galathea Band 39 • Beiträge des Kreises Nürnberger Entomologen • 2023 • S. 15-24

Steuerung des Verhaltens von *Andrena vaga* (PANZER, 1799) Andrenidae, Hymenoptera durch den Parasiten *Stylops ater* (REICHERT, 1914) Stylopidae, Strepsiptera

LEO WELTNER

Zusammenfassung

Stylops ater (REICHERT, 1914), gehört zur Insektenordnung der Fächerflügler und parasitiert bei der Weiden-Sandbiene *Andrena vaga* (PANZER, 1799). Es wird über die Steuerung des Wirtes durch den Parasiten berichtet und eine kurze Darstellung zur Biologie des Fächerflüglers gegeben.

Keywords

Stylops ater (REICHERT, 1914), *Stylopidae, Strepsiptera*
Andrena vaga (PANZER, 1799), *Andrenidae, Hymenoptera*

Abstract

Stylops ater (REICHERT, 1914), belongs to the insect order Strepsiptera, the Twisted-wing Insects and parasitizes the Grey-backed Mining Bee *Andrena vaga* (PANZER, 1799).

The report explains how the parasite controls its host and includes a brief description of the biology of Twisted-wing Insects.

1. Einleitung

Nach neueren genetischen Untersuchungen gelten die Strepsiptera als Schwestergruppe der Käfer (Coleoptera) (WIEGMANN et al. 2009)

Vor der Veröffentlichung von SEIT, J. T. 2020 war allgemein bekannt, dass *Stylops melittae* (KIRBY, 1802) zahlreiche Arten der Wildbienengattung *Andrena* befällt. Mit der Veröffentlichung von STRAKA, J. et al. 2015 und von J.T.SMIT et al. 2020, die über DNA-Barcodingergebnisse bei Strepsipteren berichten, wurden aus *Stylops melittae* (KIRBY, 1802) als Parasit der Gattung *Andrena* nun 30 neue Stylopsarten.

Bei *Andrena vaga* (PANZER, 1799) war dies nun *Stylops ater* (REICHERT, 1914). Daß das dem DNA-Barcoding zugrundeliegende Artkonzept noch nicht vollständig in Fachkreisen adaptiert ist, wird hier nicht weiter diskutiert.

2. Exkurs: Parasit oder Parasitoid

In der überwiegenden Mehrzahl der Veröffentlichungen werden die Hymenopteren befallenden *Stylopidia* als Parasitoiden (sie töten den Wirt) bezeichnet. Der Verfasser sieht das nicht so. Seit 2010 untersucht der Verfasser die Restlebensdauer von stylopisierten Feldwespen (*Xenos vesparum* ROSSI, 1793). Mehrere Hundert Feldwespen der Art *Polistes dominula* (CHRIST, 1791) und eine *Polistes albellus* (GIORDANI SOIKA, 1976) wurden gehalten. Der Schädigungsgrad in Zusammenhang mit der Restlebensdauer standen im Fokus (WELTNER, L. 2011). Im Durchschnitt lebten die Feldwespen noch ca. 1-2,5 Monate.

Den Rekord hielt dabei eine Feldwespe, stylopisiert mit drei weiblichen *Xenos vesparum* (ROSSI, 1793) die 242 Tage nach dem Fang noch lebte. Eine Feldwespe mit 7 Puparien (alle leer) von männlichen *Xenos vesparum* (ROSSI, 1793), man stelle sich den Schädigungsgrad vor, lebte immerhin noch 2 Tage.

Auf Wildbienen kann man die Ergebnisse nicht 1 : 1 übertragen. Sie haben grundsätzlich eine wesentlich kürzere Lebensdauer. 81 gehaltene, stylopisierte *Andrena vaga* (PANZER, 1799) lebten immerhin im Schnitt noch ein bis zwei Wochen nach dem Fang, was der natürlichen Lebenszeit ziemlich nahe kommt. Nach diesen Ergebnissen kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß die Bienen und Wespen befallenden *Stylopidia* Parasiten und keine Parasitoiden darstellen. Auch (KINZELBACH RK 1978) schreibt: "Eine Erhöhung der Mortalitätsrate konnte noch nicht nachgewiesen werden; vielmehr überleben bei Hymenopteren Individuen mit leeren Puparien von Strepsipterenmännchen nicht selten gesunde Artgenossen."

3. Kurzdarstellung der Biologie der Stylopiden

In den frühen Morgenstunden sprengen die männlichen Fächerflügler den Deckel der zwischen den Hinterleibssegmenten der Bienen liegenden Puppenhülle ab. Sie entfalten ihre Hinterflügel (Vorderflügel sind zu "Schwingkölbchen" reduziert) und fliegen, auf der Suche nach Weibchen, los. Bereits nach einem halben Tag sterben die Männchen.

Die flachen Weibchen, sie befinden sich zwischen den Hinterleibssegmenten ihres Wirtes, werden über Pheromonausschüttungen, kommend aus dem, im Thorax gelegenen "Nassonovschen Drüsen", von den Männchen gefunden. Das Männchen sticht mit seinem Genital in den Hinterleib (Brutkanal) des Fächerflüglerweibchens und injiziert sein Sperma. (Weibchen besitzen keine spezielle Geschlechtsöffnung). Man nennt das hypodermale Injektion. Das Sperma verteilt sich frei in der Leibeshöhle der Weibchen.

Es entstehen hunderte bis tausende winzige Larven (0,25 mm), die frei beweglich sind und mit Beinen, Augen und Sprungborsten ausgestattet sind. (Die reifen Primärlarven ähneln Planidiumslarven von parasitischen Hymenopteren). Das Planidium ist ein erstes Larvenstadium, das vorübergehend eine andere Lebensweise führt, als ältere Larvenstadien, die dann in Ruhe von ihrem Wirt zehren. Nicht ähneln sie den *Triungulinus*- bzw. *Triunglinid*-Larven der *Heteromeren* (Familienreihe der Käfer *Coleoptera*). Dieses erste Larvenstadium, hier von *Stylops ater* (REICHERT, 1914) sucht *Andrena vaga* (PANZER, 1799) und *Andrena cineraria* (L., 1758) als neue Wirte im Frühjahr auf. Die Larven laufen aus dem Bienen-Altwirt, über den Brutkanal der *Stylops ater*-Weibchen, dieser liegt hinter dem Kopf des Parasiten. Dies passiert, z.B. wenn sich der Bienenaltwirt auf einer Blüte niedergelassen hat, auf der auch ein Neuwirt sitzt. Sie laufen dann auf den Neuwirt über. Er transportiert dann die Primärlarven ins Nest, wo sie dann in die jungen Wirtslarven eindringen.

Die erste Larve der Fächerflügler wird auch als das Infektionsstadium bezeichnet. Nach dem Eindringen in den neuen Wirt häutet sie sich zum zweiten Larvenstadium, dem "Fressstadium". Sie sieht jetzt madenartig aus und besitzt keine Extremitäten mehr. In dieser Zeit lebt sie von den Körpersäften (Hämolymphe) des Wirtes und häutet sich noch mehrere Male (mindestens 5 mal) zu höheren Zweitlarvenstadien. Danach durchbricht die weibliche Larve die Segmentalhaut der Hinterleibssegmente ihres Wirtes, so daß der Kopf und die Brust herausragen und verpuppen sich. Die gehäutete Hülle wird nicht abgelegt, sondern das Tier verbleibt zeitlebens darin und häutet sich weiter. Sie verläßt den Wirt nie (im Gegensatz zu den *Mengenillidae*, bei denen die Weibchen frei leben). Die entstehende Hülle wird als Puparium bezeichnet (gedeutet als Subimaginalhäutung). Die männlichen Tiere bleiben im Wirt, bohren sich mit dem Vorderende aus dem

Hinterleib des Wirtes und verpuppen sich (normale Puppenhülle). Die geschlechtsreifen Männchen schlüpfen dann aus ihrem Puparium, indem sie den Deckel absprengen und machen sich auf die Suche nach paarungsbereiten Weibchen (durch Pheromonabsonderung, wie beschrieben). Im Wesentlichen nach (KINZELBACH RK 1978)

4. Steuerung des Wirtes durch den Fächerflügler

Bei Andrenen kann die Entwicklung des Wirtes gehemmt werden. Wie schon ältere, von STRAMBI & STRAMBI (1973) wieder aufgenommene Untersuchungen zeigen, gibt es eine Beeinflussung des neuroendokrinen Systems des Wirtes durch den Parasiten. Durch die Stylopisierung kann es zu einer Vitalitätsminderung kommen. Sie äußert sich in geringerer Aktivität, bis zur Flugunfähigkeit. Besonders auffällig sind stylopisierte *Andrena vaga* (PANZER, 1799). Sie verlassen merklich früher als ihre Artgenossen ihre Bauten. Sie wandern meist zu Fuß umher und ermöglichen dem Parasiten eine frühe Kopulation und Entwicklung von Larven rechtzeitig zum Erscheinen der Hauptmasse der Wirtspopulation.

Mit larvengebärenden *Stylops*-Weibchen besetzte *Andrena vaga* (PANZER, 1799) bleiben dauernd im Blütenrevier der Population und kehren allenfalls nachts zum Bau zurück. Sie legen kein Nest an und betreiben keine Brutpflege. Das meiste Material liegt über morphologische Veränderungen des Wirts vor. Bei befallenen *Andrena* wurde eine Verkleinerung des Kopfes und Veränderung der Proportionen der Antennenglieder festgestellt. Auch Abweichungen im Muster des Flügelgeäders kommen vor. Bei *Andrena*-Weibchen wird die Behaarung des Sammelapparates verringert. Infolgedessen wird beim Blütenbesuch gesammelter Pollen nicht am Bein getragen, sondern über das Abdomen verteilt (ULRICH 1956). [Ziffer 4 bis hierher im wesentlichen nach (KINZELBACH RK 1978).]

Auf einem Weg am Waldrand (49°24'17.30"N-10°49'35.50"E), in der Nähe von Vincenzenbronn, ein Gemeindeteil der Gemeinde Großhabersdorf im Landkreis Fürth/Bay., beobachtet der Verfasser seit Jahren eine umfangreiche *Andrena vaga* (PANZER, 1799) Aggregation. Sie umfaßt ein paar tausend Nester. Der Weg verläuft gerade von Nordwesten nach Südosten, ist auf der nordöstlichen Seite von einem Kiefernwald (*Pinus sylvestris* L., 1753) begrenzt, auf der südwestlichen Seite zieht sich ein etwa 20m breiter Heidekrautstreifen (Stromtrasse) entlang. Der schnurgerade Weg ist 230m lang, der Untergrund besteht aus verbackenem Sand, aus dem immer wieder die Waldkieferwurzeln herausragen. Dazwischen ist der Weg dicht bemoost.

Wenn im Vorfrühling zuerst die Männchen der Weiden-Sandbienen und ein paar Tage danach die Weibchen schlüpfen, ist das bei so großen Nestaggregationen immer ein beobachtenswertes Schauspiel.

Noch spektakulärer ist der Schupf der stylopisierten Bienen. Dieser erfolgt etwa 8-10 Tage vor dem Schlupf der "gesunden" Männchen. Alle Jahre wieder, gilt es, diesen Zeitpunkt nicht zu versäumen. Die *Stylops ater*-Männchen schlüpfen alle fast gleichzeitig aus ihrer Puppenhülle und machen sich sofort auf die Suche nach einem *Stylops ater*-Weibchen, die ja ihren Wirt nicht verlassen (s.u. Biologie). Es muß alles schnell gehen, denn die Männchen verenden nach einem halben Tag. Alle Bienen sind stylopisiert und verhalten sich auch dementsprechend (s. Anfang Steuerung). Natürlich sind auch schon die weiteren Parasiten, hier tatsächlich Parasitoide der Weidensandbienen unterwegs. Immer findet sich *Nomada lathburiana* (KIRBY 1802), die Rothaarige Wespenbiene ein. Auch die Netz-Blutbiene (*Sphecodes reticulatus* THOMSON, 1870) patroulliert über den Nesteingängen. Daß sie auch bei *Andrena vaga* parasitiert ist bisher kaum bekannt. WESTRICH P. (2019) vermutet lediglich, daß *Sphecodes gibbus* (L., 1758), als weitere Kuckucksbiene in Betracht kommt, die der Verfasser an anderen Nestaggregationen von *Andrena vaga* (PANZER, 1799) mehrfach angetroffen hat.

Regelmäßig kreisen "Satellitenfliegen" über den Nesteingängen der Bienen. Sie gehören zu den Fleischfliegen *Sarcophagidae* und warten nur auf den Moment, ihre Eier auf das Ei der Sandbiene zu legen. Sie, die vorgenannten Kuckucksbienen, sowie weitere Schmarotzer, haben allerdings Pech, denn die geschlüpften und stylopisierten Bienen legen keine Eier, da sie auch keine Nester anlegen.

Entscheidend zur Beobachtung dieses Spektakels ist der richtige Zeitpunkt. Die stylopisierten Weiden-Sandbienen schlüpfen in der zweiten Februarhälfte und zwar am ersten Tag, an dem es warm, sonnig und windstill ist. Die Fächerflügler-Männchen sind keine Flugkünstler und würden bei windigem Wetter leicht verblasen. Das Schlüpfen verschiebt sich in die erste Märzhälfte, soweit im Februar das Wetter nicht paßt.

Es bleibt also immer spannend, den richtigen Zeitpunkt zu erwischen.

Literatur

KINZELBACH RK 1978. Strepsiptera. Die Tierwelt Deutschlands 65: 1-166.

ULRICH, W. (1956): Unsere Strepsipteren-Arbeiten. – Zool. Beitr. N. F. 2: 177-255 Berlin

SMIT, J. T., SMIT. J., RAEMAKERS, I. P. & VAN DER HOORN, B. (2020): The Strepsiptera of the Netherlands revisited (Insecta). – entomologische berichten 80 (1): 8–30.

STRAMBI, A., & C. STRAMBI 1973: Action of the development of the parisite Xenos vesparum Rossi (Insecta, Strepsiptera (upon the neuroendocrine system in the femals of the host Polistes (Hymenoptera, Vespidae) at the beginning of the imaginal life. – Arch. d´Anat. Microscop. et. de Moorph. expérim. 62 (1): Paris.

STRAKA, J., JUZOVÁ, K. & NAKASE, Y. (2015): Nomenclature and taxonomy of the genus Stylops (Strepsiptera): an annotated preliminary world checklist. – Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae 55: 305–332.

WELTNER, L. 2011. Galathea 27/1. 49-51. Zur Lebensdauer einer stylopisierten Feldwespe (Polistes dominulus CHRIST, 1791) und der Frage des Schädigungsgrades des Wirtes durch Xenos vesparum ROSSI Fächerflügler (Stripseptera).

WESTRICH, P. 2019. Die Wildbienen Deutschlands: 498-500.

WIEGMANN, B.M. TRAUTWEIN, M.D., KIM, J.-W., CASSEL, B.K., BERTONE, M.A., WINTERTON, S. L. & YEATES, D. K. (2009): Single-copy nuclear genes resolv the phylogeny of the holometabolous insects. – BMC Biology 2009, 7:34.

Verfasser: Leo Weltner
Kranichweg 19
90513 Zirndorf-Anwanden
weltner.leo@gmail.com

Bildtafeln
Alle Fotos: Leo Weltner

Andrena vaga mit kopulierendem *Stylops ater* Männchen

Andrena vaga mit kopulierendem *Stylops ater* Männchen

Andrena vaga mit kopulierendem *Stylops ater* Männchen

Andrena vaga mit kopulierendem *Stylops ater* Männchen

Andrena vaga mit *Stylops ater* Männchen

Andrena vaga mit weiblichem *Stylops ater*

Andrena vaga mit zwei weiblichen *Stylops ater*

Andrena vaga stylopisiert mit *Stylops ater* Männchen

Große Andrena vaga Aggregation bei Vicenczenbronn

Stylops ater Männchen

Stylops ater Männchen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Weltner Leo

Artikel/Article: Steuerung des Verhaltens von Andrena vaga (PANZER, 1799) Andrenidae, Hymenoptera durch den Parasiten Stylops ater (REICHERT, 1914) Stylopidae, Strepsiptera 15-24