Zur Biologie von Apanteles glomeratus L.

Von Dr. **Adler**, Schleswig.

(Mit 3 Abbildungen.)

Der bekannte Schmarotzer des Kohlweißlings, *Apanteles glomeratus*, ist bei der Leichtigkeit, ihn in genügender Anzahl sich zu verschaffen, wohl schon häufiger Gegenstand der Untersuchung gewesen, namentlich zur Entscheidung der Frage, wie er seine Eier der Raupe beibringt. die für die Entwicklung seiner Nachkommenschaft geeignet ist. Durch die Untersuchungen, die Ratzeburg schon im Jahre 1844 mit dem nahe verwandten *A. nemorum*, der in der Raupe von *Lasiocampa pini* schmarotzt, sind wertvolle Beobachtungen über die Biologie der Schmarotzerlarven gefördert worden, nur die wichtige Frage, wie die Eier in die Raupe kommen, konnte nicht aufgedeckt werden. Ratzeburg experimentierte in der Weise, daß er die Raupen von *Lasiocampa pini*, und zwar verschiedenen Alters, mit den Wespen einzwingerte. Alle seine Versuche blieben aber erfolglos und das erwartete Anstechen der Raupen konnte nicht beobachtet werden. Dann scheint diese Frage lange geruht zu haben, bis im Jahre 1907 ein amerikanischer Entomologe sie wieder aufgenommen hat, wovon später die Rede sein wird.

Als ich an eine neue Untersuchung heranging, war mir klar, daß besondere Bedingungen vorliegen müßten, unter denen die *Apanteles*-Wespen ihre Eier den Raupen beibringen. Zunächst betrat ich den von Ratzeburg gewählten Weg und prüfte das Verhalten der Wespen den Raupen von *Pieris brassicae* gegenüber. Dabei machte ich aber dieselbe Erfahrung wie Ratzeburg. Die mit den *brassicae*-Raupen zusammengebrachten Wespen unternahmen nichts und dabei war es gleichgültig, ob kleine oder grössere Raupen gewählt wurden. Wenn gelegentlich eine Wespe mit einer Raupe in Berührung kam, zog sie sich bei den heftigen Bewegungen und Umsichschlagen der Raupe eiligst zurück, ohne daß es jemals zu einem Angriff der Wespe gekommen wäre.

Als auf diese Weise nichts zu erreichen war, machte ich einen anderen Versuch, um festzustellen, ob die Wespe möglicherweise die *brassicae*-Eier anstechen würde, da der sehr kleine, fein zugespitzte Stachel dazu geeignet schien. Bei diesem neuen Versuche konnte ich dann beobachten, daß die Eier den Wespen wenigstens nicht gleichgültig waren. Mehrfach konnte ich beobachten, daß sie die Eierhäufchen, von den Schmetterlingen auf Kohlblättern gelegt, sehr eingehend mit den Fühlern betasteten und längere Zeit diese Untersuchung fortsetzten, aber zu einem Anstechen kam es nicht. Nur einmal hatte ich Gelegenheit, zu beobachten, wie die Wespen bei der Untersuchung eines Eierhäufchens in eine auffallende Unruhe gerieten. Es waren gleichzeitig mehrere Wespen bei demselben Haufen beschäftigt; sie liefen, emsig mit den Fühlern tastend, von einem Ei zum andern und schienen durch deutliches Hervorstrecken des Stachels sich zum Ablegen von Eiern anzuschicken, aber dennoch konnte ich mich nicht davon überzeugen, daß sie wirklich ein Ei abgelegt hätten. Bei nachfolgender Untersuchung mehrerer Schmetterlings-Eier gelang es mir nicht, in ihnen ein *Apanteles*-Ei zu finden.

Ich ließ alsdann die Wespen bis zu dem in einigen Tagen folgendem Absterben in demselben Gefäße und nahm die inzwischen ausgeschlüpten Raupen zur weiteren Aufzucht heraus, um mich zu verge-

wissern, ob möglicherweise doch eine Ablage von Eiern seitens der Wespen erfolgt wäre.

Das weitere Ergebnis war ein überraschendes. Ich erhielt im ganzen 34 ausgewachsene Raupen, von denen 31 mit Schmarotzern besetzt waren; nur 3 waren verschont geblieben und verpuppten sich. Die Zahl der *glomeratus*-Cocons war sehr verschieden, die geringste betrug 15, die größte 60 Stück für je eine Raupe.

Wegen Mangels an Material konnte ich bei der vorgeschrittenen Jahreszeit keine neuen Versuche anstellen und kam erst im August des nächsten Jahres dazu. Hierbei berücksichtigte ich in erster Linie, nur in der Entwicklung vorgeschrittene *brassicae*-Eier zu den Versuchen zu nehmen, weil mir schien, daß die frisch gelegten Eier die Stechlust der Wespen nicht anregten. Bei genügendem Material war es nicht schwierig, Eier verschiedenen Alters zu bekommen. Die Entwickelungsdauer bis zum fertigen Räupchen beträgt im warmen Sommer 8—9 Tage, und das Ende der Entwicklung kann man schon äußerlich an den Eiern erkennen durch den dunkel durchscheinenden Kopf der Raupen. Als ich nun Eier in diesem Stadium mit den Wespen zusammen in ein Glasgefäß gebracht hatte, gerieten die Wespen, sobald sie einen Eierhaufen gefunden hatten in große Aufregung. Mit großer Emsigkeit tasteten sie mit den Fühlern beständig an den Eiern umher, drückten den Kopf zwischen die Eier, um das ganze Ei untersuchen zu können und schienen immer in Begriff zu sein, die Eier anzustechen, wie der aus der Bauchspalte hervordringende Stachel andeutete, aber zur völligen Ablage von Eiern kam es noch nicht. Dann erfolgte am nächsten Tage das Ausschlüpfen der Raupen. Kaum hatten die Wespen dies bemerkt, als sie zu einem deutlichen Angriff schritten. Mit raschen Bewegungen stürzten sie sich auf die kleinen, ziemlich wehrlosen Räupchen; es kam zu einem kurzen Kampfe, in welchem sie durch heftige Bewegungen, Hin- und Herchleudern des Vorderkörpers den Feind abzuwehren versuchten, aber ohne Erfolg. Die Wespe erwies sich als stärker, vermochte das schwächere Räupchen niederzudrücken und nahm dann eine charakteristische Stellung ein.

Der gerade aufgerichtete Körper der Wespe ruhte auf den flecktierten Hinterbeinen, die mittleren und vorderen Beinpaare waren an den Leib herangezogen auf den Körper der Raupe gestützt, die Flügel und Fühler der Wespe waren an ihren Leib gelegt. Dann wurde der Hinterleib ein wenig nach vorn gebogen und aus der geöffneten Bauchspalte trat deutlich der feine Stachel hervor. Das Profil der Wespe zeigte annähernd eine Halbmond-Form. In dieser Stellung verharrte sie regungslos eine kurze Zeit, durchschnittlich 20 Sekunden, ausnahmsweise auch 30 Sekunden. Diese Zeit genügte, um der kleinen Raupe einen Satz von Eiern zu übergeben. Die Wespe schien zum Anstechen eine besondere Stelle des Raupen-Körpers nicht zu wählen.

Ich hatte für den Versuch eine derartige Anordnung getroffen, daß ich bei 6facher Lupen-Vergrößerung den Verlauf des Eierlegens beobachten konnte. In einer flachen Glasschale waren die auf Kohlrabi-Blättern abgelegten Schmetterlingseier in mehreren Stücken ausgebreitet; nach dem Hinzusetzen der Wespen wurde die Schale mit einer Glasplatte bedeckt, durch welche die Lupenbetrachtung nicht weiter beeinträchtigt wurde.

An den angestochenen Raupen war hinterher nichts Auffälliges zu beobachten, eine Einstichstelle war nicht zu bemerken. Die Wespen suchten nach jedesmaliger Beendigung des Stechens bald ein neues Opfer auf und hierbei konnte beobachtet werden, daß dieselbe Raupe mehrmals hintereinander angestochen wurde. Als ich dann zur Untersuchung der Raupen schritt, indem ich sie unter dem Präparier-Mikroskop zerlegte, fand ich fast jedes Exemplar mit Eiern besetzt. Ihre Zahl war sehr verschieden und betrug bisweilen nur 6—8, dann aber auch 20—30, einmal 32. Bei dem verhältnismäßig nur kurzdauerndem Akt wird jedesmal nur eine kleine Zahl von Eiern gelegt, und die größeren Mengen (sind doch in einzelnen Fällen bis 180 Larven in einer ausgewachsenen Raupe gefunden) können nur von einem wiederholten Anstechen derselben Raupe herrühren.

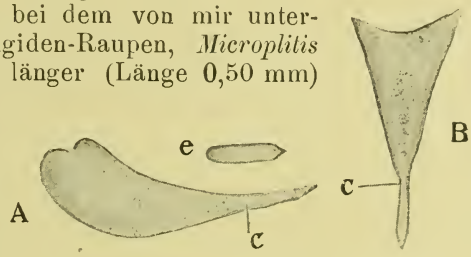
Ueber den Grund, daß die Raupen nur in dem bestimmten Zeitpunkte, sofort nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, angestochen werden, konnte ich folgendes feststellen. Nach dem Ausschlüpfen bleiben die Raupen zunächst auf den leeren Eiern sitzen und beginnen während der folgenden 1—2 Tage sämtliche Eischalen zu verzehren. Dies ist ihre erste Nahrung. Hinterher bemerkt man auf dem Kohlblatte nur einen etwas glänzenden Fleck, der von der Kittsubstanz herrührt, mit welcher die Eier auf dem Blatte festgeklebt waren. Alsdann erst beginnen die Raupen von dem Kohlblatte zu fressen. Nachdem sie dieses Stadium erreicht haben, werden sie von den Wespen nicht mehr angestochen, vielmehr ängstlich gemieden, weil die Raupen jetzt ein Abwehrmittel besitzen. Dieses besteht in dem grün gefärbten Safte, den die angegriffene Raupe gegen den Feind ausstößt. Bisweilen kommt es vor, wie ich zweimal beobachtet habe, daß eine Wespe eine derartig ausgerüstete Raupe noch anzugreifen versuchte, aber sofort, von dem grünen Safte getroffen, wieder abließ und die auffallendsten Bewegungen machte, um sich wieder von dem Safte der Raupe zu reinigen. Da augenscheinlich die Bauchseite benetzt war, drückte die Wespe den Körper gegen die Blattfläche und schleifte in einer auffallenden, halb kriechenden Stellung über das Blatt, um den ihr lästigen Saft wieder abzuwischen. Sonst wurde eine derartige Bewegung niemals ausgeführt. Es ist ja bekannt, daß die *brassicae*-Raupen von sonstigen Feinden, namentlich Vögeln, verschmäht werden, da sie in dem bei jeder Berührung ausgestoßenen Saft ein genügendes Abschreckungsmittel besitzen.

Es könnte auffallen, daß die kleinen Raupen eine bisweilen so große Anzahl von Eiern der glomeratus-Wespe aufnehmen können. Dies ist aber bei der Kleinheit der Eier sehr wohl möglich. Das längliche, stäbchenförmige, zylindrische Ei mißt in der Länge nur 0,13 mm bei einem Durchmesser von 0,03 mm. Die Raupe dagegen mißt in der Länge 2,0 mm und im Durchmesser 0,2 mm. Ohne Schwierigkeit finden also die kleinen Eier, auch in größerer Anzahl, Platz. Ferner ist zu erwägen, daß die Eier 8—10 Tage zu ihrer Entwicklung gebrauchen, und daß während dieser Zeit die Raupe schon bedeutend gewachsen ist. Sie kann alsdann bei ihrer großen Gefräßigkeit leicht die Nährstoffe für die ihr übergebenen Schmarotzer liefern.

Bei der großen Anzahl von *Apanteles*-Arten werden die sozial lebenden wohl ohne Zweifel dieselbe Entwicklung wie *glomeratus* durchmachen; alle diese Arten haben den gleichen sehr kurzen Lege-

stachel. Dagegen gibt es ja andere mit längerem Stachel, die nur einzeln in dem Wohntier vorzukommen scheinen. Von diesen habe ich noch keine Art rücksichtlich ihrer Fortpflanzungsweise untersuchen können. Nach der gegebenen Darstellung ist es den *glomeratus* und verwandten Arten möglich, auch die größten Raupen von Schwärmern und Spinnern als Wirte für die Unterbringung ihrer Brut zu benutzen. Es besteht nur die eine Schwierigkeit, daß diese Wirte in dem passenden Entwicklungsstadium von ihnen gefunden werden. Viel günstiger sind in dieser Beziehung die kleinen Schmarotzer-Wespen gestellt, welche Lepidopteren-Puppen und namentlich Eier von *Cecidomyia*-Arten anstechen. Dazu kommt bei den letzteren die interessante Vervielfältigung auf dem Wege der Polyembryonie hinzu, welche bei den Braconiden nicht vorzukommen scheint.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch Bau und Einrichtung des Stachels bei den in Frage kommender Microgasteriden. Der Stachel von *Apanteles glomeratus* ist sehr kurz (Länge 0,43 mm) leicht nach vorn gekrümmt, an der Basis mit einer verhältnismäßig stärkeren Verbreiterung, die im ersten Dritteile beibleibt, im zweiten nachläßt, dann nach einer deutlichen Einbuchtung im dritten in eine sehr feine Spitze ausläuft; dieser letzte Abschnitt des Stachels mißt 0,13 mm und ist was von Wichtigkeit ist, genau so lang wie das Ei. Bei einzelnen größeren Arten, z. B. bei dem von mir untersuchten Schmarotzer von Sphingiden-Raupen, *Microplitis ocellatae*, ist der Stachel etwas länger (Länge 0,50 mm) Spitzenteil mißt 0,17 mm; dementsprechend hat das Ei eine Länge von 0,17 mm.



A = Stachel von der Seite, B = von oben gesehen, e = Ei, c = Einschnürung. (Alles 100 : 1.)

Die gleiche Länge des Eies mit der Stachelspitze ist von einer besonderen Bedeutung. Wenn nämlich eine Raupe von nur 0,20 mm Durchmesser von der Wespe mit ihrem 0,43 mm langen Stachel angestochen wird, so wäre es ja möglich, daß die Raupe völlig durchbohrt würde und das Ei infolgedessen außerhalb des Raupenkörpers zu liegen käme. Die Wespe muß daher bemerken können, wie tief ihr Stachel eingedrungen ist, und dazu ist sie imstande, wenn der Stachel bis zu dem flachen Ausschnitt vor der Spitze vorgestoßen ist. Auf diese Weise ist der Wespe ein bestimmtes Maß gegeben, wie tief sie den Stachel in den Raupenkörper versenken muß, um das Ei an den richtigen Platz zu bringen. So kommt die wichtige Einrichtung, daß die Länge des Eies und der Stachelspitze die gleiche ist, zur Geltung. In dem als Marke dienenden Ausschnitt finden sich übrigens 2 Tast-Papillen, die der Wespe genaue Kunde von dem Stande des eingedrungenen Stachels geben.

Als ich meine Untersuchungen, wie die Eier von *A. glomeratus* in die Raupen kommen, abgeschlossen hatte, lernte ich die eingangs erwähnte Arbeit des amerikanischen Entomologen R. Matheson an der Cornell University in Ithaca N. Y., veröffentlicht 1907 im Canadian Entomologist, kennen. In dieser Arbeit teilt M. mit, er habe sich

bemüht, die Biologie von *Apanteles glomeratus*, über die man noch nichts Genaueres wisse, zu erforschen. Er berichtet dann sehr kurz über seine Versuche, die er mit den Raupen von *Pieris rapae* anstellte, folgendes, das ich wörtlich wiederhole: „Die kleinen Wespen, die mit *rapae*-Raupen auf Kohlblättern eingezwingert waren, liefen emsig suchend auf den Blättern umher. Sobald sie eine nicht zu große Raupe gefunden hatten, schickten sie sich zum Eierlegen an, indem sie den Hinterleib ungefähr bis zum rechten Winkel krümmten, die Flügel gerade aufgerichtet und in dieser Stellung die Raupe angriffen. Dabei suchte die Wespe niemals den Rücken, sondern nur die seitliche Bauchgegend der Raupe. Bisweilen griffen 2 oder 3 Wespen dieselbe Raupe an. Diese suchte durch heftiges Schlagen sich der Feinde zu erwehren, aber diese blieben unbeweglich, indem sie mit den Fühlern die Raupe bestrichen. Die Zeit des Eierlegens dauerte 15 bis 20 Sekunden. Bei jedem Akte wurden zwischen 15 und 35 Eier gelegt, gerade unter die Haut, sodaß bei der späteren Häutung die Eier nicht abgestoßen wurden. Bei einer Raupe wurden nach dreimaliger Eierablage 65 Eier gefunden. Die Eier flottierten frei in der Leibeshöhle."

Diese von M. gemachten Angaben, die mit meinen Beobachtungen nicht übereinstimmen, waren mir sehr auffallend. Ich habe sie daher im Sommer 1917 nachgeprüft, nachdem ich wie M. kleinere und größere *P rapae*-Raupen mit *glomeratus*-Wespen zusammenbrachte. Alle meine Versuche fielen negativ aus; die Wespen nahmen keine Notiz von den Raupen, mochten sie auch ganz klein sein. Leider konnte ich mit frisch ausgeschlüpften Raupen keinen Versuch anstellen, hoffe aber, daß es später gelingen wird.

Schließlich möchte ich noch einen Versuch mit *Abraxas glossulariata* erwähnen. Ich fand einen Satz Eier dieses Schmetterlings merkwürdigerweise auf einem Kohlrabi-Blatt und konnte, da ich *glomeratus*-Wespen zur Zeit des Ausschlüpfens der Wespen erhielt, einen Versuch anstellen. In diesem Falle verfuhren die Wespen genau wie bei den *brassicae*-Raupen, und ich konnte die Eier der Wespen in den Raupen nachweisen.

Einstweilen steht der Befund von M. isoliert da, nachdem andere Forscher bei ihren Versuchen, die nach hunderten zählen, auf dem von M. eingeschlagenen Wege nichts erreichen konnten.

Rhodoclia convictionis Distant, eine myrmecoide Coreidenlarve!

Von **F. Schumacher**, Charlottenburg.

Im Jahre 1909 stellte Distant im „Entomologist" (XLII. 1909, S. 58) die Gattung *Rhodoclia* auf und bringt sie unter den Miriden in der Division „*Myrmecophyaria*" unter. Die einzige Art, *Rhodoclia convictionis* Dist., von den „Nilgiri Hills" in Britisch Indien, ist der Typus der „Gattung" und ihr einziger Vertreter. Erhalten hatte Distant die Exemplare von Pocock, der über Mimetismus bei verschiedenen Insekten arbeiten wollte. In der Tat sind die Tiere stark ameisenähnlich, wie aus der später von Distant gebrachten Abbildung hervorgeht. (Faun. Brit. Ind. Hem. V. 1910, S. 93; Fig. 44.) Inzwischen war nun

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Adler

Artikel/Article: Zur Biologie von Apanteles glomeratus L. 182-186