©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Laufkäfer als Phoresiewirte für Milbenarten der Gattung *Archidispus* (Heterostigmata, Scutacaridae) in Kärnten

Von Ernst EBERMANN, Wolfgang PAILL & Markus PROKSCH

Zusammenfassung

In den Jahren 2000–2001 durchgeführte Aufsammlungen in Uferbereichen des Flusses Vellach (Kärnten) erbrachten 1263 Laufkäfer (Carabidae). Diese gehörten 42 Arten (16 Genera) an. Auf 10 der 22 Arten des Genus *Bembidion* Latreille, 1802 wurden phoretische Milben der Familie Scutacaridae gefunden: 258 Käfer (20,4 %) waren mit Weibchen der Arten *Archidispus magnificus* (Karafiat, 1959) und/oder *Archidispus sugiyamai* (Kurosa, 1991) besetzt. Die beiden Arten verbergen sich während des phoretischen Transportes an jeweils artspezifisch bevorzugten Bereichen des Thorax ihres Transportwirtes. Als Wirte werden große, im feuchten Schotter lebende *Bembidion*-Arten bevorzugt. Zwischen den Monaten Mai bis Oktober nimmt die Zahl der phoretischen Milben auf den Käfern deutlich zu. *Archidispus sugiyamai* ist neu für Österreich.

Abstract

In 2000–2001, 1263 ground beetles (Carabidae) were collected on the banks of the Vellach River in Carinthia (Austria). This sample contained 42 species across 16 genera. Phoretic mites of the family Scutacaridae were found on 10 of 22 species of the Genus *Bembidion* Latreille, 1802: Females of *Archidispus magnificus* (Karafiat, 1959) and/or *Archidispus sugiyamai* (Kurosa, 1991) were attached to 258 beetles (20.4 %). During phoretic transport, both of these species conceal themselves in species-specific sites on the thorax of their host. Between the months May and October, the number of phoretic mites on the beetles increases noticeably. *Archidispus sugiyamai* is a new record for Austria.

Schlagworte

Laufkäfer, Milben, Scutacaridae, Phoresie, Fluss Vellach, Kärnten

Keywords

Ground beetles, mites, Scutacaridae, phoresy, river Vellach, Carinthia, Austria

Einleitung

Zahlreiche Milben-Arten leben in instabilen, zumeist kurzlebigen Substraten. Aufgrund ihrer meist geringen Körpergröße sind sie selbst nur bedingt zur Migration fähig. Viele Besiedler solcher ephemerer Standorte haben Phoresieverhalten entwickelt. Phoresie (gr. Φορείν = *tragen*) bedeutet, dass eine Tierart aktiv und vorübergehend eine andere, mobilere Art als Transportmittel benutzt, ohne diese zu schädigen (zur Definition siehe u. a. EBERMANN 2004a). Ein treffendes Beispiel für phoretische Vergesellschaftungen liefern Milbenarten der mit rund 90 Arten weltweit verbreiteten Gattung *Archidispus* (Fam. Scutacaridae), die bei der Wahl ihrer Transportwirte ausgeprägte Präferenzen für Carabiden aufweisen. Belegt wird dies u. a. durch Aufsammlungen von KARAFIAT (1959) und RACK (1973) aus Deutschland, MAHUNKA (1981) aus Ungarn, KHAUSTOV (2008) aus Russland und der Ukraine sowie vor allem KUROSA (u. a. 1976, 1983, 1984, 1989, 1991, 2010) aus Japan. Letzterer hat durch zahlreiche Neubeschreibungen unter Bekanntgabe ökologischer Daten unsere Kenntnis über die Gattung *Archidispus* und das Artenspektrum ihrer Transportwirte außerordentlich bereichert.

Aus Österreich sind aus der Gattung *Archidispus* bislang lediglich neun Arten gemeldet (EBERMANN 2004b). Diese wurden aus Boden-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

proben ausgelesen; Assoziationen dieser Arten mit Transportwirten waren bis zur Veröffentlichung des vorliegenden Beitrages aus Österreich noch nicht bekannt.

Ziel der durchgeführten Studie war es, durch die Analyse einer lokalen Laufkäfer-Fauna neue Informationen über das Vorkommen von Milbenarten der Gattung *Archidispus* und deren Transportwirte zu erlangen. Die von PROKSCH (2004) verfasste und bisher unveröffentlichte Diplomarbeit lieferte Daten für die vorliegende Publikation.

MATERIAL UND METHODEN

Lokalität

Umgebung von Gallizien (Österreich; 46°34', 14°30'–31', 410–415 m NN). Sammelbereich: Uferregion des Flusses Vellach von der Ortschaft Vellach in der Länge von etwa 500 m flussaufwärts (Abb. 1). Die Aufsammlung der Käfer erfolgte selektiv mit Hilfe eines selbstgebauten Exhaustors überwiegend auf vegetationsarmen bis vegetationslosen Schotterbänken sowie auf sandig-schlammigen Sedimenten.

Aufsammlungen

Im Jahre 2000 führte W. Paill drei Aufsammlungen durch (10. 5., 2. 6. und 29. 9.). 2001 erfolgten durch M. Proksch und/oder W. Paill insgesamt 26 Aufsammlungen an verschiedenen Probestellen des Untersuchungsgebietes (16. 5., 29. 7., 15. 8., 13. 10. 2001).

Die Tötung und Konservierung der Käfer erfolgte mit Essigsäureethylester und anschließender Überführung in 70%igen Alkohol.

Abb. 1: Charakteristische Schotterbank als Untersuchungsfläche an der Vellach. Foto: Paill

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Für die Bestimmung der phoretischen Milben wurden mikroskopische Dauerpräparate angefertigt. Dazu wurden die Milben unter der Stereolupe mittels Insektennadeln von ihren Transportwirten abgenommen und auf Objektträgern in „Swan'sches Medium" eingebettet.

Das rasterelektronenmikroskopische Foto wurde am Research Institute for Electron Microscopy and Fine Structure Research (FELMI), Graz, angefertigt. Dafür sei an dieser Stelle unser Dank ausgesprochen.

Die Determination der Milben fand im Labor Ebermann statt. Für die Determination der Käfer ist Wolfgang Paill verantwortlich.

Abkürzungen

Ce = Cervicalmembran, HO = Pronotum caudal/dorsal, HU = Pronotum caudal/ventral, Is = Intersegmentalmembran, n = Individuenanzahl, VO = Pronotum cranial/dorsal, VU = Pronotum cranial/ventral.

ERGEBNISSE

Untersuchte Käferarten

Insgesamt wurden 1263 zu 16 Gattungen und 42 Arten gehörige Carabiden gesammelt und auf phoretische Milben hin untersucht (Zahl der gefundenen Käfer in Klammer): *Cicindela hybrida transversalis* Dejean, 1822 (1), *Nebria picicornis* (Fabricius, 1801) (50), *Omophron limbatum* (Fabricius, 1776) (21), *Elaphrus aureus* P. Müller, 1821 (4), *Clivina collaris* (Herbst, 1784) (5), *Dyschirius aeneus* (Dejean, 1825) (1), *Asaphidion austriacum* Schweiger, 1975 (4), *A. caraboides* (Schrank, 1781) (4), *Bembidion articulatum* (Panzer, 1796) (4), *B. azurescens* Dalla Torre, 1877 (37), *B. fasciolatum s. l.* (548), *B. cruciatum* Dejean, 1831 (9), *B. decoratum* (Duftschmid, 1812), (5) *B. decorum* (Panzer, 1799) (95), *B. geniculatum* Heer, 1837 (1), *B. lampros* (Herbst, 1784) (1), *B. millerianum* Heyden, 1883 (2), *B. modestum* (Fabricius, 1801) (13), *B. monticola* Sturm, 1825 (5), *B. properans* (Stephens, 1828) (32), *B. punctulatum* Drapiez, 1820 (45), *B. pygmaeum* (Fabricius, 1792) (26), *B. quadrimaculatum* (Linné, 1761) (7), *B. ruficorne* Sturm, 1825 (5), *B. subcostatum javurcovae* Fassati, 1944 (7), *B. testaceum* (Duftschmid, 1812) (49), *B. tetracolum* Say, 1823 (6), *B. tibiale* (Duftschmid, 1812) (17), *B. varicolor* Fabricius, 1803 (176), *B. varium* (Oliver, 1795) (1), *Paratachys micros* (Fischer von Waldheim, 1828) 23, *Elaphropus diabrachys* (Kolenati, 1845) / *E. sexstriatus* (Duftschmid, 1812) (10), *E. quadrisignatus* (Duftschmid, 1812) (14), *Perileptus areolatus* (Creutzer, 1799) (13), *Poecilus cupreus* (Linné, 1758) (3), *Agonum muelleri* (Herbst, 1784) (1), *A. sexpunctatum* (Linné, 1758) (2), *Anisodactylus binotatus* (Fabricius, 1787) (3), *A. signatus* (Panzer, 1796) (1), *Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812) (6), *Lionychus quadrillum* (Duftschmid, 1812) (6),

Die Nomenklatur der Käfer folgt Müller-Motzfeld (2006).

Phoretische Milbenarten: Häufigkeit und Wirtsspezifität

Von den 1263 überprüften Käfern trugen 258 (20,4 %) phoretische Scutacariden-Weibchen (Phoretomorphe). Die mit Milben besetzten Laufkäfer gehören ausnahmslos der Gattung *Bembidion* Latreille, 1802 an. Von den 22 gefundenen *Bembidion*-Arten (s. oben) konnten 10 Arten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Käfer	Individuenzahl Käfer			Individuenzahl Milben		Milben pro Käfer
	Gesamt	Käfer mit phoretischen Scutacariden		*A. magnificus*	*A. sugiyamai*	
B. fasciolatum s. l.	548	154	28,1 %	197	173	2,4
B. cruciatum	9	5	55,6 %	10	1	2,2
B. decorum	95	27	28,4 %	47	20	2,4
B. modestum	13	2	15,4 %	1	1	1,0
B. monticola	5	1	20,0 %	0	1	1,0
B. punctulatum	45	1	2,2,0 %	1	0	1,0
B. ruficorne	5	3	60,0 %	15	4	6,3
B. testaceum	49	12	24,5 %	14	5	1,5
B. tibiale	17	8	47,1 %	2	20	2,7
B. varicolor	176	45	25,6 %	36	34	1,5
Σ	**962**	**258**	**26,8 %**	**323**	**259**	

Tab. 1: Laufkäfer der Gattung *Bembidion* und ihre phoretischen Milben der Gattung *Archidispus*.

als Transportwirte bestätigt werden (Tab. 1). Die insgesamt 582 phoretischen Milben gehörten zwei Arten der Gattung *Archidispus* an und zwar *A. magnificus* (Karafiat, 1959) mit 323 (55,5 %) Individuen und *A. sugiyamai* (Kurosa, 1991) mit 259 (44,5 %) Individuen. Von den 258 mit Milben besetzten Käfern zeigten 219 (84,9 %) einen Befall mit nur einer der beiden *Archidispus*-Arten. Deutlich weniger, nämlich nur 39 (15,1 %) Käfer wiesen einen Besatz mit beiden Arten auf. Von den beiden untersuchten Milbenarten ist *Archidispus sugiyamai* neu für Österreich.

Anheftungsstellen der Milben auf dem Transportwirt

Mit Ausnahme eines Einzelindividuums (s. u.) wurden beide *Archidispus*-Arten im Bereich des Thorax ihrer Transportwirte aufgefunden. Dort verbergen sie sich in vier verschiedenen Bereichen (Abb. 2, 3): Dorsal unter dem Vorderrand (VO) und Hinterrand (HO) des Pronotum (Halsschild), ventral unter dem vorderen Rand (VU) des Prothorax-Sternites und in der Ausnehmung zwischen dem Hinterrand des Prothorax und dem Vorderrand des Mesothorax-Sternites (HU). Durch Mediosagittalschnitte konnte gezeigt werden, dass sich die Milben an Falten der unbehaarten Cervical- und Intersegmentalmembranen (Abb. 4) mittels der zangenartigen Krallen des Beinpaares I befestigen (vgl. Ebermann 1991b, Fig. 9a, b).

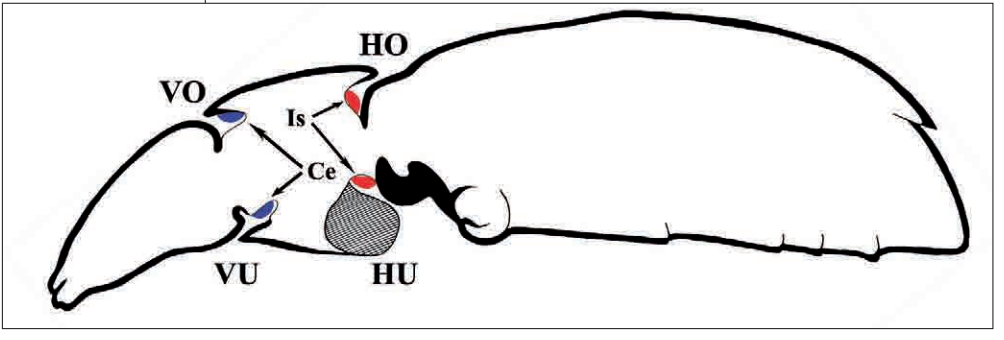

Abb. 2: Mediosagittalschnitt durch einen Laufkäfer mit Anheftungsstellen der Milben (Pfeile). VO = Pronotum cranial/dorsal, VU = Pronotum cranial/ventral, HO = Pronotum caudal/dorsal, HU = Pronotum caudal/ventral, Is = Intersegmentalmembranen, Ce = Cervicalmembranen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hinsichtlich der Anheftungsstellen zeigten sich deutliche artspezifische Präferenzen (Tab. 2–4). *Archidispus magnificus* fand sich in 77,1 % der Fälle an der Position VO, während 73,0 % der Individuen von *A. sugiyamai* an der Position HO lokalisiert waren.

Bei solitärem Befall mit nur einer der beiden *Archidispus*-Arten wurden die Dorsalpositionen gegenüber den Ventralpositionen zu 90,8 % (*A. magnificus*) bzw. 92,2 % (*A. sugiyamai*) hoch signifikant präferiert (Qui-Quadrat-Test, $p<0{,}001$). Bei gleichzeitigem Auftreten beider Milbenarten auf ein und demselben Wirtskäfer war die Bevorzugung der Dorsalpositionen mit 66,0 % bei *A. magnificus* und 77,6 % bei *A. sugiyamai* signifikant erniedrigt (Qui-Quadrat-Test, $p<0{,}005$). In diesem Fall zeigte *A. magnificus* eine signifikant höhere Besetzungsrate des ventralen Pronotum-Vorderrandes (33,3 % gegenüber nur 6,9 % bei solitärem Befall); ebenso zeigte auch *A. sugiyamai* eine deutlich höhere Nutzung des ventralen Pronotum-Hinterrandes (22,4 % gegenüber 7,8 % bei solitärem Befall) (Qui-Quadrat-Test, $p<0{,}005$).

Eine Ausnahme bezüglich der Anheftungsstelle lieferte ein einzelnes Exemplar von *Archidispus magnificus*. Dieses befand sich unter den Elytren von *Bembidion punctulatum*. Von den insgesamt 45 gefundenen *B. punctulatum* war kein weiteres Individuum von phoretischen Scutacariden besetzt.

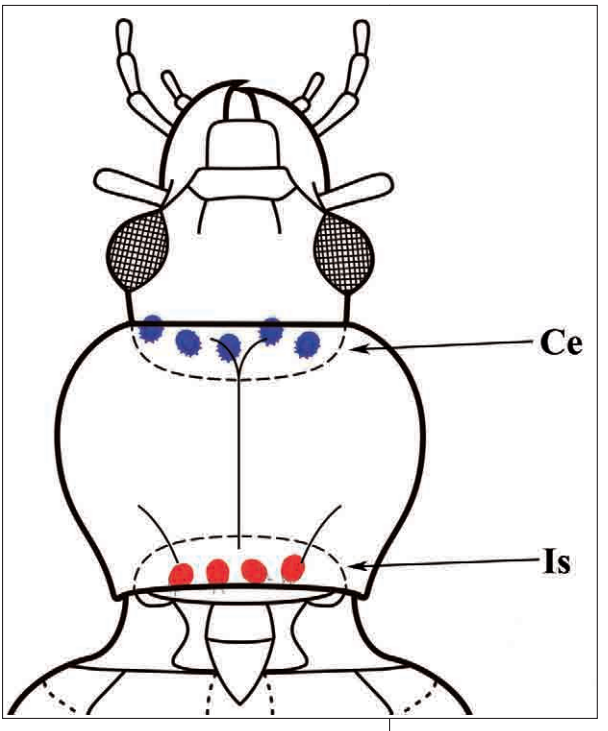

Abb. 3: Anheftungsstellen der Milben unter dem durchsichtig gedachten Vorder- bzw. Hinterrand des Pronotums (Käferschema nach Kurosa 1977, verändert); Ce = Cervicalmembran, Is = Intersegmentalmembran.

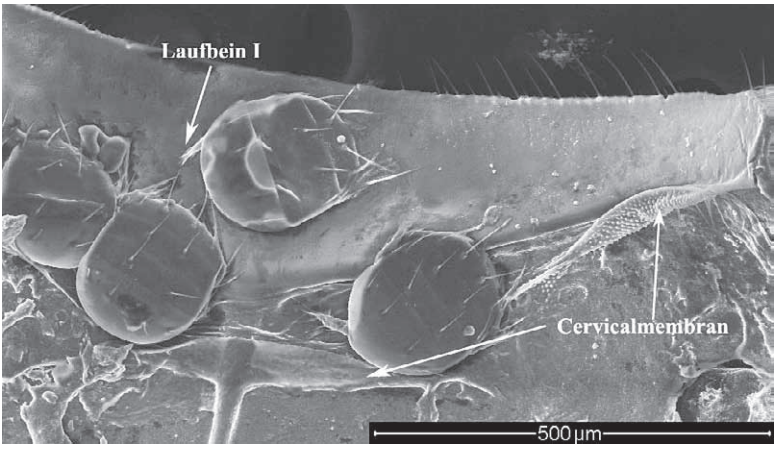

Abb. 4: Vier Weibchen von *Archidispus magnificus* an einer Cervicalmembran (Anheftungsstelle VO).Oben befindet sich der innere vordere Rand des Pronotums. REM-Foto.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Gesamtverteilung der Milben *Archidispus magnificus* und *A. sugiyamai* auf dem Transportwirt.

A. magnificus	n = 323	%
Position VO	249	77,1
VU	62	19,2
HO	7	2,2
HU	5	1,5
A. sugiyamai	**n = 259**	**%**
Position VO	27	10,4
VU	0	0,0
HO	189	73,0
HU	43	16,6

Tab. 3: Verteilung von *Archidispus magnificus* und *A. sugiyamai* bei jeweils alleinigem Vorkommen auf dem Transportwirt.

A. magnificus	n = 173	%
Position VO	153	88,4
VU	12	6,9
HO	4	2,3
HU	4	2,3
A. sugiyamai	**n = 103**	**%**
Position VO	16	15,5
VU	0	0,0
HO	79	76,7
HU	8	7,8

Tab. 4: Verteilung von *Archidispus magnificus* und *A. sugiyamai* bei gleichzeitigem Vorkommen auf dem Transportwirt.

A. magnificus	n = 150	%
Position VO	96	64,0
VU	50	33,3
HO	3	2,0
HU	1	0,7
A. sugiyamai	**n = 156**	**%**
Position VO	11	7,1
VU	0	0,0
HO	110	70,5
HU	35	22,4

Wirtsgröße und Attraktivität als Transportwirte

Die relativ häufig gefundenen, nur 3–4 mm großen Arten *Bembidion azurescens* (n = 37), *B. properans* (n = 32) und *B. pygmaeum* (n = 26) wurden in keinem einzigen Fall als Transportwirt genutzt. Vertreter der Untergattungen *Bembidionetolitzkya* (z. B. *Bembidion fasciolatum* s. l., *B. varicolor*), *Ocydromus* (z. B. *B. decorum*) und *Euperyphus* (z. B. *B. testaceum*) erreichen Körpergrößen von 4,5 bis 7,5 mm; diese Arten waren hingegen regelmäßig von Milben besetzt. Die zwei relativ kleinen der häufigsten vier Laufkäferarten (*B. testaceum* und *B. varicolor*) trugen durchschnittlich 1,5 Milben pro befallenem Laufkäferindividuum, während die beiden größeren (*B. fasciolatum* s. l. und *B. decorum*) mit durchschnittlich 2,4 Milben-Individuen eine signifikant größere Zahl beherbergten (T-Test, p = 0,023).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

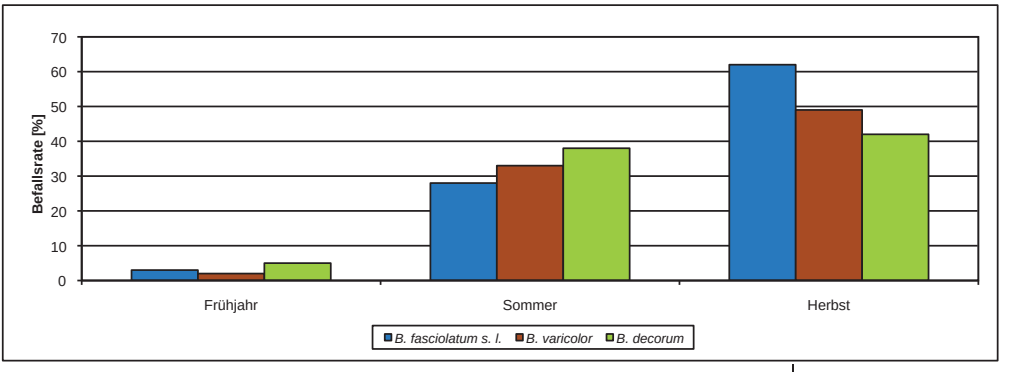

Abb. 5: Milben-Befallsrate der drei individuenreichsten *Bembidion*-Arten im Verlauf des Jahres 2001.

Saisondynamik

Die Rate befallener Käfer folgte einem deutlichen saisonalen Trend (Abb. 5). Insbesondere im Jahr 2001 zeigte sich in summarischer Betrachtung der drei häufigsten *Bembidion*-Arten (Abb. 5) eine signifikante Zunahme (Qui-Quadrat-Test, $p<0{,}001$) vom Frühjahr (2,9 %), über den Sommer (30,4 %) bis in den Herbst (56,5 %). Auch die Anzahl phoretischer Milben pro befallenem Käfer ging damit einher und erreichte im Herbst ihren Höhepunkt. Bezogen auf alle befallenen Wirtstiere waren dabei die Unterschiede zwischen Sommer und Herbst (T-Test, $p<0{,}05$) sowie zwischen Frühjahr und Herbst (T-Test, $p<0{,}01$) signifikant (Abb. 6).

Diskussion

Bei den als Transportwirte nachgewiesenen Käferarten handelt es sich ausnahmslos um Bewohner schottriger Substrate, während Spezialisten sandiger Uferfraktionen ohne Milben-Nachweise blieben. Eine zu geringe oder jahreszeitlich inhomogene Stichprobe kann hierfür nur im Einzelfall als Erklärung herangezogen werden. Für die in größerer Zahl negativ befundeten Arten *B. azurescens*, *B. properans* und *B. pygmaeum* müssen hingegen andere Faktoren wirksam sein. So leben diese Laufkäfer im Gegensatz zu den als regelmäßig befallen dokumentierten Schotteruferbewohnern nicht direkt an der Uferlinie, sondern in einigem Abstand zum Wasser auf oberflächlich bereits deutlich trockeneren Böden.

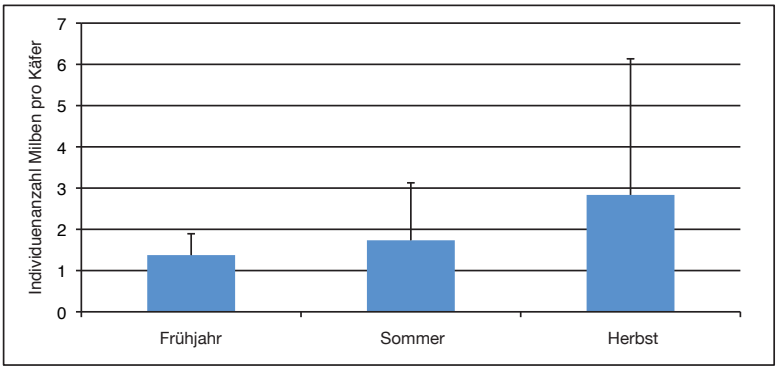

Abb. 6: Mittlere Individuenanzahl Milben pro befallenem Käfer (alle Arten) im Verlauf des Jahres 2001.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zudem handelt es sich um kleine Arten. Unsere Ergebnisse weisen auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen Körpergröße (= Raumverfügbarkeit) der Wirtstiere und deren Attraktivität als Transportwirt hin: Große Käferarten sind offensichtlich als Transportwirte bevorzugt und tragen im Vergleich zu kleineren Arten auch mehr Milben pro Individuum.

Einen nicht erklärbaren Sonderfall bildet *Bembidion punctulatum*. Denn obwohl dieser mittelgroße, in unmittelbarer Nähe der Wasserlinie lebende Schotteruferbewohner in größerer Zahl (zu 50 % auch im Verlauf des Sommers) gefangen wurde, konnte auf dieser Art lediglich ein einziges phoretisches Individuum von *Archidispus magnificus* gefunden werden. Dieses befand sich – im Gegensatz zu allen anderen dokumentierten Milben der Gattung *Archidispus* – nicht im Bereich des Pronotums, sondern unter den Elytren.

Archidispus magnificus und *A. sugiyamai* zeigen mit der bevorzugten Nutzung von Arten der Gattung *Bembidion* eine moderate Wirtsspezifität auf Gattungsniveau. Es sind Arten bekannt, die bezüglich der Wirtswahl weitaus opportunistischer agieren: Kurosa (1989) beschrieb aus Japan *Archidispus crassiradix*, eine Art, die phoretisch auf Laufkäfer-Arten aus 14 Gattungen gefunden wurden.

Archidispus sugiyamai wurde von Kurosa 1991 aus Japan beschrieben. Als Transportwirte dienten *Bembidion (Peryphus) dolorosum* (Motschulsky, 1850), *B. (P.) misellum* Harold, 1877 und *Diplous caligatus* Bates, 1873. Die Milben befanden sich vor allem an der Intersegmentalmembran zwischen Pro- und Mesothorax der Käfer. Nur je ein Exemplar war an der Cervicalmembran zwischen Kopf und Thorax bzw. unter den Elytren von *B. misellum* befestigt. Dieser Befund deckt sich weitgehend mit der von uns eruierten Präferenz von *A. sugiyamai* für den hinteren oberen Bereich des Prothorax ihres Transportwirtes. Kurosa's Fund von *A. sugiyamai* unter den Elytren von *B. misellum* sowie die Nachweise von *A. magnificus* unter den Elytren von *B. punctulatum* (s. oben) bzw. *Agonum fuliginosum* (Panzer, 1809) (Deutschland, Karafiat 1959) scheinen eher seltene Ausnahme zu sein, zeigen aber auf, dass beide Milbenarten hinsichtlich ihrer „Verbergestrategie" doch noch eine gewisse Flexibilität beibehalten haben. Khaustov (2008) meldet *A. sugiyamai* auch aus der Ukraine und nennt *Bembidion saxatile* Gyllenhal, 1827 als Phoresiewirt. Er gibt allerdings keine Information über die Anheftungsstellen der Milben. Kurosa (1983) liefert auch Beispiele, die belegen, dass manche *Archidispus*-Arten bezüglich der Wirtswahl opportunistisch agieren, aber deutliche Präferenzen für einen bestimmten Körperbereich der Transportwirte aufweisen. Andere *Archidispus*-Arten hingegen zeigen bezüglich ihrer Anheftungsstellen überhaupt keine Präferenzen (Kurosa 1984). Beobachtungen über ein gemeinsames Auftreten verschiedener *Archidispus*-Arten auf demselben Käfer finden sich u. a. bei Kurosa 1976, 1983 und 1989.

Unbeantwortet muss die Frage bleiben, welche chemischen und/oder physikalischen Parameter die Auswahl bzw. das Auffinden der von den Milben bevorzugten Anheftungsstellen bestimmen. Die vermehrte Nutzung der ungünstigeren unteren Positionen am Pronotum beim gemeinsamen Vorkommen auf demselben Transportwirt ist wahrscheinlich auf eine interspezifische Raumkonkurrenz zurückzuführen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die von uns festgestellte Befestigung der beiden Milbenarten an borstenfreien, weichhäutigen Membranen des Käfer-Thorax weicht von dem ab, was bisher über die Befestigung phoretischer Scutacariden auf ihrem Transporteur bekannt ist: Bei den phoretischen Arten der Gattungen *Scutacarus*, *Imparipes*, *Lophodispus* und anderen werden mit den Krallen der Beine I Körper- oder Beinborsten des Transportwirtes zangenartig umklammert (EBERMANN 1991a).

Es liegen keine Hinweise vor, dass die Vergesellschaftungen von *Archidispus*-Arten mit ihren Transportwirten über ein reines „Transport-Verhältnis" hinausgehen, wie das von einigen anderen Phoresie ausübenden Arten der Gattungen *Imparipes* und *Scutacarus* bekannt ist. Diese nutzen außer der Möglichkeit des phoretischen Transportes auch in den Nestern ihrer Wirte (z. B. Ameisen, Wildbienen) anfallende Ressourcen. Bekannt ist etwa die Nutzung von sich bietenden Nahrungsquellen (auf Detritus wachsende Schimmelpilz-Arten) und damit verbunden auch die Möglichkeit zur Fortpflanzung (u. a. CROSS & BOHART 1969, EICKWORT 1979, SCHOUSBOE 1986, EBERMANN 1991a, EBERMANN & HALL 2003).

Ein signifikantes Resultat ist die Zunahme phoretischer Milben im Spätsommer und Herbst. Dieser Befund könnte mit einem für *Archidispus* charakteristischen Phänomen seine Erklärung finden. Mit der Phoresie in engem Zusammenhang stehend, besteht bei Arten der Gattung *Archidispus* ein ausgeprägter Weibchendimorphismus (EBERMANN 1990). Adulte Weibchen treten in zwei phänotypisch unterschiedlichen Morphen auf: Einer phoretischen, also Phoresie ausübenden Weibchenform (= Phoretomorphe) und einer nichtphoretischen Morphe (EBERMANN 1991a, b). Die Arten mit zwei Weibchenmorphen sind in der Lage, auf negative Veränderungen der Lebensbedingungen kurzfristig durch Ausbildung von Phoretomorphen zu reagieren. Sie können via Phoresie Habitate erschließen, die für sie selbst und ihre Nachkommen bessere Überlebensbedingungen gewährleisten. Der Auslösemechanismus für die gleichzeitige oder alternative Entstehung zweier derartiger Weibchenmorphen in einer *Archidispus*-Population ist noch nicht eindeutig geklärt, liegt aber höchstwahrscheinlich im Nahrungsangebot begründet (EBERMANN 1991a), s. unten.

LUNDQVIST (1991) vermutet als Auslöser für die im Herbst beobachtete zunehmende Häufigkeit phoretischer Deutonymphen von *Iphidosoma fimetarium* (Mesostigmata) auf ihren Transportwirten (sechs verschiedene *Carabus*-Arten) den Faktor Temperatur.

Vermutlich führt, wie von EBERMANN (1991a) aufgrund von Experimenten vermutet, die Verschlechterung der Futterqualität (Hyphen von diversen Schimmelpilzen) bzw. einsetzender Nahrungsmangel zur vermehrten Entwicklung phoretomorpher *Archidispus*-Weibchen. Damit könnte auch der von LUNDQVIST angesprochene Temperaturfaktor in die Diskussion einfließen. Ein Zusammenhang zwischen abnehmenden Temperaturwerten im Spätsommer und Herbst mit einem rückläufigen Pilzwachstum im Boden erscheint durchaus plausibel. Damit würde sich der Faktor Temperatur gegen Ende der Vegetationsperiode negativ auf die Nahrungsgrundlage der Milben auswirken und damit indirekt die vermehrte Entstehung von Phoretomorphen initiieren.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

LITERATUR

Cross, E. A. & G. E. Bohart (1969): Phoretic behaviour of four species of alkali bee mites as influenced by season and host sex. – J. Kans. Entomol. Soc. 42: 195–219.

Ebermann, E. (1990): Taxonomic consequences of the polymorphism found in scutacarids (Acari, Scutacaridae). – Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg 10: 29–42.

Ebermann, E. (1991a): Das Phänomen Polymorphismus in der Milbenfamilie Scutacaridae (Acari, Heterostigmata, Tarsonemina, Scutacaridae). – Zoologica 47 (141): 1–76. Stuttgart.

Ebermann, E. (1991b): Records of polymorphism in the mite family Scutacaridae (Acari, Tarsonemina, Scutacaridae). – Acarologia 32 (2): 119–138.

Ebermann, E. (2004a): Transportwirt-Gemeinschaften (Phoresie) bei Spinnentieren (Arachnida). Denisia 12, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 14: 93–110.

Ebermann, E. (2004b): Scutacaridae (Arachnida, Acari). – In: R. Schuster (ed.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 1: 31–45. Biosystematics and Ecology Series No. 22. Austrian Academy of Sciences.

Ebermann, E. & M. Hall (2003): First record of Sporothecae within the Mite family Scutacaridae (Acari, Tarsonemina). Zool. Anz. 242: 367–375.

Eickwort, G. C. (1979): Mites associated with Sweat Bees (Halictidae). – In: Rodriguez J. G. (Ed.): Recent Adv. Acarol. 1: 575–581. – Acad. Press, New York.

Karafiat, H. (1959): Systematik und Ökologie der Scutacariden. – In: Stammer H.-J. (Ed.): Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. 1, Teil 2: 627–712. Akad. Verlagsanstalt.

Khaustov, A. A. (2008): Mites of the family Scutacaridae of Eastern Palaearctic. – Akademperiodyka. 290 pp.

Kurosa, K. (1976): The Scutacarid mites of Japan V. Three new *Archidispus* associated with Stenolophine Ground Beetles. – Kontyû 44 (2): 172–183.

Kurosa, K. (1977): The Scutacarid mites associated with ground beetles in Japan. – In: Contributions to Acarology in Japan, p. 371–404. Zukan-no-Hokuryukan Co. Ltd., Tokyo.

Kurosa, K. (1983): The Scutacarid mites of Japan VII. Revised definition of the genera *Archidispus* and *Imparipes*, with descriptions of five new *Archidispus*. – Annot. Zool. Japon. 56 (4): 315–332.

Kurosa, K. (1984): The Scutacarid mites of Japan VIII. Further *Archidispus* associated with Stenolophine Ground Beetles. – Kontyû 52 (2): 243–252.

Kurosa, K. (1989): The Scutacarid mites of Japan IX. Five new *Archidispus* associated with Ground beetles. – Jpn. J. Ent. 57 (1): 3–24.

Kurosa, K. (1991): The Scutacarid mites of Japan XI. Four new *Archidispus* associated with ground beetles of the tribes Nebriini, Bembidiini and Patrobini. – Jpn. J. Ent. 59 (3): 539–554.

Kurosa, K. (2010): The Scutacarid mites of Japan XV. *Archidispus palcuapi*, a new species phoretic on *Acupalpus (Palcuapus) inornatus* Bates (Coleoptera, Carabidae). – Jpn. J. Syst. Entomol. 16 (1): 71–75.

Lundqvist, L. (1991): Rearing deutonymphs of *Iphidosoma fimetarium* (J. Müller), a mesostigmate mite associated with carabid beetles. - In: Schuster, R. & P. W. Murphy (Eds.): The Acari: 447–452.

Mahunka, S. (1981): The Pygmephoroid fauna of Hortobágy National Park (Acari: Tarsonemida). – The Fauna of the Hortobágy National Park (Budapest): 343–370.

Müller-Motzfeld, G. (2006): Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: Freude, H., K. W. Harde, G. A. Lohse & B. Klausnitzer (Begr.): Die Käfer Mitteleuropas. Spektrum, Heidelberg/Berlin.

Proksch, M. (2004): Laufkäfer als Transportwirte für Milben der Familie Scutacaridae. – Unveröff. Diplomarbeit, Naturwissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz: 1–37.

Rack, G. (1973): *Archidispus pterostichi sp.n.* und die Gattung *Archidispus* Karafiat, 1959 (Acarina, Trombidiformes, Scutacaridae). – Entomol. Mitt. Zool. Mus. Hamburg. 4: 320–326.

Schousboe, C. (1986): On the biology of *Scutacarus acarorum* Goeze (Acarina: Trombidiformes). – Acarologia 27: 151–158.

Anschriften der Verfasser

Univ.-Prof. Dr. Ernst Ebermann, Biodiversität & Evolution, Institut für Zoologie, Karl-Franzens-Universität, Universitätsplatz 2 A-8010 Graz, Österreich, E-Mail: ernst.ebermann@uni-graz.at

Mag. Wolfgang Paill, Universalmuseum Joanneum, Studienzentrum Naturkunde, Abteilung Biowissenschaften, Zoologie, Weinzöttlstraße 16, A-8045 Graz, Österreich, E-Mail: wolfgang.paill@museum-joanneum.at

Mag. Markus Proksch, E-Mail: markus.proksch@gmx.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 201_121

Autor(en)/Author(s): Ebermann Ernst, Paill Wolfgang, Proksch Markus

Artikel/Article: Laufkäfer als Phoresiewirte für Milben arten der Gattung Archidispus (Heterostigmata, Scutacaridae) in Kärnten. 435-444