© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Neue Untersuchungen über die extrafloralen Nektarien und ihre Bedeutung für die Pflanze.

Von **Walther Noelle** in Proskau.

(Vortrag auf der Versammlung in Einbeck am 1. August 1908.)

Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Tier sind es, die unser Thema behandelt, und so steht es bei der heutigen Bedeutung der Biologie im Mittelpunkt des Interesses der modernen Naturwissenschaft. Im besonderen haben wir es aber nicht mit einem der zahlreichen Fälle zu tun, wo ein Tier sich in seinen Lebensbedingen an bestimmte Pflanzen angepaßt oder von ihnen ganz abhängig gemacht hat — vielmehr ist es unsere Aufgabe, eine der viel selteneren Erscheinungen zu betrachten, wo eine Pflanze Einrichtungen, Organe aufweist, die auf eine Anpassung an bestimmte Tiere hindeuten oder doch wenigstens hinzudeuten scheinen. Es gibt immerhin eine Menge solcher zweifellos erwiesener Fälle: entomophile Blüteneinrichtungen, Fang- und Verdauungsorgane der Insektivoren und vieles andere gehört dazu. Dennoch werden gerade hier Phantasie und voreiliges Urteil leicht zu übereilten Schlüssen Veranlassung geben. Das wird bedingt einerseits durch die Schwierigkeit solcher Untersuchungen, dann aber auch durch das Außerordentliche und Epochemachende, das einer derartigen Entdeckung stets anhaftet.

Ein solcher Fall liegt hier vor. Man hatte extraflorale Nektarien gesehen, man hatte Ameisen daran entdeckt und auch wohl beobachtet, daß diese andere Insekten gelegentlich von den Zuckerdrüsen wegbissen, und man schloß auf Ameisenschutz, auf Anpassung der betreffenden Pflanzen an

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

den Besuch von Ameisen, die mit Nektar angelockt und versorgt würden, um dafür ihren Wirt gegen unberufene Gäste zu verteidigen.

Es ist von großem Interesse, die Wandlungen zu verfolgen, die eine wissenschaftliche Theorie wie diese über so schwierig zu erklärende Dinge im Laufe der Zeit erfahren hat.

Die erste zusammenfassende Arbeit über Nektarien stammt von Martinus Hall, einem Schüler Linnés, aus dem Jahre 1762. Er unterschied schon zwischen „nectaria florum“ und „nectaria extrafloralia“.

Joh. Gottl. Kurr (1833) stellte fest, daß, da das Zellengewebe die Grundlage der honigabsondernden Organe bilde, auch den übrigen Pflanzenteilen außerhalb der Blüte die Möglichkeit der Honigsekretion gegeben sei.

Und so erklärt er die Bildung zuckriger Stoffe als im Lebensprozeß der Pflanze begründet. Ähnlich, jedenfalls auch rein physiologisch erklärt Treviranus 1838 in seiner „Physiologie der Gewächse“ die extrafloralen Nektarien. Caspary schloß sich in seiner 1848 erschienenen Arbeit „de Nectariis“ der Ansicht — als der wahrscheinlich richtigsten — an, die Liebig in seiner „Agrikulturchemie“ über den Zweck der Nektarien geäußert hatte: „es wird nur eine dem Stickstoffgehalt entsprechende Quantität der von den Blättern erzeugten Substanzen assimilierbar sein; fehlt es an Stickstoff, so wird eine gewisse Menge stickstoffreier Substanz in irgend einer Form nicht verwendet und als Exkrement der Blätter, Zweige, Rinden und Wurzeln als Mannit, Gummi oder Zucker ausgeschieden.“

Nun aber traten Delpino und Belt mit der Ansicht auf, die Honigsekretion sei nicht von physiologischer, sondern von biologischer Bedeutung: sie diene zur Anlockung von Ameisen, welche die Pflanze gegen allerhand Feinde zu schützen hätten. Wesentlich gestützt wurde diese Hypothese durch die Beobachtungen, die Belt an *Acacia sphaerocephala* gemacht hatte; ihre Stacheln sollten zur Wohnung, die eiweißhaltigen Körperchen an den Endblättchen und die Nektarien auf den Blattstielen zur Anlockung einer bestimmten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Ameisenart dienen, die ihren Wirt hauptsächlich gegen die verheerenden Wirkungen der Blattschneiderameisen zu schützen hätten. — Dieser Anlockungstheorie stellte Kerner in seinem Werk „Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste“ eine Ablenkungstheorie gegenüber: Zuckerausscheidung in der Laubblattgegend sollte dazu dienen, Ameisen und andere kleine Tiere von der Richtung zu den Blüten abzulenken, deren Honig allein für die Befruchtungsvermittler bestimmt sei. Diese Kernersche Hypothese ist nun sehr lebhaft bestritten, vor allem damit, daß doch „ungeheure Quantitäten Zucker sezerniert werden müßten, um die Ameisen derart zu versorgen, daß sie nicht mehr nach neuen ergiebigen Quellen suchen sollten.“ Und so hat er denn später in seinem „Pflanzenleben“ die Gültigkeit der Delpino-Beltschen Hypothese neben der seinigen anerkannt. Aber er so wenig wie seine Vorgänger haben irgend einen Beweis für ihre Theorie erbracht.

Auch Schimper, der 1888 die ersten wirklich gründlichen Untersuchungen über Myrmekophilie angestellt hat, ist es nicht gelungen, auch nur für einen einzigen Fall die Erfüllung der Bedingungen nachzuweisen, die er sich selbst stellt, um von einer zweifellosen Anpassung mit extrafloralen Nektarien versehener Pflanzen an den Besuch von Ameisen reden zu können.

So ist man neuerdings wieder dazu gekommen, die extrafloralen Nektarien und ihre Bedeutung nicht biologisch, sondern physiologisch zu erklären. In allerjüngster Zeit, 1907, hat Dr. v. Güldenbandt in den „Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg“ Beobachtungen veröffentlicht, die während 8 Monaten an etwa 60 Pflanzen mit extrafloralen Zuckerausscheidungen angestellt waren. Und aus diesen Untersuchungen geht nun in der Tat, wie wir sehen werden, mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß die Zuckerdrüsen jedenfalls nicht ursprünglich für Tiere, sondern für die unmittelbaren Bedürfnisse der Pflanze selbst angelegt wurden. Die wesentlichsten Gründe für diese Ansicht findet G. in folgenden Beobachtungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

An den von ihm untersuchten Pflanzen befanden sich die Nektarien — deren Größe übrigens bei den verschiedenen Arten ebenso wechselt wie ihre äußere Gestalt — zu allermeist auf den Blättern resp. Blattstielen, an Stellen also, wohin blütenzerstörende Insekten, die die Ameisen doch vertreiben sollen, garnicht hinkommen. Anderseits: auch in den Fällen, wo Nektarien in der Blütenregion, auf Kelch- oder Kronblättern sitzen, ist doch gewiß, daß die hierhin gelockte „Schutzgarde" ohne Unterschied Feind und Freund der Pflanze verjagen wird, mithin auch die legitimen Blütenbesucher. Aber ferner: es müßte, wollte man mit Bestimmtheit von einem Blütenschutz reden, die Zeit der Sekretion doch zusammenfallen mit der Blütezeit, und G. fand, daß z. B. die Nektarien von *Erythrina*-Arten nur während des Knospenzustandes der Pflanze sezernierten; ja, einige *Smilax*-Spezies trugen nur an den Zweigen Drüsen, die keine Blüten hatten, die also — nach der herrschenden Meinung — eines Schutzes am wenigsten bedürfen. — Im übrigen ist, wie hieraus schon hervorgeht, der Besitz von Nektarien noch keineswegs gleichbedeutend mit Nektarabsonderung. Vielmehr hatte schon Schimper gefunden, daß die Sekretion zeitweilig oder auch lokal unterbleiben kann, daß sie von Wasserzufuhr, Nährstoffen, Licht und Temperatur abhängig ist, alles Faktoren, die doch mehr für eine physiologische Bedeutung sprechen. G. fand, daß die Kelchnektarien verschiedener *Malpighiaceen,* die im heimischen Nordamerika niemals sezernieren, auf Java kultiviert ausnahmslos reichlichen Nektar und Ameisenbesuch aufwiesen. Und ebenso wenig ist etwa jede Sekretion gleich einem entsprechenden Ameisenbesuch äquivalent, denn während die Zuckerdrüsen vieler Pflanzen zu jeder Zeit von Ameisen belagert werden, strömt der Nektar bei anderen, z. B. *Passiflora*-Arten, einfach über, ohne daß ein Tier ihn genießt, weil er unschmackhafte Beimischungen von Laevulose, Saccharose, Dextrinen usw. enthält. — Was nun vollends die Blütendurchbohrung durch „einbrechende" Schädlinge betrifft, die ja nach Kerner durch den Ameisenschutz verhindert werden soll, so hat G.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

durch genaue Beobachtungen und Zählungen festgestellt, daß die Häufigkeit dieser Perforation nicht durch den Besitz oder Nichtbesitz von Nektarien, sondern allein durch Standort und Habitus der blühenden Pflanze bedingt wird, — daß übrigens eine solche Zerstörung der Blüte für den Fruchtansatz völlig belanglos ist.

Und ebenso wenig wie gegen Blütenzerstörer schützen die Nektarien gegen Raupen, Käfer oder irgend welche anderen Schädlinge der Pflanze. Raupenfraß ist nach G. auf Java an Pflanzen mit extrafloralen Nektarien — wie Leguminosen, Bignoniaceen — eine sehr gewöhnliche Erscheinung und verursacht bisweilen sehr bedeutenden Schaden. Käfer und Ameisen sah er friedlich nebeneinander sich an dem Sekret der Zuckerdrüsen von *Luffa cordifolia* laben, wobei die ersteren freilich alsbald das ganze Nektarium mit dem umgebenden Blattgewebe herausfraßen; Kolonieen von Blattläusen legten die Ameisen ebenso auf Pflanzen mit wie ohne Nektarien an, indem sie offenbar den Läusezucker dem der Drüsen vorzogen. — Vor allem aber konnte G. niemals eine Abwehr, einen Kampf der Ameisen mit anderen Besuchern der Pflanze beobachten; er zupfte die Honig naschenden Tiere mit der Pincette an den Hinterbeinen, ohne daß sie sich dadurch in ihrer süßen Beschäftigung stören ließen, und meint, die Produktion irgend welcher Nährsubstanz auf der Pflanze sei das sicherste Mittel, um etwaige kriegerische Gelüste in ihnen zu dämpfen.

So kommt G. zu dem Schluß, daß mit der Menge des produzierten Zuckers und der dadurch erhöhten Anziehungskraft der Pflanze auf Tiere — und darunter Feinde mancherlei Art, die sich nicht immer bloß mit dem Sekret begnügen — im allgemeinen auch der Schaden wächst, den sie von den Besuchern erleidet. —

Gegen die Resultate dieser Beobachtungen Güldenbandts läßt sich m. E. geltend machen, daß sie sämtlich an kultivierten Pflanzen, meist sogar an in Java nicht heimischen Arten angestellt sind, an Individuen also, die — in menschlicher Kultur oder gar an fremdem Standort doch nicht ihre

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

natürlichen Daseinsbedingungen, ihre natürlichen Feinde und — eventuell — Freunde vorfanden. Aber auch abgesehen von seinen Angaben über Ameisenbesuch und -abwehr läßt sich doch wohl aus dem, was er über die Abhängigkeit der Sekretion von Witterung, Tageszeit und Standort, über die Blütenperforation und die verschiedene Art der Sekrete beobachtet hat, der Schluß ziehen, daß alles dieses in erster Linie mehr auf einen für den Stoffwechsel der Pflanze bedeutsamen Zweck der Nektarien hindeutet.

Und da mag man sich denn entweder der oben angegebenen Meinung Liebigs anschließen oder einer neueren Theorie von Pfeffer und seinen Schülern, die die Funktion der Nektarien mit osmotischen Druckverhältnissen erklärt: eine ausgeschiedene konzentrierte Zuckerlösung wirkt wie eine halbdurchlässige Membran und erleichtert so die Transpiration junger Blätter, indem sie, wenn im Blattinnern ein anderer osmotischer Druck herrscht als in der umgebenden Atmosphäre, Wasser aus dem umgebenden Gewebe anzieht und nach außen abgibt — eine Ansicht, die wesentlich dadurch gestützt wird, daß die Sekretion an ganz jungen Organen, wo die Spaltöffnungen noch nicht fungieren, am stärksten zu sein pflegt.

Auch Schwendt, der 1906 im Göttinger botanischen Institut über extraflorale Nektarien anatomisch und entwicklungsgeschichtlich gearbeitet hat,[1]) kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu einer Ablehnung der Ameisenschutztheorie. Und das erscheint um so bedeutungsvoller, als beide Autoren, G. und er, von der bisherigen herrschenden Meinung vollkommen überzeugt waren, als sie ihre Arbeit begannen, und trotzdem — unabhäng von einander — auf verschiedenen Wegen: der eine anatomisch, der andere biologisch zu dem gleichen Resultat gekommen sind, daß die extrafloralen Nektarien jedenfalls in erster Hinsicht eine physiologische, dem Stoffwechsel der Pflanze entsprechende Bedeutung haben.

[1]) Göttinger Dissertation. 1907.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1907-1909

Band/Volume: 58-59

Autor(en)/Author(s): Noelle Walther

Artikel/Article: Neue Untersuchungen über die extrafloralen Nektarien und ihre Bedeutung für die Pflanze 3019-3024