© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ueber die Beziehungen der Nebenblätter zu ihrem Hauptblatte.

Ein Beitrag zu Goebel's „Correlation des Wachsthums".

Von

Dr. **M. Kronfeld.**

(Mit Tafel II.)

(Vorgelegt in der Versammlung am 5. Jänner 1887.)

„Natura in nulla parte magis fuit
polymorpha, quam in foliis . . ."
Linné, Philosophia bot. 277.

A. Einleitung.

Die erste Anlage des Laubblattes wird von einem zelligen, über die Oberfläche des Stengels emporgewölbten Höcker gebildet (Eichler's Primordialblatt). Durch fortschreitende Theilung in seinem meristematischen Gewebe wächst dieses Wärzchen, es streckt sich in die Länge und plattet sich zugleich ab. An dem flächenhaften, noch von einem geschlossenen Contour umgrenzten Organe tritt bald eine Scheidung in einen oberen und in einen unteren, dem Stengel unmittelbar aufsitzenden Theil ein; dieser wird Blattgrund, jener Oberblatt genannt. Erst nachträglich schaltet sich als drittes morphologisches Element bei den meisten Laubblättern der Blattstiel ein.

Aus dem Oberblatte wird die Spreite, das „Blatt" im landläufigen Sinne. Ueberaus gross ist die Mannigfaltigkeit seiner Formen, und sie alle zu beherrschen, zu überblicken, kann nur gelingen, wenn man sich mit den Typen des Nervennetzes vertraut macht. Ettinghausen's und Pokorny's „Physiotypia plantarum Austriacarum" ist hiebei der beste Wegweiser. Nicht minder mannigfach ist die Randentwicklung des Laubblattes, wofern dieser nach Analogie von Küstenentwicklung gebildete Terminus erlaubt ist. Von einfachen Zähnen oder Kerben angefangen bis zu selbstständigen, an den Hauptnerven mit eigenen Secundärstielen befestigten Blattlappen finden sich alle denkbaren Uebergänge.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Auch der Blattgrund vermag seitliche Auszweigungen hervorzubringen. Dieselben treten zumeist paarig und in Ansehung der Spreite, welcher sie entsprechen, symmetrisch auf. Man kennt sie seit lange als Afterblätter, oder wie man heutigen Tages lieber sagt: Nebenblätter *(Stipulae)*. Diese Nebenblätter sind schmallineal bis pfriemlich *(Sida Napaea)*, sehr häufig lanzettlich *(Pirus Malus, Rubus fruticosus)*, wenn sie nicht grössere ovale Lappen darstellen *(Pisum sativum)*, oder gar in Form und Grösse an die zugehörige Spreite, das Hauptblatt, wie wir es nennen wollen, heranreichen *(Galium)*. Seltener finden sie sich zu Dornen ausgebildet *(Robinia)*. In der natürlichen Familie der Papilionaceen finden sich alle Stufen von blos fadenförmigen bis zu mächtigen, das Foliolum des zusammengesetzten Hauptblattes oft noch an Ausdehnung übertreffenden Stipulen. Ja einzelne Gattungen, wie *Lathyrus*, weisen die verschiedensten Nebenblätter auf. Aehnlich verhalten sich die Rosifloren. *Rubus Idaeus* mit pfriemlichen Nebenblättern einerseits, der Weissdorn (*Crataegus Oxyacantha)* mit grossen, halbkreisförmigen Nebenblättern andererseits können als Grenztypen angeführt werden.

Der Zeitfolge nach sind die Nebenblätter älter als die Ausgliederungen des Hauptblattes. Es fällt ihnen nämlich die Aufgabe zu, das noch zusammengefaltete Hauptblatt, oft auch die respective Vegetationsspitze, im Jugendzustande einzuhüllen oder mindestens seitlich zu stützen. Selbst bei der Robinie, wo sie, wie erwähnt, Dornen darstellen, sind sie für die junge Vegetationsspitze seitliche Stützen. Bei *Galium* neigen sie mit den gleichausgebildeten Hauptblättern zu einer Art von Helm über dem Achsenscheitel zusammen. Den Schalen einer Muschel vergleichbar nehmen die mit den Rändern dicht zusammenschliessenden Stipulen von *Pisum* das Sprossende zwischen sich auf. Somit sind die Nebenblätter gewissermassen zeitweilige Knospendecken. Wie die Tegmente fallen sie bei unseren Eichen, Buchen und anderen Gewächsen ab, nachdem das Hauptblatt genügend entwickelt ist. Diese vergänglichen Nebenblätter sind früher mit einem eigenen Terminus als *Ramenta* angesprochen worden. Man hat mit Recht diesen Namen aufgegeben, weil ein wesentlicher Unterschied zwischen bleibenden und vergänglichen Stipulen nicht besteht und solche der letzteren Art unter Umständen persistiren können. So liegt im Herbarium der hiesigen Universitätssammlung ein Zweig von *Fagus silvatica* (leg. Dr. de Wettstein) auf, an dem jedes Hauptblatt mit rund umschnittenen, dicklaubigen Nebenblättern versehen erscheint.

Dass die Nebenblätter Auszweigungen des Blattgrundes und somit Dependenten des Hauptblattes seien, ist erst durch die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung festgestellt worden. Vorhin wurden sie, namentlich dort, wo sie vom Stengel direct zu entspringen scheinen, als selbständige Organe angesehen. Turpin[1]) definirte: „Les stipules caulinaires sont des feuilles distinctes, réduites à l'état rudimentaire." Doch sagte von den deutlich dem Blattstiele zugehörigen Nebenblättern schon dieser Autor: „Les stipules pétiolaires sont

[1]) Essai d'une Iconographie des végétaux, Paris M.D.CCC.XX, p. 91.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

une dépendance de la feuille et peuvent être considérées comme des pennules."

Es lässt sich denken, dass die innige Beziehung von Hauptblatt und Stipel auch physiologisch zum Ausdrucke kommt. Nachdem sie ihre Rolle ausgespielt haben, stehen die Nebenblätter gegenüber dem ausgewachsenen Hauptblatte meist zurück, sie sind untergeordnete appendiculäre Gebilde. Wie nun, wenn die Spreite des Hauptblattes in frühem Zustande unterdrückt wird — sei es durch ein äusseres Trauma oder eine „innere" Ursache — vermag dann das Nebenblatt sich weiter zu entwickeln und, da der Saftstrom sich ihm ganz zuwendet, abnorme Grösse zu erlangen?

Mit Rücksicht auf eine Beobachtung Moquin-Tandon's[1]) muss diese Frage von vorneherein bejaht werden. Bei *Vicia Faba* sah der genannte Forscher einmal auffallend vergrösserte, ovale Nebenblätter, die Spreiten der Hauptblätter waren dagegen völlig verkümmert. Nahe lag es, beide Erscheinungen — das monstrum per excessum und das monstrum per defectum — in causalen Zusammenhang zu bringen, und in diesem Sinne stellt Moquin-Tandon seinen Fall in das Capitel der „organischen Ausgleichung" (balancement organique). Hiemit war die von Geoffroy Saint-Hilaire auf Grund thierischer Missbildungen geschaffene Lehre in die Pflanzenteratologie hineingetragen.

Analoges habe ich bei einer cultivirten Zwergsorte von *Pirus Malus* im letzten Sommer beobachtet. Das Hauptblatt dieser Sorte hatte durchschnittlich eine Oberfläche von 45—48 □cm., die entsprechenden Nebenblätter massen zusammen 20—28 □mm., wobei für gewöhnlich das rechte gegenüber dem linken um einige Millimeter gefördert erschien. (Rechts und links gelten mit Bezug auf die Ablenkungsstelle des Laubblattes von der tragenden Achse.) In mehreren Beispielen war die Spreite des Hauptblattes — wahrscheinlich durch Insecten — verstümmelt worden, die Nebenblätter waren dagegen deutlich vergrössert; bemerkenswerther Weise hatte aber immer nur jene (rechte) Stipel zugenommen, die schon am normalen Laubblatte etwas grösser erschien. Zwei der Fälle sind nachstehend herausgegriffen. Es betrug:

	das Rudiment des Hauptblattes	das linke Nebenblatt	das rechte Nebenblatt
bei *A*	420 □mm.	10 □mm.	36 □mm.
„ *B*	38 □mm.	12 □mm.	38 □mm.

woraus sich also ergibt, dass bei Einschränkung des Hauptblattes die Nebenblätter von *Pirus Malus* eine beträchtliche Vergrösserung aufweisen können.

Durch diese Erfahrung wurden mir Goebel's mit *Vicia Faba* angestellten Versuche in Erinnerung gebracht.[2]) In der Ausbildung der seitlichen Sprossungen erkennt dieser um die Morphologie der Pflanzen hochverdiente Forscher, eine „Correlation des Wachsthumes", die sich darin äussert, dass bei

[1]) Pflanzenteratologie (Schauer), Berlin 1842, p. 141.

[2]) Vergl. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. Botan. Zeitung 1880. Namentlich p. 809 ff., ferner p. 836—838.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Unterdrückung eines Gliedes das von ihm abhängige stärker heranwächst. Beispielsweise wachsen seitliche Knospen stärker aus, wenn das Zweigende weggeschnitten wurde. Wie Goebel's Experimente lehren, besteht auch zwischen den Theilen des Laubblattes, insbesondere zwischen Hauptblatt und Stipel, eine solche Correlation. Von *Vicia Faba* „wurden je zwei gleichschwere Samen in einem grossen Topf ausgesäet, von den Keimpflanzen der einen (mit *A* bezeichneten) die Blätter gelassen, der zweiten *(B)* aber sofort bei ihrem Sichtbarwerden exstirpirt. Es wurde, da die Stipulen eines Blattes im Allgemeinen von gleicher Grösse sind, je eine Stipula gemessen, die Zahlen bedeuten □ mm.:

		A	*B*
I. Stipula:	1. Blatt	141	239
	2. „	172	561
	3. „	165	920
II. „	1. „	92	98
	2. „	84	242
	3. „	107	351
III. „	3. „	86	276
	4. „	63	361.“

Ferner fand Goebel, dass die dem Exstirpationsversuche unterzogenen Individuen „eines kräftigen Wachsthums nicht mehr fähig“ waren. „Sie brachten es übrigens zum Blühen, blieben aber sonst schwächlich.“ Nach Abtragung der Spreiten von *Phaseolus multiflorus* konnte schliesslich keine erhebliche Vergrösserung der Stipulen bemerkt werden, dafür aber zeigten „die Internodien ein auffallend gesteigertes Wachsthum“.

Die zufälligen Beobachtungen an *Vicia Faba* und *Pirus Malus* sind demzufolge durch das eigens angestellte Experiment, dem die erstere Pflanze unterworfen wurde, bestätigt worden. Es schien mir aber gerathen, das Verhalten noch anderer Species mit stipulirten Laubblättern gegenüber dem Exstirpationsversuche zu untersuchen. Ueber meine Wahrnehmungen sollen die folgenden Zeilen berichten.

Ich bemerke noch, dass eine vorläufige Mittheilung betreffend den vorliegenden Gegenstand, in der „Botanischen Zeitung“ (1886, Nr. 50) unter dem Titel: „Ueber die Correlation des Wachsthums“, bereits abgedruckt ist.

B. Exstirpationsversuche.

Die Versuche wurden im Laufe des letzten Sommers in Hacking bei Wien ausgeführt, wo ich meinen Landaufenthalt genommen hatte. Von den mit einem * bezeichneten Arten standen mir in Gartentöpfe verpflanzte Exemplare zur Verfügung. Der Herkunft des übrigen Materials wird besonders gedacht werden.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

I. *Salicaceae.*

Vers. 1. *Salix purpurea.* Es wurden noch krautige Zweige in der nahen Au abgeschnitten und in einen Behälter mit Wasser gesteckt. Dieser fand an einem schattigen Platze im Garten Aufstellung, worauf dann die Zweige in Kürze Wurzeln schlugen und munter fortwuchsen. — Die Stipulen von *Salix purpurea* sind dicklaubig, von halbherzförmigem Umriss. An fünf, näherungsweise gleichen, Zweigen wurde, dem Sprossende so nahe als möglich, je eine noch zusammengefaltete Spreite weggeschnitten. In keinem Falle ergab sich eine merkliche Vergrösserung der entsprechenden Nebenblätter. (Versuchsdauer vier Wochen.)

II. *Urticaceae.*

Vers. 2. *Urtica urens.** Die Nebenblätter dieser Art sind lineal, mit stumpfem abgerundeten Ende, ihre Consistenz ist spreuig. Das Ende hat die Neigung, sich gegen die Unterseite einzukrümmen. An fünf Sprossen wurde je eine der jüngsten Spreiten exstirpirt, doch wurde nirgends eine Beeinflussung der Stipulen wahrgenommen. (Versuchsdauer wie bei 1.)

III. *Polygonaceae.*

Vers. 3. *Polygonum Hydropiper.** Die Gelenksscheiden (Ochreae) von *Polygonum* werden allgemein für eigenartig modificirte („tutenförmige" — Eichler) Nebenblätter angesehen. Eine Vergrösserung derselben nach Entfernung der noch in der Knospenlage befindlichen Spreiten konnte in fünf Versuchsfällen, zu denen kurze Seitenzweige dienten, nicht bemerkt werden. (Versuchsdauer wie bei 1.)

IV. *Malvaceae.*

Vers. 4. *Sida Napaea.** (Spielart mit panachirten Blättern.) Die Nebenblätter dieser Zierpflanze sind an der Basis lineal und laufen in eine Spitze aus. An einem Stocke wurde in willkürlichen Abständen je eine noch zusammengefaltete Spreite abgetragen, doch konnte in keinem der fünf Fälle eine merkliche Vergrösserung der Stipulen verzeichnet werden. (Versuchsdauer vom Juli bis September.)

V. *Rosaceae.*

Vers. 5. *Pirus Malus.* Ich experimentirte mit der obenerwähnten, im Garten cultivirten Zwergsorte. Die Nebenblätter sind laubig, lanceolat geformt, mit einem deutlichen Hauptnerv versehen. Wie gleichfalls bemerkt wurde, sind die ausgebildeten Stipulen ungleich, indem das linke vom rechten an Grösse übertroffen wird. Fünf steif aufrechte, möglichst gleiche Langsprosse wurden markirt und an jedem möglichst nahe dem Ende eine noch zusammengefaltete Spreite abgetragen. Merkwürdig war, dass nur in einem Falle ein Nebenblatt, und zwar wieder das rechts vom Blattstiele eingefügte, sich erheblich — um circa 100% — vergrössert zeigte. Hiebei liessen sich nebst den Hauptnerven

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mehrere Secundärnerven erkennen. Nach der an einleitender Stelle angeführten Beobachtung war ich zu der Annahme geneigt, dass gerade *Pirus Malus* auf die Exstirpation der Spreite prompt reagiren würde. Es soll dieses Moment übrigens noch später Erörterung finden. (Versuchsdauer wie bei 1.)

Vers. 6. *Rosa semperflorens.** Die ältere Morphologie sprach von angewachsenen Nebenblättern *(Stipulae adnatae)*. Nach dem jetzigen Standpunkte verlaufen die Stipulen in den durch nachträgliches Wachsthum scheidenförmig verbreiterten Blattgrund.[1]) Eine Förderung dieser Stipulen nach Entfernung der jungen Spreite konnte in fünf Versuchsfällen nicht wahrgenommeu werden. Benützt wurden halbkrautige Seitenzweige. (Versuchsdauer wie bei 4.)

Vers. 7. *Rubus fruticosus.* Viele unserer Brombeerarten entsenden im Sommer überhängende Langschosse, die an Hohlwegen, in Schluchten und ähnlichen Localitäten in einem grossen Bogen dem Boden zustreben, an dem freien Ende zu Beginn des Herbstes Adventivwurzeln entwickeln und so Befestigung finden. Dass dieselbe auch bei den überhängenden Schösslingen durch nachträgliche Verkürzung der Wurzeln vermittelt wird, wie dies Professor Wiesner[2]) bei kriechenden Brombeersprossen festgestellt hat, ist im hohen Grade wahrscheinlich. Fünf solcher bogenförmiger, noch frei herabhängender Zweige an einem nahen Bergbache markirte ich, nachdem je eine noch zusammengefaltete Spreite nahe dem Sprossende weggeschnitten war. Eine Vergrösserung der lanceolaten, laubigen Stipulen resultirte in keinem Versuchsfalle. (Versuchsdauer wie bei 4.)

Vers. 8. *Rubus Idaeus.* An fünf aufrechten Laubsprossen eines im Garten gepflanzten Strauches wurde je eine der jungen, am Sprossende vorfindlichen Spreiten entfernt. Die schmallinealen, in eine feine Spitze ausgehenden, gelblichgrünen Stipulen konnten dadurch in keiner Weise beeinflusst werden. (Versuchsdauer wie bei 1.)

VI. *Leguminosae.*

Vers. 9. *Pisum sativum.* Schon die normale Pflanze hat mächtige, fast halbherzförmige Stipulen. Von der Erwägung ausgehend, dass nach Entfernung aller successiven Spreiten sich an Pflanzen mit unansehnlichen Stipulen Störungen im Wachsthum einstellen würden, habe ich womöglich immer von je einem Sprosse nur je eine Spreite entfernt. Bei *Pisum* trug ich dagegen kein Bedenken von allem Anfange an, die aufeinanderfolgenden Spreiten abzutragen. In einem geräumigen Kasten liess ich eine grössere Menge von Erbsen aufkeimen. Zwanzig Exemplare wurden jeder Spreite so frühzeitig als möglich beraubt. Mit einiger Vorsicht konnte das junge Hauptblatt zwischen den obersten

---

[1]) Vergl. Goebel in Schenk's „Handbuch" III, p. 230.

[2]) Ueber das Eindringen der Winterknospen kriechender Brombeersprosse in den Boden. Aus dem LXXXVII. Bande der Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., I. Abth., Jänner-Heft, Jahrg. 1883.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stipulen hervorgeholt werden, in einem Stadium also, wo es äusserlich noch nicht sichtbar war . . . . . Gruppe *a*.

Andererseits wollte ich sehen, ob die Entfernung der Stipulen irgendwie von Einfluss sei, und schnitt die successiven Paare der Nebenblätter bei fünf Individuen ab . . . . . Gruppe *b*.

Es restirte schliesslich eine Anzahl Vergleichspflanzen.

Gruppe *a*. Die Stipulen vergrösserten sich mit einzelnen Ausnahmen um durchschnittlich 50—100 %. Ein Anwachsen um das Mass der eigenen Grösse war aber schon selten und niemals habe ich bei *Pisum* so hohe Werthe erhalten können, wie Goebel sie bei *Vicia Faba* gefunden hat. In seinem extremen Falle (s. oben) war eine Stipel um 755 □Millimeter gegenüber derjenigen vergrössert, welche an der Vergleichspflanze in gleicher Höhe stand; dies macht mehr als 500 Procente aus. Die im Wachsthum geförderten Stipulen ernährten sichtlich zureichend die sich entwickelnden Pflanzen. Ich habe von denselben zwei wesentlich verschiedene Formen erhalten: α eine niedrige und β eine hohe.

Die Vertreter der α-Form überragten selten die Höhe eines Decimeters. Eines der grössten Individuen ist in Fig. 1 der beigegebenen Tafel abgebildet. Der Wuchs war im Ganzen aufrecht. Von Knoten zu Knoten zeigte sich aber eine zickzackförmige Biegung des Stengels. Die Stipulenpaare kommen an den einspringenden Winkeln zu stehen. (Zwischen ihnen sieht man die Stümpfe der Blattstiele, *s, s* in der Fig.) Es wies somit dieser Stengel ganz ausgezeichnet unterbrochene Nutation (Wiesner[1]) auf. Die Internodien — bei den Vergleichspflanzen durchschnittlich 5 cm. lang — betrugen bei dieser Form nur 0·5—1·5 cm., sie waren also erheblich gestaucht. Innerhalb der sechs Wochen betragenden Vegetationsdauer wurden 12—14 Stengelglieder entwickelt. Sodann kamen aus der Achsel der obersten Stipulen weissliche knospenartige Organe hervor, die meist rasch vertrockneten und abfielen. Nur drei derselben konnte ich zu weiterer Untersuchung in Weingeist aufbewahren. Nachdem bei jedem eine Menge kleiner, weisslicher Blättchen mit den Nadeln entfernt war, kam mindestens eine winzige Pelorienblüthe zum Vorscheine.

Es hatte dieselbe im Ganzen 2—3 mm. Länge und war von krug- oder urnenförmiger Gestalt. (Vergl. Fig. 3.) Die Papilionaceenblüthe ist bekanntlich nach der Formel:

$$\downarrow K_5\ C_5\ A_{(10)}\ [\text{oder: } (_9)+_1]\ \underline{G^1}$$

aufgebaut. Die Pelorie hatte aber ein einfaches, ringsum geschlossenes, corollinisches Perianth, das nach oben in fünf gleiche, dreieckige Zipfe oder Lacinien ausgieng. Das Androeceum war durch neun völlig freie, sonst normale (dithecische, introrse) Staminen (Fig. 5) gebildet. Als Carpiden deute ich spindel- oder flaschenförmige, in Mehrzahl (2—4) vorgekommene Zellenkörper, die einerseits von

[1]) Das Bewegungsvermögen der Pflanzen, Wien 1881, p. 22.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

einem Gefässstrange durchzogen waren (Fig. 6). Demgemäss wäre das Schema der *Pisum*-Pelorie:

$$*P_{(5)}\ A_9\ \underline{G_{2-4}}$$

woraus ein beträchtlicher Unterschied gegenüber der Norm erhellt.

Am auffälligsten bleibt die gamopetale Blüthenhülle. Als Detail sei hinzugefügt, dass die freien Lacinien (Fig. 4 stellt eine derselben dar) nebst einem Hauptnerven, brochidodrome, d. i. in Bogenschlingen zusammenlaufende Secundärnerven aufwiesen. In annähernd gleicher Weise findet sich dieser Nervationstypus unter einheimischen Pflanzen bei *Cynoglossum officinale* wieder, wie die Einsicht in das oben citirte monumentale Werk von Pokorny und Ettingshausen (Uebersichtsband, Taf. XXIV, Fig. 8, 9) darthut. Dieselbe Nervatur ist mir bei tropischen Papilionaceen, wie *Gastrolobium praemorsum, G. bilobum* R. Brown (Neuholland), und vorzüglich *Humboldtia laurifolia* Vahl (Java) durch eine Abhandlung Ettingshausen's[1]: „Ueber die Nervation der Blätter der Papilionaceen" (Tab. I, Fig. 7—11 und Tab. XXI, Fig. 5, 6) bekannt geworden.

Dass die Staminen frei wurden, hat Göschke[2]) auch bei Pelorien von *Robinia Pseudacacia* beobachtet; freilich war die Zehnzahl erhalten. Uebrigens kommen in den verwandten Sippen der *Caesalpiniaceae* und *Mimosaceae* freie, in der Zahl zwischen 3 und ∞ schwankende Staminen vor. Was schliesslich das Gynaeceum anlangt, gibt Eichler für die letztere Sippe an: „*G* 1, selten 2—5" (Syllabus, 3. Aufl., p. 45).

Die vergrösserten Stipulen der α-Form waren zugleich derber als die der Vergleichspflanzen und zeigten nur stellenweise seichte Randkerben. Der Stengel hatte keine Neigung zur Verzweigung. Es wuchs somit eine gedrungene Pflanze auf, deren vegetative Organe möglichst eingeschränkt waren und die es schliesslich selbst zu Blüthen brachte. Und wenn auch dieselben zwergige Pelorien waren, so bestimmt mich nichts, die erzielten Individuen „schwächlich" zu nennen, wie nach Goebel die zugerichtete *Vicia Faba* sich erwies.

Die β-Form (Fig. 2 der beigegebenen Tafel) erreichte eine Höhe von 60—80 cm. Die Internodien, an Anzahl jenen der α-Form gleich, waren bedeutend verlängert. Selbst mit Rücksicht auf die normalen Vergleichspflanzen zeigten sie sich um 1·5—2 cm. vergrössert.[3]) Die Stipulen waren weich, zarter wie die der Strauchform und an ihnen war die gewöhnlich dem Nebenblatte zukommende Randentwicklung bemerkbar. Im Allgemeinen waren die der α-Form um höhere Werthe vergrössert, doch war auch bei der β-Form eine merkliche Förderung zu verzeichnen. Gegen das Ende der sechsten Woche erschienen einzelne, durchaus typisch gebaute Blüthen, die in der Folge einzelne Hülsen

---

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturwiss. Cl., XII. Bd., IV. Heft, 1854.
[2]) Vergl. Masters (Dammer), Pflanzenteratologie, Leipzig 1886, p. 255.
[3]) Vergl. die oben angeführte Erfahrung Goebel's mit *Phaseolus*.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mit Samen ausreiften. Da mit den Spreiten zugleich die Ranken entfernt waren, mussten zwar die schlanken Individuen durch Aufbinden vor dem Umfallen geschützt werden, den Eindruck der Schwächlichkeit machten jedoch selbst diese nicht.

Gruppe *b*. Die Blüthen jener fünf Individuen, denen die Stipulen sämmtlich abgenommen waren, gelangten rascher zur Entwicklung als die der normalen Vergleichspflanzen. Hier wären nach Ablauf der sechsten Woche erst kleine Knospen, dort schon offene Blumen wahrnehmbar.

Die Nebenblätter von *Pisum* stellen förmliche Ausschnitte einer assimilirenden Spreite dar. Demzufolge können sie, nach Entfernung der Spreite, durch die „Correlation des Wachsthums" gefördert, die ganze sonst dem Laube zufallende Arbeit, dessen physiologische Rolle übernehmen. Aus der letztangeführten Beobachtung — dem rascheren Blühen nach Entfernung der Stipulen — liesse sich vielleicht entnehmen, dass zum Aufbaue derselben an der unversehrten Pflanze Stoffe Verwendung finden, die sonst dem sexuellen Sprosse zu Gute kommen. Auch nach dieser Richtung wäre also eine Correlation zu erkennen.

Zwei frei vorkommende *Lathyrus*-Arten: *Lathyrus Aphaca* und *L. affinis* Gussone, geben ein lehrreiches Beispiel für das Auslangen von Papilionaceen mit blossen Stipulen. Bei beiden Species ist die Spreite auf eine dünne Ranke reducirt; die allein assimilirenden Nebenblätter sind dagegen mächtig entwickelt. Es ist nach den Exstirpationsversuchen zweifellos, dass die Vergrösserung der *Lathyrus*-Stipulen als directe Folge der Spreitenverkümmerung anzusehen ist. Ob nun diese selbst auf einen äusseren Anstoss hin erfolgte (man könnte an eine Insecten-Invasion denken) und eine durch Erblichkeit fixirte Veränderung darstellt, oder ob eine jener vielberufenen inneren Ursachen für veranlassend zu halten ist — die Correlation von Hauptblatt und Stipel ist in diesem concreten Falle wiederum unverkennbar.

Vers. 10. *Robinia Pseudacacia*. An fünf noch krautigen Sprossenden wurde je eine Spreite in ihrer zusammengefalteten Knospenlage entfernt. Nirgends zeigte sich das Wachsthum der dornartigen Stipulen beeinflusst. (Versuchsdauer wie bei 4.)

Vers. 11. *Trifolium filiforme*.* An den kleinen ovalen Nebenblättern dieser Art konnte nach Abtragung der zugehörigen, noch zusammengefalteten Spreiten keine Veränderung bemerkt werden. Benützt wurden in den fünf Versuchsfällen kurze Seitenäste. (Versuchsdauer wie bei 1.)

VII. *Compositae*.

Vers. 12. *Chrysanthemum indicum*. Fünf aufrechte, noch vor der Blüthe stehende Sprosse von im Garten cultivirten Individuen wurden nach Exstirpirung je einer Spreite nahe der Vegetationsspitze markirt. In keinem Falle ergab sich eine Förderung der laubigen, buchtig ausgerandeten Stipulen. (Versuchsdauer wie bei 1.)

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bei Berücksichtigung sämmtlicher Exstirpationsversuche ergibt sich die folgende Tabelle über die erfolgte, beziehungsweise ausgebliebene Vergrösserung der Nebenblätter nach Entfernung der zugehörigen Spreiten.

Arten	Die Förderung zeigte sich		
	in keinem Falle	im Einzelfalle	bei allen Versuchen
Chrysanthemum indicum	∘		
Phaseolus multiflorus (Goebel)	∘		
Pirus Malus		∘	
Pisum sativum			∘
Polygonum Hydropiper .	∘		
Robinia Pseudacacia .	∘		
Rosa semperflorens . .	∘		
Rubus fruticosus . . .	∘		
— *Idaeus*	∘		
Salix purpurea . . .	∘		
Sida Napaea	∘		
Trifolium filiforme . .	∘		
Urtica urens	∘		
Vicia Faba (Goebel) .			∘
In Summa bei 14 Probepflanzen	11 mal	1 mal	2 mal

Somit haben nur solche Species die Correlation des Wachsthums von Hauptblatt und Stipel offenbart, die am ausgebildeten Laubblatte mächtige Nebenblätter haben. Hingegen konnte bei Arten mit im Verhältniss zur Spreite unansehnlichen Stipulen jene Correlation nicht wahrgenommen werden. Allein die theoretische Erwägung spricht dafür, dass an jedem Laubblatte jene bestimmte Beziehung zwischen Hauptblatt und Stipel vorhanden ist, und wenn dieselbe nicht durch jeden Exstirpationsversuch klargelegt wird, so muss dieser Umstand in einer unzulänglichen Versuchsanstellung begründet sein. Vorzüglich erkenne ich den Mangel des Experimentes darin, dass dasselbe in einem relativ späten Entwicklungsstadium des ganzen Laubblattes, nämlich zu einer Zeit, wo der Blattstiel schon intercalirt ist, eingeleitet wurde. Aber in dieser Epoche beginnen die Nebenblätter meist schon stationär zu werden und jene Form einzugehen, welche sie an dem fertigen Laubblatte aufweisen. Könnte es durch Verfeinerung der Methode gelingen, das Oberblatt zu exstirpiren, bevor noch der Blattstiel sichtbar wird und die seitlichen Sprossungen des Blattgrundes, die späteren Nebenblätter, ihr fortschreitendes Wachsthum eingestellt haben, dann würde sicherlich an allen, oder doch den meisten Laubblättern, die Reciprocität von Hauptblatt und Stipel in Erscheinung treten. Hiefür

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

scheinen mir auch die Erfahrungen mit *Pirus Malus* beweisend zu sein. Oefters begegnete ich Laubblättern, die einen grösseren oder kleineren Spreitendefect und dementsprechend vergrösserte Stipulen aufzeigten. Im Exstirpationsversuche gelang es aber nur einmal, die Correlation zu erkennen. Offenbar war derselbe in einem zu späten Stadium der Entwicklung unternommen worden; denn die jüngsten Laubblätter, die ich bisher mit der Scheere fassen konnte, waren schon deutlich gestielt.

In der angedeuteten Richtung würden weitere Versuche aufzunehmen sein. Bei der grossen Anzahl von Gewächsen mit stipulirten Laubblättern wird es sich ferner empfehlen, noch andere Arten in Berücksichtigung zu ziehen. Endlich liesse sich mancher der gelegentlich gewonnenen Gesichtspunkte weiter auswerthen. So wäre es von Interesse zu erfahren, ob man, wie die Beobachtung an *Pisum* anzunehmen gestattet, mit der Entfernung der Stipulen ein verlässliches Mittel zur Erzeugung künstlicher Pelorien in Händen hat Peyritsch[1]) ist es vor einigen Jahren gelungen, bei *Galeobdolon luteum* und *Lamium maculatum* durch Anwendung ungewohnter Insolation regelmässige Blüthen hervorzurufen. Ist damit der Anfang zu einer Aetiologie der Pelorien geschehen, so wäre der Fall von *Pisum* ein fernerer Beitrag zu diesem Capitel.

---

[1]) Untersuchungen über die Aetiologie pelorischer Blüthenbildungen. Aus den Abhandlungen der kais. Akademie d. Wissensch., 1877, Bd. XXXVIII.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Pisum sativum* mit exstirpirten Spreiten. Durchwegs wolle der Text verglichen werden.

Fig. 1. Ein besonders grosses Individuum der α-Form. Natürliche Grösse. *s, s* die Stümpfe der Blattstiele.

„ 2. Ein Individuum der β-Form. Natürliche Grösse. *s, s* wie bei Fig. 1.

„ 3. Eine zwergige Pelorien-Blüthe der α-Form in äusserer Ansicht. Vergr. 6:1.

„ 4. Eine der fünf Lacinien, in die das Perianth der Pelorie ausgeht. Dieselbe ist dreieckig und erscheint dicht mit Protoplasmakörnchen (ungefärbt gebliebenen Chlorophyllkörnern?) erfüllt. Ihre Nervation ist ausgezeichnet brochidodrom. Der Rand zeigt sich von langen Haaren gewimpert. Vergr. 65:1.

„ 5. Ein freies, sonst normal dithecisches und introrses Staubblatt aus der Pelorie. Die Anthere ist von Pollen prall ausgefüllt. Vergr. 65:1.

„ 6. Ein flaschenförmiger, einerseits von einem Gefässstrange durchzogener Zellenkörper aus der Pelorie. Derselbe ist als Carpid zu betrachten. Vergr. 65:1.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Kronfeld Ernst F. Moriz (Mauriz)

Artikel/Article: Ueber die Beziehungen der Nebenblätter zu ihrem Hauptblatte. Ein Beitrag zu GoebelÂ's "Correlation des Wachsthums". (Tafel 2) 69-80