

sucht, die Präparate nach bestimmten Gesichtspunkten auszumessen, um mit Hilfe von Meßwerten die Arten zu definieren. Dieses Verfahren hat sich als recht brauchbar und interessant erwiesen.

Autor

FRANZ RENNER, Sommerstraße 10, 7918 Illertissen.

PAUL WESTRICH

Zur Biologie der Keulenwespe *Sapygina decemguttata* (JURINE) (Hymenoptera, Sapygidae)

Die Keulenwespen (Sapygidae) bilden eine artenarme Stechimmen-Familie, die in der Bundesrepublik Deutschland nur mit 2 Gattungen (*Sapyga*, *Sapygina*) mit zusammen 4 Arten vertreten ist. Ihr deutscher Name rührt von der v. a. bei den Männchen mehr oder weniger ausgeprägten Keulenform der Fühler, die durch die Verdickung der letzten Fühlerglieder entsteht. Am eindrucksvollsten zeigt dies das Männchen von *Sapyga clavicornis* (L.). Über die Biologie der einheimischen *Sapyga*-Arten sind wir recht gut unterrichtet (FABRE 1924, ENSLIN 1925, LITH 1957, STOECKHERT 1933, MALYSHEV 1968). Alle Arten sind „Kuckuckswespen“, die keine eigenen Nester bauen, sondern ihre Eier in die bereits mit Futtermaterial gefüllten Nestkammern von Bauchsammlerbienen (Megachilidae) schmuggeln, wo die Keulenwespen-Larve zuerst das Ei ihres Wirtes aussaugt und anschließend den für die Bienenlarve eingetragenen Pollenvorrat verzehrt. Die einzelnen *Sapyga*-Arten sind mehr oder weniger auf bestimmte Wirtsbienen spezialisiert (vgl. WESTRICH im Druck). Über die Biologie der kleinsten einheimischen Keulenwespe *Sapygina decemguttata* (JURINE) (Abb. 1) ist jedoch erst

wenig bekannt. Daß die Art bei der solitären Faltenwespe *Gymnomerus laevipes* (SHUCKARD) leben soll (GIRAUD & LABOULBÈNE 1877), hat sich als falsch erwiesen. Alle späteren Angaben (STOECKHERT 1954, AERTS 1960, HEINRICH 1966, HAESLER 1979) stimmen darin überein, daß die Kleine Keulenwespe ausschließlich an Nestern der Bauchsammlerbiene *Heriades truncorum* (LINNÉ) (Megachilidae) beobachtet wurde. Die Autoren schlossen aus ihrer Beobachtung, daß zwischen beiden Arten eine Wirt-Parasit-Beziehung vorliegt. WESTRICH (1980) konnte durch Zuchten diese Vermutung bestätigen. Einzelheiten zur Biologie wurden bisher aber nicht bekannt. In den Jahren 1976–1979 konnte ich in der Umgebung von Tübingen *Sapygina decemguttata* nicht nur im Freiland an den Nestern ihres Wirtes beobachten, sondern auch bei Verwendung künstlicher Nisthilfen (KROMBEIN 1967, PETERS 1973) zahlreiche Tiere zusammen mit dem Wirt züchten. In 4 Fällen konnte die Entwicklung vom Ei bis zur Imago in ihren Einzelheiten studiert werden. Die hierbei erzielten Ergebnisse sollten durch weitere Zuchten und Beobachtungen noch ergänzt werden. Leider wurde der Hauptbeobachtungsplatz, ein alter Holzschuppen mit zahlreichen „wurmstichigen“ Balken und Brettern und einer hohen Populationsdichte von Wirt und Kuckuckswespe vor Abschluß der Untersuchungen abgebrochen, so daß die hier mitgeteilten Ergebnisse noch Lücken aufweisen. Sie vermitteln jedoch einen hinreichenden Einblick in die Biologie der meist nur selten zu beobachtenden Kleinen Keulenwespe.

Sapygina decemguttata lebt mit ihrem Wirt an Waldrändern, in Streuobstwiesen mit altem Baumbestand sowie in Gärten und Parks der menschlichen Siedlungen, sofern ausreichend Nistplätze und Futterpflanzen vorhanden sind. Die Wirtsbiene nistet bevorzugt in Insektenfraßgängen abgestorbener Bäume, in alten Holzpfosten, Balken und Bretterwänden, gelegentlich aber auch in trockenen Brombeerranken. Künstliche Nisthilfen werden von ihr gerne zum Nisten angenommen (WESTRICH 1980). Als Futterpflanzen dienen ihr Korbblütler (Asteraceae).

Die Keulenwespen-Männchen schlüpfen im Sommer nur wenige Tage vor den Weibchen oder zur gleichen Zeit und halten sich in unmittelbarer Nähe der Wirtsnester auf, um die Weibchen sofort nach dem Schlüpfen zu begatten. Ausgesprochene Paarungsplätze, wie TORCHIO (1972) sie für *Sapyga pumila* CRESSON angibt, waren nicht festzustellen. Während die Weibchen von mir nie auf Blüten angetroffen wurden, besuchten die Männchen die Blüten der Wilden Möhre (*Daucus carota*) zur Nektaraufnahme. Die Nächte sowie regnerische Tage verbringen beide Geschlechter in leeren Bohrgängen im Holz. Die Weibchen halten sich während des Nestbaus ihrer Wirtsbiene ständig in der direkten Umgebung der Nesteingänge auf, die sie immer wieder inspizieren. Dabei schlüpfen sie mit dem Kopf voraus blitzschnell hinein, um nach wenigen Sekunden wieder zum Vorschein zu kommen. Hat die Kontrolle eine vollständig mit Blütenprodukten versorgte Nestkammer er-

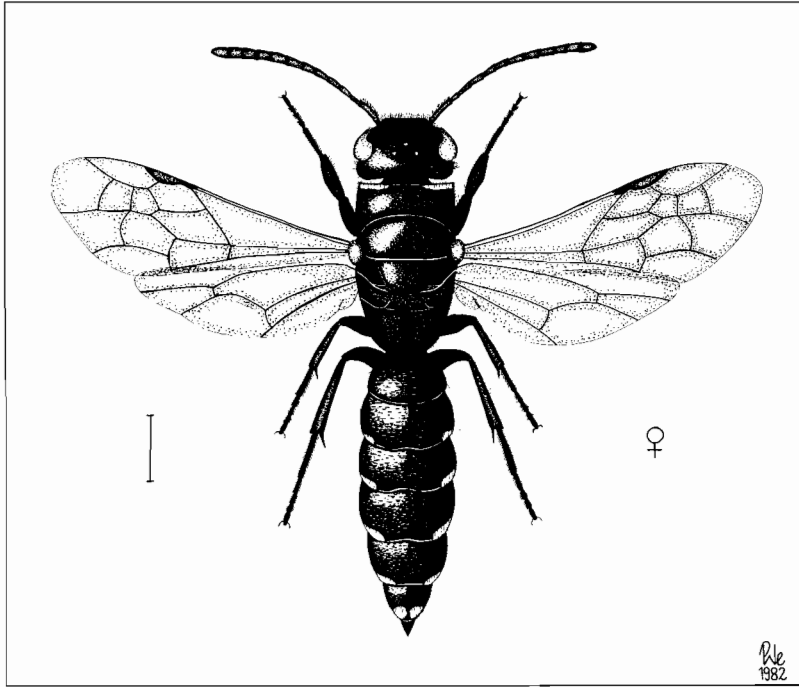


Abbildung 1 *Sapygina decemguttata* (JURINE) ♀.

geben, dreht sich das Keulenwespen-Weibchen nach der Inspektion außerhalb des Nestes schnell um und schlüpft mit dem Abdomen zuerst, also rückwärts in den Nestgang, um das Ei abzulegen. Die Eiablage dauert 5–10 Sekunden. Kommt das Weibchen während der Eiablage mit dem Pollenkuchen in Berührung, ist das Hinterleibsende mit gelbem Pollen reichlich bedeckt. Das Abdomenende wird daraufhin sofort geputzt und der Pollen durch wischende Bewegungen der Hinterbeine abgestreift. Danach fliegt das Tier nicht weg, sondern bleibt in der Nähe des Nestes ruhig sitzen, um nach ein paar Minuten erneut mit Inspektionen von Wirtsnestern zu beginnen. Bei den von mir nach der Eiablage kontrollierten Nestern lag das *Sapygina*-Ei entweder auf dem Boden der Nestkammer oder hing unmittelbar am Wirtsei oder am Pollenkuchen. Vermutlich bleibt das Ei einfach da hängen, wo es bei der Ablage zuerst Kontakt findet, wie es TORCHIO (1972) auch bei *Sapygina pumila* beobachtete. (Das Bienenei wird dagegen immer unmittelbar am Pollen fixiert.) Das *Sapygina*-Ei ist transparent, stark glänzend, sehr schlank, torpedoförmig und mißt 1,25 x 0,25 mm. (Das Bienenei mißt 1,62 x 0,75 mm.) Die Keulenwespen-Larve schlüpft bereits nach 2–3 Tagen, stets vor der Wirtslarve, die erst nach 4–5 Tagen schlüpft, sofern sich in der Nestkammer keine Larve des Kuckucks befindet. Die frisch geschlüpfte *Sapygina*-Larve hat einen orangeroten, nahezu quadratischen Kopf und einen weißen, stark glänzenden Körper. Sie bewegt sich heftig, indem sie mit dem Kopf oder ge-

krümmtem Abdomen hin- und herschwingt. Nach etwa 2 Stunden beginnt sie in der Nestkammer umherzukriechen, offensichtlich um Eier oder Larven der eigenen Art zu suchen und diese gegebenenfalls als Konkurrenten auszuschalten. Bei *Sapygina clavicornis* konnte ich jedenfalls beobachten, daß des öfteren zwei Eier in der Wirtszelle abgelegt waren. Trafen die frisch geschlüpfte *Sapygina*-Larven aufeinander, begann augenblicklich ein heftiger Kampf, der in wenigen Sekunden entschieden war, indem eine der beiden Larven die Haut der anderen mit den dolchartigen Mandibeln durchbohrte. Die hierdurch getötete Larve des Konkurrenten wurde nach kurzer Zeit fallengelassen und nicht verzehrt. Auch TORCHIO (1972) beobachtete dieses Verhalten, das dadurch verständlich wird, daß der von der Wirtsbiene eingetragene Futtermittelvorrat nur für die Entwicklung einer einzigen Larve ausreicht. Wenn nun der Konkurrent ausgeschaltet ist oder bei dem bisweilen mehrere Stunden dauernden Umherkriechen in der Nestkammer keine Eier oder Larven von *Sapygina decemguttata* angetroffen wurden, begibt sich die Keulenwespen-Larve auf das Bienenei, um es auszusaugen. Damit wird der letzte Nahrungskonkurrent beseitigt, bevor er überhaupt geschlüpft ist. Zum Aussaugen des Bieneneis benötigt die Larve 5–7 Tage. Nun begibt sie sich an die Stelle, wo das Bienenei fixiert war und beginnt den Pollen zu fressen. Bald darauf (am 8.–10. Lebenstag) häutet sie sich zum ersten Mal. Eine weitere Häutung konnte in einem Fall am 13. Lebenstag beobachtet werden.

Bei den 3 anderen untersuchten Larven wurde diese Häutung möglicherweise übersehen. Während des letzten Larvalstadiums wächst die Larve schneller heran. Durch Ansammlung von verdauter Nahrung im hinteren Darmabschnitt färbt sich das Abdomenende dunkel. Zu diesem Entwicklungszeitpunkt sind Bienen- und Keulenwespenlarve (zum Beispiel in benachbarten Zellen) nicht voneinander zu unterscheiden.

Am 18.-21. Lebenstag – die Larve hat inzwischen etwa 14 Tage lang Pollen gefressen – beginnt die Kotabgabe. Täglich werden nun 4–8 Kotbällchen abgegeben, die etwas länger als breit (0,45 x 0,25 mm) und von rotbrauner bis dunkelbrauner Farbe sind. Bei einer Larve ergab die Zählung insgesamt 163 abgegebene Kotbällchen. Am 43.–45. Lebenstag beginnt die Larve sich einzuspinnen. 4–6 Tage später ist der dünne, matte, weiße und seidige Außenkokon fertig. Der daraufhin in weiteren 4–6 Tagen verfertigte Innenkokon hebt sich deutlich von dem Außenkokon ab, da er glatt- und dünnwandig, durchsichtig, etwas glänzend und bräunlich ist. Die Kotbällchen verbleiben außerhalb des Außenkokons oder sind mit ihm teilweise verwoben.

Etwa $\frac{1}{4}$ des Pollenkuchens bleibt unverzehrt übrig. Die Larve überwintert als Vorpuppe. Während des Winters wurden die 4 untersuchten Vorpuppen aus winterlichen Temperaturen ins Labor unter konstante Temperaturbedingungen ($24 \pm 2^\circ \text{C}$) gebracht. Nach 28–30 Tagen erfolgte die Verpuppung, nach 44–46 Tagen die Häutung zur Imago. Bei weiteren 15 ♀♀ betrug die Entwicklung von der Vorpuppe zur Imago unter gleichen Bedingungen 46 (36–56) Tage, bei 17 ♂♂ 44 (35–54) Tage. Die Hauptflugzeit von *Sapygina decemguttata* erstreckt sich in Baden-Württemberg auf die Monate Juni und Juli (Abb. 2).

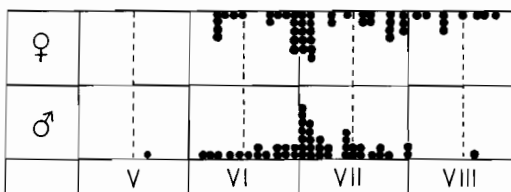


Abbildung 2. Flugzeit von *Sapygina decemguttata* in Baden-Württemberg (nach Sichtfängen).

Die Parasitierungsrate war bei den von mir untersuchten, in künstlichen Nisthilfen gebauten Nestern hoch. Von 175 Nestkammern des Wirtes waren 64 (36 %) von *S. decemguttata* belegt. Das Geschlechterverhältnis war bei 64 aus Zuchten erhaltenen Exemplaren 25 ♀♀ : 45 ♂♂. Wie der Wirt *Heriades truncorum* hat *Sapygina decemguttata* bei uns nur eine Generation.

Die dargestellten Ergebnisse bestätigen erneut die Behauptung von MALYSHEV (1968), daß alle Angehörigen der Familie Sapygidae echte „Inquilinen“ (Futterschmarotzer) von solitären Bienen sind.

Literatur

- AERTS, W. (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes. – Decheniana, **112**: 181–208; Bonn.
- ENSLIN, E. (1925): Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren, IV. – Dt. ent. Z., 1925: 177–210; Berlin.
- FABRE, J. H. (1924): Souvenirs entomologiques. – Ed. déf. ill., **3**: 116.
- GIRAUD, J. E. & LABOULBÈNE, A. (1877): Liste des éclosions d'insectes observées par le Dr. J. E. GIRAUD, recueillie et annotée par le Dr. A. LABOULBÈNE. – Ann. soc. ent. France, **5**: 397–436; Paris.
- HAESELER, V. (1979): Landschaftsökologischer Stellenwert von Zaunpfählen am Beispiel der Nistgelegenheiten für solitäre Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata). – Natur u. Landschaft, **54**: 8–13; Stuttgart.
- HEINRICH, J. (1966): Beitrag zur Hymenopteren-Fauna des westlichen Unterfranken, 2. Teil. – Nachr. naturw. Mus. Aschaffenburg., **73**: 1–34; Aschaffenburg.
- KROMBEIN, K. V. (1967): Trap-nesting wasps and bees: life histories, nests and associates. – 570 S.; Washington D. C.
- LITH, J. P. VAN (1957): On the biology of *Chelostoma florissomne* (L.) (Apidae, Megachilinae) and its parasite *Sapyga clavicornis* (L.) (Sapygidae, Sapyginae) (Hymenoptera). – Tijdschr. Entom., **100**: 115–123; 's-Gravenhage.
- MALYSHEV, S. I. (1968): Genesis of the Hymenoptera and the phases of their evolution. – 319 S.; London.
- PETERS, O. S. (1973): „Nistkästen“ für Insekten. – Natur u. Museum, **103**: 162–165; Frankfurt a. M.
- STOECKERT, F. K. (1933): Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). – Beih. Dt. ent. Z., **1932**: 1–294; Berlin.
- (1954): Fauna Apoideorum Germaniae. – Abh. Bayer. Akad. Wiss. N. F., **65**: 1–87; München.
- TORCHIO, P. F. (1972): *Sapyga pumila*, a parasite of *Megachile rotundata* (F.) (Hymenoptera: Sapygidae; Megachilidae). I: Biology and description of immature stages. – Melanderia, **10**: 1–22.
- WESTRICH, P. (1980): Die Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) des Tübinger Gebiets mit besonderer Berücksichtigung des Spitzbergs. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **51/52**: 601–680; Karlsruhe.
- (im Druck): Verbreitung und Bestandessituation der Keulen-, Dolch- und Rollwespen sowie Trugameisen (Hymenoptera Aculeata, „Scolioidea“) in Baden-Württemberg. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., (im Druck); Karlsruhe.

Autor

Dr. PAUL WESTRICH, Eduard-Spranger-Str. 41, D-7400 Tübingen.