download unter www.zobodat.at

Hymeno-
ptera.

Das Problem der Schlupfwespe.

Von H. Haupt, Halle a. d. S.

Dem Namen „Schlupfwespe" kommt keinerlei systematische Bedeutung zu; er kann nur bei biologischer Betrachtungsweise gebraucht werden. Immerhin ist der Begriff „Schlupfwespe" heutigentags schon so eng gefaßt, daß es unnötig erscheint, hier noch besondere Erläuterungen dazu zu geben oder nach einer bessern Bezeichnung zu suchen. Doch will ich bemerken, daß ich mich nur mit jenen beschäftigen will, die eine parasitäre Lebensweise in anderen Insekten führen. Ich sehe daher nicht nur von denen ab, die zu sogen. Gallwespen wurden (Isosominen), sondern auch von solchen, deren Larven z. B. in den Eihaufen von Spinnen zur Entwicklung kommen, indem sie die Eier von außen her förmlich auffressen, wie manche Vertreter der Gattungen Pimpla, Hemiteles und Pezomachus.

Schlupfwespen brauchen also nicht immer Insektenfeinde zu sein, sie brauchen auch nicht immer im Insektenkörper selbst ihre Entwicklung als Larve durchzumachen; sie können auch außen ansitzen und sozusagen nur saugen, wenigstens während des ersten und längsten Abschnittes ihres Larvenlebens. Wespen mit einer solchen Lebensweise ihrer Larven finden sich auch bei einigen Chrysididen (Goldwespen), ausschließlich jedoch bei den Scoliiden (Dolchwespen) und den Pompiliden (Wegwespen). Die Scoliiden schmarotzen bei Lamellicornier-Larven, die Pompiliden bei Spinnen.

Um nun zu den echten Schlupfwespen zu kommen, will ich mit jener Charakterisierung ihrer Lebensweise beginnen, wie sie sich in den drei ersten Auflagen des „Brehm" niedergelegt findet, dessen Insektenband E. Taschenberg bearbeitete. Hier heißt es in vorsichtiger Ausdrucksweise: „Man nimmt an, daß er (der Schmarotzer!) von dem Fettkörper zehre, von einer gelben Masse, welche sich meist um den Darmkanal lagert und denjenigen Nahrungsstoff in sich aufgespeichert enthält, durch welchen der Kerf seine volle, vielleicht hauptsächlich seine geschlechtliche Entwicklung erhält. Alle edleren, das Larvenleben bedingenden Teile bleiben unverletzt, solange der Schmarotzer seine Reife noch nicht erlangt hat." Diese Ansicht ging als vollgültige Lehre in die Naturgeschichtsbücher über und wird dort

download unter www.zobodat.at

wohl nicht so leicht auszurotten sein. Mir hat sie immer schwere Bedenken eingeflößt, nicht nur deshalb, weil Raupen, die von Schlupfwespenlarven verlassen waren, noch genügend Lebenskraft hatten, um noch zu fressen (ohne indes zur Entwicklung zu gelangen), sondern ich mußte mir die Fragen vorlegen: 1. Wie kamen die Schlupfwespenlarven zu der obenerwähnten Nahrungsauslese im Körper des Wirtstieres? 2. Warum fraßen sich zahlreich vorhandene Larven innerhalb desselben Wirtes nicht gegenseitig an? 3. Warum gibt es Raupen und Puppen, die vollständig leergefressen sind? Diese drei Fragen oder vielmehr Rätsel, die ich vorläufig absichtlich nicht vermehren will, werden sobald nicht völlig gelöst werden, und wenn ich in folgendem versuche, eine Lösung zu geben oder wenigstens einen Weg zur Lösung zu zeigen, so geschieht das nur, um die Problemstellung auf eine andere Basis zu bringen.

Die Beobachtung der Lebensvorgänge bei den Schlupfwespenlarven ist wegen ihres Lebens im Innern eines lebenden Körpers geradezu unmöglich. Nur auf Grund von Analogieschlüssen, und indem man einzelne getrennt beobachtete Tatsachen verbindet, dürfte es gelingen, annähernd hinter das Geheimnis zu kommen. Vor drei Jahren schon hielt ich einen Vortrag über diesen Gegenstand in einer Sitzung der Entomologischen Gesellschaft Halle, der eine lebhafte Aussprache hervorrief. Ob irgend jemand schon öffentlich zu dieser Angelegenheit Stellung genommen hat, bezweifele ich. In der 4. Auflage des „Brehm" geht der Bearbeiter der Insekten, R. Heymons, auch nicht näher auf das Problem ein, und bei F. Stellwaag fand ich auch nichts. Letzterer veröffentlichte als Beiheft zum VIII. Bd. der Zeitschr. f. angew. Entomologie 1921 eine umfangreiche Arbeit unter dem Titel: Die Schlupfwespen als Parasiten (Parey-Berlin, 28 *M*), aus der ich neben vielem Wissenswerten herausfand, wieviel wir von der Schlupfwespe noch nicht wissen.

Ich will nun die vorher gestellten drei Teilfragen zu der einen Hauptfrage zusammenfassen: Wovon nährt sich die Schlupfwespenlarve? Die Antwort will ich auch gleich geben, und die lautet: 1.) Entweder ausschließlich vom Blute ihres Wirtstieres oder 2.) nur anfänglich vom Blute und erst ganz zuletzt vom gesamten Leibesinhalt. — Zu dieser so einfach klingenden Beantwortung der Frage bin ich durch meine Beschäftigung mit den Dryininen gekommen, deren Larven als Außenschmarotzer an Cicadinen leben. Sie gehören zwar zur zweiten Gruppe, doch läßt sich an ihnen am besten das erläutern, was ich darzulegen habe. Auf Abbildung 1 ist das ♀ von Athysanus sordidus Zett. von der Unterseite dargestellt; natürl. Größe 4—5 mm. Zwischen Kopf und Vorderbrust sitzt auf jeder Seite je ein Schmarotzer; der eine ist verkümmert, der andere bereits geschlüpft. Letzterer war etwa so groß wie ein Mohnkorn. Deutlich sind die muschelförmigen Reste von drei Häutungen zu sehen. Näher eingehen auf diesen Parasiten kann ich hier nicht, und ich verweise nur

download unter www.zobodat.at

auf das, was hier am meisten interessiert, und das ist sein Anschluß an den Blutstrom des Wirtes. Ich habe mir gesagt, daß sich das Leben einer Schlupfwespenlarve als Innenschmarotzer unmöglich anders abspielen kann als bei diesem Außenschmarotzer, der dann aber kurz vor seiner völligen Reife in das Innere des Wirtstieres eindringt, es vollständig leerfrißt und damit tötet. Die Beobachtung dieses letzteren Vorganges konnte ich sehr oft machen, aber nur einmal glückte es mir, das zu sehen, was Abbildung 2 zeigt. Die Schmarotzerlarve hat hier die sehr faltig angelegte letzte Hülle gesprengt und ist mit ihrem Vorderkörper in das Wirtstier eingedrungen. Die Rückenlinie, der Umriß des Kopfes und die kräftigen Mandibeln sind deutlich zu sehen; unter dem Tier liegt eine mitgerissene Chitinscholle. Als der „Endfraß" begann, wie ich den Vorgang nennen will, sog sich die Cicadinenlarve, um die es sich hier handelt, an einem Grasstengel fest. Das Festbohren mittels des Rüssels und das starre Anklammern an den Halm sind die Anzeichen dafür, daß der Schmarotzer eine besondere Tätigkeit entfaltet, die von der bloß blutsaugenden stark abweicht. Alle Anzeichen einer allmählich umsichgreifenden Lähmung zeigen sich, und sehr bald verrät ein letztes Zucken der Fühler, daß der Tod eintritt. Ich nehme an, daß die Larve Verdauungssaft in ihr Opfer einfließen läßt, der dessen Leibesinhalt peptonisiert, vorverdaut. Etwa 12 Stunden nach dem Eintreten der ersten Vergiftungssymptome beginnt der Schmarotzer zu schlüpfen, und nach etwa ¾ Stunden ist

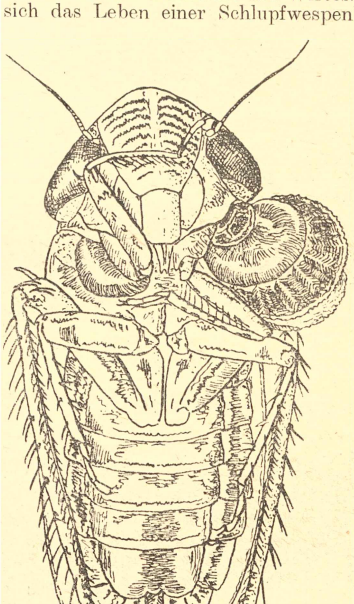

Abb. 1.
Athysanus sordidus mit 2 Dryininenlarven; eine verkümmert, eine geschlüpft.

download unter www.zobodat.at

aus der Larvenhülle eine Made herausgefallen, die genau so groß ist wie das Wirtstier. Dieses ist dann buchstäblich ausgeleckt, sogar die Augen sind leer, und die ehedem nach Art einer Papierlaterne gefältelte Haut der Schmarotzerlarve ist straff gespannt.

Wie schon gesagt, läßt sich von dem Benehmen dieser außenansitzenden Schlupfwespenlarven ein Schluß ziehen auf die im Leibesinnern hausenden. Indem ich den (wenigstens anfänglichen) Anschluß an den Blutstrom des Wirtes bei den Dryininenlarven beobachtet habe, folgere ich ihn für alle Schlupfwespenlarven (ausgenommen die wenigen eingangs erwähnten Ausnahmen). Ich vergleiche die Schlupfwespenlarve mit einem Säugerembryo, und ebenso, wie man sagt: „Ein Säugetierembryo verhält sich wie ein Schmarotzer," so will ich jetzt den Satz umkehren und behaupten: „Eine Schlupfwespenlarve verhält sich wie ein Säugetierembryo." Der Vergleich hinkt natürlich, wie alle Vergleiche; denn es fehlt der Anschluß: Blut zu Blut, da die Schmarotzerlarve das Blut des Wirtes in den Darm aufnimmt und verdaut, es also völlig umsetzt. Doch verfolgen wir von diesem Punkte aus den Gedanken weiter. Da Blut das vollkommenste Nahrungsmittel ist, so gedeiht der Schmarotzer gut dabei, und es werden wenig Schlacken abfallen.

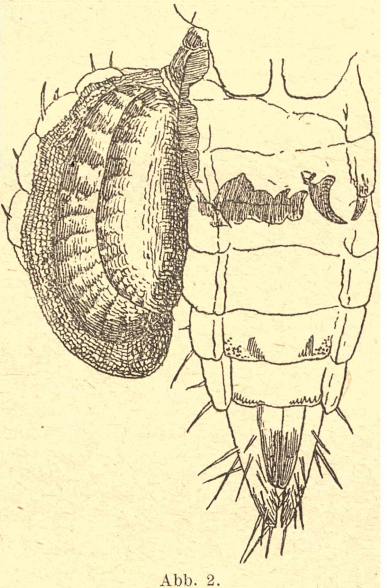

Abb. 2.
Abdomen einer Deltocephalus-Larve mit Dryininen-Larve beim Endfraß.

Alles, was dem zukünftigen Vollkerf zugute kommen soll und weshalb seine Larve frißt, geht sozusagen ganz heimlich und schmerzlos einen falschen Weg. Anstatt daß es zur Aufspeicherung von Reservestoffen, zur Entwicklung eines Fettkörpers und zur Anlage von Geschlechtsdrüsen kommt, wächst der oder wachsen die Schmarotzer und nehmen die Stelle der genannten Organe ein. Die Parasiten brauchen also gar nicht im wahren Sinne des Wortes

download unter www.zobodat.at

zu fressen, und wie sollten sie das auch bewerkstelligen, ohne in Falsches hineinzubeißen, Tracheenäste zu zerstören und ihrem Wirte innerliche Schmerzen zu bereiten, die seinen Appetit behindern könnten, auf den die Schmarotzer doch angewiesen sind. Untersucht man beispielsweise eine Kohlweißlingsraupe, die von Apanteles-Larven verlassen wurde, so wird man finden, daß die sog. lebenswichtigen Organe noch völlig intakt sind; allerdings können Tracheen beschädigt sein. Doch geschieht deren Beschädigung erst während des Hinausbohrens der Larven. Wie schon in der Einleitung gesagt, kann es sogar vorkommen, daß solche Raupen noch einmal zu fressen beginnen. An dieser Stelle will ich gleich darauf hinweisen, daß Apanteles zu jenen Schlupfwespen gehört, deren Larven ausschließlich vom Blute des Wirtstieres leben. Auf sie würde der Vergleich mit einem Säugetierembryo am meisten zutreffen.

Ehe ich mich nun der zweiten Sorte von Schlupfwespen zuwende, deren Larven einen sogenannten Endfraß veranstalten, will ich bei dem Vergleich mit einem Säugerembryo noch etwas verweilen. Bis hierher erscheint die Lebensweise des Parasiten ganz einleuchtend dargestellt, wenn jetzt nur nicht die großen Fragen auftauchten: Was wird mit allen Abfallstoffen, den vorerwähnten Schlacken, den Stoffwechselprodukten? Wie verhält sich das Wirtstier dazu? Schon die menschlichen Darmparasiten, wie Bandwürmer, Spulwürmer und Madenwürmer (letztere sind gar nicht so unschuldig, wie manche Leute glauben!) wirken durch ihre Stoffwechselprodukte vergiftend auf das Nervensystem ein, und dabei sitzen sie nicht einmal im Blutstrome, wie die Schlupfwespenlarven in der Raupe oder einer andern Larve. Da die infizierte Insektenlarve weiterlebt, als wäre sie völlig gesund, kann sie unmöglich durch Stoffwechselprodukte ihres Parasiten vergiftet sein. Ich nehme daher an, daß sie die Ausscheidungen des Schmarotzers mit verarbeitet. Würden die Abfälle der Nahrung z. B. in einem verschlossenen Darm (und der mag immer vorhanden sein) bis zum endlichen Ausschlüpfen aufgespeichert, so müßte man schon beobachtet haben, wie die Larve vor ihrer Verpuppung oder der fertige Schmarotzer nach dem Verlassen der Puppe den zurückgehaltenen Darminhalt entleerte. Wohl kommen Entleerungen vor, doch sind diese geringfügig und nur denen zu vergleichen, die jedes andere frischgeschlüpfte Insekt von sich gibt. Daß der Schmarotzer nicht nur am Blute seines Wirtstieres zehrt, sondern auch an der Tätigkeit von dessen Ausscheidungsdrüsen, und an diese angepaßt ist, erhellt mir daraus, daß ganz bestimmte Schlupfwespen auf ganz bestimmte Wirtstiere eingestellt sind. Indes kommen krasse Ausnahmefälle vor, wie z. B. bei Pimpla instigator F., die man bei 24 verschiedenen Wirten beobachtete, und zwar bei 22 Schmetterlingen, einer Blattwespe und einem Rüsselkäfer. Weitere Beispiele will ich mir ersparen; diese Abweichungen von der Regel sind mir auch kein Beweis gegen meine Hypothese,

download unter www.zobodat.at

sondern lassen mich nur die große Anpassungsfähigkeit gewisser Parasiten bewundern.

Da nun das Blut des Wirtes nur auf dem Umweg über die Verdauung von der Schmarotzerlarve verwertet wird, also kein direkter Zustrom wie bei einem Säugerembryo erfolgt, so muß die Larve auch atmen, d. h. Sauerstoff für ihr eigenes Blut aufnehmen. Das könnte nun durch irgendeine Art von Kiemen geschehen, wenn die Blutflüssigkeit, in der die Larve sozusagen schwimmt, freien Sauerstoff in gelöster Form enthielte. Das ist aber nicht der Fall, sondern der Sauerstoff ist in chemisch gebundener Form in den Blutkörperchen enthalten. Er kann deshalb auch nur auf einem Umwege gewonnen werden, und zwar durch eine Herauslösung aus dem Blute des Wirtes, durch eine sog. Reduktion. Hierzu wird entweder die gesamte Haut der Schlupfwespenlarve fähig sein, oder es hat sich ein besonderes Organ hierfür ausgebildet. Als ein solches spricht man die Schwanzblasenkugel an, die bei Apanteles-Larven beobachtet wurde, die durch Ausstülpung des Enddarmes entsteht. Diese blasige Auftreibung ist prall mit Blut gefüllt, und ihre Oberhaut zeichnet sich durch besondere Gestalt ihrer Zellen aus. Wie wohl bei allen Schlupfwespenlarven, bildet sich auch bei den erwähnten im Lauf der Entwicklung das Tracheensystem aus, bleibt indessen geschlossen und funktionslos bis zur Auswanderung. Als Stoffwechselprodukte entstehen bei der Atmung Kohlendioxyd und Wasser. Ersteres wird den Blutkörperchen des Wirtes in demselben Maße aufgeladen werden, als sie Sauerstoff an das Blut des Parasiten durch dessen Haut hindurch abgeben, und das Wasser wird in die Blutflüssigkeit wandern.

Da sich die parasitischen Larven auch mehrmals häuten, so stellt sich die Frage ein: „Wo bleiben die abgestreiften Hüllen?“ Bei den von mir dargestellten Außenschmarotzern bleiben sie gewissermaßen als Schutzhüllen außen ansitzen; bei den Innenschmarotzern müssen diese Häute aber frei in der Leibeshöhle des Wirtes abgelagert werden. Was wird dort damit? Vielleicht werden sie hier aufgelöst, resorbiert. Als Parallele hierzu erwähne ich die Darmfäden, mit denen der Arzt Wunden vernäht. Diese werden vom Blute des Patienten vollständig abgebaut, und es ist anzunehmen, daß das Insektenblut fremde Chitinhäute in ähnlicher Weise beseitigt. Chitin ist zwar ein sehr schwer löslicher Körper; da es aber vom Insektenblut aufgebaut wird, wird es von diesem auch wieder abgebaut werden können.

Die zweite Sorte der Schlupfwespen, die im größern ersten Abschnitt ihres Larvenlebens reine Blutverzehrer sind und erst vor ihrer Verpuppung einzeln oder in Gesellschaft ihr Opfer völlig leerfressen, ist die bei weitem häufigste. Ob alle außen ansitzenden Parasiten hierher gehören, entzieht sich meiner Kenntnis. Sicher gehören die bei Cicadinen schmarotzenden Dryininen dazu; ob aber auch die ihnen nahestehenden Bethylinen, die an anderen Wirtstieren leben, weiß ich nicht, da ich

download unter www.zobodat.at

noch keine gesehen und gezogen habe. Die gleiche Eigentümlichkeit, das Opfer von außen her in Angriff zu nehmen, scheint auch außerhalb der genannten Familien vorzukommen, ob aber häufiger, weiß ich auch nicht. Beobachtet wurde sie von Pimpla pomorum Rtzb. am Apfelblütenstecher Anthonomus pomorum. Am zahlreichsten sind die Innenparasiten vorhanden, deren ganze Entwicklung sich im Wirtstier vollzieht. Meist entsteigt die fertige Schlupfwespe der Puppe des Wirtes, weniger häufig der Larve. Auf die oft merkwürdigen Erscheinungen hierbei kann ich hier nicht näher eingehen. Am seltensten sind die Fälle, wo der Schmarotzer das ausgebildete Insekt verläßt. Ganz natürlich erscheint das allerdings, wenn erst die Imago befallen wurde, wie Abbildung 1 zeigt, oder wie es bei den Blattläusen vorkommt, die von den winzigen Aphidius besetzt sind. Einer der interessantesten Fälle ist das Herausbohren einer Schlupfwespenlarve aus einer Coccinella septempunctata. Man findet diese Käfer gelegentlich in totem Zustande, angeklammert an einen Stengel, und darunter, d. h. zwischen Stengel und Käfer, ein Puppengespinst, das den Perilitus terminatus Nees liefert.

Irgendwelche Rätsel ergeben sich nach dem schon früher Gesagten für das Stadium des Endfraßes nicht mehr, und ich kann meine Ausführungen schließen. Sollte ich hier oder da fehlgegangen sein, so kann sich das erst zeigen, wenn genauere Untersuchungen angestellt wurden, die zu abweichenden Ergebnissen gelangten. Ich glaube aber keinen Fehler damit begangen zu haben, daß ich diese biologische Frage als Problem behandelte und hoffe deshalb, mindestens anregend gewirkt zu haben.

Anhangsweise will ich noch eine Dryinine zur Darstellung bringen, das ♀ des von mir in beiden Geschlechtern gezogenen Gonatopus decretorius. Die ♂♂ dieser Gattung waren als besondere Gattung (Labeo Först.) beschrieben.

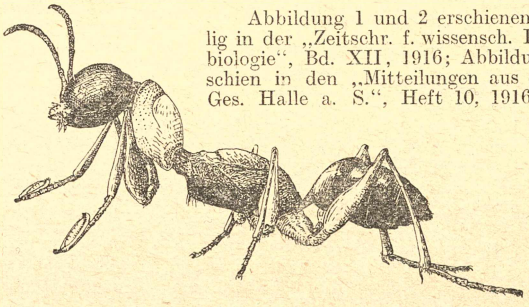

Abbildung 1 und 2 erschienen erstmalig in der „Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie", Bd. XII, 1916; Abbildung 3 erschien in den „Mitteilungen aus der Ent. Ges. Halle a. S.", Heft 10, 1916.

Abb. 3. Gonatopus decretorius Hpt. An den Vorderfüßen Greifzangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologisches Jahrbuch (Hrsg. O. Krancher). Kalender für alle Insekten-Sammler

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 1922

Autor(en)/Author(s): Haupt Hermann

Artikel/Article: Das Problem der Schlupfwespe. 136-142