyresthia glabratella</i> (Zeller, 1847)	GU707214, HM875937	-
<i>Argyresthia glaucinella</i> Zeller, 1839	GU707319, HM386995	-
<i>Argyresthia goedartella</i> (Linnaeus, 1758)	GU095513, GU096217, KX043548, KX044037	-
<i>Argyresthia illuminatella</i> Zeller, 1839	KP150223, KP253410	-
<i>Argyresthia ivella</i> (Haworth, 1828)	-	LON3240-16
<i>Argyresthia kulfani</i> Bengtsson & Johansson, 2012	HQ955402	-
<i>Argyresthia laevigatella</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	HM876340, KQ955511	-

<i>Argyresthia laricella</i> Kearfott, 1908	MG499568	-
<i>Argyresthia libocedrella</i> Busck, 1916	-	LNAUS5809-14
<i>Argyresthia notoleuca</i> (Turner, 1913)	HQ922352, HQ922353	-
<i>Argyresthia oreasella</i> Clemens, 1861	GU095514, GU096219	-
<i>Argyresthia praecocella</i> Zeller, 1839	KT782576	-
<i>Argyresthia pruniella</i> (Clerck, 1759)	FJ412159, FJ412160	-
<i>Argyresthia pulchella</i> Lienig & Zeller, 1846	HM875282, HM875758	-
<i>Argyresthia pygmaeella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	GU679758, HM865123	-
<i>Argyresthia quadristrigella</i> Zeller, 1873	GU801642, KT130002	-
<i>Argyresthia reticulata</i> Staudinger, 1877	-	LON6890-18
<i>Argyresthia retinella</i> Zeller, 1839	HM875671, HQ570278	-
<i>Argyresthia ruidosa</i> Braun, 1940	-	LNAUT3197-14
<i>Argyresthia semifusca</i> (Haworth, 1828)	HM387223	-
<i>Argyresthia semitestacella</i> (Curtis, 1833)	HQ955406, HQ955519	-
<i>Argyresthia sorbiella</i> (Treitschke, 1833)	HM875670, HM875977	-
<i>Argyresthia spinosella</i> Stainton, 1849	HM873477, HM873479	-
<i>Argyresthia submontana</i> Frey, [1871]	-	-
<i>Argyresthia subreticulata</i> Wlsingham, 1882	GU088278, GU801315	-
<i>Argyresthia svenssoni</i> Bengtsson & Johansson, 2011	HM873235, JF853437	-
<i>Argyresthia thuiella</i> (Packard, 1871)	GU095515, GU095516	-
<i>Argyresthia trifasciae</i> Braun, 1910	-	LNAUS5832-14, LNAUS5833-14
<i>Argyresthia trifasciata</i> Staudinger, 1871	GU706912, GU707204	-
<i>Argyresthia tsuga</i> Freeman, 1972	MG502448	-
<i>Argyresthia</i> sp. 1 TL-2017	KY570298, KY570300	-
<i>Argyresthia</i> sp. 2 TL-2017	KY570301, KY570302	-
<i>Embola ionis</i> (Clarke, 1952)	JF841791	-
<i>Lyonetia candida</i> Braun, 1916	KF808908	-
<i>Ypsolopha dentella</i> (Fabricius, 1775)	GU0914191	-
<i>Acrolepiopsis assectella</i> (Zeller, 1839)	EF380034	-
<i>Atteva aurea</i> (Fitch, 1856)	GU013569	-
<i>Bedellia somnulentella</i> (Zeller, 1847)	GU828759	-
<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)	DQ076339	-
<i>Yponomeuta malinellus</i> Zeller, 1838	FJ413018	-
<i>Prays fraxinella</i> (Bjerkander, 1784)	GU706347	-

Table SII. Matrix used in ancestral state reconstruction with host information from Lewis and Sohn (2015) reduced to family level or listed as multiple angiosperm families if species feeds on multiple families. Multiple representatives retained from original phylogenetic analysis for specimens that were not recovered as monophyletic. Accession information kept for efficient retrieval of specific specimen information.

Taxon	Accession Number(s)	Host Family
<i>Argyresthia abdominalis</i> Zeller, 1839	HM386989	Cupressaceae
<i>Argyresthia abies</i> Freeman, 1972	GU095507, MG358614	Pinaceae
<i>Argyresthia affinis</i> Braun, 1940	LNAUS5767-14	Cupressaceae
<i>Argyresthia albistria</i> (Haworth, 1828)	HM391874	Rosaceae
<i>Argyresthia alternatella</i> Kearfott, 1908	GU800182	Cupressaceae
<i>Argyresthia annettella</i> Busck, 1907	KM541487	Cupressaceae
<i>Argyresthia arceuthina</i> Zeller, 1839	HM876038	Cupressaceae

THREE NEW SPECIES OF THE GENUS *ARGYRESTHIA* HÜBNER, [1825] FROM GUATEMALA

<i>Argyresthia aureoargentella</i> Brower, 1953	MG361900	Cupressaceae
<i>Argyresthia aurulentella</i> Stainton, 1849	HM876198	Cupressaceae
<i>Argyresthia bonnetella</i> (Linnaeus, 1758)	HM873448	Rosaceae
<i>Argyresthia brockeella</i> (Hübner, [1823])	GU707321	Betulaceae
<i>Argyresthia calliphanes</i> Meyrick, 1913	LNAUS5782-14	Betulaceae
<i>Argyresthia canadensis</i> Freeman, 1972	GU095510	Cupressaceae
<i>Argyresthia conjugella</i> Zeller, 1839	GU690418	Rosaceae
<i>Argyresthia cupressella</i> Walsingham, 1891	LNAUS5788-14, MNAD219-07	Cupressaceae
<i>Argyresthia curvella</i> (Linnaeus, 1761)	GU707322	Multiple Angiosperm Families
<i>Argyresthia dilectella</i> Zeller, 1839	HM875177	Cupressaceae
<i>Argyresthia flexilis</i> Freeman, 1960	KT136150	Pinaceae
<i>Argyresthia freyella</i> Walsingham, 1891	MNAA062-07	Cupressaceae
<i>Argyresthia fundella</i> Fischer von Röslerstamm, 1834	GU706913	Pinaceae
<i>Argyresthia glabratella</i> Zeller, 1847	HM875937	Pinaceae
<i>Argyresthia glaucinella</i> Zeller, 1839	GU707319	Multiple Angiosperm Families
<i>Argyresthia goedartella</i> (Linnaeus, 1758)	KX044037	Multiple Angiosperm Families
<i>Argyresthia illuminatella</i> Zeller, 1839	KP150223	Pinaceae
<i>Argyresthia ivella</i> (Haworth, 1828)	LON3240-16	Multiple Angiosperm Families
<i>Argyresthia laevigatella</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	HM876340	Pinaceae
<i>Argyresthia loricella</i> Kearfott, 1908	MG499568	Pinaceae
<i>Argyresthia libocedrella</i> Busck, 1916	LNAUS5809-14	Cupressaceae
<i>Argyresthia oreasella</i> Clemens, 1861	GU095514	Rosaceae
<i>Argyresthia praecocella</i> Zeller, 1839	KT782576	Cupressaceae
<i>Argyresthia pruniella</i> (Clerck, 1759)	FJ412159	Rosaceae
<i>Argyresthia pygmaeella</i> ([Denis & Schiffmüller], 1775)	GU679758	Salicaceae
<i>Argyresthia quadririgella</i> Zeller, 1873	KT130002	Cupressaceae
<i>Argyresthia reticulata</i> Staudinger, 1877	LON6890-18	Cupressaceae
<i>Argyresthia retinella</i> Zeller, 1839	HM875671	Betulaceae
<i>Argyresthia semifusca</i> (Haworth, 1828)	HM387223	Rosaceae
<i>Argyresthia semitestacella</i> (Curtis, 1833)	HQ955406	Fagaceae
<i>Argyresthia sorbiella</i> (Treitschke, 1833)	HM875670	Rosaceae
<i>Argyresthia spinosella</i> Stainton, 1849	HM873477	Sapindaceae
<i>Argyresthia subreticulata</i> Walsingham, 1882	GU801315	Cupressaceae
<i>Argyresthia thuiella</i> (Packard, 1871)	GU095515	Cupressaceae
<i>Argyresthia trifasciae</i> Braun, 1910	LNAUS5832-14, LNAUS5833-14	Cupressaceae
<i>Argyresthia trifasciata</i> Staudinger, 1871	GU706912	Cupressaceae
<i>Argyresthia tsuga</i> Freeman, 1972	MG502448	Pinaceae

REVISIÓN DE PUBLICACIONES *BOOK REVIEWS*

A. Schintlmeister & T. J. Witt

**The Notodontidae of South Africa including Swaziland and Lesotho
(Lepidoptera, Notodontidae)**

288 páginas

Formato: 30'5 x 21'5 cm

Museum Witt Munich, Munich and Vilnius, 2015

ISBN: 978-3-940732-19-4

Tenemos en nuestras manos un nuevo volumen del conocido especialista Dr. Schintlmeister en colaboración con el Dr. Witt y en esta ocasión nos trata los Notodontidae (excluyéndose los Thaumetopoeinae) que se encuentran en el Sur de África abarcando tres países Sudáfrica, Lesoto y Suazilandia (actualmente Esuatini), tratándose del primer trabajo de esta familia en la región referenciada.

La obra comienza con un resumen de los trabajos realizados y los resultados obtenidos, describiendo doce especies y dos subespecies nuevas, se revitalizan tres géneros y se designan ocho lectotipos.

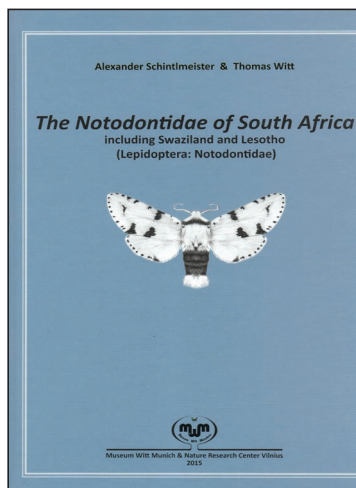
Sigue con la Introducción y un capítulo de los principales investigadores de esta familia en la región desde F. Walker (1809-1874), pasando por mi añorado y estimado amigo S. G. Kiriakoffi (1898-1984) y finalizando con L. Vári (1916-2011) y después de los Agradecimientos nos presentan una Lista de los Notodontidae estudiados, con un total de 8 subfamilias, 50 géneros y 99 especies.

Ya dentro de la parte principal de la obra, nos detallan las subfamilias y los géneros considerados, con sus correspondientes notas taxonómica y sinonímicas; siguiendo con cada una de las especies con su nombre científico, anotaciones taxonómicas y dónde está depositado el holotipo, así como su diagnosis, datos sobre su biología, completándose con un mapa de la distribución conocida, finalizando con una bibliografía específica y suficiente.

De todas las especies consideradas en la obra, nos dan microfotografías de su genitalia, del andropigio, del ginopigio y de los últimos segmentos abdominales representados en 42 láminas en blanco y negro de 127 especies, seguidas por 29 láminas a todo color de los adultos, 6 láminas de los adultos en vivo y sus larvas, acabando con 5 láminas con fotografías de los lugares de captura.

No podemos terminar estas líneas, sin felicitar a los autores por un trabajo minucioso y necesario, así como a la Editorial que continúa apoyando la publicación de estas obras, con una calidad excelente, por lo que recomendamos su adquisición y no pudiendo faltar en cualquier biblioteca de todos los interesados en los Notodontidae. El precio de este libro es de 89 euros y los interesados pueden dirigirse a:

**Museum Witt
Tengstrasse, 33
D-80796 Munich
ALEMANIA / GERMANY
E-mail: hofmann@abl-freiburg.de**



**A. Vives Moreno
E-mail: avives1954@outlook.es
<https://orcid.org/0000-0003-3772-2747>**

The taxonomic position of *Cabralia trifasciata* Moore, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae, Noctuinae, Phosphilini)

Vitor O. Becker

Abstract

Cabralia trifasciata Moore, 1882 is transferred from the Ophiderinae (Erebidae), to the Noctuidae: Noctuinae, Phosphilini and *Cromobergia* Bourquin, 1937 (= *Cabralia* Moore, 1882), *Cucullia teichii* Berg, 1885, and *Speocropia similacis* Bourquin, 1937, syn. nov. are recognized as junior subjective synonyms of *Cabralia trifasciata* Moore, 1882.

Keywords: Lepidoptera, Noctuidae, Phosphilini, *Cabralia*, *Cromobergia*, *Speocropia*, synonymy, distribution, Neotropical.

La ubicación taxonomica de *Cabralia trifasciata* Moore, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae, Noctuinae, Phosphilini)

Resumen

Cabralia trifasciata Moore, 1882 es transferida de Ophiderinae (Erebidae), hacia Noctuidae: Noctuinae, Phosphilini, y *Cromobergia* Bourquin, 1937 (= *Cabralia* Moore, 1882), y *Cucullia teichii* Berg, 1885, y *Speocropia similacis* Bourquin, 1937, syn. nov., son reconocidos como sinónimos subjetivos más recientes de *C. trifasciata* Moore, 1882.

Palabras clave: Lepidoptera, Noctuidae, Phosphilini, *Cabralia*, *Cromobergia*, *Speocropia*, sinonimia, distribución, Neotropical.

Introduction

Cabralia Moore, 1882 (in Jones, 1882), was proposed as a monotypic genus, in the Glotullidae, to include *C. trifasciata* Moore, 1882, described on the base of a single male reared from a larva feeding on a “prickly climbing plant” by Jones, found near São Paulo, Brazil. A second species, *C. hudsoni* Schaus, 1933 was added to it, but transferred to *Rhosus* Walker (Agaristinae) (Becker, 2010). *C. trifasciata* has been described at least three times again, by Berg (1885), by Bourquin (1937), and by Kohler (1943) (see synonymy below). Illustrations to allow the identification are provided.

Abbreviations

AMC	Alfred Moser Collection, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brazil
CPAC	Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Planaltina, DF, Brazil
DF	Distrito Federal, Brazil

GO	Goiás State, Brazil
g. s.	genitalia slide
HTC	Hubert Thöny Collection, Camacan, Bahia, Brazil
MA	Maranhão State, Brazil
MABR	Museo Argentino Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Argentina
MG	Minas Gerais State, Brazil
MT	Mato Grosso State, Brazil
NHMUK	The Natural History Museum, United Kingdom
PR	Paraná State, Brazil
RS	Rio Grande do Sul State, Brazil
SC	Santa Catarina State, Brazil
SP	São Paulo State, Brazil
VOB	Vitor O. Becker Collection, Reserva Serra Bonita, Camacan, Bahia, Brazil
ZSBS	Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, Munich, Germany

Cabralia Moore, 1882

Cabralia Moore, 1982, in Jones, 1882, *Proc. Lit. phil. Soc. Lpool.*, 36, 374

TS: *Cabralia trifasciata* Moore, 1882, *Proc. Lit. phil. Soc. Lpool.*, 36, 374, by monotypy

= *Cromobergia* Bourquin, 1937, *Revta. Soc. ent. Argent.*, 9, 67

TS: *Speocropia smilacis* Bourquin, 1937, *Revta. Soc. ent. Argent.*, 9, 67, by monotypy. **Syn. nov.**

= *Cromobergia* Köhler, 1943, *Revta. Soc. ent. Argent.*, 12, 30

TS: *Cucullia teichii* Berg, 1885, *An. Soc. cient. Argent.*, 19, 271, by original designation. A junior homonym of *Cromobergia* Bourquin, 1937. [Synonymized by Biezanko, Ruffinelli & Carbonell (1957), 62].

Remarks: *Cabralia* was described in the Glotullidae [=Noctuidae], and later included in the Ophiderinae [=Erebidae] by Nye (1975, p. 93) and by Poole (1989, p. 182). Both *Cromobergia* Bourquin and *Cromobergia* Köhler were described in the Acronyctinae (Noctuidae), and treated as such by Biezanko, Ruffinelli & Carbonell (1957, p. 62), and by Hayward (1969, p. 30), but treated as Ophiderinae [=Erebidae], by Nye (1975, p. 141) and by Poole (1989, p. 282), and finally as a Phosphilini by Keegan et al. (2021, p. 19), a tribe that also includes *Phosphila* Hübner, 1818 and *Speocropia* Hampson, 1908. As pointed out by Nye (1975, p. 141), *Cromobergia* originated from Köhler, but was unintentionally made available by Borquin.

Cabralia trifasciata Moore, 1882 (Figures 1-4, 7)

Cabralia trifasciata Moore, 1882, in Jones, 1882, *Proc. Lit. phil. Soc. Lpool.*, 36, 374. Holotype ♂, BRAZIL: SP, São Paulo, III.1880 (Jones) (NHMUK) [examined].

= *Cucullia teichii* Berg, 1885, *An. Soc. cient. Argent.*, 19, 271. Syntypes, ARGENTINA: Buenos Aires, Las Conchas (MABR) [not examined]. [Synonymized by Biezanko, Ruffinelli & Carbonell (1957, p. 62)].

= *Speocropia smilacis* Bourquin, 1937, *Revta. Soc. ent. Argent.*, 9, 67. Syntypes ♂, ♀, ARGENTINA: Entre Rios, Concordia (MABR) ["Paratyloid" examined]. **Syn. nov.**

Diagnosis: Male (Figures 2, 4) FW length 10-15 mm (23 - 34 mm wingspan), female (Figure 3) 13 - 18 mm (30-40 mm wingspan). FW gray, with three broad, whitish fasciae, slightly dusted pink: first along costa, from base to before apex; second along termen, from apex to tornus; third connecting basal third of costa to termen, above tornus. HW white in males, broadly bordered gray along termen, with an irregular, diffuse mark at end of cell, in females.

Material examined (37 specimens, 2 g. s.): ARGENTINA: 1 specimen, Entre Rios, Concordia, 58°01'W - 31°22'S, I-III-1997 (Ruml) (ZSM); BRAZIL: 1 ♀, RS, Pelotas, 14-VI-1966 (Becker 2854) (VOB); 7 ♂♂, Morro Reuter, Faz. Padre Eterno, 29°01' 32"S - 50° 58'W, 500-600 m, 20-VI-1982, 20-IX-2004, 1-3-XI-2004, 21-22-VII-2006, 5-6-X-2007, 19-22-II-2009, 24-25-III-2012 (Moser) (AMC, UTC); 3 ♂♂, Encruzilhada do Sul, 30° 31,2'S - 55° 41,5'W, 300-500 m, 4-6-IX-2004, (Moser) (AMC); 1 ♂, SC, São Joaquim, 1400 m, 25-X-1995 (Becker 97911) (VOB); 1 ♂, 1 ♀, S. Bento do Sul, Serra

Rio Natal, 850 m, VIII-X-1998 (Thöny) (HTC); 1 ♀, Urubici, Santa Barbara, 28°08'S - 49°38'W, 1360 m 26-XII-1989 (Mielke & Joerke) (HTC); 1 ♂, PR, Curitiba, 920 m, g. s. 3674, 28-1975 (Becker 2932) (VOB); 1 specimen, Laranjeiras do Sul, 25°24'S - 52°25'W, 300 m, 5-VII-1994 (Pavlas) (ZSBS); 2 ♂♂, SP, São José do Barreiro, Bocaina, 22°43'S - 44°36'W, 1578 m, 15-III-02-IV-1990, g. s. 3126 (Thöny) (HTC); 1 ♂, MG, Dantas Marques, 18°20'S - 43°39'W, 1236 m, 24-X-1989 (Mielke & Joerke) (HTC); 1 ♂, 1 ♀, DF, Planaltina, 13°35'S - 42°42'W, 1100 m, 4-6-III-1978 (Becker 34629) (VOB); 1 ♀, GO, Ilha do Bananal, Rio Javará, 200 m 14-19-IX-1985 (Becker 64091) (VOB); 2 ♂♂, 1 ♀, MT, Poconé, 100 m, 1-7-XII-1997, 22-V-1998 (Becker 111137, 116573) (VOB); 2 ♂♂, 2 ♀♀, MA, Feira Nova, Faz. Retiro, S 07°00'S - 46°26'W, 480 m, 20-27-I-1990, 17-XI-1990, 29-30-XII-1990 (Mielke, Thöny) (HTC); PARAGUAY: 8 specimens, Alto Paraná, Ciudad del Este, 20-VII-8-IX-1994, 25°31'S, 54°37'W, 150 m, (Pavlas) (ZSBS).

Distribution (Figure 1): Uruguay, Argentina, Paraguay, South and southwest Brazil, north to the State of Maranhão. It has a wide distribution throughout the areas with open vegetations (the “Pampas”, the “Cerrado”, etc. of southern South America).

Remarks: Nye (1975, p. 93) mentions “Syntypes”, for *C. trifasciata*, with no indication of depository. However, Jones (1882) mentions that he had one larva, one pupa and one adult that emerged from it. The senior author found a single male specimen, in the MNHUK, bearing Jones’s and Moore’s labels, which certainly is the holotype. Hayward (1930) described the larva and later (Hayward, April 1937), in a lecture presented at a meeting in Mendoza, proposed the name *Speocropia smilacis* sp. nov., which was published only two years later (Hayward, 1939). Bourquin (December 1937) published a description of both the immatures and adults as *Cromobergia smilacis* Hayward, unintentionally making the name available. This description, including the illustrations, was published three times again by Bourquin (1941, 1942, 1944). Biezanko et al. (1957, p. 62) had already applied the senior synonym name, synonymizing *Cromobergia teichii* Berg under it, an action that apparently has been ignored by all subsequent authors.

Immatures and food-plants: All the descriptions mentioned above were based on specimens reared from caterpillars feeding on the leaves of the host plants. Jones (1882, p. 374) described the immatures, giving “a prickly climbing plant” as the hostplant. This description fits the morphology and behavior of *Smilax* spp. (Smilacaceae), climbing vines bearing strong, reversed thorns, that not only protect the plants against large herbivores, but provide support for the vines to climb up the surrounding vegetation. Berg (1985, p. 271) gave *Muehlenbeckia sagittifolia* (Polygonaceae), also climbing vines, as food plant, presumably a misidentification, as all the caterpillars found so far were always feeding on *Smilax* species. Both Hayward (1930, 1937, 1969) and Bourquin (1937, 1941, 1942, 1945) give *S. assumptionis* A. DC. (Smilacaceae) as food-plant, in Argentina. Biezanko et al. (1957) give *S. brasiliensis* Spreng., as the food-plant in Uruguay. The senior author (VOB) reared the larvae on the leaves of *Smilax* spp., common plants throughout the “Cerrado” biome, the Savannas of Central Brazil.

The larvae (Figure 7) are bright yellow, banded black, as well illustrated by Jones (1882, pl. 6, figure 20) and by Keegan et al. (2021, p. 18, figure 11B). As they are gregarious, sluggish and very conspicuous, they are either distasteful or mimic other distasteful or poison species, such those of *Danaus* spp. (Figure 5) (Nymphalidae) and of *Sorocaba anomala* Moore, 1882 [= *S. carmelitaria* (Guenée, [1858]) (Figure 6) (Apatelodidae), as suggested by Jones & Moore (1882, p. 354, 374, pl. 6, figures 1, 15, 20).

Acknowledgements

Alfred Moser (AMC), and William R. F. Camargo (CPAC) contributed with images and information of specimens in their collection; Scott E. Miller (USNM) reviewed the text and presented several corrections that improved the manuscript. Gabriel Fornari, Reserva Serra Bonita, Camacan, Bahia, Brazil, prepared the illustrations. Antonio Vives, the editor of SHILAP Revista de lepidopterología, did an excellent job to keep the high quality of the publication.

References

- Becker, V. O. (2010). Misplaced Neotropical Agaristinae (Lepidoptera, Noctuidae). *Zoologia*, 27(4), 569-576.
- Berg, C. (1885). Quindecim Lepidoptera novae faunae Republicae Argentinae et Uruguayensis. *Anales de la Sociedad científica Argentina*, 19, 266-285.
- Biezanko, C. M., Ruffinelli, A., & Carbonell, C. S. (1957). Lepidoptera del Uruguay. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 46, 1-152.
- Borquin, F. (1937). Metamorphosis of *Speocropia similacis* Hayw. (Lep., Acronyctinae. *Revista de la Sociedad entomológica Argentina*, 9, 67-71.
- Bourquin, F. (1941). Observaciones sobre *Speocropia smilacis* Hayward. *Helvetica*, 6, 67, 1 pl.
- Bourquin, F. (1942). *Charlas y observaciones entomológicas*. Buenos Aires.
- Bourquin, F. (1944). *Mariposas argentinas*. El Ateneo.
- Hayward, K. J. (1930). Description of the larva of *Speocropia* sp. nov. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 42, 152-153.
- Hayward, K. J. (1939). Descripción de una nueva especie de "*Speocropia*" Hampson (Lep., Het., Acronyctinae). *Physis* 17, 311-316.
- Hayward, K. J. (1969). Datos para el estudio de la ontogenia de lepidópteros argentinos. *Miscelanea*, 31, 1-142.
- Jones, E. D. (1882). Metamorphoses of Lepidoptera. *Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Liverpool*, 36, 325-377.
- Keegan, K. L., Rota, J., Zahiri, R., Zilli, A., Wahlberg, N., Schmidt, B. C., Lafontaine, J. D., Goldstein, P. Z., & Wagner, D. L. (2021). Toward a stable global Noctuidae (Lepidoptera) taxonomy. *Insect Systematics and Diversity*, 5(3), 1-24.
- Köhler, P. (1943). Miscelánea lepidopterologica. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 12, 26-31.
- Nye, I. W. B. (1975). *The generic names of the moths of the World. Noctuoidea (Part)*. British Museum (Natural History).
- Poole, R. W. (1989). Noctuidae. *Lepidopterorum Catalogus*, 118, 1-1013.

*Vitor O. Becker
Reserva Serra Bonita
P. O. Box 01
45.880-000 Camacan, Bahia
BRASIL / BRAZIL
E-mail: becker.vitor@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9904-1176>

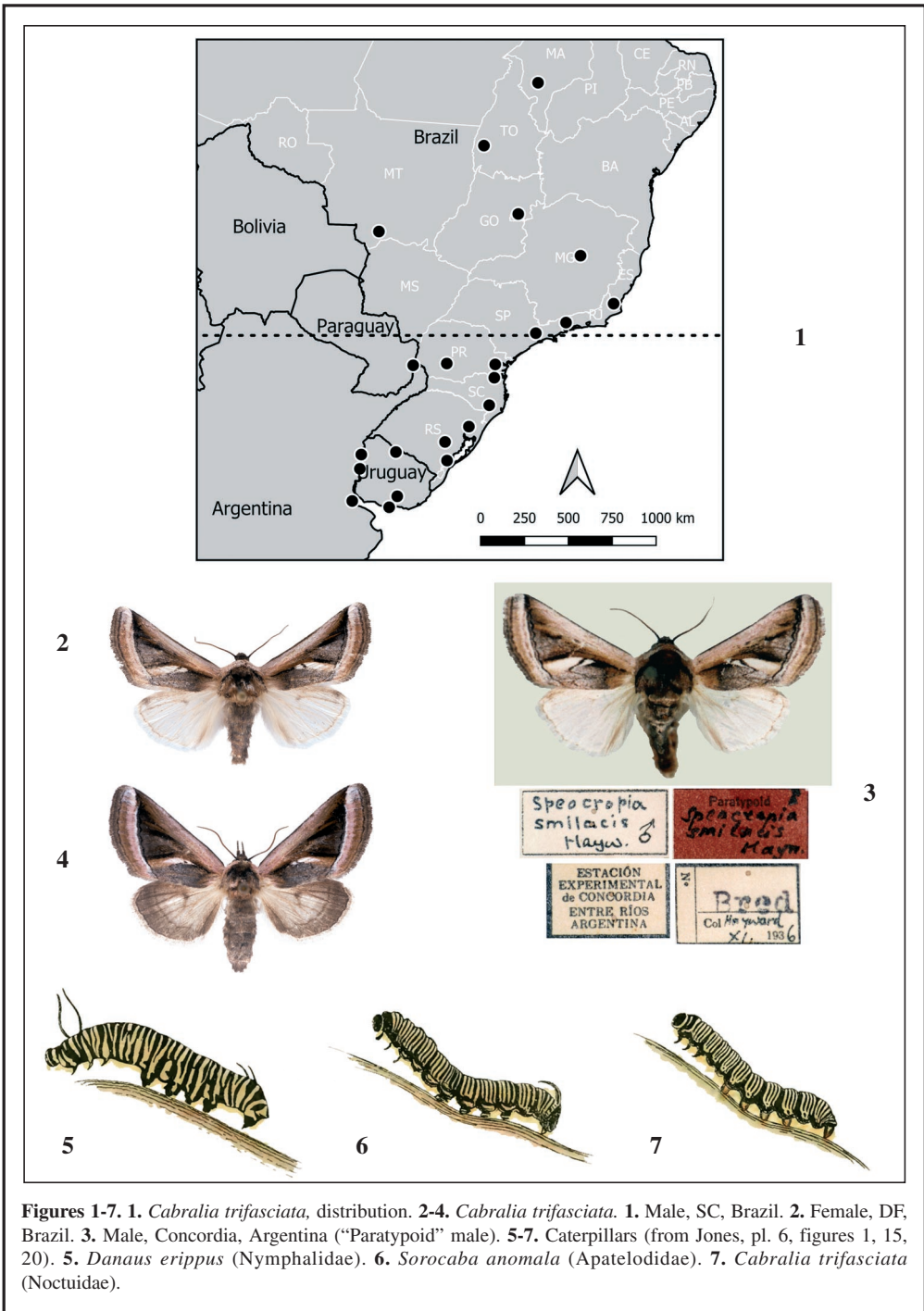
*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 30-X-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 3-XII-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



REVISIÓN DE PUBLICACIONES *BOOK REVIEWS*

A. Schintlmeister

An illustrated Type Catalogue of the Notodontidae in the National Museum of Natural History, Washington, D. C.

606 páginas

Formato: 30'5 x 21'5 cm

Museum Witt Munich, Munich and Vilnius, 2016

ISBN: 978-3-940732-25-5

Tenemos en nuestras manos otro volumen del conocido especialista Dr. Schintlmeister y en esta ocasión trata sobre el material tipo de los Notodontidae que se encuentran depositados en el National Museum of Natural History, en Washington, formado por un total de 1.038 especies entre tipos y lectotipos que se encuentra en la Región Neártica y Neotropical, constituyendo una de las mayores colecciones de material tipo de esta familia en el mundo. Adicionalmente se tratan 34 especies tipo del material procedente de las regiones Paleárticas y Oriental, que se encuentran en esta Institución.

Después del Resumen y la Introducción, donde podemos ver la entrada principal a esta Institución, donde tuvimos la fortuna de estar trabajando hace ya bastantes años, nos presentan a los más destacados especialistas en este tema como son H. G. Dyar (1866-1929), W. Barnes (1860-1930), W. Schaus (1858-1942) y P. Dognin (1847-1931).

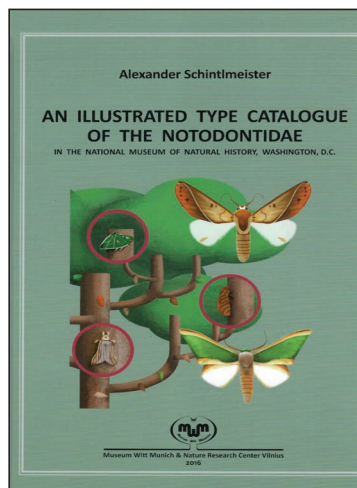
Continúa con la lista de las localidades Tipo, que abarcan 22 países desde Méjico hasta Argentina y la designación de los Lectotipos y su correspondiente listado, con sus correspondientes agradecimientos.

Ya dentro de la parte principal de la obra, nos habla de todas las especies Tipo de los Notodontidae presentes en las regiones Neártica y Neotropical. De cada una de ellas, no dan los datos de la descripción original, el material tipo estudiado, o en su caso, del Lectotipo designado, así como su estatus vigente, finalizando con una fotografía del material tipo, con sus etiquetas originales y, en su caso, fotografía en blanco y negro de su correspondiente genitalia y segmentos abdominales.

Entre las páginas 360 y 583, nos presenta las 32 especies tipo depositadas en esta Institución que se encuentran en las regiones Oriental y Paleártica, explicando igualmente su estatus actual.

Finaliza la obra con una sinopsis de la designación de los lectotipos, una detallada bibliografía y un índice.

No podemos terminar estas líneas, sin felicitar al autor por este excelente trabajo minucioso y necesario, así como a la Editorial que continúa apoyando la publicación de estas obras, con una calidad excelente, por lo que recomendamos su adquisición y no pudiendo faltar en cualquier biblioteca de todos los interesados en los Notodontidae. El precio de este libro es de 89 euros y los interesados pueden dirigirse a:



A. Vives Moreno

E-mail: avives1954@outlook.es

<https://orcid.org/0000-0003-3772-2747>

A new species of *Protopterna* Meyrick, 1908 from Korea (Lepidoptera: Tortricidae, Tortricinae)

Jae-Cheon Sohn

Abstract

A new species of the genus *Protopterna* Meyrick, 1908, *P. dongjooi* Sohn, sp. nov. is described from Korea. The type series include one male and one female collected from Island Wando. The genus is recorded for the first time in Korea. The species represents the northernmost distribution of *Protopterna*. Photos of the habitus and genitalia of both sexes are provided.

Keywords: Lepidoptera, Tortricidae, Tortricinae, *Protopterna*, taxonomy, Korea.

Una nueva especie de *Protopterna* Meyrick, 1908 de Corea (Lepidoptera: Tortricidae, Tortricinae)

Resumen

Se describe una nueva especie del género *Protopterna* Meyrick, 1908, *P. dongjooi* Sohn, sp. nov. de Corea. La serie tipo incluye un macho y una hembra recolectados en la isla de Wando. El género se registra por primera vez en Corea. La especie representa la distribución más septentrional de *Protopterna*. Se facilitan fotos del habitus y la genitalia de ambos sexos.

Palabras clave: Lepidoptera, Tortricidae, Tortricinae, *Protopterna*, taxonomía, Corea.

Introduction

The genus *Protopterna* was designated by Meyrick (1908) with the type species, *Protopterna chalybias* Meyrick, 1908. Systematic position of this genus within Tortricinae has been on debate. Obraztsov (1965) assigned it together with *Pternozyga* Meyrick, 1908 to Cnephasiini. This assignment was followed by Brown (2005). In the other, Yasuda & Razowski (1991) associated it with Euliini, now a synonym of Cochylini sensu Regier et al. (2012). These tribal assignments were questioned (Horak, 1998), since there is no apparent morphological characteristics supporting its relationships with Euliini or Cnephasiini. Horak (1998) therefore proposed its retention within Archipini, until any evidence tells otherwise. This proposal was followed by Jinbo (2013). The members of *Protopterna* can be characterized by two genital characteristics: the gnathos arms with a long lateral process and a spinulated prominence basally and the subbasal disc of valva prominent (Yasuda & Razowski, 1991). *Protopterna* comprises three species occurring in Asian tropics and subtropics. No data on immature stages have been available for the genus so far. In the present article, a new species of *Protopterna* is described from Korea. All type specimens are deposited in the Gongju National University of Education, South Korea (GJUE).

Taxonomic accounts

Protopterna Meyrick, 1908

Protopterna Meyrick, 1908. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 18, 621

Type species: *Protopterna chalybias* Meyrick, 1908. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 18, 621

This genus is very similar to *Minutargyrotoza* Yasuda & Razowski, 1991 in the overall appearance and the presence of a funnel-like sclerite in juxta but differs from the latter in the absence of subbasal disc on the valva and a falcate medial process of gnathos. *Protopterna* is recorded for the first time from Korea.

Included species (type locality in brackets)

Protopterna chalybias Meyrick, 1908. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 18, 621 [India]

Protopterna citrophanes Meyrick, 1921. *Zool. Meded.*, 6, 150 [Indonesia]

***Protopterna dongjooi* Sohn, sp. nov.** [Korea]

Protopterna eremia Yasuda & Razowski, 1991. *Nota lepid.*, 14(2), 185 [Japan]

***Protopterna dongjooi* Sohn, sp. nov.**

[Korean name: Ban-di-ipmalinabang]

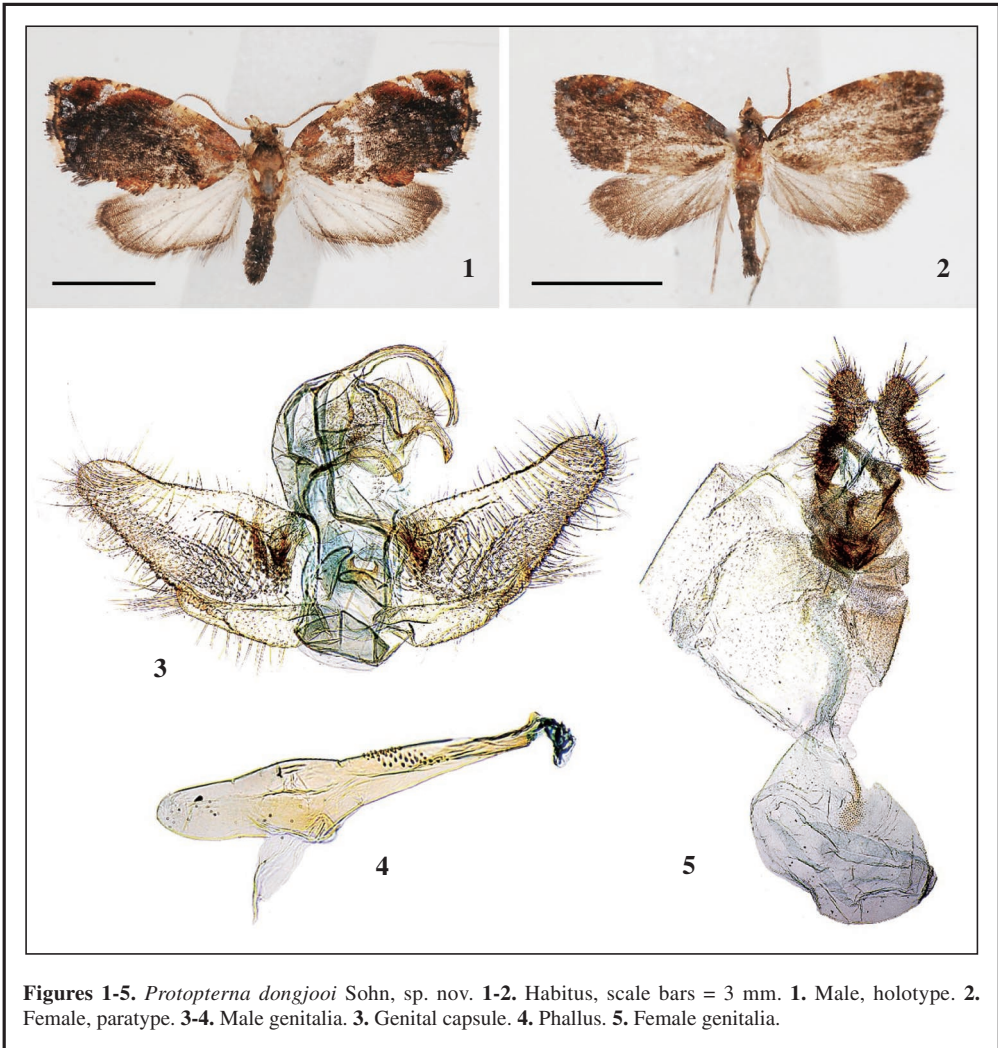
Holotype (Figure 1): 1 ♂, KOREA, Jeonnam Prov., Wando-gun, Gunoe-myeon, Wando Arboretum, 10-IV-2015 (S. S. Kim leg.), genitalia slide no. SJC-1081. Deposited in the GJUE. Paratype (Figure 2): 1 ♀, same locality as holotype, 18-IV-2015 (S. S. Kim leg.), GJUE.

Diagnoses: This species is similar to *Protopterna eremia* Yasuda & Razowski, 1991 in overall appearance but differs from the latter in having the apparent sexual dimorphism in the hindwing coloration (paler in male); the narrower valva and uncus, the broadened medial plate of gnathos in the male genitalia; and the smaller sterigma in the female genitalia.

Description: Head - Vertex fuscous, paler anteriorly; frons pale brown on upper half, dark fuscous on lower half. Antennae serrate in male, filiform in female, 2/5 as long as forewing; scape dark fuscous, intermixed with pale-reddish brown scales basally; flagellomere dark brown on basal 1/3; pale-brownish gray on distal 2/3. Labial palpus porrect; 1st segment white; 2nd segment broadened with scale tufts, 4x longer than 1st segment, pale-reddish brown laterally, white mesally; 3rd segment as long as 1st segment, dark fuscous, intermixed with pale-reddish brown scales. Thorax - Patagium dark fuscous; tegula brownish olive on basal half, dark fuscous on distal half; mesonotum dark-purplish fuscous. Foreleg with coxa white; femur white, narrowly tinged with dark brown dorsally; tibia dark brown, with white band at middle and distal end; 1st tarsomere dark brown; remaining tarsomeres pale-yellowish gray, with dark brown band at distal 1/3. Hindleg with coxa and femur silvery white; tibia pale fuscous dorsally, silvery white ventrally; tarsomeres fuscous, with pale-yellowish gray ring distally. Forewing length 6.2 mm in male, 5 mm in female, broadened to termen, dark brown, tinged with brown basally and costally in male; costa dark brown, with sparse costal strigulae in basal half and four pale-orange spots in distal 1/3; antemedian area tinged with pale orange in costal area; two postmedian strigulae oblique, silvery blue; subterminal spots silvery blue; dorsum with reddish brown scale tufts at basal 1/6 and distal 1/3; fringe pale orange, intermixed with dark brown scales at apex, middle and tornus. Hindwing silvery white in male, fuscous in female, tinged with dark fuscous along margins and veins, fringes pale fuscous.

Male genitalia: Uncus slender, curved, bifid in terminal 1/5. Tegumen a narrow; socius 1/2 as long as uncus, digitiform, narrowed distally, long-setose; gnathos U-shaped, dilated medially, with curved, apically-denticulate basal process. Valva narrowed to apex beyond sacculus, narrowly round apically; costa, long-hairy; costa slightly convex at basal 1/3; sacculus 1/2 as long as ventral margin of valva, narrowed distally; subbasal disc semi-oval, arising from round pocket, long-hairy. Juxta small, open

dorsally. Vinculum subquadrate, broadened medially. Phallus nearly straight, tapered to apex beyond middle, with denticulate area postmedially.



Figures 1-5. *Protopterna dongjooi* Sohn, sp. nov. 1-2. Habitus, scale bars = 3 mm. 1. Male, holotype. 2. Female, paratype. 3-4. Male genitalia. 3. Genital capsule. 4. Phallus. 5. Female genitalia.

Female genitalia: Papillae anales narrow, curved at dorsal 2/5, dilated dorsally, setose. Apophysis posteriores as long as apophysis anteriores. Sterigma largely fused with abdominal segment VIII, expanded in inverted-triangular form near ostium bursae. Surrounding area of ostium bursae elevated, sclerotized in V-shape. Collar tubular, 1/3 as long as ductus bursae. Ductus bursae of even width, as long as corpus bursae. Corpus bursae obovate, with scobinate band on posterior half.

Distribution: Korea (endemic).

Etymology: The species name is dedicated to my lovely wife, Dongjoo Kang.

Remarks: This species represents the northernmost distribution of *Protopterna*. It seems to be one of the rare lepidopteran in Korea, given the scarce collecting records.

Acknowledgments

This work was supported by a grant from the National Institute of Biological Resources (NIBR), funded by the Ministry of Environment (MOE) of the Republic of Korea (NIBR202203201).

References

- Brown, J. W. (2005). Tortricidae (Lepidoptera). *World Catalogue of Insects* (Vol. 5). Apollo Books, Stenstrup.
- Horak, M. (1998). The Tortricoidea. In N. P. Kristensen (ed.). *Handbook of Zoology, Vol. IV Arthropoda: Insecta, Part 35 Lepidoptera, Moths and Butterflies Vol. 1: Evolution, Systematics, and Biogeography*. Walter de Gruyter, Berlin & New York.
- Jinbo, U. (2013). Tortricinae. In Y. Nasu, T. Hirowatari & Y. Kishida (eds.). *The Standard of Moths in Japan* (Vol. 4, pp. 156-195). Gakken Education Publishing.
- Meyrick, E. (1908). Descriptions of Indian Micro-Lepidoptera. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 18, 613-638.
- Meyrick, E. (1921). New Micro-Lepidoptera. *Zoologische Mededeelingen*, 6, 145-202.
- Obraztsov, N. S. (1965). Die Gattungen der palaearktischen Tortricidae. I. Allgemeine Aufteilung der Familie und die Unterfamilien Tortricinae und Sparganothinae. 3. Addenda und corrigenda. *Tijdschrift voor Entomologie*, 108, 1-40.
- Regier, J. C., Brown, J. W., Mitter, C., Baixeras, J., Cho, S., Cummings, M. P., & Zwick, A. (2012). A molecular phylogeny for the leaf-roller moths (Lepidoptera: Tortricidae) and its implications for classification and life history evolution. *PLoS ONE*, 7, e35574.
- Yasuda, T., & Razowski, J. (1991). Some Japanese genera and species of the tribe Euliini (Lepidoptera, Tortricidae). *Nota lepidopterologica*, 14, 179-190.

Jae-Cheon Sohn
Department of Science Education
Gongju National University of Education
Woongjinro, 27
Gongju-si, Chungnam 32553
COREA DEL SUR / SOUTH KOREA
E-mail: jsohn74@gjue.ac.kr
<https://orcid.org/0000-0002-1829-1307>

(Recibido para publicación / *Received for publication* 3-VII-2022)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 10-VIII-2022)

(Publicado / *Published* 30-III-2023)

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.