Beobachtungen zur Anlockung von *Pyrochroa coccinea* (L.) durch Ölkäfer

Ein Beitrag zur biologischen Bedeutung der Canthariphilie
bei Feuerkäfern

(Coleoptera: Meloidae, Pyrochroidae)

Johannes LÜCKMANN

Cantharidin – ein besonderer Stoff

Cantharidin ist ein bicyclisches Monoterpen ($C_{10}H_{12}O_4$), welches lange Zeit ausschließlich aus der Gruppe der Ölkäfer (Meloidae) bekannt war und vor allem aus der Spanischen Fliege (*Lytta vesicatoria* L.) gewonnen wurde. CARREL et al. (1986) zeigten jedoch, daß auch Scheinbockkäfer (Oedemeridae) diese Substanz produzieren. Diese beiden Käferfamilien stellen somit die bisher einzig bekannten natürlichen Cantharidinquellen dar.

Bei Cantharidin handelt es sich um eine stark toxische Substanz. Die Applikation von 0,1 mg Cantharidin in öliger Lösung auf die menschliche Haut führt zu starker Rötung und es kommt zur Bildung von mit Flüssigkeit gefüllten Blasen. Die orale Aufnahme von bereits 5 mg führt im gesamten Magen-Darmtrakt sowie im Bereich der Harnwege zu Schleimhautreizungen und -zerstörungen, verbunden mit Reizungen der Harnblase und der Geschlechtsorgane. Auf letztere Wirkung ist es zurückzuführen, daß in früheren Zeiten Meloiden, besonders *L. vesicatoria*, zur Bereitung von – gefährlichen und wirkungslosen – Liebestränken dienten. Außerdem kann es in zu hohen Dosen aufgenommen auch schwere Erkrankungen des Nervensystems verursachen: so sind Starrkrampfsymptome, Pulsabnahme, allgemeine Lähmungserscheinungen, Kopfschwindel, Schwäche und komatöser Zustand festzustellen. Die tödliche Dosis nach oraler Aufnahme liegt beim Menschen bei 0,5 mg/kg Körpergewicht (HÄNSEL et al. 1993). Daher war Cantharidin auch als Mordgift von Be-

deutung (LEWIN 1920), fand aber auch in der Volksheilkunde oft Verwendung. Getrocknete und zermörserte Meloiden wurden beispielsweise zur Herstellung blasenziehender Pflaster und Salben benutzt und als Lösung innerlich u. a. als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht, bei Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane, gegen Gicht usw. verabreicht. In der Homöopathie kommt es auch heute noch zur Anwendung (HÄNSEL et al. 1993). In China wird es in der klinischen Praxis u. a. gegen Leberkrebs, chronische Leberkrankheiten und Hauterkrankungen eingesetzt (TAN et al. 1995).

Auf viele Wirbeltiere und Insekten hat Cantharidin eine repellende Wirkung, so daß ihm eine Schutzfunktion zukommt (DETTNER 1997). Eine Reihe von Tierarten hat jedoch eine Toleranz gegenüber Cantharidin entwickelt. Hierzu gehören u. a. viele Frosch-, Kröten-, Echsen- und zahlreiche Vogelarten (BOLOGNA 1984, 1991), aber auch Igel, und bis zu einem bestimmten Grad auch Fledermäuse, Kaninchen (GÖRNITZ 1937, BOLOGNA 1991, KELLING et al. 1990 in DETTNER 1997) und Spinnen (BOLOGNA 1984, SMEDLEY et al. 1995, DETTNER 1997). Besonders bemerkenswert ist allerdings, daß einige Insektenarten nicht nur eine Cantharidintoleranz besitzen, sondern vielmehr von dieser hochtoxischen Substanz angelockt werden und sie gezielt aufnehmen. Solche canthariphilen Insektenarten (GÖRNITZ 1937) sind aus verschiedenen Familien der Heteroptera (Miridae, Tingidae), Diptera (Anthomyiidae, Cecidomyidae, Ceratopogonidae, Chloropidae, Diapriidae, Sciaridae) und Hymenoptera (Braconidae) bekannt. Bei den Coleoptera sind dies Anthicidae, Chrysomelidae, Endomychidae, Pyrochroidae und Staphylinidae. Eine Übersicht findet sich bei DETTNER (1997). Als Cantharidinquellen werden lebende und tote Öl- und Scheinbockkäfer, deren Kot sowie Überreste und Fäzes von cantharidintoleranten Prädatoren aufgesucht (DETTNER 1997).

Aussagen zur Anlockung canthariphiler Insekten beruhen im wesentlichen auf Untersuchungen mit Cantharidinfallen, die mit toten Meloiden, Oedemeriden oder der Reinsubstanz beschickt waren. Freilandbeobachtungen von Pyrochroiden an lebenden Öl- und Scheinbockkäfern liegen mit wenigen Ausnahmen – eine Übersicht findet sich bei YOUNG (1984b, c) – nicht vor, für die Arten der Gattung *Pyrochroa* Geoffr. fehlen sie bisher ganz. Im folgenden Beitrag sollen daher Beobachtungen von *Pyrochroa coccinea* L. an Meloiden berichtet und deren biologische Bedeutung diskutiert werden.

Beobachtungen

Im Rahmen von Eiablageversuchen wurden mehrere Exemplare von *Meloe proscarabaeus* (leg. LÜCKMANN, 25.03.1999, Dahlheim / Nordrhein-Westfalen) und *M. brevicollis* (leg. W. BEIER 01.05.1999, NSG „Döberitzer Heide“/ Brandenburg) in Kunststoffaquarien gehalten.

Erste Beobachtungen canthariphilen Verhaltens von *P. coccinea* wurden am 01.05.99 an einem Buchenmischwald in der Nähe der Stadt Werl, Kreis Soest (Westfalen, Naturraum Westfälische Tieflandsbucht) gemacht. An einem warmen, sonnigen Tag (Lufttemp. ca. 25°C) flogen nach Exposition der mit einem geschlitzten Deckel geschlossenen Aquarien mit *M. proscarabaeus*, neben zahlreichen Ceratopogoniden zwischen 14.00 und 15.00 Uhr vier Exemplare des Feuerkäfers an, die dann unruhig mit den Fühlern schlagend auf der Abdeckung des Gefäßes umherliefen.

Die zweite Beobachtung stammt vom 17.05.1999. An diesem, wiederum sonnig-warmen Tag (Lufttemp. ca. 20 °C) waren die Aquarien ohne Abdeckung an einem Buchenwald in der Nähe der Stadt Leichlingen (Rheinland: Naturraum Bergisches Land) exponiert. Gegen 17.00 Uhr wurde ein Männchen von *P. coccinea* beobachtet, das an dem Abdomen eines Männchens von *M. brevicollis* fraß. Dabei wurde die Meloide von hinten umklammert. Der Feuerkäfer wurde von seinem Wirt abgelöst, die linke Elytre mit einem Folienstift markiert und ca. 3 m entfernt wieder ausgesetzt. Nach ca. 1/2 h kehrte der gekennzeichnete Käfer zurück und griff die Meloide erneut an. Dabei überwältigte er den nur geringfügig kleineren Ölkäfer durch Bisse in Nacken, Brust und Beine, um schließlich wieder an dem Abdomen zu fressen. Nach der erneuten Trennung blieb der Feuerkäfer zunächst ruhig sitzen. Dabei vertilgte er die Reste, die sich beim Ablösen von der Meloide noch an den Mandibeln befanden. Ein erneuter Angriff auf das Männchen wurde anschließend unterbunden.

Obwohl ein Gefäß mit einem Männchen von *M. proscarabaeus* in unmittelbarer Nähe mit dem von *M. brevicollis* stand, wurde das sich darin befindliche Tier nicht angefliegen. Um das Verhalten des Feuerkäfers bei Zusammentreffen mit *M. proscarabaeus* zu testen, wurde *P. coccinea* in das Aquarium des Ölkäfers gesetzt. Bald einsetzende Annäherungsversuche der Pyrochroide wurden jedoch von der deutlich größeren Meloide abgewehrt.

Diskussion

Die Canthariphilie von Pyrochroiden wurde unabhängig voneinander durch YOUNG (1984a) und EISNER (1988) an *Neopyrochroa flabellata* (F.) entdeckt. Der Nachweis der Canthariphilie des bei uns heimischen Feuerkäfers *Schizotus pectinicornis* (L.) gelang HOLZ et al. (1994) durch den Einsatz von Cantharidinfallen. Daß es sich auch bei *P. coccinea* um einen canthariphile Art handelt, war zu erwarten, entsprechende Nachweise fehlten allerdings bisher.

Die Beobachtung, daß heimische Feuerkäfer auf ihrer Suche nach cantharidinhaltigen Quellen lebende Meloiden attackieren, war bislang nicht bekannt. Frühere Ergebnisse zur Canthariphilie dieser Familie stammten vielmehr aus dem Fang in Cantharidinfallen und dem Angebot kristallinen Cantharidins bzw. zermörserter Meloiden. Der Erfolg, Meloiden zu überwältigen und anschließend an den cantharidinhaltigen Innereien zu fressen, hängt wahrscheinlich besonders von der Größe des Gegners ab. Während *M. brevicollis* (15 mm) von *P. coccinea* (16 mm) überwältigt werden konnte, wehrte *M. proscarabaeus* (22 mm) die Angriffe ab.

Untersuchungen von EISNER (1988) an *N. flabellata* zeigten, daß nur die Männchen dieser Art Cantharidin aufnehmen. Trifft das Männchen nun auf ein paarungsbereites Weibchen, so prüft dieses zunächst den Cantharidingehalt des Partners. Dazu verankert es seine Mandibeln in der drüsigen Grube, die sich auf dem Kopf des Männchens befindet und frißt den sekretorischen Inhalt. Wird der Cantharidingehalt des Männchens als ausreichend betrachtet, läßt das Weibchen den Kopf los, worauf die Begattung stattfindet. Hierbei wird Cantharidin auf das Weibchen übertragen. Hat das Männchen während seiner Reifungsphase jedoch kein oder zu wenig Cantharidin aufgenommen, wird es von dem Weibchen fast immer zurückgewiesen. Offensichtlich sind solche Partner für das Weibchen unattraktiv. Untersuchungen von HOLZ et al. (1994) an *Sch. pectinicornis* mit radioaktivmarkiertem Cantharidin bestätigten die Ergebnisse von EISNER (1988) bzgl. des Cantharidintransfers von den Männchen auf die Weibchen. Dieser Transfer ist für die Weibchen jedoch nicht zwingend notwendig. Untersuchungen von im Freiland gefangenen Männchen und Weibchen zeigten, daß sich der Cantharidingehalt in beiden Geschlechtern nicht signifikant unterscheidet (HOLZ et al. 1994). Dies bedeutet, daß sowohl männliche als auch weibliche *Sch. pectinicornis* von Cantharidin angelockt werden. Fänge in Cantharidinfallen bestätigten dies

(HOLZ et al. 1994). Die Weibchen von *N. flabellata* und *Sch. pectinicornis* bauen Cantharidin während der Oogenese in ihre Eier ein. HOLZ et al. (1994) konnten zudem zeigen, daß zumindest auch das erste Larvenstadium Cantharidin enthält, wobei der Gehalt gegenüber dem der Eier signifikant geringer war. Nach EISNER (1988) werden cantharidinhaltige Eier von Coccinelliden viel weniger häufig gefressen als solche ohne Cantharidin. Die beiden Feuerkäferarten schützen somit die beiden empfindlichsten Entwicklungsstadien ihres Nachwuchses gegenüber möglichen nicht-canthariphilen Prädatoren durch diese toxische und hochwirksame Substanz.

Aufgrund der verwandtschaftlichen Verhältnisse und den geschilderten Beobachtungen ist bei *P. coccinea* wahrscheinlich von ähnlichen Verhältnissen auszugehen. Zur Absicherung sind jedoch systematische Untersuchungen notwendig.

Als natürliche Cantharidinquellen sind bisher lediglich die Arten der Meloiden und Oedemeriden bekannt. Diese unterscheiden sich bzgl. des Cantharidingehaltes deutlich. So sind bei Ölkäfern bis zu 11 mg Cantharidin nachgewiesen worden (CAPINERA et al. 1985). DIXON et al. (1963) wiesen in *M. proscarabaeus* 2 mg Cantharidin nach. Bei Scheinbockkäfern wurden maximal 38,5 µg je Tier festgestellt (FRENZEL & DETTNER 1994). Meloiden sind im Rheinland und in Westfalen mittlerweile sehr selten geworden, ihre Verbreitung beschränkt sich aktuell nur noch auf wenige Gebiete, ein Umstand, der sich auf ganz Deutschland übertragen lässt (LÜCKMANN in Vorb.). Aus der Umgebung der beiden Beobachtungsorte fehlen entsprechende Artnachweise. Bei den Oedemeriden sind nach KÖHLER & KLAUSNITZER (1998) aus dem Rheinland 16, aus Westfalen 15 Arten bekannt, von denen jedoch für das Bergische Land und die Westfälische Tieflandsbucht lediglich *Oedemera virescens* (L.) und *Oe. lurida* (Marsh.) relativ häufig und verbreitet sind (KOCH 1968, ERBELING & SCHULZE 1983, KÖHLER 1996). Die Verfügbarkeit von Cantharidin ist somit stark eingeschränkt. Ob dies einen geringeren Schutz der Nachkommen gegenüber Fraßfeinden bedeutet, oder ob es möglicherweise weitere, bisher unbekannte Cantharidinquellen gibt, ist bislang nicht geklärt. Die Existenz analoger Substanzen z. B. in Pflanzen oder Pilzen wird daher diskutiert (FRENZEL et al. 1992 in SCHÜTZ & DETTNER 1992).

Dank sagung

Herrn Wolfgang BEIER (Potsdam) sei für die Bereitstellung von *M. brevicollis* gedankt, Frau Christine JOBST (Münster) und Herrn Dr. Martin KREUELS (Münster) für die Korrektur des Manuskripts sowie Herrn Prof. Konrad DETTNER (Bayreuth) für die Bereitstellung einiger Arbeiten zum Thema Cantharidin.

Schriften

- BOLOGNA, M. A. (1984): Nuove osservazioni sui predatori dei Meloidae. - Boll. Ass. Romana Entomol. **38**:63-64.
- (1991): Fauna d'Italia: Coleoptera Meloidae, pp. 541; Bologna (Edizioni Calderini).
- CARPINERA J. L., GARDNER D. R. & STERNITZ, F. R. (1985): Cantharidin levels in blister beetles (Coleoptera: Meloidae) associated with alfalfa in Colorado. - J. Econ. Entomol. **78**:1052-1055.
- CARREL, J. E., DOOM, J. P. & MCCORMICK, J. P. (1986): Identification of cantharidin in false blister beetles (Coleoptera, Oedemeridae) from Florida. - J. Chem. Ecol. **12**:741-748.
- DETTNER, K. (1997): Inter- and intraspecific transfer of toxic insect compound cantharidin; In: Vertical food web interactions. - Ecological Studies Vol. 130. Eds: DETTNER, K., BAUER, G. & W. VÖLKL; Berlin: 115-145.
- DIXON, A. F. G., MARTIN-SMITH, M. & SMITH, S. J. (1963): Isolation of cantharidin from *Meloë proscarabaeus*. - Can. Pharm. J. Sci. Sect. **96**:501-503.
- EISNER, T. (1988): Insekten als fürsorgliche Eltern. - Verh. Dtsch. Zool. Ges. **81**: 9-17.
- ERBELING, L. & SCHULZE, W. (1983): Coleoptera Westfalica: Familia Oedemeridae. - Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **45**(3):3-19.
- FRENZEL, M. & DETTNER, K. (1994): Quantification of cantharidin in canthariphilous Ceratopogonidae (Diptera), Anthomyiidae (Diptera) and cantharidin producing Oedemeridae (Coleoptera). - J. Chem. Ecol. **20**(8):1795-1812.
- FRENZEL, M., DETTNER, K., WIRTH, D., WAIBEL., J. & BOLAND, W. (1992): Cantharidin analogues and their attractancy for ceratopogonid flies (Diptera: Ceratopogonidae). - Experientia **48**:106-111. -
- GÖRNITZ, K. (1937): Cantharidin als Gift und Anlockungsmittel für Insekten. - Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem **4**(2):116-157.
- HÄNSEL, R., KELLER, K., RIMPLER, H. & G. SCHNEIDER (Hrsg.) (1993): Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Drogen E - O. - Springer, Bd. 5: 730-738.
- HOLZ, C., STREIL, G., DETTNER, K., DÜTEMEYER, J., & BOLAND, W. (1994): Intersexual transfer of a toxic terpenoid during copulation and its paternal allocation to development stages: quantification of cantharidin in cantharidin pro-

- ducing Oedemerids (Coleoptera: Oedemeridae) and canthariphilous Pyrochroids (Coleoptera: Pyrochroidae). - *Z. Naturforsch.* **49c**:856-864.
- KELLING, S. T., HALPERN, B. P. & EISNER, T. (1990): Gustatory sensitivity of an anuran to cantharidin. - *Experientia* **46**:763 - 764.
- KOCH, K. (1968): Die Käferfauna der Rheinprovinz. - *Decheniana (Beiheft)* **13**:1-382.
- KÖHLER, F. (1996): Revision rheinischer Käfernachweise nach dem zweiten Supplementband zu den Käfern Mitteleuropas. Teil V: Anobiidae, Oedemeridae, Aderidae, Mordellidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae (Ins., Col.). - *Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen* **6**(2):85-110.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. - *Entomol. Nachr. Ber., Beiheft* **4**:1-185.
- LEWIN, L. (1920): Die Gifte der Weltgeschichte; Nachdruck 1971. - Hildesheim, Gerstenberger.
- SCHÜTZ, C. & DETTNER, K. (1992): Cantharidin-secretion by elytral notches of male Anthicid species (Coleoptera: Anthicidae). - *Z. Naturforsch.* **47c**:290-299.
- SMEDLEY, S. R., BLANKESPOOR, C. L., YUANG, Y., CARREL, J. E. & EISNER, T. (1995/96): Predatory responses of spiders to blister beetles (Family Meloidae). - *Zoology* **99**:211-217.
- TAN, J., ZHANG, Y., WANG, S., DENG, Z. & ZHU, C. (1995): Investigations on the natural resources and utilization of the Chinese medicinal beetles – Meloidae.- *Acta Entomol. Sinica* **38**(3):324-331.
- YOUNG, D. K. (1984a): Field studies of cantharidin orientation by *Neopyrochroa flabellata* (Coleoptera: Pyrochroidae). - *Great Lakes Entomol.* **17**(3):133-135.
- (1984b): Cantharidin and insects: an historical review. - *Great Lakes Entomol.* **17**(3):187-194.
- (1984c): Field records and observations of insects associated with cantharidin. - *Great Lakes Entomol.* **17**(4):195-199.

Verfasser:

Johannes LÜCKMANN, Bonnenkamp 32, 48167 Münster.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [24_3-4_1999](#)

Autor(en)/Author(s): Lückmann Johannes

Artikel/Article: [Beobachtungen zur Anlockung von *Pyrochroa coccínea* \(L.\) durch Ölkäfer 137-143](#)