

schein lehrt, auf feuchtem Boden; man findet die Conidienträger hier zumal zwischen feuchtem Laub, Moos u. dergl. Auf solchem Boden muss daher die Infection gesunder Thiere durch die Conidien am leichtesten geschehen können, weil daselbst die Erzeugungs- und Verbreitungsheerde letzterer sind; aber auch weil die vorhandene Feuchtigkeit die Keimung der Conidien begünstigt. Insekten, welche sich auf dem Boden zwischen dem todtten Laub der Wälder zeitweils oder in bestimmten Abschnitten ihres Daseins aufhalten, sind daher dem Befallenwerden durch die in Rede stehenden Pilze mehr ausgesetzt, als andere. Raupen, welche auf dem Boden zwischen Laub und Moos ein Winterlager beziehen, wie *Bombyx Pini*, *B. Rubi* befinden sich in jenem Falle. Bei diesen überwinterten Raupen tritt noch ein besonderer Umstand hinzu, durch welchen das Befallenwerden durch jene Parasiten bei ihnen mehr in die Augen fällt, also *scheinbar* häufiger ist, als bei stets auf dem Boden lebenden oder in diesem sich verpuppenden Thieren. Letztere werden an dem Orte ihres Verbleibens befallen, und dieser Ort entzieht sich der Beobachtung mehr als andere. Durchsucht man übrigens aufmerksam das Laub und Moos des Waldbodens in feuchter Jahreszeit, so staunt man, in insektenreichen Wäldern, über die Menge der daselbst verborgenen pilzbehafteten Thiere. Jene, die überwinterten Raupen, können in dem Winterlager selbst von den Pilzen befallen werden, wie direkte Beobachtung lehrt. Ihr Befallenwerden im Winterlager findet aber eine Schwierigkeit darin, dass dieses in der kalten Jahreszeit bezogen wird, in welcher die Keimung der Sporen und die Weiterentwicklung der Keimschläuche jedenfalls am wenigsten schnell und reichlich erfolgt. Die Thiere werden daher die Winterlager verlassen und gesund sein können, wenn sie auch mit Sporen in Berührung kamen und solche ihrer Haut anhaften.

Die überwinterte Raupe steigt aus dem Winterlager auf den Baum oder Strauch, welcher ihr Futter bietet, mit Beginn der warmen Jahreszeit. Sie kann aus dem Orte der Ueberwinterung leicht die Sporen oder die bereits eindringenden Keime der in Rede stehenden Parasiten mitnehmen; treten mit dem Steigen der Wärme günstigere Bedingungen für die Entwicklung des letzteren ein, so muss ihm das Thier weit von dem Orte der ursprünglichen Infection erliegen. Es ist daher fast selbstverständlich, dass von Raupen, die nach Verlassung

des Winterlagers gesammelt werden, ein Theil nach einiger Zeit durch Pilze stirbt, und ebenso dass die Zahl der so sterbenden im Vergleich zu überlebenden für jeden Einzelfall eine andere ist. Es ist aber auch ebenso leicht zu verstehen, dass das Befallenwerden von Raupen, welche auf die Bäume steigen oder gar im Zimmer genau controlirt werden, weit leichter und *daher häufiger zur Beobachtung kommt*, als solcher, welche unter dem Laube oder der Bodenoberfläche liegen bleiben.

Die vielberedete Kiefernspinner-Epidemie ist somit ein einzelner Fall einer allverbreiteten und in ihrem ursächlichen Zusammenhang seit einer Reihe von Jahren gut gekannten Erscheinung. Ihre Besonderheiten erklären sich auf das einfachste, wenn man die Lebensweise der in Betracht kommenden Thiere und Parasiten einigermaßen genauer in Erwägung zieht. Die Nutzenanwendung hiervon für die frostliche Praxis ergiebt sich von selbst; jedenfalls ist hier nicht der Ort, auf sie einzugehen.

Ueber eine dimorphe Faramea.

Von

Fritz Müller.

Unter den zahlreichen dimorphen Rubiaceen ist in mehrfacher Beziehung besonders bemerkenswerth ein kleiner Baum, der an manchen Stellen am Itajahy, z. B. in meinem eigenen Walde, ziemlich häufig wächst und im Frühling (October, November) sich mit grossen, schneeweissen Blütenrispen schmückt. Weiss sind nicht nur die Blumenkronen, sondern ebenso die Kelche, Fruchtknoten, Deckblättchen und die Aeste der Rispe. Der Baum wurde mir in Kew als *Faramea* bestimmt.

Zunächst fällt die ungewöhnlich grosse Verschiedenheit in der Länge der Griffel und Staubfäden in die Augen. In der langgriffligen Form ist (nach Messungen an 12 Blüten von 5 verschiedenen Bäumen) der Griffel 26 bis 37, im Durchschnitt 32 Mm., in der kurzgriffligen Form (nach Messungen an 12 Blüten von 3 verschiedenen Bäumen) 14 bis 17, im Durchschnitt 15,7 Mm. lang. — Die langen Griffel überragen die Blumenröhre um 7 bis 14, durchschnittlich um 11,3 Mm., die kurzen sind in der Blumenröhre eingeschlossen. — Die Staubbeutel der

langgriffligen Form sind in der Blumenröhre eingeschlossen, fast sitzend, und stehen 12 bis 19, im Durchschnitt 15,2 Mm. über dem Fruchtknoten, also in gleicher Höhe mit den Narben der kurzgriffligen Form. In der kurzgriffligen Form dagegen werden die Staubbeutel 16 bis 20, im Durchschnitt 18,1 Mm. lang. Staubfäden weit über die Blumenröhre emporgehoben, und stehen 31 bis 37, im Durchschnitt 34,4 Mm. über dem Fruchtknoten, also etwa in gleicher Höhe mit den Narben der langgriffligen Form.

Zu dieser auffallenden Längenverschiedenheit der Griffel gesellt sich eine sehr abweichende Gestalt der Narben; die langen Griffel theilen sich in zwei ziemlich kurze und breite, die kurzen in zwei lange, schlanke, bisweilen vielfach gewundene Narben.

Die Staubbeutel der kurzgriffligen Form sind ein wenig grösser als die langgriffligen. Die Farbe der Staubbeutel und des Blütenstaubes ist kaum verschieden, sehr verschieden dagegen die Grösse der Blütenstaubkörner, die in der kurzgriffligen Form etwa $\frac{1}{12}$, in der langgriffligen nur etwa $\frac{1}{18}$ Mm. Durchmesser haben. Es bestätigt sich also auch in diesem Falle das Gesetz, dass bei dimorphen und trimorphen Pflanzen mit ungleich grossen Blütenstaubkörnern die grösseren Körner in den höher stehenden Staubbeuteln sich finden, — ein Gesetz, das wir für jetzt als Thatsache hinnehmen müssen, ohne es befriedigend erklären zu können.

Während verschiedene Grösse der Blütenstaubkörner bei dimorphen und trimorphen Pflanzen sehr gewöhnlich ist, bietet *Faramea* meines Wissens das erste Beispiel einer verschiedenen Beschaffenheit ihrer Oberfläche; die kleineren Blütenstaubkörner der langgriffligen Form sind glatt, die grösseren der kurzgriffligen Form ziemlich dicht mit kurzen Spitzen besetzt, wie diejenigen vieler Winden und Malvaceen. In Folge dieser Oberflächenbildung fällt der Blütenstaub der kurzgriffligen Pflanzen weniger leicht aus den Staubbeuteln heraus (wie man sieht, wenn man die Staubbeutel auf ein Glastäfelchen tupft), haftet z. B. leichter z. B. an den Haaren eines Pinsels. Beides ist von offenbarem Nutzen für die Pflanze; der Blütenstaub der weit vorstehenden Staubbeutel wird weniger leicht vom Winde verweht werden, dagegen leichter an dem haarigen Leibe besuchender Kerfe haften, welche jedenfalls diese Staubbeutel nur leise berühren. Die Staubbeutel der langgriffligen Pflanzen sind in der Blumenröhre eingeschlossen,

und dadurch ihre glatten, leicht herausfallenden Blütenstaubkörner vor dem Winde geschützt, und besuchende Kerfe werden mit ihren in die enge Blumenröhre eingeführten Saugwerkzeugen derb an diesen Staubbeuteln hin- und herstreichen müssen.

In jüngeren Knospen sind die Staubbeutel bei beiden Formen von *Faramea*, wie bei anderen Rubiaceen, nach innen gekehrt; sie bleiben so und springen nach innen auf bei der langgriffligen Form; bei der kurzgriffligen Form dagegen findet man schon vor dem Aufblühen die Staubbeutel, in Folge einer Drehung der Staubfäden um ihre Achse, mehr oder weniger nach aussen gekehrt. An den ersten Blütenständen, die ich untersuchte, waren bei der Mehrzahl der Blüten sämtliche Staubbeutel vollständig nach aussen gedreht. Dies ist jedoch, wie ich später fand, keineswegs der gewöhnlichere Fall, und galt nicht einmal für alle Blütenstände jenes ersten Baumes. Man findet alle möglichen Uebergangsformen von Blüten, deren Staubbeutel sämtlich ihre ursprüngliche Richtung unverändert bewahrt haben und nach innen aufspringen, zu solchen, deren Staubbeutel sämtlich um 180° gedreht sind, und also genau nach aussen sich öffnen. Die mannigfachen Mittelglieder kommen bei weitem häufiger vor, als die Endglieder der Reihe, und namentlich sind Blüten mit lauter nach innen aufspringenden Staubbeuteln selten. An 10 ohne Wahl herausgegriffenen Blüten von drei verschiedenen Bäumen hatten sich, nach ungefähre Schätzung, die Staubbeutel etwa um folgende Winkel gedreht:

1)	90°	180°	90°	180°
2)	180°	90°	90°	45°
3)	45°	90°	180°	180°
4)	90°	90°	90°	90°
5)	180°	90°	90°	0°
6)	135°	135°	90°	135°
7)	30°	180°	60°	135°
8)	90°	90°	90°	90°
9)	0°	0°	90°	90°
10)	0°	0°	90°	

Dreizählige Blüten, wie die letzte der eben aufgezählten, sind nicht eben selten; weit seltener kommen fünfzählige vor. — Die Drehung findet immer in gleicher Richtung statt, und zwar von O. durch S. nach W., in derselben Richtung also, in welcher die jungen Triebe mehrerer keimenden Rubiaceen, z. B. der *Mannettia*-Arten, sich bewegen. (Nicht alle klimmen-

den Rubiaceen drehen sich in dieser Richtung; in entgegengesetzter z. B. *Sabicea*.)

Die grosse Länge der Staubfäden ist natürlich eine nur langsam und stufenweise erworbene Eigenthümlichkeit der kurzgriffligen Form von *Faramea*. Seit die allmählich immer länger werdenden Staubfäden die Staubbeutel zu einer solchen Höhe über den Eingang der Blumenröhre emporgehoben, dass besuchende Kerfe ihre Saugwerkzeuge nicht mehr zwischen ihnen, sondern unterhalb derselben einführten, hatten nach aussen aufspringende Staubbeutel mehr Aussicht, ihren Blütenstaub an solche Kerfe abzusetzen, als nach innen aufspringende, und seit jener Zeit würde es für die Pflanze von Vortheil gewesen sein, wenn alle ihre Staubbeutel sich um volle 180° gedreht hätten. Noch heute ist dieses nicht der Fall; noch heute ist die Richtung, nach welcher hin die Staubbeutel sich öffnen, eine sehr wechselnde, selbst nicht für die Staubbeutel derselben Blüthe gleiche; — ein hübscher Beleg dafür, dass im innigsten Zusammenhange stehende, einander ergänzende Eigenthümlichkeiten — wie hier die Länge der Staubfäden und das Aufspringen der Staubbeutel nach aussen — nicht in allen Fällen zu gleicher Zeit erworben zu sein brauchen.

Dieses Schwanken in der Richtung, nach welcher die Staubbeutel der kurzgriffligen Form aufspringen, scheint mir die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit unserer *Faramea* zu sein, und ich kann mir nicht versagen, bei dieser Gelegenheit an eine zweite *Rubiacee* zu erinnern, die sich ebenfalls in Bezug auf eine für ihre Befruchtung sehr wichtige Eigenthümlichkeit in einem noch schwankenden, ich möchte sagen unfertigen Zustande befindet. Es ist die *Posoqueria* (*Martha fragrans*), deren Blütenbau ich vor einigen Jahren beschrieben habe *). (Bot. Zeitg. 1866. No. 17.) Dieselbe kann, wie die tief in der langen Blumenröhre verborgene Narbe beweist, nur durch langrüsslige Abendschmetterlinge bestäubt werden. Die Blüten dieser *Posoqueria* öffnen sich meist gegen Abend, allein eine nicht unbeträchtliche Zahl auch zu verschiedenen Zeiten des Tages, bisweilen selbst am frühen Morgen. Da nun auch am Tage zahlreiche Kerfe durch die weithin sichtbaren, stark duftenden Blumen angelockt werden und die Entladung des Blütenstaubes fast aller zur

*) Die *Gardenia suaveolens* der Flora fluminensis (Pars III. Tab. 9) ist wahrscheinlich dieselbe Pflanze.

Unzeit geöffneten Blumen veranlassen, ohne jedoch diesen Blütenstaub auf die Narbe anderer Blumen übertragen zu können, so geht der Blütenstaub fast aller dieser Blumen vollständig verloren. Ich habe selbst mehrmals gesehen, wie Hummeln zu solchen Blumen flogen und deren Blütenstaub angeworfen erhielten.

Wie es für die kurzgrifflige Form von *Faramea* vortheilhaft wäre, wenn alle Staubbeutel aller Blüten um 180° gedreht würden und so, genau nach aussen aufspringend, besuchenden Kerfen ihre volle Fläche darböten, so offenbar für *Posoqueria*, wenn alle Blüten gegen Abend sich öffneten und kein Blütenstaub im Laufe des Tages vergeudet würde. Aber trotz der unverkennbaren Wichtigkeit, welche dort die Richtung hat, nach welcher hin die Staubbeutel, — hier die Zeit, zu welcher die Blüten sich öffnen, sehen wir bei beiden Arten in dieser Beziehung ein Schwanken, welches Denen jedenfalls befremdlich und unerklärlich erscheinen wird, die mit Agassiz in den Arten verkörperte Gedanken des „Schöpfers“ sehen. — Sieht es nicht aus, als hätte der „Schöpfer“ das Richtige wohl eingesehen, aber nicht durchzuführen vermocht, — als hätte er gewollt, aber nicht gekonnt? —

Werden nun *Faramea* und *Posoqueria* in diesem unfertigen Zustande verharren, oder werden einst alle Staubbeutel der kurzgriffligen *Faramea* nach aussen aufspringen, alle Blüten von *Posoqueria* gegen Abend aufblühen? — Mir scheint es kaum zweifelhaft, dass früher oder später Letzteres der Fall sein wird.

Bei *Faramea* geht der Blütenstaub der nach innen aufspringenden Staubbeutel der kurzgriffligen Pflanzen, bei *Posoqueria* derjenige der vorzeitig sich öffnenden Blumen zum grossen Theil für die Befruchtung verloren; die nach aussen aufspringenden Staubbeutel der ersteren, die gegen Abend sich öffnenden Blüten der letzteren betheiligen sich fast ausschliesslich an der Bestäubung. Je mehr nach aussen aufspringende Staubbeutel ein Stock der kurzgriffligen *Faramea*, je mehr rechtzeitig aufblühende Blumen ein Stock der *Posoqueria* erzeugt, um so zahlreichere Nachkommenschaft wird er unter sonst gleichen Verhältnissen hinterlassen. So wird schon die natürliche Auslese dahin wirken, die Zahl der nach innen sich öffnenden Staubbeutel der kurzgriffligen *Faramea*, der zur Unzeit sich öffnenden Blüten von *Posoqueria* mehr und mehr zu beschränken.