

Eine bisher unbekannte braune Weibchenform bei *Antheraea (Antheraea) helferi borneensis* MOORE, 1892 von Borneo (Lepidoptera: Saturniidae)

Wolfgang A. NÄSSIG¹ und Christian H. SCHULZE

Dr. Wolfgang A. NÄSSIG, Entomologie II, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main

Dipl.-Biol. Christian H. SCHULZE, Tierökologie I, Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth

A hitherto unknown brown female form of *Antheraea (Antheraea) helferi borneensis* MOORE, 1892 from Borneo (Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: On May 10th, 1997, for the first time a brownish ♀ of *Antheraea helferi* was found in East Malaysia, Sabah, in the canopy of a tree at the Tourist Canopy Walkway of Poring Hot Spring at the SE edge of Mt. Kinabalu National Park at a battery-driven 15 W fluorescent tube; the elevation was about 580 m above sea level. Usually, ♀♀ of *A. helferi* are yellow like in most related species of the *helferi*-group except *A. (A.) pratti* BOUVIER, 1928. The brown colour of the specimen is different from the vivid pinkish to orangy brown colour known from a morph of the related species *A. (A.) rosemariae* HOLLOWAY et al., 1995; it is a relatively bright reddish-brown with a more greyish-olive tinge similar to some ♀♀ of *Antheraea (Antheraea) (pernyi) roylei korintjiana* BOUVIER, 1928. The ♀ laid ca. 60 eggs in the following nights. The caterpillars hatched after returning to Europe (after approx. 5-7 days, a very short development time); a rearing was started on oak (European *Quercus robur*, Fagaceae) with 15 larvae in Bayreuth and ca. 20 in Frankfurt, but the larvae died consecutively, only one in Bayreuth survived into the 2nd instar. The ♀ and L₁/L₂ caterpillars are illustrated in colour. The time when this specimen was found was at the end of an extraordinary dry season in Sabah; whether the colour was influenced by this weather cannot be determined. The season was so dry that no other saturniid moths were encountered during a 5-week interval.

Einleitung

Innerhalb der *helferi*-Gruppe der Gattung *Antheraea*, Untergattung *Antheraea* (Systematik der Gattung *Antheraea* HÜBNER, [1819] nach NÄSSIG 1991), kommen bei fast allen der 7 bekannten Arten am häufigsten gelbe Weibchenformen vor (vergleiche auch HOLLOWAY 1987, NÄSSIG et al. 1996):

- Die paläarktische *A. (A.) yamamai* (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1861) von Japan, Ostsibirien, Korea und Nord- bis Mittelchina sowie
- die damit nächstverwandte *A. (A.) superba* INOUE, 1964 von Taiwan sind polymorph; bei den ♀♀ dieser beiden Arten sind gelbe Formen häufig bis dominierend, es kommen aber selten auch braune Formen vor.
- Von der sundaländischen *A. (A.) diehli* LEMAIRE, 1979 sind bisher nur gelbe ♀♀ bekannt; die Unterscheidung dieser von den gelben ♀♀ von *A. helferi* ist jedoch bisher noch nicht gesichert.
- Die auf Sumatra endemische *A. (A.) pratti* BOUVIER, 1928 hat als einzige Art in der Artengruppe offenbar nur braune ♀♀ (variabel, immer ziemlich dunkel, von tief gräulichbraun bis kräftig dunkel rotbraun).
- Die sulawesische *A. (A.) rosemariae* HOLLOWAY et al., 1995 ist in zwei ♀-Formen bekannt: in Gelb (selten) und in einem hellen Rosa- bis Orangebraun; dieser Farbton ist heller und farbenfroher als beim hier beschriebenen braunen *helferi*-♀ von Borneo.
- Von der philippinischen *A. (A.) halconensis* PAUKSTADT & BROSCHE, 1996 sind bisher nur gelbe ♀-Morphen bekannt (siehe LAMPE et al. 1997, NÄSSIG & TREADAWAY 1997, im Druck).
- Schließlich *A. (A.) helferi* selbst: Auch von dieser Art waren bisher nur gelbe ♀-Formen bekannt (siehe etwa HOLLOWAY 1987, NÄSSIG et al. 1996).

Während eines gemeinsamen Aufenthalts der Autoren in April/Mai 1997 auf Borneo (Ostmalaysia: Sabah, Kinabalu-Nationalpark) konnte nunmehr erstmalig eine braune Weibchenform von *Antheraea helferi* festgestellt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Das ♀ flog am 10. v. 1997 gegen 20.45 Uhr an einer Leuchtanlage („Leuchtturm“) mit einer batteriebetriebenen 15-W-Schwarzlicht-Leuchtstoffröhre an, die auf der äußersten Plattform des Touristen-Canopy-Walkways von Air Panas Poring (Poring Hot Spring) in der Baumkrone eines großen Überständers betrieben wurde. Der Leuchtplatz liegt auf der südöstlichen Seite des Kinabalu-Nationalparks, am Fuße des Kinabalu-Massivs auf ca. 580 m Meereshöhe innerhalb eines wenig gestörten Dipterocarpaceen-Primärwaldes, der von KITAYAMA (1992) als sogenannter „Hill Forest“ eingestuft wird. Der Falter ist in der Lepidopterenammlung des Senckenberg-Museums in Frankfurt am Main deponiert.

Der Falter (Tafel, Abb. 1, 2; Vorderflügelänge 81 mm) zeigt eine hell rötlichbraune bis rötlichbeige Grundfarbe, die von einem olivgrauen Schleier (die längeren Deckschuppen, die teilweise ausgefallen sind) überdeckt ist. Die Musteranlage entspricht völlig der Norm gelber *helferi*-♀♀. Farblich besteht bei den Musterelementen nur eine gewisse Tendenz zu einer schwachen Verdunklung; besonders die Rot- und Brauntöne in den Flügelzellen sind leicht graubraun überhaucht. Der Vorderflügelapex zeigt ganz normal die schwarz/weiß, weiß, rosa getönte Farbabfolge im Dreiecksfleck. Der Aderabschnitt zwischen der Costa und der Vorderflügelquerader beziehungsweise der Vorderflügelzelle ist andeutungsweise costal schwärzlich, am Hinterrand dunkler braun nachgezeichnet; auch diese Andeutung der Aderbetonungszeichnung kommt bei normal gelben *helferi*-♀♀ nicht selten vor. Die Submarginalbinden sind schwärzlich, außen rosa und weiß angelegt, die Postbasalbinden eher dunkel rötlichbraun.

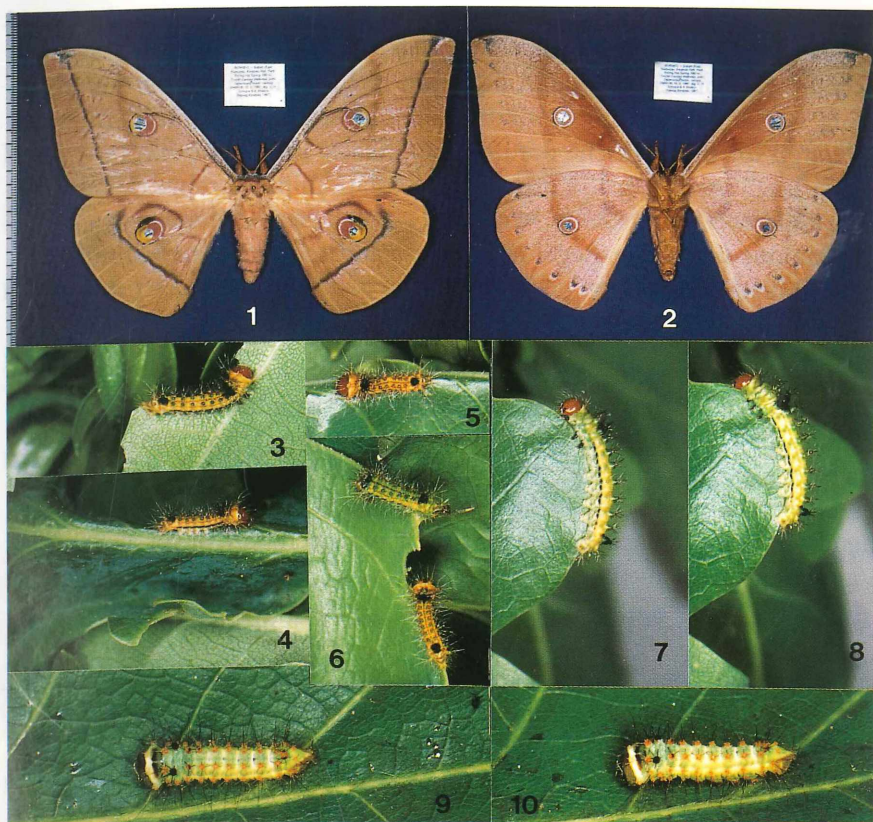
Insgesamt war die Borneo-Reise bezüglich der Familie Saturniidae sehr unergiebig; während des fünfwöchigen Aufenthalts des Erstautors in Sabah wurde insgesamt nur dieses einzige Exemplar aus der Familie gefangen. Daran mag vielleicht auch einerseits die Tatsache, daß die Lichtfänge wegen der speziellen Fragestellung (gezielt auf Pyralidae) nur in der ersten Nachthälfte stattfanden (Leuchtende war in den meisten Nächten um 22 oder 23 Uhr), eine Rolle gespielt haben, während südostasiatische Saturniiden bevorzugt nach Mitternacht ans Licht anfliegen (NAUMANN 1995). Andererseits ist auch eine relativ schwache 15-W-Röhre für große Schmetterlinge wie Saturniiden nicht ganz die optimale Fangausrüstung. Dies dürften jedoch nicht die einzigen Gründe gewesen sein. Die Trockenzeit im April/Mai 1997 war in Sabah (offenbar auch in Nordsumatra: E. W. DIEHL, pers. Mitt.) ungewöhnlich stark ausgeprägt, so daß offene Grasflächen – für perhumide Feuchttropenzonen sehr ungewöhnliche – großflächig braune Trocknisflecken aufwiesen und fast jede Nacht ohne Unterbrechung durch Regen geleuchtet werden konnte. Wir vermuten, daß dies der Hauptauslöser für den geringen Anflug durch Saturniiden war; auch beispielsweise in der Monsunzone Nordthailands sind zum Höhepunkt der Trockenzeit kaum Saturniidenimagines am Licht zu finden (NÄSSIG, eig. Beob.). In den Wochen zuvor waren in Kinabalu-Gebiet zumindest gelegentlich Saturniidae-Imagines auch vor Mitternacht am Licht (Beleuchtungsanlagen und Leuchtturm) angeflogen.

Inwieweit auch die ungewöhnliche Färbung des *helferi*-♀ durch die Trockenheit und/oder die damit verbundene Hitze ausgelöst wurde, kann nicht geklärt werden. Jedenfalls reagieren *Antheraea*-Puppen auf Temperatur- und wahrscheinlich auch Feuchteanomalien gelegentlich mit ungewöhnlicher Farbgebung der schlüpfenden Imago (Zuchtbeobachtungen C. G. TREADAWAY, W. A. NÄSSIG, unveröff.). Eine Übersicht, welche Faktoren saisonale Unterschiede der Flügelfärbung bei Schmetterlingen hervorrufen können, gibt NIJHOUT (1991); speziell bei Saturniidae sind es oft hellere (bei Trockenheit) und dunklere (bei Feuchte²) Farbtöne (JANZEN 1984 b). Vor allem in äquatornahen Bereichen mit einer im Jahreslauf unbedeutenden beziehungsweise keiner Änderung von Tag- und Nachtlänge scheint – im Gegensatz zu temperaten Regionen – der Photoperiode nur eine geringe oder keine Bedeutung bei der Steuerung und Ausprägung von feststellbaren Saisonpolymorphismen bei Schmetterlingen zukommen. Eine wichtigere Größe scheinen im tropischen Bereich die im Jahresverlauf mit Trocken- und Regenzeiten einhergehenden Temperaturschwankungen zu sein (siehe zum Beispiel NIJHOUT 1991).

Ein Zuchtversuch

Das ♀ wurde lebend mitgenommen und legte in einer Tüte mit nach oben zusammengeklappten Flügeln in der zweiten und dritten Nacht insgesamt etwa 60 Eier. Wegen seiner Färbung wurde das Tier anfangs in der Dunkelheit und später in der Tüte von der Unterseite her für ein ♀ von *Antheraea* (*Antheraea*) (*pernyi*) *roylei korintjiana* BOUVIER, 1928 gehalten; nur die für diese Art ungewöhnlich kleinen, mit leichtem rötlichen Hauch gefärbten Eier fielen auf. Erst als kurz nach der Rückkehr nach Europa zwischen dem 18. und 21. v. (also nach nur etwa einer Woche und damit einer sehr kurzen Eientwicklungszeit) die ersten L₁-Räupchen schlüpften und die *helferi*-gruppentypische (vergleiche NÄSSIG et al. 1996) gelbe Grundfarbe mit dunklen Längsstreifen und schwarzen Dorsalflecken auf T3/A1 sowie A8 zeigten, wurde die Identität klar. Beim später in Europa gespannten Falter fielen dann auch auf der Oberseite die *helferi*-typischen schwarzen „Augenlider“ am Hinterflügelocellus sowie der rosafarbene Apikalfleck auf; beides Merkmale, die in der *pernyi*-Gruppe nicht in dieser Ausprägung vorkommen.

² Deswegen dürfte bei *Antheraea helferi* wahrscheinlich ein anderer Farbmodifikationsmechanismus vorliegen als etwa bei *Rothschildia*.



Farbtafel, Abb. 1 und 2: Braune ♀-Morphe von *Antheraera helferi*; Abb. 1 Oberseite, Abb. 2 Unterseite (Maßstab in cm). Die gelbe Morphe vergleiche unter anderem bei HOLLOWAY (1987) oder NÄSSIG et al. (1996). (Falterfotos W. A. NÄSSIG.) Abb. 3–10: Erstes und zweites Raupenstadium aus den von dem braunen ♀ abgelegten Eiern. Abb. 3–8: Erstes Raupenstadium; Abb. 3, 5 und 6 (unten) Dorsalansicht, Abb. 4 Lateralansicht; alles frisch geschlüpfte Raupen mit wenig Nahrungsaufnahme. Abb. 7 und 8 L₁ nach der Aufnahme von viel Nahrung kurz vor der 1. Häutung, Lateral- und Dorsolateralansicht. Abb. 9 und 10: Zweites Raupenstadium, Dorsal- und Dorsolateralansicht. (Raupenfotos C. H. SCHULZE.)

Den geschlüpften L₁-Raupen wurden Blätter verschiedener *Quercus*-Arten (Fagaceae) sowie (in Frankfurt) von *Carpinus betulus* (Betulaceae, eine Futterpflanze aus der westmalayischen Zucht, siehe NÄSSIG et al. 1996)) angeboten. Das Eichenlaub wurde allerdings erst nach zwei Tagen von einigen der Räupecchen schwach befallen; der Ansatz mit Hainbuche war nicht erfolgreich. Bis zum 28. v. waren alle bis auf zwei Raupen eingegangen, wovon die eine sich an diesem Tag ins L₂-Stadium gehäutet hatte.

Die L_2 -Raupe überlebte noch bis zum 3. vi. Möglicherweise war ein Grund für den Fehlschlag der Zucht von *A. helferi borneensis*, daß zu dieser Jahreszeit insbesondere im Raum Bayreuth nur frisches Junglaub zur Verfügung stand, das für die bevorzugt altlaubfressenden *Antheraea*-Raupen (generell für neotropische Saturniidae: JANZEN 1984 a, BERNAYS & JANZEN 1988; bestätigende Beobachtungen für asiatisch-paläotropische Saturniid-raupen: NÄSSIG, LAMPE, unveröff.) möglicherweise ungeeignet war (Ausnahme von dieser Regel nur die paläarktische *A. yamamai* mit überwinterten Eiern).

Die L_1 -Raupen (Tafel, Abb. 3-8) unterschieden sich von den L_1 -Raupen westmalaysischer *helferi* (Abbildungen siehe NÄSSIG et al. 1996: 153) nur dadurch, daß bei den meisten Individuen die Grundfarbe eher bräunlichgelb als hell- bis hellgrünlichgelb war, wie es von den westmalaysischen Raupen nicht bekannt war. Nach der ersten Nahrungsaufnahme wurden dann die Raupen etwas heller, das Grün der Darmfüllung durchscheinend (Abb. 6); danach ließen sie sich kaum noch von westmalaysischen Raupen unterscheiden.

Auch die L_2 -Raupe (Tafel, Abb. 9, 10) ist praktisch nicht zu unterscheiden von der bei NÄSSIG et al. (1996) abgebildeten aus Westmalaysia.

Dank

Wir danken der Nationalparkverwaltung, im speziellen Francis LIEW und Gunik GUNSALAM, daß sie uns die Möglichkeit gaben, auf dem Nationalparkgelände Lichtfänge durchzuführen zu können, und für die ständige Hilfsbereitschaft bei auftretenden organisatorischen und logistischen Problemen vor Ort. Anette MALSCH half dem Zweitautor dankenswerterweise bei dem entscheidenden „*helferi*-Lichtfang“. Der Aufenthalt des Zweitautors fand mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Projekt Fi 547/4-1) statt.

Literatur

- BERNAYS, E. A., & JANZEN, D. H. (1988): Saturniid and sphingid caterpillars: two ways to eat leaves. — *Ecology* 69 (4): 1153-1160.
- HOLLOWAY, J. D. (1987): The moths of Borneo, part 3, Lasiocampidae, Eupterotidae, Bombycidae, Brahmaeidae, Saturniidae, Sphingidae. — Kuala Lumpur (Southdene), 199 S., 163 SW-Taf., 20 Farbtaf.

- , NÄSSIG, W. A., & NAUMANN, S. (1995): The *Antheraea* HÜBNER (Lepidoptera: Saturniidae) of Sulawesi, with descriptions of new species. Part 1: *Antheraea* (*Antheraea*) *rosemariae* n. sp. — *Nachr. entomol. Ver. Apollo*, Frankfurt/ Main, N.F. 16 (2/3): 297-308.
- JANZEN, D. H. (1984 a): Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. — *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* 1: 85-140.
- (1984 b): Weather-related color polymorphism of *Rothschildia lebeau* (Saturniidae). — *Bull. entomol. Soc. America* 30 (2): 16-20.
- KITAYAMA, K. (1992): An altitudinal transect study of the vegetation on Mount Kinabalu, Borneo. — *Vegetatio* 102: 149-171.
- LAMPE, R. E. J., NÄSSIG, W. A., & TREADAWAY, C. G. (1997): Anmerkungen zu *Antheraea halconensis* PAUKSTADT & BROSCHE 1996 von den Philippinen (Lepidoptera: Saturniidae). — *Entomol. Z., Essen*, 107 (3): 89-109.
- NÄSSIG, W. A. (1991): New morphological aspects of *Antheraea* HÜBNER and attempts towards a reclassification of the genus (Lepidoptera, Saturniidae). — *Wild Silkmotths '89 - '90* (Hrsg. H. AKAI & M. KIUCHI): 1-8.
- , LAMPE, R. E. J., & KAGER, S. (1995): The Saturniidae of Sumatra (Lepidoptera). (*Einschließlich*: Appendix I: The preimaginal instars of some Sumatran and South East Asian species of Saturniidae, including general notes on the genus *Antheraea* (Lepidoptera)). — *Heterocera Sumatrana* 10: 3-170.
- , & TREADAWAY, C. G. (1997, im Druck): The Saturniidae (Lepidoptera) of the Philippines. — *Nachr. entomol. Ver. Apollo*, Frankfurt am Main, **Suppl. 17**: im Druck.
- NAUMANN, S. (1995): Die Saturniidenfauna von Sulawesi, Indonesien. — Dissertation, Freie Universität Berlin, 145 S.
- NIJHOUT, H. F. (1991): The development and evolution of butterfly wing patterns. — *Washington, London* (Smithsonian Inst. Pr.), 297 S., 8 Farbtaf.