

BEOBSACHTUNGEN ÜBER DIE KLETTERORGANE BEI OLAX.

VON

FOLKE FAGERLIND

MELCHIOR TREUB veröffentlichte im Jahr 1883 eine Abhandlung, betitelt: "Sur une nouvelle categorie de plantes grimpantes". Er beschrieb darin die Kletterorgane bei Vertretern der Gattungen *Uncaria*, *Ancistrocladus*, *Artabotrys*, *Luvunga*, *Olax*, *Hugonia* und *Strychnos* und erklärte sie als in reizbare Haken umgewandelte Kurztriebe. Wenn ein solcher Haken einen Gegenstand umfasst hat, wird er gereizt und es setzt dann ein sekundäres Dickenwachstum ein, was dazu führt, dass der Haken den umfassten Gegenstand eng umklammert. Die reizbaren Haken bildeten demnach äusserst raffinierte Kletteranordnungen.

Während eines kurzen Aufenthaltes in dem sich an den botanischen Garten ("Waterfallgarden") in Penang anschliessenden Urwald, fiel mir eine eigentümliche Liane auf, die infolge von "Verwachsungen" ihrer getrennten Stämme ein förmliches Netz bildete, das über den in ihrer Nähe befindlichen Sträuchern und Bäumen ausgebreitet lag. Es zeigte sich, dass der Zusammenhalt durch die obenwähnten, von TREUB festgestellten Kletterhaken bedingt war. Als ich meine Beobachtungen machte, war mir TREUBS Arbeit nicht bekannt, weshalb ich glaubte, eine ganz neue Feststellung gemacht zu haben. Die eigen tümliche Form der hier vorliegenden Kletteranordnungen ist in den Lehr- und Handbüchern nicht beachtet worden. Ich halte es daher für angebracht, nochmals die Aufmerksamkeit auf dieselben zu richten, um so mehr als ich in der Lage bin, unsere Kenntnis über TREUBS Feststellungen hinaus zu erweitern.

Die Liane, von welcher Material gesammelt wurde, ist entweder mit *Olax scandens* identisch oder steht dieser Art wenigstens sehr nahe. Da keine Blüten vorhanden waren, konnte die Bestimmung Nicht mit absoluter Sicherheit ausgeführt werden.

Die Langtriebe sind mit zwei einander gerade gegenüberliegenden, wenigstens in jüngeren Stadien sehr scharf hervortretenden Rippen versehen, die mit den beiden Orthostichen zusammenfallen. Die Blätter stehen verstreut und in 1/2-Stellung. Unmittelbar über der Ansatzstelle des Blattes befindet sich auf beiden Seiten des Triebes ein deutlich ausgeprägter Wulst, der sich von dort aus bis zu einer am Trieb entlanglaufenden Rippe erstreckt, die nicht so deutlich ausgeprägt ist wie die mit den Orthostichen zusammenfallenden Hauptrippen. Die beiden "Nebenrippen" liegen mitten zwischen den Hauptrippen. In den Blattaxillen bilden sich Knospen, die sich an den unteren Teilen des Langtriebes nicht weiter entwickeln. Wird ein Langtrieb beschädigt, so können aus solchen Axillenknospen neue Langtriebe entstehen, deren erste Stammglieder dann sehr kurz sind. Die "Langtriebe" können also mitunter einen sympodialen Bau haben. Weiter oben an den Langtrieben befindliche Axillenknospen wachsen zu Seitentrieben aus. Diese Axillenknospen und die sich aus diesen entwickelnden Seitentriebe rücken infolge der Wachstumsverhältnisse ein verhältnismässig weites Stück über den Axillenwinkel am Langtrieb empor. Es handelt sich hier demnach um eine schwach ausgeprägte Concaulescenz. In der Axille zeigt sich dann eine neue Knospe, eine Nebenknospe (Abb. 1 a), die zwischen dem Blattstiel und der primären Knospe oder deren Derivat, und zwischen den beiden oben erwähnten Wülsten liegt. Die Axillen erzeugen hier demnach seriale Knospen. Welche Funktion die Nebenknospe bei *Olax* erfüllt, ist mir nicht bekannt. Bei vielen anderen Pflanzen mit serialen Knospen, wo die primäre Axillenknospe oder deren Derivat emporgerückt

ist – wie z. B. bei vielen Vertretern der Rubiaceen hat die Nebenknospe die Fähigkeit beschädigte Langtriebe zu regenerieren. Ich nehme an, dass dies auch bei *Olax* der Fall ist.

Der Seitentrieb hat unter normalen Verhältnissen ein begrenztes Wachstum. Er hat folgenden Bau. Zuerst erkennt man ein langes Stammglied. Das Blatt desselben trägt in seiner Axille sowohl eine primäre wie eine Nebenknospe. Die primäre Knospe entwickelt sich zu einem in einen Haken umgewandelten, emporgerückten Kurztrieb. Dass es sich hier wirklich um einen Kurztrieb handelt, ist von TREUB (1883) einwandfrei nachgewiesen worden, der durch mikroskopische Untersuchung die Anwesenheit mehrerer rudimentärer Blätter an der Spitze der jungen Haken nachgewiesen hat (vgl. TREUB 1883, Tafel XII, Abb. 10). Auf dieses Glied folgt meistens ein ähnliches, aber kürzeres. Auch hier bilden sich demnach ein Haken und eine Nebenknospe. An dieses Glied schliessen sich 2 bis 5 Stück allmählich immer kürzer werdende Stammglieder an, bei denen die Axillen der Blätter in der Regel wenigstens nur ruhende Knospen und keine Haken tragen. Diese Eigenschaft kennzeichnet bisweilen schon das zweite Stammglied. Selten können jedoch auch das dritte und noch seltener auch das vierte Glied Haken bilden. Die Seitentriebe tragen demnach meistens 1, 2 oder sehr selten 3 oder 4 Haken. Wird die Spitze des Seitentriebes beschädigt, so beginnen die ruhenden Knospen der hakenlosen Axillen zu wachsen und bilden sekundäre Seitentriebe, die in der Regel nur einen einzigen Haken tragen (Abb. 1 a). Die "Seitentriebe" können somit bisweilen einen sympodialen Bau haben oder verzweigt sein. Eine gute Abbildung eines Teiles eines Langtriebes mit Haken tragenden Seitentrieben findet sich bei MASSART (1896, Tafel XV, Abb. 12). Wird der Seitentrieb weiter unten beschädigt, so wird er durch die unter dem Haken sitzende Nebenknospe regeneriert. Wenn die Haken in einem jüngeren Stadium beschädigt werden, was sehr häufig vorzukommen scheint – abbeissende Tiere? –, so werden die mehr gegen das Ende hin gelegenen Glieder des Seitentriebes länger und das zu diesem gehörende Blatt erhält eine mit einem Haken und einer Nebenknospe versehene Axille.

Am interessantesten bei dieser *Olax*-Art sind jedoch die Haken selbst. Unter dem Haken erkennt man dieselben Gebilde, die unter den Ansatzstellen des Seitentriebes wahrgenommen werden konnten. Ausser der Nebenknospe sind demnach auch die beiden Wülste vorhanden. In einem jüngeren Stadium ist der Haken ziemlich gleichmässig dick. Während der Entwicklung verdickt sich seine Basis beträchtlich, wodurch der Haken die Form erhält, die TREUB mit der Bezeichnung "en forme de corne de Rhinoceros" charakterisieren wollte. Die Spitze des Hakens wird gebogen, wodurch sie eine spiralenförmige Form erhält. Die Spirale erstreckt sich nur selten über viel mehr als eine Umdrehung.

Während seiner Entwicklung führt der Haken noch eine andere Drehungsbewegung aus. Gleichzeitig damit, dass er an Dicke zunimmt, dreht sich nämlich der ganze Haken um eine Achse, die mit derjenigen des Seitentriebes zusammenfällt. Infolge dieses Drehungsvorganges wird der Haken "seitlich" am Stamm und zuweilen sogar an der seinem Entstehungspunkt gerade gegenüberliegenden Seite befestigt. Wenn diese Drehungsbewegungen stattfinden, ist das Blatt, von dessen Axille aus der Haken sich gebildet hatte, bereits abgefallen. Die Blattnarbe bleibt jedoch immer erhalten. Die beiden Wülste und die Nebenknospe lassen sich ebenfalls meistens erkennen. Infolge des Umstandes, dass die Basis des Hakens stark gewachsen ist, sehen die Spitze des hakentragenden Triebes, die Blattnarbe, die Nebenknospe und die Wülste dann wie anhängselartige Gebilde des Hakens aus. Infolge der Drehung ändern diese Gebilde allmählich ihre Lage. Anfangs befanden sich die Blattnarbe und die Nebenknospe an der Bauchseite des Stammteiles, an welchem der Haken sass, und symmetrisch zu beiden Seiten von ihnen verliefen die beiden Wülste. Während des Endstadiums der Drehung liegt in der Regel der eine Wulst an

der Rückenseite des Hakens, die Nebenknospe und die Blattnarbe liegen lateral und der andere Wulst an der Bauchseite (Abb. 1 *b-d*). Hiernach zu urteilen, hat die Drehung in der Regel 1/4 Umdrehung betragen.

Das oben beschriebene Drehungsphänomen findet seinen endgültigen Abschluss, wenn der Haken zufällig eine Stütze umfasst. Dann wird er zu erneutem Dickenwachstum angereizt. Er schwillt an und umklammert den Gegenstand. Hierdurch wird eine sehr effektive Befestigung erreicht. Wenn der Gegenstand ein Zweig einer fremden Pflanze, ein Seitentrieb von *Ola* oder ein anderer Haken ist, findet diese Art der Umklammerung statt. Der Seitentrieb mit den Haken zeigt dann jedoch, ebenso wie wenn gar keine Berührung mit einem fremden Gegenstand zustande gekommen ist, allmählich eine Tendenz zum Absterben. Die eventuell erreichte Stütze ist also nur von vorübergehender Dauer. Ist der Haken zufällig mit einem Langtrieb derselben Pflanzenart in Berührung gekommen, so ist der Verlauf jedoch ein anderer. Der Haken wird dann zu einem stärkeren Dickenwachstum als in den oben erwähnten Fällen gereizt, aber über dies hinaus werden auch die berührten Teile des Langtriebes zu einem erneuten äusserst starken Dickenwachstum gereizt (Abb. 1 *f-g*, 2 *a, c-d*). Am Langtrieb bildet sich unmittelbar oberhalb des Hakens infolge dieses Vorganges um den Stamm herum ein ringförmiger Wulst. Ein ähnlicher Wulst bildet sich bald auch unter dem Haken, wird aber bei weitem nicht so kräftig wie jener. Der an Dicke ständig zunehmende Haken wird auf diese Weise durch ebenfalls an Umfang zunehmende wulstartige Gebilde von oben und unten zusammengedrückt. Das Ergebnis ist eine enge Verwachsung des Hakens mit den Wülsten. Die Langtriebe sind in der Regel senkrecht eingestellt. Der Haken befindet sich bei der Umfassung mehr oder weniger in vollkommen waagrecht Lage. Er wird demnach auf der Ober- und Unterseite von dem Wulst umfasst. Gerade auf diesen Seiten findet die Verwachsung statt (vgl. Abb. 1 *j* und 1 *i*). Sie erfolgt zuerst zwischen dem Haken und dem oberen Wulst. Die Innenseite (Bauchseite) des Hakens und der Langtrieb verwachsen jedoch nicht miteinander (Abb. 1 *i-j*). Infolge der geschilderten Vorgänge werden die getrennten Stämme der Liane durch kräftige Knoten zusammengehalten. Solche von verschiedenen Standpunkten aus betrachtete "Knoten" zeigen Abb. 1 *f-h*. Die einzelnen Holzmassen gehen homogen ineinander über (vgl. Abb. 1 *i-j*). Leider war das Material nicht von solcher Beschaffenheit, dass es mir möglich gewesen wäre, eine nähere anatomische Untersuchung der "Knoten" auszuführen.

Nachdem die obenerwähnte Verwachsung sich vollzogen hat, beginnt der Teil des Seitentriebes, der jetzt das Bindeglied zwischen zwei Langtrieben bildet, sekundär in die Dicke zu wachsen. Der oberhalb des "Knotens" befindliche Teil des Seitentriebes scheint in verschiedenen Fällen sich in verschiedener Richtung zu entwickeln. Er bleibt oft ganz unverändert. In vielen Fällen zeigt dieser Teil des Seitentriebes die Neigung zu verkümmern und bald abzufallen. In anderen, aber selteneren Fällen ist das Ergebnis gerade umgekehrt. Der Rest des Seitentriebes erhält einestieigerte Vitalität und verwandelt sich in einen völlig normalen Langtrieb. Was in diesen Fällen der entscheidende Faktor bei der Entwicklung der Spitze des Seitentriebes ist, kann ich nicht beurteilen. Vermutlich hängt er mit dem Zustandekommen der intimen Verbindung zwischen den Leitbahnen, sowie mit dem Alter und dem Grad der Vitalität des Seitentriebes und des umklammerten Langtriebes im Augenblick ihrer Verbindung zusammen.

Ausnahmen von den oben dargestellten Verhältnissen findet man nur selten, aber sie kommen doch vor. So kann in sehr seltenen Fällen, wenn ein Haken einen Seitentrieb umfasst hat, hier ebenfalls eine Verwachsung stattfinden. Einen solchen Fall zeigt Abb. 1 *e*.

Bei den Verknüpfungen können zuweilen sehr merkwürdige Bilder entstehen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn mehrere Haken ineinander eingeschlossen worden sind und ausserdem andere Stammteile umschlossen haben. Einen solchen verwickelten Knoten zeigt Abb. 2 b.

Durch die Bildung der oben beschriebenen Knoten, welche bewirken, dass getrennte Stämme sich durch "Bifurkationen" miteinander vereinigen, erhält die *Olox*-Liane das netzartige Aussehen, das ich vorhin als ihre auffallendste Eigenschaft bezeichnet habe. Aus der Beschreibung geht hervor, dass die Fähigkeit der Liane sich aufrecht zu halten vor allem durch diese Zusammenbindung der getrennten Stämme, also durch die Netzstruktur, bedingt wird. Wenn die Haken fremde Gegenstände umfasst hatten, bildete dies ja nur eine vorübergehende Methode, um die Pflanze aufrecht zu halten. Wenn die Zusammenbindung der eigenen Stämme einmal erreicht ist, hält sich die Pflanze auch dann aufrecht, wenn die temporären Stützpunkte verschwinden. TREUB (1883) schrieb auch: "— — — les crochets servent eu premier lieu, a lier entre elles les branches de la plante meme (Abb. 13 Taf. XII)". GAMBLE hat nach SLEUMER (1935) nachgewiesen, dass *Olox scandens* ein Baumtöter ist.

Die Verflechtung einzelner zum gleichen Individuum oder zu verschiedenen Individuen von *Olox scandens* gehörender Stämme, die möglicherweise als eine Form von Parasitismus und Autoparasitismus betrachtet werden kann, wenn die einzelnen Leitbahnen sicher miteinander verflochten sind, hat nichts mit dem früher bei *Olox* nach gewiesenen Parasitismus und Autoparasitismus zu tun - BARBER hat nach SLEUMER (1935) nachgewiesen, dass die *Olox*-Wurzeln sowohl in andere Pflanzenwurzeln wie in die eigenen Haustorien treiben.

Die hier bei *Olox* beschriebenen Kletteranordnungen sind vielleicht Vorrichtungen, die auch anderswo im Pflanzenreich vorkommen. TREUBS Bildern nach zu urteilen, ist vielleicht dieselbe "Idee" bei Vertretern von *Uncaria* (TREUB 1883, Taf. VII, Abb. 8-9) und *Artabotrys* (TREUB 1883, Taf. XI, Abb. 6-12) verwirklicht. Ob die hier stattfindenden Vorgänge mit den von mir bei *Olox* geschilderten identisch sind, geht aus TREUBS Arbeit nicht hervor, da er nicht mitteilt, ob die Stütze, wenn auch diese zu einem äusserst starken Dickenwachstum gereizt wird, ein fremder Trieb oder ein derselben Art angehörender Langtrieb, Seitentrieb usw. ist. Er erwähnt hier ebenso wenig wie bei *Olox*, ob eine wirkliche verwachsung oder nur eine enge Umklammerung stattfindet. Ausgeschlossen ist es nicht, dass die Verhältnisse bei *Uncaria* und *Artabotrys* vollständig mit denen bei *Olox* übereinstimmen. Die gleiche eigentümliche Stützmethod der Lianen wäre dann also in ganz verschiedenen Familien verwirklicht.

Herrn Kandidat T. HEMBERG möchte ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank für die Herstellung der schönen Aufnahmen Abt. 2 aussprechen.

Botanisches Institut der Universität Stockholm, Dez. 1939.

"

ZITIERTE LITERATUR.

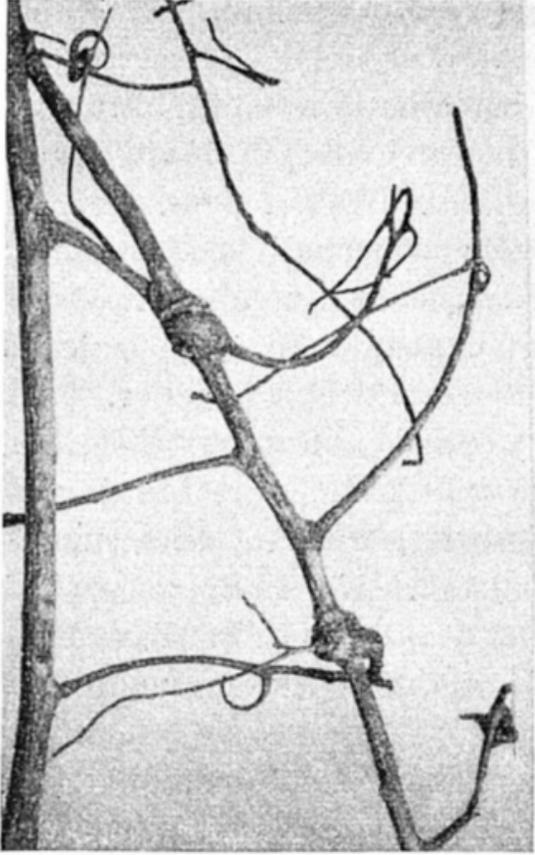
- MASSART, J., 1896. Sur la morphologie du Bourgeon. — Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg XIII.
SLEUMER, H., 1935. *Olacaceae*. — Engler & Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien 16 b.
TREUB, M., 1883. Sur une nouvelle categorie de plantes grimpanes. — Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg XIII.

Abb. 1. *Ola* cfr. *scandens*. – a. Teil eines Langtriebes mit Seitentrieb. *b-d*. "Haken" nach Umklammerung fremder Gegenstände, von verschiedenen Seiten gesehen. Die fremden Gegenstände sind weggenommen. (*Ne* = Nebenknospe, *BI* = Blattnarbe, *W* = Wulst). - *c* und *d* sind älter als *b*. *e*. Eine Verwachsung zwischen einem "Haken" und einem Seitentrieb hat stattgefunden. (*-h* . Ein normaler "Verwachsungsknoten" (der Langtrieb ist durch Strichelung angedeutet), von verschiedenen Seiten gesehen. *i-j*. Durchschnitt durch einen "Verwachsungsknoten" (*i* ist viel älter als *j*). Der "Haken" ist quer, der Langtrieb längs durchgeschnitten. *A* = längs durchgeschnittenes Holz, die Striche deuten den Verlauf der Holzelemente an, *B* = quer durchgeschnittenes Holz, die punktierten Striche deuten den Verlauf der Markstrahlen an, *C* = quer durchgeschnittene periphere Teile des "Hakens", *D* = längs durchgeschnittene periphere Teile des Langtriebes, *E* = eine besonders kräftig ausgebildete Zone mit Steinzellen.

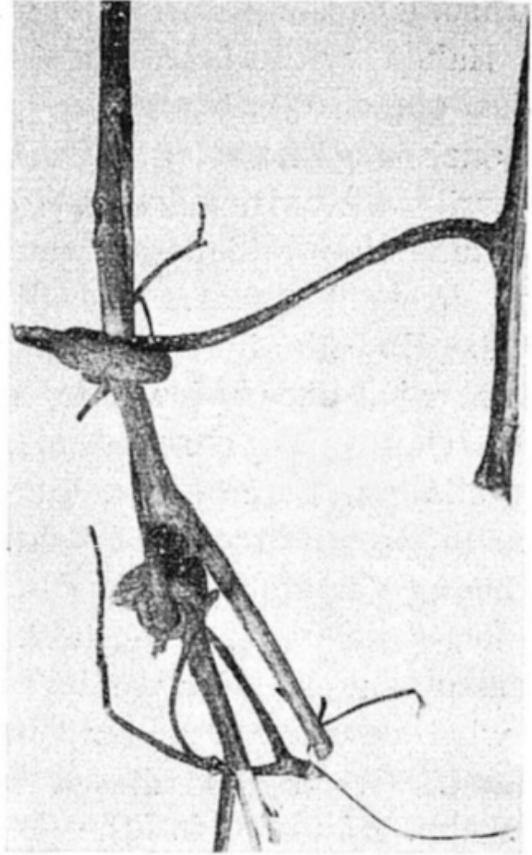


Abb. 2. *Olox* cfr. *scandens*. "Bifurkationen". Aufnahme T. HEMBERIG. *c* und *d* zeigen denselben "Knoten" von verschiedenen Seiten; er ist auch etwas oberhalb der Mitte in *a* sichtbar. Der untere Knoten in *b* . ist kompliziert und wird von drei "Haken" und einem Trieb gebildet.

a



b



c



d

