© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Linzer biol. Beitr.	35/1	405-417	30.6.2003

Biologische Notizen über die Blattwespen-Gattungen *Metallus* FORBES, *Monostegia* A. COSTA und *Phymatocera* DAHLBOM (Hymenoptera: Tenthredinidae)

E. ALTENHOFER & H. PSCHORN-WALCHER

A b s t r a c t : Larval collections and rearings have been made of the European species of the sawfly genera *Metallus*, *Monostegia*, and *Phymatocera*. The biology of *Metallus albipes*, a leaf-miner specialized on raspberries, is described in some detail. *M. pumilus* has been reared mainly from dewberries (*Rubus caesius*), less often from rock bramble (*R. saxatilis*), but has rarely been found on blackberries (*R. fruticosus agg.*). *M. lanceolatus*, mining the leaves of wood avens (*Geum urbanum*), is also briefly dealt with. The larvae of these leaf-miners are described and a total of 11 species of parasitoids have been reared from them, including 3 highly specific Ichneumonid species of the genera *Lathrolestes* and *Grypocentrus*.

Monostegia nigra, an entirely black sawfly species separated from *M. abdominalis* by TAEGER (1987), has been reared from *Lysimachia punctata* in gardens. In contrast to *M. abdominalis*, frequently reared also from *L. vulgaris* (yellow loosestrife), *M. nigra* lays several eggs dispersed over a leaf (not in an oblong cluster) and the head capsule of the larvae is uniformly yellowish (not with a dark stripe on the vertex). The life-cycle of both species is similar, apparently with 2 partial generations per year.

Phymatocera aterrima has been collected mostly from solomon's seal (*Polygonatum multiflorum*). A brief description is given of its oviposition and feeding activity which is characterized by a high consumption rate and assimilation efficiency and thus by a fast larval development.

Einleitung

Von den an die 700 in Deutschland nachgewiesenen Arten der Pflanzenwespen (Symphyta) sind zwar von rund 90% die Futterpflanzen bekannt (TAEGER & BLANK 1998), genauere biologische Daten über Eiablage, Larvalentwicklung oder Generationszyklus fehlen aber für viele Arten und manche alten Literaturangaben haben sich zudem als unzuverlässig erwiesen. Zu diesen biologisch weniger bekannten Arten zählen auch die heimischen Angehörigen der drei im Titel genannten Gattungen echter Blattwespen (Tenthredinidae), von denen das Genus *Metallus* FORBES bei uns mit drei an Rosaceen minierenden Arten, das Genus *Monostegia* A. COSTA mit zwei an Primulaceen fressenden Arten und das Genus *Phymatocera* DAHLBOM mit nur einer an Convallariaceen (Asparagales) lebenden Art vertreten sind.

Im Folgenden soll über unsere in den letzten Jahren vorwiegend im Bezirk Zwettl (Waldviertel), bei Neulengbach (Wienerwald) und im Raum Admont (Obersteiermark)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gemachten Freiland-Beobachtungen und –Zuchten an den insgesamt sechs Blattwespenarten berichtet werden. Für die *Metallus*-Arten wurden auch frühere Larvenzuchten ausgewertet, die vom Erstautor in seiner Dissertation über minierende Blattwespen und deren Larvenparasiten an der Universität Salzburg durchgeführt wurden (ALTENHOFER 1978). Für *M. albipes* konnte ferner auf biologische Daten zurückgegriffen werden, die WOHLGEMUTH (1990) auf Anregung des Zweitautors in seiner Diplomarbeit an der Universität Kiel über die Phytophagen von Himbeeren erarbeitet hat. In Kiel wurde im Rahmen einer Dissertation (HEITLAND 1990) auch die Fraßaktivität und Fraßdauer von *Phymatocera* untersucht.

Metallus FORBES

Die paläarktischen Arten der meist zur Unterfamilie Heterarthrinae (Tribus Fenusini) gestellten Gattung *Metallus* wurden zuletzt von KOCH (1989) revidiert. In Mitteleuropa sind 3 Arten vertreten (ROMEIJN 1993): *M. albipes* (CAMERON) und *M. pumilus* (KLUG), beide an *Rubus*-Arten minierend, sowie *M. lanceolatus* (THOMSON) (= *M. gei* BRISCHKE) als Blattminierer von *Geum*-Arten. Von *M. albipes* und *M. lanceolatus* sind fast nur Weibchen bekannt; sie sind offenbar obligatorisch parthenogenetisch. Bei *M. pumilus* dominierten in unseren Zuchten die Weibchen mit einem Anteil von rund 70 Prozent. Die Imagines der 3 Arten sind gut zu trennen. *M. albipes* besitzt, dem Namen entsprechend, gelblich-weiße Beine und fällt auch durch die geringere Größe (um 3 mm) auf. Bei *M. pumilus* (um 4 mm) sind die Coxen und die Basis der Femora geschwärzt. *M. lanceolatus* ist am aufgehellten, bräunlichen Abdomen und den dunkelgelben Beinen zu erkennen. Die Trübung der Flügel ist ausgeprägter als bei den beiden anderen Arten. *M. albipes* und *M. pumilus* sind in Europa weit verbreitet und kommen auch in Japan vor. *M. lanceolatus* ist ebenfalls häufig, aber nur aus Europa bekannt, findet sich nach KOCH (1989) aber auch an der Ost- und Westküste Nordamerikas, wo die Art von SMITH (1971) ursprünglich als *M. bensoni* beschrieben wurde. Literaturangaben zur Biologie der *Metallus*-Arten beschränken sich meist auf reine Zuchtbefunde (z.B. BUHR 1941, VIRAMO 1969).

Vorkommen und Futterpflanzen

Alle 3 Arten sind als Minen leichter zu finden als die unscheinbaren Imagines; besonders jene vom *M. lanceolatus* gelten als schwer auffindbar. Obwohl *M. albipes* bisher nur aus 3 deutschen Bundesländern nachgewiesen ist (TAEGER & BLANK 1998), kann es als sicher gelten, dass die Art in Mitteleuropa in vielen Wäldern mit Himbeeren aufzufinden ist. Bevorzugt werden dichte, schattig stehende Bestände von *Rubus idaeus* im Waldesinneren mit noch jungen, unverholzten, nicht fruchtenden Pflanzen. Ältere, am Stängel verholzte, derbblätterige Himbeeren mit Blüten- und Fruchtansatz, wie man sie z.B. auf Kahlschlägen findet, werden kaum befallen. Nicht selten tritt *M. albipes* zusammen mit *Arge gracilicornis* (KLUG) auf, deren Larven ebenfalls zartblätterige Himbeerschößlinge bevorzugen. Eigene Minenfunde liegen aus dem Waldviertel, Wienerwald, Alpenvorland und dem steirischen Ennstal vor.

M. pumilus ist nach unseren Beobachtungen überwiegend auf Kratzbeeren (*Rubus caesius*) anzutreffen und fast überall häufig, wo die bereiften Auen-Brombeeren vorkommen, z.B. entlang von Bächen und Gräben, in feuchten Wäldern etc. Weniger zahl-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

reich sind die Minen auf Steinbeeren (*Rubus saxatilis*) in lichten Föhrenwäldern auf Kalk, z.B. im Gesäuse bei Admont. Hingegen haben wir *M. pumilus* auf echten Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) nur recht sporadisch gefunden. Denkbar wäre, dass die Aufsplitterung der Brombeeren (in Österreich ca. 270 Kleinarten mit 150 Hybriden) als eine Form von „natürlicher Resistenzzüchtung" die Einnischung und das Fortkommen von *M. pumilus* auf *R. fruticosus* agg. erschwert hat. Eigene Aufsammlungen erfolgten im Wald- und Weinviertel, Tullnerfeld, Wienerwald, Alpenvorland, Obersteiermark und auf der Koralpe. *M. lanceolatus* ist ebenfalls lokal häufig. Wir haben die Minen auf der echten Nelkenwurz (*Geum urbanum*) gesammelt, doch sollte nach übereinstimmenden Literaturangaben die Art auch auf der Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) zahlreich zu finden sein. Unser Material stammt von Hecken, Waldrändern, Waldstrassen etc. im Waldviertel, Tullnerfeld, Wienerwald und aus der Umgebung von Admont.

Larven

Bei LORENZ & KRAUS (1957) werden die beiden Arten auf *Rubus* larval nicht unterschieden. Die Altlarven von *M. albipes* sind kleiner (7-9 mm) als jene von *M. pumilus* (9-11 mm) und stärker sklerotisiert und dunkler gefleckt. Die Kopfkapsel erscheint gleichmäßig verdunkelt (bei *M. pumilus* gelbbraun, seitlich rotbraun). Die große ventrale Platte am Prothorax ist braunschwarz (gelbbraun bei *M. pumilus*). Ventrale Flecke treten bei *M. albipes* nur auf dem Meso- und Metathorax auf, fehlen aber am 1. Abdominalsegment, wo bei *M. pumilus* noch ein runder Fleck zu sehen ist. Dorsal trägt der Prothorax ein gleichmäßig dunkles Nackenschild (gelblich aufgehellt bei *M. pumilus*, nur die Umrandung dunkler. Bei den Larven von *R. saxatilis* kann aber das ganze Schild verdunkelt sein). Am Mesothorax sind dorsal 2 keilförmige Fleckenpaare zu sehen (nur ein Paar bei *M. pumilus*). Bei den Larven von *M. lanceolatus* auf Nelkenwurz fällt die viel schwächere Sklerotisierung auf. Die ventralen Platten und Flecken erscheinen hellgelb, so wie die Kopfkapsel, die nur seitlich dunkelgelb ist. Das Nackenschild ist blassgelb, lateral etwas dunkler; die dorsalen Flecken am Mesothorax sind kaum erkennbar. Halbmondförmige Ringe um die Abdominalbeine und der breitere Analring sind bei allen 3 Arten ausgebildet (siehe LORENZ & KRAUS 1957, Fig. 150/151).

Lebenszyklus

Metallus albipes

Nach Angaben von WOHLGEMUTH (1990) für Schleswig-Holstein schlüpften die Weibchen aus einer im Oktober 1988 gesammelten und im Freien überwinterten Probe im Folgejahr in 2 Wellen. Die erste Schlüpfwelle vom 20.5. bis 5.6. umfaßte 85%, die 2. Welle zwischen dem 5. und 20.8. rund 15% der total 115 geschlüpften Imagines. Dieses Ergebnis ist erstaunlich, denn die Anzahl der nachfolgend am gleichen Standort vorhandenen Minen verhielt sich gerade umgekehrt: die Minendichte im September-Oktober war 7-8 mal höher als jene im Juni-Juli. Zur Aufklärung dieses Widerspruchs sind weitere Zuchten erforderlich.

Die Eiablage erfolgte von der Blattoberseite her nahe der Mittelrippe oder neben einer Hauptader. Maximal wurden 11 Eier in ein Blatt abgelegt, doch konnten sich davon nur 2-3 Minen voll entwickeln. In 75% der befallenen Blätter wurde nur eine Altmine pro

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Blatt beobachtet. Es traten 5 Larvenstadien auf, mit Kopfkapselbreiten von 0,25 mm bei L 1, 0,36, 0,47, 0,62 mm bei den folgenden Stadien und 0,76 mm bei der erwachsenen Larve (L 5); dies ergibt einen mittleren DYAR-Faktor von 1,34 für den Breitenzuwachs pro Stadium. Auf eingetopften Himbeeren Ende Mai abgelegte Eier entwickelten sich im Freiland in 35-39 Tagen zu einspinnreifen Altlarven. Im Wald wurde im September-Oktober ein Zeitraum von 6 Wochen und darüber von der Eiablage bis zum Verlassen der Mine ermittelt.

Die von WOHLGEMUTH (1990) in Norddeutschland gemachten Beobachtungen decken sich weitgehend mit den vom Erstautor angegebenen Daten für Österreich (ALTENHOFER 1978). Demnach schlüpften die Imagines hier um Ende Mai – Anfang Juni; zahlreicher jedoch erst Ende Juli – Anfang August. Minen fanden sich von Mitte Juni bis Mitte Juli und in größerer Zahl im September und Oktober (ALTENHOFER et. al. 2001, Fig. 5). Viele Minen mit fast erwachsenen Larven wurden am 30.9.2000 auch in einem Fichtenwald bei Admont gesammelt; der Befall beschränkte sich auf junge, bis zu 50 cm hohe Himbeeren.

Metallus pumilus

Eine detaillierte Schlüpfkurve der Imagines liegt auch für *M. pumilus* vor (ALTENHOFER 1978). Die Ende September 1976 im Wienerwald gesammelten Minen und im Freiland überwinterten Kokons entließen die Imagines in einer Hauptschlüpfwelle von Mitte Mai bis Ende Juni 1977. Die Männchen erschienen im Mittel etwas früher (Ende Mai) als die Weibchen (Maximum 1. Juniwoche). Es gab etliche Nachzügler, welche erst im Juli bis Mitte August schlüpften. Das deckt sich mit den Sammelbefunden im Freiland, denn Minen von *M. pumilus* auf *Rubus caesius* wurden vor allem ab Mitte Juni und im Juli und erneut von Mitte August bis Ende September gefunden. In Neulengbach wurden im warmen Frühjahr 2000 am 17. und 23.6. Altminen in großer Zahl gesammelt, wobei 30 % der Minen schon verlassen waren. Am gleichen Standort wurden am 25.8. und 5.9. erneut viele Minen mit mittleren und älteren Larvenstadien angetroffen, was dafür spricht, daß bei *M. pumilus* in der Regel 2 etwa gleich starke Generationen auftreten, wobei die 2. Brut ziemlich verzettelt sein kann.

Metallus lanceolatus

Nach den Freilandbeobachtungen im Wienerwald zu schließen, scheinen auch bei *M. lanceolatus* meist 2 Generationen aufzutreten. Erste Minen wurden im warmen Jahr 2000 in der 2. Maihälfte beobachtet. Mitte Juni waren bereits viele von den Larven verlassen und Ende Juni wurden nur mehr leere Minen angetroffen. Im Jahr 2001 waren hingegen um Mitte Juni erst mittlere Larvenstadien vertreten. Im Frühjahr finden sich die Minen meist auf den mittleren und oberen Stängelblättern. Die Mine beginnt mit einem kurzen Gang und wächst dann flächig zum Blattrand hin oder parallel zu diesem. Im Spätsommer und Herbst waren die Minen viel zahlreicher. Ende August 2000 wurden bei Neulengbach alle Stadien angetroffen; Mitte September die ersten leeren Minen. Der Befall war nunmehr auf die noch grünen, bodennahen Grundblätter konzentriert. Das Auftreten im Herbst verlief sehr verzettelt; bewohnte Minen waren bis Ende Oktober zu finden. Der Befall war im Jahr 2000 ziemlich stark; Blätter mit 3-4 Minen am Blattrand waren keine Seltenheit. Bei Groß Gerungs im Waldviertel wurde Ende August ein Mas-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

senbefall mit 10 oder mehr Jungminen pro Blatt registriert, wovon aber nur ein Teil die volle Größe erreichte. Auch 2001 waren Anfang September am gleichen Ort wieder zahlreiche jüngere Minen vorhanden. Möglicherweise treten in höher gelegenen, kühlen Gebieten nur 2 partielle Generationen oder teilweise nur eine verzettelte Generation auf, was auch für montane Lagen im Raum Admont gelten dürfte.

Larvenparasiten der Metallus-Arten

Untersuchungen zur Parasitierung der *Metallus*-Larven wurden von ALTENHOFER (1978) und WOHLGEMUTH (1990) durchgeführt. Wie bei anderen minierenden Blattwespen setzt sich der Komplex der Larvenparasiten der *Metallus*-Arten aus zwei unterschiedlichen Gilden zusammen (PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 1989).

Die erste Gilde umfaßt die typischen, hochspezialisierten Blattwespenparasiten. Dazu zählen hier insgesamt 4 Arten: *Lathrolestes verticalis* (FÖRST.) (Ichneumonidae) als spezifischer Endo-Parasitoid von *M. albipes* und *M. pumilus*; ferner *Grypocentrus sp. cf. albipes* (RUTHE) (Ichneumonidae) als spezifischer Ekto-Parasitoid von *M. albipes* und *M. pumilus* sowie *Grypocentrus* sp. cf. *cinctellus* (RUTHE), spezialisiert auf *M. lanceolatus*. Schließlich noch *Ichneutes levis* (WESMAEL) (Braconidae) als Endoparasitoid von *M. albipes* und *M. pumilus*. Die zweite Gilde umfaßt die polyphagen Miniererparasiten, die außer bei Blattwespen auch bei vielen minierenden Lepidopteren und Coleopteren (seltener Dipteren) schmarotzen. Hierzu zählen die beiden Braconiden *Shawiana catenator* (HAL.) und *Xenarcha lustrator* (HAL.) sowie 5 Erzwespen-Arten aus der Familie der Eulophidae: *Chrysocharis nitetis* (WALK.) *Cirrospilus pictus* (NEES), *Pnigalio agraules* (WALK.), *P. pectinicornis* (L.) und *P. soemius* (WALK.). Es handelt sich bei diesen Miniererparasiten um (meist ektoparasitoide) sogenannte Idiobionten, welche die Wirtslarven anstechen, paralysieren und rasch aussaugen, um sich anschließend in der Mine zu verpuppen. Demgegenüber gehören die spezialisierten, typischen Blattwespenparasiten zu den sogenannten Koinobionten, die nach dem Anstechen der Wirte die Larvalentwicklung so lange verzögern, bis die Wirtslarven ausgewachsen sind und sich im Boden eingesponnen haben. Diese Parasitoiden entwickeln sich also erst in den Eonymphen der Blattwespen weiter.

Lathrolestes verticalis FÖRST.

Eigenartigerweise wurde diese zur Unterfamilie der Campopleginae zählende Schlupfwespenart nur in den Larven der 2. Generation von *M. albipes* und *M. pumilus* angetroffen. Das wird durch eine Zucht von *M. pumilus* (Larven Ende September gesammelt) bestätigt. Während die Wirtsimagines im nächsten Jahr zwischen Mitte Mai und Ende Juni schlüpften, erschienen die Imagines von *L. verticalis* erst ab Mitte August, synchron mit dem Beginn der 2. Generation ihrer Wirte. Die nierenförmigen, schwarzen Eier werden in ältere Wirtslarven abgelegt. Die Junglarven überwintern im Wirt, welcher erst im Frühjahr leergefressen wird. Es können relativ hohe Parasitierungsraten erreicht werden; zwischen 22 und 30 % in Österreich, bis zu 31 % in Schleswig-Holstein.

Grypocentrus ssp.

Die Identität dieser Tryphoninen-Arten konnte nicht exakt bestimmt werden. Sicher ist,

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

daß wie angegeben, zwei spezialisierte Arten involviert sind. Unterschiedlich ist auch der Ort der Eiablage. „*G. albipes*" heftet die mit einem Anker versehenen Eier stets im Nacken der beiden Wirte auf *Rubus* an, während „*G. cinctellus*" seine Eier am ganzen Rumpf von *M. lanceolatus* verteilt fixiert. Superparasitierung mit bis zu 9 Eiern je Wirtslarve ist häufig; es entwickelt sich aber nur eine Schlupfwespe pro Wirt. Die ektoparasitische Larvalentwicklung erfolgt erst im Wirtskokon. In Österreich wurden auf *Rubus* lokal Parasitierungsraten bis zu 75 % ermittelt; in Schleswig-Holstein bis zu 51 Prozent.

Ichneutes levis (WESMAEL)

Diese Brackwespen-Art haben wir selten angetroffen. Das stark verzettelte Schlüpfen der Imagines deutet darauf hin, daß *Ichneutes* mit den beiden Wirtsarten auf *Rubus* kaum synchronisiert ist. Vermutlich werden bereits die Eier der Blattwespen angestochen. Dafür sprechen die bei der Ablage besonders kleinen Eier des Parasitoiden (um 0,2 mm), die erst in der Wirtslarve auf eine Länge von 0,5 mm anschwellen. Es überwintert die Junglarve in der Eonymphe des Wirtes und die weitere Entwicklung geht erst im Frühjahr von statten. Die Parasitierungsraten in Österreich waren eher gering; in Schleswig-Holstein fehlte die Art ganz.

Miniererparasiten

Von den angeführten 7 Arten war in Schleswig-Holstein nur *Shawiana catenator* mit Parasitierungsraten bis zu 24 % häufig. Unter den Eulophiden traten in Österreich *Chrysocharis nitetis* und *Pnigalio pectinicornis* am zahlreichsten auf. Diese unspezifischen Schmarotzerarten suchen Minen aller Altersstufen auf und stechen auch Wirtslarven an, die schon von *Lathrolestes* oder *Grypocentrus* parasitiert wurden. Infolge dieser sekundären Multi- und Hyper-Parasitierung durch die sich rasch entwickelnden und daher konkurrenzüberlegenen Erzwespen können die spezifischen, primärparasitischen Schlupfwespen oft erheblich dezimiert werden.

Monostegia A. COSTA

Die europäischen Arten der zur Unterfamilie Allantinae (Tribus Empriini) gehörenden Gattung *Monostegia* A. COSTA wurden zuletzt von TAEGER (1987) revidiert. Er wies nach, daß die beiden bisher aus Europa bekannten Arten, *M. abdominalis* (F.) und *M. cingulata* (KONOW), insgesamt vier Arten repräsentieren. Die häufigste, in ganz Europa, Sibirien und im östlichen Nordamerika verbreitete Art ist *M. abdominalis*. Demgegenüber war *M. nigra* (KONOW) bis vor kurzem nur aus Kärnten, Ungarn und dem Balkan bekannt. Für die beiden übrigen Arten, *M. analis* (KONOW) aus Kroatien und *M. cingulata* vom Kaukasus, fehlen weitere Fundnachweise. *M. nigra* galt früher als eine dunkle Farbvarietät von *M. abdominalis* (ENSLIN 1917), doch wurde auch von KRAUS (1998), der in Bayern erstmals die Larven züchtete, die Eigenständigkeit der schwarzen Art bestätigt. Der Autor verweist dabei auf die völlig anders gebaute Säge. Beide Arten sind an der Färbung gut zu unterscheiden. Bei *M. abdominalis* dominiert die gelbrote Färbung des Abdomens und der Beine, während *M. nigra*, dem Namen entsprechend, ganz schwarz erscheint. Bei *M. abdominalis* sind die Männchen so selten, daß als Fort-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

pflanzungsmodus obligatorische Parthenogenese angenommen werden muß. Auch von *M. nigra* haben wir bisher einige hundert Weibchen, aber nur ein einziges Männchen gezogen. *M. abdominalis* wurde mehrfach biologisch untersucht, wobei vor allem die Arbeiten von LOTH (1913) im Rheinland, MILES (1936) in England, KONTUNIEMI (1951) in Finnland und von PRICE (1970) in Quebec zu nennen sind. Larvenbeschreibungen finden sich auch bei LORENZ & KRAUS (1957) und für amerikanisches Material bei SMITH (1979). Die biologischen Angaben differieren aber erheblich und erwiesen sich in den beiden älteren Publikationen oft als fehlerhaft.

Vorkommen und Futterpflanzen

M. abdominalis ist aus fast allen deutschen Bundesländern nachgewiesen (TAEGER & BLANK 1998). In der Nordostalpen-Monographie von FRANZ (1982) wurde die Art offenbar vergessen; sie ist aber auch in Österreich weit verbreitet. Wir haben sie im Waldviertel und in der Obersteiermark zahlreich gefunden. Demgegenüber ist *M. nigra* in Deutschland bisher nur aus Franken und der Oberpfalz bekannt (KRAUS 1998). Eigene Funde liegen aus dem Waldviertel und dem Wienerwald vor. Der bei PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER (2000) irrtümlich erwähnte Larvenfund aus Admont bezieht sich auf *M. abdominalis*.

Als Futterpflanzen von *M. abdominalis* werden in der Literatur *Lysimachia vulgaris* (Gemeiner Gilbweiderich) und *L. nummularia* (Pfennigkraut) genannt; daneben noch *Anagallis arvensis* und aus Finnland *Glaux maritima* (KONTUNIEMI 1960). Wir haben die Art auch zahlreich auf *L. punctata* (Punkt-Gilbweiderich) angetroffen. In Fraßtests nahmen diese Larven ohne weiteres *L. vulgaris* sowie *L. nummularia* an. In Nordamerika tritt *M. abdominalis* an *L. terrestris* und an den beiden oben genannten europäischen *Lysimachia*-Arten auf (SMITH 1979). Es handelt sich ausschließlich um Vertreter der Primulaceae, weshalb die Wirtsangabe von *Lactuca serriola* (Zaunlattich) aus Italien (nach SMITH 1979) wohl zu streichen ist. Mit ihrer Hauptwirtspflanze *L. vulgaris* ist *M. abdominalis* vor allem in Sumpfwiesen, an Teich- und Grabenrändern etc. anzutreffen, aber auch in Gärten, in denen *L. punctata* angepflanzt wird. Demgegenüber ist *M. nigra* in Österreich bisher nur von Kulturbiotopen (Haus- und Bauerngärten mit *L. punctata*) bekannt und dort teilweise schädlich. Auch Mischbefall von beiden *Monostegia*-Arten in gleichen Blumenbeet wurde öfters beobachtet. Für Bayern werden ebenfalls Gärten mit Punkt-Gilbweiderich als Fundorte angegeben (KRAUS 1998). In der Osthälfte von Österreich kommt die südosteuropäische *L. punctata* auch spontan in feuchten Gebüschen und Wäldern vor. Bisher haben wir aber *M. nigra* an diesen natürlichen Standorten ihrer Wirtspflanze nicht auffinden können.

Eigelege und Larven

Die Eiablage von *M. abdominalis* wurde nur von KONTUNIEMI (1951) und PRICE (1970) korrekt beschrieben. Die Eier werden in unregelmäßigen Reihen, 2-3 Eier dicht nebeneinander und hintereinander, unter die Epidermis der Blattunterseite, abgelegt, so dass ein höckeriger, länglicher Wulst nahe dem Blattrand entsteht. Diese 1-2 cm lange und 2 mm breite Vorwölbung ist blattunterseits deutlicher sichtbar als oberseits. Vier solcher Gelege beinhalteten zwischen 10 und 33 kleine, gedrungene, weiße Eier von rund 1 mm Länge und 0,6 mm Breite. In zwei Gelegen waren die meisten Eier schwarz (parasi-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tiert?). Völlig anders ist die Eiablage von *M. nigra* auf *L. punctata*. Hier werden die Eier einzeln von der Blattoberseite her unter die Epidermis der Blattunterseite abgelegt; in der Regel mehrere bis zahlreiche Eier über das Blatt verstreut.

Obwohl auf den ersten Blick recht ähnlich, lassen sich die Larven beider Arten in allen Stadien gut unterscheiden. Gemeinsam ist ihnen eine gelbbraune Kopfkapsel und ein oberseits dunkel-olivgrüner, unterseits hellerer Rumpf, welcher dorsal und lateral je einen dunklen Längsstreifen erahnen lässt. Auffallend ist die weissliche Bereifung von Kopf und Rumpf. Diese Bestäubung fehlt bei frisch gehäuteten Larven sowie bei Einspinnlarven. Kennzeichnend für *M. abdominalis* ist der dunkle Scheitelfleck, der über ein Viertel der Scheitelbreite einnimmt und nach vorne spitz zuläuft (SMITH 1979, Fig. 202; ALTENHOFER et al. 2001, Fig. 9). Dieser Scheitelstreif ist deutlich breiter als in der Abbildung der Kopfkapsel bei LORENZ und KRAUS (1957, Fig. 91) dargestellt. Bei *M. nigra* fehlt der schwarzbraune Scheitelfleck völlig. Die Art ist also am einfarbigen Kopf gut zu erkennen. Ein weiterer Unterschied besteht im Fleckenmuster des Rumpfes, das bei *M. abdominalis* meist erkennbar ist, bei *M. nigra* aber kaum. Die Fleckung besteht aus einer dunkleren, suprastigmal verlaufenden Punktreihe und aus einer kürzeren, substigmalen Reihe kleinerer Punkte. Das Fleckenmuster ist in mittleren Larvenstadien besser ausgeprägt als bei den Altlarven; ebenso bei Larven aus feucht-kühleren Gebieten.

Entwicklungszyklus von *M. abdominalis*

Nach KONTUNIEMI (1951) und PRICE (1970) treten in Finnland bzw. Kanada jährlich 2 Generationen auf, während für das Rheinland (LOTH 1913) und für England (MILES 1936), allerdings auf der Basis von Laborzuchten, 3 Generationen pro Jahr angegeben werden. Als Hauptfraßzeiten werden Juni-Juli sowie August-September genannt, doch scheint die Entwicklung verzettelt und überlappend zu verlaufen, was die Trennung der Bruten erschwert. Für die Entwicklung der Eier werden 7-11 Tage, für die Fraßzeit 20-21 Tage im Sommer und 24-25 Tage für die 2. Generation angegeben. Die Puppenruhe soll im Sommer zwischen 9 und 27 Tagen (Mittel 14 Tage) schwanken. KONTUNIEMI (1951) vermerkt, dass nicht alle Puppen der 1. Generation im gleichen Jahr schlüpfen, sondern überliegen können. Im Durchschnitt sollte die Gesamtentwicklungszeit vom Ei zur Imago bei rund 6 Wochen liegen. Für England werden 38-52 Tage gemeldet (MILES 1936), was für kühlere Regionen gelten dürfte. Nach unseren Sammel- und Zuchtdaten kommen auch in Österreich meist 2 Generationen vor. In Admont haben wir Altlarven von *M. abdominalis* auf *L. vulgaris* schon Ende Juni, aber auch noch Anfang August gefunden. Im Juli waren in den Ennsauen alle Larvenstadien zugleich anzutreffen, z. B. auf der gleichen Pflanze ein gerade geschlüpftes Eigelege neben einigen einspinnreifen Altlarven. Auch im Waldviertel waren Anfang Juli an Teichrändern Larven aller Größen zu finden. Starker Befall trat Mitte Juli in Admont an *L. punctata* in einem Garten auf, in dem nach Mitte August erneut Junglarven zu sehen waren. Bei Schrems im Waldviertel wurden in der ersten Septemberhälfte zahlreiche Larven an einer Strassenböschung gefunden, die wohl sicher zu einer 2. Generation gehörten. Bei Kiel trat die Art gegen Ende Juni 1986 an mit *L. punctata* bepflanzten Verkehrsinseln massenhaft auf. Da ab Mitte Juli zahlreiche Imagines schlüpften, sollte auch hier eine starke 2. Generation zustande gekommen sein.

Auffallend ist die schon andernorts vermerkte, erhöhte Fraßaktivität der Larven beider

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Monostegia-Arten in der Dämmerung und nachts. Dieses Verhalten konnte in Fraßtests bestätigt werden. Auch an trüben, regnerischen Tagen waren mehr Larven beim Fressen zu beobachten und leichter zu sammeln als an sonnigen Tagen, wenn sie auf der Blattunterseite saßen und sich rasch fallen ließen.

Entwicklungszyklus von *M. nigra*

Ähnlich scheinen die Generationsverhältnisse bei *M. nigra* zu liegen, doch schlüpfen die Imagines dieser Art im Frühjahr meist etwas später als jene der Schwesterart. Larven auf *L. punctata* haben wir in grösserer Zahl vom späten Mai bis Anfang Juli beobachtet. Altlarven waren in Neulengbach ab der ersten Junihälfte anzutreffen, mit einem Maximum gegen Ende Juni. Ab Mitte August bis Mitte September waren erneut Altlarven zu finden, wenn auch in reduzierter Zahl. Im Waldviertel (Groß Gerungs, Rappottenstein) traten die meisten Larven im warmen Frühjahr 2000 schon im Juni auf, während von August bis Oktober in den befallenen Bauerngärten relativ wenige Larven vorhanden waren. Eine Erklärung könnte eine Freilandzucht mit Larven von Anfang Juli 2001 geben, die bei Zwettl gesammelt wurden. Das Schlüpfen der Imagines der 2. Generation begann am 31.7. und dauerte verzettelt bis zum 8.9. Insgesamt schlüpften aber nur 44 Weibchen, während 34 Eonymphen (fast 44 %) in Diapause gingen. Ein ähnlich starkes Überliegen der 1. Generation war schon im Sommer 2000 beobachtet worden. Die Eonymphen lagen in leicht zerbrechlichen Erdkokons ohne ein Gespinst angefertigt zu haben. Die für *M. nigra* angeführten Daten deuten darauf hin, dass die 2. Generation in bestimmten Gegenden und Jahren nur eine partielle ist, wobei die Entwicklung beider Generationen recht verzettelt verläuft - ähnliche Verhältnisse, wie sie auch bei *M. abdominalis* vorzuliegen scheinen.

***Phymatocera aterrima* (KLUG)**

P. aterrima ist in Europa der einzige Vertreter dieser zur Subfamilie Blennocampinae (Tribus Phymatocerini) gehörenden Gattung. Eine weitere Art kommt in Japan vor und 5 Arten in Nordamerika (SMITH 1969). Die Larven sind auf Futterpflanzen der Familie Convallariaceae (früher Liliaceae i.w.S.) der Ordnung Asparagales beschränkt; bei uns auf *Polygonatum* (Weißwurz, Salomonssiegel), in der Nearktis auf *Smilacina* (Salomonsfeder). Die Imagines sind vollständig schwarz, mit deutlich getrübten Flügeln. Typisch ist ihr langsamer Flug um die Futterpflanzen in der Krautschicht, so dass man sie leicht mit der Hand greifen kann. Die Larven wurden von CHAPMAN (1917) und LORENZ & KRAUS (1957, Fig. 123) beschrieben. Charakteristisch sind der kleine, schwarze Kopf und die schwarzen Thorakalbeine; vor allem aber die beulenartigen, dunkel bewarzten Tuberkel, welche in vier Längsreihen den graugrünen Rumpf zieren.

Vorkommen und Futterpflanzen

Nach der Fundortliste von FRANZ (1982) fliegen die ortstreuen Imagines im pannonischen Osten Österreichs von Mitte April bis Mitte Mai, im Raum Linz Anfang Mai bis Mitte Juni, im steirischen Ennstal von Mitte Mai bis Mitte Juni und subalpin noch im Juli. Eigene Aufsammlungen im Mischwald bei der Burg Neulengbach erfolgten von Ende April bis Mitte Mai. In einer Freilandzucht im Waldviertel schlüpften 3 Männchen

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Anfang Juni und aus einer weiteren Zucht insgesamt 10 Männchen und 13 Weibchen. Erstaunlicherweise wurden im warmen Frühjahr 2000 am Standort Neulengbach am 19. Juni ein Dutzend Männchen um einen Trupp Weißwurz schwärmend beobachtet, etwa 6 Wochen nach dem Schwärmen der Weibchen. Zu diesem Zeitpunkt waren viele Futterpflanzen bereits kahl gefressen und die ersten Altlarven beim Abwandern. Bei Nachsuchen in den folgenden Wochen wurden keine weiteren Imagines gesichtet. In Deutschland ist *P. aterrima* aus fast allen Bundesländern nachgewiesen (TAEGER & BLANK 1998). Über das Vorkommen der Art in Schottland berichtet SHAW (1986). Unsere eigenen Larvenfunde bei Neulengbach, Zwettl und Admont sowie am Weissenstein im Solothurner Jura und bei Kiel beschränkten sich ganz überwiegend auf *Polygonatum multiflorum* (Vielblütige Weißwurz) in Laubwäldern. Auf *P. odoratum* (Salomonssiegel) haben wir nur einmal ein Eigelege bei Krems gefunden. Ein weiterer Larvenfund liegt von *P. verticillatum* (Quirl-Weißwurz) (Ötschergebiet, Juli 2002) vor (BOEVÉ, mündl. Mitt.). Die beiden letztgenannten Arten wurden auch in Finnland und Hessen als Futterpflanzen nachgewiesen (KONTUNIEMI 1960, WEIFFENBACH 1985). In der Literatur wurde auch Befall an Maiglöckchen gemeldet (nach TAEGER & BLANK 1998). In unserer Zucht wurden weder *Convallaria* noch *Majanthemum bifolium* (Schattenblümchen) als Futterpflanzen angenommen.

Eiablage und Larvalentwicklung

Die Eiablage in die Stängel der Futterpflanzen wurde von CHAPMAN (1915) beschrieben;, eine Farbabbildung der Eigelege findet sich bei GAULD & BOLTON (1988, Plate 5). Eigene Beobachtungen im Mai ergaben, dass meist kleinere Pflanzen mit dünnen Stängeln (meist in der unteren Hälfte) belegt werden. Die blassgrünen Eier werden in einer Reihe bis zu 10 Stück (oft nur 3-5) in eine angedeutete Mulde direkt unter die Kutikula eingeschoben. Die Haut verfärbt sich im Ablagebereich einseitig auf einer Länge von 1-2 cm rötlich, wodurch das Auffinden der Gelege erleichtert wird. Die Larven schlüpfen überwiegend in der 2. Maihälfte und fressen längliche, seitlich ausgezackte Löcher in die Blattspreite, zunächst vorzugsweise auf kleineren Pflanzen und während der Dämmerung, so dass sie anfangs kaum zu sehen sind. Oft fressen die jüngeren Larven eines Geleges am gleichen Blatt, aber im Gegensatz zu typisch gregären Blattwespen nicht synchron. Ältere Larven vereinzeln sich um Mitte Juni, wandern auf höhere Pflanzen über und verursachen nun auch tagsüber Randfraß an den Spitzenblättern, wodurch sie leichter zu finden sind. Auch die noch grünen Früchte werden ausgefressen. Langzeit-Videoaufnahmen zeigten, dass die Larven oft nur eine halbe Stunde fraßen und dann, oft gemeinsam, eine rund einstündige Ruhepause blattunterseits einlegten; insgesamt ergab sich so eine Fraßzeit von rund 8 Stunden pro Larve und Tag (HEITLAND 1990). Die Larven zeichneten sich in Laborversuchen durch relativ hohe Konsumptionsraten (Fraßmenge pro Zeiteinheit) aus (HEITLAND & PSCHORN-WALCHER 1993, Tab. 4.1). Da auch die Umsetzung aufgenommener und verdauter Nahrung in Körpersubstanz recht hoch war, ergab sich eine rasche Gewichtszunahme auf ein Endgewicht von knapp 100 mg bei erwachsenen Larven und somit eine kurze Entwicklungsdauer von 13-14 Tagen bei 20°C und Langtagbedingungen (HEITLAND 1990). Im Freiland dauerte die Fraßzeit, je nach Witterung, individuell rund 3 Wochen. Dabei wurden die Pflanzen bei stärkerem Befall infolge der rasch voranschreitenden Fraßschäden häufig gewechselt und bei isoliertem Vorkommen der Futterpflanzen auch längere Wanderungen beobachtet. In einem Kieler

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Garten mit Massenbefall wanderten die Larven sogar an den Hauswänden hoch (WOHLGEMUTH, mündl. Mitt.). Nach Beendigung des Fraßes in der 2. Juni- oder 1. Julihälfte begaben sich die Larven zur Überwinterung in den Boden, wo ein fester Kokon gebildet wurde. Die Entwicklung verlief somit stets univoltin. Ob Überlieger vorkommen, bedarf weiterer Zuchten.

Zusammenfassung

Es wird über Larvenaufsammlungen und Zuchten der europäischen Arten der Blattwespengattungen *Metallus*, *Monostegia* und *Phymatocera* berichtet. Für *Metallus albipes*, einem Blattminierer an Himbeeren, werden detaillierte Angaben zur Biologie gemacht. *M. pumilus* wurde in der Regel aus Minen an Kratzbeeren (*Rubus caesius*) gezogen, seltener von Steinbeeren (*R. saxatilis*) und nur vereinzelt von echten Brombeeren (*R. fruticosus* agg.). *M. lanceolatus*, als Blattminierer an Nelkenwurz (*Geum urbanum*), wird ebenfalls kurz besprochen. Aus den 3 *Metallus*-Arten wurden 11 Arten von Larvenparasitoiden gezogen, darunter 3 hochspezifische Ichneumoniden-Arten der Gattungen *Lathrolestes* und *Grypocentrus*.

Die Biologie der weitgehend parthenogenetischen Arten *Monostegia abdominalis* auf Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und *M. nigra* auf *L. punctata* in Gärten ähnelt sich weitgehend. Bei uns treten meist 2 (partielle) Generationen im Jahr auf. *M. nigra* (mit völlig schwarzen Imagines) wurde erst 1987 von TAEGER von *M. abdominalis* (mir rötlichem Abdomen) abgetrennt. Auch die Larven sind deutlich verschieden (Kopf von *M. nigra* ohne dunklen Scheitelfleck); vor allem aber die Eigelege (bei *M. nigra* mehrere bis zahlreiche Eier über das Blatt verstreut, bei *M. abdominalis* Eier in einem länglichen, wulstförmigen Gelege).

Larven von *Phymatocera aterrima* wurden überwiegend auf der Vielblütigen Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*) gesammelt. Die Eiablagen in den Stängel und die Entwicklung der frei an den Blättern und unreifen Früchten fressenden Larven werden beschrieben. Die Larven sind durch eine hohe Konsumptionsrate sowie durch eine rasche Umsetzung der aufgenommenen Nahrung und somit durch eine kurze Entwicklungsdauer (im Labor 2 Wochen) gekennzeichnet.

Literatur

ALTENHOFER E. (1978): Vergleichende Untersuchungen zur Morphologie, Biologie und Ökologie minierender Blattwespen (Hymenoptera: Tenthredinidae) und ihrer Larvenparasiten (Hymnoptera: Ichneumonidae, Braconidae und Eulophidae). — Dissertation, Zool. Inst., Univ. Salzburg, 163 S.

ALTENHOFER E., HELLRIGL K. & G. v. MÖRL (2001): Neue Fundnachweise von Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) in Südtirol und Italien. — Gredleriana 1: 449-460.

BUHR H. (1941): Beobachtungen über Nahrungspflanzen, Verbreitung und Auftreten von minierenden Blattwespen. — Mitt. Münchner Ent. Ges. **31**: 903-926.

CHAPMAN T.A. (1915): The egg-laying of *Phymatocera aterrima* (KLUG). — Entom. Record **17**: 145-149.

CHAPMAN T.A. (1917): The larvae of *Rhadinoceraea micans* (KLUG) and of *Phymatocera aterrima* (KLUG). — Entom. monthly Mag. **3**: 224-228.

ENSLIN E. (1917): Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. — Beihefte Deutsch. entom. Zeitschr. 1912-1917, 790 S.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

FRANZ H. (1982): Die Hymenopteren des Nordostalpengebietes und seines Vorlandes. — Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Denkschriften **1124**: 145 S.

GAULD I. & B. BOLTON (1988): The Hymenoptera, — Oxford Univ. Press, 332 pp.

HEITLAND W. (1990): Biologie, Fraßverhalten und Parasitenkomplex von *Platycampus luridiventris* FALLEN (Nematinae, Tenthredinidae), einer Erlenblattwespe mit aberranter Lebensweise, im Vergleich zu anderen Nematinen. — Dissertation, Zool. Inst., Univ. Kiel, 147 S.

HEITLAND W. & H. PSCHORN-WALCHER (1993): Feeding strategies of sawflies. — In: WAGNER M.R. & K.F. RAFFA (Ed.): Sawfly life history adaptations to woody plants. – Academic Press, 93-118.

KOCH T. (1989): Revision der westpalaearktischen Arten der Fenusinen-Gattung *Metallus* FORBES, nebst Bemerkungen zur Gattung *Silliana* MALAISE (Hymenoptera: Tenthredinidae). — Entom. Abh. Mus. Tierkde Dresden **53**: 45-56.

KONTUNIEMI T. (1951): Zur Kenntnis des Lebenszyklus der Sägewespen (HYM.: Symphyta) in Finnland. — Acta Entom. Fennica **9**: 92 S.

KONTUNIEMI T. (1960): Die Futterpflanzen der Sägewespenlarven (Hym.: Symphyta) — Animalia Fennica **9**: 104 S.

KRAUS M. (1998): Einige für Deutschland oder Bayern neue Blattwespen (Hym.: Symphyta). In: TAEGER A. & S. M. BLANK (Ed.), Pflanzenwespen Deutschlands (Hym.: Symphyta): Kommentierte Bestandesaufnahme. — Goecke & Evers Verlag, 35-44.

LORENZ H. & M. KRAUS (1957): Die Larvalsystematik der Blattwespen (Tenthredinoidea und Megalodontoidea). — Abh. Larv. Syst. Ins. **1**: Akademie Verlag, 339 S.

LOTH N. (1913): Beobachtungen über die Entwicklung der Blattwespe *Poicilosoma luteola* (KLUG) (= *abdominalis* KONOW). — Arch. Naturgesch. **79**: 60-76.

MILES H. W. (1936): A contribution to our knowledge of the biology of certain sawflies of the genus *Empria* LEP. (Hymenoptera, Symphyta). — Linn. Journ. Zool. **39**: 465-478.

PRICE P.W. (1970): A loose-strife sawfly, *Monostegia abdominalis* (Hymenoptera: Tenthredinidae). — Canad. Entom. **102**: 491-495.

PSCHORN-WALCHER H. & E. ALTENHOFER (1989): The parasitoid community of leaf-mining sawflies (Fenusini and Heterarthrini), a comparative analysis. — Zool. Anzeiger **222**: 37-52.

PSCHORN-WALCHER H. & E. ALTENHOFER (2000): Langjährige Larvenaufsammlungen und Zuchten von Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) in Mitteleuropa. — Linzer biol. Beitr. **32**: 273-327.

ROMEIJN G. (1993): The genus *Metallus* in the Netherlands (Hymenoptera, Tenthredinidae). — Entom. Berichten **53**: 93-95.

SHAW M.R. (1986): *Phymatocera aterrima* (KLUG) (Hymenoptera, Tenthredinidae) in Scotland. — Entom. monthly Mag. **122**: 1468-1471.

SMITH D.R. (1969): Nearctic sawflies. I. Blennocampinae: Adults and larvae (Hymenoptera: Tenthredinidae). — U.S. Dept.Agric., Techn. Bull. **1397**, 176 pp.

SMITH D.R. (1971): Nearctic sawflies. III. Heterarthrinae: Adults and larvae (Hymenoptera: Tenthredinidae). — U.S. Dept. Agric., Techn. Bull. **1420**: 82 pp.

SMITH D.R: (1979): Nearctic sawflies, IV. Allantinae: Adults and larvae (Hymenoptera: Tenthredinidae). — U.S. Dept. Agric., Techn. Bull. **1595**: 172 pp.

TAEGER A. (1987): Ergänzungen zur Blattwespenfauna Bulgariens und Bearbeitung der Gattung *Monostegia A.* COSTA (Hymenoptera: Tenthredinidae). — Faunist. Abh. Staatl. Mus. Tierkde Dresden **15**: 1-10.

TAEGER A. & S.M. BLANK (Ed.) (1998): Pflanzenwespen Deutschlands (Hym.: Symphyta): Kommentierte Bestandesaufnahme. — Goecke & Evers Verlag, 364 S.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

VIRAMO J. (1969): Zur Kenntnis der Miniererfauna Finnlands. Über die Wirtspflanzen und die Verbreitung der minierenden Blattwespen (Hym.: Tenthredinidae). — Ann. Entom. Fennici **35**: 3-34.

WEIFFENBACH H. (1985): Symphyta (Hymenoptera) aus Süd–Niedersachsen, Nord– und Mittel–Hessen. — Mitt. Münchner Entom. Ges. **75**: 5-44.

WOHLGEMUTH G. (1990): Zur Biologie einiger Phytophagen an Himbeeren und Weißwurz und ihrer Parasiten. — Diplomarbeit, Zool. Inst., Univ. Kiel, 84 S.

Anschrift der Verfasser: Dr. Ewald ALTENHOFER
Etzen 39
A-3920 Groß Gerungs, Austria

Univ. Prof. Dr. Hubert PSCHORN-WALCHER
Neues Rathaus
A-3040 Neulengbach, Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Linzer biologische Beiträge

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 0035_1

Autor(en)/Author(s): Altenhofer Ewald, Pschorn-Walcher Hubert

Artikel/Article: Biologische Notizen über die Blattwespen-Gattungen Metallus FORBES, Monostegia A. COSTA und Phymatocera DAHLBOM (Hymenoptera: Tenthredinidae) 405-417