Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 37 (1893-1894)

Artikel: Über den wirklichen Ursprung der Ameisensäure im Honig
Autor: Planta, Adolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594560

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

I.

Über den wirklichen Ursprung der Ameisensäure im Honig

von

Dr. Adolf Planta.

Schluss

Nachdem ich in zwei Abhandlungen in der „Schweiz. Bienenzeitung 1893 Nr. 5 und 6“ nachgewiesen habe, dass die Ameisensäure des Honigs weder vom Nectar — noch auch von der Giftdrüse — und auch nicht vom Luftraume des Bienenstockes herrühre, frug es sich nun: „Woher stammt sie denn?“ Es blieb kaum etwas Anderes übrig, als die Heimath derselben in der *Biene selbst* zu suchen. Zu dieser Vermuthung wurde ich wesentlich auch durch die schönen Arbeiten *Schönfelds* in Nr. 45 und 46 von Gerstungs „Allgemeiner Deutschen Bienenzeitung“ 1891 geführt, der daselbst den Versuch macht, diesen geheimnissvollen Schleier zu lüften und den „*Chemiker*“ auffordert, den Wallgräbern nachzugehen, die er zum Erobern der Festung vorzeichnet.

Ich führe die schlagendsten Parthien seiner Arbeit an, die zur Eingrenzung der Frage dienen und meinen Ausführungen die gewünschte Stütze bieten. Er sagt betreffs Müllerhofs Ansicht:

„Seine Annahme, dass die Bienen, bevor sie die Zelle schliessen, ein Tröpfchen Ameisensäure durch den Stachel in die Zelle giessen, scheint wohl recht natürlich zu sein und die Frage mit einem Schlage zu erledigen, aber sie ist zweifellos nicht richtig.“ — Folgen die Gründe. Für die Beweise meinerseits verweise ich auf meine genannte Arbeit in unserer Bienenzeitung 1893 Nr. 5. — Weiter sagt er:

„Ob nun aber die Ameisensäure*athmosphäre* thatsächlich so energisch auf den Honig wirkt und denselben so durchdringt, dass die Säure sich chemisch mit ihm verbindet, ist noch völlig unerwiesen.“

Also schreibt Schönfeld dem Luftraume des Bienenstockes als Quelle der Ameisensäure einen problematischen Antheil zu — während er demselben als *Antisepticum* seinen vollen Werth einräumt.

Schönfeld sagt weiter:

„Die Ameisensäure ist ein Produkt der Zersetzung des Zuckers, des Gummi, des Stärkemehls etc. und findet sich ausser in den Giftblasen der Bienen und Ameisen, in manchen Fichtennadeln, den Brennnesseln und andern Pflanzen und sogar im thierischen Organismus im Schweiss, im Harn, im Blute in geringer Menge. Sie ist daher — so sagt Schönfeld weiter — in grösserer oder geringerer Menge — oder doch wenigstens in ihren Grundstoffen, *unzweifelhaft* ebenso gewiss enthalten in dem Blute der Bienen, als sie den ganzen Körper der Ameisen durchsäuert. *Wie wäre denn sonst die Giftdrüse* im Stande, sie in der Blase aufzuspeichern und zu sammeln, da bekanntlich alle secernirenden Drüsen ihr Sekret aus dem Blute des thierischen Organismus bilden, indem sie entweder als blosse Filtrirmaschinen

die im Blute schon vorgebildeten Absonderungsprodukte nur an sich ziehen und nach Aussen fortschaffen oder wirklich selbstthätig in Bereitung des Produktes sind und nur die Stoffe, deren sie benöthigt sind, aus dem Blute aufnehmen. Aber damit — fährt Schönfeld fort —, dass wir es physiologisch *für unzweifelhaft erklären, dass der Honig schon während seiner Bereitung innerhalb des Bienenleibes seinen Antheil Säure erhalten könne, ist noch nicht im Geringsten nachgewiesen, dass dies in der That der Fall seie, noch auch auf welche Weise die Säure in den Honig gelange, der doch eigentlich nur kurze Zeit im Saugapparat und Honigmagen verweilt, bis er als fertiges Produkt in der Zelle aufgespeichert wird. Diese Beweise zu bringen ist jedoch Sache des Chemikers etc.*

Soweit Schönfeld.

Der Chemiker hat den Appell gehört und wird ihm folgen! *Also vor mit der Chemie!* Wie sollte ich operiren? Das Bienenblut musste den Ausgangspunkt liefern. Es muss seine Bildungsstätte im Chylusmagen haben und von diesem der Blutbahn überliefert werden. Wie sich das Blut verschaffen?

Herr Dr. K. Fiedler, Assistent und Privatdocent der Zoologie an den beiden Zürcher Hochschulen, hat sich mit ebensoviel Geschick als Geduld dieser Arbeit unterzogen. Ich verschaffte ihm successive mehrere hundert Bienen, die am Flugloch abgefangen, durch Chloroform getödtet und dann Stück für Stück mit dem Kopfe in Paraffin festgesteckt wurden.

Mittelst feinst ausgezogenen Capillarröhrchen, die in den vom Rücken her sorgfältigst geöffneten vorderen Theil des

Hinterleibes eingeführt wurden, konnte man den Versuchsthieren jeweilen eine Spur Blut entziehen, welches in eine schwach alkalisch gemachte Wasserlösung abgespritzt wurde, um jede Verflüchtigung von Ameisensäure zu verhüten. Nur ganz farbloses und ohne jede Verletzung innerer Organe erhaltenes Blut wurde beibehalten. Schliesslich wurde das gesammelte Material in einer grösseren Wassermenge gelöst, schwach angesäuert, um die Ameisensäure frei zu machen und in kleinen Kölbchen der Destillation ausgesetzt. Das Destillat reagirte sauer und lieferte mit Silbernitrat unverkennbar die Reaktion auf Ameisensäure.

Der Beweis ihrer Anwesenheit im Bienenblute war also erbracht! Wenn auch bei der schwachen Reaktion auf Ameisensäure im Blut wegen der äusserst schwierigen Material-Beschaffung Zweifel über deren „ursprüngliches Vorhandensein im Blute“ entstehen könnten, so lässt deren viel stärkeres Auftreten in den Speicheldrüsen des Kopfes und Torax darüber keinen Zweifel, dass jene Drüsen — ebenso gut wie die Drüsen der Giftblase — im Stande sind, die Ameisensäure aus ihren Elementen im Blute zusammenzusetzen und fertig zur Verfügung zu stellen.

Wie geht es nun weiter?

Die weitere Frage war nun die: „Gelangt die Ameisensäure aus dem Blute in die Kopf- und Thoraxspeicheldrüsen und von diesen in den Honig?“

Zu diesem Zwecke musste das Sekret dieser Speicheldrüsen untersucht werden. Ich verfuhr dabei so, wie ich es bei Darstellung des Bienenfermentes seiner Zeit gethan und beschrieben habe. Es wurden von ein paar hundert Bienen die Köpfe und die Thoraxe abgeschnitten, in einer

Reibschale mit Wasser verrieben und filtrirt. Das Filtrat reagirte sauer und wurde der Destillation ausgeseszt. — Auch dieses Destillat, wie dasjenige des Blutes, reagirte sauer, jedoch viel stärker als jenes. Es zeigte mittelst Silbernitrat unverkennbar die Anwesenheit von *Ameisensäure* an. Also auch in den Speicheldrüsen Ameisensäure! Wie gelangt sie dahin? Schönfeld hat sich weiter oben darüber ausgesprochen. Das Blut, welches den ganzen Körper durchströmt, gelangt auch zu den Speicheldrüsen, durch welche die Ameisensäure und gleichzeitig mit ihr das mit Invertirungseigenschaften ausgerüstete *Ferment* secernirt wird. Von hier aus werden beide Körper in die Mundhöhle abgegeben. Dieses geschieht durch den gemeinschaftlichen Ausführungsgang der Kopf- und Thoraxspeicheldrüsen, der in die Mundhöhle mündet. Jeder Schluck Nectar, der dem Honigmagen durch die Mundhöhle zugeführt wird, erhält seine Zuthat an Speichel resp. an antiseptischer Ameisensäure und invertirendem Fermente — freilich wohl in minimen und höchst verdünnten Spuren.

Also ist auch in den Speicheldrüsen *Ameisensäure* nachgewiesen. Wie ist sie nun weiter zu verfolgen — bis zum Endziele ihrer Laufbahn, d. h. bis in die Zelle? Untersucht man den Inhalt des Honigmagens, so reagirt er sauer. Der Nectar nicht.

Die Anwesenheit der Ameisensäure im Honig habe ich nachgewiesen. Der letzte Act im Kreislaufe des Honigs besteht nun im Erbrochenwerden in die Zellen. Hier verweilt er, bis sein Wassergehalt im Mittel 20 % beträgt, um alsdann mit der Etikette: „*Reifer Honig*“ versehen, verdeckelt zu werden. Nun ist der Honig zu dem Wunderbalsam geworden, als welchen Wir ihn kennen. — Ausge-

rüstet mit nahezu einem Dutzend Stoffen, liefert er werthvolles Material an plastischen und Respirations-Stoffen. Seine Haltbarkeit ist sozusagen zu einer unbegrenzten geworden — seine Heilkräfte sind endlos. Letztes Jahr ist in den verschütteten Kellerräumen eines Rathhauses in Dresden gesunder Honig aus dem 15. Jahrhundert gefunden worden.

Wirft man zum Schlusse einen Blick zurück auf die voranstehenden Ausführungen, so konnte der Gedanke nicht ferne liegen, den Ursprung der Ameisensäure im Honig dahin zu verlegen, wo ich ihn auch gefunden habe — ins Blut. Die Schwierigkeiten lagen nur in der Ausführung. Dieselben sind überwunden, die Feste erstürmt und der Beweis des Ursprunges der Ameisensäure im Blute, wie ich glauben darf, geleistet.

Correktur zu Band 36.

In meiner Abhandlung „Ueber die Ameisensäure im Honig" (in Band 36 unserer Berichte) ist die Zahl $4,_{1910}$ für die Müllenhof'sche Ameisensäure umzuschreiben in $0,_{2095}$. Müllenhofs von mir ungefähr berechnete Menge Ameisensänre im Honig reduzirt sich dadurch bedeutend, allein sie übersteigt dennoch um ein vielfaches die direkt gefundene Menge und diese darf offenbar nicht überstiegen werden, um geniessbaren und normalen Honig vor sich zu haben.

Dr. Adolf v. Planta.