Calciumcarbonat.....	12,25	Prozent.
Magnesiumcarbonat..	5,84	„
Ferrocarbonat.....	26,99	„
Ferrosilikat.....	30,84	„
oder		
Ferrosilikocarbonat...	57,83	„

(Fortsetzung folgt.)

Die Pflanze im Kampfe mit ihrer Umgebung.

Ein Cyclus biologischer Conferenzen

gehalten in den
Versammlungen des Vereins luxemburger Naturfreunde
von Prof. Edm. J. KLEIN-Diekirch.

I. Kapitel.

Der Kampf gegen die Tierwelt.

(XX. Fortsetzung.)

14. Schutz durch indifferente Bitterstoffe.

Eine Reihe von ausgeschiedenen Substanzen, die bittern Geschmack besitzen, ohne aus Gerbsäure oder etwas Ähnlichem zu bestehen, sind im Pflanzenreiche anzutreffen. Diese haben nicht immer giftige Eigenschaften, aber ihre unangenehme Wirkung auf Zunge und Gaumen stempeln sie zu Schutzvorrichtungen bester Art. Besonders Säugetiere werden durch diese Stoffe von den Gewächsen ferngehalten, weit weniger die Vögel, welche ja, wie im vorigen Kapitel erwähnt wurde, hauptsächlich auf aetherische Öle reagieren.

Der spürende Menschengeist hat in diesen bitteren Prinzipien manches entdeckt, was gegen Krankheiten und Uebel mit Erfolg angewandt werden kann, und die Volksmedizin braut aus solchen und einigen andern Kräutern die beliebten und vielgepriesenen Bitterbranntweine. Was hier des Menschen Geschmack reizt und den Magen stärken soll, ist im Grunde bestimmt, die Pflanze für ihre Gegner ungeniessbar zu machen. Da einige der dahin gehörigen Bitterstoffe richtige Glykoside sind, so leitet dieser Umstand uns natürgemäss

zum nächsten Kapitel über, wo die Verbindungen solcher Natur im Zusammenhang als Schutzvorkehrungen betrachtet werden sollen.

Nach *Ludwig* wurden bei den *Stahl*'schen Versuchen Pflanzen mit derartigen Bitterstoffen, wie Enzian (*Gentiana lutea*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Kreuzblume (*Polygala amara*), von ausgehungerten Schnecken erst gerne gefressen, wenn sie ausgelaugt worden waren. „Der Schneckenkörper ist gegen die Bitterstoffe (z. B. das Cnicin von *Carduus benedictus*) ausserordentlich empfindlich. Die meisten Lebermoose sind gegen Schnecken durch die sogenannten Ölkörper geschützt. Nur ausgelaugte Lebermoose wurden gefressen; *Blasia pusilla*, und *Anthoceros laevis*, welche der Schutzkörper entbehren, beherbergen in ihren Blatttaschen Kolonien von Algen, und, da diese von den Schnecken gemieden werden, bilden sie vielleicht einen Ersatz für die Ölkörper."

Sehr häufig sind die hier zu erwähnenden Bitterstoffe als sogenannter Milchsaft in der Pflanze vorhanden. Die denselben bergenden Behälter sind die Milchröhren. „Dieselben schreibt *Kerner*, erscheinen als dünnwandige, vielfach verzweigte, häufig auch netzförmig verbundene, schlauchförmige Gebilde, welche alle Teile der Pflanze, Blätter, Stengel, Wurzeln, anscheinend ziemlich regellos durchziehen. Man unterscheidet mit Rücksicht auf ihre Entwicklung Milchgefässe und Milchzellen. Erstere gehen aus zahlreichen Zellen hervor, deren Zwischenwände sich auflösen, so dass aus den Zellenreihen Schläuche werden; letztere entstehen aus einzelnen anfänglich sehr kleinen Zellen, welche sich ausserordentlich verlängern, sich vielfach verzweigen und mit ihren Verzweigungen sich zwischen die Zellen anderer Gewebe eindrängen. Man findet die Milchröhren nicht in allen Pflanzen. Besonders reich an diesen Gebilden sind die Wolfsmilcharten, einige tausend Arten von Korbblütlern, worunter beispielsweise die Schwarzwurzel (*Scorzonera*) und der Salat (*Lactuca*), welch letzterer dem Milchsaft seinen Namen verdankt, der Oleander, viele Asklepiadeen, die Papaveraceen und Artokarpeen. Aus den gigantischen Stämmen der tropischen Feigenbäume quillt der Milchsaft manchmal durch Risse der Rinde, die sich von selbst gebildet haben, reichlichst hervor und verdichtet sich zu langen Schnüren und Seilen von Federharz, welche wie ein Mantel herabhängen. Besonders erwähnenswert ist hier auch der Kuhbaum von Caracas (*Galactodendron utile*), aus welchem,

wenn man ihn ansticht, eine Fülle von Milch hervorquillt, dann die Sorweira (*Callophora utilis*) am Amazonas, aus der ein zäher, zur Bindung von Farbstoffen verwendeter Milchsaft gewonnen wird, endlich der Mohn (*Papaver somniferum*), dessen vertrockneter Milchsaft als Opium bekannt ist. In der Mehrzahl der Fälle ist der Milchsaft weiss, bei den Papaveraceen findet man aber auch andere Farben. So enthält das Schöllkraut (*Chelidonium majus*) einen orangen und die Blutwurz (*Sanguinaria canadensis*) einen blutroten Milchsaft. Auch die milchenden Blätterschwämme (*Lactarius*) führen teils weissen, teils schwefelgelben, teils orangen, und mennigroten Milchsaft."

Da der Milchsaft bei der leisesten Verletzung austritt, in manchen Fällen sogar hervorspritzt und kleinere Angreifer förmlich überschüttet, wird er als Schutzeinrichtung in hervorragendem Maasse wirksam sein können. „Für diesen Zweck, schreibt *Frank*, muss gerade das in der ganzen Pflanze zusammenhängende System der Milchröhren von Bedeutung sein, weil es an jedem beliebigen Punkte die Ergiessung einer reichlichen Saftmenge gestattet. Die Orientierung der Milchröhren nahe unter der Oberhaut deutet an, welche Partien die Pflanze besonders vor Zerstörung zu schützen sucht. Nicht minder bedeutungsvoll müssen uns die bittern und narkotischen Eigenschaften dieser Säfte erscheinen, vermöge deren sie auf den tierischen Organismus eine sehr kräftige Wirkung ausüben." So sehen wir denn auch alle Gewächse, die mit solchem Safte ausgerüstet sind, stets von tierischen Feinden unangetastet.

Inbezug auf Gegenanpassung, wie sie schon öfter angeführt wurde, ist des Menschen nicht zu vergessen. Mechanische Schutzmittel, wie Haare und Stacheln entfernt er, um die geschützten Pflanzen geniessen zu können, den chemischen Mitteln gegenüber versagen aber meist die angewandten Methoden oder sie sind unzureichend; da greift dann die Intelligenz zu einem wirksameren Ausweg, und es werden durch Auswahl und Kultur Rassen gezüchtet, welchen die schützenden Stoffe fehlen. So haben die Gärtner von dem wildem Lattich den wenig bittern, milchsaftarmen Salat abgeleitet. Die Pflanzen antworten auf die Eingriffe des Menschen ziemlich willig, gleichsam als ahnten sie, dass er selbst in seinem eigenen Interesse sie vor Feinden bewahren wird, da sie es selbst nicht mehr vermögen, nachdem sie die Schutzmittel abgelegt haben. Unser Salat ist, wie jeder weiss, dem Frass der Schnecken ausgesetzt, während der

wilde Lattich unberührt bleibt; aber mit aller Intensität sammeln und tödten wir diese Tiere, wir wenden Chemikalien und Sonstiges gegen sie an, so dass unser Salat schliesslich ohne bittere Schutzstoffe dennoch durchkommt. Es greifen in dieser Weise also die Verhältnisse derart ineinander, dass die Kultur spezifische Schutzeinrichtungen zum Verschwinden bringt.

Nebenbei sei angeführt, dass die Raupe des Wolfsmilchschwärmers (*Sphinx Euphorbiae*) in vollständiger Gegenanpassung an die milchsaftreichen Euphorbien steht, von denen sie ausschliesslich lebt.

Wenn oberirdisch Nager und Wiederkäuer, Schnecken und Käfer die Pflanze bedrohen, so thun es unter der Erde Insektenlarven und das gefrässige Volk der Mäuse. Eine ganze Reihe von Gewächsen lagert in die fleischigen Wurzeln Reservenährstoffe ein, welche in späterer Zeit wieder zur Verwendung kommen sollen. Da besonders im Winter, zur Zeit der grossen Hungersnot, diese Wurzelgebilde prall von Nahrung strotzen, würden sie ganz gewiss mit Stumpf und Stiel ausgerottet, wenn sie nicht auch schützende Stoffe enthielten, von denen manche in dieses Kapitel gehören. „Dass die bittern Wurzeln der Enziane (*Gentiana punctata, lutea, Pannonica*), schreibt *Kerner*, die doch ungemein reich an Reservenahrung sind und auf den von Mäusen durchwühlten tiefgründigen Alpenwiesen ihren Standort haben, von einem Tiere angegriffen worden wären, hat man nie gesehen. Dasselbe gilt von den massiven Wurzeln der Rhabarberpflanzen und vieler Doldengewächse, welche doch alle reich an Stärke und andern Nährstoffen sind und insofern für die pflanzenfressenden hungernden Tiere im Winter eine ausgiebige Nahrung bieten würden."

Die *Errera*'schen Listen wissen uns mitzuteilen, dass von den Pflanzen dieser Gruppe verschmäht werden: der Purgierlein (*Linum catharticum*), das Tausendgüldenkraut (*Erythraea centaurium*), die Skrofelkräuter (*Scrophularia*), das Gottesgnadenkraut (*Gratiola*), der Frauenflachs (*Linaria vulgaris*), die Preisselbeere (*Vaccinium Vitis idaea*), die Wohlverleih (*Arnica montana*), der Giftlattich (*Lactuca virosa*); es werden gemieden: das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) (g)*), die Küchenschelle (*Pulsatilla*) (g), der lang-

*) Hinter alle Arten, die notorisch giftig sind, wenigstens für die gebräuchlichsten Versuchstiere (Hunde, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen) schreiben wir in dieser Arbeit: (g); der Mensch kommt nicht inbetracht, weil die Experimente von Errera sich nicht auf ihn ausdehnen.

blättrige, der scharfe, der knollige und der giftige Hahnenfuss [*Ranunculus flammula* (g), *acris* (g), *bulbosus* (g), *sceleratus* (g)], der Giftschierling (*Cicuta virosa*), der Wolfsfuss (*Lycopus europaeus*), die Kornblume (*Centaurea Cyanus*) und der Wasserhanf (*Eupatorium cannabinum*); es werden gesucht: der Honigklee (*Melilotus officinalis*), der Nelkenwurz (*Geum urbanum*), junge Schosse der Stechpalme (*Ilex aquifolium*), die Rainweide (*Ligustrum vulgare*), der Waldmeister (*Asperula odorata*), der Wermuth (*Artemisia absynthium*), der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), der Salat (*Lactuca sativa*), der Hopfen (*Humulus lupulus*); unbestimmt sind die Verhältnisse bei dem Weissdorn (*Crataëgus oxyacantha*), der Kornelkirsche (*Cornus mas*), dem Flieder (*Syringa*), der Judenkirsche (*Physalis*), dem Andorn (*Marrubium*), dem Taumellolch (*Lolium temulentum*).

(Fortsetzung folgt.)



Werth des Eises

in dem Haushalt, dem Gewerbe, dem Kleinhandel und der Landwirthschaft.

Populär-wissenschaftlicher Vortrag, gehalten auf der Wanderversammlung in Echternach, am 25. Mai 1902, von **Victor von Ziegler.**

Vorwort.

Lange Jahre hat es gedauert, ehe man den praktischen Nutzen, den commerciellen und industriellen Werth des Eises kennen lernte. Das Eis ist schliesslich zu seinem Rechte gelangt; noch nicht voll und ganz, noch nicht immer und überall wird es seinem vollen, ungemein bedeutenden Werthe nach geschätzt, doch auch das wird kommen, wenn einmal die Vielseitigkeit seiner Verwendung, und besonders seine naturgemässe Behandlung hinreichend bekannt sein werden.

Das Eis ist längst ein mächtiger Faktor in der Grossindustrie geworden; mit grossen Kosten hat man Mittel und Wege gefunden, dasselbe zu jeder Jahreszeit und auch in den heissesten Klimaten künstlich zu erzeugen; es wird immer bekannter, seine Verwendung immer ausgedehnter. Schon jetzt würden wir das Eis nur mehr schwer entbehren können und der Augenblick ist nicht mehr ferne, wo dasselbe nicht