Die Gallblüten und Samenblüten der Feigen, eine neue Kategorie von verschiedenen Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art ¹⁾.

Die Anpassungen der Blumen an die Bestäubung vermittelnde Tiere beruhen zumeist in der Darbietung und Augenstellung besonderer Genussmittel, oder, für die Hymenopteren, Materialien zum Nestbau (bei den meisten Honig- und Pollenblumen), in selteneren Fällen in der Darbietung eines wohnlichen Obdaches. [In einzelnen Fällen, wie bei unseren *Lemna*-Arten, besorgen an der Oberfläche des Wassers umherschwimmende Insekten, wie ich selbst nachgewiesen habe ²⁾ — Schnecken, nach Delpino's Vermutung — die Bestäubung, ohne eine besondere Gegenleistung zu empfangen. Diese Pflanzen bedurften daher keiner andern Anpassung als einer geeigneten örtlichen und zeitlichen Entfaltung von Staubgefäßen und Stempeln und einer Umgestaltung der Pollenkörner. Die Exine der letzteren ist stachlig]. Zu den eigentümlichsten dürften jedoch die Anpassungen an Insekten gehören, welche die Blüte zur Eiablage und zur Wiege für ihre gefräßige Nachkommenschaft ausersehen haben. So sonderbar es klingen mag, dass eine Pflanze ihre Feinde, die ihre Brutstätte in dem edelsten Teile der Blüte anlegen, besonders anlockt und dieselben als Bestäubungsvermittler willkommen heißt, so wenig lässt sich doch diese Thatsache leugnen. Die erste Pflanze, die hierher gehört, ist *Yucca* (*Y. recurvata* etc.), die nach den schönen und eingehenden Untersuchungen von Charles V. Riley ³⁾ in ihrer Heimat durch die *Yucca*-Motte, *Pronuba Yuccasella* Ril., bestäubt wird. Die Motte legt ihre Eier in die Ovarien von *Yucca*, nachdem sie den Narbentrichter voll Blütenstaub gestopft und so die Pflanze befruchtet (und damit für die Entwicklung der Ovarien gesorgt) hat. Narbentrichter und Blume von *Yucca* sind nicht nur dieser Bestäubungsart angepasst, sondern auch die ♀ Motte hat eine besondere (dem ♂ fehlende) Anpassung, insofern ihr Kiefertaster zu

1) Vgl. Biol. Centralbl., 1884, IV, Nr. 8, S. 225—234.

2) Ludwig, Ueber die Bestäubungsverhältnisse einiger Süßwasserpflanzen und ihre Anpassungen an das Wasser und gewisse wasserbewohnende Insekten. Kosmos, 1881, V, S. 7 ff.

3) Charles V. Riley. On a new Genus in the Lepidopterous Family *Teneidae*, with Remarks on the Fertilisation of *Yucca*. Transact. Acad. Sci. St. Louis, p. 55—69, 1873. — Supplementary Notes on *Pronuba Yuccasella*. Ibid. p. 178—180. 1873. — On the Oviposition of the *Yucca* moth. Ibid. 1875, Vol. III, Nr. 2. — Further Remarks on *Pronuba Yuccasella* and the pollination of *Yucca*. Ibid. 1878, Vol. III, Nr. 4, p. 568. — Further Notes on the Pollination of *Yucca* and on *Pronuba* and *Prodoxus*. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 1880, p. 617—639. — Vgl. auch H. Müller, Fertilisation of Flowers, p. 551—552 u. Encyclopädie d. Naturw., Breslau, Trewendt, Bd. V, Heft 1, 1879.

einem sehr voluminösen Pollen-Sammelapparat sich umgestaltet hat. Von den (wenigen) Larven verzehrt zwar jede 18—20 Samen, doch bleiben zur Fortpflanzung noch genügend viele übrig, da über 200 Samen in jedem Fruchtknoten gebildet werden.

Eine weitere Anpassung an die Brutpflege der (Bestäubung vermittelnden) Insekten stellen die eigentümlichen Infloreszenzen und Blüteneinrichtungen der Feigen dar. Die Bestäubungsvermittler sind hier die gallbildenden Wespen aus der Gruppe der Chalcidier. Die Beziehungen dieser Insekten (des *Cynips picnes* L.) zur Befruchtung der Feigen waren schon den Alten bekannt, wenigstens wurde die Caprifikation — das Behängen der blühenden Essfeige mit den wespenhaltigen Feigen der Ziegenfeige, *Caprificus* — schon im Altertum betrieben, so wie sie noch jetzt in einigen Ländern, z. B. in Griechenland, in dem frühern Königreich Neapel etc. gebräuchlich ist. Und doch sind erst neuerdings diese Beziehungen völlig klargestellt worden. Wir gehen auf die umfangreiche Literatur über die Caprifikation hier nicht näher ein ¹⁾, sondern unterwerfen nur die neuesten Entdeckungen des Grafen zu Solms-Laubach („Die Geschlechtsdifferenzen bei den Feigenbäumen“ Bot. Ztg. 1885 Nr. 33—36) einer kurzen Besprechung.

Bei einer größern Anzahl von Feigenarten, die Graf Solms auf Java untersuchte, fanden sich neben den männlichen Blüten zweierlei wesentlich verschiedene weibliche Blüten, von denen die einen mit kurzem der Legröhre der Wespen angepassten Griffel ohne Narbenpapillen allein die Eier der Inquilinen aufzunehmen im stande sind, und deren Fruchtknoten ohne vorhergehende Befruchtung durch Gallbildung anschwellen und den Inquilinen die nötige Nahrung gewähren, während die anderen, mit langem meist gebogenem Griffel und entwickelten Narbenpapillen versehen, nicht angestochen werden können. Die ersteren werden Gallblüten, die letzteren Samenblüten genannt. Bei der gewöhnlichen Feige, *Ficus Carica*, deren Inquiline *Blastophaga grossorum* Grav. (= *Cynips psenes* L.) ist, wie bei einer größern Anzahl anderer Arten, nämlich bei *Ficus hirta* Vahl (bestäubungsvermittelnder Inquiline *Blastophaga japonica* G. Mayr), *F. diversifolia* Bl. (Inquiline *Blastophaga quadrupes* G. M.), *F. Ribes* Miq. (Inqu.: *Blastophaga crassipes* G. M.), *F. subopposita* Miq. (Inqu.: *Blastophaga constricta* G. M.), *F. canescens* Kurz (Inqu.: *Bl. Solmsi* G. M.), *F. Cepi-carpa* Miq. (Inqu.: *Bl. bisulcata* G. M.), kommen zweierlei Stücke

1) Einige der wichtigsten neueren Arbeiten sind: Graf zu Solms-Laubach, Herkunft, Domestikation und Vaterland des gewöhnlichen Feigenbaums. Göttingen 1882. — Fritz Müller, *Caprificus* und Feigenbaum. Kosmos V, 3. Ref. hierüber, wie über Arbeiten von Mayr, Cohn, Rudow, Huth s. Bot. Centralbl. Bd. VIII u XI.

vor, von denen die einen in ihren Feigen nur weibliche Samenblüten, die anderen (männlichen Stöcke) in dem obern Teile unter der Ausgangsmündung männliche Blüten, darunter früher zur Entwicklung kommende Gallenblüten erzeugen. Die Inquilinen kommen hier also nur auf den ♂ Stöcken in den Gallblüten zur Entwicklung. Sie finden beim Verlassen ihrer Feigen reifen Blütenstaub vor, den sie nach den weiblichen Feigen anderer Stöcke tragen. In letzteren können sie aber nur Bestäubung vollziehen; die Versuche, Eier daselbst abzulegen, misslingen. Der Caprificus der *Ficus carica* ist nichts anderes als der männliche, die Essfeige der weibliche Baum. Bei ersterem kommen mehrere Generationen von Infloreszenzen vor, deren wichtigsten die überwinternden „Mamme“ und die später sich entwickelnden „Profichi“ sind. Die Mamme enthalten nur ♀ Gallblüten (und die überwinternde Generation der *Blastophaga*), während die Profichi nur in ihrem untern Kessel (etwa $\frac{2}{3}$) Gallblüten (für die befruchtende Inquilinengeneration), darüber unter dem Ausgang zahlreiche, viel später (bis monatelang später) dehiszierende männliche Blüten erzeugen. Um die Zeit der Entwicklung der letzteren sind die Samenblüten der weiblichen Stöcke der Essfeige empfängnisfähig.

Ueber die Entwicklung der eigentümlichen Geschlechtsanordnung und der Zwiegestalt der ♀ Blüten der *Ficeae* scheinen einige andere Arten den erwünschten Aufschluss zu geben. Bei dem Gummibaum *Ficus (Urostigma) elastica* (Inquiline *Blastophaga clavigera* G. M.) und anderen *Urostigma*-Arten, die dem ältesten Feigentypus anzugehören scheinen, ist noch die „synöische“ Geschlechtsanordnung vorhanden: in ein und derselben Infloreszenz stehen männliche und weibliche Blüten regellos durcheinander, und die letzteren scheinen alle gleich zu sein, so dass es zufällig erscheint, ob aus ihnen samenbergende Früchte oder Gallen werden. Bei anderen *Ficus*- und *Urostigma*-Arten (z. B. *U. religiosum* mit dem Inquilinen *Blastophaga quadraticeps*) hat sodann eine Scheidung in eine vordere ♂ und eine hintere ♀ Blütenzone stattgefunden. Weiter findet erst eine Scheidung in langgriffelige (und damit dem Einstich der Inquilinen entzogene) Samenblüten und kurzgriffelige der nun überflüssigen Narbenpapillen entbehrende Gallenblüten statt, die aber zunächst noch regellos beisammen stehen (z. B. bei *Ficus [Sycomorus] glomerata* mit dem Inquilinen *Blastophaga fuscipes* G. M.). Aus der synöischen Anordnung dürfte sich dann eine vollkommene Geschlechtstrennung herausgebildet haben, indem für die ♀ Blüten durch gesteigerte Griffelverlängerung die Möglichkeit der Gallenbildung verloren ging u. s. w. — Uebrigens hat sich bei den eine so hohe Anpassung an Insektenbefruchtung verratenden Ficeen in der Gattung *Sparatosyce* doch auch ein windblütiger Entwicklungsweig erhalten.

Die Geschichte der Entdeckung dieser eigentümlichen mit weib-

lichem Dimorphismus verbundenen Diöcie bei den Ficeen ist von besonderem Interesse für die Biologie, indem sie eine neue Bestätigung der modernen Blumenlehre liefert. Die schönen und wichtigen Entdeckungen des Grafen zu Solms-Laubach sind nämlich, kurz bevor sie wirklich gemacht wurden, aufgrund der neuen von H. Müller u. a. ausgebildeten Blumenlehre theoretisch abgeleitet und vorausgesagt worden von dem genialen Biologen Fritz Müller. Wie einst Le Verrier den Neptun vorausberechnete, bevor er wirklich entdeckt wurde, so hat letzterer die überraschenden höchst eigenartigen biologischen Verhältnisse theoretisch aufgefunden, die dann Graf zu Solms-Laubach in der Natur wirklich vorfand.

F. Ludwig (Greiz).

Zur Entwicklungsgeschichte von *Vermetus*.

Von Prof. W. Salensky in Odessa.

Die Eier von *Vermetus* werden bekanntlich in besonderen Säckchen abgelegt, die an der inneren Seite der Schale befestigt sind. Gewöhnlich trifft man bei einem und demselben Individuum Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien, die aber wegen ihrer Undurchsichtigkeit für die Beobachtung im frischen Zustande ganz unbrauchbar sind; jedoch lassen sich dieselben gut konservieren und, bei der Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln, in Schnitte zerlegen. Da der Dotter der gehärteten Eier sehr brüchig bleibt, die Zellen des Ektoderms aber ungemein dünn sind, so bedeckt man am besten die Schnittoberfläche mit einer dünnen Schicht Kollodium, bevor man den Schnitt macht.

In den jüngsten, noch ungefurchten Eiern, kann man schon von außen einen kleinen protoplasmatischen und größern deutoplasmatischen Teil unterscheiden. Die Ausscheidung der Richtungsbläschen wurde von mir nicht beobachtet. Die ersten Furchungsstadien sind denjenigen anderer Mollusken sehr ähnlich: auf die Zwei-Teilung folgt die Drei- und Vier-Teilung des Dotters, nach welcher am Bildungspole des Eies in bekannter Weise bezw. durch die Absehnürung der protoplasmatischen Teile der Makromeren die 4 Mikromeren entstehen. Die Mikromeren zweiter, dritter und vierter Generationen schnüren sich ebenfalls von Makromeren ab. Es geschieht wahrscheinlich überhaupt keine Teilung der Mikromeren, bevor nicht die Zahl derselben auf 16 gestiegen ist.

Nach der Sechzehn-Teilung der Mikromeren fängt die Epibolie an. Die Mikromeren platten sich ab, breiten sich auf der Oberfläche des Eies bedeutend aus und fangen an, die Oberfläche der Makromeren zu umwachsen. Die Zahl der an der Epibolie sich beteiligenden Mikromeren ist ziemlich unbedeutend; deswegen glaube ich, dass

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Friedrich

Artikel/Article: [Die Gallblüten und Samenblüten der Feigen, eine neue Kategorie von verschiedenen Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art 561-564](#)