

Fundort: Insurgentenhöhle im Ivangebirge der Herzegowina; belebt sehr häufig die tief in der Höhle gelegenen Stalaktiten. Wurde im October 1897 daselbst von Herrn Dr. C. Verhoeff entdeckt und in vielen Exemplaren gesammelt.

Prag, am 4. Juli 1900.

6. Beiträge zur Frage des Aftersecretes der Schaumcicaden.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Max Gruner in Berlin.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität.)

eingeg. 6. Juli 1900.

Bei meinen demnächst zu veröffentlichenden anatomisch-entwicklungsgeschichtlichen Studien über die Cicaden, im Besonderen über *Aphrophora salicis* De Geer, fesselte meine Aufmerksamkeit in jüngster Zeit die Frage nach Herkunft und Wesen des eigenthümlichen Schaumsecretes — im Volksmunde wohl »Kuckucksspeichel« genannt —, das von den *Aphrophora*- und *Philaenus*-Arten im Frühjahr allenthalben in Menge producirt wird.

Seine Bedeutung wird durch folgende von mir im vergangenen Frühjahr gemachten Beobachtungen beleuchtet.

Ich setzte einige *Aphrophora salicis*-Larven auf ein kleines Eichengebüsch, auf dem eine Anzahl großer Waldameisen herumliefen. Als bald stürzten sich diese auf die Larven und schleppten sie eiligst davon. Nahm ich die Larven den Ameisen fort, so suchten sie aufgeregt nach ihnen, um sich von neuem mit Gier auf die Larven zu werfen, wenn diese wieder in ihre Nähe gebracht waren.

Um das Verhalten der Ameisen den in ihr Schaumsecret gehüllten Larven gegenüber zu beobachten, steckte ich einen Grasstengel mit einer in ihrem Secret befindlichen *Philaenus*-Larve nahe bei einem großen Ameisenhaufen in den von diesen Thieren wimmelnden Boden. Nach kurzer Zeit war der Stengel mit Ameisen bedeckt, die jedoch, sobald sie den Schaumklumpen erreicht hatten, stutzten, und nachdem sie sich mit den Antennen orientirt hatten, wieder umkehrten. Thiere, die zufällig in das Secret hineingeriethen, waren nur unter großen Schwierigkeiten im Stande, sich aus dem zähschlüpfrigen Schaumklumpen herauszuretten. Ich halte es nach diesen Beobachtungen für ausgemacht, daß das Schaumsecret für die *Aphrophora* und *Philaenus*-Larven als Schutzmittel gegen die Ameisen und wahrscheinlich einige andere Feinde von wesentlicher Bedeutung ist. Übrigens haben schon die älteren Autoren, die sich mit den Schaumcicaden befaßten, in dieser Hinsicht bestimmte Vermuthungen ausgesprochen. Ich schil-

dere im Folgenden die Art des Auftretens dieses in seinem Habitus wohl allbekannten Secretes, wie sie sich unter dem Präpariermikroskop am lebenden Thier gut beobachten läßt.

Kurze Zeit, nachdem die Larven sich — in der Regel kopfabwärts gewandt — am Zweig zum Saugen festsetzten, erfolgte rhythmisches Aus- und Einziehen der Abdominalsegmente. Alsbald sieht man an der Vorderseite des von den letzten Paaren der abdominalen Tergitwülste¹ gebildeten taschenartigen Hohlraumes Schaumblasen auftreten. Diese Beobachtungen dürften in der Weise zu verbinden sein, daß durch die rhythmischen Contractionen des Abdomens im Enddarm luftverdünnte Räume geschaffen werden, die das Nachfließen des flüssigen Darminhaltes und schließlich sein Ausfließen aus dem After bedingen. Es sei jedoch bemerkt, daß sich dieser Vorgang des Ausfließens, wohl wegen der geringen Flüssigkeitsmenge, nicht mit Sicherheit beobachten ließ. Indessen drängt sich die Annahme der Herkunft des Secretes aus dem After bei dem Mangel sonstiger dazu geeigneter Leibesöffnungen von selbst auf. Im Sinne dieser Festsetzung fließt nun das Aftersecret bei der eigenthümlichen kopfabwärts gewandten Haltung der Thiere in den erwähnten taschenartigen Hohlraum und wird hier durch Luft, die aus den letzten Stigmenpaaren (vielleicht auch nur dem letzten) austritt, schaumig aufgetrieben.

Man darf in Folge dessen, streng genommen, wie dies die älteren Autoren² thun, und man wohl gelegentlich liest, nicht sagen, daß das Schaumsecret als solches aus dem After austritt. Vielmehr ist das Schaumsecret erst ein secundäres Product, das durch die blasige Aufreibung der aus dem After abgegebenen Darmflüssigkeit in der »Tasche« zu Stande kommt.

Die Herausbeförderung dieser Schaumblasen aus der »Tasche« an ihrer Vorderseite erfolgt durch Contractionen der die Tasche bildenden Tergitwülste. Durch seitliche Bewegungen des die Luftblasen abgebenden Abdominalendes werden diese an den früher producierten und am Hinterleibe oder dem Pflanzenstengel anhaftenden abgestrichen und gelegentlich auch mit den Hinterfüßen seitwärts oder nach hinten gedrängt, so daß das Thier in kurzer Zeit durch die Schaumblasen unsichtbar geworden ist.

Man könnte nun fragen, wie bei einer so festen Umhüllung für das Thier die Athmung möglich wird. Ich glaube die Lösung dieser Frage im Folgenden gefunden zu haben. Nach meinen Beobachtungen

¹ Ich entnehme diese Bezeichnung der jüngsten größeren Arbeit meines verehrten Lehrers, des Herrn Dr. Heymons: Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rynchoten. Halle 1899.

² Z. B. Poupart, De Geer, Réaumur u. A.

ragt aus der Schaummasse in der Regel das Abdominalende mit den ventral liegenden letzten Stigmenpaaren hervor, durch die das nöthige Quantum Athemluft in die Tracheen eindringen kann. Zum Überfluß sind die *Aphrophora*-Larven am Abdominalende, und hier wieder besonders an der Innen- und Außenseite der »Tasche«, mit einem unter dem Mikroskop leicht abschabbaren Belag einer fettartigen, in Chloroform löslichen Substanz bedeckt; ihr kommt wohl für das Thier die Bedeutung zu, daß sie das Ansetzen der Secretflüssigkeit an die Innenwände der die Stigmen bergenden Tasche verhindert und so diese stets functionsfähig erhält.

Es soll nun auf das Wesen dieses Secretes eingegangen werden. Die Prüfung mit Lakmuspapier ergab eine deutlich alkalische Reaction. Ich machte sodann mit alkoholischem Thionin eine Reaction auf Mucin, die indes ein negatives Resultat hatte. Ebenso wenig gelang der Nachweis von Eiweiß mit Millon's Reagens und von Zucker mittels der Trommer'schen Probe. Ein positives Resultat hatte der nun folgende Versuch.

Von vornherein war ich überzeugt, daß der Haupttheil des Schaumsecretes nichts anderes sein könne als die durch die Tracheenluft schaumig aufgetriebenen, durch den Körper der Thiere hindurchgegangenen Säfte der Nährpflanzen.

Diese subjective Ansicht galt es durch ein Experiment zu erhärten, das in folgender Weise angestellt wurde.

Ich bog eine *Tradescantia* Seloë, die bekanntlich durch ziemlich zahlreiche Spaltöffnungen und deshalb lebhafte Transpiration ausgezeichnet ist, 24 Stunden hindurch von Zeit zu Zeit mit einer 0,2 procentigen Lösung von Lithiumchlorid und besetzte sie schließlich mit mehreren *Aphrophora*- und *Philaenus*-Larven, deren Secret nach Ablauf dieser Zeit spectralanalytisch untersucht wurde. Sofort erschienen die beiden für Lithium charakteristischen (vorher mit Lithiumchlorid probeweise erzeugten) Streifen carmoisinroth und gelb.

Der durch die Thiere aufgenommene und schließlich als schaumiges Secret abgegebene Pflanzensaft war hierdurch zur Evidenz nachgewiesen.

Die nunmehr zu schildernden Versuche wurden zur Entscheidung der Frage angestellt, ob möglicherweise das Secret der Speicheldrüsen an der Lieferung des Aftersecretes betheiligt sei. Diese Frage schließt eine andere in sich: Wie ist in dem schaumigen Aftersecret das Secret der Speicheldrüsen zu erkennen? Ich verdanke den Weg zur Lösung dieser Frage und den wesentlichen Theil der Ausführung der diesbezüglichen Versuche Herrn Prof. Dr. Salkowsky, dem ich hierdurch zu größtem Danke verpflichtet wurde.

Zunächst präparierte ich aus ungefähr 20 *Aphrophora salicis*-Larven die winzigen Speicheldrüsen heraus. Diese wurden mit wenig destilliertem Wasser fein zerrieben; dem Gemisch wurde 1 Tropfen Stärkekleister zugesetzt, worauf es auf 24 Stunden bei 40° C. in den Thermostaten gesetzt wurde. Nach Ablauf dieser Zeit wurde eine kleine Probe mit 1 Tropfen Jodtinctur versetzt. Die Stärkereaction war eine nur ganz minimale.

Nun wurde das Gemisch der Trommer'schen Probe unterzogen, durch welche das reichliche Vorhandensein von Zucker (Maltose) nachgewiesen wurde. Dieser Versuch ergab also das Vorhandensein von Ptyalin, oder doch eines dem Ptyalin analog wirkenden Enzyms in den Speicheldrüsen meiner *Aphrophora*-Larven.

Diese Speicheldrüsen haben somit außer ihrer schon bekannten Function, ein alkalisches Reiz ausübendes und dadurch Säftezufluß bewirkendes Secret zu producieren, noch die Aufgabe zu erfüllen — analog den Verhältnissen bei den Wirbelthieren — mittels ihrer Absonderung die mit dem Pflanzensaft aufgenommene Stärke in lösliche Form, also Zucker, überzuführen. Es dürfte mit diesem Nachweis ein allgemein interessierendes Ergebnis gewonnen sein.

Es wurde vorhin erwähnt, daß das Aftersecret meiner *Aphrophora*-Larven keinen oder doch mittels der Trommer'schen Probe nicht mehr wahrnehmbaren Zucker enthält. Diese Thatsache ist auffallend, da die Aphiden, deren Biologie und Physiologie in Büsgen³ in neuerer Zeit einen verdienstvollen Bearbeiter fand und die in der Lebensweise mit der *Aphrophora* so sehr übereinstimmen, in ihrem »Honigthau« genannten Aftersecret einen reichlichen Zuckergehalt besitzen.

Das Fehlen des Zuckers im Aftersecret meiner *Aphrophora*-Larven war indessen für mich noch von ganz besonders großer Wichtigkeit. Auf der Verwandlung von Stärke in Zucker beruht bekanntlich der Nachweis des Ptyalins; war nun Zucker von vornherein im Aftersecret vorhanden, so wäre der Nachweis von Ptyalin, dessen Vorkommen im Aftersecret ich nunmehr feststellen wollte, unmöglich gemacht oder doch sehr erschwert worden.

Um diesen Nachweis zu erbringen, wurde ein dem Versuch mit den Speicheldrüsen ganz entsprechender mit einem größeren Quantum des Aftersecretes angestellt.

Die Jodreaction war hier eine ziemlich starke, indessen ergab die Trommer'sche Probe ganz unzweifelhaft Zucker und damit die An-

³ Büsgen, Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. Jenaische Ztschr. für Naturw. 28. Bd. 1891.

wesenheit von Ptyalin. Nun war indessen noch nicht ausgeschlossen, daß letztere darauf beruhte, daß der Darm selbst dieses Enzym producierte. Ich stellte deswegen noch folgenden Versuch an. Ich präparierte eine Reihe von Därmen von *Aphrophora salicis* heraus. Diese wurden ziemlich gründlich mit destilliertem Wasser gewaschen, um eventuellen Zucker zu entfernen. Die weitere Behandlung der Därme geschah ganz in der für die Speicheldrüsen angegebenen Weise.

Nach 24 stündigem Stehen im Thermostaten bei 35° C. wurde mit einer kleinen Probe eine Jodreaction angestellt, die die augenscheinlich völlige Intactheit der Stärke erwies. Sodann stellte ich die Trommer'sche Probe an, die auch nicht die geringste Spur von Zucker und damit auch die Abwesenheit von Ptyalin im Darmtractus ergab.

Nun erst durfte ich den Schluß ziehen, daß das im Aftersecret nachgewiesene Ptyalin ein Product der Speicheldrüsen ist und daß die Absonderungen der letzteren demnach einen Antheil besitzen an der Lieferung des Aftersecretes.

Schließlich stellte ich mit dem Aftersecret eine quantitative Analyse an.

Die drei Wasserbestimmungen ergaben:

- 1) Gehalt an H₂O . . . 99,44%
- 2) - - - . . . 99,48%
- 3) - - - . . . 99,48%.

Für die Trockensubstanz ergaben sich folgende Zahlen:

- 1) Gehalt an organ. Subst. 27,536%
- 2) Gehalt an anorg. Salzen 72,463%.

Das Gesamtergebnis der Analyse ist:

- 99,48% Wasser,
0,14% organ. Substanz,
0,38% anorgan. Salze.

Um eine gewisse Vorstellung zu erhalten, in welchem Grade die *Aphrophora salicis*-Larven die Nährstoffe, die ihnen im Pflanzensaft der Weidenblätter und jungen Weidenstengel zur Verfügung stehen, auszunutzen vermögen, machte ich noch folgende Analyse.

Es wurde aus Weidenlaub und Weidenstengeln, die von derselben Stelle stammten wie das analysierte Schaumsecret (Friedrichshagen bei Berlin) bei 300 Atmosphären Druck unter der hydraulischen Presse der Saft herausgepreßt und damit 2 Analysen angestellt. Es ergaben sich im Mittel folgende Zahlen:

- 94,565% Wasser,
3,827% organ. Substanz,
1,607% anorgan. Salze.

Ich kann diese Arbeit nicht schließen, ohne meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. E. Schulze, in dessen Institut dieselbe gefertigt wurde, meinen ergebenen Dank abzustatten für die mannigfachen, mir von ihm gegebenen Anregungen und das Interesse, das er durch Gewährung der Hilfsmittel des Institutes für sie an den Tag gelegt hat.

II. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Chloretone (Acetonchloroform): an Anaesthetic and Macerating Agent for Lower Animals.

Von Harriet Randolph.

eingeg. 21. Juni 1900.

Acetonchloroform known commercially in America¹ as Chloretone, whose hypnotic and anaesthetic qualities are being recognized in medical practice², may also prove valuable in the zoological laboratory.

Chloretone is a white crystalline compound having a camphoraceous odour. Its action is supposed to be slightly preservative. It is soluble in cold water in about the proportion of 1 : 150.

By the use of Chloretone solutions of appropriate strength the activity of rapidly moving microscopic animals can be reduced to the desired extent. Such a degree of anaesthesia can be produced as to make possible the fixation of some sensitive forms in a well-extended condition. If, however, these are transferred from the Chloretone solution to water again, an apparently complete recovery of the normal condition takes place. This suggests that Chloretone may be used to advantage in grafting and other experiments that require delicate manipulation.

In solutions too weak to produce anaesthesia the animals in every case remained apparently in a normal condition for several days, until removed from the solution. Strong solutions in some cases bring about violent contraction followed by the disintegration of the animal. By this method fine maceration preparations can be obtained. In Chloretone solutions the transparency of such animals as *Daphnia* and Roti-

¹ A one per cent solution of acetonechloroform has been used for some years in Europe as aneson.

² a) »Recent Advances in the treatment of Insomnia«, Reynold Hebb Nilcox M. A., M. D., L. L. D. Medical News April 14th 1900. — b) »Chloretone: a New Hypnotic and Anesthetic«. E. M. Houghton Ph. C., M. D.; and T. B. Aldrich Ph. D. Press of Parke Davis & Co., Detroit, Mich., U. S. A.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Gruner Max

Artikel/Article: [Beiträge zur Frage des Aftersecretes der Schaumcicaden. 431-436](#)