©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at

Eine neue Untergattung von *Heterogynis* Rambur, 1837 mit Neubewertung der systematischen Position von *Heterogynis (Artemisogynis)* subg. n. *andalusica* (Daniel, 1966) comb. n. (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae)[1]

Josef J. de Freina

Josef J. de Freina, Eduard-Schmid-Straße 10, D-81541 München, Deutschland; defreina.j@online.de

Zusammenfassung: *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966 steht innerhalb der Gattung *Heterogynis* Rambur, 1837 isoliert. Die Art, die in die neu errichtete Untergattung ***Artemisogynis* subg. n.** umkombiniert wird, grenzt sich strukturell auffällig durch einzigartige Merkmale gegenüber allen anderen bisher bekannten *Heterogynis*-Arten ab. Dies betrifft Phäne wie Größe, männliche Genitalstruktur, Sklerotisation der Abdominalsegmente, Raupenmorphologie, Struktur des Kokons, aber auch Habitatpräferenz und Wirtspflanze. Auch das Ergebnis der molekulargenetischen Daten (COI-Barcode) bestätigt die Verschiedenheit der mitochondrialen DNA zwischen *Heterogynis (Heterogynis)* und *Heterogynis (Artemisogynis) andalusica* comb. n.

A new subgenus of *Heterogynis* Rambur, 1837 with reconsideration of the systematic position of *Heterogynis (Artemisogynis)* subg. n. *andalusica* (Daniel, 1966) comb. n. (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae)[1]

Abstract: *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966 has an isolated position within the genus *Heterogynis* Rambur, 1837. This species, reckoned in the new erected subgenus ***Artemisogynis* subg. n.**, differs clearly in structural characters from all the other known *Heterogynis* species, viz. size, male genitalia, sclerotization of the abdominal segments, larval morphology, cocoon structure as well as in habitat preference and unique hostplant. Also, DNA COI barcoding reveals a clear basic mitochondrial DNA divergence between subgenus *Heterogynis (Heterogynis)* and *Heterogynis (Artemisogynis) andalusica* comb. n.

Un nuevo subgénero del género *Heterogynis* Rambur, 1837 con la reconsideración de la posición sistemática de *Heterogynis (Artemisogynis)* subg. n. *andalusica* (Daniel, 1966) comb. n. (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae)[1]

Resumen: *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966 tiene una posición aislada dentro del género *Heterogynis* Rambur, 1837. Esta especie, asignada al nuevo subgénero ***Artemisogynis* subg. n.**, presenta características estructurales únicas y diferentes respecto a todas las *Heterogynis* spp. conocidas con anterioridad, como su tamaño, la genitalia masculina, la esclerotización de los segmentos abdominales, la morfología larvaria, la estructura del capullo, el hábitat y también la única planta nutricia empleada por la larva. También el DNA barcoding revela una divergencia en el DNA mitocondrial definida y estable entre el subgénero *Heterogynis (Heterogynis)* y *Heterogynis (Artemisogynis) andalusica* comb. n. reubicada en el nuevo subgénero.

Einleitung

Die Verbreitung der monophyletischen Familie Heterogynidae Rambur, 1837 ist entgegen früherer Angaben (Hopp 1923, Seitz & Gaede 1926) auf das südliche Europa und Nordafrika rund um das westliche Mittelmeer beschränkt, da sich die südafrikanische Gattung *Janseola* Hopp, 1923 mit ihren 4 Arten, früher den Heterogynidae zugeordnet, als den Procridinae (Zygaenidae) zugehörig erwies (Zilli 1998). Auch die tradierte Annahme, der Verbreitungsschwerpunkt der Familie liege im Südwesten Europas und im nordafrikanischen Maghreb, ist durch weitere in jüngerer Zeit bekannt gewordene, noch nicht dokumentiere Nachweise aus dem balkanischen Raum als überholt anzusehen.

Die Gattung *Heterogynis* Rambur, 1837, einzige der Familie, hat derzeit dreizehn Arten, die sich mehr oder weniger deutlich in Artengruppen unterteilen lassen. Da die Flügellosigkeit der Weibchen die Diversifizierung von Populationen und die Entstehung von lokalen Biospezies begünstigte, ist mit der Entdeckung weiterer Arten zu rechnen. Darauf deuten die relativ großen molekulargenetischen Distanzen (Barcode) bisher untersuchter Populationen hin.

Eine Übersicht über die unterschiedlichen Habitūs von *Heterogynis*-Arten liefern die Abbildungen auf Tafel 1. Neben dem Gattungstypus *Heterogynis paradoxa* Rambur, 1837 (Abb. 1, 2) sind als weitere Arten *Heterogynis jellaba* de Freina, 2003 (Abb. 4), *H. yerayi* de Freina, 2011 (Abb. 3), *H. penella* (Hübner, [1818–1819]) (Abb. 8, 9), *H. valdeblorensis* Leraut, 2006, *H. chapmani* de Freina, 2014 (Abb. 10), *H. segurana* de Freina, 2015, *H. sondereggeri* de Freina, 2012, *H. eremita* Zilli, Cianchi, Racheli & Bullini, 1988, *H. dubia* Schmidt, 1860 (Abb. 7), *H. canalensis* Chapman, 1904 (Abb. 5, 6) und *H. andalusica* (Daniel, 1966) (Abb. 11, 12) bekannt. Letztere unterscheidet sich nicht nur habituell und morphologisch, sondern auch in ihrer Entwicklungs- und Lebensweise deutlich von den übrigen Arten der Gattung (de Freina 2003, 2011, 2014). Es ergibt aus taxonomischer Sicht Sinn, sie als Vertreter einer eigenständigen Untergattung zu betrachten, die im folgenden beschrieben wird.

Abkürzungen und Akronyme

BC	Barcode-Identifikationsnummer.
Bold	Barcode of Life Data Systems, VNMB-Nummer.
CdFM	Collection de Freina, München.
COI	Barcode-Teilabschnitt 1 des Gens der mitochondrialen Cytochrome-*c*-Oxidase.
HT	Holotypus.
JdF	DNA-Probenummer Sammlung de Freina (in CMWM).
MM	DNA-Probenummer Zoologisches Museum (M. Mutanen), Department of Biology, Universität Oulu, Finnland.
CMWM	Lepidopterologisches Museum Witt, München.
PT	Paratypus.

[1] Studien zur Familie Heterogynidae — Studies on the family Heterogynidae — Estudios de la familia Heterogynidae, no. 12.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at

Heterogynis (Artemisogynis) subg. n.

Typusart: *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966[: 101, fig. 1] (monotypisch). – Typenfundort: Spanien, Andalusien, Provinz Granada, [Sierra de] Baza.

Etymologie: Der Name setzt sich zusammen aus *Artemisia* (Wermut), der Wirtspflanze der Art, und dem altgriechischen Wort *gynê* (gynaikos) = Weib, weibliches Wesen; Teil des Gattungsnamens *Heterogynis*.

Beschreibung

(Abb. 11, 12, 13–37.)

(In Differentialdiagnose zum Subgenus *Heterogynis s. str.*)

Habitus. ♂♂ deutlich kleiner, gedrungen, jedoch robuster; Vorder- und Hinterflügel wenig unterschiedlich geformt, apikal gerundet, die tiefschwarze Äderung der Flügel deutlich mit der rußigschwarzen Grundfärbung kontrastierend.

♀. Grundfärbung glänzend stahlblau, nicht wie für *Heterogynis* typisch gelb; die bei dieser streifenartige Zeichnung ist durch sparsame Fleckzeichnung ersetzt.

Fühler ♂. Im Verhältnis zur Vorderflügellänge etwas länger und breiter lanzettförmig als bei *H. paradoxa*, Anzahl der Flagella (Rami) geringer, diese in größerem Abstand zueinander und dichter mit längeren Setae besetzt.

♂ Genitalien. Unverhältnismäßig groß, trotz geringerer Körpergröße nicht kürzer als bei *H. paradoxa,* die Gesamtform nicht annähernd globular, sondern auffällig schlank mit einem Längen-Breiten-Index von etwa 3 : 1. Uncus an der Basis wesentlich breiter, massiver, nicht gleichmäßig zur Spitze hin verjüngt, sondern kräftig rostriform in das schlanke Tegumen übergehend; das longitudinale Subscaphium kräftig; Valven im apikalen Drittel distal und ventral jeweils mit deutlicher konkaver Einbuchtung. Penis schlank, Vesica kaum abgesetzt, Spiculae im Gegensatz zu *H. (Heterogynis)* unterentwickelt.

Sklerotisation der Abdominalsegmente. Wegen der breit rechteckig geformten Tergite sehr deutlich von *H. (Heterogynis)* verschieden, nicht bis auf die beiden Endsegmente V-förmig wie bei dieser.

Kokon. Bei beiden Geschlechtern silbriggrau, zuweilen mit hellockerfarbenem Einschlag, nicht rosafarben bis rostfarben wie bei *H. (Heterogynis);* mehr oval und weniger piriform als bei dieser. Zwar wie bei *H. (Heterogynis)* zweischichtig, aber filzig dicht versponnen und nicht grob gitterartig wie bei dieser.

Larve. Färbung im Unterschied zu allen bekannten *Heterogynis-s.-str.*-Arten nicht zweifarbig zitronengelb bis gelblichgrün, sondern dreifarbig gelb, schwarz und burgunderrot. Tracht im Gegensatz zu *Heterogynis* nicht tarnend mit hellen und dunklen Dorsal- und Lateralstreifen (Blattrippennachahmung), sondern durch die kontrastreiche Buntfärbung eher aposematische Warnfärbung. Die Sekundärhaare aller Segmente sind im Unterschied zu den weicheren und feineren bei *H. (Heterogynis)* kräftig borstenartig, lang und gekrümmt.

Wirtspflanze. Die Entwicklung erfolgt nicht an Fabaceen, sondern ausschließlich und monophag an *Artemisia herba-alba* Asso, 1779 (Compositae, Asteraceae; Wermut).

Habitat und Verbreitung

Heterogynis (Artemisogyna) andalusica bewohnt im Gegensatz zu den Arten des Subgenus *Heterogynis* keine montanen bis alpinen *Genista-Cytisus*-Buschsteppen oder offene lichte Waldgebiete, sondern endemisch die collinen Halbwüstenlandschaften der Sierra de Baza und Sierra Alhalmilla im Südosten Spaniens. Flugzeit jahreszeitlich sehr früh, meist bereits ab März bis in den April, in der Regel deutlich früher als bei *Heterogynis*.

Molekulargenetische Untersuchungen

Die molekulargenetischen Untersuchungen erfolgten anhand getrockneter Proben (Beine oder andere Körperteile), die an das Projekt „International Barcode of Life“ (iBOL) an der Universität Guelph in Kanada, Ontario, geschickt wurden. Die dort durchgeführte DNA-Isolation, PCR-Amplifikation mit anschließender DNA-Sequenzierung wurde nach den bei Hebert et al. (2003) und Ivanova et al. (2006) beschriebenen Standardprotokollen durchgeführt. Sequenziert wurde der „DNA-Barcode“, ein 658 Basenpaare (bp) langer Teil des mitochondrialen Gens der Cytochrom-*c*-Oxidase, Abschnitt I (COI).

Insgesamt wurden bei der vorliegenden Untersuchungsreihe 2010 19 Exemplare der Heterogynidae (coll. JdF, in CMWM) untersucht. Die Sequenz eines weiteren Exemplars wurde von Marko Mutanen, Zoologisches Museum, Department of Biology, Universität Oulu, Finnland, zur Verfügung gestellt.

Einige Analysen lieferten leider nur eine unzureichende Anzahl von Basenpaaren (zum Teil deutlich unter 500 bp), so daß dies zu einer falschen Bewertung in der Auswertung hätte führen können. Die für eine Analyse ungeeigneten Proben waren Probennummer JdF0022 (423 bp; möglicherweise ein Pseudogen [NUMTs]?), insbesondere aber JdF0029 (135 bp), JdF0037 (417 bp), und JdF0063 (135 bp). Dagegen ist der Aussagewert der Probennummern JdF0045 (135 bp), JdF0046 (135 bp), JdF0048 (135 bp), JdF0055 (135 bp) und JdF0058 (312 bp) trotz der relativ geringen Zahl identifizierter Basenpaare nicht stark geschmälert, insoweit als er durch die aussagekräftigen Werte (über 600 bp) weiterer Proben ebenderselben Populationen gestützt wird.

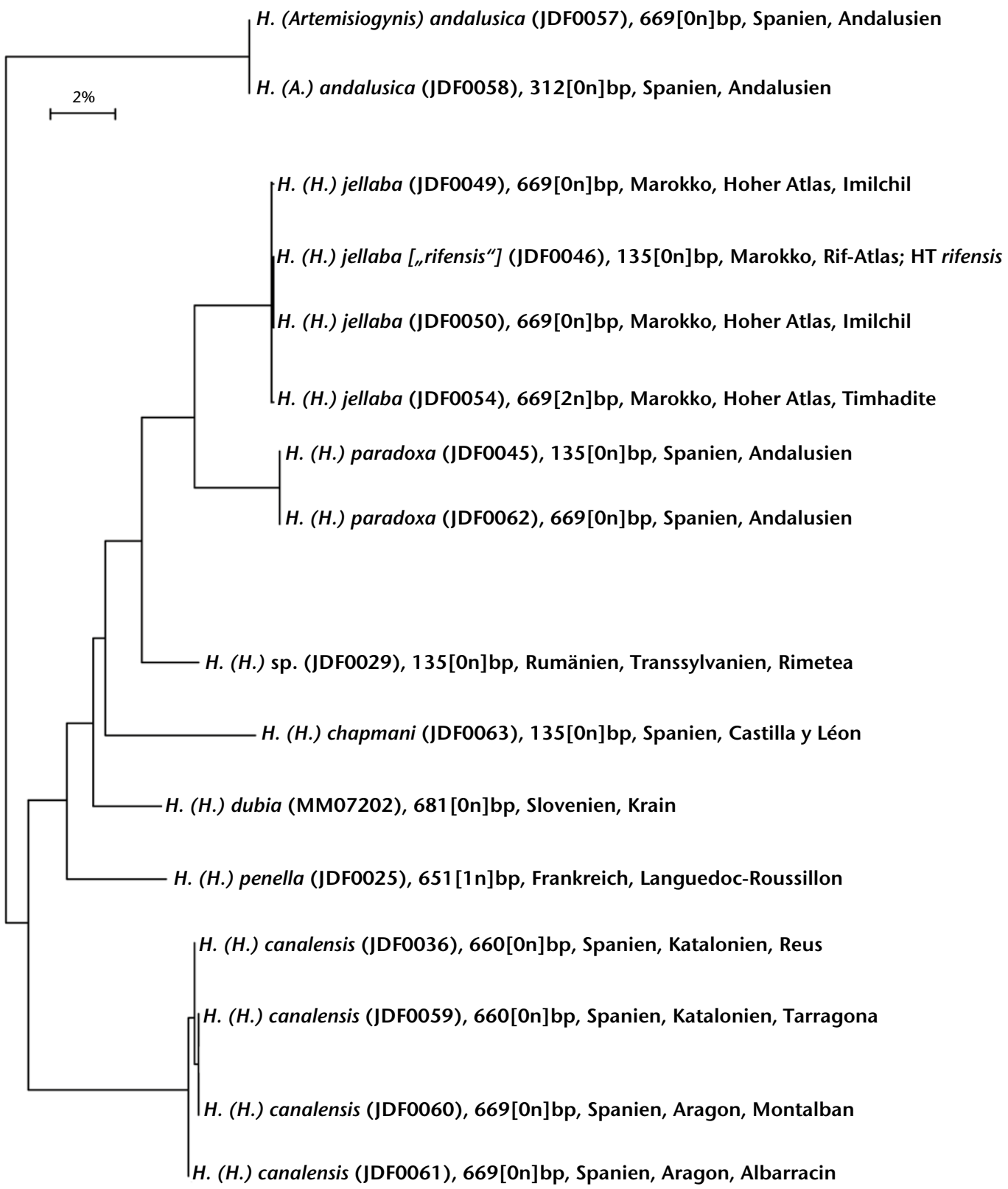
Alle Sequenzen sind im Barcode of Life Data System (Bold) verfügbar.

DNA-Ergebnisse

Die Auswertung der DNA ergibt einen deutlichen Unterschied in der genetischen Distanz zwischen *H. andalusica* und den restlichen bekannten *Heterogynis*-Arten. Dieser liegt deutlich über dem üblicherweise zwischenartlicher Werte. Beide erscheinen im automatisch berechneten Neighbor-Joining-Baum (Textfig. 1) von Bold als zwei

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at



Textfig. 1: Neighbor-Joining-Baum (unrooted) aus den genetischen Distanzen untersuchter *Heterogynis*-Populationen.

deutlich getrennte Gruppen. *H. andalusica*, die einen der beiden Blöcke repräsentiert, ist als nach bisherigen Kenntnis als Monophylum einzustufen. Die Gruppierung der Gattung *Heterogynis* in zwei Subgenera und die Einreihung von *H. andalusica* in die Untergattung *Artemisogynis* subgen. n. erscheint auch deshalb gerechtfertigt und plausibel.

Die Gründe für die geographische Separation und die deutliche genetische Differenzierung der endemischen *H. (A.) andalusica* sind nicht erforscht. Ausdruck der isolierten Stellung innerhalb *Heterogynis* sind aber nicht zuletzt die deutliche Verschiedenheit in der Biologie und Flugzeit, die mit zu der völligen reproduktiven Isolation der Art geführt haben.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at

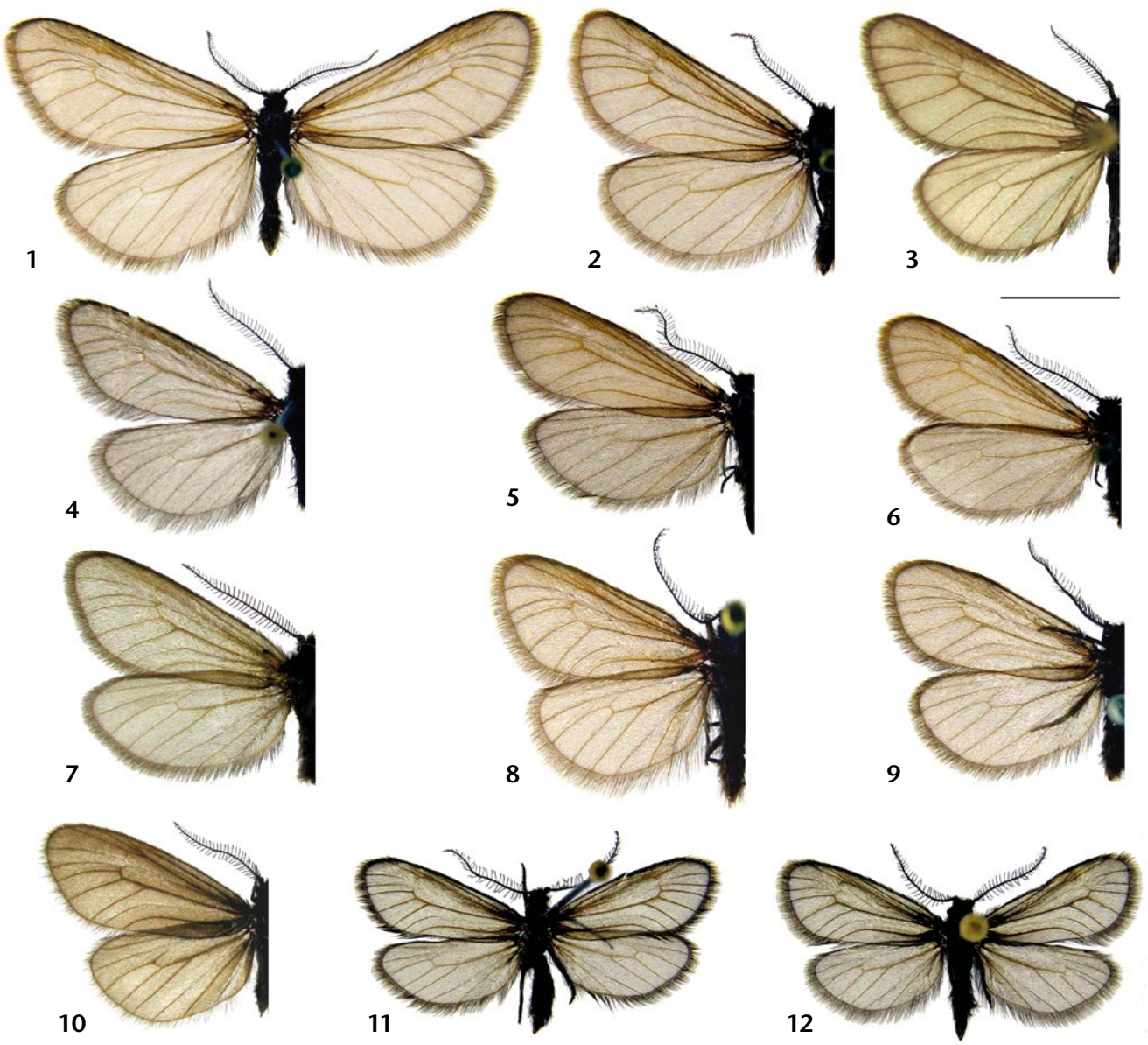
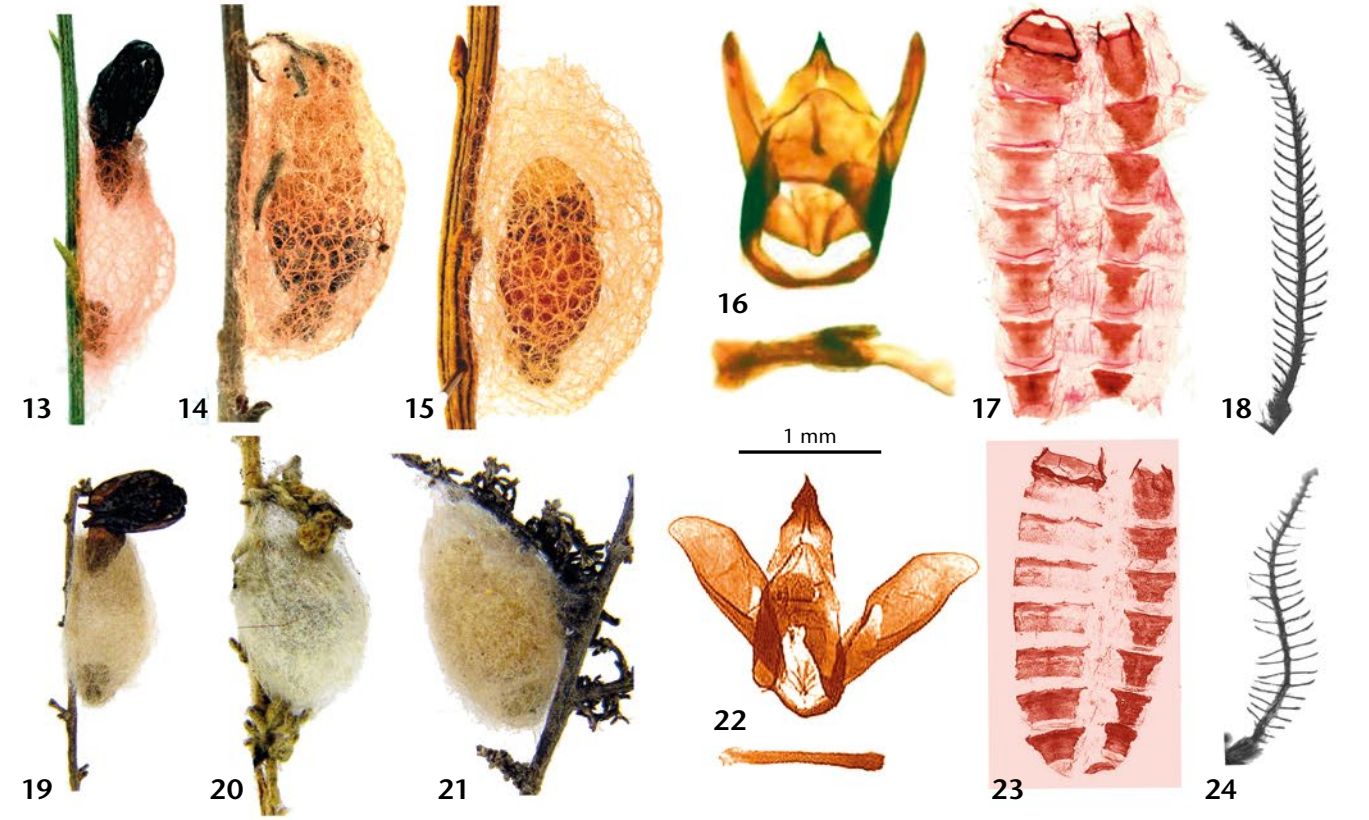


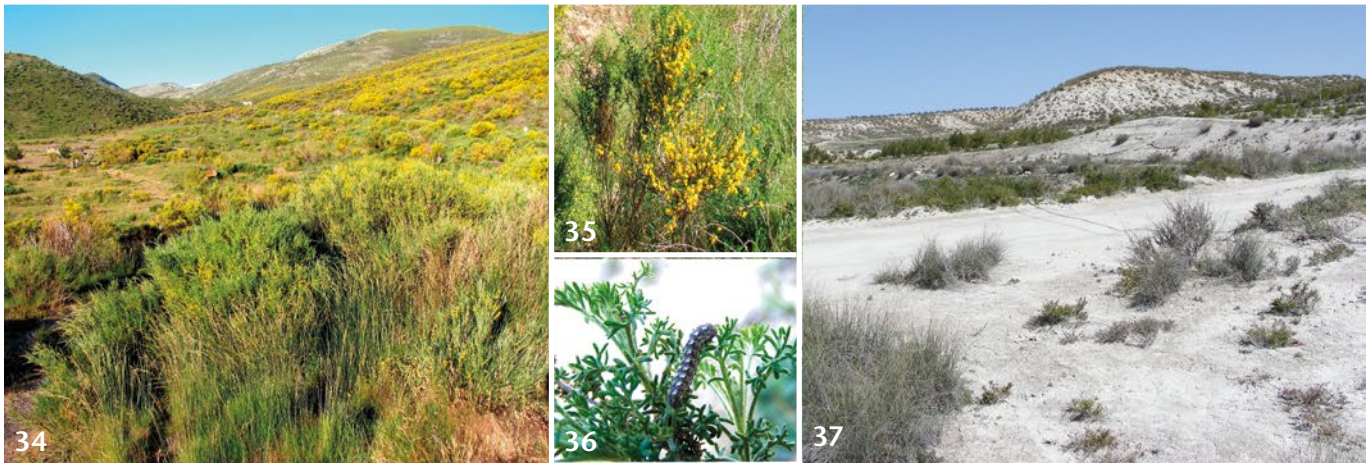
Abb. 1–12: Vergleichende Darstellung von ♂♂ der Gattung *Heterogynis*. — **Abb. 1–10:** Subgenus *Heterogynis (Heterogynis)*. **Abb. 1, 2:** *H. paradoxa* (Subgenotypus von *Heterogynis*). **Abb. 1:** *H. paradoxa bejarensis* Chapman, 1902, Zentralspanien, Sierra Gredos, Hoyos del Espino, Cast[ilien], 1400 m, 18. vii. 1936, coll. Reisser (CMWM). **Abb. 2:** *H. paradoxa paradoxa* Rambur, 1837, Spanien, Sra. Nevada, Puerto del Lobo, 2000 m, 13. vii. 1926, leg. et coll. Reisser (CMWM). — **Abb. 3:** *H. yerayi* de Freina, 2011, PT, Spanien, Kantabrien, Prov. Palencia, Sierra de Brezo, 15 km ENE Guardo, vic. Villafria de la Peña, 1700–1800 m, 23. vii. 2010, leg. de Freina (CdFM, in CMWM). — **Abb. 4:** *H. jellaba*, de Freina, 2003, HT, Marokko, östl. Hoher Atlas, Umg. Imilchil, Lac Tislit, 2150–2200 m, 5.–8. vi. 1991, leg. de Freina ((CdFM, in CMWM). — **Abb. 5, 6:** *H. canalensis* Chapman, 1904. **Abb. 5:** Spanien, Prov. Gerona, Besalu, 150 m, 13.–14. v. 1988, leg. Pavlas (CMWM). **Abb. 6:** Spanien, Aragonien, Prov. Teruel, Sierra de Albarracin, Umg. Albarracin, 1100–1300 m, 23.–24. v. 2006, leg. de Freina (CdFM, in CMWM.). — **Abb. 7:** *H. dubia* Schmidt, 1860, Slowenien, Sezana, 16. v. 1980, leg. Carnelutti (CdFM, in CMWM). — **Abb. 8, 9:** *H. penella* (Hübner, [1818–1819]). **Abb. 8:** Frankreich, H[au]t[es] Alpes, Briançon, Col de Lautaret, 1700 m, 14. vii. 1951, leg. E. Pfeiffer (CMWM). **Abb. 9:** *H.* cf. *penella*, Südfrankreich, Cannes, 20. v. 1933 (CMWM). — **Abb. 10:** *H. chapmani* de Freina, 2014, HT, Zentralspanien, Provinz Avila, Sierra de Gredos, Umg. Hoyocasero, 1340 m, 22.–24. vi. 2013, leg. de Freina (CdFM, in CMWM). — **Abb. 11, 12:** Subgenus *Heterogynis (Artemisogynis)* subgen. n., Art *H. (A.) andalusica* comb. n., Südspanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla, ca. 15 km ENE Nijar, 500–600 m, 2.–3. iv. 2000, leg. de Freina (CdFM, in CMWM).

Abb. 13–18: *H. paradoxa bejarensis* Chapman, 1902, Zentralspanien, Provinz Avila, Sierra de Gredos, Umg. Hoyocasero, 1340 m, 22.–24. vi. 2013, leg. de Freina. **Abb. 13:** Kokon ♂ mit Exuvie. **Abb. 14, 15:** Kokons ♀ mit Exuvien. **Abb. 16:** Genital ♂ ventral, Phallus lateral, separat. **Abb. 17:** Abdomen, arttypische Sklerotisierung der Tergite und Sternite des Männchens (eingebettet auf Objektträger). **Abb. 18:** Fühler ♂. **Abb. 19–24:** *A. andalusica* comb. n. **Abb. 19:** Kokon mit Exuvie ♂. **Abb. 20, 21:** Kokons ♀ mit Exuvien. **Abb. 22:** Genital ♂ ventral, Phallus lateral, separat. **Abb. 23:** Abdomen, arttypische Sklerotisierung der Tergite und Sternite des Männchens (eingebettet auf Objektträger). **Abb. 24:** Fühler ♂. — **Abb. 25–28:** *H. paradoxa bejarensis* Chapman, 1902, Zentralspanien, Provinz Avila, Sierra de Gredos, Umg. Hoyocasero, 1340 m, 22.–24. vi. 2013, leg. de Freina. **Abb. 25:** Erwachsene weibliche Raupe. **Abb. 26:** Erwachsene ♂-Raupe von *H. paradoxa bejarensis* (rechts oben) und *H. chapmani* (links unten) an Futterpflanze *Cytisus balansae*. **Abb. 27:** ♀ in Lockposition außerhalb ihres Kokons. **Abb. 28:** ♀ in Paarung. **Abb. 29–33:** *A. andalusica* comb. n. Südspanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla, ca. 15 km ENE Nijar, 500–600 m, 2.–3. iv. 2000, leg. de Freina. **Abb. 29:** Erwachsene weibliche Raupe (lateral), Futterpflanze *Artemisia herba-alba.* **Abb. 30:** Erwachsene weibliche Raupe. **Abb. 31:** ♀ dorsal außerhalb ihres Kokons, Fundort Südspanien, Provinz Granada, Sierra de Baza, Umg. Galera, 5.–8. iii. 2007, leg. Monasterio León. **Abb. 32:** Weibchen lateral mit Exuvie, Fundort wie Abb. 31. . **Abb. 33:** Weibchen mit in Form einer Legeschnur abgelegten Eiern (Fundort wie Abb. 31). — **Abb. 34, 35:** Subgenotypus *Heterogynis H. paradoxa.* Gängige Futterpflanze *Genista florida* (Fabaceae) (Abb. 35) und arttypischer montaner Lebensraum in der Sierra Gredos, 1200–1300 m. — **Abb. 36, 37:** Subgenus *Artemisogynis* **subgen. n.** *A. andalusica*. **Abb. 36:** Futterpflanze Wermut *Artemisia herba-alba* (Abb. 36) und Lebensraum in der semideserten Sierra Baza (Abb. 37). (Fotos Abb. 31–33, 36–37 Y. Monasterio León.)

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at





© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

©Entomologischer Verein e:V. Frankfurt am Main, download unter www.zobodat.at

Danksagung

Yeray Monasterio León (Asociación Zerynthia, Logroño) danke ich für die Überlassung von Bildmaterial und die Erstellung der Zusammenfassung auf Spanisch, Vazrick Nazari für die Durchführung der DNA-Analysen, die im Canadian Centre for DNA Barcoding [CCDB] im Biodiversity Institute of Ontario [BIO] der Universität von Guelph, Ontario, Kanada, erfolgten. Marko Mutanen, Zoologisches Museum, Department of Biology, Universität Oulu, Finnland, danke ich für die Überlassung von DNA-Daten.

Literatur

Daniel, F. (1966): *Heterogynis andalusica* sp. n. (Lep., Heterogynidae). — Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, Wien, **51:** 101–103.

de Freina, J. J. (2003a): Zur Kenntnis der Biologie und Taxonomie von *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966 sowie ergänzende Bemerkungen zum Status von *Heterogynis thomas* Zilli, 1987 stat. rev. — Atalanta, Marktleuthen, **34** (1/2): 179–192.

—— (2003b): *Heterogynis jellaba* spec. nov. und *Heterogynis rifensis* spec. nov., zwei neue nordafrikanische Heterogynis-Arten aus Marokko mit erganzenden Bemerkungen zum Verbreitungsbild und Artenspektrum der Gattung *Heterogynis* Rambur, 1837 (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae) — Atalanta, Marktleuthen, **34** (1/2): 193–208.

—— (2011): Biologie, Verbreitung und Systematik des Komplexes von *Heterogynis paradoxa* Rambur, 1837 mit Beschreibung von *Heterogynis yerayi* sp. n. aus dem Kantabrischen Gebirge (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **32** (1/2): 9–24.

—— (2012): Heterogynidae auf dem Balkan, mit Beschreibung von *Heterogynis sondereggeri* sp. n. aus den Hochlagen des Peloponnes (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **34** (2/3): 129–138.

—— (2014a): Die Artengruppe von *Heterogynis penella* (Hübner, [1819]) auf der Iberischen Halbinsel, mit Beschreibung der zentralspanischen *Heterogynis chapmani* sp. n. (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **34** (4): 185–194.

—— (2014b): Studien zur Familie Heterogynidae. Neues über Biologie, Verbreitung und Systematik von *Heterogynis canalensis* Chapman, 1904 (Lepidoptera: Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **35** (3): 97–107.

—— (2015): Beitrag zur Artengruppe von *Heterogynis penella* (Hübner, [1819] auf der Iberischen Halbinsel. Beschreibung von *H. segurana* sp. n., mit Ergänzungen zu anderen Arten (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **36** (4): 208–216.

——, & Witt, T. J. (1990): Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis (Insecta, Lepidoptera), Vol. **2** (Cossidae, Limacodidae, Megalopygidae, Hepialidae, Thyridae, Epipyropidae, Heterogynidae). — München (Edition Forschung & Wissenschaft), 140 S.

Hebert, P. D. N., Ratnasingham, S., & De Waards, J. R. (2003): Barcoding animal life: cytochrome-*c* oxidase subunit 1 divergences among closely related species. — Proceedings of the Royal Society, Biological sciences, London, **B 270:** 96–99 [doi: 10.1098/rsbl.2003.0025].

Hopp, W. (1923): Eine Heterogynide in Südafrika (Lep.). — Deutsche Entomologische Zeitschrift, Berlin, **1923:** 244–245.

Ivanovka, N. V., De Waards, J. R. & Hebert, P. D. N (2006): An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. — Molecular Ecology Notes, Hoboken, **6:** 998–1002 [doi: 10.1111/j.1471-8286.2006.01428.x].

Pérez López, F. J. (1992): Orden Lepidoptera, *in:* Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. — Madrid (ICONA), 1495 S. [*Heterogynis andalusica* Daniel, 1966, S. 1087–1089].

Seitz, A., & Gaede, M. (1926): 3. Familie, Heterogynidae. — S. 39–40, Taf. 2 (partim) *in:* Seitz, A. (Hrsg.) (1926–1930), Die Gross-Schmetterlinge der Erde, Bd. **14,** Die afrikanischen Spinner und Schwärmer. — Stuttgart (A. Kernen), vii + 599 + vii S. + Taf. 1–80.

Zilli, A. (1998): Towards a redefinition of the Heterogynidae: a comparison between *Heterogynis* and *Janseola* (Zygaenoidea). — Abstracts XI. European Congress of Lepidopterology, Malle (Belgium): 110–111.

Eingang: 14. vii. 2017

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, November 2017 ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Freina Josef J. de

Artikel/Article: Eine neue Untergattung von Heterogynis Rambur, 1837 mit Neubewertung der systematischen Position von Heterogynis (Artemisogynis) subg. n. andalusica (Daniel, 1966) comb. n. (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae) 79-84