

Schildläuse als Honigtaulieferanten für Kolibris und Insekten

Von

FRIEDEMANN KÖSTER ¹⁾ und HEIDE STOEWESAND, Bonn

Aus den pazifischen Küstenländern Nordamerikas sind Schildläuse als Honigtaulieferanten für Hymenopteren bereits beschrieben worden. Der ausgeschiedene Honigtau wird dort von Bienen gesammelt und zu Honig verarbeitet. Die Abgabe von Honigtau durch *Xylococcus macrocarpae* (Fam. Margarodidae) ist in diesen Gebieten so groß, daß ein Bienenvolk durch Einbringen dieser zuckerhaltigen Exkreme bis zu 150 kg Honig im Jahr speichern kann.

Unbekannt dagegen dürfte es bislang geblieben sein, daß auch Kolibris diese Nahrungsquelle nutzen ²⁾. Während eines zweijährigen Aufenthaltes in Kolumbien, Südamerika, hatten die Verfasser mehrfach Gelegenheit, Kolibris bei der Aufnahme von Schildlaus-Honigtau zu beobachten.

Material und Beobachtungen

Das Material und die Beobachtungen für die folgende Untersuchung stammen aus einer Kaffeeplantage in etwa 1 200 m Höhe am Osthang der Cordillera Oriental im Departamento del Meta in unmittelbarer Nähe der Paßstraße, die Bogota mit Villavicencio verbindet.

Wie in Kolumbien allgemein üblich, sind auch in dieser Plantage als Schattenspender für die Kaffeesträucher Guamo-Bäume, *Inga spec.* (Fam. Mimosaceae) in lockerem Verband zwischen die Kaffeereihen gepflanzt. Nahezu alle Schattenbäume waren an ihrem Stamm und den stärkeren Ästen mit einem dichten Besatz schwarzer, gallenartiger Gebilde überzogen, die die Größe einer kleinen Erbse mit borkiger Oberfläche hatten. Aus fast jeder dieser kugeligen Erhebungen ragte ein weißlicher Faden hervor, der an seinem Ende ein Tröpfchen (ca. 1 mm Durchm.) einer klaren Flüssigkeit trug. Die Länge der Fäden war sehr unterschiedlich. Kurze,

¹⁾ Mit Unterstützung des DAAD

²⁾ Während der abschließenden Untersuchungen zu diesem Thema erfuhren wir durch die Schriftleitung der Bonn. zool. Beitr., daß zur gleichen Zeit von H. und J. Reichholf in Brasilien ähnliche Beobachtungen gemacht wurden, siehe Seite 7.

waagrecht abstehende und bis zu 10 cm lange, herabhängende, kamen nebeneinander vor.

Teilweise saßen die „Gallen“ so dicht beisammen, daß sich ihre Fäden verwickelt hatten und die an den Enden hängenden Tröpfchen miteinander verklebten. Die Flüssigkeit erwies sich als klebrig-süß und bestätigte in Verbindung mit dem Faden und dem gallenartigen Gebilde unsere Vermutung, daß hier ein Honigtau ausscheidendes Entwicklungsstadium von Schildläusen die Schattenbäume befallen hatte. Auf der Borke der Bäume und in besonderem Maß an den „Gallen“, versammelten sich unzählige Insekten, die von dem Honigtau offenbar herbeigelockt waren. Neben Ameisen, die sich die Tröpfchen „Hand über Hand“ an den Fäden heranzogen, fielen zahlreiche Wespen auf, die die Tropfen vor den Fadenenden schwebend aufnahmen.

Auch Kolibris erschienen in regelmäßigen Zeitabständen (etwa halbstündlich) am gleichen Baum, um im Schwirrfly Tropfen für Tropfen abzusammeln (Abb. 1). Die Kolibris kamen in der Regel einzeln; trafen zwei

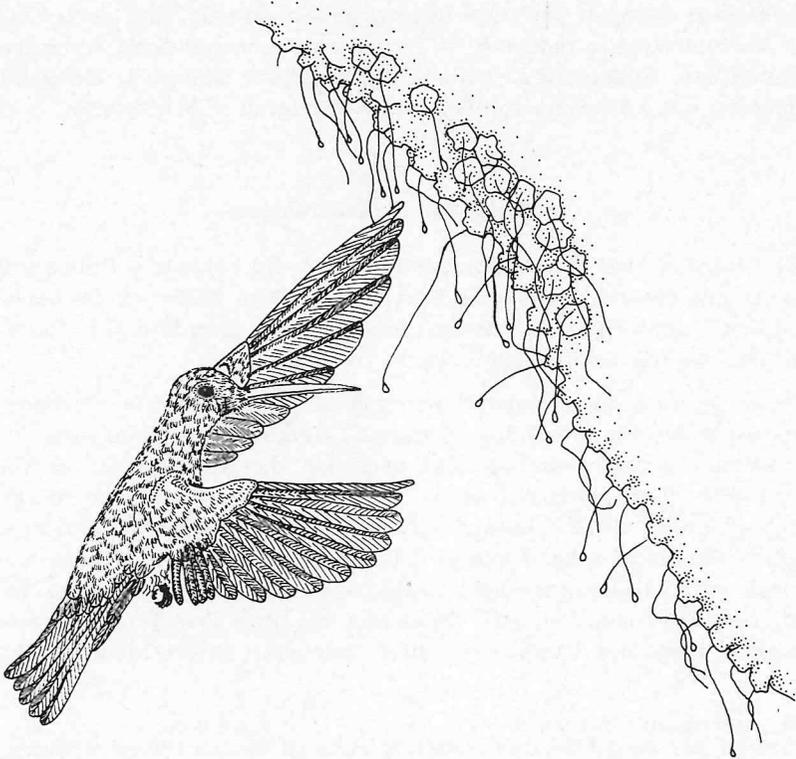


Abb 1. Kolibri beim Absammeln der Honigtautropfen. — (Etwa $\frac{3}{4}$ nat. Gr.)

gleichzeitig an demselben Baum ein, so entspann sich ein Verfolgungskampf, bis einer der beiden vertrieben war. Größere Wespen, die in der Nähe der Kolibris Honigtau sammelten, wurden ebenso verfolgt. Um den Honigtauproduzenten näher zu untersuchen, wurde eine größere Anzahl der „Gallen“ abgesammelt und in Alkohol konserviert. Die Bestimmung der Kolibris im Freiland erwies sich als schwierig, so daß ein Tier während der Aufnahme von Honigtau erbeutet werden mußte; es handelte sich um ein Weibchen von *Amazilia viridigaster*. Außer dieser konnten noch weitere Arten der Gattungen *Chlorostilbon* und *Metallura* an den von Schildläusen befallenen Bäumen beobachtet werden.

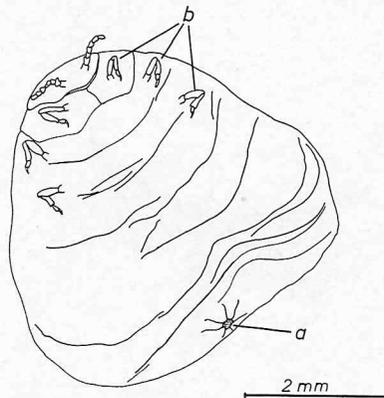
Ein Teil des Schildlausmaterials befindet sich zur genauen Bestimmung bei Frank W. Mead in Gainesville, Florida. Wir nehmen an, die Schildläuse als zur Gattung *Xylococcus* gehörend richtig eingeordnet zu haben.

Beschreibung des Schildlausmaterials

Eine erste Unterteilung der gesammelten Entwicklungsstadien der Schildläuse kann dadurch vorgenommen werden, daß „Gallen ohne Fäden“ von „fadentragenden Gallen“ unterschieden werden. In den „Gallen ohne Fäden“ finden sich entweder erwachsene Weibchen, die wiederum Eier oder schlupffreie Larven enthalten, oder diese „Gallen“ umschließen nur noch die abgestorbenen, zu einer Schutzhülle für die Junglarven gewordenen, eingetrockneten weiblichen Imagines (Abb. 2, 3).

In den „Gallen mit Fäden“ verbirgt sich ein birnenförmiges Gebilde, das durch vorn ansetzende Stechborsten und einen hinten aus dem Körper tretenden, weißlichen Faden gekennzeichnet ist (Abb. 4).

Abb. 2. ♀-Imago. Die in diesem Stadium noch recht kleine Geburtsöffnung (a) wird später sehr erweitert, das Tier stirbt ab, trocknet aus und wird so zu einer Schutzhülle für Eier und Junglarven. Obwohl diese Imagines Extremitäten (b) besitzen und demzufolge ihren Standort verändern könnten, fanden sie sich stets von „Gallen“ umschlossen.



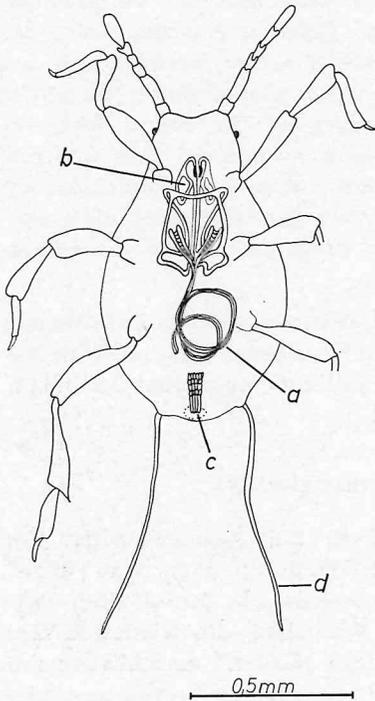


Abb. 3. Junglarve. Dieses Entwicklungsstadium der Schildläuse besitzt Extremitäten und stellt ein Ausbreitungsstadium dar. An den Larven fallen die langen Stechborsten (a) auf, die im Inneren der Tiere aufgerollt liegen. Der kompliziert gebaute Apparat (b) im Vorderteil der Larven dient wohl der Bewegung der Saugborsten. Er ist ebenfalls im Vorderteil der Larven 2 vorhanden. Am Hinterende der Larve ist die Anlage der zukünftigen Fadenbildungsdrüsen und der „Spinnplatte“ (c) zu sehen. Am Körperende tragen die Junglarven ein Paar Cerci (d).

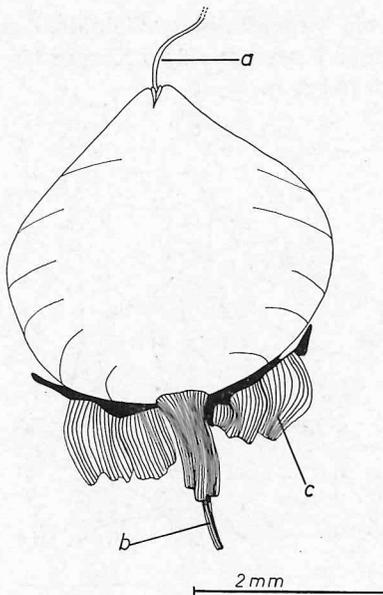


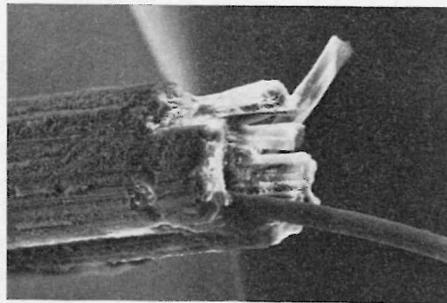
Abb. 4. Larve 2. Dieses birnenförmige, rötlichbraune Entwicklungsstadium der Schildläuse sitzt unbeweglich in seiner „Galle“ verborgen, nur mit dem weißlichen Faden mit der Außenwelt verbunden. Diese Larve ist der eigentliche Honigtauproduzent. (a) Die sehr langen Saugborsten setzen am Vorderteil der Larve an. (b) Der Faden durchbricht die „Gallenwand“ und ragt ins Freie. (c) Bei der Präparation am Tier haftengebliebene Reste der „Galle“.

Dieses Entwicklungsstadium ist der eigentliche Honigtauproduzent. Bei stärkerer Vergrößerung fällt im Inneren des braunrötlichen Tieres eine komplizierte Apparatur auf, mit deren Hilfe vermutlich die sehr langen Stechborsten in die Wirtspflanze gesenkt werden (Abb. 3).

Feinstruktur des Fadens

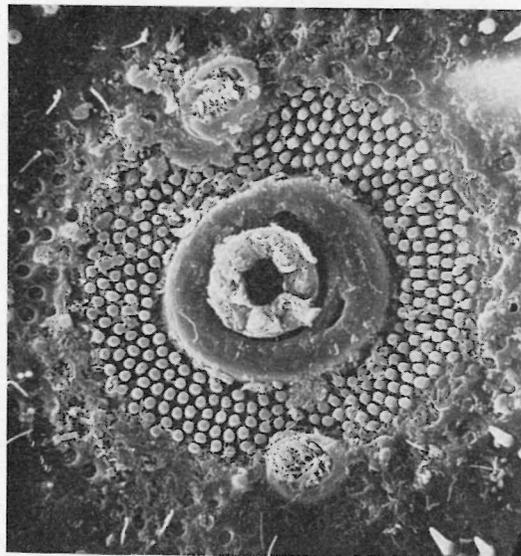
Der Faden wird von der Schildlauslarve selbst gebildet. Er tritt durch die Analöffnung aus, durchbricht, von einem aus sehr vielen feinen Strängen gebildeten Hüllrohr geführt, die „Gallenwand“ und ragt ins Freie.

Abb. 5. Hüllrohr mit dem daraus hervorragenden Faden in Aufsicht. Wie aus Abb. 6 und 7 erkennbar, ist der Faden hohl; durch ihn wird der Honigtau tropfenweise abgegeben. Stereoscan-Aufnahme.



0,2 mm

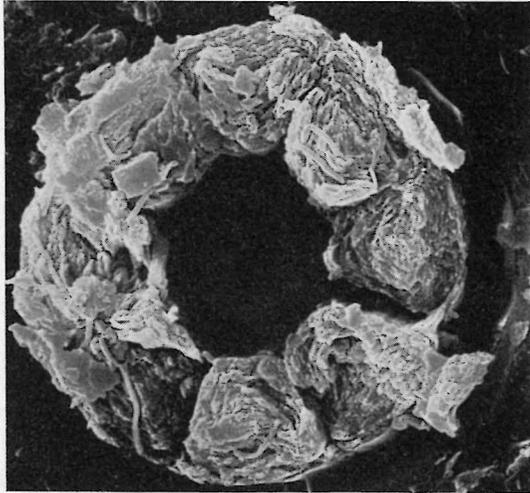
Abb. 6. Übersicht über die „Spinplatte“ am Analende der Larve 2. Oben und unten je ein Stigma; siehe auch Abb. 9. In der Mitte das abgebrochene Wachsrohrchen, dann eine ringförmige Chitin(?)-Platte, an die sich außen das „Spinnfeld“ für das Hüllrohr (Abb. 5) anschließt. Stereoscan-Aufnahme.



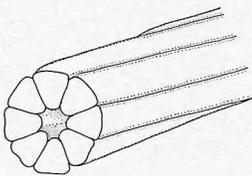
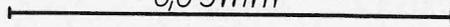
0,1 mm

Auch hier wird er noch einige Millimeter vom Hüllrohr umschlossen (Abb. 4,5). Schon bei relativ schwacher Vergrößerung zeigt sich, daß der Faden hohl ist. Er besteht aus 8 Elementen, die leicht verdrillt ein Röhrchen bilden (Abb. 6, 7, 8). Durch die Präparation der Larve wird sichtbar, daß das Röhrchen im Inneren des Tieres von vier paarigen Drüsen (?) gebildet wird, die ringförmig um die Analöffnung liegen (Abb. 9). Das Röhrchen

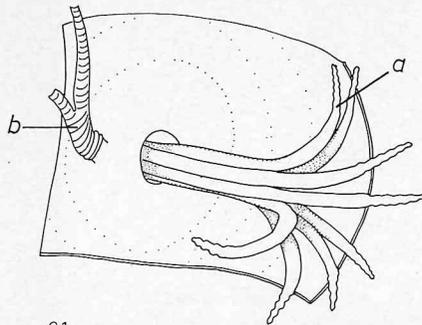
Abb. 7: Querschnitt durch das Wachsröhrchen. (Ausschnitt von Abb. 6). Hier ist deutlich erkennbar, daß das Röhrchen aus acht Strängen zusammengesetzt ist. Stereoscan-Aufnahme.



0,05mm



0,05mm



0,1mm

Abb. 8 Aufsicht auf das Röhrchen. Leicht verdrillt, bilden acht Elemente miteinander das der Ableitung des Honigtaus dienende Röhrchen.

Abb. 9. Entstehung des Wachsröhrchens im Inneren der Larve 2. Vier paarige (?) Drüsen, die ringförmig um die Analöffnung angeordnet sind, bilden acht Stränge (a), die zusammen ein Röhrchen bilden. Links neben der Austrittsöffnung des Röhrchens ist eine Trachee angeschnitten (b). Siehe auch Abb. 6.

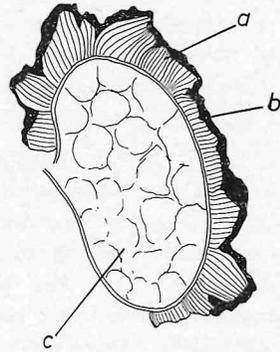


Abb. 10. Querschnitt durch den Körper der Larve 2 und die „Gallenwand“. Auf die Wachsabscheidungen (a) sind pflanzliche Reste (b), wie Algen und Borkenstückchen aufgelagert. Im Inneren des Tieres ist der Fettkörper (c) getroffen worden.

2mm

selbst besteht vermutlich aus Wachs, wie auch das Hüllrohr und ein wesentlicher Teil der „Galle“ aus Wachsabscheidungen gebildet sein dürften. Auf diese sind noch Teile pflanzlichen Ursprungs, wie Reste der Borke und Algen aufgelagert, welche die dunkle Färbung der „Gallen“ hervorrufen (Abb. 10).

Über die Abgabe von Honigtau durch ein Röhrchen, wie es hier für die Schildläuse beschrieben wird, war in der uns bekannten Literatur nur wenig zu finden. Den deutlichsten Hinweis gibt Grassé im *Traité de Zoologie*, wo für Larven der Gattungen *Icerya*, *Xylococcus* und *Monophlebus* die Ausbildung eines Wachsröhrchens angegeben ist, das zur Ableitung des Honigtaus dient. Zu einer Abbildung in Grandi, die eine Larve der Schildlaus *Pericerya purchasi* darstellt, welche ebenfalls einen Fadenanhang mit Tropfen am Ende trägt, fehlen nähere Angaben ebenso wie für die im gleichen Werk erwähnte Larve von *Aspidoproctus maximus*. In deren Begleittext heißt es, daß kleine Vögel im südlichen Italien sie durch Beklopfen zur Abgabe von Honigtau veranlassen. In L. Lindingers Bestimmungsbuch der europäischen Schildläuse findet sich eine Zeichnung von *Xylococcus filifer*. An den Fadenenden der dort abgebildeten Larven sind ebenfalls Honigtautropfen zu sehen, wenn diese im begleitenden Text auch nur als Bläschen bzw. Tropfen (in Klammern und mit einem ? versehen) beschrieben werden.

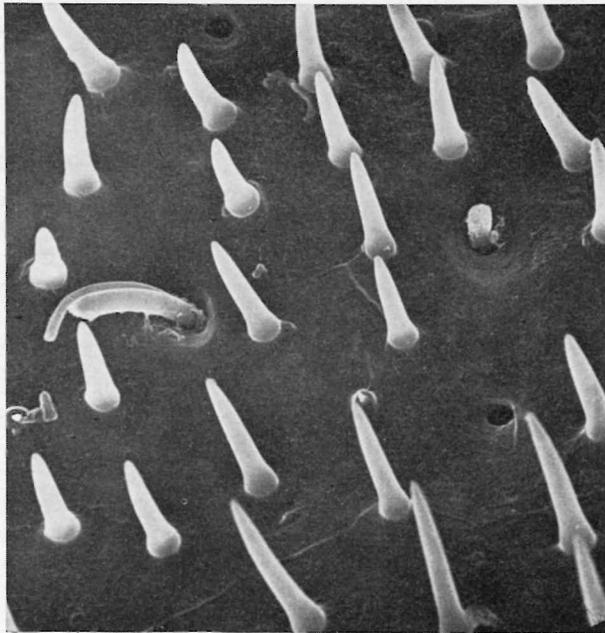
Entwicklungszyklus

Es läßt sich folgender Entwicklungszyklus der Schildläuse vermuten: Aus den zur Schutzhülle für die Eier und Junglarven umgebildeten Weibchen (Abb. 2) wandern die beweglichen Junglarven (Abb. 3) aus und setzen sich an einer geeigneten Stelle des Wirtsbaumes fest. Die bis dahin im Innern der Larven aufgerollten Saugborsten werden entrollt und mit Hilfe der

oben erwähnten Apparatur in die Wirtspflanze gesenkt. Anschließend erfolgt eine regressive Metamorphose zur Larve 2, welche die Segmentierung und Körperform der Junglarve nur noch schwer erkennen läßt (Abb. 4). Die Wachsabgabe, die bereits am Körper der Junglarve beginnt, wird nun verstärkt, und die Bildung der „Galle“ setzt ein (Abb. 11).

Da die Larve 2 ohne Flügel und Extremitäten völlig unbeweglich ist, stellt sie wohl das Freßstadium dieser Schildläuse dar. Der beim Saugen von Pflanzensäften im Übermaß aufgenommene Zucker wird von ihr durch das nun ebenfalls ausgebildete Röhrchen — den weißen Faden — nach außen abgegeben, wie dies auch von anderen Homopteren, allerdings meist ohne Wachsröhrchen, bekannt ist. Diesem Larvalstadium folgt dann eine progressive Metamorphose, wahrscheinlich über Pronymphe und Nymphe bis hin zur Imago (Abb. 2).

Wenn auch der Gedanke an einen parthenogenetischen Zyklus nahe liegt, da keine Männchen gefunden wurden, wäre es aufgrund des hier



0,05 mm

Abb. 11. Larve 2. Stark vergrößerte Ansicht der Körperoberfläche. Neben den Borsten, die über fast den gesamten Körper der Larve verteilt sind und der Verankerung in ihrer „Galle“ dienen könnten, erkennt man Vertiefungen in der Kutikula, aus denen offensichtlich die „gallenbildenden“ Wachsfäden ausgeschieden werden. Stellenweise sind Reste dieser Fäden erkennbar. Stereoscan-Aufnahme.

beschriebenen Materials sicher verfrüht, einen Entwicklungsgang ohne Befruchtung anzunehmen.

Über das Ausmaß der Schäden, die möglicherweise durch den Schildlausbefall an den Schattenbäumen der Kaffeepflanzungen verursacht werden, haben wir keinerlei Anhalt. Die Bewohner der Gegend versuchen dem Befall der Guamo-Bäume dadurch zu begegnen, daß sie die Borke mit den daran haftenden „Gallen“ wiederholt mit Hilfe ihrer Macheten abschälen.

D a n k s a g u n g

Herrn Prof. Dr. Federico Medem sei an dieser Stelle sehr herzlich für seine geduldige Gastfreundschaft gedankt, die uns seine Estacion de Biología Tropical in Villavicencio/Colombia, zum Ausgangspunkt vieler Exkursionen werden ließ. Unser Dank geht ebenfalls an Herrn Prof. Dr. G. Niethammer, Bonn, und Herrn Prof. Dr. Fr. Schremmer, Heidelberg, die uns mit Ratschlägen oder Literatur aus Deutschland versorgten. Weiter sind wir Frau C. Hemmer, Bonn, zu Dank verpflichtet; sie ermöglichte uns die Aufnahmen am Stereoscan.

Summary

During a two years stay in Villavicencio/Colombia, the authors observed several times that hummingbirds and insects were feeding on honeydew, secreted by larvae of Coccoidea. The insects were found to be sitting in clusters of several hundreds on the trunks and branches of shadowtrees of a coffeeplantation, hidden in a gall-like structure. The honeydew is produced by larvae 2 and conducted through a microscopic, threadlike tube, that consists of 8 elements.

A detailed description of some stages of development of the Coccoidea and their larvae is given, accompanied by several drawings and photos.

Literatur

- Blunck, H. (1957): Handbuch der Pflanzenkrankheiten. — Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Grandi, G. (1951): Introduzione Allo Studio Dell'Entomologia; Vol. I. — Edizioni Agricole, Bologna.
- Grassé, P. (1951): Traité de Zoologie; Tom. X/Fasc. II. — Masson & Cie., Paris.
- Hartert, E. (1900): Trochilidae (herausgeg. von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft). Friedländer und Sohn, Berlin.
- Lindinger, L. (1912): Die Schildläuse (Coccidae). — Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Meyer de Schauensee, R. (1964): The Birds of Colombia. — Livingstone Publishing Co. Narberth, Pennsylvania.
- Olivares, A. (1969): Aves de Cundinamarca. — Direccion de Divulgacion Cultural Publicaciones, Bogotá.
- Pérez-Arbeláez, E. (1956): Plantas útiles de Colombia. — Libreria Colombiana — Camacho Roldan (Cia. Ltda.), Bogotá.
- Simon, E. (1921): Histoire Naturelle des Trochilidae. — Encyclopedie Roret, Paris.

Anschrift der Verfasser: cand. rer. nat. F. Köster und H. Stoewesand, 53 Bonn, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160.