

Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Cenchri bei den Blattwespen.

Von LOTHAR ZIRNGIEBL, Leistadt.

Die Funktion der Cenchri (Rückenkörnchen) bei Blattwespen war bisher, soviel ich die Literatur kenne, unbekannt.

Um die Aufgaben der Cenchri zu erforschen, ging ich von dem Gedanken aus, was etwa geschähe, wenn diese Teile außer Funktion gesetzt würden. Dazu waren Beobachtungen am lebenden Tier zwingende Notwendigkeit. Kein äußerlich betrachtet ergeben sich folgende Beobachtungen:

1. Beim toten Tier sind die Cenchri als weiße oder gelbe oder dunklere Rückenkörnchen zu sehen und — mit der Nadel — zu fühlen. Beim lebenden hingegen sind sie weiße Häutchen oder lappenförmige Gebilde, die oft sackartig über einen mehr oder weniger ovalen Chitinzylinder gestülpt erscheinen.
2. Zwischen Schildchen und Hinterschildchen befindet sich ein sehr feiner Schlauch, der offenkundig mit den Cenchri in Beziehung steht.
3. Innerhalb dieses Schlauches, den ich *Utriculus mediale* nennen möchte, und unterhalb der Cenchrihaut, läßt sich besonders kurz vor dem Fliegen oder Schwirrenlassen der Flügel eine pulssierende, farblose Flüssigkeit erkennen.

Daraus ergibt sich, daß die Bezeichnung „Rückenkörnchen“ nicht ganz passend ist. Die Körnchenform entsteht durch Eintrocknen dieses Organes. Das Schlauchgefäß läßt sich bei einiger Aufmerksamkeit auch noch beim getrockneten Tier erkennen, am besten, wenn man den Hinterleib am ersten Segment oder das Hinterschildchen etwas mit einer Nadel herunterdrückt. Die Haut eines Rückenkörnchens ist über einen meist ovalen bis länglich-ovalen, auch schmalen Zylinder gespannt und ist nicht immer von gleicher Festigkeit und gleicher Spannung. *Allantus arcuatus* FORST. z. B. verfügt über große, häutige, überhängende Lappen. Die Flüssigkeit, die unter oder in den genannten Teilen pulsiert, dürfte Blut sein. Denn bei Verletzungen der Cenchrihaut läßt sich beobachten, daß die austretende Flüssigkeit an der Luft sehr rasch erstarrt und so die Wunde verharscht, wodurch die außer Kurs geratenen Körperverhältnisse wiederum stabilisiert werden.

Die Experimente werden sich also auf folgende Versuche erstrecken: 1. Zerreißen des Mittelschlauches (*Utriculus mediale*). 2. Öffnen der Cenchri mit einer Nadel und 3. Verkleben der Cenchri mit Lack oder Asphalt.

Beim Zerreißen des *Utriculus medialis* beobachtet man eine wesentliche Abnahme der Flugfähigkeit. Nach kurzem Fluge gleitet das Tier zur Erde. Es scheint sonst keine wesentliche Veränderung eingetreten zu sein.

Aber schon das Zerstören des Häutchens bringt dann wesentliche Änderungen mit sich. Man könnte die Erscheinungen etwa folgendermaßen zusammenfassen:

1. Das Tier kann nicht mehr fliegen. Die Flügel schwirren heftig, ohne daß es dabei zu einem Fluge käme. Das Tier schwebt zur Erde oder fällt einfach zur Erde herunter, wie jeder andere Körper auch. Es kann nicht mehr hochsteigen.
2. Das Tier ist nicht mehr in der Lage, eine gewünschte Richtung einzuhalten. Erfahrungsgemäß fliegen freigelassene Wespen ohne weiteres ans Fenster. Das ist nun nicht mehr der Fall. In gewagtem Zirkelfluge schwebt es zur Erde, oft sich überschlagend. Damit ist aber auch
3. das Gleichgewichtsempfinden gestört. Es ist ihm ganz gleichgültig, ob es auf dem Rücken liegt oder auf den Beinen steht. Es macht, auf dem Rücken liegend, typische Gehbewegungen.

Es ist merkwürdig, wie weiterhin auch plötzlich bei manchen Wespen, die von Natur aus schlechte Kletterer sind, ein Unvermögen eintritt, an senkrechten Wänden hochzuklettern. Diejenigen aber, die ihre Beine besser zu gebrauchen verstehen — sie haben meist längere Beine — spreizen diese unverhältnismäßig weit auseinander, senken dadurch den Leib näher auf die Unterlage und gewinnen so trotz der Störung einigen Halt. Die soeben genannten Störungen treten nun mit gleicher Stärke nicht bei allen untersuchten Arten gleich auf, vielmehr zeigen sich dabei einige Verschiedenheiten, je nach den Verhältnissen in denen sie sich natürlicher Weise befanden. Wie schon gesagt, tritt durch Verharschung oft recht bald eine Herstellung der alten Verhältnisse ein und man muß manchmal mit der Zerstörung des Häutchens recht gründlich und sorgfältig verfahren. Da nun wahrscheinlich durch den Blutverlust schon bedeutende Schwächungen eingetreten sein konnten, so verfiel ich auf den Gedanken des Verklebens. Welche Mittel verwendet wurden und wie ich dabei verfuhr, wird später erwähnt werden. Auf alle Fälle treten beim Verkleben genau die selben Erscheinungen auf wie durch das Zertrennen des Häutchens und ich gewann dabei den Eindruck, als ob die Störungen eindeutiger begrenzter, klarer aufgetreten seien. Der Möglichkeit einer Betäubung durch giftige Dämpfe des Lösungsmittels begegnete ich durch Verwendung neutraler Lacke. Die Erscheinungen blieben dann beim Eintrocknen immer die selben. Ebenso achtete ich sorgfältig darauf, daß der Lack nicht in die Thoraxfurchen lief. Dies wird durch raschtrocknende Lösungsmittel erreicht. Ich verwendete Aceton, das schnell verdunstet, eine kräftige und harte Schicht von Asphalt hinterließ.

Ich möchte eine Beobachtung nicht vergessen, die das Gesamtbild um einiges vervollständigen dürfte. Ich hatte mir einige Männchen und Weibchen der *Arge berberidis* SCHRK. mit nach Hause genommen, die ich zum Zwecke solcher Versuche in einem Einmachglas beieinander hatte, wo die sonst wenig friedlichen Tiere ruhig um ein mit Zuckerwasser getränktes Stückchen Filtrier-

papier saßen. Unter sie setzte ich ein Weibchen, rot gezeichnet, mit zerstörten Cenchri. Es schwirrte andauernd heftig mit den Flügeln, was unter den anderen einen gewaltigen Sturm auslöste. Sie flogen und rasten nach allen Seiten und zeigten durch heftiges Flügelschlagen ihre Erregung. Sie fingen dann, als sich „kein Grund zur Aufregung finden ließ“, an, die brummende rote Gefährtin zu betasten, um sich nicht mehr um sie zu kümmern, nachdem sie irgendwie festgestellt hatten, „daß mit dieser etwas nicht in Ordnung war“, wenn ich für die nun folgende Beruhigung so sagen darf, denn von einem bewussten Feststellen des Schadens durch die Tiere kann natürlich durchaus nicht die Rede sein. Es ist möglich, daß es sich hier um eine Auslösung des Abwehrinstinktes (Flucht) handelt, der sofort wieder zurücktrat, nachdem eine Gefahr tatsächlich nicht vorhanden war. Man muß dabei annehmen, daß eine Verständigung in einfachster Form stattfand. Umgekehrt nun reagierte die behandelte Wespe in keiner Art auf die Reizbewegungen und „Lockungen“ der übrigen Wespen. Als sie endlich das Zuckermilch auf dem Streifen fand — was ihr also doch möglich war —, konnte sie sich mit Trinken nicht genug tun. Das ist begreiflich. Doch blieben die beschriebenen Störungen auch nach reichlicher Nahrungsaufnahme bestehen. Das gleiche Gesamtbild erhält man, wenn die Cenchri verklebt sind.

Einzelheiten aus meinen Versuchen werden sicher interessieren:

Arge berberidis SCHRK.

Beim Einstich fließt reichlich Blut. Zur besseren Wiedererkennung male ich den Thorax des Tieres rot an (siehe obige Beobachtung). Fällt dauernd um, ist sehr lebhaft, spreizt die Flügel, schwirrt heftig damit, macht die anderen dadurch rebellisch. Auf dem Boden läuft sie irregulär umher, senkrecht kann das Tier nicht mehr steigen. Von plötzlich hochgestellten Böden fällt das Tier sofort herunter. Ebenso ist ein Hochfliegen ganz unmöglich geworden.

Dolerus pratensis L.

ergab genau dieselben Erscheinungen.

Allantus arcuatus FORST.

Das Tier bestreicht zunächst die verwundete Stelle mit den Hinterbeinen. Es klettert aber an senkrechten Wänden in die Höhe, wobei es den Leib tief auf die Unterlage senkt und die Beine soweit als möglich abspreizt. Verfällt nach kurzem Lauf in Lethargie. Bestreicht mit den Vorderbeinen den Kopf. Der Gang wird sodann sehr unsicher, etwa wie der eines plumpen Käfers. Streckt die Mundwerkzeuge weit heraus und betastet die Unterlage mit den Fühlern in langsamen Schlag (Durst!). Ein Versuch zu fliegen mißlingt, die Wespe fällt steif herab. Beim Indieluftwerfen kann die Wespe nicht fliegen, sondern fällt ebenfalls herab. Auf vorgehaltene Gegenstände klettert sie ohne weitere Prüfung. Packt man sie an Beinen oder Flügeln, so beißt sie kräftig nach diesen Stellen. Die Cenchri sind hier etwas anders gebaut, das Gerüst verstärkt.

Allantus amoenus GRAV.

Schon beim Zerreißen des Mittelschlauches tritt unsicherer Flug ein. Auffallend ist das Herumschaukeln in der Luft. Das Tier gondelt in den verwegensten Bögen in der Luft herum. Es sieht aus wie ein Flugzeug, das der Sturm hin und her wirft. Beim Landen kommt das Tier durchaus auf den Rücken zu liegen. Durchsticht man nun die Cendri, so verliert sich auch noch die Fähigkeit hochzusteigen und es treten die bereits geschilderten Verhältnisse auf. Sobald aber die Wunden verharschen, zeigen sich wieder diejenigen Verhältnisse, wie wir sie beim Durchschneiden des Mittelschlauches fanden. Das Verkleben mit Asphalt in Aceton gelöst zeigt die Wirkung noch viel deutlicher, ich möchte sagen „schlagender“, denn es geht nun jeder Orientierungssinn verloren. Durch Fütterung mit Zuckerwasser erholt sich das Tier etwas, doch wird es vom Zuviel vollkommen berauscht, legt sich auf den Rücken und ziehen die Beine an, um nach Beendigung dieses Zustandes aufzustehen und schließlich wegzulaufen. Normale Tiere fliegen in diesem Falle sofort davon.

Cimbex lutea L. und *Abia lonicerae* L.

Für diesen Fall verwendete ich das erstmalig Zaponlack, der aber den Nachteil hat, sehr langsam zu trocknen. Es zeigt sich dabei folgendes:

Je stärker der Lack eintrocknet, desto größer wird die Unsicherheit, desto mehr treten die bereits geschilderten Verhältnisse ein. Das Tier wehrt sich kräftig. Dabei fällt mir auf, daß sein „Auftreten“ doch sicherer ist als bei den übrigen Wespen. Bei genauer Betrachtung des Thorax finde ich neben dem *Parapterum* eine Öffnung, die mit einer chitinösen Klappe versehen ist. Ich sehe sie in starker Bewegung, wenn man das Tier reizt. Bei Nahrungsaufnahme bewegen sie sich viel langsamer und man wird durch die Regelmäßigkeit beinahe an eine ruhige Atembewegung erinnert. Nun verklebe ich auch diese Stellen, wobei das Orientierungsvermögen sich nicht viel mehr verliert. Auffallend sind die vielen ruckartigen, sinnlosen Bewegungen der Beine. Schließlich hört auch die Gegenwehr auf, das Tier betastet die Unterlage und will mit dem Kopf nach unten stoßen und beginnt erfolglos mit den Beinen auf dem Rücken zu wischen. Ich habe das Tier alle Tage mit ein wenig Zuckerwasser gefüttert. Dabei erholt es sich etwas, doch die Lethargie weicht nicht, ausgenommen man kratzt den Lack vorsichtig wieder herunter. So halte ich das Tier unverändert acht Tage. Ebenso verhält es sich mit *Abia lonicerae* L. Diese Klappe ist ohne Zweifel eine Stigmenöffnung. Der größere Widerstand der *Cimbex*-Arten ist jedenfalls bemerkenswert.

Es treten beim Verkleben der Stigmenlöcher des Mittelsegmentes genau dieselben Erscheinungen auf bei folgenden Hymenopteren: *Apis mellifica* L. (*Apid.*) *Vespa germanica* F (*Vesp.*), *Cerceris arenarius* L. (*Crabron.*) *Amblytes spec.* (*Ichneum.*) *Allantus marginellus* F (*Tenthred.*).

Einer *Stomoxys calcitrans* L und einer *Musca domestica* L (*Dipt.*) entfernte ich die Schwingkölbchen. Es sind dies kleine, auf einer Röhre sitzende, mit Flüssigkeit gefüllte Bläschen. Wenn ich richtig unterrichtet bin,

sind diese Körperteile bereits als Gleichgewichtsorgane bekannt. Es zeigen sich genau die gleichen Erscheinungen, nur daß die Fliegen, begünstigt durch ihre Haftballen, ungleich sicherer an senkrechten Wänden hochklettern konnten als die Hymenopteren. Durch leichtes Betupfen mit dem Finger löst sich wohl die Saugkraft der Ballen und das Tier fällt auf den Rücken herunter. Dabei schnellst es sich aber, im Gegensatz zu den Wespen, sehr rasch auf die Beine. Das Richtungsempfinden und die Flugmöglichkeit ist aber völlig unterbunden. Nur schnellende, schießende Bewegungen sind möglich. Dabei bewegt es sich nicht weit und bleibt gleich den Wespen sehr lange an ein und derselben Stelle sitzen. Die Fliege klettert aber nicht auf sie berührende Gegenstände, flieht diese vielmehr und spürt offenbar darin etwas Feindliches.

Der hohe Blutverlust ist ein Faktor, der die Genauigkeit der Versuche durch die vielleicht entstehenden Schwächen beeinflussen könnte. Die Anwendung der Klebmethode behebt diese Beeinträchtigung. Indes könnte jetzt wieder die Giftigkeit der Lösungsmittel hindernd im Wege stehen. Aceton ist zweifellos schädigend, wirkt aber lange nicht so stark wie Äther. Außerdem kommen derart winzige Mengen zur Anwendung, daß eine schädigende Wirkung recht unwahrscheinlich ist. Durch die rasche Verdunstung dieses Lösungsmittels tritt starke Abkühlung auf, die betäubend wirken könnte. Diese Wirkung mußte aber nach einer bestimmten Zeit wieder aufhören. Erscheinungen, die so zu deuten wären, beobachtete ich nicht. Asphaltlösung verhindert ferner das Eindringen der Sperrflüssigkeit in die Thorarfurchen, wodurch die nach Bischoff zum Fliegen notwendigen Thorarbewegungen nicht gestört werden. Dies könnte bei unvorsichtiger Anwendung von Zaponlack der Fall sein. Auch gestattete der schwarze Lack die Ausdehnung des Tropfens auf dem Thorax zu beobachten.

Auffallend ist bei den Versuchen die Tatsache, daß die Verstopfung der Cenchri und der Stigmenlöcher des Mittelsegmentes anderer Hymenopteren die gleichen Erscheinungen zeitigen. Es ist unwahrscheinlich, daß die Verstopfung eines einzigen Stigmenpaares eine so gewaltige und tiefgreifende Störung hervorruft, wobei das Hauptgewicht auf die Störung des Gleichgewichtsinnes zu legen ist. Neue Fragen tauchen hier auf und ermuntern zu weiteren Experimenten und Untersuchungen.

Literatur:

- BISCHOFF, H.: Biologie der Hymenopteren. 1927.
 ENSLIN, E.: Die *Tenthredinoidea* Mitteleuropas. 1918.
 — Die Blatt- und Holzwespen. 1914.
 MAIDL, FR.: Die Lebensgewohnheiten und Instinkte der staatenbildenden Insekten. 1934.
 ZIRNGIEBL, L.: Zur Biologie der *Arge berberidis* SCHRK. Mitt. d. ent. Ges. 1932/34.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Zirngiebl Lothar

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Cenchi bei den Blattwespen 37-41](#)