

Parasitierung von *Lestes dryas* durch die Wassermilbe *Arrenurus papillator* in einer mittelitalienischen Karst-Hochebene (Odonata: Lestidae; Hydrachnidia)

Franz-Josef Schiel¹ und Rainer Buchwald²

¹Turenneweg 9, D-77880 Sasbach, <franz-josef.schiel@inula.de>

²Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, Carl von Ossietzky Universität,
IBU-A1, D-26111 Oldenburg, <rainer.buchwald@uni-oldenburg.de>

Abstract

Infestation of *Lestes dryas* by the water mite *Arrenurus papillator* in a karst high plain in central Italy (Odonata: Lestidae; Hydrachnidia) – A population of *L. dryas* was investigated between 06-vii-2009 and 11-vii-2009 in the Pian Piccolo di Castelluccio, Perugia province, Umbria, Italy. More than 49 % of the captured imagines (1,014 of 2,058) were infested by water mites. The degree of infestation was 52 % of males, and 33 % of females. The proportion of infested individuals decreased during the six days' survey. The mite-load per adult ranged from one to 36 larval mites with a median value of nine mites (n = 165). The decreasing infestation rate in the observation period suggests an infection during emergence. The mite larvae, attached to both *L. dryas* and the syntopic *Sympetrum flaveolum*, were identified as *Arrenurus papillator*.

Zusammenfassung

Befallsrate und Befallsstärke einer Population von *Lestes dryas* mit parasitischen Wassermilben wurden im Zeitraum 06.-11.07.2009 in der italienischen Karst-Hochebene Pian Piccolo di Castelluccio (Provinz Perugia, Umbrien) untersucht. Von 2.058 überprüften Imagines wiesen 1.014 (49 %) einen Befall mit Wassermilben auf. Der Anteil befallener Männchen war mit 52 % höher als der der Weibchen mit 33 %. Der Anteil befallener Tiere war im Verlauf der sechstägigen Untersuchung rückläufig. Die Befallsstärke lag bei 1 bis 36 Milben-Larven pro befallener Libelle, wobei der Median insgesamt (n = 165) bei neun Milben lag. Die im Laufe der Untersuchung rückläufige Befallsrate lässt auf eine Infektion während der Emergenz schließen. Sowohl die an *L. dryas* als auch an dem syntop vorkommenden *Sympetrum flaveolum* gesammelten Milbenlarven wurden als *Arrenurus papillator* bestimmt.

Einleitung

Neben Gnitzen sind Wassermilben (Hydrachnidia) – und zu einem geringeren Anteil auch Landmilben – die einzigen bekannten Ektoparasiten von Libellenimaginees (CORBET 1999). Parasitierung von Libellen durch Wassermilben ist weltweit in für beide Tiergruppen geeigneten Habitaten bekannt; dabei handelt es sich um eurytherme Still- oder langsam fließende, permanente oder temporäre Gewässer (MÜNCHBERG 1935; CORBET 1999).

Besonders stark tritt die Milbengattung *Arrenurus* als Ektoparasit bei Libellen in Erscheinung, von der nach einer Zusammenstellung bei CORBET (1999) bislang weltweit 55 Arten an Libellen festgestellt wurden. Der komplizierte Entwicklungszyklus der Wassermilben umfasst parasitische und frei lebende, nicht-parasitische Stadien und ist bei CORBET (1999) und ROLFF (2000) nach Daten von STECHMANN (1978) anschaulich zusammengefasst. Ein Befall durch Wassermilben erfolgt in den meisten Fällen während der Emergenz (ROLFF 2000). Die parasitischen Wassermilben-Larven suchen sich eine Libellenlarve, die kurz vor dem Abschluss ihrer Larvalentwicklung steht, an der sie sich bis zur Emergenz fest haften. Wenn die Libelle die Larvenhaut verlässt, wechseln die Milbenlarven auf die Libelle über. Die parasitische Phase dauert normalerweise mindestens so lange, bis die Libellen nach Ende ihrer Reifungszeit wieder ans Fortpflanzungsgewässer kommen; die reifen Milbenlarven lassen sich dort dann einfach fallen. Eine zweite – seltener realisierte – Möglichkeit, sich als geschlechtsreife Libellenimago mit Milben zu infizieren, besteht bei der Eiablage im Kontakt mit Eiablage-substraten und insbesondere bei direktem Kontakt mit dem Wasserkörper. Eine systematische Untersuchung zum Anteil parasitierter Libellen und zu deren Parasitierungsgrad z.B. an einem nordbrandenburgischen Moorsee liegt von PETZOLD (2006) vor. Im Folgenden werden Befallsrate und Parasitierungsgrad einer großen mittelitalienischen Population von *Lestes dryas* als charakteristischem Vertreter der Temporärgewässer-Libellengilde vorgestellt.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Die Untersuchungen erfolgten zwischen dem 6. und 11. Juli 2009 im Rahmen einer Fang-Wiederfang-Studie an *Lestes dryas* im Pian Piccolo di Castelluccio (42°46'22"N, 13°12'57"O), einer mittelitalienischen Karst-Hochebene bei Norcia in der Provinz Perugia, Umbrien. Es handelte sich dabei um eine zwischen 1.329 und 1.349 m ü.NN gelegene und leicht nach Nordosten hin abfallende Hochebene, die auf drei Seiten von bis zu 1.580 m hohen Bergen eingerahmt war. Auf dem von extensiv genutztem, artenreichem Grünland eingenommenen Talgrund befanden sich eine größere und 17 kleinere Senken sowie ein kleiner Bachlauf. Mit Ausnahme der größten Senke, die wahrscheinlich nur in sehr trockenen Jahren komplett trocken fällt, lagen die mit lückigen bis sehr dichten Beständen verschiedener Seggen bewachsenen, kleineren Senken und der Bachlauf während des Untersuchungszeitraums vollständig oder weitgehend trocken.

Die Karst-Hochebene beherbergte im Jahr 2009 – wie in den Vorjahren – sehr individuenreiche Populationen der Temporärgewässer-Libellenarten *Lestes dryas* und *Sympetrum flaveolum*. Bei den Markierungsfängen wurde zwischen dem 6. und 11. Juli 2009 – mit einer niederschlagsbedingten Markierungspause am 10. Juli – bei unmarkierten Imagines von *L. dryas* notiert, ob sie einen Milbenbefall aufwiesen. Am 8. und 9. Juli wurde bei 165 Exemplaren von *L. dryas* ermittelt, von wie vielen Milben die einzelnen Exemplare befallen waren. Schließlich wurden an *L. dryas* und ergänzend an *S. flaveolum* Milbenlarven entnommen. Die Bestimmung übernahm dankenswerterweise Andrzej Zawal, University of Szczecin, Polen.

Ergebnisse

Bei allen leuchtend roten Wassermilbenlarven, die an *Lestes dryas* und *Sympetrum flaveolum* gesammelt wurden (130 bzw. 11 Exemplare) handelte es sich um *Arrenurus papillator* (O.F. Müller). An *L. dryas* waren die Milbenlarven fast ausschließlich auf der Unterseite von Meso- und Metathorax angeheftet, in wenigen Fällen hingen einzelne Milben auch an der Abdomen-Unterseite (Abb. 1). Bei *S. flaveolum* waren die Milbenlarven meist ventral am Thorax sowie an den Thoraxseiten und bei vier – von sieben fotografierten Imagines mit Milben – auch auf der Unterseite der Abdominalsegmente fixiert (Abb. 2).



Abbildung 1: Männchen von *Lestes dryas* mit Befall von Larven der Wassermilbe *Arrenurus papillator*. Von den insgesamt vier erkennbaren Milben ist eine am 3. Hinterleibssegment angeheftet. Pian Piccolo di Castelluccio, Umbrien, Italien (07.07.2009). – Figure 1: Male of *Lestes dryas* with attached larvae of the water mite *Arrenurus papillator*. There are three mite larvae recognizable on the ventral side of thorax and one on the third abdominal segment. Pian Piccolo di Castelluccio, Umbria, Italy (07-vii-2009). Photo: FJS

Von den 2.058 auf Milben überprüften *Lestes dryas* wiesen 1.014 Exemplare (49 %) einen Befall auf. Von den 1.760 überprüften Männchen waren insgesamt 915 Exemplare (52 %), von den 298 Weibchen insgesamt 99 Tiere (33 %) befallen. Dabei ging sowohl der Anteil befallener *L. dryas*-Männchen als auch derjenige der befallenen Weibchen zwischen dem 6. und 11. Juli 2009 zurück (Abb. 3).

An 165 Individuen von *Lestes dryas* wurde die Anzahl angehefteter Milben gezählt. Die Spanne lag zwischen einer und 36 Milben-Larven pro befallener Libelle, wobei bei 56 % der Männchen und 59 % der Weibchen weniger als zehn parasitierende Milben-Larven ermittelt wurden (Abb. 4). Der Median lag insgesamt ($n = 165$) bei neun Milben pro befallener Libelle; bei den Männchen ($n = 124$) betrug der Median zehn Milben, bei den Weibchen ($n = 41$) acht Milben.



Abbildung 2: *Sympetrum flaveolum*-Männchen mit Befall von Larven der Wassermilbe *Arrenurus papillator*. Von den insgesamt 36 erkennbaren Milben sind 23 am Thorax und 13 am Abdomen angeheftet. Pian Piccolo di Castelluccio, Umbrien, Italien (09.07.2009). – Figure 2: Male of *Sympetrum flaveolum* with 36 recognizable mite larvae of *Arrenurus papillator*, twenty-three are attached to the thorax and 13 to the abdomen. Pian Piccolo di Castelluccio, Umbria, Italy (09-vii-2009). Photo: FJS

Diskussion

Die Befallsraten mit parasitischen Larven der Wassermilbe *Arrenurus papillator* lagen in der untersuchten *Lestes dryas*-Population bei 33 (Weibchen) bzw. 52 % (Männchen); da wesentlich mehr Männchen gefangen wurden, lag die Befallsrate für beide Geschlechter zusammen bei 49 %. Im Vergleich mit den von PETZOLD (2006) an einem brandenburgischen Moorsee ermittelten Befallsraten von 68 bis 98 % bei acht Coenagrioniden-Arten liegen die Befallsraten damit eher niedrig. Bei *Lestes sponsa* als einziger an dem Moorsee vorkommender Lestide außer *Sympecma fusca* lag die Befallsrate bei einer Stichprobe von 75 Tieren jedoch nur bei 24 % (PETZOLD 2006). Darüber hinaus wurde in der hier vorgestellten Untersuchung bei Exemplaren ohne aktuellen Befall nicht auf Befallsnarben einer vorangegangenen Infektion geachtet, so dass die tatsächliche Befallsrate und Befallsstärke wahrscheinlich über den ermittelten Werten lagen.

Die Befallsstärke parasitierter *L. dryas*-Imagines lag mit einem Median von neun Milben im Rahmen der von PETZOLD (2006) ermittelten Werte von einer bis 22 Milben pro Libelle. In Bezug auf die Maximalzahlen an Milben lagen unsere Daten mit maximal 36 Milben pro Tier im Vergleich zu maximal 84 bei *Coenagrion puella*, 166 bei *Erythromma najas*, 278 bei *Pyrrhosoma nymphula* und 1.136 bei *Cordulia aenea* (PETZOLD 2006) eher niedrig. MÜNCHBERG (1935) gibt für drei

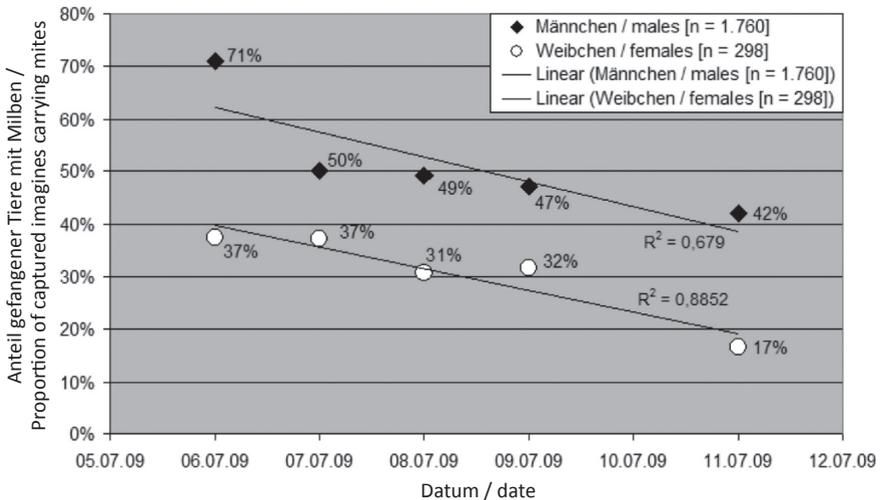


Abbildung 3: Anteile von *Lestes dryas* mit Milbenbefall durch Larven von *Arrenurus papillator* im Pian Piccolo di Castelluccio, Umbrien, Italien, im Zeitraum vom 06.-11.07.2009; Darstellung für Männchen (n = 1.760) und Weibchen (n = 298) getrennt. – Figure 3: Proportion of *Lestes dryas* imagines with attached larvae of *Arrenurus papillator*. Pian Piccolo di Castelluccio, Umbria, Italy, from 06-vii-2009 to 11-vii-2009 (males: n = 1,760, females: n = 299).

Männchen von *L. dryas* einen Befall mit einer und sieben Larven von *A. papillator* an; im Vergleich dazu waren Parasitierungsgrad und Befallsraten innerhalb der *L. dryas*-Population im Pian Piccolo di Castelluccio im Jahr 2009 jedoch hoch.

Nach MÜNCHBERG (1935) und STERNBERG (1999) sind die Larven der Wassermilbe *A. papillator* charakteristische Wirte an *Sympetrum*- und *Lestes*-Arten, was mit dem von den genannten Libellengattungen häufig für die Fortpflanzung genutzten temporären Gewässern in Zusammenhang steht. Auch *A. papillator* tritt vorwiegend in astatischen Gewässern auf, wo sich die reife Larve nach Abschluss ihrer parasitischen Phase über den zu diesem Zeitpunkt trocken liegenden Uferzonen ihrer Entwicklungsgewässer fallen lässt. Dabei sind die reifen *A. papillator*-Larven sehr trockenresistent; sie überlebten eine vierwöchige Trockenheit im Labor problemlos (MÜNCHBERG 1935). Bei der Aufzucht im Labor war die Larvalentwicklung von *A. papillator* recht variabel (MÜNCHBERG 1935).

Ähnlich wie die von ihr vorwiegend parasitierten Wirte zeigt *A. papillator* offenbar auch sehr starke Häufigkeitsschwankungen zwischen einzelnen Untersuchungsjahren. Je nach Wirtsart setzen sich die *A. papillator*-Larven an unterschiedlichen Körperpartien der parasitierten Libellen fest (MÜNCHBERG 1935). Bei *Sympetrum flaveolum*, *S. sanguineum*, *S. danae*, *S. depressiusculum*, *S. striola*-

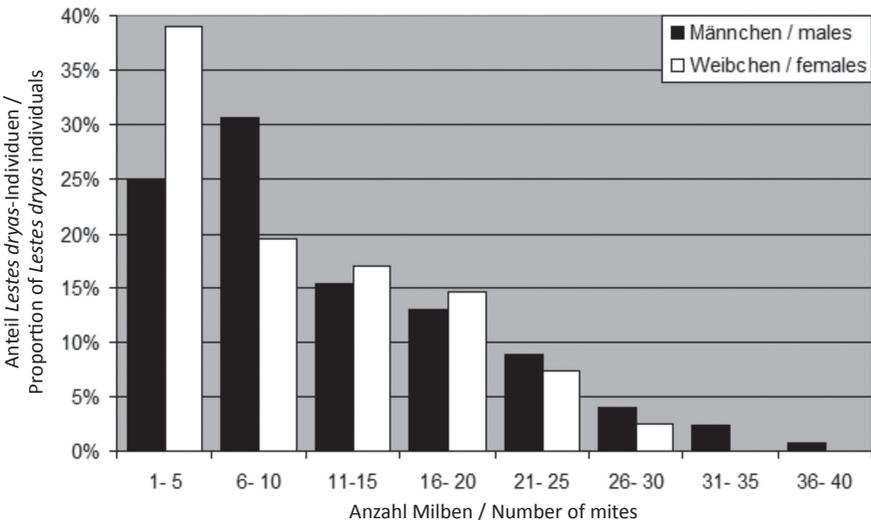


Abbildung 4: Anzahl Milben pro befallener Individuen von *Lestes dryas* mit Befall durch *Arrenurus papillator* im Zeitraum vom 06.-11.07.2009 im Pian Piccolo di Castelluccio, Umbrien, Italien, in Häufigkeitsklassen; Darstellung für Männchen (n = 124) und Weibchen (n = 41) getrennt. – Figure 4: Number of mite larvae of *Arrenurus papillator* per *Lestes dryas* imago in abundance classes. Separate data for males (n = 124) and females (n = 41). Pian Piccolo di Castelluccio, Umbria, Italy, from 06-vii-2009 to 11-vii-2009.

tum, *S. vulgatum* sowie *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. macrostigma* und *L. sponsa* (MÜNCHBERG 1935) heften sich die Milben-Larven an Thorax und Abdomen der Wirte an, bei *S. fonscolombii* und *S. meridionale* aber typischerweise an der Unterseite des Flügelgeäders (MÜNCHBERG 1935, 1963; ZAWAL & JASKUŁA 2007). Die parasitische Phase der *A. papillator*-Larven dauert nach MÜNCHBERG (1935, 1963) bei Anheftung am Körper zwischen drei und fünf, bei einer Anheftung am Flügelgeäder wegen dessen schlechterer Versorgung mit Haemolymph aber sechs bis acht Wochen. *Arrenurus papillator*-Larven befallen nach MÜNCHBERG (1935) stets Libellenlarven kurz vor deren Emergenz, jedoch nie adulte Libellen bei der Eiablage. Die *A. papillator*-Larven wachsen im Laufe ihrer parasitischen Phase auf einen Durchmesser von durchschnittlich 0,9 mm an, was dem 91-fachen ihrer ursprünglichen Größe entspricht (MÜNCHBERG 1935). In unserem Untersuchungsgebiet waren die Milbenlarven an *S. flaveolum* (Abb. 2) durchschnittlich kleiner als jene an *L. dryas* (Abb. 1), was sich auf eine unterschiedlich lange Befallsdauer zurückführen lässt. Während unserer Untersuchungen war die Emergenz von *S. flaveolum* noch in vollem Gang, während von *L. dryas* ausschließlich ausgehärtete Exemplare beobachtet und keinerlei Exuvien gefunden wurden. Im Verlauf des sechstägigen Untersuchungszeitraums war die Befallsrate bei *L. dryas* deutlich rückläufig, weil sich die reifen Milbenlarven sukzessive von ihren Wirten abfallen ließen. Dies deckt sich mit Befunden von MÜNCHBERG (1935), der vom 12. bis 16. Juli 1931 in seinem Untersuchungsgebiet im heutigen Nordwestpolen bei *S. flaveolum* einen Rückgang der Milben-Befallsrate von 32 auf 8 % ermittelte. Bei einem Befall von Imagines während der Eiablage, wie sie bei Coenagrioniden regelmäßig durch andere Wassermilbenarten vorkommt (z.B. MÜNCHBERG 1935; ROLFF 1997, 2000; PETZOLD 2006), nimmt die Befallsrate im Laufe der Flugzeit noch zu.

Zumindest ein starker Befall mit Wassermilben wirkt sich auf die Überlebensfähigkeit der Wirte aus. So wiesen LÉONARD et al. (1991) an *Enallagma ebrium* bei starken Befallsraten durch die Milbe *Limnochares americana* bei Männchen und Weibchen während der Reifungsphase eine verringerte Überlebensrate und eine verzögerte Reifung bei den Weibchen nach. Auch wenn die allermeisten Libellen einen Befall mit den Larven parasitischer Wassermilben überleben dürften und augenscheinlich, bis auf eine Reduzierung der Flugstrecken (REINHARDT 1996), keine Änderungen im Verhalten zeigen (MÜNCHBERG 1935), hat er negative Auswirkungen auf die Fortpflanzungsrate der davon betroffenen Libellenindividuen. Weibchen von *E. ebrium* mit starkem Befall an Wassermilben der Gattung *Arrenurus* waren in einer Studie von FORBES & BAKER (1990) meist kleiner und leichter als nicht oder wenig parasitierte Weibchen, was die Autoren als Grund und auch mögliche Folge des starken Parasitierungsgrads interpretieren. Bei *E. ebrium*-Weibchen mit Befall von *Arrenurus*-Larven wurde darüber hinaus eine verringerte Eiproduktion im Vergleich mit Weibchen ohne Milbenbefall nachgewiesen (FORBES & BAKER 1991). Von Milbenlarven befallene Männchen von *E. ebrium* hatten ebenfalls eine geringere Fortpflanzungsrate als Männchen ohne Milbenbefall, weil sie infolge des Parasitenbefalls mehr Zeit für die Nahrungsaufnahme auf-

wendeten und damit weniger Zeit für Fortpflanzungsaktivitäten hatten (FORBES 1991). Auch für die von uns untersuchten mittelitalienischen Populationen von *L. dryas* und *S. flaveolum* sind deshalb verringerte Fortpflanzungsraten durch den starken Befall mit *A. papillator*-Larven anzunehmen. Zu den Auswirkungen eines derart hohen Parasitierungsgrades auf Populationsniveau besteht jedoch noch Untersuchungsbedarf.

Dank

Die Geländearbeiten wurden unterstützt durch Melanie Willen und Esther Timmermann; die Dateneingabe und eine erste Auswertung erfolgten durch Katharina Mann. Andrzej Zawal übernahm freundlicherweise die Bestimmung der gesammelten Milbenlarven. Andreas Martens und Peter Martin unterstützten uns mit Milbenliteratur und gaben wertvolle Anmerkungen zur Verbesserung des Manuskripts. Ihnen allen danken wir herzlich für ihre Hilfe.

Literatur

- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- FORBES M.R.L. (1991) Ectoparasites and mating success of male *Enallagma ebrium* damselflies (Odonata: Coenagrionidae). *Oikos* 60: 336-342
- FORBES M.R.L. & R.L. BAKER (1990) Susceptibility to parasitism: experiments with the damselfly *Enallagma ebrium* (Odonata: Coenagrionidae) and larval water mites, *Arrenurus* spp. (Acari: Arrenuridae). *Oikos* 58: 61-66
- FORBES M.R.L. & R.L. BAKER (1991) Condition and fecundity of the damselfly, *Enallagma ebrium* (Hagen): the importance of ectoparasites. *Oecologia* 86: 335-341
- LÉONARD N.J., M.R.[L]. FORBES & R.L. BAKER (1999) Effects of a mite, *Limnochara americana* (Hydrachnida: Limnocharidae), on the life-history traits and grooming behaviour of its damselfly host, *Enallagma ebrium* (Odonata: Coenagrionidae). *Canadian Journal of Zoology* 77: 1615-1622
- MÜNCHBERG P. (1935) Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit ganz besonderer Berücksichtigung der Ökologie der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. *Archiv für Hydrobiologie* 29: 1-120
- MÜNCHBERG P. (1963) Zur Durchblutung der Libellenflügel und ihrer Eignung als Substrat von parasitischen *Arrenurus*-Larven (Acari, Hydrachnellae) und parasitischen Heleiden (Diptera, Nematocera). *Zeitschrift für Parasitenkunde* 22: 375-388
- PETZOLD F. (2006) Parasitierung von Libellen durch Wassermilben an einem Moorsee in Nordbrandenburg (Odonata; Hydrachnida). *Libellula* 25: 1585-198
- REINHARDT K. (1996) Negative effects of *Arrenurus* water mites on the flight distances of the damselfly *Nehalennia speciosa* (Odonata: Coenagrionidae). *Aquatic Insects* 18: 233-240

- ROLFF J. (1997) Better hosts dive: Detachment of ectoparasitic water mites (Hydrachnellae: Arrenuridae) from damselflies (Odonata: Coenagrionidae). *Journal of Insect Behavior* 10: 819-827
- ROLFF J. (2000) Intime Interaktionen: ektoparasitische Wassermilben an Libellen (Hydrachnidia; Odonata). *Libellula* 19:45-52
- STECHMANN D.-H. (1978) Eiablage, Parasitismus und postparasitische Entwicklung von *Arrenurus*-Arten (Hydrachnellae, Acari). *Zeitschrift für Parasitenkunde* 57: 169-188
- STERNBERG K. (1999) Feinde, Parasiten und Kommensalen. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) *Die Libellen Baden-Württembergs*, Band 1: 156-171. Ulmer, Stuttgart
- ZAWAL A. & R. JASKUŁA (2007) First data for parasitising on *Sympetrum meridionale* (Sély's) by *Arrenurus* (Acari: Hydrachnidia) larvae from Montenegro. *Natura Montenegrina*, Podgorica, 7: 354-359

