©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Der Naturmensch als Entdecker auf botanischem Gebiete.

Von

Prof. Dr. Hans Molisch.

Vortrag, gehalten den 10. Dezember 1913.

Mit 2 Abbildungen im Texte.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik haben sich in den letzten 30 Jahren derart gesteigert, daß sie jedermanns Erstaunen erregen müssen. Chemie, Physik, Biologie und Medizin wetteifern geradezu, Entdeckung auf Entdeckung zu häufen. Manche von ihnen wirken geradezu verblüffend und erscheinen im ersten Augenblicke fast wie ein Wunder. Wir photographieren mit den unsichtbaren Röntgenstrahlen durch undurchsichtige Körper hindurch. Das Radium hat uns Erscheinungen kennen gelehrt, die fundamentale, anscheinend festbegründete Anschauungen über die Materie über den Haufen warfen, ja sogar die Lehre von der Unveränderlichkeit der Elemente erschütterten. Dank den genialen Untersuchungen von Hertz und anderen tauschen wir heute unsere Gedanken über ungeheure Strecken drahtlos aus; mit Hilfe elektrischer Wellen werden ohne jedes Kabel Telegramme zwischen England und Amerika, über den Atlantischen Ozean hinweg, oder zwischen Deutschland und Afrika gewechselt. Der alte Traum des Menschen, sich in die Lüfte zu erheben und zielbewußt das Luftmeer zu durchfliegen, ist Wahrheit geworden. Heute fliegen Menschen in wenigen Stunden von Paris nach Berlin, ja bis Peters-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

burg und Konstantinopel und vor kurzem überflog ein kühner Aeronaut zwischen Marseille und Tunis das Mittelländische Meer. Es klingt wie ein Märchen. Dazu gesellen sich Fortschritte der synthetischen Chemie über Flechtensäuren, Glykoside, Gerbstoffe, Indigo, Kautschuk, selbst die Erzeugung von Eiweiß, diesem so wichtigen Bestandteil alles Lebendigen, erscheint nicht mehr aussichtslos. Auch auf dem Gebiete der Biologie und Medizin und ganz insbesondere auf dem der Chirurgie und Chemotherapie gärt und treibt es und jedes Jahr bringt große Erfolge.

Warum häufen sich die bedeutenden Entdeckungen und Erfindungen des Menschen so auffallend in den letzten Dezennien? Ist der Mensch gescheiter geworden, hat sich seine Intelligenz gesteigert? Das ist sicherlich nicht der Fall. Wir dürfen nicht vergessen, daß der Mensch stets auf den Errungenschaften seiner Vorfahren weiterbaut und daß die Fundamente der Wissenschaft immer breiter und tiefer werden. Was die Väter ersannen, kommt den Epigonen zugute. Ferner arbeiten jezt viel mehr wissenschaftlich gebildete Menschen an den Fragen der Wissenschaft und damit wächst auch die Wahrscheinlichkeit, daß mehr entdeckt und erfunden wird. Wie klein waren früher die Universitäten, wie gering ihre Zahl, wie klein ihre Laboratorien und wie einfach ihre Hilfsmittel? Heute hat sich die Zahl der Universitäten und technischen Hochschulen, die stets die Pflanzstätten der Forschung waren, wesentlich vergrößert, die wissenschaftlichen Institute verfügen über größere Mittel und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

über viel mehr wissenschaftlich geschulte Personen, die ihre Lebensaufgabe in der Förderung der Wissenschaft erblicken. Ja man errichtet dank der Opferfreudigkeit wissenschaftlicher Mäzene und der Initiative des deutschen Kaisers wissenschaftliche Forschungstätten, die nicht der Forschung und der Lehre, sondern der Forschung allein zu dienen haben. Es soll darin begabten Naturforschern Gelegenheit geboten werden, sich ganz ungestört und enthoben von Unterrichts- und Verwaltungssorgen der Forschung hingeben zu können.

In Anbetracht dieser überraschenden Fortschritte der Neuzeit auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und mit Rücksicht auf die großartigen technischen Errungenschaften der modernen Kultur erscheint uns der Zustand eines Naturvolkes naiv und kindlich und unwillkürlich drängt sich der Gedanke auf, daß es auch mit der Intelligenz des Naturmenschen nicht besonders bestellt ist, daß seine Beobachtungsgabe gering, seine Sinne stumpf sind und daß ihm die Fähigkeit, Entdeckungen zu machen und der Wissenschaft vorzuarbeiten, abgeht.

Ich habe mir heute die Aufgabe gestellt, Ihnen für ein bestimmt begrenztes Gebiet, für die Botanik, zu zeigen, daß der Naturmensch, der nach unserer berechtigten Auffassung auf einer noch sehr tiefen Kulturstufe steht und auch vor Jahrtausenden stand, eine Schärfe der Beobachtungsgabe entwickelt, die unser Erstaunen erregen muß. Er hat zahlreiche bewundernswerte Entdeckungen und Erfindungen gemacht, die später wissenschaftliche Fortschritte angebahnt oder überhaupt erst möglich ge-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

macht haben. Sie werden mich gleich verstehen, wenn ich Ihre Aufmerksamkeit zunächst auf

die Entdeckung der Koffeïnpflanzen

durch die Naturvölker lenke. Nach einer beiläufigen Berechnung wird die Zahl der heute bekannten Blütenpflanzen auf etwa 150.000 Arten geschätzt. Unter diesen sind bisher nur 6 Gattungen bekannt geworden, die das Alkaloid Koffeïn enthalten: 1. der Kaffeebaum (*Coffea arabica* und andere Arten), 2. der Teestrauch (*Thea* mit mehreren Arten), 3. die Kolanuß (*Cola acuminata*), 4. der Paraguay-Tee oder Mate (*Ilex*-Arten), 5. die Guarana (Samen von *Paullinia Cupana* = *P. sorbilis* und 6. der Cacaobaum, *Theobroma Cacao*.

Coffea. Dieser zu den Rubiaceen gehörige Baum ist auf die Tropen der alten Welt beschränkt. Er ähnelt mit seinen meist karmoisinroten Früchten einem Kirschbaum. Im Fruchtfleisch eingebettet liegen gewöhnlich zwei Samen, die jedermann bekannten Kaffeebohnen, die im gerösteten Zustande zur Kaffeebereitung dienen.

Der **Tee** wird von den jungen Blättern und Blattknospen des zu den Ternstroemiaceen gehörigen Teestrauches *Thea chinensis* L. geliefert. Ursprünglich wahrscheinlich in Assam (Asien) einheimisch, ist er heute eines der verbreitetsten und beliebtesten Volksgenußmittel.

Der Baum ***Cola acuminata*** und verwandte Arten dieser zu den Sterculiaceen gehörigen Gattung, hauptsächlich in Westafrika einheimisch, liefern die als Genußmittel hochgeschätzten Kolanüsse. Stücke der Nuß

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

werden gekaut. Der Geschmack ist anfangs bitterlich und nicht besonders angenehm. Später wird er süßlich. Die Wirkung ist ähnlich wie beim Tee und Kaffee und hängt von dem Alkaloidgehalt ab.

Der **Mate** oder Paraguaytee, in Südamerika seit langem gebraucht, stammt von einer Aquifoliacee, dem Baume *Ilex paraguariensis* St. Hil. und verwandten Arten dieser Gattung. Die Blätter werden ähnlich wie die Blätter des echten Tees benützt und haben eine ganz analoge Wirkung.

Die **Guarana** wird aus den Samen der *Paullinia sorbilis* Mart. bereitet. Dies ist eine im Gebiete des Amazonenstromes heimische Liane, zur Familie der Sapindaceen gehörig. Die Samen werden verrieben, zu einem Teig angemacht und dann in verschiedene Formen gebracht. Die nach Europa gebrachte Guarana hat meist die Form längerer Zylinder. Die Masse wird mit Wasser angerührt und hat einen kräftigen bitteren Geschmack.

Der **Cacaobaum**, *Theobroma Cacao* L., ist ein wahrscheinlich in den Küstengebieten des mexikanischen Meerbusens und auf den westindischen Inseln heimischer, zu den Sterculiaceen gehöriger Baum. Er trägt sogenannte stammbürtige, bis 20 cm lange, gurkenartige Früchte von gelber oder roter Farbe, die in einem süßlichen Fruchtmus zahlreiche Samen, die bekannten Kakaobohnen bergen. Schon vor der Ankunft der Spanier in Amerika wurde aus den Samen, die Koffeïn und die damit verwandte Purinbase Theobromin enthalten, von den Indianern Kakao und Schokolade bereitet.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

All die genannten Koffeïnpflanzen, von denen Tee, Kola und Kaffee der alten, Mate, Guarana und Kakao der neuen Welt angehören, wurden von den Naturvölkern als nervenerregende Pflanzen erkannt, obwohl der wirksame Stoff, das Koffeïn weder riecht noch einen besonderen Geschmack besitzt. Nachdem diese Pflanzen schon seit uralter Zeit bei den Naturvölkern im Gebrauche waren, hat die Chemie in diesen Pflanzen ein und dieselbe Substanz, das Koffeïn, als wirksamen Stoff erkannt. Hätten die Naturmenschen mit ihrem feinen Spürsinne diese Pflanzen aus dem Heer von anderen Gewächsen nicht ausfindig gemacht, so würden wir wahrscheinlich von Koffeïn und von Koffeïnpflanzen noch gar nichts wissen.

Arzneipflanzen und technisch verwertete Rohstoffe.

Ähnlich wie bei den erwähnten Genußmitteln verhält sich die Sache auch bei den Arzneipflanzen. Die meisten heute bei den Kulturvölkern verwendeten offizinellen Pflanzen stehen seit dem grauen Altertum im Gebrauch und auf viele der ausgezeichnetsten Heilmittel aus dem Pflanzenreiche sind wir durch die alten Völker hingewiesen worden.

Das Opium, bekanntlich der eingetrocknete Milchsaft der unreifen Fruchtkapseln des Schlafmohnes *(Papaver somniferum)*, mit seinem schmerzstillenden Morphin und anderen Alkaloiden war schon den Alten bekannt. Das aus der Rinde von Cinchonabäumen stammende Alkaloid Chinin, das sich bis auf den heutigen Tag als

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Fieberheilmittel bewährt hat, wäre vielleicht heute noch nicht entdeckt, wenn die Naturvölker Südamerikas die eindringenden Spanier nicht auf die Fieberheilwirkung der Cinchonarinde aufmerksam gemacht hätten.

Dasselbe gilt von anderen Heilalkaloiden, ferner von der Aloë, dem Kampfer, Harzen, Balsamen, ätherischen Ölen und Extrakten. Es ist nicht übertrieben, wenn ich behaupte, daß wir die meisten bewährten Arzneimittel aus dem Pflanzenreiche dem Entdeckergeiste des unzivilisierten Menschen und eigentlich nicht, wenigstens nicht in ihrer ursprünglichen Form moderner, wissenschaftlicher Forschung verdanken. Im beständigen Kampfe mit der Natur, gar oft dem Hunger, Krankheiten, Ungeziefer und den Unbilden der Witterung ausgesetzt, lehrte die Urmenschen die Not beobachten, prüfen und entdecken. „Vielleicht, daß sich bei ihnen hier und da jener Heilinstinkt geltend machte, welcher das Tier treibt, die Fieberhitze in kaltem Wasser zu löschen, die steifen Glieder an der Sonne zu erwärmen, die Wunden der Haut mit dem eigenen Speichel zu befeuchten und bei verdorbenem Magen Gras zu essen, um dadurch Erbrechen zu erregen. Der Organismus reagiert auf reflektorischem Wege gegen die Schmerzen und Leiden, von denen er ergriffen wird, und wählt dazu Mittel, die am nächsten liegen.“ „In diesem Sinne erscheint die Natur als die erste Lehrerin der Heilkunde“ (Puschmann).[1])

---

[1]) Zitiert nach Tschirch A., Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig 1909, p. 451.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Bartels sagt von den Naturvölkern: „Sie unterscheiden mit großer Sicherheit giftige und nützliche Gewächse; sie finden bei beiden die Heilwirkungen heraus und verstehen es, sie zweckmäßig zu verwenden. Wir dürfen nicht vergessen, daß wir manche wichtige Schätze unserer Pharmakopöe den Medizinmännern der Naturvölker zu verdanken haben. Es sei hier nur an die Chinarinde, die Cocablätter, an Strychnos und Curare, an die *Carica Papaga*, aber auch an die Ipecacuanha und die Senega erinnert. Mit großer Leichtigkeit ließe sich diese Liste noch erheblich (z. B. durch *Sassafras* und *Quassia* u. a.) vermehren.[1])

Viele von den Naturmenschen entdeckten Gifte wurden später zu Heilmitteln. Ich erinnere an das pflanzliche Pfeilgift Strophanthus, an Akonit, an die Calabarbohne, den Mohn, an die giftigen Solaneen und Umbelliferen.

Auch auf die meisten der technisch verwendeten Rohstoffe des Pflanzenreiches haben uns die Naturvölker hingewiesen: auf die Gummiarten, die Harze, Kautschuk, Indigo, Catechu, Fette, Wachs, Stärke, Rinden, Algen, Flechten, Gallen, Hölzer, Fasern, Wurzeln, Blätter, Samen und Früchte. Mit Recht sagt v. Wiesner in seinem bahnbrechenden Werke[2]) mit Rücksicht auf die Rohstoffe: „Man darf nämlich nicht vergessen, daß die Auf-

---

[1]) Bartels, Die Medizin der Naturvölker, 1893. Zitiert nach Tschirch, l. c. p. 452.

[2]) Wiesner, J. v., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches etc., II. Aufl., I. Bd., p. 4.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

findung dieser Körper das Resultat einer mehrtausendjährigen Erfahrung ist, an welcher alle Völker der Erde Antheil haben, und daß gerade durch den Spürsinn unzivilisierter Völker die bedeutungsvollsten Entdeckungen in bezug auf die Auffindung von Rohstoffen zu Tage gefördert wurden. Es ist — des Tier- und Mineralreiches nicht zu gedenken — das Gewächsreich in einer so tiefgehenden Weise auf seine Nutzbarkeit durchgeprüft, daß der Forschung zur Auffindung neuer nutzbarer Rohstoffe nur wenig Spielraum gegönnt ist."

Der Palmwein.

Ein glänzendes Beispiel für die scharfe Beobachtungsgabe des Naturmenschen bietet auch die Art und Weise der Gewinnung des Palmweines in den Tropen. Seit alten Zeiten verstehen es die Eingeborenen tropischer Gegenden aus zahlreichen Palmen zu gewissen Zeiten Zuckersaft (Toddy) abzuzapfen, der, falls nicht Zucker daraus gewonnen wird, entweder direkt oder nach durchgemachter Gärung als Wein getrunken oder zur Arrakbereitung verwendet wird. Gewöhnlich fließt der Saft aus den angeschnittenen Stummeln der Blütenspindeln (Cocos) oder des ganzen Blütenstandes (Arenga) in reichlicher Menge hervor. Man dachte früher allgemein, daß das Ausfließen des Saftes auf Wurzeldruck zurückzuführen sei, daß also der im Wurzelkörper entstehende osmotische Druck den Saft bis in die Baumkrone hinaufpresse und hier durch die Wunden zum Ausfließen bringe. Da ich aber gegen diese Auffassung Bedenken trug, nahm ich mir vor, als ich

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

pflanzenphysiologischer Studien halber im Jahre 1897/98 auf Java weilte, die Gewinnung des Palmweines vom wissenschaftlichen Standpunkte zn verfolgen. Es sei gleich bemerkt, daß nach meinen an Ort und Stelle durchgeführten Untersuchungen das Ausfließen des Saftes aus den angeschnittenen Palmblütenständen mit dem Wurzeldruck nichts zu tun hat, sondern daß der osmotische Herd, d. h. die Kraft, die den Saft hervorpreßt, im Stamme, und zwar in der Nähe des Blütenstandes seinen Sitz hat. Als ich meine Experimente auf Java begann und die Palmen in der Weise abzapfte, wie dies in den Reisebeschreibungen und anderen Büchern angegeben wird, wartete ich vergeblich auf ein Ausströmen von süßem Saft. Erst als ich einen Eingeborenen anwarb, der im Dienste eines Chinesen stehend, täglich etwa 45 Kokospalmen abzuzapfen und den Saft zu sammeln hatte, hatte ich Gelegenheit, die Methode der Palmweingewinnung genau kennen zu lernen. Mein Gehilfe ging in folgender Weise vor: „Er kletterte mit überraschender Gewandtheit, nur mit Füßen und Händen sich haltend und stützend, die Palme hinauf und suchte in der Krone nach solchen Blütenständen, die in der Scheide noch völlig eingeschlossen, aber dem Aufbrechen nahe waren. Eine solche Scheide ist etwa 1 m lang. Ist ein passender Blütenstand gefunden, so schneidet er die Spitze der Spatha ab, führt in dieser von oben bis unten (zur Basis) mit dem Messer einen Längsschnitt und schneidet die Scheide, nachdem er sie aufgeklappt, ab, so daß nun der junge Blütenstand, dessen einzelne Verzweigungen noch der Hauptspindel

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

anliegen, nackt zu Tage liegt. Nun wird das obere Ende des ganzen Blütenstandes in einer Länge von etwa 6 cm mittels eines Schnittes entfernt, hierauf der zurückbleibende Blütenstand mittels Kokosblattfiedern an drei Stellen zusammengebunden — siehe die nebenstehende Figur 1 — und unter den oberen Ende ein Bambusrohr zum Auffangen des Zuckersaftes befestigt. Jeden folgenden

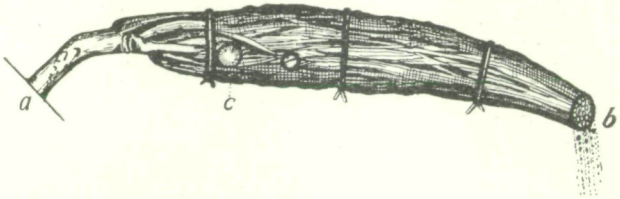

Fig. 1. Junger amputierter Blütenkolben von *Cocos nucifera*, von der Scheide befreit, an drei Stellen zusammengebunden. *a* Basis des Kolbens. *b* Amputationsstelle, die durchschnittenen Spindeln lassen Zuckersaft abtropfen. *c* weibliche Blüte, die männlichen Blüten sind fortgelassen. Der Blütenstand 7mal verkleinert.

Tag wird dann morgens und abends neuerdings durch einen Schnitt ein etwa $^1/_2$ cm langes Stückchen von jeder Spindel abgetragen, und dies wird durch 4—5 Tage fortgesetzt. Dann erst beginnt der Saft zu fließen; vor dem vierten bis fünften Tage bleiben die Schnittflächen der Spindeln entweder trocken oder sie schwitzen nur ein wenig. Ich ließ mir eine Bambusleiter anfertigen und stieg auf derselben bis zur Krone hinauf, um die Prozedur des Abzapfens selbst kontrollieren zu können. Die Amputation

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

erfolgte bei einem Blütenstande am 5. Jänner. Am 9. tropfte es bereits stark und den nächsten Tag noch stärker. Von jetzt an wurde das Bambusrohr täglich zweimal, nämlich früh und abends entleert, die Menge des ausgeflossenen Zuckersaftes gemessen und bei dieser Gelegenheit die alten Schnittflächen der Blütenspindeln durch Abtragen eines $^1/_2$ cm langen Stückes auch täglich zweimal erneuert." [1]) Innerhalb 14 Tagen lieferte ein Kokosblütenstand gegen 8 Liter süßen Saft.

Es kommt also nach der Verletzung des Blütenkolbens nicht gleich zu einer Saftsekretion, sondern erst nach 4—5 Tagen, und zwar nur dann, wenn nach der ersten Amputation täglich je zweimal früh und abends von jedem Spindelende wieder ein etwa 1 cm großes Stück abgetragen wird. Dieser kontinuierliche Wundreiz ist für das Ausfließen von wesentlicher Bedeutung.

Analoges, nur in viel auffallenderem Grade trifft bei der Zuckerpalme, der *Arenga saccharifera* zu. Diese Palme erzeugt riesige Blütenstände. Auch hier genügt es nicht, den Blütenstand einfach abzuschneiden, sondern es ist auf Java üblich, den Kolbenstiel an seiner Basis, da, wo er noch keine Verzweigungen besitzt, vor der Amputation des Blütenstandes zu klopfen. Der Hauptstiel des männlichen Blütenstandes wird, bevor seine Blüten sich öffnen, 4—5 Wochen, und zwar jede Woche einmal

---

[1]) Molisch H., Botanische Beobachtungen auf Java. III. Abh. Die Sekretion des Palmweines und ihre Ursachen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturwiss. Kl., Bd. CVII., Abt. I. 1898.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mit einem Holzhammer ringsherum mäßig stark geklopft und gleich darauf hin- und hergebogen, gewissermaßen massiert. Infolge des Klopfens erhält der Kolbenstiel braune Wundflächen. So wie die Blüten aufzubrechen beginnen und der Kolben infolgedessen duftet, wird er etwa 30 cm über seiner Basis abgeschnitten, so daß nunmehr bloß der blütenlose Stummel am Baume verbleibt. An einer von mir gemieteten, mit fünf stattlichen Blütenständen versehenen Arenga wurde am 26. Jänner ein männlicher, geklopfter Blütenstand gekappt. Die Schnittwunde des Stummels tropfte sofort, in etwa je 2 Sekunden kam ein Tropfen süßen Saftes hervor. Nun wurde ein ausgeräuchertes Bambusrohr darunter befestigt, täglich eine neue Schnittfläche in der Wunde gemacht und der abgetropfte Zuckersaft täglich zweimal, meist abends und morgens, gemessen. In einem bestimmten Falle konnten innerhalb 15 Tagen 18 Liter Saft aus einem Stummel gesammelt werden.

Die Manipulation des Klopfens in Verbindung mit der Erneuerung der Wundfläche spricht dafür, daß auch hier sowie bei Cocos ein Wundreiz eine wichtige Rolle spielt, der den im Stamme durch Auflösung der massenhaft angehäuften Stärke gebildeten Zucker veranlaßt, sich gegen die Wundfläche zu bewegen. Wie aufmerksam muß der Naturmensch die Lebensvorgänge im Blütenstand beobachtet, wie oft muß er mit dem Blütenstand herumprobiert haben, bis er auf die geschilderte Manipulation gekommen ist und gelernt hat, die Palme erfolgreich abzuzapfen!

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Trinkwasser aus Bäumen.

Auf meinen Wanderungen im javanischen Urwald lernte ich von den Eingeborenen ein Verfahren kennen, wie man sich daselbst tadelloses Trinkwasser aus Pflanzen verschaffen kann.[1])

Schon bei Junghuhn[2]) kann man lesen: „Sind die Javaner durstig, so hauen sie ihn (den *Cissus*-Strang) in einer Höhe von 4—5 Fuß über dem Boden durch und stellen sich mit geöffnetem Munde unter das abgehauene Ende, aus welchem eine solche Menge süßlichen Saftes hervorströmt, daß sie in wenigen Augenblicken ihren Durst zu löschen vermögen."

Ich will gleich bemerken, daß bei dem von Junghuhn geschilderten Verfahren kein oder so gut wie kein Wasser aus Lianen herausfließt, sondern daß es für das Gelingen des Versuches unerläßlich ist, in einiger Entfernung über der gemachten Wundfläche den Stamm nochmals zu durchschneiden.

Eine ungemein anschauliche Schilderung von dem Ausfließen des Saftes aus *Cissus*-Stämmen fand ich bei Mohnike.[3]) Auf einer Exkursion durch den Wald im

---

[1]) Molisch H., Botanische Beobachtungen auf Java. II. Abh. Über das Ausfließen des Saftes aus Stammstücken von Lianen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Kl., Bd. CVII., Abt. I., 1898, p. 977.

[2]) Junghuhn, Java etc., deutsch von Hasskarl., 2. Aufl., Leipzig 1854, II. Abt., S. 126.

[3]) Mohnike O., Blicke auf das Pflanzen- und Tierleben in niederländischen Malayenländern. Münster 1883, S. 289.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Innern des Reiches Pontianak auf Borneo begriffen, sieht sich Mohnike mit seiner Begleitung zu seinem Leidwesen ohne Trinkwasser. „Kaum hatten wir unserem Verdruß darüber, daß ein erfrischender Trunk Wasser nicht zur Hand sei, in Worten Raum gegeben, als auch schon einige unserer malayischen Begleiter sich in das Dickicht des Waldes begaben, um einige Augenblicke später mit einem wohl 10 Ellen langen Stücke eines abgehauenen *Cissus*-Stranges von Armesdicke, welches auf mich den Eindruck eines Ankertaues machte, zu uns zurückzukehren. Gegen die Schnittfläche an jedem der Enden dieses Stranges wurde von ihnen, um das Ausfließen des Wassers aus demselben zu verhüten, ein Blatt angedrückt gehalten. Als sie dieses letztere von dem nach unten gehaltenen Ende entfernten, ergoß sich aus ihm eine solche Menge kühlen und erquickenden Wassers, daß wir wiederholt unsere Feldbecher damit füllen und alle, Europäer wie Malayen, mehr als 30 an Zahl, aus diesem Strange und einem zweiten, später nachgeholten, vollkommen unseren Durst löschen konnten. Noch oft habe ich später, namentlich in den Wäldern von Sumatra, mit Vergnügen dieses Wasser aus den *Cissus*-Strängen getrunken und mich daran gelabt.“

Ich habe mich auf Java von der Richtigkeit dieser Tatsache überzeugt und die Erscheinung wissenschaftlich verfolgt. Auch meinen eingeborenen Begleitern war die Erscheinung wohl bekannt und nach meinen eigenen Erfahrungen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß man tatsächlich die Lianenstämme des Urwaldes dazu benützen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

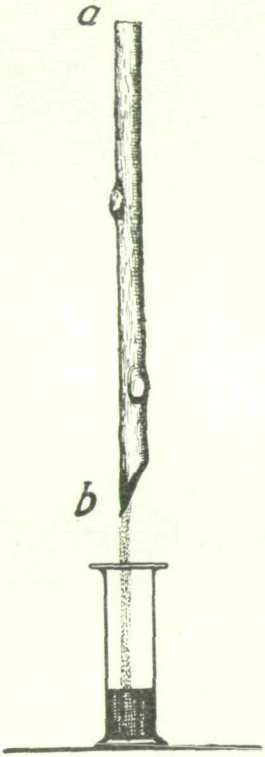

Fig. 2. Frisch abgeschnittenes Stück *ab* eines Lianenstammes, aus dem klares, trinkbares Wasser reichlich hervorströmt.

kann um mit dem daraus sich ergießenden Wasser den Durst zu stillen. Sorgt man dafür — was übrigens gewöhnlich nicht notwendig ist — daß aus der aufgeschnittenen Rinde nicht verunreinigende Bestandteile, wie Milchsaft, Harz usw. in den Wasserstrom hineingelangen, so erhält man ein außerordentlich reines, von Bakterien freies Trinkwasser. Ich habe einige Male solches Lianenwasser getrunken und mich damit öfter im Urwald gelabt. Es wäre wünschenswert, daß die wasserspendenden Lianen mehr bekannt würden, da keimfreies, reines Wasser zumal im tropischen Urwald eine sehr begehrenswerte Substanz ist, die vor mancherlei Krankheit behüten kann. Wenn man davon liest, wie oft Tropenreisende mit Wassermangel zu kämpfen haben und sich nicht selten in lianenreichen Gegenden mit einem Wasser voll Schlamm und Unrat begnügen müssen, so muß man sehr bedauern, daß solchen Reisenden die Lianen als Trinkwasserquellen nicht bekannt waren.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wenn man einen etwa 5 cm dicken Stamm einer Liane mittels eines javanischen Hackmessers rasch durchschneidet, so fließt in der Regel weder aus der unteren noch aus der oberen Schnittfläche Wasser heraus. Sobald man aber in einer beträchtlichen Entfernung, am besten $^1/_2$—2 m über der Schnittfläche den Stamm neuerdings durchhackt und dann das abgetrennte Stammstück lotrecht hält, so strömt Wasser in mehr minder großen Mengen, nicht selten in überraschend großen Quantitäten aus der unteren Schnittfläche hervor. Ein in der angegebenen Weise abgehacktes Zweigstück von *Uncaria acida* $a + b$ — siehe Fig. 2 — von etwa 3 m Länge und 5 cm Dicke gab 590 cm^3 Saft, gerade genug, um einen Durstigen zu erfrischen. Diese Art der Trinkquelle entdeckt zu haben, ist ein Verdienst der tropischen Naturvölker.

Das Geschlechtsleben der Pflanzen.

Es ist auffallend, daß das Geschlechtsleben oder die Sexualität der Pflanzen erst am Ende des 17. Jahrhunderts von wissenschaftlicher Seite, und zwar von Camerarius, Professor an der Universität in Tübingen, durch gründliche Beobachtungen und Versuche festgestellt wurde. Er zeigte, daß der Fruchtknoten mit dem Griffel das weibliche Organ und der Staubbeutel oder die Anthere das männliche Organ darstellt. Auch fand er, daß wenn man bei *Ricinus*, wo die männlichen Blüten von den weiblichen auf derselben Pflanze getrennt sind, die Antheren, bevor sie sich öffneten, beseitigte, man nur

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

taube, d. h. nur samenlose Früchte erhielt. Obwohl die verschiedenen Experimente von Camerarius die Sexualität bei Pflanzen außer Zweifel stellten, bedurfte es dennoch längerer Zeit, bis seine Anschauungen zur Geltung kamen. Mit Rücksicht auf die so späte wissenschaftliche Begründung des pflanzlichen Geschlechtslebens muß es wieder unsere Verwunderung erregen, daß schon zu Herodots Zeiten die Babylonier männliche und weibliche Dattelpalmen unterschieden und daß man schon in uralten Zeiten blühende Zweige der männlichen Dattelbäume in der Krone der weiblichen Bäume aufhing, um Früchte zu erzielen. Es fällt dann der Blütenstaub auf die weiblichen Blüten und befruchtet sie.

Auch sprechen unsere Bauern heute noch wie in alten Zeiten, wenn sie die weibliche Hanfpflanze bezeichnen wollen, von der Henne und, wenn sie die männliche bezeichnen, von dem Hahn. Obwohl die Naturvölker von dem eigentlichen Befruchtungsakt der Pflanze keine richtige, ja vielfach eine ganz falsche Vorstellung hatten, so scheinen sie doch wenigstens bei den getrenntgeschlechtigen, bei den sogenannten zweihäusigen Pflanzen eine Ahnung davon gehabt zu haben, daß hier eine Art Sexualität vorliegen dürfte.

Der Getreiderost und seine Beziehung zur Berberitze.

Eine Art Vorahnung bekundete der Naturmensch auch in der Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Getreiderost und dem Sauerdorn oder der Berberitze (*Berberis vulgaris*). Unter Getreiderost versteht man

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

eine überaus häufige Krankheit der Gräser, insbesondere unserer Getreidepflanzen. Sie wird durch den Pilz *Puccinia graminis* hervorgerufen. Er erscheint hauptsächlich an der Oberseite des Blattes in Form rostroter, pulveriger, länglicher oder strichförmiger Häufchen, die die Oberhaut durchbrechen. Diesen Pilz hat man früher *Uredo* genannt und seine einzelligen Sporen werden auch heute noch als Uredosporen bezeichnet. Später entstehen aus demselben Pilz zweizellige andersgestaltete Sporen, die die Aufgabe haben, den Pilz zu überwintern, und Teleutosporen heißen. Merkwürdigerweise entwickeln sich in der Natur diese Teleutosporen nicht auf den Gräsern weiter, sondern auf den Blättern der Berberitze. Hier erzeugen sie auf der Unterseite der Blätter polsterartig verdickte, gelbe Pusteln, auf denen kleine orangegelbe Becherchen, die Äcidien, entstehen. In diesen werden die Äcidiosporen erzeugt. Man hat dieses Stadium früher für eine eigene Pilzgattung gehalten und *Äcidium* genannt. Wenn die Äcidiosporen auf die Blätter der Getreidepflanzen gelangen, so keimen sie darauf und erzeugen wieder den Getreiderost. Der Entwicklungskreis des Getreiderostpilzes ist also recht kompliziert. Er umfaßt das Uredostadium mit den Teleutosporen auf den Gräsern und das Äcidiumstadium auf dem Sauerdorn. Mit dem Generationswechsel ist also auch ein Wirtwechsel verknüpft. Was hat das aber alles — so wird vielleicht mancher von Ihnen schon fragen — mit unserem Thema zu tun? Es wird Sie nun sicher überraschen zu hören, daß lange bevor man die Entwicklungs-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

geschichte des Getreiderostes kannte und bevor man wußte, daß das Uredo- und Teleutosporenstadium mit dem Ächidium der Berberitze entwicklungsgeschichtlich zusammenhängt, von den Landleuten immer und immer wieder behauptet wurde, daß zwischen dem Getreiderost und der Berberitze eine Beziehung bestehe und daß der Getreiderost um so häufiger in einer Gegend auftrete, je häufiger der Sauerdorn daselbst vorkomme. Diese landläufige Ansicht wurde vielfach bekämpft, bis die wissenschaftlichen Untersuchungen die einfachen, lediglich auf aufmerksame Beobachtung in der Natur fußenden Ansichten des Landmannes auf das glänzendste bestätigten. Seither wird auch allenthalben empfohlen, Berberitzen in der Nähe von Getreidefeldern nicht zu dulden. Und seitdem die Sauerdornsträucher in Dänemark gesetzlich ausgerottet sind, ist das frühzeitige und allein gefährliche Auftreten des genannten Rostes sehr selten geworden. Mit der Erklärung des Krieges gegen die Berberitze wird jetzt von Seite der Wissenschaft einer Anschauung das Wort geredet, die im Volke schon seit langem gang und gäbe war.

Die Hülsenfrüchtler (Leguminosen) als Stickstoffsammler.

Wie die scharfe Beobachtung des Praktikers wissenschaftliche Entdeckungen vorbereiten kann, zeigt auch die Lehre von der Stickstoffassimilation der Leguminosen. Schon im Altertum war es, wie von einzelnen Schriftstellern berichtet wird, bekannt, daß, wenn auf einem

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Felde Luzerne oder Wicke kultiviert worden ist, eine Düngung dann überflüssig erscheint. Die praktischen Landwirte machten die Beobachtung, daß die Nachfrucht auf solchen Feldern, das Getreide so gedeiht, als ob vorher gedüngt worden wäre. Später erkannte man, besonders unter dem Einflusse der Lehre Liebigs, daß es sich hiebei um eine Verbesserung des Bodens durch Stickstoffanreicherung handelt, und man fing an, alle zu den Leguminosen gehörigen Schmetterlingsblütler, die Lupine, Erbse, Bohne, Wicke, Linse und andere als Stickstoffsammler zu bezeichnen, im Gegensatz zu den Getreidearten, der Kartoffel und der Rübe, von denen man wußte, daß sie einen Boden rasch seines Stickstoffes berauben und bei fortgesetztem Anbau immer wieder Stickstoffdüngung erfordern. Stickstoffzehrer wurden sie deshalb genannt. Im Jahre 1883 erschien eine bedeutungsvolle Schrift des Rittergutsbesitzers Schultz-Lupitz, in der der Beweis geliefert wurde, daß die Leguminosen deshalb als bodenbereichernde Pflanzen anzusehen sind, weil sie dem Boden Stickstoff zuführen. Er hatte selbst durch 15 Jahre hintereinander auf seinen Feldern mit Kainit, also ohne Stickstoffdüngung Lupinen gezogen und trotzdem wurde der Boden nicht nur nicht stickstoffärmer, sondern sogar reicher. Dies mußte natürlich auch die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Kreise erregen, und im Jahre 1886 brachten die ausgezeichneten Arbeiten Hellriegels und Wilfarths insoferne die ersehnte Erklärung, als sie zeigten, daß die Leguminosen an ihren Wurzeln kleine, von

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bestimmten Bakterien bewohnte Knöllchen tragen, die die Pflanzen befähigen, freien Stickstoff zu binden und zu assimilieren.

Entnimmt man dem Boden eine Kleepflanze, eine Bohne, Wicke, Linse oder irgendeine andere Leguminose, so bemerkt man an den Wurzeln eigentümliche Knöllchen, je nach der Pflanzenart verschieden in Größe und Gestalt. In den Zellen dieser Knöllchen entdeckte Woronin 1866 Bakterien, später wurden diese auch außerhalb der Pflanze gezüchtet und gleichzeitig wurde gezeigt, daß die Knöllchen nur dann entstehen, wenn die Bakterien Gelegenheit haben, die Wurzeln zu besiedeln. In sterilisierten Böden entstehen die Knöllchen nicht. Die schon erwähnten Untersuchungen Hellriegels zeigten dann, daß die Leguminosen an sich nicht die Fähigkeit haben, den freien Stickstoff zu assimilieren, wohl aber im Verein mit bestimmten Bakterienarten des Bodens, die sich in ihren Wurzelknöllchen ansiedeln. Obwohl man heute über die Frage, wie die Leguminosen dieses Kunststück fertig bringen, so gut wie nichts weiß, kann an der Tatsache der Assimilation von freiem atmosphärischen Stickstoff durch die Hülsenfrüchtler nicht mehr gezweifelt werden. Es ist im hohen Grade bemerkenswert, daß auch die praktischen Erfahrungen in alter Zeit der Wissenschaft wertvolle Fingerzeige gegeben haben.

Die Festigkeit der Bastfasern.

Unter den für den Menschen bedeutungsvollen Nutzpflanzen stehen die Gespinstpflanzen in erster Reihe.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Sie liefern den Naturvölkern seit Jahrtausenden das Rohmaterial für Kleider, Binden und Seile. Wir wissen heute dank den grundlegenden Untersuchungen von Schwendener, daß in der höheren Pflanze Zellen vorkommen, die sich durch eine ganz außerordentliche Festigkeit auszeichnen und zweifellos die Aufgabe haben, der Festigkeit der Pflanze zu dienen, so wie die Knochen in unserem Körper. Es sind das die Holz-, Kollenchym- und Bastzellen. Merkwürdigerweise erscheinen diese Zellen in der Pflanze genau so angeordnet, wie es ein theoretisch und praktisch geschulter Ingenieur mit Rücksicht auf die Lehren der Mechanik tun würde. Die Bastzellen haben oft ein Tragvermögen, das dem des Schmiedeeisens gleichkommt, und der Bast mancher Pflanzen ist sogar bezüglich der Festigkeit der guter Stahlsorten ebenbürtig. Diese hochinteressanten Erfahrungen moderner Wissenschaft stehen im Einklang mit uralten Erfahrungen der Naturvölker, die seit langem aus dem Stengel verschiedener Pflanzen (Lein, Hanf etc.) gerade die Bastzellen aufgespürt und daraus Binden und Seile gefertigt haben. Nun zeichnen sich gerade die aus Bastfasern gemachten Seile durch großes Tragvermögen aus, der Naturmensch muß also die große Festigkeit der Bastfasern schon frühzeitig erkannt haben.

* * *

Auch der ganze Garten- und Obstbau beruht großenteils auf alter Erfahrung. Das Veredeln, Okulieren, der Baumschnitt, die Zucht von Form- und Spalierbäumen,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

die Vermehrung durch Stecklinge, die Zucht von Edelsorten, die Düngung und viele andere im Obst- und Gartenbau angewendete Verfahren und Kunstgriffe reichen vielfach bis ins graue Altertum zurück und wurden nicht in der Stube der Gelehrten entdeckt.

* * *

Ganz ähnliche Betrachtungen, wie ich sie in meinem heutigen Vortrage für das botanische Gebiet angestellt habe, ließen sich auch für das der Zoologie, Mineralogie, Chemie und Physik anstellen und man würde dabei zu ganz ähnlichen Schlußfolgerungen gelangen. Überall würden wir dem feinen Spürsinn des Naturmenschen begegnen. Aber trotz dieser natürlichen Begabung würde es der Mensch nicht über eine gewisse Stufe der Erkenntnis gebracht haben, wenn er, auf einer gewissen Kulturhöhe angelangt, nicht angefangen hätte, Wissenschaft zu treiben, d. h. methodisch die Erscheinungen der Umwelt zu prüfen. Die Methoden in Verbindung mit glücklich ersonnenen Hypothesen sind es vor allem, die die Naturwissenschaften auf eine so erstaunliche Höhe gebracht haben. Durch sinnreiche Methoden und höchst empfindliche Apparate wurden unsere Sinne verfeinert, der ganze sensible Apparat sozusagen mit neuen Sinnesorganen ausgerüstet, und mit solchem wissenschaftlichen Rüstzeug gelangt der moderne Forscher zu den wunderbaren, oft verblüffenden Entdeckungen der Neuzeit, ja auf einzelnen Gebieten haben wir es so weit gebracht, daß sich die Wissenschaft erkühnen kann, Ent-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

deckungen vorauszusagen. Auf solcher Höhe angelangt, soll der moderne Forscher auf die wertvolle Pionierarbeit des Naturmenschen nicht vergessen, eingedenk der schönen Worte Goethes:

„Selbst erfinden ist schön, doch glücklich von andern Gefundenes
Fröhlich erkannt und geschätzt, nennst Du das weniger Dein?“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Molisch Hans

Artikel/Article: Der Naturmensch als Entdecker auf botanischem Gebiete. 97-123