

"Tränenfalter"

Rainer Droste¹, Ottmar W. Fischer¹, Michael Boppré¹ & Willi Büttiker²

¹ Forstzoologisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, D-79085 Freiburg i.Br.

² Lanzenberg 21, CH -4312 Magden

Hintergrund

Üblicherweise ernähren sich adulte Schmetterlinge – wenn überhaupt – von Nektar. Aber es gibt viele Beispiele dafür, daß Falter an Früchten saugen, an Pflügen Salze oder von vertrockneten Pflanzen Sekundärstoffe sammeln.

Besonders außergewöhnlich ist die Eigenschaft einiger Lepidopteren, die Augen von Wirbeltieren aufzusuchen und in deren Tränensäcken zu saugen. Eine solche, sogenannte lachryphage, Lebensweise zeigen Nachtfalterarten aus verschiedenen Familien in verschiedensten Lebensräumen.



Arcyophora patricula bei der Aufnahme von Tränenflüssigkeit am Auge eines Rindes.

Relevanz

In der Literatur wird sehr plausibel darüber spekuliert, daß "Tränenfalter" Vektoren für Erreger von Augenkrankheiten (z.B. Keratoconjunctivitis) darstellen. Damit ist die Lachryphagie nicht nur von grundsätzlichem Interesse, sondern hat potentiell große veterinärmedizinische Bedeutung. Eine Übertragung von Wildtieren auf Rinder oder innerhalb von Rinderherden ist sehr wohl möglich.

Fragestellungen

Bislang ist über die Funktion(en) der Lachryphagie nichts bekannt. Es wird spekuliert, sie dienen der Aufnahme von Salzen oder Proteinen.

Vermutlich sammeln einige Arten der "Tränenfalter" Mineralsalze, andere Proteine. Beweise hierfür und jedwede experimentelle Untersuchungen fehlen, weil die Biologie, insbesondere die Wirtspflanzen der Larven, nicht bekannt

sind – somit können keine Studien zu Funktionen durchgeführt werden.

Vorrangig gilt es also zu klären, von welchen Wirtspflanzen sich die Larven ernähren. Allerdings sind für die Entwicklung von Management-Maßnahmen auch weitere 'Details' der Biologie zu klären, z.B. Wie finden die Falter die Augen der Rinder? Sind es olfaktorische und/oder optische Reize?

Studien in Ghana

Wir untersuchen in Afrika, im Norden Ghanas (Bolgatanga), lachryphage Falterarten aus der Familie Nolidae: *Arcyophora longivalvis* Guenée 1852, *A. zanderi* Felder 1875 und *A. patricula* (Hampson 1902). Sie befallen in der dortigen Savannenlandschaft mit spärlicher Vegetation Hausrinder, welche nachts in einen Kral getrieben werden.



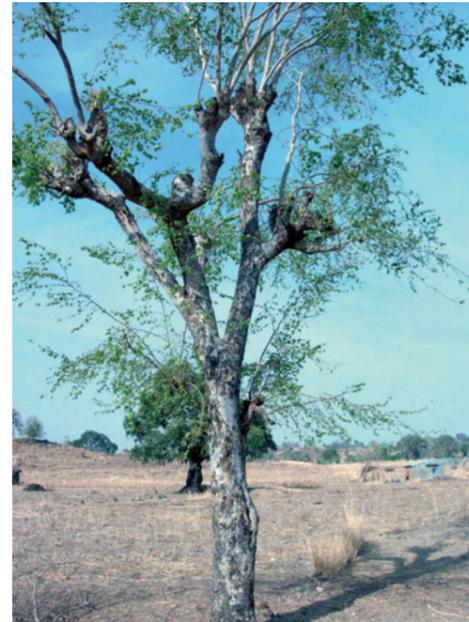
Typische Landschaft mit kleinbäuerlichen Ansiedlungen in der Sudan Savanne. Nächtllicher Fang der Augenfalter im Kral.

Erste Ergebnisse

Freilandstudien erbrachten vielfältige Daten zum Geschlechterverhältnis der augenbesuchenden Falter, zu Aktivitätszeiten während Trocken- und Regenzeit sowie im Tagesverlauf. Insbesondere konnte eine larvale

Wirtspflanze von *A. patricula*

gefunden werden! Raupen von in Gefangenschaft gelegten Eiern fraßen Blätter von *Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guillemin et Perrotet (Combretaceae), einzige afrikanische Art der für ihre hohen Tannin-Gehalte bekannten Gattung *Anogeissus*. Der Nachweis von Raupen an Bäumen im Freiland steht noch aus.

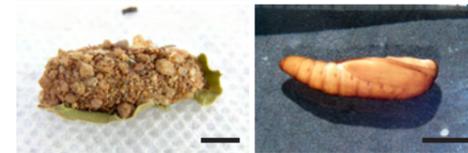


Zur Brennholzgewinnung beschnittener *Anogeissus leiocarpa*, Frische Triebe und Blüte.

Präimaginalstadien von *A. patricula*

Erstmals gelangen erfolgreiche Eiablagen und die Aufzucht der Larven einer augenbesuchenden Art.

Die Beschreibung der unbekanntenen Larvenstadien füllen nicht nur Wissensdefizite in der Biologie dieser Art, sondern liefern auch einen wichtigen Beitrag für die Taxonomie. Aufgrund fehlender larvalmorphologischer Befunde ist die Stellung der Nolidae innerhalb der Noctuoidea noch umstritten.



Eier (- 1mm), L5 Larve, Kokon, Puppe und Adultus (- 5mm) von *Arcyophora patricula*

Tränen erhöhen die Biologische Fitness! (?)

Tränenflüssigkeit enthält neben Mineralsalzen und Wasser auch eine nicht unerhebliche Menge an Proteinen. Es ist also denkbar, dass die Falter Proteine aus der Tränenflüssigkeit herausfiltern und sie zur Entwicklung von Eiern benützen, um auf diese Weise mehr bzw. überhaupt Nachkommen zu erreichen.

Die Tatsache, dass die Falter während des Saugens an Augen salzhaltige Flüssigkeit ausscheiden und in ihrem Verdauungstrakt Proteinase nachweisbar sind, stützt diese Hypothese – wie auch der Befund, daß die



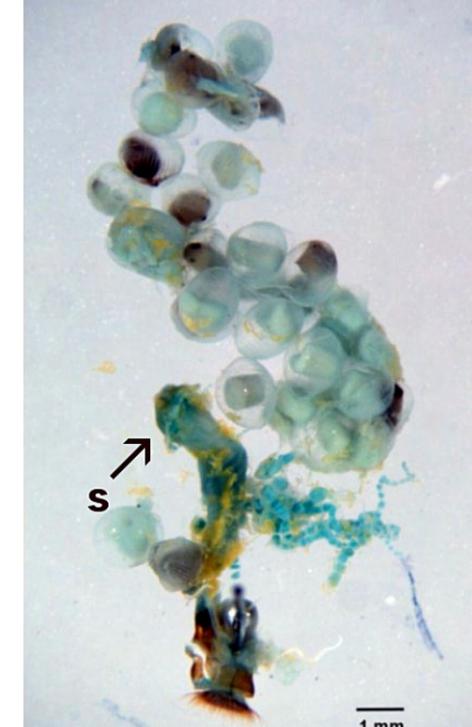
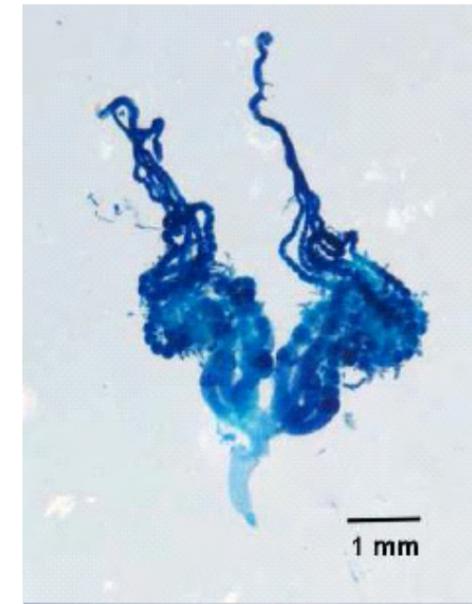
Die Falter saugen ungestört bis zu 30 Minuten und scheiden dabei in regelmäßigen Abständen Flüssigkeit aus

Raupen an *Anogeissus* fressen: diese Baumgattung ist reich an Tanninen. Die Aufnahme von Tränenflüssigkeit könnte also durch Tannine verursachte Protein-Defizite ausgleichen.

Status der Ovarien von *A. patricula*

An Rinderaugen gefangene Weibchen zeigen sehr unterschiedlich entwickelte Ovarien. In einigen Fällen finden sich legereife Eier, in den meisten Weibchen sind die Ovarien jedoch kaum entwickelt. Die ersten in Gefangenschaft aufgezogenen Weibchen enthielten ebenfalls keine entwickelten Eier.

Auch diese Befunde unterstützen die Hypothese, daß Proteine von exogenen Quellen für die Eireifung erforderlich



Unterschiedliche Reifungszustände von Ovarien. Kaum entwickeltes Ovarium (oben) und Ovarium mit ablagereifen Eiern (unten). s Spermatozoa. Man beachte die unterschiedlichen Maßstäbe.

sind. Ob die ebenfalls augenbesuchenden Männchen (ca. 25-30% der an Augen gefangenen Falter) Proteine mit ihrer Spermatophore als 'Hochzeitsgeschenk' den Weibchen übertragen, muß geklärt werden.

Wirtsspezifität von *A. patricula*

Im Untersuchungsgebiet besucht *Arcyophora* ausschließlich Rinder. Weshalb die dort ebenfalls häufigen Ziegen und Schafe nicht als Wirte genutzt werden, bleibt weiterhin unklar. In 19 Beobachtungsnächten konnte niemals ein Falter an deren Augen beobachtet werden.

Nicht im Untersuchungsgebiet zu klären ist die Frage nach den natürlichen "Wirten" der Augenfalter, da im landwirtschaftlich genutzten Bolgatanga keine größeren Wildtiere mehr vorkommen. Dies könnte auch erklären, dass Augenkrankheiten an Rindern nur selten auftreten.

Ausblick

Mit der Zucht dieser Schmetterlingsart eröffnen sich erstmals Möglichkeiten für Laborversuche unter kontrollierten Bedingungen zur Funktion der Lachryphagie bei Lepidopteren.

- Einfluss auf die Ovarienreifung - von Tränenflüssigkeit von Rindern,
- einzelner Proteinkomponenten aus Tränenflüssigkeit von Rindern,
- von Aminosäuren.
- von Tränenflüssigkeit anderer Tierarten.
- Transferieren Männchen Proteine/ Aminosäuren als Hochzeitsgeschenk?

Ferner gilt es, ein intergriertes Management zur Kontrolle von Augenfalterpopulationen zu entwickeln, um wertvolle Rinderzuchten zu schützen.

Literatur

- Bänziger H (1973) Biologie der lachryphagen Lepidopteren in Thailand und Malaya. Rev Suisse Zool 79: 1381-1446
- Büttiker W (1970b) First record of eye-frequenting behaviour of *Arcyophora patricula* Hmps. (Lepidoptera, Noctuidae) in Nigeria. Bull Ent Soc Nig 2: 105-110
- Büttiker W (1973b) Vorläufige Beobachtungen an augenbesuchenden Schmetterlingen in der Elfenbeinküste. Rev Suisse Zool 80: 1-43
- Büttiker W, Nicolet J (1975) Observations complémentaires sur les lépidoptères ophtalmotropes en Afrique occidentale. Rev Elev Med vet Pays trop 28: 319-329
- Gionfriddo JR, Melgarejo T, Morrison EA, Alinovi CA, Asem EK, Krohne SG (2000b) Comparison of tear proteins of lama and cattle. Am J Vet Res 61: 1289-1293
- Growns JJ, Coetzer JA, Howell PG (1995) A comparative microbiological study of clinically healthy eyes and those affected by ophthalmia in cattle and the association of noctuid eye-frequenting moth. J Sth Afr Vet Ass 66: 160-169
- Guilbride PDL (1959) Bovine Infectious Keratitis suspected moth-borne outbreak in Uganda. Bull Epiz Dis Afr 7: 149-154