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.

2. Schutz einzelner Organe durch Unzugänglichkeit.

(IV. Fortsetzung.)

Es liegt für den biologisch einigermaassen Geschulten sehr nahe, den durch unterirdische Entwickelung der Früchte gegen tierische Insulte erwirkten Schutz zwar anzunehmen, aber dennoch in der ganzen Einrichtung einen misslichen Nachteil für die Art zu erblicken. Diese Früchte bleiben notwendigerweise nahe um die Mutterpflanze gruppiert, welche also auf eine Verbreitung derselben über grössere Strecken Verzicht leisten muss. Jedoch liegen die Verhältnisse nicht so ungünstig, als man glauben sollte. Abgesehen davon, dass es unter allen Umständen besser ist, wenn überhaupt Samen, sei es auch nahe am ursprünglichen Stock, zur Reife und Auskeimung gelangen, als wenn selbe lange vor ihrer völligen Entwickelung von Tieren gefressen werden, so bleibt doch auch zu beachten, dass nur in den seltensten Fällen und nur unter sehr ungünstigen äusseren Verhältnissen ausschliesslich unterirdische Früchte angelegt werden; meistens kommen neben diesen oberirdische, für die Ausstreuung über weitere Flächen bestimmte und geeignete Samen zur Ausbildung. Ja, von einigen Pflanzen weiss man, dass sie die Früchte nur unter Boden senken, um sie dort in Rühe zur Reife zu bringen, während sie dieselben später wieder ausheben, und sie alsdann durch irgend ein Agens aussäen lassen. Dafür sei nur ein Beispiel vorgestellt, nämlich dasjenige des Alpenveilchens (*Cyclamen europaeum*). Die durch schraubig gedrehte Stiele in die Erde gezogenen Kapseln erreichen erst im nächsten Hochsommer ihre volle Reife; dann sehen wir die Stiele sich zurückbiegen und die Früchte wieder herausziehen, worauf sie bis auf eine der Kapsel ansitzende Kralle verwesen; an dieser letzteren fängt sich der Fuss vorbeistreifender Tiere, welche auf

solche Weise für Verschleppung sorgen. Die winzigen Samen werden ausserdem ihrerseits, wie später noch näher mitgeteilt werden soll, durch Ameisen verbreitet.

Doch gehen wir weiter, um noch schliesslich eine andere Vorkehrung kennen zu lernen, vermittels welcher die Gewächse ihre Früchte den Tieren unzugänglich machen. Es handelt sich nämlich um die Ausbildung langer, schwanker Stiele. „Es wäre, meint *Kerner*, für die Mäuse ein gefährliches Wagnis, zu den hängenden Hülsen der Erbsen sowie zu jenen der Wicken zu klimmen. Wenn zufällig einmal eine dieser Hülsen eine Lage einnimmt, derzufolge sie auf einem andern Wege, als an ihrem Stiel entlang leicht erreicht werden kann, dann ist sie auch so gut wie verloren, denn die nahrhaften Samen in diesen Hülsen bilden für die Mäuse eine sehr begehrte und vielumworbene Speise. Dass mittels der langen schwankenden Stiele auch die Kirschen gegen die Angriffe der Ohrenwürmer, Asseln und anderen Ungeziefers geschützt sind, geht aus dem Umstande hervor, dass jene Kirschen, welche man abgepflückt unter dem Baume auf den Boden gelegt und so den flügellosen Tieren zugänglich gemacht hat, von diesen schon nach wenigen Stunden belagert und angefressen werden.“ Hängende Blumen sind wohl in gleichem Sinne vor gierigen animalischen Wesen gesichert.

Der in den Blüten erzeugte und für die Anlockung der bestäubungstüchtigen Insekten so wichtige Honig soll selbstverständlich dem Auge und der leckeren Zunge aller jener Tiere entrückt sein, deren Besuch für die Blüte nur in Raub ausarten würde. Wir werden aber erst in einem andern Abschnitt die mannigfache Ausbildung schützender Apparate für den Nektar kennen lernen.

Dem Titel unserer Unterhaltungen entsprechend wurde bis jetzt etwas einseitig nur von der Pflanze geredet. Es wird aber schon Mancher zu dem Gedanken gekommen sein, dass es bei solch raffinierten Einrichtungen nicht gerade bequem ist, ein herbivores Tier zu sein, da dieses zwar überall den Tisch gedeckt sieht, aber nicht an denselben herangelangen kann. So wollen wir denn nunmehr nicht versäumen, den von *Errera* eingeführten Begriff der *Contreadaptation* zu erläutern. Es hat nämlich der weise Meister der Natur Sorge um alle seine Geschöpfe, und keines soll verkümmern. Zwar schützen sich die Pflanzen in vielgestaltiger Weise, wodurch ihre gänzliche Vernichtung verhindert wird. Aber auch die Tiere sollen leben; daher

sind diesen manche Organe und Fähigkeiten mit auf den Weg gegeben worden, die es ihnen ermöglichen, der nötigen Menge Pflanzenkost sich zu bemächtigen. Die fliegenden Vögel und Fledermäuse z. B. erreichen alle jene Teile der Pflanze mit Leichtigkeit, welche andern Tieren unzugänglich sind; auch die behenden Affen und Eichhörnchen gelangen an manchen Ort, wohin z. B. ein Wiederkäuer nicht vorzudringen vermag. Der lange Hals der Giraffe, der Rüssel des Elephanten, sie eilen dem entfliehenden Laubwerk gleichsam nach, und viele Tiere, wie die Giraffenantilope, richten sich an den Stämmen empor. So kommt es, dass alle Herbivoren ihr Genüge finden, und doch für die Pflanzenwelt keine zu grosse Einbusse an Material erfolgt. Wären alle Gewächse sämmtlichen Vertretern des animalischen Reiches ebenmässig zugänglich, so würden bald manche Pflanzenarten von der Erde verschwunden sein, während bei der Anpassung an wenige Tiere nur unter besonders ungünstigen Verhältnissen wohl eine starke Dezimierung, fast nie aber eine Ausrottung stattfinden kann.

3. Schutz durch geselliges Vorkommen, üppiges Wachstum und starke Vermehrung.

Auf unsern Spaziergängen kam es wohl einmal vor, dass wir in ein Walddickicht gerieten oder auf einen über und über bewachsenen Hügelhang, wo an ein Weiterkommen nur unter sehr schwierigen Umständen zu denken war. Wie unsäglich beschwert ist ein Vordringen durch den von Menschenfuss noch nicht betretenen Urwald oder durch den mannshohen Grasbesatz der Savannen in den tropischen Niederungen. Wem wäre beim Ueberlegen dieser Thatsachen nicht schon der Gedanke gekommen, dass solche Einrichtungen auch Tiere, ja selbst die grössten, im Laufe anzuhalten vermögen, dass sie also zum Schutz der Pflanze gegen das Verzehrtwerden beitragen. Ebenso wie der Zusammenschluss vereinzelter Menschen zu einem Gemeinwesen das wirksamste Bollwerk gegen Angriffe von aussen darstellt, ebenso wird auch die genossenschaftliche Vereinigung im Gewächsreich gleichen Zweck verfolgen.

Die elementarste Beobachtung zeigt bereits, wie das isolierte Individuum in hundert Fällen elend umkommt, und daneben dieselbe Art in dichter Gesellschaft freudig weiter gedeiht.

Wenn *Errera* im Ausschluss an *Alexander v. Humboldt* von „Plantes sociales," spricht, so dürfen wir ihm nur Recht

geben, denn auch hier besteht ein Sozialismus, eine soziale Frage, auch hier erliegt das Einzelwesen, wenn es nicht Schutz bei seinesgleichen sucht.

An einer lichten Stelle des Laubwaldes sind an den jungen Stämmen windende und rankende Pflanzen aller Art emporgekommen, an diese lehnen sich andere an, und es entsteht ein unentwirrbares Geflecht, durch welches wir nicht ungestraft hindurchkommen; Hopfen (*Humulus*), Waldrebe (*Clematis*), Geisblatt (*Lonicera*), Teufelszwirn (*Lycium*) und Zaunrübe (*Bryonia*) bilden die breite Unterlage, daran schmiegen sich die Winden (*Convolvulus*, *Calystegia*), das Labkraut (*Galium Aparine*), und am Fusse verfilzt sich niederes Gewächs ineinander, woraus wir Wicken (*Vicia*), Platterbsen (*Lathyrus*) und manches andere isolieren können. Ein höheres Tier, welches da hindurch will, muss sich wohl oder übel hindurchfressen, wie durch die Mauer von Reisgrütze, welche das Märchen um das Schlaraffenland gebaut. Dasselbe können wir behaupten für viele niedere Tiere inbezug auf den grasreichen Wiesenteppich oder den dichten Bestand des Flussufers und des Getreidefeldes, kurz, es hält nicht schwer, in diesem geselligen Zusammensein eine wirksame Schutzwehr gegen Insulte von seiten der animalischen Wesen zu erblicken.

Wenn an einer Pflanze die einzelnen Organe in geringer Anzahl vertreten sind und dabei noch langsam entstehen, sich entwickeln und wachsen, dann wird ein verhältnismässig leichter Angriff von aussen bereits eine tiefe Schädigung hervorzurufen imstande sein. So sehen wir denn auch ähnliche Gewächse stets aufs wirksamste für den Kampf gegen ihre Feinde ausgerüstet. Ist aber das Gegenteil der Fall, wie leicht begreifen wir alsdann, dass die Pflanze alles aufbietet, um durch üppiges Wachstum die erlittenen Schäden zu decken, die Scharten wieder auszuwetzen, und hierin erfasst der denkende Naturbeobachter eine abermalige Vorkehrung, wenn auch nicht, um tierische Angriffe abzuwehren, so doch wenigstens, um ihrer Gefahr für das vegetalische Reich Eintrag zu thun.

Wenn einer stark wüchsigen Pflanze in einem durch arg zugesetzt wird, so entsteht auch wohl eine charakteristische Wuchsform, welche fernere Angriffe abhält. *Darwin* erwähnt uns solches von den auf Weiden vereinzelt stehenden Koniferen: die Rinder beissen fortwährend die Spitzen ab, worauf aus Knospen, die sonst schlafend geblieben wären, jüngere Zweige sich entwickeln, die im ferneren Verlaufe ebenfalls

geköpft werden, so dass schliesslich die ganze Krone eine mehr oder weniger kugelförmige Gestalt annimmt, aus welcher nach allen Richtungen die entspitzten Triebe hervorstarren, so dass kein Tier sich mehr heranwagt. Auf diese Weise fördert das üppige Wachstum erst nach einer gewissen Zeit eine Schutzeinrichtung zu Tage, die aber dann umso energischer wirkt.

Aber auch unter der Erde muss die Pflanze durch stetige Erneuerung der Organe dem feindlichen Ungeziefer entgegenarbeiten. „Dort wühlen z. B., schreibt *Dr. Lewy*, die gefrässigen Engerlinge. Sie verzehren die zarten Saugwurzeln der Pflanze und bringen den Spross zum Absterben. Vergebens verbindet der Mensch sich mit dem Maulwurf und der Saatkrähe, vergebens werden alljährlich Millionen von Maikäfern vernichtet. Das lästige Getier kommt immer wieder. Aber soviel auch ihre Fresslust zerstören mag, auch hier bleibt die Pflanze endlich Siegerin. Immer von neuem sprosst und keimt es, neue Saugwurzeln entstehen, und in dem Maasse, in dem den zerstörenden Feinden Nahrung geschaffen wird, wird für eine ausgiebigere Ernährung des gefährdeten Gewächses gesorgt."

Noch mehr wohl vermag die starke Vermehrung in diesem Sinne zu leisten. Aus dem Tierreich, wo die Verhältnisse klarer und durchsichtiger sich darstellen, ist uns die Thatsache bekannt, dass die Zahl der Nachkommen in direkter Proportion zu den Gefahren steht, welche die Art in ihrem Dasein bedrohen. So hat z. B. der Elephant fast keine Gegner, und er bringt auch nur alle paar Jahre ein einziges Junges zur Welt, wohingegen die Mäuse, die Heringe, u. s. w. welche zu Tausenden den gefrässigen Mäulern ihrer Feinde verfallen, fabelhaft fruchtbar sind. Dasselbe kann im Pflanzenreich festgestellt werden, wobei der Umstand, welcher bei höhern Tieren fast ganz in Wegfall kommt, dass die Samen bereits vor dem Auskeimen in Unmengen von hungrigen Wesen verzehrt werden, noch hinzutritt. Üppige Vermehrung wirkt also auch der gesteigerten Zerstörung entgegen, indem umsomehr Individuen erzeugt werden, je mehr von gierigen Angreifern vernichtet werden, und selbst die schwächsten Pflanzenarten vermögen, dank diesem Mittel, sich, wenn auch unter Aufgabe zahlloser Einzelexistenzen, im Kampfe zu erhalten. In einem späteren Kapitel, das von der Ausstreuung der Samen und Ableger handeln soll, wird dargethan, mit welcher Umsicht die Pflanze auf eine garantierte Unterbringung ihrer Vermehrungsorgane gleichsam bedacht ist, und wie auf solche Weise, trotz aller

Gefahren, für eine Sicherung des Nachwuchses gesorgt wird.

Von grösster Wichtigkeit ist hier die Vermehrung auf vegetativem Wege durch Ausläufer, Rhizome und Knollen, wodurch nicht nur die Zahl erweitert, sondern auch die vorhin als günstig bezeichnete Anordnung in Trupps und Zeilen erreicht wird.

Zeilenförmige Anordnung durch Wurzelläufer treffen wir bei den Espen (*Populus tremula*), beim Sanddorn (*Hippophaë rhamnoïdes*), bei der Himbeere (*Rubus Vitis idaea*), beim Ebenholder (*Sambucus Ebulus*), bei der Seidenpflanze (*Asclepias Cornuti*), bei verschiedenen Leinkräutern (*Linaria*) und Wolfsmilcharten (*Euphorbia*), sowie bei manchen andern Gewächsen an.

Oft entstehen Zeilen oder Trupps aus einer Knollenbrut; Beispiele dieser werden uns geboten vom Topinambour (*Helianthus tuberosus*), von dem Alpenhexenkraut (*Circaea alpina*), von den Traubenhyazinthen (*Muscari*), von der ostasiatischen *Thladiantha dubia*, von einigen Laichkräutern (*Potamogeton*) und der knolligen Binse (*Scirpus tuberosus*), sowie andern Wassergewächsen, unter denen das schon mehrmals erwähnte Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) angeführt sei.

Rhizome und Stocksprossen erzeugen derartige Bestände in den mannigfachsten Fällen. *Kerner* weiss eine ganze Liste hieher gehöriger Pflanzen aufzuzählen, aus welcher einige Stichproben genügen werden. Da finden wir genannt die Arten von Zahnwurz (*Dentaria*), Windröschen (*Anemone*), Quecken (*Agropyrum*), Minzen (*Mentha*), Garben (*Achillea*), Weidenröschen (*Epilobium*), Pestwurz (*Petasites*), Meister (*Asperula*), Seggen (*Carex*), Bingelkräuter (*Mercurialis*), Nesseln (*Urtica*) und Süssgräser (*Glyceria*).

Aus oberirdischen Ausläufern entstehen Zeilen und Trupps schon bei einigen Moosen, wie *Pottia*, *Schistostega*, *Sphagnum* etc; besser für das blosse Auge ist diese Bildung aber sichtbar an manchen Steinbrechen, so an *Saxifraga flagellaris*, *S. Geum*, *S. Aïzoon*, an Steinsamen (*Lithospermum*), am Singrün (*Vinca*), an der Brombeere (*Rubus*), an der Erdbeere (*Fragaria*), am kriechenden Hahnenfuss (*Ranunculus repens*), an dem kriechenden Fingerkraut (*Potentilla reptans*), der Gundelrebe (*Glechoma*), sowie an dem Günsel (*Ajuga reptans*). Schliesslich sei noch der Vermehrung durch an den Blättern entstehende Knospen gedacht, wie wir sie bei unserm Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratense*) und bei einem Fettkraut (*Pinguicula Backeri*) auffinden mögen, und wie sie künstlich

von den Gärtnern zur Multiplikation der *Begonien* praktiziert wird.

Betrachten wir zum Schlusse noch einen interessanten Fall, in welchem bereits kompliziertere Verhältnisse zutage treten, der aber gewiss hieher gehört, da es bei demselben sich ebenfalls um Ausnutzung des gedrängten Beisammenwachsens zur Abwehr tierischer Angriffe handelt:

Ein Spaziergang an einer Hecke entlang belehrt uns, dass dort am Boden stets dieselben Pflanzen sich zeigen, die, wenn wir sie näher untersuchen, jedweden Schutzmittels gegen ihre tierischen Feinde entbehren. Da treten uns entgegen allerlei Wicken und Platterbsen, besonders aber saftige Doldenblütler, wie Kälberkropf (*Anthriscus*), Gichtdolde (*Aegopodium*), Kerbel (*Chaerophyllum*); sie alle werden von Wiederkäuern sehr gerne angenommen und müssten ihnen unrettbar zum Opfer fallen; hier aber stehen sie unter den dichten Heckensträuchern, die durch ihre Undurchdringlichkeit, ihre Dornen und Sonstiges, alle Feinde nicht nur von sich selbst, sondern auch von ihren Schützlingen abwehren. Dieselben Arten finden wir auch innerhalb eingefriedigter und dadurch unzugänglicher Kulturstätten, sowie in dem dornigen Gestrüpp am Rande der Wälder. Der Schwache stellt sich also unter den Schirm des Starken, Gewappneten, ein Bild, das uns im schlichten Pflanzenreich sehr anmutet. Später wird es uns gegönnt sein, ähnliche Verhältnisse kennen zu lernen, bei welchen die eine wie die andere Partei Vorteil aus dem Zusammenleben zieht, und wir eine sogenannte Ernährungsgenossenschaft vor uns haben. Für den Augenblick mögen die schwachen Kräutlein an der Hecke unsern forschenden Blick gefesselt halten und uns hinüberleiten zur Betrachtung ähnlicher Verhältnisse, auf die wir im nächsten Kapitel des Näheren eingehen wollen.

(Fortsetzung folgt.)



Ueber die Wanderheuschrecken.

Vor etlichen Wochen ging uns von Herrn *Luja* ein freundschaftliches Schreiben zu, welches mit den besten Grüssen aus dem fernen *Zambesien* an die Mitglieder des «*Vereines luxemburger Naturfreunde*» schliesst. *Luja* thront