

Atalanta (August 2003) 34(1/2): 179–192, Farbtafeln XV–XIX, Würzburg, ISSN 0171-0079

**Zur Kenntnis der Biologie, Morphologie und Taxonomie von
Heterogynis andalusica DANIEL, 1966 sowie ergänzenden Bemerkungen
zum Status von *Heterogynis thomas* ZILLI, 1987 stat. rev.**

(Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae)

von

JOSEF J. DE FREINA

eingegangen am 7.VI.2003

Summary: Field observations in the semi-arid montane *Artemisia* steppe (Sierra de Alhalmilla) of southern Spain has revealed new information on the biology of *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966, including data on oviposition, the coloration of caterpillar and cocoon, and in the structure of the cocoons. Fresh facts on habitat preference and hostplant selection (*Artemisia spec.*, *Artemisia herba-alba* Asso, 1779; Asteraceae, Compositae) are also presented – the family Asteraceae and genus *Artemisia* has not been reported as a hostplant of a representative of the Heterogynidae before.

H. andalusica is re-described (on the basis of 255 ♂♂), and diagnostic characters of this and other *Heterogynis*-taxa are discussed and figured in colour. *H. andalusica* shows constant differences in its biology, male genitalia, structure of urotergites and urosternites, and in the morphological characters of the immature stages, from *H. penella* (HÜBNER, [1819]), and therefore cannot now be regarded as merely a form or a variety of this species.

Furthermore, the status of *Heterogynis thomas* ZILLI, 1987 (stat. rev.), proposed as a subspecies of *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966 by DE FREINA & WITT (1990b), is now reversed. *H. thomas* can be distinguished from *andalusica* by constant differences in the male genitalia, abdominal sclerotization (structure of urotergites), and construction of cocoon by both sexes. An analysis of the known localities of *andalusica* indicates an endemic distribution in S. and SE. Spain.

Zusammenfassung: Freilandstudien in der montanen *Artemisia*-Steppe der südspanischen Sierra de Alhalmilla erbrachten aufschlußreiche Kenntnisse über Biologie, Präimaginalstadien und Wirtspflanze von *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966. Diese bestätigen den Artstatus dieses Taxons, dessen Habitus ausführlich nach umfangreichem Material (n = 255) wiederbeschrieben wird. Morphologische Charakteristika wie etwa die ♂-Genitalstruktur oder die Sklerotisierung des Abdomens (Urotergite bzw. Urosternite) belegen die Artverschiedenheit von *andalusica* und *H. penella* (HÜBNER, [1819]). Weitere diagnostische Merkmale wie Form und Struktur der Kokons werden diskutiert und abgebildet.

Als Futterpflanze der Larvalstadien wird *Artemisia herba-alba* Asso, 1779 (Asteraceae, Compositae) identifiziert. Es handelt sich dabei um den ersten Nachweis der Familie Asteraceae und der Gattung *Artemisia* als Nahrungssubstrat einer Heterogynide.

Die bisherigen Nachweise deuten auf eine endemische Verbreitung von *andalusica* im süd- und südostspanischen Raum hin.

Der Status von *Heterogynis thomas* ZILLI, 1987 (stat. rev.), von DE FREINA & WITT (1990b) als Subspezies von *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966 eingestuft, wird revidiert. *H. thomas* und *andalusica* unterscheiden sich in mehreren Merkmalen (u. a. im ♂-Genital, Form der Urite, Kokonbau beider Geschlechter) und sind artverschieden.

Einleitung

DANIEL beschrieb 1966 nach 10 ♂♂ aus Andalusien, Sierra de Baza, *Heterogynis andalusica*. Die Beschreibung des Habitus ist knapp und ergänzungsbedürftig. Die Begründung des Artstatus fußt in erster Linie auf genitalmorphologischen Charakteristika. Bis auf die knappe Beschreibung von drei Gespinstsäcken (1 ♂, 2 ♀♀, Tafel 6, Nr. 3) fehlen Angaben zur Morphologie und Biologie der Art.

ZILLI & RACHELI (1989: 147) interpretieren *andalusica* als Zwergform von *H. penella* (HÜBNER, [1819]). KARSHOLT (1996) schließt sich dieser Meinung an. *H. andalusica* fehlt daher in der Auflistung der europäischen Lepidoptera, obwohl sie bei VIVES MORENO (1991: 198) als Art geführt wird.

DE FREINA & WITT (1990b: 76–77, Taf. 10, Fig. 56–58) behandeln *andalusica* als Art. Über die Biologie dieses Taxons liefern sie keine weiteren Information, die hypothetischen Angaben zur Wirtspflanze erweisen sich als unzutreffend.

Heterogynis thomas ZILLI, 1987 aus Nordalgerien wird im selben Beitrag (l. c.: 77; bzw. 1999a: 129–132) als *andalusica*-Unterart behandelt, eine Einschätzung, die nach neueren Untersuchungsergebnissen des Autors nicht zutrifft. Zur Beurteilung lag umfangreiches Material vor, es wurden zwei Präparate (GenPräp. Museum WITT, München (MWM) Nr. 8247, 8248, in Zoologische Staatssammlung München (ZSM)) angefertigt (abgebildet in DE FREINA, 2003: 199, Abb. 9, 10).

H. thomas (stat. rev.) ist aufgrund mehrerer Merkmale (♂-Genital, charakteristische Sklerotisierung der Urotergite bzw. -sternite, Form und Struktur der Kokons beiderlei Geschlechts, Wirtspflanze) als eigenständige Art aufzufassen.

Die Verbreitung von *H. andalusica* ist daher nach bisherigen Nachweisen ausschließlich auf einige semiaride südspanische Landschaftsbereiche beschränkt.

Anfang April 2000 studierte der Autor in der Sierra de Alhalmilla, nördlich von Nijar, 500–600 m, eine individuenreiche *andalusica*-Population. Die über einen Zeitraum von mehreren Tagen gewonnenen Kenntnisse liefern erstmals fundierte Informationen über Biologie und Lebensweise dieser Art.

Wiederbeschreibung der *andalusica*-Imagines mit diagnostischer Differentialdiagnose zu *Heterogynis penella* (HÜBNER, [1819]) (Farbtafeln XVI, XVII)

ZILLI & RACHELI (1989) haben in einer detaillierten Studie über spanische Populationen der Gattung *Heterogynis* RAMBUR, 1837 die Untersuchungen früherer Autoren (u. a. durch CHAPMAN, AGENJO und DANIEL) fortgeführt, vorhandene, ± deutliche genitalmorphologische Unterscheidungsmerkmale bei ♂♂ präzisiert und offene nomenklatorisch Fragen hinsichtlich der Zuordnung der 13 für die iberische Halbinsel beschriebenen *Heterogynis*-Taxa weitgehend geklärt. Dadurch wurde die artliche Zuordnung der meisten bisher bekannten iberischen Populationen auf Artniveau möglich.

ZILLI & RACHELI unterteilen die spanischen Populationen in die 3 Arten *Heterogynis penella* (HÜBNER, [1819]), *H. paradoxa* RAMBUR, 1837 und *H. canalensis* CHAPMAN, 1904. Die Zuordnung der Taxa *erotica* GRASLIN, 1850, *ucedinis* CHAPMAN, 1907 und *andalusica* DANIEL, 1966 erfolgt provisorisch. Eine Klärung der Taxa *affinis* RAMBUR, 1837 und *hispana* RAMBUR, 1837 (nomina dubia) scheint aufgrund des verloren gegangenen Typenmaterials nicht mehr möglich.

Die meisten der bis jetzt bekannten *Heterogynis*-Populationen, insbesondere deren ♂♂, unterscheiden sich äußerlich nicht spektakulär oder nur vage. Erschwert wird deren Determination nicht zuletzt durch die Tatsache, daß die Flügelform der Arten von Population zu Population geringfügige Abweichungen wie etwa unterschiedlich stark ausgeprägte apikale Rundungen aufweisen kann.

Untersuchungen des Autors mit dem Ziel, über die Genitalmorphologie hinaus weitere arttypische morphologische Unterscheidungsmerkmale zu finden, die eine Sektion des Genitals überflüssig machen würden, scheiterten wie die Bemühungen früherer Autoren an der phänotypischen Variabilität innerhalb der Arten bzw. an \pm fließenden Übergängen zwischen den Arten. Weder der Vergleich von Fühlerstrukturen noch der des Geädderverlaufs erbringt den Hinweis auf klar differenzierte arttypische Strukturen, da Flügel- und Fühlerlänge, Anzahl und Länge der Kammzähne sowie Verlauf des Geäders bei allen Arten geringfügig variieren (können) und daher eine gesicherte artliche Abgrenzung nach äußeren Merkmalen häufig erschweren, wenn nicht unmöglich machen.

Auch Zahl, Form und Länge der Tibialsporne scheinen nicht artspezifisch verschieden, wie die Untersuchung an 22 ♂♂ diverser Populationen verschiedener Arten durch den Autor ergab. Ohne Kenntnis der Patria, der Genitalstruktur, der Präimaginalstadien bzw. deren Kokons ist für Populationen der Iberischen Halbinsel eine über jeden Zweifel erhabene artliche Zuordnung nur für typische *paradoxa*-Populationen der Sierra de Gredos und Sierra Nevada sowie für *andalusica* möglich. Für *canalensis* ist die (meist, aber nicht konstant vorhandene) abweichende Färbung von Vorder- (bräunlichschwarz) und Hinterflügel (rußig schwarz) charakteristisch.

H. andalusica-♂♂ weichen auffällig von den sonstigen (drei?) in Spanien vertretenen *Heterogynis*-Arten ab. Die Vorderflügelänge variiert zwischen 6,0–7,2 mm, die Durchschnittslänge beträgt 7,0 mm ($n = 255$). Körpergröße und Flügelänge sind konstant um mindestens $\frac{1}{4}$ kleiner bzw. kürzer als bei *penella*, *paradoxa* oder *canalensis*. Die DANIELSche Größenangabe in der Urbeschreibung: „kaum $\frac{1}{2}$ so groß wie *penella*“ ist allerdings irreführend und deutlich übertrieben.

Die Art wirkt zwergwüchsig, da Fühler und Körper (infolge dessen auch der Genitalapparat) trotz kürzerer Flügel und deutlich geringerer Spannweite unverhältnismäßig groß und kräftig entwickelt sind. Das Abdomen ist, verglichen mit *penella*, wohl in Folge der Anpassung an die doppelwandige Kokonstruktur der ♀♀, überproportional lang und überragt, ähnlich wie bei *canalensis*, deutlich den Hinterflügelturnus.

Die Form beider Flügelpaare ist weitgehend oval (mit runderen Apikalbereichen) und geringfügig schlanker als bei typischen *penella* aus Südfrankreich.

Die Flügel sind glasisch schwarz mit einer schwach ins schwarzoliv tendierenden Tönung, nicht bräunlich wie bei *penella*. Die haarige, kurze Beschuppung ist sehr schütter, weniger dicht als bei *penella*, die auffällig kontrastierende Äderung ist schwarz, die oberen beiden Diskoidal-Queradern D₁ und D₂ fehlen.

Frisch geschlüpfte Exemplare zeigen im Diskalfeld des Vorderflügels, vor allem unterseitig, weißen, milchigwässrigen Glanz, der geflogenen Individuen ebenso rasch verloren geht wie die Dichte der schwarzen, verhältnismäßig langen Saumfransung.

Die flügellosen, konisch madenförmigen ♀♀ sind, proportional den ♂♂, ebenfalls um etwa ein Viertel kleiner als die in Färbung und Zeichnungsmuster deutlich verschiedenen *penella*-♀♀. Ihre Tracht unterscheidet sich nur geringfügig von der erwachsener ♀♀-Raupen (siehe Farbtabelle XV).

Auffällig ist ihre blaß gelbgrüne Grundfarbe. Kopfkapsel und die kurzen Beine sind schwarz, das Nackenschild dunkel ocker mit schwarzem Mittelscheitel und zwei schwarzen Querlinien. Die dorsale Mittellinie ist rußig samtschwarz, unterbrochen von erhabenen, burgunderrot-schwarz durchmischten Querwülsten. Die gelbliche Grundfärbung ist auf dorsolaterale und laterale Längsstreifen zwischen schwarzen, rötlichbraun gesäumten Streifen reduziert. Am vorderen Körperende sitzen burgunderrote bis lilarosa farbene, zapfenartige warzige Ausstülpungen.

Ei

Die Eiform ist oval, frische Eier weisen eine hell grünlich gelbe Färbung auf. Bei der beobachteten Population verlassen die ♀♀ das Innere ihres Kokons, was bei nicht parthenogenetischer Entwicklung üblich zu sein scheint. Die Eiablage erfolgt ungeordnet in Form unregelmäßig verschlungener Eischnüre, die zu einem geringen Teil an der Kokonhülle oder an Pflanzenteilen der Futterpflanze angeheftet werden. Ein unbedeutender Teil des Eivorrats fällt dabei auch ins mit Kokons durchsetzte Gestrüpp der Raupennahrungspflanze. Der Hauptanteil des Eivorrats wird jedoch erst nach der Rückkehr in den Kokon und dem anschließenden Wiederverschluß desselben im Kokon abgelegt.

Eine Kopula wurde nicht beobachtet, so daß keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob diese inner- oder außerhalb des Kokons stattfindet.

Raupe (Farbtafel XV)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist blaß gelbgrün. Das dorsale Mittelband ist breit, matt samtschwarz, ebenso das sehr breite Lateralband. Beide sind auf jedem Körpersegment durch ein erhabenes, wulstiges, unscharf begrenztes schwarzes, speckig glänzendes Querband verbunden, wodurch ein grob rasterartiges Zeichnungsmuster entsteht. In diesen Querbänder sind burgunderrote bis lilarosafarbene Fleckenpartien eingelagert, deren Zentrum subdorsal mit zwei wulstigen weinroten Warzen, lateral mit nur einer Warze besetzt ist. Jede Warze ist mit einer sehr kräftigen, gebogenen, zugespitzten, weißsilbrigen auffälligen Borste bestückt.

Die subdorsale Stigmatalinie ist ebenfalls blaß gelbgrün, wird aber von unterhalb der schwarzen Stigmen sitzenden wulstigen, großflächigen, burgunderroten, doppelt beborsteten Stigmataflecken durchbrochen. Der blaß gelbgrüne Übergangsbereich zur Ventralzone ist mit schwarzen Linienmuster durchsetzt. Die Ventralpartie ist fahl graugelb, die Vorderbeine sind wie die Kopfkapsel glänzend schwarz, die mittleren und hinteren Beine sind hell orangebraun. Raupen männlichen Geschlechts unterscheiden sich von solchen, die Weibchen ergeben, durch die geringere Größe und die flächigere schwarze bzw. burgunderrote Färbung. Ihr schwarzer Lateralbereich ist weniger gelblich durchmustert, die rundbogenförmige schwarze Zeichnung um die roten Warzenflecke weniger auffällig. Männliche Raupen gelangen früher zur Verpuppung.

Die Raupen beiderlei Geschlechts sind in der Lage, sich (vornehmlich bei latenter Störung) rasch einen Faden zu spinnen, um sich daran gezielt in die bodennahe Vegetation abzuseilen. Das nachfolgende Wiedererreichen einer geeigneten Fraßposition bereitet den ansonsten eher trägen Raupen kein Problem.

Bei nachhaltiger Störung sondern die Raupen als Abwehrmaßnahme aus den Warzen feine, farblose, vermutlich cyanoglucoside Tröpfchen ab, die wieder resorbiert werden können.

Puppe und Kokon (Farbtafeln XV, XIX)

Puppe und Kokon sind geschlechtsspezifisch deutlich verschieden. Die ♂-Puppe ist glänzend schwarz, nur im auffällig kurzen, ventral etwas zu den Flügelscheiden hin gekrümmten Abdominalbereich zeigen sich grünlichgelbe Aufhellungen. Die weibliche Puppe ist mindestens anderthalbmal so groß wie die des Männchens. In den oberen $\frac{3}{5}$ gleicht sie dem adulten ♀, die Puppenhülle in diesem Bereich ist transparent, unauffällig, sehr dünn, grauweißlich pergamentartig. In den unteren $\frac{2}{5}$ ist sie tiegelförmig und wegen der dickeren Puppenhülle tief braunrot.

Die ♂♂-Kokons sind ausnahmslos kleiner und in der Form deutlich ovaler als die der ♀♀. Sie erreichen maximal ein Drittel der Größe der ♀♀-Kokons. Ihr Gespinst ist geringfügig dichter, verfilzter und von grauer Farbe mit leicht ockerrosa Anflug. ♂♂-Kokons werden meist nicht unmittelbar an der Raupenfutterpflanze angelegt, sondern bevorzugt erhaben im oberen Halmbereich von diversen hochwachsenden, kräftigeren Gräsern, die zwischen oder am Rande der Wirtspflanzenbüschchen wachsen.

Die Farbe der voluminöseren, mehr birnenförmigen ♀♀-Kokons ist in der Mehrzahl schmutzig silbergrau, seltener ockergrau. Sie sind praktisch doppelwandig, da der innere Mantel von einer äußeren, grob gesponnenen Filzschicht ummantelt ist. Ein ähnlicher Kokonaufbau ist von *canalensis* bekannt (ZILLI & RACHELI, 1989). Sie werden ausschließlich zwischen den dicht verzweigten frischen Trieben der niederbuschig krautigen Futterpflanze angelegt. Vorjährige, verlassene Kokons sind an deren Verfilzung, fahlen Schwarzgrau-Verfärbung und Positionierung an bereits abgestorbenen Pflanzenteilen zu erkennen.

Über Form, Größe und Färbung von Hibernaculi kann keine Aussage getroffen werden, da diese zur Flugzeit nicht mehr auffindbar waren.

Die auf zu geringem Material basierende und verallgemeinernde Aussage DANIELS, die Kokons von *andalusica* und *penella* würden sich nicht unterscheiden, ist unzutreffend und zu korrigieren. Kokons von *penella* und *andalusica* unterscheiden sich sehr wohl in beiden Geschlechtern sowohl farblich als auch in ihrer Form (vgl. Abb. Farbtafeln XV, XVIII und XIX). Männliche *penella*-Kokons sind im Vergleich zu denen von *andalusica* zwar mehrheitlich nur unwesentlich größer, jedoch deutlich schlanker und länger, ihre Farbe ist weißlichgrau bis hell gelbgrau. Die männliche *andalusica*-Kokons sind mehr tönnchenförmig, deutlich dunkler schmutzig grau und etwas dichter gesponnen. Die gleichmäßig schwarzbraunen männlichen Exuvien von *andalusica* sind etwas dunkler als die von *penella*, deren Abdominalpartie außerdem heller ist als die Vorderpartie.

Verbreitung, Biotopbeschreibung und Ökologie

Die wenigen veröffentlichten Nachweise von *andalusica* deuten auf eine endemische, auf den südöst- bis südspanischen Raum beschränkte Verbreitung hin.

Alle bisher bekannt gewordenen Funde stammen ausschließlich aus dieser Region:

Prov. Granada, Sierra de Baza, 15.IV.57, leg. VARTIAN (locus typicus) bzw. Sierra de Baza, ca. 15 km NNE von Baza, Umg. Benamaurel, 30.III.2000, 750 m, leg. DE FREINA.

Prov. Almeria, Sierra de Alhalmilla, Umg. Nijar, 520 m, 16.-23.IV.1993, leg. W. PAVLAS bzw. 2.-5.IV.2000, 500-600 m, leg. DE FREINA.

Prov. Almeria, Sierra Cabrera, Los Molinos d. R. Aguas, 310 m, 21.IV.1993, leg. W. PAVLAS.

Prov. Malaga, Sierra Blanca nördl. Marbella, Ojén [ca. 550 m], 2.VI.1977, leg. WITT: 1 ♂-, 2 ♀♀-Kokons (vgl. DE FREINA & WITT, 1990b: Taf. 10, Fig. 52, als *penella* HBN. fehlinterpretiert).

Diese Kokons stimmen optisch unzweifelhaft mit dem umfangreichen Material an *andalusica*-Kokons aus der Sierra de Alhalmilla überein.

Lebensraum von *andalusica* ist die semiaride, halbwüstenartige, vegetationsarme Kollinsteppe mit ihren überwiegend auf ruderalen Hanglagen, Rinnenböden oder feinerdereichen Trockenfluren verbreiteten *Artemisia*-Gesellschaften.

Einzig bisher nachgewiesene Nahrungspflanze der Raupen ist *Artemisia herba-alba* Asso, 1779 (Compositae) (det. LIPPERT, Bot. Inst. München). Deren verholzte, kleinstrauchige, einzeln bis horstweise wachsende 10–20 cm hohen Büschel-Gruppen sind der engere Lebensraum von *andalusica*. Eine Überprüfung der an den Kokons der Typenserie haftenden, stark aromatischen Pflanzenreste ergab, daß auch diese an *Artemisia herba-alba* angelegt wurden.

Trotz der bereits intensiven Sonneneinstrahlung sind die stellenweise salzreichen Böden der Standorte wegen der regelmäßigen Frühjahrsregen und der kräftigen Tauentwicklung zur Flugzeit der Falter noch feucht. Im Gegensatz zu *penella* besiedelt die Art ausschließlich offene, (im Sommer) trockenheiße, gänzlich unverbuschte Areale.

Unter Auswertung der obigen Sammeldaten kann man davon ausgehen, daß ♂♂-Imanines ab Ende März auftreten und zumindest bis in die 3. Aprildekade anzutreffen sind¹.

In der Sierra de Alhalmilla setzte im Jahr 2000 die Flugzeit der ♂♂ Anfang April ein, wobei, wie in der Sierra de Baza 3 Tage vorher nachgewiesen, einzelne Exemplare durchaus bereits Ende März geschlüpft sein dürften. Zu diesem Zeitpunkt ließen sich auch noch zahlreiche freilebende, fast erwachsene bis erwachsene oder im Einspinnen begriffene Raupen nachweisen.

Bei kühlerem, windigen Wetter beginnt das Schlüpfen der ♂♂ zögerlich etwa ab 8 Uhr und nimmt bis ½ 10 Uhr zu. Es endet gegen 10 Uhr. Da an den Beobachtungstagen morgens ausnahmslos kühleres, windiges Wetter herrschte, kann nur vermutet werden, daß das Schlüpfen an wärmeren, wolkenfreien Morgen bereits früher einsetzt.

Nach dem Schlüpfen sondern die ♂♂ einen feinen, rostroten Tropfen Puppenharn ab.

Das Aushängen und Erhärten der Flügel erfolgt exponiert entweder am verdorrten Ährenstand am Ende jenes Grashalmes, an dem der Kokon angefertigt wurde, oder am Kokon knapp unterhalb der aus diesem ragenden schwarzen Exuvie, deren letzte Segmente sich durch die Kremasterhaken in der Schlupföffnung verhaken. Falls der Kokon im Stengel- bzw. Blattwerk der Futterpflanze angefertigt wurde, was seltener der Fall ist, sind die Falter ebenfalls bestrebt, exponierte, oberste Pflanzenteile der Futterpflanze zum Aushängen und Aushärten der Flügel zu erreichen (Farbtafel XV, Abb. 10).

Soweit das ♂-Gespinst an einem Grashalm gefertigt wurde, sitzt dieses relativ hoch und frei im oberen Drittel des Halms. Die nach dem Aushängen der Flügel schräg mit dem Kopf nach oben postierten Tiere umklammern das Ästchen bzw. den Halm sehr fest, so daß man beim Ablesen der ♂♂ sehr leicht die nach vorne gerichteten Antennen abreißen kann.

Die ♂♂ fliegen ausschließlich bei Sonnenschein und wärmeren Temperaturen. Wegen ihrer geringen Spannweite und des taumelnden, hektischen Flugverhalten erinnern sie etwas an die Psychide *Acanthopsyche atra* (LINNAEUS, 1767) (Subfam. Oiketicinae HERRICH-SCHÄFFER, 1850). Die Tiere waren aufgrund der relativ kühlen Witterung nicht libidinös, so daß das Paarungsverhalten nicht beobachtet werden konnte.

1 Bedauerlicherweise wurde in DE FREINA & WITT (1990b) die von DANIEL in der Urbeschreibung und auf den handschriftlich nachgefertigten Paratypen-Etiketten gemachte fehlerhafte Angabe zur *andalusica*-Flugzeit übernommen. Die Typenserie wurde nicht am 15.VI., sondern am 15.IV.1957 (wie in der Erklärung zu Tafel 6 von DANIEL korrekt zitiert) gesammelt.

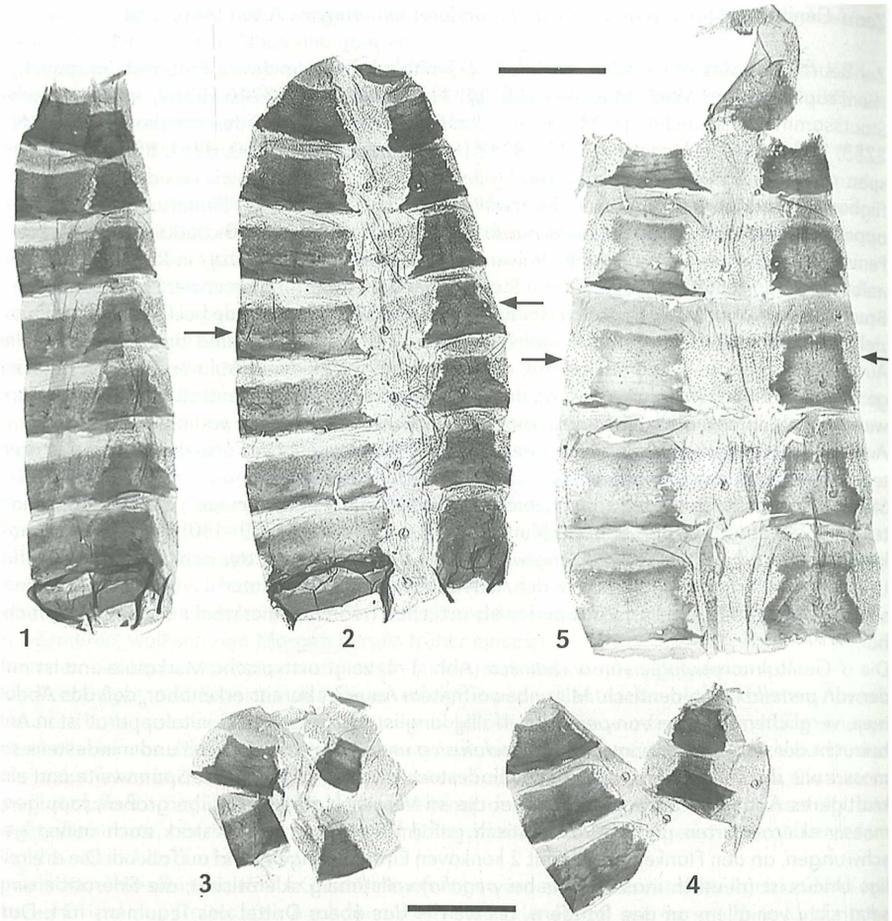
Zur ♂-Genitalstruktur von *andalusica* und anderer *Heterogynis*-Arten (Abb. 1–5)

Zur Beurteilung des männlichen *andalusica*-Genitals wurden mehrere Präparate angefertigt (GenPräp. Museum WITT, München (MWM) Nr. 8244, 8245, 8246, 8252, in Zoologische Staatssammlung München (ZSM) und mit den Genitalstrukturen anderer Arten (GenPräp. Nr. 8253, 8262, 8263 (*H. penella*), 8247, 8248 (*H. thomas*), 8249, 8250, 8251, 8254 (*H. jellaba* spec. nov.²), 8255 (*H. rifensis* spec. nov.) (alle Präparate in MWM) sowie aus der Literatur verfügbaren Abbildungen verglichen. Es erweist sich als vorteilhaft, die Einbettung des Gesamtapparates bzw. des Aedeagus nicht nur lateral, sondern auch ventro-caudal (bei entferntem Penis) vorzunehmen. Leider sind die Valven relativ unbeweglich und starr in Richtung Abdominalende ausgerichtet, was eine offene Stellung bei der Einbettung erschwert bzw. zu leichten Bruchstellen führen kann. Dennoch ist die ventrale Einbettungsmethode bei Darstellung vorzuziehen, erlaubt sie doch eine bessere Beurteilung der Valvenform und anderer Merkmale. Auch der arttypische Krümmungsgrad, die Masse und Größe der spikularen Struktur, die Länge sowie die Form der Sklerotisierung des Aedeagus lassen sich wesentlich besser beurteilen, wenn sowohl lateral als auch ventral (dorsal) eingebettete Präparate vorliegen.

Auffällig ist die geringe Variabilität innerhalb der Populationen. Die Form der Valven, des dreiteiligen Uncus und dessen sklerotisierten Übergangs in das Tegumendach sowie eine typische Strukturierung (Stachel- bzw. zähnenförmige Strukturflächen, „spiculae“) des Membranblattes (bei DANIEL (1966) als „Subscaphium“, bei ZILLI & RACHELI (1989: 130) als „Diaphragma“ bezeichnet) sind in ihrer Ausprägung weitgehend konstant und arttypisch. Dies gilt auch für Länge, Breite, Krümmung und Form des Aedeagus und des daran lateral anhaftenden Spiculaesackes. Dagegen ist die Fultura superior als artliches Trennungsmerkmal nur bedingt brauchbar.

Die ♂-Genitalmorphologie von *andalusica* (Abb. 1–4) zeigt arttypische Merkmale und ist mit der von *penella* nicht identisch. Mit unbewaffnetem Auge ist bereits erkennbar, daß das Abdomen, verglichen mit dem von *penella* auffällig lang ist. Der gesamte Genitalapparat ist in Anbetracht der geringen Spannweite von *andalusica* unverhältnismäßig groß und mindestens so massiv wie der von *penella*, die jedoch mindestens eine um 25% größere Spannweite und ein kräftigeres Abdomen aufweist. Vor allem die im Vergleich zu *penella* übergroßen, lappigen, massiv sklerotisierten und charakteristisch geformten Valven (distal stark nach außen geschwungen, an den Flanken jeweils mit 2 konkaven Einbuchtungen) sind auffallend. Die dreiteilige Uncus ist (deutlich massiver als bei *penella*) vollständig sklerotisiert, die Sklerotisierung setzt sich, vor allem an den Rändern, bis weit in das obere Drittel des Tegumens fort. Das Membranblatt (Diaphragma) zeigt flächige, dichtere, aber eher feinere Zähnchenstruktur. Der Aedeagus ist, ventral besehen, deutlich schlanker, die Sklerotisierung (wie bei DANIEL richtig diagnostiziert) deutlich schmäler als bei *penella*, der nur bei lateraler Einbettung deutlicher sichtbare, am Aedeagus anhaftende vesicaähnliche Sack ist im Vergleich zu *penella* mit feineren zahnartigen, flächigen Strukturen (Spiculae) besetzt.

2 Zur Beschreibung von *H. jellaba* spec. nov. und *H. rifensis* spec. nov. siehe die nachfolgende Arbeit auf S. 193–208.



Heterogynis andalusica DANIEL, 1966: Männliche Genitalmorphologie (Ventralansicht und lateral, Aedeagus separat) und Abdominalsegmente (Urotergite und Urosternite).

Abb. 1: Süds Spanien, Provinz Almeria, Sierra Cabrera, Los Molinos d. R. Aguas, 310 m NN, 17.-21.IV.1993, leg. W. PAVLAS (GenPräp. MWM 8246).

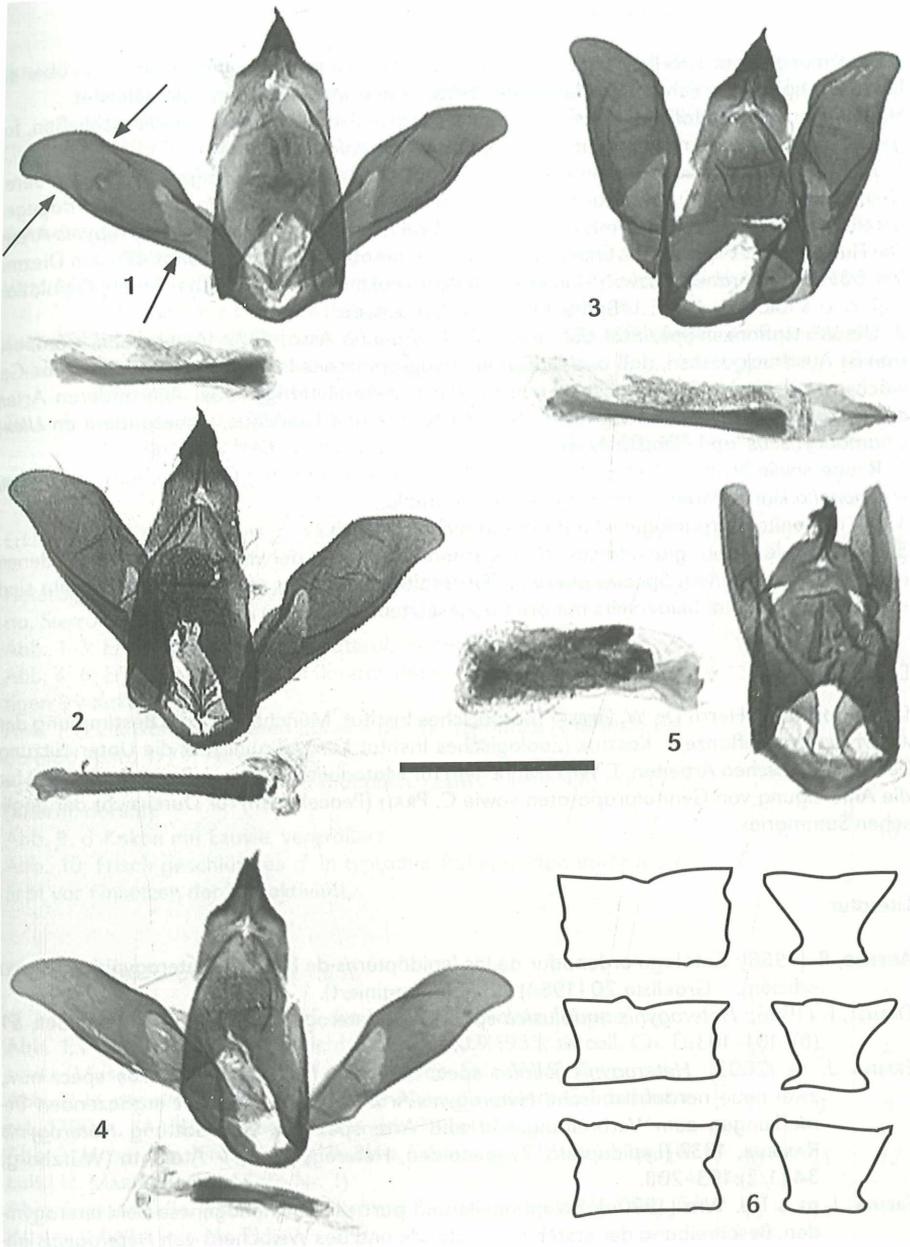
Abb. 2-4: Süds Spanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla, ca. 15 km ENE Nijar, 500-600 m, 2.-3.IV.2000, leg. DE FREINA (GenPräparate MWM 8252, 8244, 8245).

H. penella (HÜBNER, [1819]): Männliche Genitalmorphologie (Ventralansicht, Aedeagus separat) und Abdominalsegmente (Urotergite und Urosternite).

Abb. 5: Frankreich, Basses Alpes, Digne, 700 m, A. VI.1959, leg. BURMANN, GenPräp. MWM 8253.

Abb. 6: *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966. Charakteristische Form der Urotergite bzw. Urosternite 3-5 (vgl. hierzu DE FREINA, 2003: 198, Abb. 6-8).

Maßstrich = 1 mm.



Diskussion zum Artstatus von *H. andalusica*

In Sammlungen nur spärlich vorhandenes Belegmaterial und mangelnde Kenntnisse über die Bionomie haben der Fehlinterpretation des Status von *andalusica* Vorschub geleistet.

Flügelform und Genitalbau lassen zwar auf phylogenetische Nähe zu *penella* schließen, folgende Fakten sprechen jedoch für das Artrecht von *andalusica*:

1. *H. andalusica* ist aufgrund ihrer Flugzeit genetisch isoliert. Die Flugzeiten aller anderen *Heterogynis*-Arten in Europa datieren frühestens ab Mitte Mai. *H. andalusica* fliegt dagegen bereits ab Ende März und somit mindestens 6 Wochen früher als andere *Heterogynis*-Arten. Die Flugzeit endet spätestens Ende April, eine 2. Generation ist nicht bekannt. Die von Diezma (ca. 50 km ENE Granada bzw. 55 km westlich Baza) bekannte, *penella* zugeordnete Population (vgl. ZILLI & RACHEL, 1989: 148) fliegt in der 3. Junidekade.

2. Die Wirtspflanzen-Spezifität auf *Artemisia herba-alba* Asso, 1779 (Asteraceae, Compositae) ist Ausdruck dessen, daß *andalusica* ein geographisches Isolat darstellt. Asteraceae-Gewächse sind als Nahrungssubstrat neu für die Familie Heterogynidae. Alle anderen Arten einschließlich *H. penella* entwickeln sich an Cistaceae und Fabaceae, insbesondere an *Ulex*, *Chamaecytiscus*- und *Genista*-Arten.

3. Raupe sowie Struktur und Färbung der Kokons zeigen in beiden Geschlechtern auffällige, von *penella* klar differenzierte, arttypische Merkmale.

4. Die ♂-Genitalmorphologie ist mit *penella* nicht identisch.

5. Die Form der Urotergite und Urosternite stimmt weder mit der von *penella* noch mit denen der anderen bekannten Spezies überein. Die Tergitform ist breit rechteckig, die Sternite sind stumpfkegelig, distal beiderseits mit breit abgesetztem, seitlichem Zacken (Abb. 6).

Danksagung

Der Autor dankt Herrn Dr. W. LIPPERT (Botanisches Institut, München) für die Bestimmung der *Artemisia*-Wirtspflanze, I. KOSTJUK (Zoologisches Institut Kiev, Ukraine) für die Unterstützung bei fototechnischen Arbeiten, T. WITT (München) für Materialleihgaben, J. RUDLOFF (Roßlau) für die Anfertigung von Genitalpräparaten sowie C. PRATT (Peacehaven) für Durchsicht der englischen Summaries.

Literatur

- AGENJO, R. [1966]: Catálogo ordenador de los lepidópteros de España. Heterogynidae (nueva edición). – Graellsia **20** (1964): [1] p. [unpaginiert].
- DANIEL, F. (1966): *Heterogynis andalusica* sp. n. (Lep.-Heterogynidae). – Z. wien. ent. Ges. **51** (8): 101–103.
- FREINA, J. DE (2003): *Heterogynis jellaba* spec. nov. und *Heterogynis rifensis* spec. nov., zwei neue nordafrikanische *Heterogynis*-Arten aus Marokko mit ergänzenden Bemerkungen zum Verbreitungsbild und Artenspektrum der Gattung *Heterogynis* RAMBUR, 1837 (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). – Atalanta (Würzburg) **34** (1/2): 193–208.
- FREINA, J. DE & T. J. WITT (1990a): Exceptionelle und partielle Parthenogenese bei Heterogyniden. Beschreibung der ersten Larvalstände und des Weibchens von *Heterogynis an-*

- dalusica thomas* ZILLI, 1987 (Lepidoptera, Heterogynidae). – *Nota lepid.* **13** (2/3): 129–132.
- FREINA, J. DE & T. J. WITT (1990b): Die Bombyces und Sphinges der Westpaläearktis (Insecta, Lepidoptera) 2 (Cossidae, Limacodidae, Megalopygidae, Hepialidae, Thyridae, Epi-pyropidae, Heterogynidae). – München, Edition Forschung & Wissenschaft, 140 pp.
- GUENIN, R. (1997): Heterogynidae – Federwidderchen. – In: Schmetterlinge und ihre Lebens-räume. – Arten-Gefährdung-Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete **2**: 309–312, Basel.
- KARSHOLT, O. (1996): Heterogynidae. In: KARSHOLT & RAZOWSKY: The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist, pp. 122, 312. – Apollo Books, Stenstrup 380 pp.
- VIVES MORENO, A. (1991): Catálogo sistemático y sinonímico de los Lepidópteros de la Penín-sula Ibérica y Baleares (Insecta: Lepidoptera). – Madrid, 378 pp.
- ZILLI, A. (1987): Osservazioni sulle *Heterogynis* RAMBUR, 1837 dell’Africa settentrionale e de-scrizione di una nuova specie (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). – *Fragm. Entomol.*, Roma **20** (1): 33–43.
- ZILLI, A. & T. RACHELI (1989): Revisional notes on Spanish *Heterogynis* RAMBUR, 1837 (Lepidoptera: Heterogynidae). – *Entomologist’s Gaz.* **40**: 125–152.

Erklärung der Farbtafel XV (S. 283):

Heterogynis andalusica DANIEL, 1966 (alle Südspanien, Provinz Alme-ria, Sierra de Alhalmilla):

Abb. 1–3: Erwachsene ♂-Raupe (lateral, ventrolateral, dorsal).

Abb. 4–6: Erwachsene ♀-Raupe (lateral, dorsolateral, Abb. 6 mit unfer-tigen ♀♀-Kokons).

Abb. 7: ♀♀-Kokons im oberen Bereich der Wirtspflanze *Artemisia her-ba-alba* ASSO, 1779; Asteraceae.

Abb. 8: ♂♂-, ♀♀-Kokons (links 3 männlich, rechts 3 weiblich) mit 2 ♀♀ (lateral, dorsal).

Abb. 9: ♂-Kokon mit Exuvie, vergrößert.

Abb. 10: Frisch geschlüpftes ♂ in typischer Ruheposition im Morgen-licht vor Einsetzen der Flugaktivität.

1	2	3
4	5	6
7		9
8		10

Erklärung der Farbtafel XVI (S. 285):

H. penella (HÜBNER, [1819]), ♂♂ der westeuropäischen Gruppe:

Abb. 1: *H. penella*. [Südfrankreich], Cannes, 20.V.1933, ex coll. CH. FI-SCHER (Museum WITT (MWM), Heterogynidae, Foto Nr. 5).

Abb. 2: *H. penella*. [Südfrankreich], Ht. Alpes, Briancon, Col de Lautar-et, 1700 m, 14.VII.1951, leg. PFEIFFER (MWM Foto Nr. 3).

Abb. 3: *H. penella*. [Frankreich], Ht. Rhin, Cernay, e.l. 21.V.1949, leg. [et cult.] H. MÄRKER (MWM Foto Nr. 1).

Abb. 4: *H. penella*. [Frankreich], Steinach, Vogesen, 24.V.1942, leg. E. WENCK (MWM Foto Nr. 7).

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15

H. penella (HÜBNER, [1819]), ♂ der iberischen Gruppe:

Abb. 5: *H. penella*. [Zentralspanien], S.[ierra] Gredos, Hoyos d.[el] Esp.[ino], Cast., ?1400 m, 20.VII.1936, [leg. et] coll. H. REISSER (MWM Foto Nr. 18).

H. penella (HÜBNER, [1819]), ♂♂ der osteuropäischen Gruppe:

Abb. 6: *H. penella*. Norditalien, Mt. Baldo, Ferrara, 1000 m, 14.V.1966, leg. WOLFSBERGER (MWM Foto Nr. 9).

Abb. 7: *H. penella*. Slovenien, Zezana [= Karstgebiet, Sezana], e.l. 15.V.1967, leg. MICHIELI (MWM Foto Nr. 10).

Abb. 8: *H. penella*. [Rumänien], Rung, Transsilv.[anien], 12.VII.1961, leg. F. KÖNIG (MWM Foto Nr. 13).

H. penella (HÜBNER, [1819]), ♂♂ der Apenninisch-südbalkanischen Gruppe:

Abb. 9: *H. penella*. Italien, Abruzzen, Ovindoli, 1400 m, 3.-13.VII.1959, [leg.] Gross (MWM Foto Nr. 11).

Abb. 10: *H. penella*. Makedonia centr., Golesnica planina b. Bogomilla, ob. Waldgebiet, 1500-1600, 12.-19.VII.1956, leg. F. DANIEL (MWM Foto Nr. 14).

Abb. 11: *H. penella*. Sardinia, Limbara, 1000 m, 16.V.1933 (patria dubia!) (MWM Foto Nr. 12).

Heterogynis andalusica DANIEL, 1966, ♂♂:

Abb. 12, 13: Süds Spanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla, ca. 15 km ENE Nijar, 500-600 m, 2.-3.IV.2000, leg. DE FREINA (MWM Foto Nr. 36, 35).

Abb. 14: Espania, Prov. Almeria, Srra. de Alhalmilla, 10 km NW von Nijar, 520 m NN, 16.IV.1993, leg. W. PAVLAS (MWM Foto Nr. 34).

H. canalensis CHAPMAN, 1904, ♂ (weitere *canalensis* Farbtafel XVII):

Abb. 15: Hispania sept., Prov. Gerona, Olot, S. Privat de Bas, 66-750 m, 20.VI.1979, leg. NAUMANN (MWM Foto Nr. 6).

Erklärung der Farbtafel XVII (S. 287):

H. canalensis CHAPMAN, 1904, ♂♂ (siehe auch *canalensis* Farbtafel XVI, Abb. 15):

Abb. 1: Spanien, Prov. Gerona, Besalu, 14.V.1988, 150 m, leg. W. PAVLAS (Museum WITT (MWM) Heterogynidae, Foto Nr. 7).

Abb. 2: Nordspanien, Alt-Kastilien, Prov. Burgos, Montes de Oca, 20 km NE Burgos, vic. Monasterio de Rodilla, 950-1100 m, 10.VII.1988, leg. DE FREINA (MWM Foto Nr. 8) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 49).

Abb. 3: Hisp.[ania], Sierra Albarrac.[in], [leg.] PREDOTA, 5.VII.1936 (MWM Foto Nr. 15).

Abb. 4: Hispania, Prov. Tarragona, Sra. Musara NW Reus, 900 m, 5.VII.1984, leg. AISTLEITNER (MWM Foto Nr. 20).

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15

H. paradoxa RAMBUR, 1837, ♂♂:

Abb. 5: [Zentralspanien], S.[ierra] Gredos, Hoyos d.[el] Esp.[ino], Cast., 1400 m, 18.VII.1936, [leg. et] coll. H. REISSER (MWM Foto Nr. 19).

Abb. 6: Hispania, Prov. Granada, Sra. Nevada occ., Pico Veleta, 1950 m, 17.-21.VII.1979, leg. AISTLEITNER (MWM Foto Nr. 25).

Abb. 7: [Spanien], Sra. Nevada, P[uer]t[o] del Lobo, 2000 m, 13.VII.1926, [leg. et] coll. H. REISSER (MWM Foto Nr. 24).

Heterogynis jellaba spec. nov., ♂♂:

Abb. 8: Marokko, Östl. Hoher Atlas, Umg. Imilchil, Lac Tislit, 2150–2200 m, 5.–8.VI.1991, leg. DE FREINA (Holotypus) (MWM Foto Nr. 28).

Abb. 9, 10: Wie Abb. 23 (Paratypen) (MWM Foto Nr. 29, 30).

Heterogynis rifensis spec. nov., ♂♂:

Abb. 11: [Marokko] Mauretaniien, Xauen-Izilan, 1700 m, 5.VI.1931, [leg. et] coll. H. REISSER, Wien (Holotypus; GenPräp. MWM Nr. 8255) (MWM Foto Nr. 27).

Abb. 12: Wie Abb. 26 (Paratypus) (MWM Foto Nr. 26) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 53).

Heterogynis thomas ZILLI, 1987, ♂♂:

Abb. 13: Algeria sept., Prov. Médea, Col de Ben Chicao, 1100–1240 m, 4.VI.1979, leg. C. NAUMANN (Topotypus; GenPräp. MWM Nr. 8248) (MWM Foto Nr. 32) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 60).

Abb. 14: Algeria sept., Prov. Miliana, Col de Tizi Ouchir, 560 m, 5.VI.1979, leg. C. NAUMANN (MWM Foto Nr. 31) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 59).

Heterogynis ?thomas ZILLI, 1987, ♂:

Abb. 15: Nordalgerien, Chrea, 1500 m, leg. BETZ (MWM Foto Nr. 33) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 63).

Erklärung der Farbtafel XVIII (S. 289):

Kokonstrukturen (♂ und ♀) von *Heterogynis*-Arten.

H. penella (HÜBNER, [1819]) der westeuropäischen Gruppe:

Abb. 1a: ♀. [Frankreich], Steinach, Vogesen, 24.V.1942, leg. E. WENCK (Population Farbtafel XVI, Abb. 4) (Museum WITT (MWM), *Heterogynidae*, Foto Nr. 39a).

Abb. 1b: ♀. [Frankreich, Hautes Alpes], l'Argentière, La Bessée, 1000 m, 1.–10.VIII.1938, leg. CH. FISCHER (MWM Foto Nr. 39b).

Abb. 2a, 2b: ♂♂. Frankreich, Basses Alpes, ca. 15 km SE Digne, les Dourbes, ca. 600 m, 29.VI.1971, leg. J. T. BETZ (MWM Foto Nr. 39c, 39d).

Abb. 2c: ♀. Wie Abb. 2a, 2b (MWM Foto Nr. 39e).

H. penella (HÜBNER, [1819]) der osteuropäischen Gruppe:

Abb. 3a, 3b: ♂♂. Norditalien, Gardaseegebiet, Albisano, 350 m, V.1963, leg. F. DANIEL (MWM Foto Nr. 40a, 40b).

Abb. 3c–3e: ♀♀. Wie Abb. 3a, 3b (MWM Foto Nr. 40a, 40b).

H. penella (HÜBNER, [1819]) der iberischen Gruppe:

Abb. 4a, 4b: ♀♀. [Zentralspanien], S.[ierra] Gredos (Population Farbtafel XVI, Abb. 5) (MWM Foto Nr. 42c, 42d).

1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	3c	3d	3e
4a	4b	5a	5b	5c	6a	6b	7a	7b	
8a	8b	8c	8d	8e	8f	8g			

H. canalensis CHAPMAN, 1904

Abb. 5a–5c: ♂♂. Hispania sept., Prov. Gerona, vic. Olot, an *Ulex*-spec., 30.V.1947, leg. W. MARTEN (Population Farbtafel XVI, Abb. 15) (MWM Foto Nr. 41a–41c).

Abb. 6a, 6b: ♀♀. Hisp.[ania], Sierra Albarrac.[in], [leg.] PREDOTA, 5.VII.1936 (Population Farbtafel XVII, Abb. 3) (MWM Foto Nr. 42a, 42b).

H. paradoxa RAMBUR, 1837

Abb. 7a, 7b: ♀♀. Hispania, Castilien, leg. FALLER (MWM Foto Nr. 44a, 44b).

Abb. 8a, 8b: ♀♀. [Zentralspanien], S.[ierra] Gredos, Hoyos d.[el] Esp.[ino], Cast., 1400 m, 18.VII.1936, [leg. et] coll. H. REISSER (Population Farbtafel XVII, Abb. 5) (MWM Foto Nr. 43a, 43b).

Abb. 8c: ♀. Spanien, Castilien, Escorial (MWM Foto Nr. 43c).

Abb. 8d, 8e: ♀♀. [Spanien], Sra. Nevada, P[uer]t[o] del Lobo, 2000 m, 14.VII.1926 bzw. 21.VII.1930, [leg. et] coll. H. REISSER (Population Farbtafel XVII, Abb. 7) (MWM Foto Nr. 45a, 45b).

Abb. 8f: ♀. Spanien, Sierra Nevada, Nordhang, 15.VII.1944, leg. W. MARTEN (MWM Foto Nr. 45c).

Abb. 8g: ♀. Spanien, Sierra Nevada, Straße nach Veleta, 2300 m, E. VIII.1972, leg. EITSCHBERGER (Population Farbtafel XVII, Abb. 6) (MWM Foto Nr. 45d).

Erklärung der Farbtafel XIX (S. 291):

Kokonstrukturen (♂ und ♀) von *Heterogynis*-Arten.

Heterogynis andalusica DANIEL, 1966:

Abb. 1a–1d: ♂♂. Südspanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla, ca. 15 km ENE Nijar, 500–600 m, 2.–3.IV.2000, leg. DE FREINA (Population Farbtafel XVI, Abb. 12–14) (Museum WITT (MWM), Heterogynidae, Foto Nr. 49a–49d).

Abb. 1e–1h: ♀♀. Wie Abb. 1a–1d (MWM Foto Nr. 49e–49h).

Heterogynis jellaba spec. nov.:

Abb. 2a–2d: ♀♀. Marokko, Östl. Hoher Atlas, Umg. Imilchil, Lac Tislit, 2150–2200 m, 5.–8.VI.1991, leg. DE FREINA (Population Farbtafel XVII, Abb. 8–10) (MWM Foto Nr. 48a–48d).

Heterogynis thomas ZILLI, 1987:

Abb. 3a–3d: ♀♀. Algeria sept., Prov. Médea, Col de Ben Chicao, 1100–1240 m, 4.VI.1979, leg. C. NAUMANN (Population Farbtafel XVII, Abb. 13) (MWM Foto Nr. 48a–48d) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 61, 62).

Heterogynis spec. nov.?:

Abb. 4a–4c: ♀♀. Marokko, Mittlerer Atlas, 10,5 km südl. Timhadite [= Timahdite], 24.V.1981 (an *Ulex*), [leg. NAUMANN] (MWM Foto Nr. 47a–4cd) (abgebildet in DE FREINA & WITT, 1990: Taf. 10, fig. 54).

1a 1b 1c 1d	1e 1f 1g 1h
2a 2b 2c 2d	3a 3b 3c 3d
4a 4b 4c	

Anschrift des Verfassers

JOSEF J. DE FREINA
Eduard Schmid-Str. 10
D-81541 München

Farbtafel XV

FREINA, J. J. DE: Zur Kenntnis der Biologie, Morphologie und Taxonomie von *Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966 sowie ergänzenden Bemerkungen zum Status von *Heterogynis thomas* ZILLI, 1987 stat. rev. (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). - *Atalanta* **34** (1/2):179–192.

- Heterogynis andalusica* DANIEL, 1966 (alle Süds Spanien, Provinz Almeria, Sierra de Alhalmilla):
 Abb. 1–3: Erwachsene ♂-Raupe (lateral, ventrolateral, dorsal).
 Abb. 4–6: Erwachsene ♀-Raupe (lateral, dorsolateral, Abb. 6 mit unfertigen ♀♀-Kokons).
 Abb. 7: ♀♀-Kokons im oberen Bereich der Wirtspflanze *Artemisia herba-alba* Asso, 1779; Asteraceae.
 Abb. 8: ♂♂, ♀♀-Kokons (links 3 männlich, rechts 3 weiblich) mit 2 ♀♀ (lateral, dorsal).
 Abb. 9: ♂-Kokon mit Exuvie, vergrößert.
 Abb. 10: Frisch geschlüpftes ♂ in typischer Ruheposition im Morgenlicht vor Einsetzen der Flugaktivität.

1	2	3
4	5	6
7		9
8	10	

Farbtafel XV



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [34](#)

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

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Biologie, Morphologie und Taxonomie von *Heterogynis andalusica* \(Daniel, 1966\) sowie ergänzenden Bemerkungen zum Status von *Heterogynis thomas* \(Zilli, 1987\) stat. rev. \(Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae\) 179-192](#)