

Eine Fangringmethode zur faunistischen Ermittlung von Aphidenparasiten¹

Von KURT BEHRENDT

Deutsches Entomologisches Institut der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Eberswalde
(Institutsleiter Dr. H. Fankhänel)

Die üblichen Methoden zur faunistischen Erfassung von Insekten, wie z. B. Kätschern, Lichtfang, Fallenfang oder Kontrollen auf einzelnen Pflanzen, Blättern oder Bodenflächeneinheiten haben je nach Fragestellung und Interessenrichtung besondere Vorteile (BALOGH, 1958). Die meisten Methoden haben jedoch zwei unangenehme Nebenerscheinungen: 1. Sie fangen und töten zum Teil eine große Menge von Insekten ab, die für die Fragestellung uninteressant ist und die Auswertung erschwert, falls nicht idealerweise eine Gruppe von Spezialisten die Gesamtfänge nutzen und bestimmen kann. 2. Der Konnex zwischen den Insekten und ihren Wirten wird meist unterbrochen, und das macht in vielen Fällen die Determination schwieriger Insektengruppen, insbesondere parasitischer Hymenopteren, unsicher.

Die einfache Fangmethode, die ich Ihnen darstellen möchte, wurde speziell dazu entwickelt, die qualitativen und quantitativen Beziehungen zwischen Aphiden, ihren Parasiten und Hyperparasiten zu erfassen. Sie ist praktisch durch keine unerwünschten Beifänge belastet und erhält die gefangenen Insektstadien lebend zur weiteren Untersuchung.

Bekannterweise werden parasitierte Blattläuse durch das letzte Larvenstadium der Parasiten in sogenannte Mumien verwandelt. Würden diese Mumien nun stets auf den Wirtspflanzen der Aphiden zu finden sein, gäbe es keine Veranlassung, im Zusammenhang mit faunistischen Problemen über eine neue Methode der Mumiengewinnung zu sprechen. Wie Zuchten von *Apheïnus chaonia* Walker (Chalcidoidea: Aphelinidae), eines Parasiten von *Aphis fabae* Scopoli und anderer Aphiden, sowie Freilandbeobachtungen zeigten, sind die von ihnen erzeugten Mumien in der Regel nicht auf den Wirtspflanzen zu finden. Einige Stunden vor der Mumifizierung wandern die als Prämmien bezeichneten Aphiden nämlich von der Wirtspflanze ab und setzen sich erst nach Einwirkung thigmotaktischer Reize fest. In Stammzuch-

¹ Vortrag, gehalten während des III. Entomologischen Symposiums zur Faunistik Mitteleuropas vom 23. bis 26. April 1968 in Görlitz.

ten von *Aphelinus chaonia*² lassen sich die Prämunien leicht in eingelegten Stücken aus Schwammgummi konzentrieren.

Stammzuchten werden unter Lampenzylindern an zurückgeschnittenen, mit *Aphis fabae*-Junglarven besetzten *Vicia faba*-Pflanzen, die in Stielgläschen nach H. J. MÜLLER (MÜLLER, H. J. und HENNING, 1965) stehen, durchgeführt. Die Stielgläschen sind mit einer Pappscheibe abgedeckt. In Massenzuchten in Käfigen aus Dederongaze mit getopften *Vicia faba*-Pflanzen sammeln sich einige Prämunien allerdings auch in den Blattachsen und zwischen den untersten Nebenblättern an, wie dies auch schon SOL (unveröffentlicht, briefliche Mitteilung) beobachtete.

Nachdem aus Gummischwämmen geschnittene Streifen von etwa 1 cm Breite und 0,3 cm Dicke ringförmig um Zweige, Äste, Stengel oder Blattstiele von mit *Aphis fabae* befallenen Pflanzen gelegt wurden, war *Aphelinus chaonia* in den verschiedensten Biotopen um Eberswalde nachzuweisen (BEHRENDT, im Druck). Zur Zeit versuchen wir, den Nachweis auch für andere Gebiete der DDR zu führen.

Die Parasiten sind nur 0,6 bis 1 mm groß, der Körper ist schwarz gefärbt, und auch die Mumien sind sehr klein, schmal und schwarz. So entgehen sie leicht der Beobachtung. FOERSTER hatte diese Parasitenart zwar bereits 1841 (als *Myinia flavicornis*) in Deutschland beschrieben, aber seither blieb sie hier unbeachtet. Erst 1958 wurde sie von SOL (unveröffentlichte Studien, briefliche Mitteilung) in einem Gewächshaus des Instituts für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz in Göttingen wieder nachgewiesen, bevor wir sie 1965 im Freiland bei Eberswalde fanden. Nach FERRIERE (1965) ist *Aphelinus chaonia* in ganz Europa verbreitet.

Auch *Aphelinus asychis* Walker (nach FERRIERE, 1965), in der Literatur als *Aphelinus semiflavus* Howard bekannt, veranlaßt die Mehrzahl der von ihnen parasitierten *Myzus persicae* Sulzer und *Aphis fabae* im Prämunienstadium die Wirtspflanze zu verlassen und sich in Schwammgummistücken der Stammzuchten anzusammeln. Wir nehmen daher an, daß sich der Parasit mit der Fangringmethode als häufigere und verbreitetere Art nachweisen lassen wird als bisher.

Aphelinus asychis wurde 1834 durch NEES VON ESENBECK und 1841 durch FOERSTER unter verschiedenen Namen (vgl. FERRIERE, 1965) beschrieben und in Deutschland offenbar erst 1961 (JANSSEN, 1961; WILBERT, 1964) in einem Gewächshaus in Bonn und 1967 durch meine Arbeitsgruppe bei Feldbenutturen um Eberswalde wiedergefunden. Nach JANSSEN (1961) ist die Art holarktisch verbreitet, scheint aber feuchte Biotope vorzuziehen. In Europa soll sie in südlichen Regionen häufiger sein (FERRIERE, 1965). In den Berichten über umfangreiche Zuchten des Parasiten in Kalifornien (FORCE and MESSENGER, 1964; dort weitere Literatur) und in biologischen Studien WILBERT's (1964) ist seltsamerweise kein Hinweis über das Abwandern der Prämunien enthalten.

Bei den Zuchten an *Therioaphis maculata* (Buckton) auf *Medicago sativa* könnte das Verhalten durch die Wirtspflanze verdeckt sein, da sie bei dichtem Wuchs bzw. büschelweiser Darbietung reichlich thigmotaktische Reize bietet. Die Ansammlung in Gummischwammstücken würde jedoch für die Hantierung bei der Zucht sowie für den Transport zur Massenfreilassung große Vorteile bieten.

² Herrn Dr. Z. BOUČEK, Prag, danke ich auch an dieser Stelle herzlich für die Überprüfung der Determination.

In ähnlicher Weise ist das Verhalten der von *Aphelinus mali* Haldeman parasitierten *Eriosoma lanigerum* Hausm. unklar. LUNDIE³ (1924) beobachtete in Ithaka (USA) eine Massenansammlung von etwa 20 000 Mumien im Untergrund eines Crataegusbaumes. Aus Europa ist mir nur ein Hinweis von ŠEDIVÝ (1958) über Abwanderung parasitierter Blattläuse bekannt. Möglicherweise erfolgt sie nur zur Überwinterung in größerem Umfang.

Von den Aphidiiden parasitierte Blattläuse bleiben häufig in den Kolonien sitzen, in denen sie parasitiert wurden. Insofern bedarf es also für den faunistischen Nachweis dieser Parasiten und auch der Hyperparasiten keiner anderen Methode als der Ablese der Mumien. STARÝ (1966) weist aber bereits bei mehreren Aphidiiden darauf hin, daß die von ihnen erzeugten Mumien verstreut auf den Wirtspflanzen sitzen, z. B. auf Blattoberflächen, auf denen nicht parasitierte Aphiden in der Regel nicht zu finden sind.

Eine solche Situation haben interessanterweise HARVEY und HACKEROTT (1967) zur Beurteilung der Resistenz von Luzernesorten gegen *Acyrtosiphon pisum* (Harris) ausgenutzt.

Dieses Phänomen leitet zu dem Verhalten der völligen Abwanderung von den Wirtspflanzen wie bei Apheliniden über. Wenn jedenfalls nicht nur das Vorhandensein von Parasiten und Hyperparasiten von Interesse ist, sondern auch die Phänologie, der Wechsel in der Zusammensetzung der Arten und die Wirksamkeit im Laufe der Vegetationsperiode, so vermag die Fangringmethode wiederum gute Beiträge zu leisten. Ganz offensichtlich ist dies im Spätherbst, wenn auf *Evonymus europaea*, dem Winterwirt von *Aphis fabae*, nur vereinzelte Mumien oder gar keine zu finden sind, in den Fangringen aber hunderte (vgl. BEHRENDT, 1968). Das beweist, daß die überwinternden Mumien in der Regel nicht erst mit den Blättern abfallen, sondern als Prämiumen aktiv in den Untergrund abwandern. Das trifft im gegebenen Fall für *Trioxys (Binodoxys) angeiicae* (Haliday), *Ephedrus plagiator* (Nees), *Praon abjectum* (Haliday) und natürlich *Aphelinus chaonia* Walker, deren Mumien nur in Fangringen auf den Winterwirten gefunden wurden, zu.

Auch im Frühjahr verbirgt sich eine große Anzahl parasitierter Blattläuse thigmotaktisch in den Poren der angelegten Ringe. Ob der Anteil von ihnen, der eine Sommerruhe oder Aestivation durchmacht, normalerweise in den Untergrund der Wirtspflanze, wie z. B. bei den Sommerwirtspflanzen, abgewandert wäre, wird sich erst entscheiden lassen, wenn die Fangringe, die an Zweigen unter Blattlauskolonien angebracht wurden, gesondert von den an der Stammbasis befestigten ausgewertet werden.

Je kurzfristiger die Gummiringe erneuert werden, um so genauer läßt sich die Aufeinanderfolge der Parasiten und Hyperparasiten an den Wirtspflanzen der untersuchten Aphiden verfolgen.

Nach der Abnahme der Ringe werden die Mumien ausgelesen und zumindest nach Gattungsmerkmalen sortiert. Einzeln oder gruppenweise werden sie in kleine, mit einem Wattebausch verschlossene Sammelröhrchen übertragen, in die mehrtägig zu befeuchtende Streifen aus Filterpapier eingelegt werden. Ist das Schlüpfen nach 20–25 Tagen bei etwa 20°C nicht erfolgt und handelt es sich um diapausierende oder aestivierende Tiere, was z. T. an den Mumien,

³ Herrn Dipl.-Biologen G. VATER, Dresden, danke ich recht herzlich für den Literaturhinweis.

z. T. nach Präparationsproben an den gelblichen Einlagerungen von Reservestoffen in den Präpuppen erkennbar ist, so kann meist nach Vorbehandlung der Mumien von mindestens 45 Tagen bei etwa $+5^{\circ}\text{C}$ dennoch ein Schlupferfolg erzielt werden.

Die angeführten Beispiele zeigen, daß die Fangringmethode einerseits den systematischen Nachweis einiger Aphidenparasiten ermöglicht und andererseits wichtige ökologische Beiträge zur Phänologie und Wirksamkeit aller Aphidenparasiten und der meisten Hyperparasiten zu liefern vermag.

Zusammenfassung

Mit Fangringen aus Gummischwammstreifen, die ringförmig unter blattlausbesetzten Pflanzenteilen angebracht werden, ist es möglich, das Vorhandensein und die Wirksamkeit von *Aphelinus*-Arten, die als Mumien in der Regel nicht oder nur in geringer Anzahl auf den Wirtspflanzen der Aphiden aufzufinden sind, systematisch nachzuweisen. Außerdem sammeln sich in den Ringen von Aphidiiden (und Hyperparasiten) parasitierte Blattläuse an, insbesondere, wenn es sich um diapausierende oder aestivierende Stadien handelt.

Summary

A catching ring method for faunistic demonstration of aphid parasites

Aphids which are parasitized by *Aphelinus* species leave their host plant in most cases as so called praemummies. This is the rule, especially, with *Aphelinus chaonia* Walker, a parasite of *Aphis fabae* Scopoli. In catching rings, made of stripes of rubber sponge and laid under parts of aphid infested plants, the praemummies assemble and become mummified there by the parasite larvae. By this manner, presence and effectiveness of the *Aphelinus* species may be shown systematically. Moreover, mummies of aphids which are parasitized by aphidiids (and hyperparasites) may be found in the rings, in particular, if being in a state of diapause or aestivation.

Literatur

- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoözoologischen Arbeitsmethoden. — 2. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin, 1958.
- BEHRENDT, K. (1968): Das Abwandern parasitierter Aphiden von ihren Wirtspflanzen und eine Methode zu ihrer Erfassung. — Beitr. Ent. 18: 293—298.
- FERRIERE, Ch. (1965): Hymenoptera Aphelinidae d'Europe et du Bassin Méditerranéen. — Masson et Cie Éditeurs, Paris.
- FOERSTER, A. (1841): Beiträge zur Monographie der Pteromalinen Nees. — J. A. Mayer, Aachen, 46 S.
- HARVEY, T. L., and HACKEROTT, H. L. (1967): Use of parasitized pea aphids to evaluate alfalfa for resistance. — J. econom. Ent. 60, 573—575.
- JANSSEN, M. (1961): Pigmentmodifikationen und neuer Fundort von *Aphelinus semiflavus* How. — Beitr. Ent. 11, 671—678.
- LUNDIE, A. E. (1924): A biological study of *Aphelinus mali* Hald., a parasite of the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigera* Hausm. — Cornell Univ. Agric. Expt. Sta. Ithaca, Mem. 79, 1—27.
- MÜLLER, H. J., und HENNIG, E. (1965): Eine Methode zur Blattlaus-Massenzucht für öko-physiologische Untersuchungen. — Archiv Pflanzenschutz 1, 41—48.
- ŠEDIVÝ, J. (1958): Akklimatisierung der Zehrwespe (*Aphelinus mali* Hald.) in der Tschechoslowakei. — Sborník Českosl. Akad. Zemědělských Věd, 31, 197—206.
- STARÝ, P. (1966): Aphid parasites of Czechoslovakia. — Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague
- WILBERT, H. (1964): Das Ausleseverhalten von *Aphelinus semiflavus* Howard und die Abwehrreaktion seiner Wirte. — Beitr. Ent. 14, 159—221.

Anschrift des Verfassers: Dr. Kurt Behrendt, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Entomologischen Institut Eberswalde, Schicklerstraße 5