©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

galathea 16/1 • Berichte des Kreeises Nürnberger Entomologen • 2000 • S. 11-17

Ein bemerkenswerter Halbseiten-Zwitter von *Graellsia isabellae* (Graells 1849) (Lepidoptera: Saturniidae)

PETER HEINKELE

Zusammenfassung: Ein seltener Halbseitenzwitters von *Graellsia isabellae* wird im Foto gezeigt und die genetischen Vorgänge seiner Entstehung erläutert. Es schließen sich Beobachtungen im Lebensraum dieses attraktiven Falteres an.

Abstract: A rare gynandromorph of the moth *Graellsia isabellae* is shown and its genetical origin explained. In addition remarks are given to the habitat in Spain.

In der Sammlung von Herrn Georg FLAUGER, Teublitz b. Regensburg, befindet sich ein Gynander von *Graellsia isabellae* GRAELLS 1849, der aufgrund des ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus dieser Art besondere Beachtung verdient (Siehe Abb.1.).

Es liegt ein reiner Halbseitenzwitter vor, bei dem die linke Körperhälfte männlich und die rechte Körperhälfte weiblich ist. Als Funddaten sind angegeben: „Zwitter e.l. 5.1983, leg. W.Knoll, Sierra de Oroel, Provinz Huesca, Spanien."
Zum Vergleich sind ein normales männliches bzw. weibliches Exemplar abgebildet. Daten: „Umgebung Jaca, Provinz Huesca, e.l. Okt.79."

Genetische Grundlagen

Schmetterlinge, die sowohl männliche, wie auch weibliche Merkmale aufweisen, werden als Gynandromorphe bezeichnet.

Dabei können Individuen mit höchst unterschiedlichen Abschnitten aus männlichen und weiblichen Merkmalen entstehen, sogenannte Mosaikzwitter. So sind aus fast allen Insektenordnungen Mosaikbildungen

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

bekannt geworden (GOLDSCHMIDT, KATSUKI 1927, MEISENHEIMER 1930). In einer Zusammenfassung führt SCHULTZE 1896 allein 189 Arten palaearktischer Macrolepidopteren auf, für die Gynandromorphe beschrieben wurden.

Die Bestimmung des Geschlechts eines Individuums erfolgt bei den Insekten bei der Befruchtung durch die Geschlechtschromosomen, die mit X bzw. Y bezeichnet werden. In den befruchteten diploiden Zellen befindet sich der für die betreffende Art charakteristische Chromosomensatz, bestehend aus den Autosomen und den das Geschlecht bestimmenden Gonosomen, entweder ein Paar X-Chromosomen oder nur ein X-Chromosom und als Partner ein Y-Chromosom.

Bei vielen Tieren (Fliegen, Säugetieren usw.) hat das Männchen ein X- und ein Y-Chromosom. Es bildet also bei der Reifeteilung zweierlei Spermien, solche mit einem X-Chromosom und solche mit einem Y-Chromosom. Männchen mit zweierlei Spermien werden als heterogamet bezeichnet. Die Weibchen haben in diesen Fällen zwei X-Chromosomen, die von ihnen gebildeten Eier also immer nur ein X-Chromosom. Sie sind homogamet. Wird ein solches Ei mit X-Chromosom von einem Spermium mit Y-Chromosom befruchtet, so entsteht ein Männchen, wird es von einem Spermium mit einem X-Chromosom befruchtet, entsteht ein Weibchen.

Bei den Schmetterlingen (aber auch bei den Vögeln) werden dagegen stets zweierlei Eier ausgebildet; das Weibchen ist also heterogamet. Die Verhältnisse sind dann gerade umgekehrt wie bei dem oben geschilderten Fall. Aus dem Ei mit Y-Chromosom entsteht ein Weibchen, aus dem mit dem X-Chromosom ein Männchen. Das Männchen hat also hier keinen Einfluß auf das Geschlecht der Nachkommen.

In dem bei den meisten Schmetterlingen vorliegenden Fall mit heterogameten Weibchen ist der männlichbestimmende Faktor im X-Chromosom lokalisiert.

Abbildung 1: *Graellsia isabellae* (GRAELLS 1849): Zwitter e.l. 5.1983, leg. W.Knoll, Sierra de Oroel, Provinz Huesca, Spanien.
Zum Vergleich ein normales männliches und weibliches Exemplar. Umgebung Jaca, Provinz Huesca, e.l. Okt.79.
Alle Tiere ex coll. G. Flauger, Teublitz b. Regensburg. Foto: v.d.Dunk '99

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Die weiblichbestimmenden Faktorenen dagegen scheinen in den übrigen Chromosomen, den Autosomen, lokalisiert zu sein. Das Y-Chromosom dürfte praktisch keinen Einfluß auf die Geschlechtsbestimmung haben. Ein Männchen entsteht nur, wenn zwei X-Chromosomen zusammentreffen. Dagegen ist die Wirkung von einem X-Chromosom nicht stark genug, um die weiblichkeitsbestimmenden Faktoren auszuschalten.

Es kann nun vorkommen, dass bei der Entwicklung eines homogameten Männchens bei der Zellteilung ein X-Chromosom durch eine Unregelmäßigkeit verlorengeht und dadurch eine Zelle mit nur einem X-Chromosom entsteht. Diese Zelle ist damit weiblich geworden. Das hat zur Folge, dass alle von dieser Zelle abstammenden Teile des betreffenden Tieres weiblich werden. Bei den Schmetterlingen werden aus den bei der ersten Zellteilung entstehenden Zellen die beiden Körperhälften gebildet. Geht nun schon bei der ersten Teilung ein X-Chromosom verloren, wird also die eine Zelle weiblich, so entsteht ein Tier mit je einer männlichen und einer weiblichen Seite, ein geteilter Zwitter, ein bilateraler Gynandromorph. Derartige geteilte Zwitter treten zwar immer sehr selten, aber bei einzelnen Arten doch relativ häufig auf, wie z.B. bei *Laothoe populi* L. (HEINIG 1981). Diese Situation liegt bei dem hier beschriebenen Exemplar von *Graellsia isabellae* vor.

Tritt der Verlust des einen X-Chromosoms aber erst in einem späteren Entwicklungsstadium ein, so entsteht ein Männchen mit weniger umfangreichen weiblichen Teilen, ein Mosaikzwitter (FORSTER & WOHLFAHRT 1954).

Bemerkungen zur Biologie

Die Saturniidae *Graellsia isabellae* ist auf der iberischen Halbinsel relativ weit verbreitet, davon isoliert besteht ein isoliertes Vorkommen im Bereich der französichen Alpen (DE FREINA & WITT 1987, GOMEZ BUSTILLO, FERNANDEZ-RUBIO 1974).

Abbildung 2: Männlicher Falter von *Graellsia isabellae* am Stamm einer Kiefer, Sierra de Albarracin, Mai 1994. Foto: P. Heinkele

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Aufgrund ihrer Attraktivität zog *Graellsia isabellae* schon immer das besondere Interesse der Entomologen auf sich. Bei MARTEN 1955 finden sich Angaben zur Biologie der Art. Die Zucht dieses Schmetterling ist eigentlich einfach, lediglich die Schwierigkeit eine Kopula zu erreichen, verhinderte, dass Zuchtmaterial in größerer Menge zur Verfügung stand. Ausführliche Angaben zur Zucht des Falters finden sich bei SANETRA und PEUKER 1991.

Trotz der Auffälligkeit des Falters war lange nur wenig über *Graellsia isabellae* bekannt. Die Ursachen hierbei sind die frühe Flugzeit der Falter und die zurückgezogene Lebensweise der Art.

Eigene Beobachtungen anlässlich dreier Reisen nach Spanien 1994-1997 bestätigen die Angaben in der Literatur. Dabei konnte *G. isabellae* in der Sierra de Albarracin und in der Sierra de Segura beobachtet werden.

Die Art bewohnt die Hochlagen mehrerer Gebirgszüge in Spanien. Am Südrand der Pyrenäen scheint sie in niedrigeren Lagen vorzukommen. In der Sierra de Albarracin und S. de Segura findet man sie in 1400-1700 m Höhe vor. Der Lebensraum sind weitgehend vom Menschen unbeeinflusste Kiefernwälder, die heute in Spanien weitgehend unter besonderem Schutz stehen. Zur Flugzeit, je nach Witterung von Ende April bis Mitte Mai herrscht in den Hochlagen der Gebirge ein erstaunlich kaltes Klima. An Lepidopteren sind tagsüber wie nachts nur relativ wenige Arten anzutreffen. An Tagfaltern finden sich im gleichen Biotop wie *G. isabellae* nur *Erebia epistygne viriathus*, die, wenn deren Flugzeit zu Ende geht, von *Erebia triaria noguerae* abgelöst wird. In Tallagen erscheinen die ersten *Glaucopsyche alexis* und *melanops*, *Scolitantides orion* und *Euphydryas desfontainii.*

Mit beginnender Dämmerung wird *G. isabellae* aktiv. Die Falter fliegen in der Gipfelregion der Kiefernwälder. Auf den ersten Blick kann man die Tiere aufgrund deren Grösse für Fledermäuse halten, doch bei genauerer Beobachtung erkennt man die Schmetterlinge.

Besonders erstaunlich ist auch, zumindest in der Sierra de Albarracin die Häufigkeit der Art. Bei Lichtfängen erschien *G. isabellae* als häufigste Art, bis zu 30 Exemplare an einem Abend. Daneben konnten mehrere Exemplare von *Ocnogyna zoraida* und sehr wenige Noctuiden und Geometriden am Licht beobachtet werden.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Die Raupe verpuppt sich in einem Kokon, der in der Nadelstreuschicht der lichten Kiefernwälder angelegt wird. An manchen Stellen ist der Boden geradezu übersäht mit zum Teil sicherlich mehrere Jahre alten leeren Kokons.

In Anbetracht der Seltenheit von *Graellsia isabellae* in Sammlungen mag dies verwundern, doch das Vorkommen fernab von Ortschaften und das unwirtliche kalte Wetter zur Flugzeit mag viele Entomologen abgeschreckt haben, nach der Art zu suchen.

Literatur:

DE FREINA, J J., WITT, T.J (1987): Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis. Band 1. Ed. Forschung & Wissensch.Verlag, München

FORSTER, W.; WOHLFAHRT, TH: A. (1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd.1, Biologie der Schmetterlinge. Franckh´sche Verlagshandlung Stuttgart

GOLDTSCHMIDT, R., KATSUKI, K. (1927): Erblicher Gynandromorphismus und somatische Mosaikbildung bei Bombyx mori L..Biol. Zbl. (47), 45-54

GOMEZ BUSTILLO, M. R, FERNANDEZ-RUBIO, F. (1974): Mariposas de la Peninsula Iberica. Heteroceros. Bd.1 und 2

HEINIG, S. (1981): Ein Gynander bei Amorpha populi (Lep.:Sphingidae). Entomol. Z. (91),193-197

MARTEN, W. Dr. (1955): Über die Lebensgeschichte von Graellsia isabellae (Grls.) nebst Beschreibung einer neuen Varietät dieser Art. Entomol. Z. (65), 145-157

MEISENHEIMER, J. (1930): Geschlecht und Geschlechter im Tierreich, 2. Gustav Fischer,Jena

SANETRA, M., PEUKER, W. (1991): Hinweise zur Zucht von Graellsia isabellae (GRAELLS 1849) (Lepidoptera: Saturniidae). Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankf., N.F., 11 (4):257-270

SCHULTZE, E (1896): Verzeichnis der palaearktischen Macrolepidopteren – Species, bei welchen bisher die Erscheinung des Gynandromorphismus beobachtet worden ist. Berlin. ent. Z. (41), 409-412

Verfasser: Dr. Peter Heinkele
Kaulangerstr.66
96317 Kronach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Heinkele Peter

Artikel/Article: Ein bemerkenswerter Halbseiten-Zwitter von Graellsia isabellae (Graells 1849) (Lepidoptera: Satumiidae) 11-17