

Extended Abstract

Borkenkäfer – des einen Feind, des anderen Freund

Sylvia SCHÄFFER

DNA-Barcoding ist die standardisierte genetische Analyse eines bestimmten Abschnittes im Genom eines Organismus, welche zur taxonomischen Bestimmung von Individuen herangezogen wird. Darüber hinaus kann sie wichtige Erkenntnisse zu allgemeinen Biodiversitätsfragen liefern, beispielsweise, wenn es um die Identifizierung von sogenannten kryptischen Artkomplexen (d. h. hinter einer angenommenen Art stecken mehrere) geht. Dieses Phänomen tritt, wie in den letzten Jahren/Jahrzehnten zahlreich gezeigt, im Tierreich ausgesprochen häufig auf (e.g. HEBERT et al. 2004, JAMES et al. 2010 u. v. m.) und dabei vor allem bei Organismen von geringer Körpergröße.

Borkenkäfer (Scolytinae) stellen eine höchst diverse Unterfamilie der Rüsselkäfer (Curculionidae) dar. In der allgemeinen Öffentlichkeit sind sie jedermann bekannt – weniger aufgrund ihrer wichtigen ökologischen Rolle im Stoffkreislauf von natürlichen Pflanzengesellschaften und Ökosystemen, worin sie als Konsumenten beziehungsweise Destruenten auftreten, sondern in erster Linie aufgrund der erheblichen Schäden, die einige Arten von ihnen, besonders nach Massenvermehrungen, in Wäldern anrichten können. Sie stellen somit eine große „Plage“ für die Land- und Forstwirtschaft dar. Daher ist auch das Wissen über die interspezifischen Wechselbeziehungen zwischen den Borkenkäfern und ihren Wirtspflanzen sehr hoch. Zusätzlich gibt es symbiotische Assoziationen, die einen wichtigen Beitrag für den generellen Erfolg oder Misserfolg eines Käfers liefern können; diesen biologischen Besonderheiten ist noch vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden und daher sind unsere Kenntnisse darüber gering. Typische assoziierte Vertreter findet man unter den symbiotischen Pilzen, Bakterien, Nematoden und auch Milben. Und gerade unter der letztgenannten Gruppe kennt man bereits einige belegte Beispiele, in denen Arten, genauer gesagt phoretische Taxa, in komplexe symbiotische Interaktionen eingebunden sind (z. B. für Käfer-Milbe-Pilz Beziehungen siehe KLEPZIG et al. 2001 sowie HOFSTETTER et al. 2005). Die meisten phoretischen Milbenarten auf Borkenkäfern gehören zu den Ordnungen Mesostigmata und Trombidiformes und sind damit auch die am häufigsten anzufindenden Milben in den Galerien der Käfer. Es ist jedoch wenig bekannt, ob es ähnliche Artengemeinschaften zwischen Borkenkäfern und mit ihnen assoziierte Hornmilben (Ordnung Sarcoptiformes) gibt (e.g. KIEŁCZEWSKI et al. 1983, AHADIYAT & AKRAMI 2015). Die meisten Arbeiten diesbezüglich beschränken sich hauptsächlich auf Untersuchungen, wo mittels Pheromonfallen gefangene Borkenkäfer-Arten auf phoretische Milben überprüft wurden (MOSER et al. 1989, PERNEK et al. 2012) und dabei den gefundenen Milbenarten ein mögliches phoretisches oder nicht-phoretisches Verhalten zuzusprechen versucht wurde.

Da, wie bereits angesprochen, detaillierte und ausgedehntere Studien über Artendiversität und -gemeinschaften von in Borkenkäfergalerien lebenden Hornmilben fehlen, ist dies ein wichtiges Vorhaben, welches im Rahmen eines durch den FWF geförderten Projektes – mit dem Titel „Vergleichende Phylogeographie von baumbewohnenden Hornmilben“ – gelöst werden soll. In diesem Zusammenhang war auch die Intention naheliegend,

DNA-Barcoding zur Determinierung der Arten heranzuziehen. Daraus ergab sich auch der weiterführende Gedanke, die hierbei gewonnenen Ergebnisse (Barcodes) in die österreichische Biodiversitätsinitiative ABOL, welche sich das DNA-Barcoding der österreichischen Flora und Fauna als Ziel gesetzt hat, einfließen lassen zu können. Schließlich gibt es verhältnismäßig wenige Arbeiten die sich mit DNA-Barcoding bei Milben, und bei Hornmilben im Speziellen, beschäftigen. Sucht man zum Beispiel in BOLD unter dem Begriff Sarcoptiformes, findet man zwar an die 24.000 Treffer, welche aber nur 318 genannte Arten repräsentieren. Bedenkt man aber, dass die Ordnung Sarcoptiformes, die in zwei Unterordnungen Oribatida und Endeostigmata unterteilt wird, wovon allein erstere weltweit mehr als 10.500 valide Arten (SUBÍAS 2004) aufweist (davon kommen mehr als 600 in Österreich vor), wird klar, dass bisher nur von einem ausgesprochen kleinen Teil dieser Ordnung Barcodes vorliegen.

Da das geplante Vorhaben erst in der Anfangsphase steckt, können noch keine detaillierten Ergebnisse präsentiert werden. Den erfolgreichen Einsatz von DNA-Barcoding jedoch belegen zwei ausgewählte Beispiele, an denen gezeigt werden konnte, dass die Diversität der Hornmilben weitaus höher sein wird als bisher bekannt.

SCHÄFFER S., 2017: Bark beetles – one man’s enemy is another man’s friend.

DNA-barcoding is the standardized genetic analysis of a specific region in the genome of an organism that is used for the taxonomic determination of individuals. Moreover, it can yield important insights into general biodiversity questions as, for example, to identify so-called cryptic species complexes (i.e. there are more species in one known). This phenomenon is very common in animal kingdom, especially in small-sized organisms, as shown by numerous studies within the last years/decades (e.g. HEBERT et al. 2004, JAMES et al. 2010 etc.).

Bark beetles (Scolytinae), a highly diverse subfamily of weevils (Curculionidae) with worldwide distribution, are well-known by everyone – not because of their ecological roles in natural plant communities and large-scale biomes where they act as consumers respectively detritivores, but rather due to their significant damages, especially after mass outbreaks, in agriculture and forestry. Besides their well-known associations with all major groups of terrestrial plants, symbiotic associations of bark beetles have received less attention. However, such associations often do have an important role for the success and failure of the beetles. Typical associates are symbiotic fungi, bacteria, nematodes and also mites. There are some documented examples that mites, more precisely phoretic species, are involved in complex symbiotic interactions, e.g. beetle-mite-fungus interactions (KLEPZIG et al. 2001, HOFSTETTER et al. 2005). Most phoretic species on beetles belong to the orders Mesostigmata and Trombidiformes and are thus the most frequent residents in the galleries of bark beetles and accordingly on the beetles themselves. Up to now, less is known about diversity, structure and/or community in oribatid mite species (order Sarcoptiformes) associated with bark beetles (e.g. KIELCZEWSKI et al. 1983, AHADIYAT & AKRAMI 2015). Most studies on this report species obtained from pheromone-trapped beetles and discuss a potential phoretic or non-phoretic behavior for the detected mite species (MOSER et al. 1989, PERNEK et al. 2012). As already mentioned, there is a lack of detailed and comprehensive studies dealing with the diversity and community in oribatid mite species, occurring in the galleries of bark beetles. This is why it is an important target which should be solved in the framework of a running FWF project titled “Comparative phylogeography of co-distributed arboreal mites”. In this context, it was obvious to use DNA-barcoding for species determination with the further intention to integrate the results obtained (barcodes) into the Austrian biodiversity initiative ABOL, which aims on the generation and provision of DNA-barcodes of the Austrian flora and fauna. Finally, there are relatively few studies dealing with DNA-barcoding in mites and in Oribatida in particular. For example, of 24.000 BOLD entries of Sarcoptiformes only 318 have been identified to species level. Given that latter order is divided in the two sub-orders Oribatida and Endeostigmata,

whereof the first includes more than 10,500 valid species alone worldwide (SUBÍAS 2004), it becomes obvious that there is only a really low number of sarcoptiform barcodes available.

Due to the fact that the planned intention is still in its early stages, no detailed results can be presented so far. However, the success of DNA-barcoding will be demonstrated by two selected examples with the result that oribatid species diversity seems to be quite higher than previously thought.

Keywords: ABOL, DNA-barcoding, arboreal Oribatida, cryptic diversity.

Literatur

- AHADYAT A. & AKRAMI M.A., 2015: Oribatid mite (Acari: Oribatida) associated with bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Iran, with a review on *Paraleius leontonychus* (Berlese) and a list of bark beetles in association with this species. *Persian J. Acarol.* 4(4), 355–371.
- HEBERT P.D., PENTON E.H., BURNS J.M., JANZEN D.H. & HALLWACHS W., 2004: Ten species in one: DNA barcoding reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astrartes fulgerator*. *P. Nat. Acad. Sci. USA* 101(41), 14812–14817.
- HOFSTETTER R.W., CRONIN J.T., KLEPZIG K.D., MOSER J.C. & AYRES M.P., 2005: Antagonisms, mutualisms and commensalisms affect outbreak dynamics of the southern pine beetle. *Oecologia* 147, 679–691.
- JAMES S.W., PORCO D., DECAËNS T., RICHARD B., ROUGERIE R. & ERSÉUS C., 2010: DNA barcoding reveals cryptic diversity in *Lumbricus terrestris* L., 1758 (Clitellata): resurrection of *L. herculeus* (Savigny, 1826). *PloS one*, 5(12), e15629.
- KIEŁCZEWSKI B., MOSER J.C. & WIŚNIEWSKI J., 1981: Surveying the acarofauna associated with polish scolytidae. *Sciences biologiques* 22, 151–161.
- KLEPZIG K.D., MOSER J.C., LOMBARDEO M.J., HOFSTETTER R.W. & AYRES M.P., 2001: Symbiosis and competition: Complex inter-actions among beetles, fungi, and mites. *Symbiosis* 30, 83–96.
- MOSER J.C., EIDMANN H.H. & REGNANDER J.R., 1989: The mites associated with *Ips typographus* in Sweden. *Ann. Entomol. Fenn.* 55, 23–27.
- PERNEK M., WIRTH S., BLOMQUIST S., AVTZIS D. & MOSER J., 2012: New associations of phoretic mites on *Pityokteines curvidens* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Open Life Sci.* 7(1), 63–68.
- SUBÍAS L.S., 2004, resp. 2016: Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los acaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo. *Graellsia* 60, 3–305.

Anschrift:

Dr. Sylvia SCHÄFFER, Institut für Zoologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2/1, A-8010 Graz. E-Mail: sylvia.schaeffer@uni-graz.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [154](#)

Autor(en)/Author(s): Schäffer Sylvia

Artikel/Article: [Borkenkäfer – des einen Feind, des anderen Freund 197-199](#)