

## Parasiten in Zuchten von Heteropteren, speziell von Bettwanzen (Cimicidae)

KLAUS REINHARDT

### Zusammenfassung:

In 17 Jahren Zucht von mehreren Millionen Bettwanzen *Cimex lectularius* wurden etwa 5 Befälle mit *Serratia marcescens*, 5 mit Viren(?) und einer durch einen unbekanntem Pilz festgestellt, der hier dargestellt wird. Eins von etwa 1000 Individuen von *Afro cimex constrictus* war mit einem Wurm unbekannter Art befallen. Die bekannten Parasiten von Bettwanzen werden aufgelistet.

### Abstract:

Parasites in bedbug cultures (Cimicidae). During 17 years of culturing bedbugs *Cimex lectularius*, approximately five infections each were observed by the entomopathogenic bacterium *Serratia marcescens*, a possible virus, as well as one infection by an unknown fungus, which is depicted here. One out of 1000 collected *Afro cimex constrictus* was infested with a worm parasite. The known cases of cimicid parasites are listed.

### Einleitung

Studiert man den Parasitenteil in WEBERS Grundlagenwerk *Biologie der Hemipteren* (WEBER 1930), fällt auf, dass sich dort viele Beobachtungen auf Parasiten von Blatt- und Schildläusen oder Zikaden beziehen, viel seltener auf Heteropteren selbst. Es scheint, als ob Heteropteren im Gegensatz zu Sternorrhyncha gut gegen Parasiten verteidigt sind. Unter jenen Parasiten, die Heteropteren befallen, wurden vor und seit WEBER (1930) vor allem solche erforscht, die in den landwirtschaftlich auch schädlich auftretenden Lygaeiden und Pentatomiden vorkommen, allen voran *Nezara viridula*. So sind Eiparasiten bekannt aus den Wespengruppen der Trichogrammatidae und der Scelionidae (WEBER 1930), Adulte und Larven werden von Raupenfliegen (Tachinidae), z.B. der Gattung *Trichopoda* befallen (BROWN 1962, DAVIS 1964), in einheimischen Gefilden zum Beispiel durch die schöne *Phasia hemiptera*. Außerdem befallen auch einige der "Allerweltsparasiten" anderer Insektenarten Heteropteren: Brackwespen (Braconidae), Milben (z.B. LEWANDOWSKI & SZAFRANEK 2005), Fadenwürmer (Nematoden) (z.B. TARLA et al. 2015) und die entomopathogenen Pilze *Entomophthora*, *Beauveria* und *Isaria* (zuletzt z.B. AHMED et al. 2020).

Die womöglich gute Verteidigung von Heteropteren ließ es nicht seltsam erscheinen, dass ich in 17 Jahren Zucht von Bettwanzen (Cimicidae) kaum Parasiten festgestellt habe. Seltsam ist dagegen, dass aufgetretene Parasiten und deren Wirkung nicht immer sofort und detailliert protokolliert und für Sterblichkeits-Experimente genutzt wurden (wie von COCKBAIN & HASTIE 1961). Vermutlich stand die Rettung der Kulturen im Vordergrund, und das Auftreten war zu plötzlich, um abgetrennte Bereiche für Befallsversuche einzurichten.

*Cimex lectularius* wurde von mir in verschiedenen Laboren gezüchtet, meist bei 25 bis 27°C und 40-70% relativer Luftfeuchte. Je nach Zuchtmöglichkeit und Forschungsfrage wurden sie wöchentlich bis dreiwöchentlich gefüttert, je nach Karriere- und Wohnsituation des Autors manchmal aber auch nur alle 8 bis 12 Wochen, zur bloßen Erhaltung der Zucht. Nachfolgend sollen die wenigen Beispiele des Auftretens von Parasiten in meinen Cimiciden-Kulturen erwähnt und mit anderen Bettwanzenparasiten verglichen werden.

### Ein endoparasitischer Wurm bei *Afro cimex constrictus*

*Afro cimex constrictus* wurde 2004 und 2005 am Mt. Elgon in Kenia gesammelt (REINHARDT et al. 2007a). Um eine Zucht zu erreichen, wurden Maus, Mensch und Zebrafink angeboten, doch selbst frisch aus mitgebrachten Eiern geschlüpfte Larven, deren Konditionierung auf neues Futter im allgemeinen leichter ist, nahmen keine dieser Angebote an. Die letztendlich verendeten Individuen wurden in Alkohol konserviert und in einer erwachsenen Wanze befand sich im Inneren ein längerer, mehrfach (wasserschlauchartig) aufgewickelter Wurm. Bei dieser Wanzenart gibt es

eine merkwürdige Genital-Mimikry (REINHARDT et al. 2007b), so dass das ursprünglich notierte Geschlecht Weibchen möglicherweise nicht korrekt ist. Leider wurde in Umzugswirren das Röhrchen mit der konservierten Wanze zunächst vernachlässigt, es trocknete ein und Herr Prof. Schmidt-Rhaesa konnte nichts mehr ausrichten, was die Bestimmung betrifft. Schade, es wäre der erste Wurmparasiten-Nachweis bei Cimiciden gewesen. Herr SCHMIDT-RHAESA bemerkte dann aber die interessanten Augen mit den Chitinbrücken und hat so von der Wanze wenigstens die Augen in seinem Buch *The evolution of organ systems* (SCHMIDT-RHAESA 2007) abbilden können.

### Parasiten bei *Cimex lectularius*

Von *Cimex lectularius* wurden mehrere Populationen getrennt gehalten, bisher etwa 20 verschiedene Populationen, die ihrerseits auf 5 bis zu >1.000 Gründerindividuen (zB REINHARDT et al. 2010) beruhen. Die Dauerkulturen laufen immer in mehreren Hundert Individuen. Im Verlauf der Zuchten habe ich größenordnungsmäßig mindestens 100.000 *C. lectularius* so betrachtet oder präpariert, dass mir größere Parasiten aufgefallen wären, auch größere Endoparasiten (innere Organe scheinen bei Cimiciden durch die Kutikula). In den 17 Jahren der Dauerzucht traten Infektionen mit *Serratia marcescens* seltener als einmal in drei-vier Jahren auf. *Serratia*-Infektionen sind daran zu erkennen, dass die Wanzen hellrot gefärbt sind und schnell sterben. Ebenso selten, aber aus der Erinnerung heraus nicht zwangsläufig gleichzeitig mit *Serratia* (exakte Notizen dazu fehlen aber leider!) trat eine Schwarzfärbung auf, die wohl einer Virusinfektion zuzuordnen ist. Beide Infektionen, vor allem letztere führen zu sehr hohen Verlusten bis hin zum Totalausfall in dem jeweiligen Zuchtgefäß.

Am 02.07.2019 bemerkte ich an einer einzeln gehaltenen, toten Wanze einen Pilzbefall. Der Pilz wurde zunächst behelfsmäßig fotografiert. Auffallend waren hellgelbe bis gelborange, gestielte Sporenbehälter, die vor allem an Intersegmentalhäuten im Kopf- und Brustbereich, zwischen den Antennengliedern sowie am Anus hervortraten (Abb. 1). Derart gestielte Sporenbehälter sind typisch für *Aspergillus*, jedoch auch für eine Reihe anderer Pilze. Die Wanze war nicht länger als eine Woche tot, so dass ich davon ausgehe, dass es kein sekundärer Pilzbefall der toten Wanze, sondern ein pathogener Pilz war. Obwohl tote Individuen in unseren Zuchten nur sehr selten beseitigt werden, habe ich auch einen Pilzbefall toter Individuen noch nie bemerkt.

Nach Verschluss des Röhrchen wurde der Pilz noch wachsen gelassen. Bei erneuter Fotodokumentation einen Monat später wurden kaum Veränderungen bemerkt. Die Vermehrung des Pilzes auf der Platte hat leider ebenso wenig funktioniert wie die Sequenzierung nach erfolgter DNA-Isolation. Somit muss die Identität des Pilzes offen bleiben, und es kann nur der seltene Fakt des Pilzbefalls einer Bettwanze konstatiert werden.

### Diskussion

Nach Tabelle 1 waren ein Virus(?) - und Wurmbefall sowie Fälle von *Serratia marcescens* bei Cimiciden bisher noch nicht bekannt. Interessant sind in den genannten Fällen die Herkunft der Parasiten. In unserem Labor hat sich *Afrocimex constrictus* leider nicht fortgepflanzt bzw. entwickelt - hier ist klar, dass der Parasit im Freiland erworben sein muss. Bisherige Berichte von Nematoden in Wanzen betreffen die Gruppe Mermithidae (z.B. TARLA et al. 2015).

Der Pilzbefall in REEVES' (2001) Laborkolonie stammt ebenfalls aus dem Freiland, wo die Verpilzungen auch beobachtet wurden. Demgegenüber ist bei dem spontanen Auftreten von *Aspergillus flavus* von COCKBAIN & HASTIE (1961), unseren *Serratia*-, Virus(?) - und Pilzaufreten eher mit Laborquellen zu rechnen - *Aspergillus* und *Serratia* sind weitverbreitete Insektenpathogene und könnten somit auch aus anderen Quellen stammen. In unserem Labor kämen dafür Grillen und Tauflieden in Frage. Diese Krankheiten sind jedoch auch für diese Insekten tödlich und dies wurde nicht bemerkt, so dass diese zumindest nicht sehr häufig auftreten.

Bei unserer Beobachtung ist merkwürdig, dass nur ein einzelnes befallenes Individuum bemerkt wurde. Sowohl COCKBAIN & HASTIE (1961) wie auch REEVES (2001) schreiben, dass jeweils ihre gesamte Kolonie betroffen war und dadurch ausgerottet wurde, auch die Formulierung in USINGER (1966) deutet darauf hin. Das Absterben passierte bei COCKBAIN & HASTIE (1961) innerhalb von 18 Tagen. Allerdings hielten COCKBAIN & HASTIE (1961) die Wanzen bei 30°C, zweifellos nicht mehr im Optimum, was zugleich überraschend war, da längere Hälterung bei 30°C zu Sterilität durch den Tod der Endosymbionten führt (CHANG 1974). Auch bei COCKBAIN & HASTIE (1961) zeigten sich nur überraschend kurze Lebensdauern. KEMPER (1936) berichtet von einer Parasitierung durch Milben, die ebenfalls die Kolonie von *C. lectularius* zerstörten.

Neben Zuchten zur Erforschung von wirtschaftlich wichtigen Aspekten der Biologie von Wanzen - in denen aber auch kaum über Krankheitserreger berichtet wird - wird man auch unter Heteropterologinnen und Heteropterologen Personen finden, für die Wanzenzucht eine plausible Beschäftigung darstellt. Der Zweck dieser Notiz wäre erfüllt, wenn auch in Zuchten anderer Arten bzw. anderweitigem Massenaufreten bestimmter Arten auf die Parasitenfauna geachtet werden würde. Um in der biologischen Schädlingsbekämpfung wirtschaftlich zu sein, müsste außerdem geklärt werden, wie spezifisch diese Parasiten für die jeweilige Wanzenart sind. So wären *Serratia* und *Aspergillus* nicht einsetzbar, da sie andere Wanzen und andere Insekten befallen, und *Aspergillus* sogar für Warmblüter gefährlich ist.

Andererseits können beim Studium von Wanzenparasiten interessante Entdeckungen gemacht werden. So wurden verschiedene Parasiten an Wanzen überhaupt erst in den letzten Jahren entdeckt: als Ausnahme bei Wanzen (nicht jedoch bei Zikaden) parasitische Fächerflügler (Strepsiptera) (MELBER & POHL 1997) oder auch Microsporidien (hier wäre ein Mikroskop erforderlich!) (HAJEK et al. 2018). Neben der durch viele Befunde nunmehr normal zu nennenden Bakterienflora von Wanzen, die in Darm, Hämolymphe oder Geschlechtsorganen zu finden ist (z.B. BELLINIA et al. 2019, 2020) steht für verschiedene Parasiten noch immer im Raum, ob diese überhaupt parasitisch sind oder als Vektoren in Wanzen gar keine Nachteile bewirken, so für viele Vektoren von Pflanzenparasiten oder im Falle der Cimiciden Trypanosomen (PATERSON & WOO 1984) oder Arboviren (BROWN et al. 2001), die dann eher die Endwirte schädigen. Speziell bei Bettwanzen ist ja sogar zu bedenken, dass Parasiten sich evolutionär hin zu Symbiose-Partner entwickeln können, wie im Falle des intrazellulären Parasiten *Wolbachia*, der bei Bettwanzen nun das Vitamin B bereitstellt (BALVIN et al. 2018). Alles in allem: ein weites Feld für Forschung an Wanzenparasiten!

#### Literatur:

- AHMED, K., FREED, S., SHOUKAT, R. F. & AHMAD, K. W. (2020): Efficacy of entomopathogenic fungi with insecticides mixtures against *Oxycareus hyalinipennis* (COSTA) (Lygaeidae: Hemiptera). - Pakistan Journal of Zoology **52**, 573-583.
- BELLINIA, S., JOHNSTON, P. R., REINHARDT, K. & OTTI, O. (2019): Bacterial communities of the reproductive organs of virgin and mated common bedbugs, *Cimex lectularius*. - Ecological Entomology **45**, 142-154.
- BELLINIA, S., JOHNSTON, P. R., MBEDI, S., & OTTI, O. (2020): Mating changes the genital microbiome in both sexes of the common bedbug *Cimex lectularius* across populations. - Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences **287**, <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.0302>.
- BALVIN, O., ROTH, S., TALBOT, B. & REINHARDT, K. (2018): Co-speciation in bedbug *Wolbachia* parallel the pattern in nematode hosts. - Scientific Reports **8**: 8797.
- BROWN, C. R., KOMAR, N., QUICK S. B., SETHI, R. A., PANELLA, N. A., BROWN BOMBERGER, M. & PFEFFER, M. (2001): Arbovirus infection increases with group size. - Proceedings Royal Society of London Series B Biological Sciences: **268**, 1833-1840.
- CHANG, K. P. (1974): Effects of elevated temperature on the mycetome and symbiotes of the bed bug *Cimex lectularius* (Heteroptera). - Journal of Invertebrate Pathology **23**, 333-340.
- COCKBAIN A.J. & HASTIE, A.C. (1961): Susceptibility of the bedbug, *Cimex lectularius* Linnaeus, to *Aspergillus flavus* Link. - Journal of Insect Pathology **3**, 95-97.

- DAVIS, C. J. (1964): The introduction, propagation, liberation and establishment of parasites to control *Nezara viridula* variety *smaragdula* (FABRICIUS) in Hawaii (Heteroptera: Pentatomidae). - Proceedings of the Hawaiian Entomological Society **18**, 369-376.
- HAJEK, A. E., SOLTER, L.F, MADDOX, J. V., HUANG, W.-F., ESTEP, A. S., KRAWCZYK, G., WEBER, D. C., HOELMER, K. A., SANSCRAINT, N. D. & BECNEL, J. J. (2018): *Nosema maddoxi* sp. Nov. (Microsporidia, Nosematidae), a Widespread Pathogen of the Green Stink Bug *Chinavia hilaris* (SAY) and the Brown Marmorated Stink Bug *Halyomorpha halys* (STÅL). - Journal of Eukaryotic Microbiology **65**, 315-330.
- KEMPER, H. (1936): Die Bettwanze und ihre Bekämpfung. - Zeitschrift für Kleintierkunde und Pelztierkunde **12**, Hygienische Zoologie **4**, 1-107.
- LEWANDOWSKI, M. & SZAFRANEK, P. (2005): Ectoparasitic mite *Hemiopteroiseius adleri* (Acari: Otopheidomenidae) on red firebug *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae). - Experimental and Applied Acarology **35**, 251-257.
- MELBER, A. & POHL, H. (1997): Erster Nachweis einer Strepsipterenparasitierung bei Wanzen in Mitteleuropa (Insecta, Strepsiptera et Heteroptera). - Bonner zoologische Beiträge **47**, 69-76.
- PATERSON, W. B. & WOO, P. T. K. (1984): The development of the culture and bloodstream forms of three *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) sp.. (Protista: Zoomastigophorea) from bats in *Cimex lectularius* (Hemiptera: Cimicidae). - Canadian Journal of Zoology **62**, 1581-1587.
- REEVES, W. K. (2001): Bionomics of *Cimex adjunctus* (Heteroptera: Cimicidae) in a maternity cave of *Myotis austroriparius* (Chiroptera: Vespertilionidae) (South Carolina, USA). - Journal of Entomological Science **36**, 74-77.
- REINHARDT, K., HARNEY, E., NAYLOR, R., GORB, S. & SIVA-JOTHY, M.T. (2007b): Female-limited polymorphism in the copulatory organ of a traumatically inseminating insect. - The American Naturalist **170**, 931-935.
- REINHARDT, K., ISAAC, D. & NAYLOR, R.A. (2010): Estimating the feeding rate of the bedbug *Cimex lectularius* in an infested room: an inexpensive method and a case study. - Medical and Veterinary Entomology **24**, 46-54.
- REINHARDT, K., NAYLOR, R.A. & SIVA-JOTHY, M. T. (2007a): Estimating the mean abundance and feeding rate of a temporal ectoparasite in the wild: *Afrocimex constrictus* (Heteroptera: Cimicidae). - International Journal for Parasitology **37**, 937-942.
- SCHAEFFER, C. W. & PANIZZI, A. R. (2000): Heteroptera of economic importance. - Boca Raton.
- SCHMIDT-RHAESA, A. (2007): The evolution of organ systems. - Oxford (UK).
- TARLA, G., TARLA, S. & İSLAMOĞLU, M. (2015): First report of *Hexameris* sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing *Eurygaster maura* (Heteroptera: Scutelleridae) in an overwintering area. - The Florida Entomologist **98**, 974-978.
- USINGER, R. L. (1966): Monograph of the Cimicidae. - The THOMAS SAY Foundation, The Entomological Society of America.
- WEBER, H. (1930): Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. - Berlin, 534 S.

#### **Anschrift des Autors:**

Klaus Reinhardt, Angewandte Zoologie, TU Dresden, D-01069 DRESDEN.

e-mail: [klaus.reinhardt@tu-dresden.de](mailto:klaus.reinhardt@tu-dresden.de)

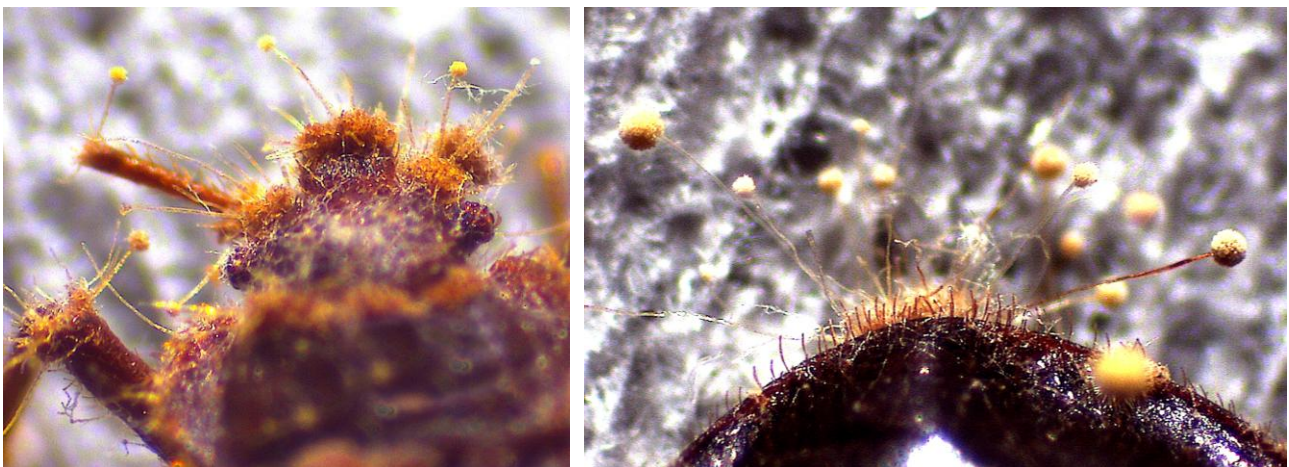


Abb. 1. Pilzbefall einer Bettwanze, *Cimex lectularius*, an den Rändern bzw. Intersegmentalbereichen an Kopf, Pronotum und Beinen (links) und am Anus (rechts).