



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 74 Heft 1	S. 9 – 14	2002
--	-------------------	-----------	------

ISSN 0373-7586

Vortrag zum 3. Milbenkundlichen Kolloquium vom 12. bis 13. Oktober 2001
an der Karl-Franzens-Universität Graz im Institut für Zoologie

Zur Verbreitung und Lebensweise des Marienkäfer-Parasiten *Coccipolipus hippodamiae* (McDaniel & Morrill, 1969) (Acari, Podapolipidae)

ERHARD CHRISTIAN

Institut für Zoologie der Universität für Bodenkultur Wien

Abstract

On the distribution and bionomics of the ladybird parasite *Coccipolipus hippodamiae* (McDaniel & Morrill, 1969) (Acari, Podapolipidae) – *Coccipolipus hippodamiae* is reported from Austria for the first time. In Vienna, the sexually transmitted ecto-parasitic mite exhibits varying prevalence in subpopulations of its host *Adalia bipunctata*. The migratory inseminated female larva switches to a sedentary life on the inner surface of an elytron, sucking contents of epidermis cells and approaching the female body shape prior to ecdysis. After ecdysis the mature female continues to suck on the spot, with the larval exuvia attached to the ventral side of the forebody.

Zusammenfassung

Coccipolipus hippodamiae wird erstmals aus Österreich gemeldet. Die während der Copula übertragene ektoparasitische Milbe zeigt in Wiener Subpopulationen ihres Wirtes *Adalia bipunctata* unterschiedliche Prävalenz. Die migrierende, besamte weibliche Larve setzt sich auf der Innenseite einer Flügeldecke fest, saugt den Inhalt der Epidermiszellen und nähert sich schon vor der Häutung der Gestalt des Weibchens. Danach trägt das reife Weibchen die Exuvie an der Unterseite des Vorderkörpers und saugt an Ort und Stelle weiter.

Einleitung

Im dicht besiedelten Wohngebiet Wiens wurde am 31. März 1999 ein Zweipunkt-Marienkäfer gesammelt, der durch eine Massenentwicklung des Schlauchpilzes *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales) auf den Flügeldecken aufgefallen war (CHRISTIAN 2001). Beim Ablösen der Thalli kamen auf der Unterseite der Elytren gelbe Klümpchen zum Vorschein, die als Entwicklungsstadien der Milbe *Coccipolipus hippodamiae* (McDaniel & Morrill, 1969) identifiziert werden konnten. Mit einem einzigen kommunen Käfer waren somit zwei Erstnachweise für Österreich zugeflogen.

Milben der Familie Podapolipidae (Heterostigmata, Tarsonemina) sind durch eine Reihe entwicklungsmorphologischer Besonderheiten an das Leben als stationäre Insektenparasiten angepasst (REGENFUSS 1973). Die Arten der auf fünf Kontinenten vertretenen Gattung *Coccipolipus* saugen an der Elytrenunterseite diverser Marienkäfer (HUSBAND 1984). Wegen der erhofften ökonomischen Bedeutung als Antagonist eines phytophagen Coccinelliden, des Sojabohnen-Großschädlings *Epilachna varivestis* (Mexican bean beetle), ist *C. epilachnae* am besten untersucht. Die Milbe wurde 1974 aus Mittelamerika in die USA eingeführt und ab 1981 in Maryland freigesetzt (SCHRODER 1982; ROBO o. J.). *C. hippodamiae* gewinnt hingegen als Modellorganismus für das Studium von Geschlechtskrankheiten bei Wirbellosen an Bedeutung (HURST et al. 1995). Im Folgenden werden Angaben zur Verbreitung dieser Art zusammengestellt und Beobachtungen zu ihrer Lebensweise mitgeteilt.

Material und Methoden

Ab April 1999 wurden Coccinelliden des Wiener Stadtgebietes auf Ektoparasiten untersucht (nur Arten mit > 30 Individuen angeführt): *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777), *Aphidecta oblitterata* (L.), *Adalia bipunctata* (L.), *Coccinella septempunctata* L., *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763), *Calvia quatuordecimguttata* (L.), *Propylea quatuordecimpunctata* (L.), *Tytthaspis sedecimpunctata* (L., 1761), *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.), *Epilachna argus* (Geoffroy, 1762) und *Subcoccinella vigintiquatuor punctata* (L.).

Parasiten wurden mit den befallenen Körperteilen in 70 % Ethanol fixiert, einzelne Milben in Marc André I aufgehellt und in Marc André II eingebettet. Belegmaterial befindet sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Görlitz und im Naturhistorischen Museum Wien.

Ergebnisse und Diskussion

Morphologie und Lebenszyklus

Soweit aus der Morphologie der Stadien und aus ihrer Position auf dem Wirt der Lebenszyklus erschlossen werden kann, stimmt *C. hippodamiae* mit den Angaben für *Tetrapolipus rhynchophori* Ewing, 1924 (REGENFUSS 1973) im Wesentlichen überein.

Die Eier reifen einzeln im Genitaltrakt des Weibchens, das auf der Innenfläche einer Marienkäfer-Flügeldecke mit den Mundwerkzeugen festgesaugt ist. Aus dem langovalen Ei (im Durchschnitt 285 x 155 µm, Abb. 1) schlüpft ein voll entwickeltes Männchen oder eine Larve, das einzige voradulte weibliche Stadium. Larve und Männchen besitzen drei Beinpaare, sind anfangs von ähnlicher Größe (ca. 225 µm) und unterscheiden sich durch den konischen Penis des Männchens (Pfeil in Abb. 2) und die langen Caudalsetae der Larve (Abb. 3). Das Männchen bleibt auf »seinem« Käfer zeitlebens vagil. Der Vergleich mit *T. rhynchophori* lässt vermuten, dass auch das ähnlich gebaute Männchen von *C. hippodamiae* nicht mit reifen Weibchen, sondern mit jungen Larven kopuliert. Eine prokonjugate Paarungsstellung ergibt sich aus der Lage des vorwärts gerichteten Penis auf dem Rücken der vorderen Körperhälfte (REGENFUSS 1973). Der Modus der Spermaübertragung und -speicherung ist noch ungeklärt.

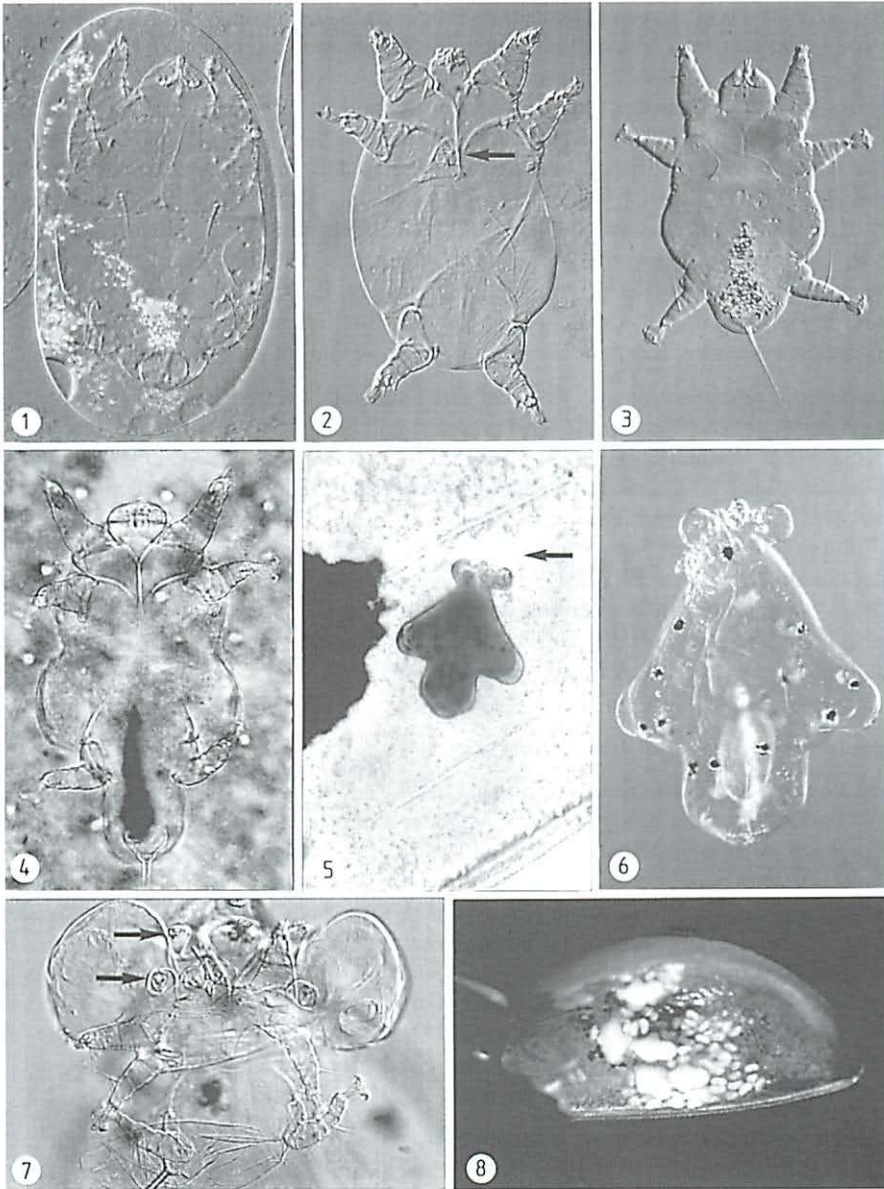


Abb. 1 – 8 *Coccipolipus hippodamiae* (McDaniel & Morrill, 1969). – 1: Ei (Längsachse 290 µm) mit schlüpfreifer Larve; 2: Männchen (Körperlänge 225 µm; Pfeil: Penis); 3: Larve (KL ohne Caudalsetae 230 µm); 4: sessile Larve *in situ* (KL 250 µm); 5: Weibchen *in situ* (KL 620 µm). Flügeldecke mit Melaninfleck und bleichem Hof rund um den Einstich (Pfeil); 6: Weibchen mit legereifem Ei (KL 690 µm); 7: Vorderkörper des Weibchens von ventral, mit den vorderen Seitenlappen, den beiden Beinpaaren (Pfeile) und der kompletten Larvenhaut; 8: Massenbefall an der Innenseite einer Flügeldecke von *Adalia bipunctata*

Die Larve ist das einzige Wanderstadium (nur nach Insemination?). Sie stellt nach einiger Zeit die lokomotorische Aktivität ein, sticht die Mundwerkzeuge in die Elytren-Innenfläche und entwickelt sich als sessiler Parasit weiter – auf ihrem ursprünglichen oder, im günstigen Fall aus dem Blickwinkel der Milbe, auf einem neuen Wirt. Die Larve nimmt nun an Länge (bis 260 µm) und Volumen zu und nähert sich schon vor der Häutung der Gestalt des reifen Weibchens, indem der Körper caudal und im Bereich der hinteren Seitenlappen anschwillt (Abb. 4). Liegt der Einstich nicht gerade unter einem Melaninfleck der Flügeldecke, so wird rund um die Stilette ein bleicher Hof sichtbar. Während die Carotinoid-Einschlüsse aus der Epidermis verschwinden, erscheinen im Inneren der Milbe rote Tröpfchen. Diese Beobachtung relativiert die häufig geäußerte Ansicht, dass sich Podapolipiden nur vom »Blut« der Wirte ernähren. Der Inhalt der Epidermiszellen ist für *C. hippodamiae* ab dem Übergang zur sessilen Lebensweise offenbar ein wesentlicher Nahrungsbestandteil.

Nach der Häutung saugt die Milbe an Ort und Stelle weiter, unmittelbar neben dem früheren Einstich. Der bleiche Hof wird größer (Pfeil in Abb. 5), die roten Tropfen sind jetzt im Körper des Weibchens besonders auffällig (Abb. 6). Dass die Häutung ohne Ortsveränderung abläuft, zeigt die Beobachtung reifer Weibchen *in situ*, die immer die komplette Larvenhaut unter dem Vorderkörper tragen (Abb. 7). Das Weibchen erreicht eine Länge von 700 µm, die hinteren Seitenlappen können den Körper auf über 400 µm verbreitern. Es besitzt nur zwei Paar kurzer Beine (Pfeile in Abb. 7), die auf der Höhe der kugelig gewölbten vorderen Seitenlappen inserieren und durch die mächtige Entwicklung des Hinterkörpers in subapikale Position gerückt sind. Bei Massenbefall ist eine Präferenz der sessilen Stadien für die zentrale Eytrenregion zu erkennen (Abb. 8).

Verbreitung, Wirte und Übertragung

Nach den vorliegenden Fundmeldungen (McDANIEL & MORRILL 1969, HUSBAND 1981, EIDELBERG 1994, OLSZAK & SUSKI 1995, ZAKHAROV & EIDELBERG 1997) zeigt *C. hippodamiae* im Vergleich zu kongenerischen Arten ein breites Wirtsspektrum und ein großes Verbreitungsgebiet: *Exochomus concavus* (Zaire: Mpala), *Exochomus fulvimanus* (Zaire: Kivu-Tshengolero, Mabwe), *Hippodamia convergens* (USA: South Dakota, Georgia), *Coccinella septempunctata* (Ukraine: Krim), *Adalia bipunctata* (USA: New Jersey; Polen: Skierniewice; Russland: Regionen St. Petersburg, Moskau, Nischni Nowgorod, Tula, Woronesch, Astrachan; Georgien: Tiflis, Telavi; Ukraine: Krim). In ihrer kürzlich approbierten Dissertation verbucht WEBBERLEY (2000) neue Wirte aus Polen: *Adalia decempunctata*, *Synharmonia conglobata* und *Calvia quatuordecimpunctata*. Für *A. bipunctata* ist gesichert, dass der Parasit nicht im gesamten Areal des Wirtes auftritt.

In Wien wurde *C. hippodamiae* ausschließlich auf *A. bipunctata* gefunden: Rudolfsheim-Fünfhaus, Storchengasse, 31.3.1999 (Erstnachweis für Österreich); Simmering, Zentralfriedhof, 2.2.2000; Simmering, Schloss Neugebäude, 23.4.2000; Meidling, Dunklergasse, 12.7.2001; Innere Stadt, Stadtpark, 13.7.2001. Der am stärksten befallene Käfer trug 18 Milbenweibchen, vier Männchen, rund 40 Larven und ebensoviele Eier (Dunklergasse). OLSZAK & SUSKI (1995) zählten in einer *A. bipunctata*-Laborzucht bis zu 68 Weibchen und 360 Eier pro Käfer.

ZAKHAROV & EIDELBERG (1997) geben für eine Moskauer *A. bipunctata*-Population eine Prävalenz von rund 4 % an. Obwohl in Wien nur kleine Käferserien gesammelt wurden und daher bei Schätzungen der Befallsdichte Vorsicht geboten ist, zeichnen sich innerhalb des Stadtgebietes örtliche Unterschiede ab. Im Stadtpark war das Verhältnis zwischen parasitierten und unparasitierten Käfern 1 : 15 (Prävalenz rund 6 %), bei Schloss Neugebäude 1 : 9 (10 %), in der Dunklergasse hingegen 11 : 1 (92 %). Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich diese Werte im Lauf des Jahres und mit der lokal variierenden Käfer-Phänologie ändern. Alle in der Dunklergasse gesammelten Zweipunkte waren ausgefärbt und befanden sich in Copula, während die tags darauf im Stadtpark gefangenen zum größten Teil frisch geschlüpft und unverpaart waren. Das einzige befallene Exemplar war ein ausgefärbtes, vermutlich der Elterngeneration angehörendes Männchen.

Dieser Befund spricht für die Hypothese, dass *C. hippodamiae* in erster Linie während der Paarung der Wirte übertragen wird. Die bis zu mehreren Stunden dauernde Kopulation (KLAUSNITZER & KLAUSNITZER 1997) bietet besamten Larven die Chance, von einem Käfer zum anderen zu migrieren. An zwei *A. bipunctata*-Individuen aus Wien wurden Larven auf der Oberseite der Elytren gefunden.

C. hippodamiae verringert die Reproduktionsleistung befallener *A. bipunctata*-Weibchen (HURST et al. 1995). Die Milben können höchst wahrscheinlich nur in einer Coccinelliden-Population Fuß fassen, in der promiskuitive Käfer regelmäßig über die Generationengrenzen hinweg kopulieren. *C. hippodamiae* fehlt in England, wo in manchen Jahren die Paarungsaktivität aufeinander folgender *A. bipunctata*-Generationen nicht überlappt, weil überwinterte Käfer vor dem Heranreifen der Tochtergeneration sterben (HURST et al. 1995). In Mitteleuropa bringt *A. bipunctata* meist mehr als eine Generation pro Jahr hervor (HODEK & HONĚK 1996). Vermutlich steigt mit der Zahl der Generationen – mögen sie auch unvollständig oder regional begrenzt sein – die Überlebenschance der Milbenpopulation.

Danksagung

Für die Erlaubnis, Daten aus ihrer unveröffentlichten Dissertation zu zitieren, bedanke ich mich herzlich bei Frau Dr. Mary Webberley, London.

Literatur

- CHRISTIAN, E. (2001): The coccinellid parasite *Hesperomyces virescens* and further species of the order Laboulbeniales (Ascomycotina) new to Austria. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, B, **103**: 599 – 603
- EIDELBERG, M. M. (1994): Mites of the family Podapolipidae (Heterostigmata, Tarsonemina) of Ukraine and adjacent areas with description of a new species. – Vestnik Zoologii 1994, **1**: 37 – 43 (in russisch)
- HODEK, I. & A. HONĚK (1996): Ecology of Coccinellidae. – Series Entomologica vol. 54, Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, 464 S.
- HURST, G. D. D., R. G. SHARPE, A. H. BROOMFIELD, L. E. WALKER, T. M. O. MAJERUS, I. A. ZAKHAROV & M. E. N. MAJERUS (1995): Sexually transmitted disease in a promiscuous insect, *Adalia bipunctata*. – Ecol. Entomol. **20**: 230 – 236
- HUSBAND, R. W. (1981): The African species of *Coccipolipus* with a description of all stages of *Coccipolipus solanophilae* (Acarina: Podapolipidae). – Rev. Zool. Afr. **95**: 283 – 300

- (1984): The taxonomic position of *Coccipolipus* (Acarina: Podapolipidae), a genus of mites which are parasites of ladybird beetles (Coccinellidae). – In GRIFFITHS, D. A. & C. E. BOWMAN (eds.), *Acarology*, vol. 1, Ellis-Harwood, Chichester: 328 – 336
- KLAUSNITZER, B. & H. KLAUSNITZER (1997): Marienkäfer: Coccinellidae. – 4., überarb. Aufl., Westarp Wissenschaften (Die Neue Brehm-Bücherei 451), Magdeburg, 175 S.
- MCDANIEL, B. & W. MORRILL (1969): A new species of *Tetrapolipus* from *Hippodamia convergens* from South Dakota (Acarina: Podapolipidae). – *Ann. Entomol. Soc. America* **62**: 1465 – 1468
- OLSAK, R. W. & Z. W. SUSKI (1995): A parasitic mite associated with *Adalia bipunctata* (L.) (Col., Coccinellidae). – In KROPICZYŃSKA, D., J. BOCZEK & A. TOMCZYK (eds.): *The Acari: Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships*. Dabor, Warszawa, 698 S.
- REGENFUSS, H. (1973): Beinreduktion und Verlagerung des Kopulationsapparates in der Milbenfamilie Podapolipidae, ein Beispiel für verhaltensgesteuerte Evolution morphologischer Strukturen. – *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* **11**: 173 – 195
- ROBO (O. J.): The ROBO Database: Releases of Beneficial Organisms in the United States and Territories. – www.ars-grin.gov/nigrp/robo.html
- SCHRODER, R. F. W. (1982): Effect of infestation with *Coccipolipus epilachnae* Smiley (Acarina: Podapolipidae) on fecundity and longevity of the Mexican bean beetle. – *Internat. J. Acarol.* **8**: 81 – 84
- WEBBERLEY, K. M. (2000): Study of the distribution and effects of a sexually-transmitted parasitic mite on coccinellid beetles. – Ph.D. Thesis, Cambridge University
- ZAKHAROV, I. A. & M. M. EIDELBERG (1997): Parasitic mite *Coccipolipus hyppodamia* McDaniel et Morrill (Tarsonemina, Podapolipidae) in populations of the two-spotted ladybird *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae). – *Entomol. Obozrenie* **76**: 680 – 683 (in russisch)

Manuskriptannahme: 23. April 2002

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Erhard Christian
Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur
Gregor-Mendel-Straße 33
A-1180 Wien
E-Mail: erhard.christian@boku.ac.at