

R. BEENEN, Nieuwegein

CAROLUS LINNAEUS und seine Bedeutung für die Entomologie

Zusammenfassung Vor 300 Jahren wurde LINNAEUS geboren. Wie bereits 1907 und 1957 werden wir durch Nachrufe auch in diesem Jahr mehrfach an seine Geburt erinnert. Einmal in 50 Jahren etwas mehr Aufmerksamkeit für so einen markanten Naturforscher ist wohl nicht zu viel. Dieser Beitrag ist vor allem gedacht, uns aufmerksam zu machen auf die Bedeutung von LINNAEUS für unsere eigene entomologische Arbeit. Das Leben von LINNAEUS wird sehr kurz beschrieben, dann werden einige Themen etwas ausgedehnter behandelt. Nur wo auffallende oder diskutabile Sachen behandelt werden, sind Quellen erwähnt. Für eine ausführliche Darstellung verweise ich auf JAHN & SCHMITT (2001).

Summary CAROLUS LINNAEUS and his importance for entomology. - On May 23, 2007 three hundred years have elapsed since the birth of LINNAEUS. Same as in 1907 and 1957, the day will be remembered in many places. To make us aware of LINNAEUS' importance for our personal work in entomology, a very short overview of LINNAEUS' life is presented in the present publication. Some interesting aspects are treated in more detail. These concern his friend PETRUS ARCTAEIUS, his voyage to Lapland, the *Systema Naturae*, and zoological nomenclature. Selected reference to literature is made only where striking or arguable matters are dealt with. For details, the reader is referred to JAHN & SCHMITT (2001).

1. Lebensweg

CARL LINNAEUS wurde am 23. Mai 1707 in Rashult, in der Nähe von Stenbrohult in Schweden, geboren. Im Jahr 1727 begann er sein Medizinstudium in Lund und setzte es später in Uppsala fort. Statt sich völlig auf sein Studium zu konzentrieren, verwendete er viel Zeit zum Sammeln und Studieren von Pflanzen. Schon während seiner Jugend wurde LINNAEUS mit den Namen der Pflanzen vertraut gemacht, weil sein Vater, der als Hilfspfarrer und später als Pfarrer arbeitete, ein Liebhaber der Botanik war. LINNAEUS war aber nicht nur an der Botanik interessiert. Schon als Kind besaß er die „*Historia Animalum*“ und kannte die Einteilung des Tierreiches auf Grund der Logik von ARISTOTELES. Während seines Studiums in Lund war sein Interesse an zoologischen Arbeiten viel größer als an botanischen. Es sah so aus als möchte er einen Rückstand auf zoologischem Gebiet nachholen.

LINNAEUS verlobte sich 1737 mit SARA LISA MORAEUS. Ihr Vater scheint LINNAEUS ermutigt zu haben, nach der Republik der Niederlande zu fahren, um dort zu promovieren. Und so ist es geschehen. LINNAEUS ist über Hamburg nach Harderwijk gereist und wurde auf dem Gebiet der Medizin am 24. Juni 1735 an Gelderse Universität in Harderwijk promoviert. Aber schon davor hat seine wissenschaftliche Laufbahn begonnen, wie die kurze Zeit nach der Promotion folgende Veröffentlichung der ersten Ausgabe des „*Systema Naturae*“ zeigt. Der Entwurf seines Lebenswerkes war schon lange fertig, denn in einem Brief an den Oberregierungspräsidenten GYLLENGRIP vom Oktober 1733 gibt LINNAEUS eine Aufzählung von geplanten Arbeiten mit einer Kurzfassung der Inhalte. Diese Arbeiten, insgesamt 13, sind hauptsächlich der Botanik gewidmet, aber eine der Arbeiten, die nicht Pflanzen als Thema

haben, ist die „*Insecta Upplandica*“, ein Werk, das 1200 von LINNAEUS selbst in Uppland beobachtete und gesammelte Insekten beschreibt (HAGBERG 1964). Daraus geht hervor, dass LINNAEUS schon während seines Studiums Insekten gesammelt hat.

Das Thema seiner Dissertation war die Ursache des Wechselfiebers (Malaria). Seine Hypothese beruhte auf geographischen und pathologischen Beobachtungen an verschiedenen Orten in Schweden. LINNAEUS behauptete, dass die Ursache dieser Malaria das Trinken von mit Schlamm verschmutztem Wasser war. Die Schlammpartikel sollten Blutgefäße und Poren blockieren, dadurch die Transpiration beeinflussen, wodurch Fieber als Folge auftrat (LINDEBOOM 1957).

CAROLUS LINNAEUS (in wissenschaftlichen Arbeiten verwendete LINNAEUS den latinisierten Vornamen CAROLUS) wurde 1741 in Uppsala zum Professor ernannt. In dieser Zeit war es üblich, dass Studenten nicht ihre eigenen Ideen verteidigten, sondern diejenigen Ideen des promovierenden Professors. Viele von den insgesamt 186 Doktorarbeiten der Schüler von LINNAEUS werden ihm noch immer zugeschrieben. Wichtig für die Entomologie ist zum Beispiel die Doktorarbeit von JONAS GUSTAF FORSSKÄHL, der am 4. November 1752 seine Arbeit „*Hospita insectorum flora*“ verteidigt hat, eine Arbeit, die 150, vor allem Schwedische Pflanzenarten und die davon lebenden Insektenarten beschreibt (Hunt Institute 2007).

Der Schwedische König ADOLF FREDERIK hat LINNAEUS 1757 wegen seiner Verdienste für die Wissenschaft und Schweden geadelt. Danach hat LINNAEUS (Abb. 1) den Namen „VON LINNÉ“ benutzt. Manchmal unterschrieb er einfach mit „CARL LINNÉ“. Er starb am 10. Januar 1778 und wurde in der Kathedrale von Uppsala beerdigt.



Abb. 1: LINNAEUS als Sechzigjähriger (aus BOLTON 1889).

2. Forschungsmöglichkeiten

Wichtig für die Arbeit von LINNAEUS war die Erfindung des Mikroskops durch ZACHARIAS JANSEN um 1595 und seine Nutzung für anatomische Untersuchungen. Der Italiener MARCELLO MALPIGHI (1628-1694) sowie die Holländer ANTONY VAN LEEUWENHOEK (1632-1723) und JOANNES SWAMMERDAM (1637-1680) haben in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle gespielt. Die wichtigste Arbeit SWAMMERDAMS, die „Biblia Naturae“, wurde erst lange nach seinem Tode veröffentlicht (1737-1738) und war deshalb nicht verfügbar, als LINNAEUS seine Arbeit angefangen hat (AURIVILLIUS 1909), aber eine jüngere Arbeit SWAMMERDAMS, die „Historia Insectorum Generalis“ (1669), könnte LINNAEUS gekannt haben. SWAMMERDAM hat selber vieles erforscht und hat deshalb wenig mit solchen Wissenschaftlern zu tun, die nur auf die Untersuchungen von ihren Vorgängern Wert legten. SWAMMERDAM war davon überzeugt, dass alle Insekten durch Eier erzeugt wurden, auch die, deren Larven innerhalb von Pflanzen leben. Auch die verschiedenen Verwandlungsmöglichkeiten waren ihm bekannt, und er benutzte die unterschiedlichen Puppenformen als Merkmal für die Gruppeneinteilung der Insekten. Das größte Verdienst SWAMMERDAMS liegt wahrscheinlich in seinen anatomischen und ethologischen Studien.

Im Geburtsjahr von LINNAEUS marschierte die Schwedische Armee weit nach Osten, um die Herrschaft des Landes bis an die Grenzen Persiens ausdehnen zu können. Bei der Rückkehr dieser Heere wurden oft unbe-

kannte Pflanzen, Tiere und Fossilien mitgebracht. Auch der Handel der Europäer mit Südost-Asien und Amerika schuf viele Kontakte. Im 17. und 18. Jahrhundert spielte die Republik der Niederlande eine wichtige Rolle beim Studium von Flora und Fauna. Sowohl in der Republik als auch an Bord der Schiffe der Vereinigten Ost-Indischen Kompanie, die nach Asien fuhren, wurden Beobachtungen ausgearbeitet. In dieser Zeit war es üblich, dass hochgestellte Persönlichkeiten Naturaliensammlungen besaßen. Das Vorhandensein von getrockneten Pflanzen und präparierten Tieren war von großer Bedeutung für die Entwicklung der biologischen Wissenschaft (VOC-kenniscentrum 2006). Auch LINNAEUS hat solche Sammlungen reichlich benutzt. Grundlagen für seine Beschreibungen von Insekten aus ferneren Orten waren die Sammlungen der Schwedischen Königin LOVISA ULRIKA und des Schwedischen Königs ADOLF FREDERIK. Die meisten Insektenarten, die LINNAEUS aus Gebieten außerhalb Europas beschrieb, kamen aus den Niederländischen Kolonien oder aus Ländern, in denen Holländer länger weilten: in Asien: Ambon, Java und Süd-China, in Afrika: Ober-Guinea und die Kap Provinz; in Amerika: Surinam. Während seines Aufenthaltes in den Niederlanden hat LINNAEUS diese exotische Insektenpracht bewundert und auch LOVISA ULRIKA hat einen großen Teil ihrer Sammlung in den Niederlanden eingekauft (AURIVILLIUS 1909). Diese Sammlung wird heute in Uppsala aufgehoben.

3. PETER ARTEDI

Als LINNAEUS als Student nach Uppsala kam und nach Studenten mit Interesse an Naturstudien fragte, wurde er an ARCTAEDIUS verwiesen. PETRUS ARCTAEDIUS wurde 1705 in Anundsjö geboren und zog nach Nordmaling an der Botnischen Küste als er elf Jahre alt war. Hier entwickelte sich sein Interesse an Pflanzen und Tieren, vor allem an Fischen. Nach dem Gymnasium studierte PETRUS Medizin in Uppsala. Es gab in dieser Zeit nur beschränkte Möglichkeiten, um naturgeschichtlichen Unterricht zu bekommen, weshalb PETRUS vor allem auf ein Selbststudium angewiesen war. LINNAEUS und er wurden rasch gut Freunde, diese Freundschaft dauerte bis zum Tode von ARCTAEDIUS. Beide ergänzten einander ausgezeichnet. ARCTAEDIUS glänzte wegen seiner Kenntnis von Reptilien, Amphibien und Fischen, und er überließ die Pflanzen, Vögel und Insekten LINNAEUS.

ARCTAEDIUS, der seinen Familiennamen während seines Aufenthaltes in Uppsala in ARTEDI änderte, fuhr 1734 nach London, wo er sein Studium vor allem der Fische fortsetzte. Danach kam auch er nach Holland, anscheinend um promovieren zu können, aber seine beschränkten Finanzen haben das nicht möglich gemacht. In Holland besuchte ARTEDI LINNAEUS, der zu dieser Zeit in Leiden wohnte. Zusammen haben die beiden dann am „Systema Naturae“ weiter gearbeitet, wobei ARTEDI vor allem die Fische beschrieb, aber auch, zum Beispiel, die Klassifikation der Doldengewächse revidiert hat. LINNAEUS hat seinem Freund zu einer Anstel-

lung bei dem reichen Apotheker und Geschäftsmann SEBA verholffen. ARTEDI wurde aufgetragen, die große Sammlung von Fischen und anderen Tieren zu beschreiben. Er wohnte dann in Amsterdam und ist am 27. September 1735 auf dem Heimweg von einem Besuch bei SEBA in einem Stadtgraben ertrunken. Viele Jahre nach dem Tode ARTEDI's wurde sein Manuskript von LINNAEUS herausgegeben (WHEELER 1961).

4. Lappland

Es gibt nicht viele Hinweise auf das Interesse von LINNAEUS für die Entomologie. Vor allem aus der Lapplandreise von 1732 geht jedoch hervor, dass dieses sicherlich vorhanden war. Im Tagebuch dieser Reise, dem „Iter Lapponicum“, das als Originalhandschrift in London aufgehoben wird, lesen wir eine ausführliche Abhandlung über eine Herde Rentiere, die anscheinend durchgehen. Die Ursache dieses Verhaltens war, so schreibt LINNAEUS, das Vorhandensein von *Oestrus tarandi*, einer von ihm selbst beschriebenen Dasselfliege, die gegenwärtig im Genus *Hypoderma* eingeordnet wird. LINNAEUS schreibt „Die mit Eiern beladene Dasselfliege verfolgt die Rentiere den ganzen Tage über Berge, Täler und Felsen im Bestreben, ihre Eier auf den Rücken eines Rentieres ablegen zu können. Weil die in diesen kalten Bergen sonst vor Kälte sterben müssten, hat der Schöpfer ihren Körper völlig mit Haaren versehen. Die Rentiere, auch wenn Tausende von ihnen beisammen sind, geben Fußstritte, schnauben und bewegen ihren Körper unablässig hin und her, wenn nur ein einziges Exemplar dieser kleinen, schwachen Fliege in der Nähe ist, damit sie, wenn ein Ei auf ihren Rücken gefallen ist, es gleich abschütteln können. Sie hören damit erst dann auf, wenn diese Fliege verschwunden ist“ (HAGBERG 1964). Offenbar war LINNAEUS die Larve dieser Dasselfliege bekannt, die tatsächlich auf dem Rücken der Rentiere gefunden werden kann. Es sind aber die ausgewachsenen Larven. Die Eier werden an der Bauchseite des Rentieres abgesetzt, und die Larven fressen sich einen Weg durch den Körper ihrer Gastgeber (WHITNEY 2004). Aus dem Tagebuch „Iter Lapponicum“ geht auch an anderen Stellen hervor, dass LINNAEUS an Insekten interessiert war. Die Skizze des Bockkäfers ist davon ein schönes Beispiel (Abb. 2).

Ein anderes Beispiel, das AURIVILLIUS (1909) beschreibt, betrifft einen Vortrag von LINNAEUS in Uppsala 1752. Er sprach über den Gemeinen Spargelkäfer (*Crioceris asparagi*): „Verursacht in Hamburg große Schäden. In der Umgebung der Stadt gibt es schöne Gärten mit vielem Spargelanbau. Die Samen dieser hervorragenden Spargelpflanzen stammen aus Russland. Mit diesen Samen sind aber auch die Spargelkäfer mitgekommen, die die Spargelpflanzen anfressen, sobald sie

aus der Erde hervorragen. Man kann hieraus lernen, wie vorsichtig man sein muss, wenn Samen aus fremden Ländern benutzt werden“

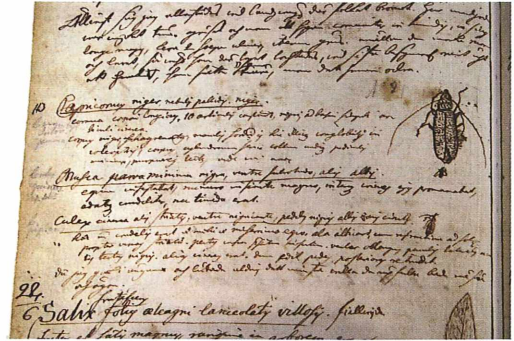


Abb. 2: Seite aus der originalen Handschrift „Iter Lapponicum“, aufbewahrt in London. (Foto: M. SCHMITT).

5. „Systema naturae“

Das „Systema naturae“ wurde im Jahre 1735 in Holland veröffentlicht, aber das Manuskript hatte er schon in Uppsala fertig gestellt. Diese erste Ausgabe zählte nur 14 Seiten, enthielt aber eine systematische Einteilung in Klassen, die unterschiedliche Ordnungen, darin Gattungen und schließlich Arten aufführten. In den nächsten Ausgaben wuchs das System von LINNAEUS. Die zehnte Ausgabe, die 1758 erschien, enthielt 312 Gattungen und 4378 Arten (davon 2109 Insektenarten in 74 Gattungen).

Die Bedeutung des Gattungsbegriffs änderte sich im Laufe der Zeiten. Was bei LINNAEUS eine Gattung war, wird heute oft als Familie angesehen. LINNAEUS hat mit seiner Einteilung in verschiedene Gattungen den Grundplan für die Familieneinteilung der Arthropoda vorgelegt. Die Kategorie „Familie“ wurde aber von LINNAEUS nicht erwähnt.

LINNAEUS muss wohl gedacht haben, dass sein System auf jede Gruppe von natürlichen Objekten universal angewendet werden konnte. Er hat es selbst zur Einteilung von Steinen und Erkrankungen benutzt (GOULD 2002). In unseren Augen ist das merkwürdig, weil wir heute einen grundsätzlichen Unterschied zwischen der Entwicklung von Pflanzen- und Tierarten und der Genese von Steinen sehen. LINNAEUS hatte aber nur die Absicht, alle Geschöpfe einzuteilen.

6. Zoologische Nomenklatur

Die zehnte Ausgabe des großen Werkes „Systema Naturae“ von 1758 wird als der Anfang der zoologischen Nomenklatur angesehen, weil in dieser Ausgabe zum ersten Mal konsequent alle Arten mit zwei Wörtern benannt werden. In Wirklichkeit war das nicht das erste Mal, weil schon 1754 LINNAEUS im „Museum Regis Adolphi Frederici“ konsequent alle Arten mit Gattungs- und Artangabe versehen hatte. In diesem Buch wurde die Naturaliensammlung des Königs ADOLF FREDERIK beschrieben. Darin liegt also der tatsächliche Anfang der binominalen zoologischen Nomenklatur.

Vor LINNAEUS wurden Pflanzen und Tiere nach ihrem Nutzen benannt. Bis dahin waren lange, umständliche Beschreibungen als Namen üblich. LINNAEUS hat eine Nomenklatur eingeführt, bei der jede Art mit einem zweigliedrigen latinisierten Begriff eindeutig gekennzeichnet wurde. In der zehnten Ausgabe des „Systema Naturae“ wurden die Arten konsequent mit einem Gattungsnamen und einem „nomen trivium“ gebildet (binominale Nomenklatur).

Seit LINNAEUS wurde die binominale Nomenklatur fast universal verwendet. Weil es zunächst keine Regeln gab, konnten leicht Missverständnisse entstehen. Eine Gruppe von Zoologen und Paläontologen aus Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Russland und Amerika wollten das ändern und stellten einen Entwurf von Regeln für die wissenschaftlichen Tiernamen zusammen. Diese Regeln wurden 1905 veröffentlicht, nachdem sie während des 6. Internationalen Zoologenkongresses als „Règles Internationales de la Nomenclature Zoologique“ festgelegt wurden (MAYR 1969).

Seitdem wurden verschiedene Änderungen durchgeführt. Seit dem 1. Januar 2000 sind die Regeln aus dem vierten internationalen Code für zoologische Nomenklatur in Kraft getreten. (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999). Immer noch ist die binominale Nomenklatur die Grundlage und die zehnte Ausgabe des „Systema Naturae“ der Ausgangspunkt (Ausnahme sind die Namen in CLERCK's „Aranei Svecici“, das 1758 veröffentlicht wurde).

7. Zufall ?

Als LINNAEUS sein natürliches System aufstellte, war das völlig auf typologischer Denkart gegründet. Eine Variation innerhalb einer Art wurde völlig ignoriert, und alle Einzelwesen wurden als Vervielfältigungen des Typus angesehen. Das ist nicht verwunderlich, weil alle Arten als Produkte der Schöpfung angesehen wurden. Seit der Veröffentlichung DARWIN'S „On the origin of species“ wird eine Klassifikation nur dann als natürlich betrachtet, wenn diese eine Wiedergabe der Entstehungsgeschichte der Arten ist. LINNAEUS Einteilung beruhte auf funktional wichtigen Merkmalen, die aber nicht unbedingt auf eine gemeinsame Abstammung hindeuten. Ohne eine Kenntnis der Evolution ist es

zwar möglich, eine Einteilung anzufertigen, die Rechtfertigung einer solchen Einteilung ist aber nicht möglich ohne die Theorie der Evolution. HENNIG (1966) hat in seiner berühmten Arbeit „Phylogenetic Systematics“ die immense Bedeutung der während der Evolution neu gestalteten Merkmale klar beschrieben.

Auffallend ist, dass auch heute noch immer ein großer Teil der Klassifikation von LINNAEUS benutzt wird. Das könnte einem reinen Zufall zugeschrieben werden, aber GOULD (2002) schreibt, dass dies größtenteils auf die konsequente Anwendung eines hierarchischen Systems zurückzuführen ist, das auf sich immer wiederholenden Spaltungen beruht. In diesem Rahmen ist es interessant zu erwähnen, dass LINNAEUS 1759 schrieb, dass es möglich wäre, dass alle Arten einer Gattung in Wirklichkeit von einer einzigen „Basisart“ abstammen (Tot species dici congenere, quot eadem ex substantia medullari seu matre sint progenitae“), woraus hervorgeht, dass die ursprüngliche Artenzahl nicht größer sein muß als die Zahl der Gattungen (AURIVILLIUS 1909).

8. Schlussfolgerung

LINNAEUS hat ein hierarchisches System für Pflanzen und Tiere entwickelt, das auch nach den revolutionären Änderungen im biologisches Denken seit DARWIN Bestand hat. Wegen des konsequenten Gebrauchs der binominalen Nomenklatur in der zehnten Ausgabe des „Systema Naturae“ wird diese Ausgabe als der Startpunkt der zoologischen Nomenklatur betrachtet.

Seit seiner Jugend hat LINNAEUS aktiv Insekten gesammelt. Es erscheint aus heutiger Sicht befremdlich, dass LINNAEUS in seiner Doktorarbeit die wichtige Rolle der Insekten nicht erkannt hat. Wir müssen aber berücksichtigen, dass die Übertragung von Krankheiten durch Insekten erst viel später bekannt wurde. Die einheimische nordische Malaria, die von *Plasmodium vivax* hervorgerufen wird, ist lange ein Mysterium geblieben. Die Außentemperatur erreicht im Norden Skandinaviens nur selten die von *P. vivax* benötigte Höhe. In diesen Gegenden wird Malaria durch überwinternde Weibchen von *Anopheles*-Mücken übertragen. Wegen der Notwendigkeit, auch im Winter die Schlafzimmer zu heizen, gibt es in diesen Gegenden auch im Winter stehende Mücken (HULDÉN et al. 2005).

LINNAEUS lobte sich selbst, dass er der erste war, der die Gattungen erkennt hat, aber er war sich durchaus bewusst, dass auch seine Arbeit nicht vollkommen ist. In der Einleitung zu seiner „Fauna Suecica“ (1746) schreibt LINNAEUS bezüglich seiner Einteilung der Insekten: „die Zeit kommt, dass die Leute, nicht unbegründet, mir über meine unvollkommene Arbeit Vorwürfe machen werden. Oh, die Glücklichen, die in einigen Jahrhunderten erleben werden, dass die Wissenschaft Vollkommenheit erreicht hat, sie werden dann glücklicher leben“ (AURIVILLIUS 1909). Mittlerweile sind wir einige Jahrhunderte weiter. Auch jetzt hat die entomologische Wissenschaft noch immer keine Vollkommenheit er-

reicht. Zum Glück gibt es noch vieles zu erforschen, auch in der Insektensystematik.

9. Dank

Die Niederländische Version dieses Manuskriptes wurde kritisch gelesen von HERMAN DE JONG (Zoologisch Museum, Amsterdam). MICHAEL SCHMITT (Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn) gab wichtige Hinweise und machte das Bild der „Iter Lapponicum“ verfügbar. BERNHARD KLAUSNITZER (Dresden) hat freundlicherweise die deutsche Bearbeitung dieses Manuskriptes unterstützt.

Literatur

- AURIVILLIUS, C. (1909): CARL VON LINNÉ als Entomolog. - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- BOLTON, S. K. (1889): Famous men of science. - Thomas Y. Crowell & Co.
- GOULD, S. J. (2002): LINNAEUS'S LUCK. - In: I have landed. The end of a beginning in natural history (Gould, S. J.): 287-304. Jonathan Cape.
- HAGBERG, K. (1964): CARL LINNAEUS. De Bloemenkoning. - A. J. G. Strengholt's Uitgeversmaatschappij N.V.
- HENNIG, W. (1966): Phylogenetic systematics. University of Illinois Press.
- HULDÉN, L., L. HULDÉN & K. HELIÖVAARA. (2005): Endemic malaria: an 'indoor'disease in northern Europe. Historical data analysed. Malaria Journal 4: 19 Op: www.malariajournal.com [besucht am 8. Januar 2007].
- Hunt Institute for Botanical Documentation. (2007): STRANDELL Collection of Linnaeana. Op: <http://huntbot.andrew.cmu.edu> [besucht am 5. Januar 2007].
- International Commission on Zoological Nomenclature. (1999): International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition. - International Trust for Zoological Nomenclature.
- JAHN, I. & M. SCHMITT. (2001): CARL LINNAEUS (1707-1778). - In: JAHN, I. & M. SCHMITT (Hrsg.). DARWIN & Co.: eine Geschichte der Biologie in Portraits. - Beck, München: 9-30.
- LINDEBOOM, G. A. (1957): LINNAEUS and medicine. In: Linnaeus commemorated 1707- May 23rd - 1957 (LAM H. J. ed.). National Museum for the History of Sciences Leiden.
- MAYR, E. (1969): Principles of Systematic Zoology. - McGraw-Hill Book Company.
- VOC-Kenniscentrum. (2006): Onderzoek naar flora en fauna ten tijde van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC). - Op <http://voc.kenniscentrum.nl> [besucht am 17. November 2006].
- WHEELER, A. C. (1961): Historiae Naturalis Classica XV. Weergegeven als 'The life and work of PETER ARTEDI (1705-1735). - Op <http://artedi.fish.washington.edu/genio/artedi.html> [besucht am 17. November 2006].
- WHITNEY, H. (2004): Parasites of Caribou (2): Fly Larvae Infestations. - Wildlife Diseases Factsheet. New Foundland and Labrador Agriculture.

Manuskripteingang: 23.6.2007

Anschrift des Verfassers:
Ron Beenen
Martinus Nijhoffhove 51
NL-3437 ZP Nieuwegein

ERLESENES

Eine Termiten-Pilz-Symbiose

Für mehrere Arten der Gattung *Reticulitermes* wurde zunächst in Japan, dann in den USA eine fakultative Symbiose mit Pilzen der Gattung *Fibularhizoctonia* (Basidiomycetes) nachgewiesen. Der Pilz, der keine Sporen ausbildet, breitet sich mit Sklerotien (Überdauerungsorganen) aus, die morphologisch und olfaktorisch den Eiern der Termitenköniginnen entsprechen (aber bräunlich gefärbt sind). Die Sklerotien werden von den Termiten verschleppt und in die Eihäufen integriert, wodurch sie in bisher von dem Pilz unbesiedelte Teile des Nestes gelangen. Die Einlagerung der Pseudoerier soll, wahrscheinlich durch antibakterielle und antifungale Komponenten, Ausfälle unter den Termiteneiern vermindern. (Appl. Entmol. Zool. 40: 53 – 61, 2005)

U. SEDLAG

Zur Gefahr genetisch veränderter Pflanzen für Lepidopteren

In Diskussionen um unerwünschte Nebenwirkungen von Bt-Mais ging die Gefährdung des Monarchen (*Danaus plexippus*) durch das integrierte Endotoxin von *Bacillus thuringiensis* durch die Medien. Monarchen fressen als Raupen keinen Mais, und die Imagines nehmen keinen Maispollen auf. Wenn es sich bei den angegebenen Verlusten nicht um bloße Spekulation handelte, hat man vermutlich auf die Wirtspflanzen der Raupen (*Asclepias syriaca*) übermäßig hohe Dosen an Pollen aufgestreut. Im Maisbestand könnten diese allerdings in einer übermäßig hohen Konzentration vorkommen, aber es ist unwahrscheinlich, dass die Falter ihre Wirtspflanzen in einem Maisbestand auffinden. Zu einer Fehlbeurteilung könnte es beigetragen haben, dass rechnerisch weit überhöhte Zahlen für die Kontamination des Nahbereichs von Feldrändern mit Pollen angenommen und publiziert wurden, die durchaus eine Gefahr für Raupen bedeuten könnten. Untersuchungen, bei denen es um einen Bläuling ging und der Pollenbelag ausgezählt wurde, belegten eine mit zunehmender Entfernung schnell abnehmende Anzahl der auf den Blättern liegenden Pollenkörner. In 1 m Abstand waren es durchschnittlich 160 Pollenkörner/cm², in 5 m Entfernung noch 20/cm², bei 10 m Distanz weniger als 10/cm². Bei mehr als 20 PK/cm² überlebten signifikant weniger Raupen des Bläulings, bei 10 PK/cm² dagegen 95,8 %. (Appl. Ent. Zool. 40: 151 – 159, 2005)

U. SEDLAG