

Ueber den Milchsaft der Pflanzen.

Von

DR. AUGUST VOGL.

Vortrag gehalten am 4. December 1865.

Eine sehr auffallende Erscheinung mancher Pflanzen ist, dass sie verletzt, eine Flüssigkeit hervortreten lassen, welche in vielen Fällen durch ihre Farbe und Consistenz an die thierische Milch erinnert, wesshalb man ihr den Namen Milchsafft gegeben hat.

Jedermann kennt diese Erscheinung von den meisten unserer einheimischen Wolfsmilcharten, vom Gartenmohn, Löwenzahn, Wiesenbocksbart u. s. w.; nicht jeder aber wird erfahren haben, welche Bedeutung dieser Flüssigkeit zukommt, welche Rolle dieselbe spiele im stillen Leben der Pflanzen und in der Geschichte der Menschheit.

Wenn ich mir daher zur Aufgabe gestellt habe, in meinem heutigen Vortrage das, was wir über den Milchsafft der Pflanzen wissen, in Kürze mitzuthellen, so glaube ich damit nicht unwillkommen zu sein. —

Das, was uns beim Milchsafte am meisten in die Augen fällt, ist seine besondere Farbe, wodurch er sich von den übrigen meist farblosen Pflanzensäften unterscheidet. Am häufigsten zeigt er eine milchweisse Farbe (Gartenmohn, Feigenbaum, Wolfs-

milch etc.), zuweilen mit bläulichem Tone (Klatschmohn); bei manchen Schirmpflanzen (Meisterwurz) ist er milchweiss, wird aber an der Luft gelb. Nicht selten ist der Milchsafte gelb gefärbt mit verschiedenen Nuancen, so ist er reingelb im Schöllkraut, im Hornmohn, in den Gummiguttbäumen, schmutziggelb in der Mangostane, grünlich in der rosenrothen Clusie. Seltener ist der orangerothe (*Eschholtzia californica*, *Argemone mexicana*) und noch seltener der rothe Milchsafte (menigroth im Wurzelstocke des Schöllkrauts, blutroth im Wurzelstocke des canadischen Blutkrauts).

Zuweilen besitzt der Milchsafte in verschiedenen Theilen einer und derselben Pflanze eine verschiedene Färbung. Sehr auffallend ist dieses z. B. bei unserem Schöllkraut zu finden, dessen oberirdische Theile einen reingelben Milchsafte zeigen, während dieser Saft im Wurzelstocke eine orange, menig- oder selbst braunrothe Farbe besitzt. Einen bemerkbaren Einfluss auf den Farbenton und besonders auf die Intensität der Färbung des Milchsafte haben die äusseren Verhältnisse, denen die Pflanzen ausgesetzt sind, und ihre verschiedenen Entwicklungszustände. So ist z. B. *Caladium esculentum* unter den Tropen reichlich mit Milchsafte versehen, während diese Pflanze in unseren Gewächshäusern nur geringe Mengen eines mattweissen Saftes enthält.

Ebenso wie die Farbe hängt auch die Consistenz des Milchsafte von äusseren Verhältnissen, von

den Vegetationszuständen und den Theilen der betreffenden Pflanzen ab. Im Allgemeinen lässt sie sich vergleichen mit jener eines dicken Rahms und wird bedingt durch die grössere oder geringere Menge von Stoffen, welche theils aufgelöst, theils aufgeschwemmt im Milchsafte vorkommen.

Unter dem Mikroskope betrachtet, stellt er sich als eine meist vollkommen farblose Flüssigkeit dar, in welcher zahllose, gewöhnlich äusserst kleine runde Körperchen, die sogenannten Milchsaftkügelchen schwimmen. So zeigt sich beispielsweise der Milchsaft unserer gemeinen Ackerwinde bei starker Vergrösserung als eine graue flüssige, mit Körnchen und Bläschen dicht gefüllte Masse. Die kleinsten Körnchen, welche den Hauptbestandtheil bilden, wimmeln und tanzen da äusserst lebhaft herum und bringen durch Anstossen auch die grösseren Bläschen in eine allerdings trägere, schaukelnde Bewegung. Die Grösse dieser kleinen Kügelchen ist hier kaum $0,001''''$; grösser sind sie im Feigenbaume ($0,0012''''$) und noch grösser im Salate und im Pissang ($0,008—0,012''''$).

Durch Einwirkung fetter Oele lässt sich an ihnen häufig eine Hülle und ein Inhalt unterscheiden. Erstere besteht in vielen Fällen aus Federharz, in anderen aus einer stickstoffhaltigen Materie; letzterer aus aetherischen und fetten Oelen, aus Harzen und anderen Stoffen. Die grösseren Körnchen,

welche in manchen Milchsäften schwimmen, erweisen sich als Stärkmehl. In manchen Wolfsmilcharten, zumal den blattlosen fleischigen finden sich im Milchsaft äusserst sonderbar gestaltete Stärkekörper: cylindrische Stäbchen, welche häufig durch Anlagerungen an einem oder an beiden Enden die Form eines Röhrenknochens annehmen.

Ausser diesen Stoffen hat die chemische Analyse in den Milchsäften der verschiedenen Pflanzen auch noch Eiweiss, Gummi, Pflanzenschleim, Zucker, Gerbstoffe, verschiedene Chromogene und Salze, sowie eine lange Reihe von Verbindungen alkaloidischer Natur nachgewiesen, Stoffe, welche wohl sämmtlich in gelöster Form darin vorkommen.

Die chemische Zusammensetzung der Milchsäfte ist überhaupt eine unendlich mannigfaltige, leider zum grossen Theile noch unerforschte. Mit Rücksicht auf die vorwaltenden Bestandtheile könnte man jedoch die Milchsäfte vielleicht in folgende fünf Kategorien bringen:

1. Milchsäfte mit auffallend grossem oft vorherrschenden Gehalt an Federharz, häufig neben Eiweiss, Gummi, Harz, ätherischen Oelen und verschiedenen Stoffen unbekannter Zusammensetzung. Hieher würden die Milchsäfte vieler Urticaceen, Apocynaceen, Euphorbiaceen, Sapotaceen, Papayaceen und Asclepiaden gehören.

2. Milchsäfte mit vorwaltendem Schleim- und Harzgehalt oft neben ätherischen Oelen. Hieher

die Milchsäfte der Convolvulaceen, Guttiferen und Umbelliferen.

3. Milchsäfte mit grossem Gehalt an Fett und Zucker neben Harz und Schleim, wie jene der Cichoraceen, Campanulaceen und Acerineen.

4. Milchsäfte mit auffallend grossem Gerbstoffgehalt; jene vieler Anacardiaceen.

5. Milchsäfte mit meist narkotisch wirkenden Alkaloiden, oft neben Harz, Fett etc. wie die Milchsäfte vieler Papaveraceen und Lobeliaceen.

Der Milchsaft der Pflanzen ist entweder in gewöhnlichen Zellen enthalten, oder aber in eigenthümlichen, aus der Verschmelzung von Zellen hervorgegangenen Gefässen, oder endlich in mehr weniger weiten kanalartigen Räumen. Darnach unterscheiden wir die Milchsaftorgane als Milchsaftzellen, Milchsaftgefässe und Milchsaftkanäle.

Die Milchsaftzellen kommen bald zerstreut im Gewebe vor, oder sie bilden, in meist longitudinaler Richtung aneinanderstossend mehr weniger lange Reihen (*Convolvulaceae*, Schöllkraut, canadisches Blutkraut). Oft unterscheiden sich derartige mit Milchsaft gefüllte Zellen von den benachbarten Gewebszellen nur durch den Inhalt, meist jedoch sind sie durch grössere Weite oder bedeutendere Länge ausgezeichnet. Bei manchen Pflanzen kann man recht deutlich sehen, wie diese Zellreihen dadurch, dass ihre Scheidewände aufgelöst werden, während ihre

Seitenwände mit einander verschmelzen, zu ununterbrochenen mehrweniger langen Schläuchen und Röhren, zu eigentlichen Milchsaftgefässen werden.

Diese nun stellen, wenn sie vollkommen entwickelt sind bald verschieden lange Schläuche dar, welche leicht auffindbare zugespitzte Enden besitzen und keinerlei Astbildung zeigen, so dass sie den sogenannten Baströhren sehr ähnlich werden, bald ununterbrochen fortlaufende Röhren mit mehr weniger zahlreichen, meist unter spitzen Winkeln abgehenden Zweigen, welche bald blind enden, bald mit einem entgegenwachsenden Zweige eines benachbarten Milchsaftgefässes verschmelzen und so eine Verbindung (*Anastomose*) zwischen beiden herstellen. Die erste Form der Milchsaftgefässe, welche wir einfache nennen wollen, finden wir bei den Convolvulaceen, Papaveraceen, Apocynaceen etc.; die zweite Form, die verzweigten Milchsaftgefässe treten vorzüglich bei den Urticaceen und Euphorbiaceen auf. Die höchste Stufe der Ausbildung erreichen diese Organe in den sogenannten netzförmigen Milchsaftgefässen, wie wir sie bei den Campanulaceen, Lobeliaceen und Ligulifloren finden. Hier bilden sie durch Aussendung zahlloser kurzer und längerer Verbindungsäste ein oft ausserordentlich complicirtes Netzwerk.

Von den Milchsaftgefässen unterscheiden sich durch den Mangel einer eigenen Wandung die Milchsaftkanäle, meist cylindrische und in longitudinaler Richtung die Pflanzentheile durchsetzende, mit Milch-

saft gefüllte Räume, die wir besonders in der Familie der Umbelliferen, Guttiferen und Anacardiaceen antreffen.

In den meisten Fällen besitzen die Milchsaftegefäße eine äusserst dünne Wand, die gewöhnlich aus Zellstoff besteht; nur in wenigen Pflanzen (*Euphorbiaceen*) sind diese Organe dickwandig und zeigen, ähnlich den Bastfasern, deutliche Verdickungsschichten in ihrer Wand.

Die Weite der Milchsaftegefäße ist verschieden; im Allgemeinen sind die netzförmigen die engsten (0,003''' im Durchm.), weiter sind die Milchsaftegefäße der *Papaveraceen* (0,006'''), der *Apocynaceen* (0,012''') etc., die weitesten besitzen die *Euphorbiaceen* und *Convolvulaceen* (0,04—0,05''').

Die Milchsaftegefäße kommen bald in allen Theilen einer betreffenden Pflanze vor, bald fehlen sie bestimmten Organen; so finden sie sich z. B. in allen oberirdischen Theilen der syrischen Seidenpflanze, während sie ihrer Wurzel fehlen. In den Stengelgliedern sind sie gewöhnlich einfach, gestreckt; in den Stengelknoten zeigen häufig auch die einfachen Milchsaftegefäße Astbildung und selbst Anastomosen. Am reichlichsten finden sie sich verhältnissmässig in den Blättern; hier bilden sie fast immer Netze. — In den zweisamenlappigen Pflanzen treten sie entweder nur im Baste (*Innenrinde*) auf, wo sie die Bastfasern begleiten, sie oft ersetzen und einzeln oder zu Bündeln vereinigt, von jenen Gewebselementen umgeben sind, denen höchst wahrscheinlich die Rück-

leitung des assimilirten Saftes anvertraut ist; oder sie finden sich auch in der Mittelrinde und im Marke. In manchen Fällen stehen die Milchsaftgefäße der Rinde durch Aeste, welche die Markstrahlen und das Holz durchsetzen, mit jenen des Markes in Verbindung. Hiebei kommt es vor, dass ein derartiger Verbindungsast an ein oder das andere Holzgefäß anstosst und in dieses sich öffnet. In solchen Fällen, aber auch sehr oft in vielen anderen, wo eine derartige Communication nicht aufzufinden ist, trifft man einzelne Holzgefäße mit Milchsaft gefüllt an. Dieser Umstand hat einen französischen Forscher (*Trecul*) veranlasst, die Ansicht auszusprechen, dass eine derartige Verbindung zwischen den Milchsaft- und Holzgefäßen eine naturgemässe und regelmässig vorkommende sei, dass der Milchsaft, der aus Nährstoffen bestehe, die durch den Lebensprozess zu sehr desoxydirt wurden, nun in den luffterfüllten Holzgefäßen mit Sauerstoff in Berührung komme, wieder oxydirt und zur weiteren Verwendung tauglich gemacht werde. Damit nimmt er an, dass die Milchsaftgefäße gleichsam ein venöses, die Holzgefäße dagegen ein arterielles System darstellen.

Damit sind wir zu der physiologischen Bedeutung des Milchsafts gekommen.

Zwei Anschauungen stehen sich hier schroff entgegen. Die eine betrachtet den Milchsaft für ein Ausscheidungsproduct des Pflanzenlebens. Sie stützt sich hiebei auf die Thatsache, dass der Milch-

safft eine Reihe von Stoffen enthalte, die geradezu als Auswurfstoffe des vegetabilischen Stoffwechsels angesehen werden, wie die Harze, aetherische Oele, Alkaloide etc.; sowie auf den Umstand, dass der Milchsafft nur bei verhältnissmässig wenigen Pflanzen vorkomme.

Nach der zweiten Ansicht ist der Milchsafft eine hoch organisirte und für das Leben der Pflanze höchst wichtige Flüssigkeit.

Schon Ch. Wolff (1737) verglich den Milchsafft mit dem Blute der Thiere und gab an, dass er das wichtigste Nahrungsmittel der Pflanze und innerhalb seiner Gefässe in Bewegung begriffen sei. Mehrere ältere Pflanzenphysiologen stimmten ihm bei, andere verwarfen seine Lehre. Da wies Schultz 1819 nach, dass eine Bewegung dem Milchsafft wirklich zukomme. Seine Untersuchungen führten ihn zu der Behauptung, der Milchsafft sei der wahre Lebenssaft der Pflanzen, vergleichbar dem Blute der Thiere; gleich diesem werde auch er in seinen Gefässen durch alle Theile der Pflanzen geleitet und vertheilt so die assimilirte Nahrungsflüssigkeit im ganzen Pflanzenkörper, während die Holzgefässe die noch nicht assimilirte herbeiführen. Er glaubt, dass alle Lebenssaftgefässe ein durch die ganze Pflanze ausgebreitetes, durch Anastomosen netzförmig verbundenes System darstellen, in welchem der Lebenssaft (*Latez*) in einer nachweisbaren gesetzmässigen Circulation (*Cyclose*) sich befinde.

Die neueren und neuesten Forschungen haben jedoch die Anschauungen von Schultz nicht bestätigt, wiewohl sie andererseits zeigen, dass der Milchsaft keineswegs als ein Ausscheidungsproduct der Pflanzen anzusehen sei, sondern als eine Flüssigkeit, welche im Leben der betreffenden Pflanzen eine wichtige Rolle spielt.

Allerdings besitzt der Milchsaft eine Bewegung. Bringt man ein unversehrtes Blatt einer Topfpflanze des Schöllkrauts mit aller Vorsicht und mit Vermeidung jedes störenden Einflusses (Druck, unnatürliche Stellung, Temperaturerhöhung etc.) unter das Mikroskop, so kann man die Bewegung des Milchsafts in den Milchsaftgefäßen sehr deutlich sehen. Diese Bewegung ist aber keine in der Richtung sich gleichbleibende, wie Schultz behauptet, sondern sie zeigt ein periodisches Aussetzen und eine Veränderung der Richtung. Die Pausen dauern von wenigen bis 100 Secunden. Nach jeder Pause setzt sich der Saft erst langsam in Bewegung; seine Geschwindigkeit nimmt dann allmählig zu bis zu einem gewissen Höhepunkt, etwa $\frac{1}{7}$ ''' in der Minute, was bei starker Vergrößerung sehr rapid erscheint, dann wird die Geschwindigkeit wieder langsamer bis zur nächsten Pause, vor deren Eintritt nicht selten kurze Perioden eines gewissen unschlüssigen Hin- und Herschwankens in kurzen Strecken sich bemerkbar machen. In der Regel ist nach jeder Pause die Stromrichtung umgekehrt, und das Ganze macht den Eindruck, als

träte periodisch ein Hinderniss der Bewegung im Gefässe da ein, wo der Saft hinströmt, das Zuströmen werde in dem Maasse langsamer, als das Gefäss diesseits der Hemmung sich mit Saft füllt, bis die vollendete Füllung eine Pause herbeiführt, die dadurch beendet wird, dass ein Saftandrang jenseits des Hindernisses letzteres beseitigt und eine Strömung in entgegengesetzter Richtung herbeiführt. Die Zeitdauer der Bewegung zwischen je zwei Pausen beträgt 15—20 Sekunden, zuweilen jedoch selbst bis zu 2 $\frac{1}{2}$ Minuten. (Hartig.)

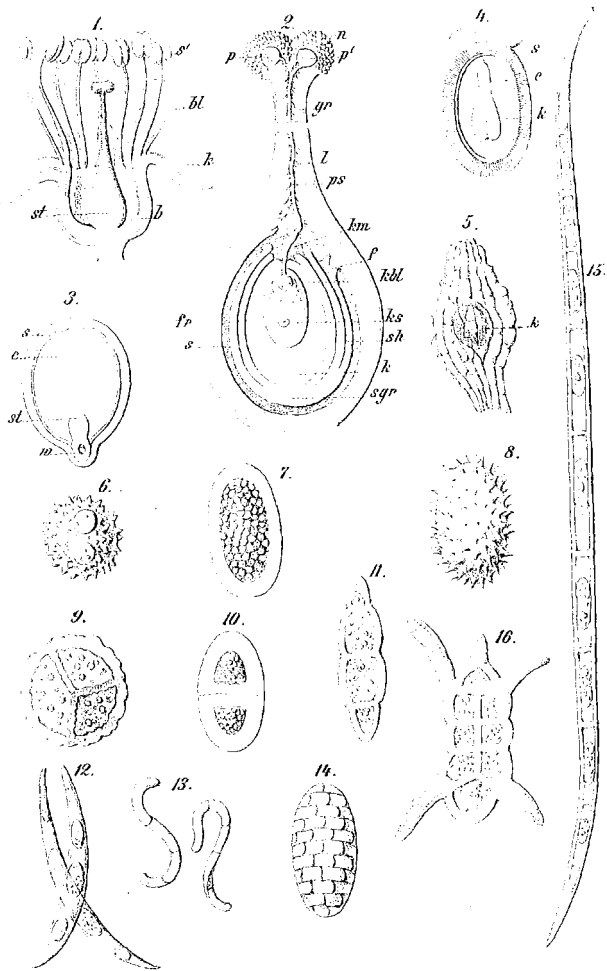
Von einer regelmässigen Circulation kann also hier keine Rede sein, um so weniger als, wie wir gesehen haben, durchaus nicht alle Milchsaftpflanzen netzförmig verzweigte und zu geschlossenen Systemen vereinigte Milchsaftegefässe besitzen.

Auf diese Weise füllt jede Analogie dieser Organe mit den Blutgefässen der Thiere, des Milchsafte mit dem Blute; der Milchsafte ist nicht Lebenssaft der Pflanzen, obwohl, wie die neuesten Versuche beweisen, wenigstens in vielen Fällen ein Nahrungs- und Bildungssaft, der in den Blättern erzeugt wird und mit der Leitung der assimilirten Stoffe in naher Beziehung steht.

So hat Faivre im verflrossenen Jahre gezeigt, dass der Milchsafte von *Ficus elastica* in den Blättern gebildet werde und für die Entwicklung der Knospen unumgänglich nothwendig sei; denn nach dem Wegschneiden aller Blätter und Knospen, brachen neue

Knospen hervor, wobei der Milchsaft das Aussehen einer hellen Lymphe annahm, deren wässerige Beschaffenheit, Armuth an Körnchen und coagulabler Substanz zeigte, dass die in ihm enthaltenen Stoffe bei der Neubildung der Triebe verbraucht, aber durch die fehlenden Blätter nicht wieder ersetzt wurden. So fand Sachs bei *Jpomaea purpurea*, deren Blätter mit dem unteren Stengeltheile am Lichte sich befanden und den in einen finsternen Raum geleiteten Blüthenspross ernährten, den Milchsaft des ersteren weiss und milchig, jenen der gebleichten Organe wässerig, offenbar desshalb, weil am letzteren Orte sein Stoffgehalt erschöpft war durch Abgabe von Stoffen an die nicht assimilirenden gebleichten Organe.

Gleichwie die Stärke und andere Bildungsstoffe sich nach und nach den Neubildungsherden der Pflanze zuziehen und die älteren produktionslosen Theile verlassen, so scheinen es auch die Milchsäfte zu machen. So ist im Spätherbste an den meisten einjährigen und an manchen mehrjährigen Wolfsmilcharten nur noch in den äusseren Doldenstrahlen und in den Blüthen Milchsaft enthalten und so verschwindet dieser Saft bei der Seidenpflanze, bei *Machya cordata* etc. allmähig im Stengel von unten nach oben, so dass er zuletzt nur noch in den Fruchtblättern zu finden ist. Bei den Windengewächsen sieht man die allmähige Umwandlung und den Schwund des Milchsafts aus seinen Behältern sehr deutlich. Die Röhren sind anfangs mit feinkörnigem Milchsaft



versehen; später wird derselbe unter Annahme einer gelbbraunen Farbe homogen; dann vermindert er sich allmählig und verschwindet endlich aus gewissen Gefässen ganz.

Aus allen diesen Thatsachen geht hervor, dass der Milchsaft unmöglich als ein nutzloses Ausscheidungsproduct des vegetabilischen Stoffwechsels angesehen werden kann. Selbst der so häufige Gehalt desselben an Nebenproducten der Assimilation lässt sich ganz gut in der Art erklären, dass derselbe wenn er aus dem Blattgewebe etc. Eiweissstoffe, Kohlehydrate und Fette aufnimmt, Stoffe, die in seinen Gefässen den Knospen zum Verbräuche zugeführt werden, gleichzeitig auch die Nebenproducte des Stoffwechsels, wie die Harze, ätherischen Oele etc. mitnehme, die keine weitere Verwendung finden. Ist der Verbrauch der Bildungstoffe ein rapider, so werden sich dieselben in ihm nicht anhäufen können, ja sie werden abnehmen und selbst verschwinden, während die Nebenproducte, da sie sich fortwährend bilden, ohne verbraucht zu werden, sich in ihm anhäufen müssen.

Ebenso leicht lässt sich die so auffallend scheinende Bewegung des Milchsaftes erklären, wenn man näher auf die Ursache dieser Erscheinung eingeht.

Die Milchsaftgefässe liegen mitten im Gewebe, sie sind dem Drucke der sie umgebenden Zellen ausgesetzt; dieser Druck unterliegt Schwankungen,

die sich also auch den Milchsaftorganen mittheilen werden. Bei starker Verdunstung und ungenügender Wasseraufnahme nimmt die Spannung der Gewebe ab, die Milchsaftgefäße können sich da erweitern und mehr Saft aufnehmen, der dann aus den Milchsaftgefäßen anderer Theile nachrückt; umgekehrt wird stärkere Wasseraufnahme bei verminderter Verdunstung wirken. In den jüngsten Knospentheilen, welche die im Milchsafte enthaltenen Nährstoffe verbrauchen, herrscht keine Gewebsspannung, die Zellen liegen passiv neben einander; in den älteren Stengelgliedern und in den Blättern, welche die Stoffe des Milchsafte erzeugen, herrscht dagegen eine Spannung, durch welche das Zellgewebe an seinem Ausdehnungsstreben gehindert, sich ebenso verhält, als ob es passiv zusammengedrückt würde; dieser Druck wirkt nun auf die Milchsaftorgane solcher Gewebstheile und muss die Ursache werden, dass derselbe nach den jungen, spannungslosen, nahrungsbedürftigen Organen hingedrängt wird.

Eine andere Bewegungs-Ursache liegt in den Temperaturschwankungen, welche innerhalb der Gewebe ebenso constant sind, wie jene des Druckes. Schon Amici hatte durch Versuche gezeigt, dass man durch Erwärmen von Pflanzentheilen nicht bloß eine Bewegung des in ihnen enthaltenen Milchsafte erzeugen, sondern auch seine Stromrichtung verändern kann.

Endlich müssen als bewegende Kräfte die Krüm-

mung und Zerrung der Pflanzentheile durch den Wind etc. angesehen werden, wodurch der Milchsaft aus einem Organ in das andere gedrängt wird um später in den momentan verengt gewesenen Theil wieder zurückzuziessen.

Aus dem bisher Vorgetragenen haben wir den Milchsaft der Pflanzen als einen in chemischer Beziehung höchst complicirten Saft kennen gelernt. Die zahlreichen in ihm enthaltenen Stoffe haben wir theils als Nähr- und Bildungsstoffe, theils als Nebenproducte der Assimilation erkannt. Nur die erste Reihe von Stoffen wird, wie wir gesehen haben, im Haushalte der Pflanzen verwendet und sie ist es, welche dem Milchsaft seine hohe Bedeutung im Leben der Vegetabilien sichert. Die andere Stoffreihe häuft sich, unverwendet vom pflanzlichen Stoffwechsel, in den Milchsaftorganen an. Für den Menschen haben die Milchsäfte durch beiderlei Stoffreihen eine Bedeutung erlangt.

Erlauben Sie mir, Ihnen einige der interessantesten Milchsaftpflanzen vorzuführen als Beispiele der verschiedenartigen Verwendung, welche der Milchsaft direct oder indirect im Haushalte des Menschen erfahren hat.

Früher will ich bemerken, dass die Anzahl der Milchsaftpflanzen überhaupt eine verhältnissmässig nur geringe ist. In unseren Gegenden sind es fast durchaus krautartige, unscheinbare Gewächse aus der Familie der Cichoraceen, Campanulaceen, Euphorbiaceen

und Papaveraceen; gegen die Tropen nimmt ihre Zahl bedeutend zu und hier sind es vorzüglich strauch- und baumartige Formen, welche häufig, wie die kletternden Urticaceen, und Apocynaceen, einen wichtigen Beitrag zur Charakteristik der Urwälder liefern. Einzelne Milchsaftpflanzen, wie gewisse Ficus-Arten Ostindiens gehören zu den grössten und ältesten Gewächsen der Erde.

Nur von wenigen Milchsaftpflanzen wird der Milchsaf direct als Nahrung verwendet.

Hieher gehört der berühmte Kuhbaum (*Arbol de Leche, Galactodendron utile Kunth.*) aus der Familie der Urticaceen, dessen Kenntniss wir vorzüglich A. von Humboldt verdanken. „Am dürren Abhange eines Felsen“, erzählt er, „wächst ein Baum, dessen Blätter dürr und zähe sind. Seine dicken holzigen Wurzeln haben Mühe, in das Gestein einzudringen. Mehrere Monate des Jahres befeuchtet kein erquickender Regen sein Laub. Die Aeste scheinen abgestorben und vertrocknet; bohrt man aber den Stamm an, so entfließt ihm eine milde und nährnde Milch. Bei Sonnenaufgang ist diese vegetabilische Quelle am reichsten, es kommen alsdann von allen Seiten Neger und Eingeborne mit grossen Näpfen, um die Milch zu sammeln, welche gelb wird und sich an der Oberfläche verdichtet. Die einen leeren ihre Näpfe unter dem Baume selbst aus, andere bringen das Gesammelte ihren Kindern. Man glaubt den Haushalt eines Hirten zu sehen, der die Milch seiner Heerde vertheilt.“

Diese Milch hat dieselben physischen Eigenschaften, wie die Kuhmilch, selbst der Geschmack ist derselbe. In chemischer Beziehung unterscheidet sie sich jedoch von ihr wesentlich; sie enthält eine grosse Menge (fast die Hälfte) eines wachsartigen Fettes, welches man Galactin nennt und zur Verfertigung ausgezeichneter Kerzen verwendet, ferner durch Säuren nicht gerinnendes Eiweiss, Zucker, Gummi, Salze, Wasser.

Solly fand von diesem merkwürdigen Baume, dessen Vaterland die Küstenkordillere von Venezuela ist, bei Caracas Exemplare, deren glatter Stamm 60' hoch war, während sich ihre Kronen 40' hoch erhoben und mit 25' langen Aesten nach allen Seiten hin ausbreiteten. Machte man Einschnitte in die Rinde, so strömte die schneeweisse Flüssigkeit so reichlich heraus, dass man in $\frac{1}{4}$ Stunde eine ganze Flasche füllen konnte.

Einen ganz ähnlichen Milchbaum besitzt die Familie der Apocynaceen in der *Tabernaemontana utilis* W. Arn. (*Lac dulce*), einem ansehnlichen 30—40' hohen Baume mit elliptischen, fast lederartigen Blättern, in Britisch-Guiana, am Flusse Demerara, wo ihn die Eingebornen Hya-Hya nennen und seinen Milchsaft ebenso, wie vom Kuhbaum benützen. Derselbe ist dicker und wohlschmeckender als Kuhmilch, lässt sich leicht mit Wasser mischen und soll sich 7—12 Tage erhalten, ohne in Gährung überzugehen.

An die Kuhbäume reiht sich die balsamliefernde Wolfsmilch (*Euphorbia balsamifera*), die Tabaya dulce der canarischen Inseln an. Ihre Milch ist sehr süß, wohlschmeckend und nahrhaft. Sie wird von den Eingebornen zu einer Gallerte verdickt und genossen.

Ich führe hier noch den Melonenbaum (*Carrica Papaya L.*) an, einen ursprünglich in Süd-Amerika einheimischen, gegenwärtig seiner schmackhaften Früchte wegen in allen Tropenländern cultivirten, 15—25' hohen Baum mit dem Habitus einer Palme.

Sein Milchsaft coagulirt an der Luft sowie durch Einwirkung von Säuren und enthält eine dem Faserstoff ähnliche stickstoffhaltige Materie in ansehnlicher Menge neben Zucker, Harz und Wachs. Er ist durch die höchst merkwürdige Eigenschaft ausgezeichnet, das zähste Fleisch in kurzer Zeit mürbe zu machen, weshalb man sich seiner bedient, um das Fleisch alter Thiere zart und wohlschmeckend zu machen dadurch, dass man dasselbe in mit dem Milchsaft versetztes Wasser legt, oder es in die Blätter des Melonenbaumes einhüllt. Wie schade, das dieser nützliche Baum nicht bei uns cultivirt werden kann!

Eine grosse Anzahl von Milchsaftpflanzen liefert dem Menschen in ihren milchsaftreichen Theilen oder in ihren Früchten erfrischende Nahrung. Bald sind es die jungen Blätter oder die jungen Triebe, bald die Wurzeln und Knollen welche als Gemüse verwendet werden.

Vor allem gehören hierher die meisten Cichoraceen und Campanulaceen. Fast jeder Welttheil besitzt von ihnen sein besonderes Gemüse. So Europa: Die Cichorie und Endivie, die verschiedenen Bocksbart- (*Tragopogon*) und Schwarzwurz- (*Scorzonera*) Arten, den Lattich, Löwenzahn etc. Nord-Afrika: *Scolymus hispanicus* und *maculatus* L., *Picridium vulgare* Desf. den knolligen Löwenzahn. Asien: *Rhagadiolus*-Arten, (Orient), die knollige Schwarzwurz, *Picris hieracioides* (Siberien), *Lactuca indica* L., (Ostindien, China) L. Tsitsa Sieb. (Japan).

Neuseeland: *Scorzonera Laurentii* Hook. Fil.

Von den Glockenblüthlern haben wir in Europa Gemüsepflanzen an der Rapunzel (*Phyteuma spicatum* L. und *Campanula Rapunculus* L.), an *Specularia pentagonica* DC. (Creta), *Trachelium coeruleum* L. (Italien) etc.

In Asien dienen zu gleichen Zwecken *Campanula glauca* Thbg. in Japan, *Adenophora liliifolia* Ledeb. und *communis* Fisch. in Siberien und im glücklichen Arabien wird die Wurzel von *Campanula edulis* Forsk. zu verschiedenen Zubereitungen verwendet.

Aber auch die übrigen Abtheilungen der Milchsaftpflanzen liefern Gemüse; so werden die Blätter verschiedener *Urostigma*- und *Ficus*-Arten auf den Molukken genossen.

Von den Euphorbiaceen gehören hierher die Blätter von *Pluckenettia corniculata* Sm. auf den Molukken, von *Euphorbia edulis* Lour. in China und Co-

chinchina, die Knollen der für alle Tropenländer als Brodpflanzen so wichtigen Maniok-Arten (*Manihot utilissima*, *M. Aipi* und *M. Janipha Pohl*). Aus der Familie der Asclepiadeen werden als Gemüse genossen die Stengel und jungen Triebe von *Ceropegia*-Arten, von *Sacrostemma viminale* R. Br., von *Asclepias acida* Roxb. (nach Royle die Soma der alten Indier) in Ostindien, von *Asclepias syriaca* L. in Nordamerika, von *Oxystelma esculentum* R. Br. in Neuholland etc.; aus der Familie der Apocynaceen die jungen Triebe von *Apocynum indicum* Lam. in Cochinchina, von *Parsonsia Helicandra* H. et A. in China; aus jener der Convolvulaceen vor allem die Knollen der sogenannten süßen Kartoffel (*Batatas edulis* Chois.), ferner jene von *Ipomaea Batatella* Don., *platanifolia* R. et Sch. in Süd-Amerika, *Ipomaea mammosa* Chois. in Cochinchina etc., die Blätter von *Ipomaea reptans* Poir. und von *Aniscia medium* Chois. in Ostindien, und selbst aus der Familie der Lobeliaceen besitzt Neuseeland in *Laurentia spicata* R. Br. eine Gemüsepflanze.

Was Früchte anbelangt, erinnere ich, um mich kurz zu fassen, nur an unseren Feigen- und Maulbeerbaum und an die zahlreichen *Ficus*- und *Morus*-Arten der Tropenzone, vor allem aber an den bekannten Brotfruchtbaum (*Artocarpus incisa* und *integrifolia*), dessen Früchte die Hauptnahrung ganzer Völkerstämme bilden, — sämtliche aus der Familie der Urticaceen. Besonders geschätztes Obst liefern viele tropische Apocynaceen, so *Willugbeja edulis*

Roxb., *Carissa Carandas* und *edulis* Vahl., *Plumeria*-Arten etc. in Ostindien, *Carpodinus dulcis* und *acida* G. Don., *Ambelania acida* Aubl., *Hancornia speciosa* Gom. etc. in Süd-Amerika, *Tabernaemontana dichotoma* Roxb. auf Ceylon und Malabar, ein Baum, den einige Gelehrte für jenen halten, von welchem die erste des schönen Geschlechtes genascht hat.

Die köstlichsten und gesündesten Früchte der Tropen aber liefern Bäume aus der Familie der Guttiferen, so die Mangostane (*Garcinia Mangostana* L.), die Mammeibäume (*Mammea*-Arten) etc. —

Ungleich wichtiger, wie als Nahrung, wird der Milchsaft durch seine technische Verwendung.

Gross ist die Anzahl jener Pflanzen, welche das so nützliche und vielfach verwendete Federharz (*Cautschouk*) liefern, das bekanntlich nichts anderes darstellt, als den eingetrockneten Milchsaft zahlreicher nesselartigen, wolfsmilchartigen und sinngrünartigen Pflanzen. Die grösste Menge dieses nützlichen Products kommt aus Süd-Amerika und aus Ostindien zu uns.

In Süd-Amerika liefern bei weitem das meiste Federharz zwei baumartige Euphorbiaceen Brasiliens, die *Siphonia elastica* Pers. und *S. brasiliensis* Willd.

Hiezu kommt noch der Milchsaft anderer Euphorbiaceen (*Mabea Piriri* und *Taguara* Aubl. *Sapium aucuparium* Jacq. *Hippomane Mancinella* L. etc.), jener zahlreicher Urticaceen (*Ficus Radula* Willd., *anthel-*

mintica Mart. *nymphaefolia* Miq. etc. *Cecropia peltata* L., *Artocarpus integrifolia* L. etc. etc.) und Apocynaceen (*Cameraria*-Arten, *Hancornia speciosa* G., *Callophora utilis* Mart.)

Das Ostindische Federharz wird vorwiegend vom Gummibaum von Assam (*Urostigma elasticum* Miq.) und von der Maledivischen Krugblumenpflanze (*Urceola elastica* Roxb.), einem klimmenden Strauche des Malayischen Archipels aus der Familie der Apocynaceen, ausserdem aber auch vom indischen Götzenbaum (*Urostigma religiosum* Gasp.), von *Ficus toxicaria* L. und *F. Karet* Miq. (Java), von *Willugbeja edulis* Roxb., einer die höchsten Bäume erkletternden strauchigen Apocynacee in Ostindien und von *Cynanchum ovalifolium* (*Asclepiadeae*) gewonnen. —

Das Federharz von Madagaskar stammt von zwei Klettersträuchern dieser Insel, *Vahea gumifera* Lam. und *Faterna elastica* Sieb. (Fam. der *Apocyn.*), sowie vom Trommelbaum, *Ambora Tambourissa* Lam. (aus dessen Stamme Trommeln und Bienenstöcke verfertigt werden; Fam. der *Monimiaceen*) ab.

Das in Quito verkäufliche Cautschouk wird von *Syphocampylos* Cautschouk Don., einem strauchartigen Baume aus der Familie der *Lobeliaceen* gewonnen.

Nach Spruce wird in Süd-Amerika am Rio Madeira, einem Nebenflusse des Amazonas, der durch Einschnitte in die Rinde der *Siphonia elastica* hervorströmende Milchsaft in flache irdene Schalen auf-

gefangen und von da aus dann ein hölzernes Modell mit dem Saft begossen. Das überzogene Modell setzt man dann dem Rauche der Urucui Früchte (*Cocos coronata Mart.*) aus. Ist der Milchsaft vollkommen trocken, so schneidet man die Cautschoukhülle ein und streift sie vom Modell ab. In andern Gegenden bedient man sich irdener Formen statt der hölzernen, die man zuletzt zerschlägt. Durch den Russ der Flamme erlangt das ursprünglich schmutzig-weiße Federharz eine dunkle Färbung.

In Ostindien verfährt man in ähnlicher Weise, setzt aber das aufgestrichene Federharz nicht dem Rauche aus, so dass diese Art eine mehr röthlich- oder gelblich-braune Farbe zeigt.

Nach diesem Verfahren gewonnen, kommt das Federharz als Flaschencautschouk in Form rundlicher Beutel, oder in der Form von Thieren, Schuhen etc. im Handel vor.

Das sogenannte Speckgummi, welches 2—3“ starke, aussen braunschwarze, innen weiße poröse Tafeln darstellt, wird wahrscheinlich in der Weise erzeugt, dass man den Milchsaft in Formen gießt und darin eintrocknen lässt.

Endlich findet sich das Federharz als flüssiger Milchsaft im Handel, von dicklicher ruhmartiger Consistenz, blassgelber Farbe und säuerlichem, fauligem Geruch; es kommt in Flaschen aus Kupfer von Amerika aus zu uns.

In den sumpfigen Wäldern Süd-Amerika's erhärtet der aus den Wurzeln von Siphonia- und anderen Gummibäumen in den Boden geflossene Milchsaft zu einer schwammigen, schmutzig-weissen, elastischen Masse, welche als Dapicho oder Zapis gegraben und zu schwarzem Federharz umgearbeitet wird.

Ein dem Federharz ähnliches Product ist die erst seit 1842 (durch Montgomerie) bekannt gewordene Gutta Percha. Es ist das der eingedickte Milchsaft der *Isonandra Gutta Hook.*, einem 40—60' hohen Baume aus der Familie der Sapotaceen, der auf Singapore und den benachbarten Inseln, auf der Südspitze von Malacca, auf Borneo und Sumatra wächst. Zur Gewinnung der Percha werden die Bäume gefällt und entrinde, und der ausfliessende Milchsaft in Cocosschalen aufgefangen. Ein ausgewachsener Stamm liefert 84—100 Pfund Percha, nach andern Angaben geben erst 10 Bäume diese Quantität.

Ausser der *Isonandra Gutta* sollen nach neueren Nachrichten (*de Vriese*) noch andere Sapotaceen Gutta Percha liefern, so *Sideroxylon attenuatum* Dc. in Ostindien und auf den Philippinen, *Ceratophorus Leerii* Hask., ein hoher Baum in der Provinz Palembang auf Sumatra, *Cocosmanthus macrophyllus* Hask. und *Bassia scricea* Bl. auf Java.

Eine wichtige technische Verwendung findet auch der Milchsaft mehrerer Anacardiaceen. Es ist dieselbe begründet in seinem Reichthum an Harzen,

wodurch er zur Bereitung von Firnissen befähigt wird, in seinem reichen Gehalte an Gerbstoff, der ihn in der Gerberei wichtig macht, und in dem Umstande, dass er sehr oft Träger von Farbstoff bildenden Substanzen (*Chromogenen*) ist, was seine Verwerthung in der Färberei veranlasst.

In ersterer Beziehung findet der Milchsaft von *Callophora utilis* Mart. in Brasilien schon eine directe Anwendung, indem man sich desselben als Lack zum Anstreichen häuslicher Gegenstände bedient.

Der weltberühmte japanische Firniss wird aus dem weissen, an der Luft schwarz werdenden Milchsaft des Firnissbaumes (*Rhus verniciferum* DC.) gewonnen. Auch der japanische Sumach (*Rhus succedaneum* Lm., dessen Samen das sogenannte japanische Wachs, *Cera japonica*, liefern,) gibt, obwohl in geringerer Menge, Firniss.

Das Gleiche gilt vom Birnam'schen Firnissbaume (*Theel-see, Melanorrhoea usitatissima* Wall.) sowie vom Malayischen Firnissbaume (*Gluta Benghas* L.) auf den Malayischen Inseln. Als Firnissbäume werden noch genannt: *Rhus pupigerum* in Japan und auf Java, *Rh. semialatum* Murr. in China und auf Java, *Hali-garna longifolia* Roxb. in Ostindien und *Angia chinensis* Lour.

Für die Gerberei werden besonders die jungen Zweige und Blätter des Gerberstrauch (*Rhus coriaria* L. in Süd-Europa) und des bekannten, aus Nord-

Amerika stammenden, bei uns bereits fast verwilderten Essigbaumes (*Rhus typhinum* L.), sowie die Rinde und das Holz von *Rhus lucidum* L. und *tomentosum* wichtig.

Die meisten Sumach-Arten enthalten in ihrem weissen Milchsafte ein Chromogen gelöst, das an der Luft rasch in einen schwarzen Farbstoff übergeht; deshalb überziehen sich die frischen Wundflächen dieser Pflanzen sehr bald mit einer schwarzen glänzenden Haut, die sich auch auf dem frisch ausgepressten Saft bildet. Dieses schwarze Pigment färbt Leinen- und Baumwollstoffe echt und dauerhaft, so dass es selbst durch Chlor und Aetzkali nicht zerstört wird. Daher spielen einige Sumach-Arten wie *Rhus glabrum* L. in Nord-Amerika, *Rh. striatum* R. et P. in Peru und Japan, in der Färberei eine wichtige Rolle.

Das grosse Heer aller jener Milchsaftpflanzen aufzuzählen, welche von den Menschen als Arzneipflanzen benützt werden, und ihnen wirkliche oder eingebilddete Hilfe bringen, würde mich zu weit führen. Ich will blos erwähnen, dass wir aus der Reihe dieser Gewächse Heilmittel gegen alle möglichen krankhaften Zustände besitzen und in Kürze nur jener Milchsäfte gedenken, welche als Arzneikörper für uns von Wichtigkeit sind.

Wer kennt nicht das Opium? Es ist der eingetrocknete Milchsafte unseres allgemein cultivirten Gartenmohns (*Papaver somniferum* L.), dessen Abart

mit schwarzen Samenkörnern uns in letzteren eine beliebte Zuthat zu allerlei Speisen und Leckereien liefert.

Das Opium, welches als unschätzbare Heilmittel ebenso wohl, wie als Berausungsmittel ganzer Völkerstämme eine wichtige Rolle in der Geschichte der Menschheit spielt, wird vorzüglich im Oriente gewonnen. Die Mohnpflanzen, auf Feldern ausgesät, erreichen bald eine Höhe von 3' und treiben so zahlreiche Aeste, dass ein einzelner Stengel nicht selten bis 35 Kapseln trägt. Ungefähr 20—25 Tage nach dem Verblühen ritzt man die sich schon hellbraun färbenden Kapseln zweimal des Tages der Quere nach an, und zwar Morgens an der Ost-, und Nachmittags an der Westseite. Der reichlich hervordringende weisse Milchsaft wird an der Sonne bald dick, gelblich-roth, am folgenden Tage von den Kapseln gelöst und auf welke Blätter abgestrichen.

Sind die Mohnköpfe erschöpft, so formt man aus dem gesammelten Milchsaft Kugeln, Kuchen und Brode, bestreut diese mit Ampferfrüchten und wickelt sie in Mohnblätter ein. Eine Kapsel liefert etwa 13 Gran Opium, so dass von einem Morgen Landes höchstens 29 Pfund gewonnen werden.

Die Quantität und Qualität des Opiums hängt sehr vom Klima, von der Cultur, vom Boden, von den Spielarten und der Methode der Gewinnung ab. Wie bekannt, enthält es eine Reihe von Alkaloiden, von denen das narkotisch-wirkende Morphin das wich-

tigste ist, ausserdem die Meconsäure, Harz, Fett, Federharz, Farbstoff etc.

Ausser in Kleinasien, wird Opium auch in Egypten, Persien und Ostindien gewonnen. Das ostindische wird jedoch fast nur im Lande verbraucht und nach China exportirt. Ueber die Quantität Opium, welche im himmlischen Reiche consumirt wird, kann man sich eine Vorstellung machen aus dem Factum, dass jährlich blos aus Ostindien 4.036,500 Pfund dahin eingeführt werden! Dass das Opium, also der Milchsaft einer Pflanze hier die Ursache verheerender Kriege wurde, ist Ihnen allen sattsam bekannt.

Auch in Europa hat man Versuche gemacht, Opium zu gewinnen (so in Frankreich, Italien, Deutschland, England, Schweden). Merkwürdigerweise ist das hier erzeugte Opium reicher an Morphin als das orientalische, bisher aber hat der Kostenpunkt eine grössere Ausdehnung dieses Culturzweiges verhindert.

Unvergleichlich weniger wichtig sind die anderen, bei uns als Arzneimittel verwendeten Milchsäfte, nämlich jener des gemeinen und des giftigen Lattichs (*Lactuca sativa* und *virosa* L.), welcher eingetrocknet das sogenannte Lactucarium darstellt, eine braune Masse, welche fast zur Hälfte aus Lattichfett besteht und ausserdem einen wachsartigen Körper, einen den narkotischen Geruch des Giftlattichs bedingenden Riechstoff, die Lactucasäure, Eiweiss etc. enthält; ferner das Euphorbium, welches den eingetrock-

neten, aus einem blasenziehenden Harze, aus Wachs, Federharz, Salzen etc. zusammengesetzten Milchsafte einer auf den Abhängen des Atlas wachsenden, fleischigen Wolfsmilchart (*Euphorbia resinifera Berg*) darstellt.

Der bekannte Stinkasand (*Asa foetida*) und das Ammoniakharz sind ebenfalls eingetrocknete Milchsäfte zweier grosser, vieljähriger Schirmpflanzen der mittelpersischen Hochebene (*Scorodosma foetidum Bge.* — *Dorema Ammoniacum Don.*). Ersterer wird durch Einschnitte in die von Milchsafte strotzende Wurzel, letzteres wohl wenigstens zum grossen Theile aus dem Stengel gewonnen. Beide Milchsäfte sind ausgezeichnet durch ein schwefelhaltiges flüchtiges Oel neben Gummi und Pflanzenschleim.

Wichtiger für die Malerei als für die Arzneikunde ist das bekannte Gummi-Gutti, worunter man den eingetrockneten schön gelben Milchsafte mehrerer Gummiguttbäume (*Garcinia, Cambogia, Hebradendron*) von Süd-Asien versteht. Dieser Milchsafte besteht vorwaltend aus einem orangegelben Harz und aus Arabin. —

Der Milchsafte vieler Pflanzen ist mehr weniger giftig.

Schon manche unserer einheimischen Milchsaftepflanzen zeichnen sich in dieser Beziehung aus, ich erinnere nur an das Schöllkraut, die Wolfsmilch, den Hundswürger etc. In den heissen Gegenden der Erde aber ist geradezu der grösste Theil dieser Ge-

wächse mehr weniger gefährlich und unter ihnen gibt es viele, deren rasch tödlich wirkender Milchsaft von den rohen Naturvölkern zum Vergiften ihrer Pfeile benützt wird.

Das Pfeilgift der südasiatischen Inseln, das Upas Antiar wird nach Lechenault de la Tour durch Eintrocknen des Milchsafts aus der Rinde von *Antiaris toxicaria* Lesh., einem auf den Sunda-Inseln und den Molukken einheimischen, hohen, reichverzweigten Baume aus der Familie der Urticaceen gewonnen und stellt eine feste gummiharzartige rothbraune Masse dar, welche nach Mulder etwa 3,6 %₀ des eigenthümlichen giftigen Principis (*Antiarin*) enthält. Es bewirkt heftiges Erbrechen und Durchfälle, dann Krämpfe und tödtet durch Herzlähmung.

Ein anderes Pfeilgift ist das Curare (*Worrara*), welches in neuester Zeit versuchsweise gegen Starrkrampf angewendet wird. Es wird von den Indianerstämmen des Oregon- und Amazonasgebietes aus dem Milchsaft der Savannenblume (*Echites suberecta* Sv.), einer kletternden Apocynacee in Verbindung mit jenem von *Urostigma atrox* Miq. und wahrscheinlich noch in Verbindung mit den Säften anderer Pflanzen aus der Familie der Sapindaceen und Loganiaceen bereitet. Es besitzt das tödtlich-wirkende Alkaloid Currarin.

Ein anderes südamerikanisches Pfeilgift ist der Milchsaft von *Euphorbia cotinifolia* L. in Brasilien.

Das gebräuchlichste Pfeilgift der Buschmänner ist der Milchsaft der baumartigen Wolfsmilch (*Euphorbia arborescens*). Eine geringe Menge desselben, dem Wasser einer Tränke mitgetheilt, soll eine ganze Heerde Zebra's in kurzer Zeit tödten. An manchen Orten Süd-Afrikas wird noch das Gift einer Schlange und der Saft der *Amaryllis toxicaria* genommen, sowie auch die Milchsäfte von *Euphorbia heptagona*, *virosa* Willd. und *cereiformis* Lin., zu den südafrikanischen Pfeilgiften gehören. In Nordamerika dient zu gleichen Zwecken eine *Asclepiadee*: *Gonolobus macrophyllus* Michx.

Zu den gefährlichsten Pflanzen gehören aus der Familie der *Lobeliaceen* einige *Tupa*-Arten (*T. feuillei* Don, *salicifolia* Don etc. in Chile und *Rhynchoptalum* A. Rich. in Abyssinien), deren Milchsaft ins Auge gespritzt, die gefährlichsten Entzündungen und selbst Blindheit hervorruft. In ähnlicher Weise wirkt der Milchsaft des Streusandbüchsenbaumes (*Hura crepitans* L.) in Süd-Amerika aus der Familie der *Euphorbiaceen*, ein Baum mit so dickem Stamme, dass aus einem Stücke desselben, nach Humboldt, grosse Kufen zur Aufbewahrung des Zuckerrohrsaftes verfertigt werden. Höchst berüchtigt aus derselben Familie ist der *Mancinellenbaum* (*Hippomane Mancinella* L.) in West-Indien und Centro-Amerika. Alle Theile dieses schönen Baumes sind voll einer sehr scharfen, tödtlich wirkenden Milch, ja selbst der Aufenthalt unter demselben ist höchst gefährlich, in-

dem leicht Tropfen des Milchsafts herabfallen, welche sehr bösartige Geschwüre erzeugen. Die Verwendung dieses Gewächses in Gartenanlagen ist deshalb auf den Antillen polizeilich verboten.

Eine Reihe der heftigsten Giftpflanzen enthalten ferner die Apocynaceen und Asclepiadeen.

Von ersteren gehört hierher vor Allem der Gottesurtheilbaum auf Madagaskar (*Tanghinia venenifera* Poir.), dessen Milchsaft sehr giftig ist, noch giftiger aber seine Samenkörner. Man hält ein einziges derselben, im Gewichte von $\frac{1}{2}$ Drachme für hinreichend, um 20 Menschen zu tödten, wonach eine Gabe von $1\frac{1}{2}$ —2 Gran genügen würde, um bedenkliche Symptome bei einem Menschen hervorzurufen.

Die Tanghen-Samen dienen auf Madagaskar zu ähnlichen Zwecken, wie bei uns in alten Zeiten die Feuer- und Wasserprobe. Ferner gehören hierher Thevetia Ahovai DC. und Cerbera Thevetia L. in Südamerika, Tabernaemontana persicariaefolia Jacq. auf Mauritius, Plumeria acuminata Dr., alba rubra L. in Westindien, Alstonia venenata R. Br. in Ostindien, deren Milchsäfte im hohen Grade scharf, ätzend und giftig sind, ebenso zahlreiche Echites-Arten in Brasilien und Apocynum androsaemifolium in Nordamerika.

Von den Asclepiadeen enthält die griechische Schlinge (*Periploca graeca* L.), und Marsdenia erecta R. Br. in Syrien ein tödtliches Gift im Milchsaft.

Höchst gefährlich durch ihren scharfen ätzenden Milchsaff sind mehrere Sumach-Arten. So soll schon die Ausdünstung des Giftsumachs (*Rhus Toxicodendron L.*) manchen, besonders blonden Personen gefährlich sein. Thatsache ist, dass der Milchsaff dieses Strauches auf der Haut mancher Personen Entzündung mit Blasen- und selbst Geschwürsbildung hervorruft.

Bekannt ist der äusserst giftige Milchsaff mancher Pilze, so des gefürchteten Fliegenpilzes (*Agaricus muscarius Lin.*), dessen sich die Kamtschadalen zur Bereitung eines berauschenden Getränkes bedienen. Sehr giftig wirkt auch der Milchsaff mancher Papaveraceen (*Meconopsis nepalensis DC.* am Himalaya), Papayaceen (*Carica digitata Anbl.* in S. Amerika), Convolvulaceen (*Convolvulus dissectus Cav.* in Chile soll Blausäure enthalten), und selbst mancher Ligulifloren (*Lactuca virosa L.* bei uns, *Crepis lacera Ten.* in Neapel, *Andriala cheiranthifolia Act.* auf Madeira, *Hieracium virosum Pal.* in Taurien.) —

Eine sehr auffallende Erscheinung stösst uns hier bei Betrachtung der Milchsäfte auf, die nämlich, dass nicht blos innerhalb einer natürlichen Pflanzenfamilie ganz unschädliche, ja selbst als Nahrung höchst wichtige Gattungen neben höchst schädlichen vorkommen, sondern dass innerhalb einer und derselben Pflanzengattung ganz nahe stehende Arten ein gleiches Verhalten zeigen, ja dass selbst von einer und derselben Pflanze verschiedene Theile höchst

giftig oder im Gegentheile unschädlich sind und genossen werden, oder dass selbst ein und derselbe Pflanzentheil in verschiedenen Entwicklungsperioden sich schädlich oder unschädlich erweist, oder sogar zu derselben Zeit beiderlei Wirkungen in sich vereinigt. So liefern uns die jungen Blätter von *Lactuca sativa* den wohlschmeckenden und erfrischenden Salat, die alten Blätter schmecken bitter und etwas scharf und aus der blühbaren Pflanze gewinnt man das narkotisch wirkende *Lactucarium*.

In Languedoc geniessen die Bauern die jungen Blätter des Klatschmohns (*Papaver Rhoeas L.*), während die ausgewachsene Pflanze entschieden narkotisch wirkt.

Der fleischige Blütenboden unseres Feigenbaumes, der, wie bekannt, die Hauptmasse der sogenannten Feigenfrucht ausmacht, enthält in unreifem Zustande zahlreiche Milchsaftgefässe, aus denen bei Verwundung ein scharfer weisser Milchsaft hervordringt. Landerer erhielt durch Digestion unreifer Feigen mit Alkohol eine Tinctur, deren Destillationsrückstand eine klare Flüssigkeit von solcher Schärfe darstellte, dass ihr Geruch zu Thränen reizte und wenige Tropfen im Munde eine Entzündung hervorriefen. Gegen die Reife zu verschwindet der scharfe Milchsaft und in der reifen Feige finden wir nur einen Reichthum an Zucker.

Höchst merkwürdig ist das Verhalten der Maniokpflanze oder des Cassavestrauches (*Manihot*

utilissima Pohl). Nach Davson gibt es zwei genau unterschiedene Abarten dieser nützlichen Brotpflanze, die bittere und die süsse. Die knollige Wurzel der ersteren, an 20" lang und 10" im Umfange, enthält eine reichliche Menge eines höchst giftigen, nach Henry Blausäure haltigen Milchsafte; die süsse ist nicht giftig. Die bittere Maniokpflanze wird in Südamerika von den Indianern in grosser Ausdehnung cultivirt. In den britischen Colonien wird die Wurzel auf einem mit scharfkantigen Kieselsteinen oder Fischgräthen besetzten Brete geraspelt, der zerriebene Theil in einen elastischen Sack (*Matapa*) gebracht, derselbe aufgehängt und durch Gewichte angespannt. Es dringt eine höchst giftige Flüssigkeit hervor, die sofort als furchtbares Pfeilgift dient. Durch längeres Stehen derselben setzt sich aus ihr eine sehr schöne Stärke, eine Art Arrowroot nieder, während sie eingedampft ihre giftigen Eigenschaften verliert und als braune syrupartige Masse unter dem Namen Cassireepe nicht bloß im Vaterlande, sondern sogar in England als Zusatz zu verschiedenen Speisen genossen wird. Der Rückstand der Wurzel in dem Sacke gibt geröstet das täglich genossene Cassavebrot. Durch Gährung dieses Brodes in Wasser, worin alte Weiber gekaute Quantitäten desselben hineinspucken, wird ein berauschendes Getränk (*Piawarri*) bereitet.

So gibt ein und derselbe Pflanzentheil gleichzeitig dem Menschen nicht bloß sein tägliches Brot,

sondern auch eine Zuthat zu anderen Speisen, er liefert ihm ein Mittel seinen gefährlichen Feind unschädlich zu machen und im berausenden Trunke die Misere des Lebens zu vergessen. Welche wunderbare Kraft der Stoffbildung und Stoffvertheilung kommt doch den stillen Pflanzen zu! Und das ganze Heer bekannter und unbekannter Stoffe schafft, sichtet und vertheilt diese Kraft, ungesehen von uns, im kleinsten Raume, im kleinsten Laboratorium, das wir uns denken können, im Laboratorium der Pflanzenzelle. —

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: 1867

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Vogl August Emil von Fernheim

Artikel/Article: [Ueber den Milchsaft der Pflanzen. 67-104](#)