Ueber myrmecophile Pflanzen.

Von

M. Raciborski.

Mit 6 Figuren.

Die bestbekannte myrmecophile Pflanzenart, nämlich die südbrasilianische Cecropia adenopus, wird durch die Schutzameisen gegen die Ameisen der Gattung Atta, welche ihre Blätter sonst zerschneiden und wegschleppen würden, vertheidigt. „Andere Thiere werden, wie es scheint, nicht ferngehalten, Raupen kommen auf dem Baume vor, allerdings, ohne grossen Schaden zu verrichten" (Schimper, Pflanzengeographie p. 156). Auf Java scheinen keine Schlepperameisen vorzukommen; die der Pflanze nützliche Thätigkeit der Ameisen beruht bei den hier wachsenden myrmecophilen Pflanzen auf der Vertilgung verschiedener Raupen, die schädliche Thätigkeit auf der Züchtung der vielfach der Pflanze sehr schädlichen Blattläuse.

Man sollte meinen, dass bei der grossen Menge verschiedener Ameisen auf Java, und speciell in Buitenzorg, die mit Belt'schen resp. Müller'schen Körperchen, als Ameisenbrödchen versehene, amerikanische, hier an verschiedenen Stellen des Gartens gepflanzten Acacia sphaerocephala und Cecropiaarten häufiger als andere Pflanzen von den Ameisen besucht oder sogar ständig bewohnt würden. Das ist jedoch nicht der Fall. Die Brödchen werden auch hier gebildet und fallen ab, ohne Nutzen für die Ameisen.

Dass jedoch die Ameisen den Pflanzen, und speciell den Culturpflanzen, von Nutzen sein können, ist eine alte javanische Erfahrung, und ich habe es mehrfach von den Zuckerrohrpflanzern gehört. Interessante Mittheilungen darüber hat in Teysmannia (Bd. VI pag. 673, 1895) Dr. A. Vorderman mitgetheilt. Die Bewohner der Gegend von Tjilintjing, östlich von dem Hafen von Batavia, Tandjok Priok, sammeln im Walde und an den Strandbäumen die Nester der grossen und bösartigen rothen Ameisen, bringen diese in ihre Gärten und hängen sie auf die schattigen Mangobäume. Die Früchte der Mangifera indica werden sehr häufig durch den Käfer Cryptorrhynchus mangifera Fabr. vernichtet, bei dem häufigen Besuch der Ameisen bleiben jedoch die Früchte gesund und raupenfrei. Deswegen füttern die Malayen die Ameisen mit Fleisch der Leguane und der anderen Thiere, verbinden die einzelnen Bäume durch Taue von Bambusastämmen, um die Spaziergänge den Ameisen zu ermöglichen und zu erleichtern, vertilgen sogar die schwarzen Ameisen, welche den rothen feindlich gesinnt sind.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0042-1

Dass Ben Akiba doch Recht hatte, zeigt wiederum eine Mittheilung von Prof. de Groot in Teysmannia (Bd. IX p. 535, 1898), welche die Uebersetzung eines Fragmentes des chinesischen Buches „Khi Ich phien", welches aus dem zwölften Jahrhundert stammt, enthält. Wir erfahren, dass schon zu jener Zeit die chinesischen Pflanzer ebenso die Ameisen gesammelt, gezüchtet und geschützt haben, um auf diese Weise ihre Orangen und Mandarinenbäume raupenfrei zu erhalten. Es ist da sogar eine besondere Arbeiterklasse, die der Ameisensammler, entstanden.

Aber auch stark schädlich können die Ameisen einem Pflanzer sein und nicht nur durch das Verschleppen der Blattläuse; es sind die gewöhnlichen kleinen Bodenameisen von jedem Tabakspflanzer sehr gefürchtet, da sie die kleinen Tabakssamen aus den Saatbeeten gänzlich aufsammeln und verschleppen. Deswegen werden auf Java die Tabakssaatbeete von niedrigen Graben mit fliessendem Wasser umzäunt, um die Invasion der Ameisen zu verhindern. Auf ähnliche Weise verschleppen die Ameisen die abgefallenen rothen, runden Früchte der Rivinaarten.

In Folgendem werde ich einige Beispiele der myrmecophilen Pflanzen der javanischen Flora erwähnen, und zwar Arten, welche den Ameisen Nahrung darbieten. Am meisten interessant ist dabei Pterospermum javanicum Jungh., ein Baum, welcher die Perldrüsen, welche die Ameisen als Brödchen abreissen, in zu kleinen Bechern metamorphosirten Nebenblättern bildet.

Pterospermum javanicum Jungh., ein hoher Baumriese aus der Familie der Sterculiaceae, ist auf Java in den Wäldern des Hügellandes allgemein verbreitet. Eine ausführliche Beschreibung dieser Art haben vor Kurzem Dr. Koorders und Dr. Valeton in dem zweiten Bande der „Bijdrage tot de Kennis der Boomsoorten von Java" pag. 186—191 geliefert, auf welche ich hiermit verweise.

Die langen seitlichen Aeste sind dorsiventral, zweizeilig Blätter tragend, welche unterseits weiss, fast silberglänzend sind. Die Blätter sind kurzgestielt und besitzen je zwei Nebenblätter, welche neben der Basis des Blattstieles inserirt sind, eines nach oben an dem horizontalen Zweig, das andere dagegen nach unten gerichtet. Die beiden Nebenblätter eines Blattes sind verschieden ausgebildet. Die Fig. 1 zeigt die untere Ansicht einer Zweigspitze. Die nach oben fallenden Nebenblätter sind pfriemenförmig, bis 3 mm lang, bis 0,7 mm an der Basis dick, ganz in braune, in einen Haarschopf an der Spitze auslaufende Haare eingewickelt, besitzen etwas Chlorophyll, reichlich

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0043-7

Kalkoxalat und Gerbstoffzellen, Spaltöffnungen, fallen bald ab, kurz zeigen wenig Interessantes. Die nach unten gerichteten, den vorigen gegenüberstehenden Nebenblätter sind durch Stamm und Blattstiel ebenso vor den Regentropfen, wie vor den Sonnenstrahlen geschützt und als tiefe, conische, mit der Oeffnung nach unten gerichtete Becher entwickelt, die mit schmaler Spitze des Conus angeheftet und an dem breiten unteren Rande an einer Stelle in eine abseits gerichtete schmale Spitze ausgezogen sind. Die runde Oeffnung ragt immer nach unten, die Innenfläche ist dicht mit kleinen weissen, in dem Haarpilz versteckten Perldrüsen bedeckt, die von den schwarzen Ameisen regelmässig aufgesucht und herausgerissen werden.

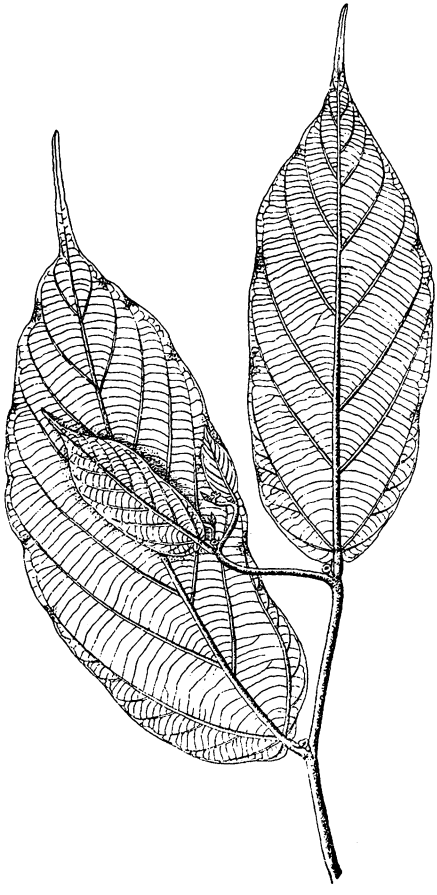


Fig. 1. Pterospermum javanicum. Eine Zweigspitze v. u. gesehen. ($^1/_2$ nat. Gr.)

DieBecher, deren vergrösserte Abbildung die Fig. 2 zeigt, während die Fig. 3 einen Querschnitt darstellt, sind aussen und innen mit einem dichten Haarfilz bedeckt. Aussen überwiegen die mehr steifen und verholzten Sternhaare, innen die weichen und filzigen. Im Innern der Becher sitzen dicht nebeneinander die Perldrüsen in verschiedenen Stadien der Entwickelung. Diese, Fig. 4, sind aus mehreren Etagen übereinander stehender Zellen aufgebaut mit breiter, doch schwacher Basis, welche den Ameisen erlaubt, ohne Anwendung grösserer Kraft dieselbe abzureissen; sie laufen an der Spitze in zwei nebeneinander liegende Zellen aus. Die Körperchen erreichen eine Länge von nur 0,3 mm bei etwas kleinerer Breite, sind also die kleinsten unter den bis jetzt bekannten „food bodies". An der Aussenseite des Bechers, wie

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0044-3

auch auf dem schwanzartigen Fortsatz des Becherrandes, fehlen sie gänzlich.

Der Becher bildet sich aus einer Nebenblattanlage, die, in jungen Stadien, der gegenüberstehenden eines pfriemenförmigen Nebenblattes ganz ähnlich und pfriemenförmig ist. Erst nachträglich fängt der basale Theil des Nebenblattes an, an den beiden Seitenrändern in die Breite, zugleich aber die Basis der morphologischen Hinterseite wallartig zu wachsen und bildet so einen conischen Becher, während der apicale Theil des Nebenblattes an diesem Wachstum unbetheiligt bleibt und an dem fertigen Becher zu dem schwanzartigen Fortsatz wird.

Die Lebensdauer der Nebenblätter des Pterospermum javanicum ist sehr beschränkt. Gewöhnlich fallen sie schon an dem dritten

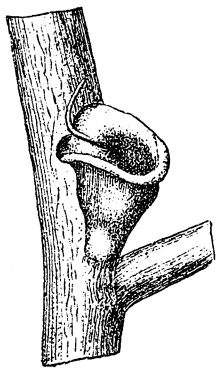


Fig. 2. Pterospermum javanicum; ein Nebenblatt der Zweigunterseite. (3/1.)

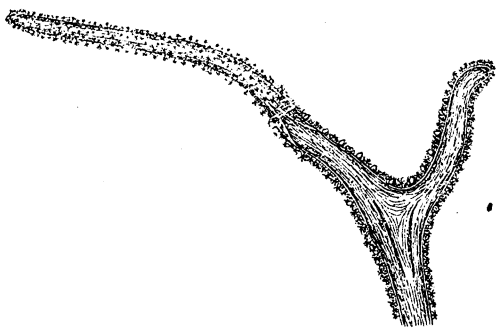


Fig 3. Pterospermum javanicum; ein Längsschnitt durch den Becher.

oder vierten ganz erwachsenen Blatt ab, doch eilen dieselben in ihrer Entwickelung derjenigen der zugehörenden Blätter voran, indem an der Basis der noch ganz kleinen, jungen Blätter, fertige Ameisenbecher vorhanden sind.

Was die Inhaltsstoffe der Perldrüsen des Pterospermum anbelangt, so geben dieselben ähnliche mikrochemische Reactionen, wie diejenigen der Leeaarten (Flora 1898) und die unten beschriebenen der Gnetumarten, welche in der Zelle fettartige Körper, Eiweissstoffe und Polysaccharide aufweisen, wenn auch alle in kleinen Mengen. Für die Perldrüsen des Pterospermum ist dagegen charakteristisch eine schwach rothe Reaction mit Vanillin und Salzsäure, welche, und zwar sehr intensiv, die Gerbstoffbehälter der Pflanze zeigen, und die von einem Phloroglucosid herrührt.

An den Spitzen der Seitenäste des Pterospermum javanicum habe

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0045-9

ich sowohl in Buitenzorg, wie bei Lebaksioe bei Tegal am Fusse des Vulkanes Slamat fast immer schwarze Ameisen in auffallender Menge gesehen. Zum Theil sind Blattläuse die Anlockungsmittel der Ameisen; an vielen Aesten fehlen dieselben, doch auch dann sind die Ameisen an der Unterseite der Spitzen der Triebe angesammelt. Bei näherer Betrachtung bemerken wir bald, dass dieselben während ihrer Wanderungen immer zu den Bechern kommen, in dieselben mit dem Vordertheile des Körpers hineinkriechen und die kleinen Perldrüsen aus der Filzhülle herausreissen.

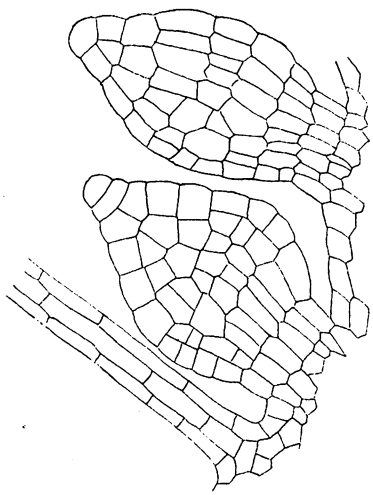


Fig. 4. Pterospermum javanicum; die Perldrüsen in dem Innern der Becherchen.

Schneiden wir die jungen Triebe des Pterospermum ab und besichtigen dieselben zu Hause, dann verlassen nur wenige der Ameisen ihren Aufenthaltsort, die meisten bleiben dagegen, ohne eine Beunruhigung zu verrathen, an den Aesten, hin und her laufend, besuchen dabei die Becher ebenso wie in freier Natur, lassen sich auch mit einer Lupe dabei gut beobachten. In dieser Hinsicht liefert Pterospermum ein gutes Demonstrationsmaterial einer myrmecophilen Pflanze.

Es sind in dem botanischen Garten in Buitenzorg noch einige andere Pterospermumarten angepflanzt, z. B. P. suberifolium Lam., Heyneanum Walp., lanceaefolium Rxb., an welchen, wenn sie auch in unmittelbarer Nähe des P. javanicum wachsen, keine Ameisenansammlungen an den Zweigspitzen anzutreffen sind. Diese besitzen jedoch keine Becher mit den Perldrüsen als Anlockungsmittel, ihre Nebenblätter sind bald lanzettlich, bald breit, bald fiedertheilig. Diese Mannigfaltigkeit der Nebenblattgestalten bei den verwandten Arten, ein Ausdruck des Variationsvermögens im Bereiche der Gattung, erklärt die Möglichkeit der so weitgehenden Umbildung des unteren Nebenblattes bei Pterospermum javanicum.

Was für eine Rolle die Ameisen in der Oekonomie des Pterospermum spielen, ist schwer festzustellen. Von einem schädlichen Einfluss derselben ist nichts zu merken, ebensowenig konnte ich in Ermangelung der Beweise einen günstigen feststellen. Es liegt zwar

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0046-4

nahe, die Rolle der Ameisen als einer die Raupen vertilgenden Schutztruppe zu betrachten, ich habe thatsächlich nie Raupenfrass an den jungen Blättern des Pterospermum bemerkt, aber auch nie kriegerische Thaten dieser Ameisen bewundern können. Sichergestellt bleibt nur die Thatsache, dass die Ameisen auf Java die mit Bechern besetzten Zweigspitzen fast immer bewohnen, die Perldrüsen regelmässig abreissen, und dass dabei ebenso bei Pterospermum javanicum, wie bei Leeaarten (Flora 1898), die Ameisen regelmässig an bestimmten Stellen sich in grösserer Anzahl aufhalten, zum Theil ruhig verharren und nicht, wie bei den meisten Pflanzen, nur gelegentliche Streifzüge machen oder bloss die Blattläuse aufsuchen.

Verschieden gebaute Perldrüsen sind noch bei manchen anderen Pflanzen der Tropen vorhanden, manche stehen sicher in keiner Beziehung zur Myrmecophilie, bei anderen ist die Antwort auf solche Frage unsicher. Interessant sind in dieser Beziehung die windenden Gnetumarten.

Mit Ausnahme des Gnetum Gnemon L., eines schönen, aber brüchigen Baumes, sind alle anderen javanischen Arten der Gattung Lianen und zwar grosse holzige Windepflanzen. Nur die schlingenden Gnetumarten produciren die Perldrüsen und zwar alle Arten, welche in Buitenzorg in Cultur sind, obwohl nicht alle in gleicher Menge. Die windenden Gnetumarten haben dimorphe Triebe und Blätter, nämlich sehr lange, windende Triebe mit Schuppenblättern, welche nutiren und ausserdem mit Hilfe einer Krümmungszone oberhalb jedes Blattpaares sich emporrichten können, und Assimilationsblätter tragende Kurztriebe. Nur die jungen apicalen Theile der Langtriebe bilden die Perldrüsen, nur sehr vereinzelt treten dieselben an den Kurztrieben auf.

Die Perldrüsen sind nicht immer leicht zu sehen, im Gegentheil, man kann Hunderte der jungen Langtriebe in einer warmen Nachmittagsstunde untersuchen, ohne solche an der dunkelgrünen, glänzenden und glatten Oberfläche der Internodien zu bemerken. Untersuchen wir dagegen stark wachsende Sprosse sehr früh morgens oder bald nach einem länger andauernden Regen, dann treffen wir sicher hie und da zerstreute, rein weisse, kugelige Körperchen an der Oberfläche der Internodien, besonders aber an den Knoten und Schuppenblättern. Bei glücklichem Zufall entdecken wir sogar Geisseln, die in der Länge eines halben Meters unterhalb der Spitze mit den weissen Körperchen bedeckt sind. Solche Schauexemplare kann man aber immer bekommen, indem man die Gipfelstücke der Langtriebe 1—3 Tage lang im Zimmer unter einer Glasglocke im Wasser hält. Immer wachsen neue und neue Körperchen von der Stammoberfläche empor

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0047-0

und bedecken diese nach einigen Tagen so dicht, wie es die beigefügte Fig. 5 illustrirt.

Diese Perldrüsen entstehen aus einigen Epidermiszellen durch wiederholte senkrechte Theilungen der Oberfläche derselben. Die jungen Zellen wachsen stark in die Höhe, die unteren theilen sich noch durch Querwände in einige Etagen, alle bleiben jedoch fast gleich gross, ohne eine bedeutende Grössendifferenz der inneren und äusseren zu zeigen.



Fig. 5. Gnetum neglectum; eine Zweigspitze mit den Perldrüsen bedeckt.

Ausgewachsene sind bis 0,5 mm gross, weiss, sehr dünnwandig, mit stark convexen äusseren Zellen. Fig. 6 zeigt eine Perldrüse im Längsschnitt. Die Gebilde sitzen also mit breiter Basis an der Oberfläche, sind jedoch sehr leicht abzureissen, nach der Reife fallen sie jedoch nicht ab, sondern verschrumpfen.

Die chemische Zusammensetzung der Zellen der Perldrüsen ändert sich mit dem Alter derselben. Die Zellen junger Körperchen sind voll mit Stärkekörnern erfüllt; nach Zusatz von Jod in Jodkalilösung färben sie sich fast schwarz. Mehrere Stunden alte, welche durch die Streckung die definitive Grösse schon erreicht haben, geben mit Jod nur eine rothbraune Reaction des Amylodextrins; zugleich aber erscheinen in den Zellen fortwährend grösser werdende, runde, den Fettkugeln ähnliche Tröpfchen, die mit Osmiumsäure eine braunschwarze Farbe annehmen, im Wasser und Alkohol unlöslich, in Chloroform löslich sind. Ganz ausgereifte Körperchen besitzen keine Stärke mehr, geben auch nicht die Reaction des Amylodextrins, auch keine Reaction mit der Fehling'schen Lösung auf die reducirenden Zuckerarten. Die letzte Reaction kann man jedoch nach vorheriger Inversion mit 1 % HCl bei 80° bekommen. Die Reaction mit der gesättigten Resorcinlösung in Glycerin und Salzsäure (die beste Reaction der Lävulose und der dieselbe enthaltende Polysaccharide) ist nur schwach violett; mit Phloroglucin, nach dem Erwärmen mit Salzsäure und Zusatz von Anilin, tritt eine schwache, rothe Pentosanenreaction ein. Vanillin mit Schwefelsäure, sowie die Millon'sche Lösung geben eine Eiweissreaction.

Obwohl diese Körperchen reichlich im Freien auftreten, konnte ich doch, weder an den in dem Garten von Buitenzorg, noch an den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0048-6

wild im Urwald des Vulkanes Salak wachsenden Gnetumarten bemerken, dass dieselben an der Pflanze durch die Ameisen abgerissen werden, oder dass sie eine Anhäufung der Ameisen an den wachsenden Sprossen bewirken. Auf den Gnetumsprossen waren die Ameisen nicht häufiger anzutreffen als an den anderen Pflanzen der Umgebung.

Dagegen machte ich folgenden Versuch. Einige Spitzen der Langtriebe von Gnetum, welche im Wasser in dem Laboratorium gehalten fast ganz mit den Perldrüsen bedeckt waren, habe ich an die Aeste der Humboldtia laurifolia, eines Baumes, auf dem viele schwarze Ameisen in Wanderung begriffen waren, gelegt. Anfangs schenkten die Ameisen den Gnetumästen keine Aufmerksamkeit, nach einigen Minuten kam eine forschende Ameise näher und hat eines der Körperchen abgerissen; schnell kamen jetzt viele Ameisen herbei und in wenigen Minuten waren die Gnetumäste der Perldrüsen ganz beraubt.

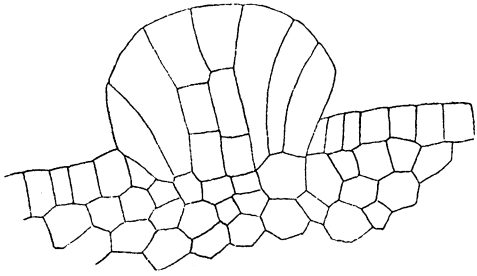


Fig. 6. Eine junge Perldrüse des Gnetum.

Obwohl ich also an den Gnetumpflanzen selbst keine Anlockung der Ameisen durch die Perldrüsen sehen konnte, ist dieselbe jedoch unter anderen Umständen vielleicht in anderer Gegend doch nicht unmöglich. Es sind ja eben zahlreiche Lianen, welche die Ameisen an die Gipfeltriebe ihrer Langstiele durch die Nectarien anlocken, z. B. viele Apocyneen, Passifloreen, Acanthaceen, Malpighiaceen, Smilax, Capparis und Combretumarten.

Bei dem Vergleich der Perldrüsen verschiedener Pflanzen, welche die Ameisen als Nahrung aufsuchen und abreissen, sind am höchsten diejenigen der Acacia sphaerocephala entwickelt, welche von einem Gefässbündel durchzogen sind. Die grössten sind diejenigen der Cecropiaarten, welche ebenso, wie die kleineren der Leeaarten von flachen, tafelförmigen Epidermiszellen bedeckt sind. Bei Pterospermum sind die Epidermiszellen grösser, weniger differenzirt, während bei Gnetum die Epidermiszellen noch grösser, dabei die Körperchen durch fächerförmig angeordnete Zellen und den Mangel eines Stieles charakterisirt sind.

Das gemeinsame aller dieser Perldrüsen liegt nicht nur in der Gestalt, dem Inhalt, sondern auch in der Zeit des Erscheinens. Alle bilden sich an jungen, noch wachsenden Organen und erreichen ihre Reife früher als die zugehörigen Blätter oder Sprosse.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05156-0049-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: 87

Autor(en)/Author(s): Raciborski Marian

Artikel/Article: Ueber myrmecophile Pflanzen. 38-45