FLORA.

№ 12.

Regensburg. Ausgegeben den 30. März. **1864.**

Inhalt. F. Krasan: Erläuterungen zum Verständniss der Spirre (anthela).

Erläuterungen zum Verständniss der Spirre (anthela) von Franz Krasan, Stud. phil. in Wien.

(Schluss.)

8. Cruciferen. — Erschien bei den Junc. und Cyper. die nachherige Spirre anfänglich in Gestalt der Aehre und Traube, so findet bei den Cruciferen gerade das Entgegengesetzte davon statt. Schon in der fast gleichzeitig beginnenden Entwickelung der Blüthenknospe und ihres Stiels verräth diese Pflanzenfamilie einen Umstand, wodurch sich deren Inflorescenz in ihren Anfängen von der der anderen monocotylen Familien wesentlich unterscheidet. Um sich davon zu überzeugen, genügt ein mit der Längenaxe paralleler Schnitt durch die Spindelspitze, den man unter 30—40 maliger Vergrösserung betrachtet.

Die Internodien sind beim Hervorbrechen der Blüthenknöspchen äusserst unvollständig entwickelt, denn diese letzteren scheinen im Wirtel rings um den Punct gelagert, wo die Neubildung vor sich geht.

Lange bleiben die Internodien bei dieser unverhältnissmässigen Kürze, währenddem die betreffenden Blüthenknospen und Stiele rasch ihrer völligen Entfaltung zuschreiten. Kurz vor dem Oeffnen der Knospe wächst ihr Stiel am schnellsten. Die Wachsthumsgeschwindigkeit war bis zu diesem Momente beschleunigt, nun wird sie retrograd.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0179-2

Nicht so leicht kann man in den einzelnen Fällen entscheiden, welche bestimmte Art von Progression die Längenzunahmen befolgen. Indessen kommt es, wenn man sich von dem Phänomen des Formenwechsels der Inflorescenz Rechenschaft geben will, nicht eben darauf an, ob jene eine arithmetische oder eine geometrische ist, denn man sieht bald ein, dass die Natur der charakteristischen Aufeinanderfolge der Phasen von der Art der Progression (doch nicht auch von der absoluten Grösse des Beschleunigungskoeffizienten, welcher dem Exponenten der Reihe entspricht) unabhängig ist. — Die meisten Fälle stimmen mehr mit einer geometrischen, als mit einer arithmetischen Progression im Gange der Längenentwickelung zusammen, sobald man für Zeitabschnitte von der Länge etwa eines Tages eine zwischen 1 und $\frac{2}{3}'''$ liegende Grösse zum Exponenten der Reihe nimmt; ich werde daher allen nachfolgenden Darstellungen die erstere zu Grunde legen.

Was eben die Cruciferen anbelangt, kann man einen Schritt weiter gehen und geradezu behaupten, dass die Retardation vom Momente der grössten Wachsthumsgeschwindigkeit — dem Maximum — an der Zunahme an Geschwindigkeit während derselben Zeit vor jenem Momente entspreche, d. h. dass die Längenzunahmen für gleiche Zeiträume vor und nach dem Maximum, dieses als Ausgangspunct angenommen, gleich seien [1]). Verschiedene Beobachtungen sprachen dieser Annahme das Wort. Schwankungen, die ich bisweilen in den Resultaten bemerkte, schienen mehr in der Ungenauigkeit der vorgenommenen Messungen, als in den Unregelmässigkeiten, denen der Wachsthumsvorgang unterworfen ist, ihren Grund zu haben.

Wenn wir aber die einzelnen Blüthenstiele einer Cruciferen-Traube in Bezug auf gleiche Alterszustände mit einander vergleichen, so entdecken wir, dass ihnen gleiche Längen zukommen. Allerdings können wir nur die wenigsten Entwickelungszustände dieser Organe so genau feststellen, dass sie uns als verlässliche Stützpunkte bei der Untersuchung ihres Alters dienen könnten, indem sie sich uns durch kein bestimmtes äusserlich wahrnehmbares Kennzeichen offenbaren. Nur der Akt des Aufblühens und

1) Stellen z. B. L^1, L^2, L^3 - - - die successiven Längen eines Blüthenstiels vor und nimmt man an, dass das Maximum der Wachsthumsgeschwindigkeit bei Ln eintrete, so werden die folgenden Längen des Blüthenstiels sein: Ln, Ln + Ln-1—Ln-2, = L', L' + Ln-2 - Ln-3 = Ln + Ln-1—Ln-3 = L'', L'' + Ln-3 — Ln-4 = Ln + Ln-1—Ln-4 = L''', L''' + Ln-4—Ln-5 = Ln + Ln-1—Ln-5 u. s. f

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0180-2

das Ende der Dehnungsperiode des Blüthenstiels scheinen einigermassen zu solchen Anhaltspuncten geeignet, das Ende der Dehnungsperiode schon darum, weil die Blüthenstiele später keine Grössenveränderung mehr erleiden.

Die Blüthenstiele einer Cruciferen-Traube sind, wann sich ihre Blüthenknospen öffnen, was natürlich zu verschiedenen Zeiten geschieht, in der That alle gleich lang. Ebenso fällt es jedem Beobachter gleich auf, dass dieselben zur Zeit der Fruchtreife ebenfalls gleich lang werden, worauf, da beide Erscheinungen als specielle Offenbarungen eines und desselben Gesetzes zu betrachten sind, durch diese Uebereinstimmung die Annahme gerechtfertigt wäre, dass alle Blüthenstiele einer Cruciferen-Traube genau nach denselben Normen fortwachsen und mithin denselben gleiche Beschleunigungskoeffizienten zukommen.

9. Noch deutlicher wird dieses Verhältniss erscheinen, wenn man dabei auf den Quotienten $\frac{I}{m-n}$ reflectirt, dessen successive Werthe alsdann eine steigende Reihe von Grössen zwischen 0 und ∞ darstellen (während diese Reihe für die Junc. und Cyperaceen fallend ist).

Mit Rücksicht auf die eben niedergelegten Voraussetzungen und Eigenschaften der Cruciferen lassen sich die Wachsthumsverhältnisse der (blüthentragenden) Seitenaxen dieser Familie leicht in einen mehrgliedrigen mathematischen Ausdruck zusammenfassen, der indess höchstens auch noch auf die gewöhnliche Traube (*Veronica* sp.; *Phytolacca decandra*; *Prunus Padus*, *Laurocerasus*; *Cytisus Laburnum*, *alpinus* u. a.) Anwendung findet; denn die Juncaceen, Cyperaceen und die anderen Phanerorgamen zeigen in den Grössen, von denen ihre Blüthenstandsformen abhängig sind, soviel Mannigfaltigkeit, dass eine Verallgemeinerung ihres Verhaltens im Zeitraume, wenn überhaupt möglich, nur auf dem beschwerlichsten und complicirtesten Wege zu Stande gebracht werden könnte.

Zu diesem Behufe bezeichnen wir die anfängliche Länge einer beliebigen Seitenaxe (Blüthenstiel) m für den Zeitpunct, in welchem die nächst höhere n zum Vorschein kommt, mit p, die Zeit, die sie zur Erreichung derselben braucht, mit α und nehmen nach dem, was der Augenschein lehrt, an, dass alle Internodien am Schlusse der Dehnungs- (oder Vegetations-) Periode, mindestens durchschnittlich gleich lang werden, wodurch dann jenes Zeitmass für den Ursprung aller Seitenaxen (a, b, c, d etc., allgemein m,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0181-8

n) giltig ist. Ferner möge man die constant angenommene Beschleunigungsgrösse durch q und die Summe aller Zeitabschnitte, welche einer einzelnen Entwickelungsphase entsprechen und theoretisch betrachtet, unendlich klein und in unendlicher Anzahl vorausgesetzt werden müssen, durch n bezeichnen, dann wird allgemein für jeden Standpunkt der Entwickelung in derselben Zeit

$$m = \frac{p}{q-1}(q^n - 1) \text{ - - - - } 1)$$

$$n = \frac{p}{q-1}(q^{n-\alpha} - 1) \text{ - - - - } 2)$$

woraus sofort

$$m-n = \frac{p}{q-1}(q^n - q^{n-\alpha}) \text{ - - - - } 3)$$

sich ergibt.

Da nun für einen reellen Unterschied m-n $n-\alpha = 1$ mindestens sein muss, so setze man $n = 1+\alpha$, $2+\alpha$, $3+\alpha$ u. s. f. nacheinander in 3) ein, worauf man erhält:

$m-n = \frac{p}{q-1}(q^1 \pm^{\alpha} q)$	0·31‴
$m-n = \frac{p}{q-1}(q^2 \pm^{\alpha} q^2)$	0·42
$m-n = \frac{p}{q-1}(q^3 \pm^{\alpha} q^3)$	0·56‴
$m-n = \frac{p}{q-1}(q^4 \pm^{\alpha} q^4)$	0·74
$m-n = \frac{p}{q-1}(q^5 \pm^{\alpha} q^5)$	0·99
. .	1·32
. .	1·77
. .	

In einem besonderen Falle für $p = 0{\cdot}1'''$, $q = 4/3$, $\alpha = 2$

Es ist nach dem Bisherigen leicht einzusehen, dass die Werthe für die Differenz m-n nur solange in dieser Art fortschreiten werden, als weder m noch n das Maximum überschritten hat. Nehmen wir daher an, m erreiche dasselbe in einer Zeit, wo $n = h+\alpha$ ist, so wird nach 8) in derselben Zeit für n $n = h$ sein und das Maximum um α Zeiteinheiten später als bei m eintreten, wodurch sich der Ausdruck für jene Differenz etwas complicirter gestaltet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0182-4

Unter solchen Voraussetzungen folgt daher für die gleichzeitigen Werthe von m und n:

$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm a\,1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h\ 1)$
$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha\,1) + \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha^{-1}1) - \frac{p}{q-1}(q^h \pm a^{-2}1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h \pm {}^1 1)$
$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm a\,1) + \frac{p}{q-1}(q^h \pm a^{-1}1) - \frac{p}{q-1}(q^h \pm a^{-3}1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h \pm {}^2 1)$
$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha\,1) + \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha^{-1}1) - \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha^{-4}1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h \pm {}^3 1)$
$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm a\,1) + \frac{p}{q-1}(q^h \pm a^{-1}1) - \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha^{-5}1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h \pm {}^4 1)$
. . . .	. .
. . . .	. .
. . . .	. .
. . . .	. .
$m = \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha\,1) + \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha^{-1}1)$	$n = \frac{p}{q-1}(q^h \pm \alpha\,1)$

Die folgenden Werthe wie bei m also:

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0183-0

Nehmen wir in unserem besonderen Falle das Maximum in $\frac{p}{q-1}(q^p-1)$ an, so erhalten wir als entsprechende Werthe von m-n 1·77‴, 1·32, 0·99, 0·74, 0·56, 0·42 etc., d. i. die anfängiichen Differenzen in umgekehrter Ordnung.

$$
\begin{aligned}
m-n &= -\frac{p}{q-1}(q^h+\alpha^1) - \frac{p}{q-1}(q^h-1) \\
m-n &= \frac{p}{q-1}(q^h+\alpha^1) + \frac{p}{q-1}(q^h+\alpha^{-11}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-\alpha^{11}}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+1-1}) \\
m-n &= \frac{p}{q-1}(q^h+\alpha^1) + \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha^{-11}}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-\alpha^{11}}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+1-1}) \\
m-n &= \frac{p}{p-1}(q^{h+\alpha^1}) + \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha^{-11}}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-\alpha^{11}}) - \frac{p}{q-1}(q^{h+1-1}) \\
&\quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \\
m-n &= \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha^{-11}}) + \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-h^{11}}) \\
m-n &= \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha^{-31}}) + \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-h^{31}}) \\
m-n &= \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha^{-31}}) + \frac{p}{q-1}(q^{h+\alpha-h^{31}})
\end{aligned}
$$

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0184-6

10. Wenn also die gewöhnliche Traube bei den bereits oben genannten Pflanzenarten in der Aufeinanderfolge der Werthe von m-n mit jener bei den Cruciferen übereinstimmt, so kann die höchst auffallende Verschiedenheit beider Blüthenstände sowohl in ihren definitiven Formen, als auch in den früheren Entwickelungszuständen weder in dieser Differenz, noch in der relativen Länge der Seitenaxen im Vergleiche zu jener der Spindel liegen, sondern ausschliesslich in dem Umstande, ob die einzelnen Internodien früher oder später als die sie begrenzenden Blüthenstiele zur vollendeten Entwickelung gelangen. Als fixer Zeitpunkt, durch dessen Verrückung die ganze Entwickelungszeit des betreffenden Organs modificirt wird, kann aber der Zeitpunkt des Maximums angesehen werden.

Die in beiliegenden 4 Tabellen zusammengestellten aufeinanderfolgenden Werthe für m, n und I sind ideell, allein innerhalb der Grenzen der Wahrscheinlichkeit liegend, werden sie ihren Zweck, die verwickelten Combinationen in den wechselnden Phasen der Blüthenstände zu erläutern, hoffentlich nicht verfehlen.

Anm. Dass die Exponenten der 1 um so näher stehen müssen, je mehrere und sonach je kleinere Zeitabschnitte man annimmt, versteht sich wohl von selbst.

Tab. I. Nehmen wir in Bezug auf die Cruciferen an, dass m in der 1. Zeiteinheit (z. B. im Verlaufe des 1. Tages, wenn man die 26 Zeitabschnitte als ebenso viele Tage in einem einzelnen Falle ansehen will) die Länge von 0·03‴ erreiche und setzen überdiess noch voraus, dass jede nachfolgende Länge das $^{3}/_{4}$fache der vorhergehenden betrage; bei 5·827‴ (Tab. I, 14. Querreihe) sei das Maximum dieser Axe. Da nun (nach 8) im Allgemeinen alle Seitenaxen bei den Cruciferen in gleichen Altersstufen für gleiche Zeiträume gleich grosse Längenzunahmen erhalten, so müssen die Maxima ebenfalls bei gleichen Längen der verschiedenen Axen (a, b, c, d etc.) eintreten und daher auch die Beschleunigungskoefficienten für m und n gleich sein, wie sie Tab. I. angibt. Die an m und n wahrzunehmenden gleichzeitigen Längendifferenzen hängen also nur vom späteren Erscheinen der Axe n ab. — Wir setzen diesen Zeitunterschied gleich zwei Zeiteinheiten (z. B. Tagen) und es wird demnach in einem Augenblicke, wo m = 0·067‴ ist, n kaum die Länge von 0·03‴ besitzen. Unter solchen Voraussetzungen wird es aber nur dann möglich, dass $\frac{I}{m-n}$ eine steigende Reihe

von Grössen zwischen 0 und ∞ darstelle, wenn das Maximum von I (nach Tab. I = 3‴) später als jenes von m und n erfolgt. Um sich an das Wahrscheinliche zu halten, werde I in seinem vollständig ausgewachsenen Zustande = 4·5 . ., also kleiner als m und n angenommen, der Beginn der Entwickelung aber nach 0·016‴ (in der 4. Querreihe) versetzt.

Verhältnisse, die dadurch entstehen, dass das Maximum von I zwischen jenes von m und n fällt, gehören bei solcher Längenentwickelung der Seitenaxen weder *Ornithogalum* noch den Juncac. und Cyperaceen an; ebensowenig lassen sie sich auf die gewöhnliche Traube (*Cytisus laburnum* etc.) anwenden; allein stellt man sich vor, dass in der 4. Columne die Werthe für I ohne irgend welche andere Dislocation so weit nach oben vorgeschoben, dass das Maximum (3‴) in die gleiche Querreihe mit 0·511‴ und 0·227 für m und n zu stehen kommt, so werden alle aus denselben Querreihen genommenen successiven $\frac{I}{m-n}$ grösser als 1 sein, ein Attribut, welches nur der gewöhnlichen Traube zukommt.

Tab. II. Dieses ist dann auch noch der Fall, wenn die Blüthenstiele in gleichen Altersstufen ungleiche Längen besitzen, insoferne diese Differenz eine mässige ist (Tab. II), was ein früheres Erlöschen der Beschleunigung im Wachsthum gegen die Spitze der Traube, oder einen kleineren Exponenten oder beides zugleich voraussetzt.

Tab. III zeigt im Allgemeinen n bedeutend kleiner als m; die Differenz beträgt nämlich in den Maximen 7·595‴ und am Schlusse der Vegetationsperiode 11‴ (wir lassen der Einfachheit des Falles wegen auch hier m und n in 26 Zeiteinheiten, z. B. Tagen ihre definitive Länge erreichen), dabei I am Ende viel kleiner als diese schliessliche Differenz von m und n, so zwar, dass es nur auf der relativen Stellung des Maximums von I gegen jenes von m und n beruhet, ob $\frac{I}{m-n}$ anfangs grösser, oder kleiner als 1 sein soll. Lässt man das Maximum vo I früher als jenes von m und n eintreten (I, Columne 1), so fallen die ersten Werthe grösser, lässt man es später eintreten, so fallen sie kleiner als 1 aus. Nimmt man den Ausgangspunkt für m z. B. in der 1., für n in der 3. Querreihe, so muss, damit $\frac{I}{m-n}$ successive durch die Werthe zwischen > 1 und < 1 gehe, das Maxi-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0186-8

mum von m höher als jenes von m und n stehen, entsprechend seinem früheren Eintritte; vorausgesetzt wird natürlich für I irgend welcher wahrscheinliche Beschleunigungscoefficient, in der vorliegenden Tab. z. B. $^3/_2$, der Schlusswerth wird sodann ungefähr 0·3 sein, was in der That bei den Seitenaxen der Juncaceen, namentlich bei den unteren, der Fall ist.

Was die ersten (frühesten) Werthe des obigen Quotienten bei den Juncaceen anbelangt, fand ich ihn zu einer Zeit, wo n als eine kaum messbare Grösse erschien, stets grösser als 10.

Diese Tabelle [1]) bezieht sich daher auf die Verhältnisse in der Inflorescenz der Juncac., Cyperac. und einiger Spiraea-Arten (?)

Die Inflorescenz des *Ornithogalum umbellatum* unterscheidet sich als Entwickelungszustand betrachtet, von der vorigen nur dadurch, dass in Folge länger andauernden Wachsens die Internodien schliesslich ungefähr so lang werden, als die Differenz der Blüthenstiele, zwischen denen sie liegen, was allgemein durch m-n = I angezeigt werden kann. In Tab. IV haben wir ein angenähertes Verhältniss davon, denn es ist m-n = 28·... — 17·... = 11·..., und J = 12·..., worauf eben, wenn dieses bei allen Blüthenstielen zu gleicher Zeit eintritt, das Wesen der definitiven Doldentraube des *Ornith. umb.* beruhet.

Das Maximum der Wachsthumsgeschwindigkeit von I muss wegen der hohen frühesten Werthe des Quotienten mindestens früher als jenes von n erfolgen (nach der vorliegenden IV. Tab., die in Wesentlichen nach einigen Anhaltspuncten zusammengestellt wurde, welche sich aus einem blühenden Exemplare ergaben).

Wen sich der tief unter 1 gesunkene Quotient $\frac{I}{m-n}$ schliesslich allmälig bis zur Einheit wieder erhebt, so erklärt sich dieses aus dem lange dauernden Wachsen der Internodien, worin *Ornith. umb.* am meisten von der ihm sonst sehr nahe stehenden Blüthenstandsform der Juncaceen und Cyperaceen abweicht.

Dieselbe Erscheinung, welche bei *Ornith. umbel.* am Schlusse der Vegetationsperiode auftritt, offenbart sich bei den Juncaceen und Cyperaceen bereits vor dem Oeffnen der Blüthenknospen, d. i. es gibt in dieser Epoche der Axenentwicklung einen Zeitpunct, wo alle Seitenaxen mitsamen die Höhe der Terminalblüthe erschwin-

---

1) In obigen 4 Tabellen werden den angeführten Längen folgende Exponenten zu Grunde gelegt: Tab. I u. II für m n ist $q = {}^3/_2$, für I $q = {}^4/_3$, — Tab. III u. IV m: $q = {}^5/_3$, n: $q = {}^3/_2$, I: $q = {}^4/_3$.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0187-4

gen und so eine normale Doldentraube repräsentiren. Welche bestimmte Factoren dabei vorzüglich in Wirkung sind, ist schwer zu entscheiden; allein man kann doch mit grosser Wahrscheinlichkeit die Modificationen der Beschleunigungsgrösse als das Hauptmoment im Hervorrufen jener Erscheinung annehmen; wahrscheinlich hat auch ein gewisses Zeitmass in Bezug auf das Auftauchen der aufeinanderfolgenden Axen a, b, c etc. einen Antheil daran. Uebrigens bleibt es eine Aufgabe künftiger Forschungen, den eigentlichen Zusammenhang zwischen diesen Factoren und dem gleichzeitigen schrittweisen Zunehmen (in der Länge) aufzufinden. Die betreffenden Maxima stehen damit in keiner unmittelbaren Beziehung, da die Axen zur Zeit derselben (kurz vor dem Oeffnen der Blüthenknospen) bereits die Verhältnisse der Doldentraube überschritten haben.

11. Stellen wir nun, um die eigenthümlichen Phasen eines Axensystems [1]) in ihren wichtigeren Momenten leichter zu erfassen, die gewonnenen Resultate hinsichtlich der bisher in Untersuchung gezogenen Gewächse (auf die Eingangs erwähnten Spiraeaarten wird hiebei nicht reflectirt, da ich sie nicht weiter untersucht habe) nebeneinander.

Wenn man zwei aufeinander folgende Axen (m, n) der Cruciferen betrachtet, so findet man, dass sie sich im jüngsten Stadium zu einander und zum Internodium, welches sie begrenzen, so verhalten, dass die Werthe des aus allen dreien combinirten Quotienten $\frac{I}{m\text{-}n}$ kleiner als 1 ausfallen, sie werden aber nach und nach immer grösser, bis sie endlich eine fixe unbestimmte Grösse > 1 erreichen, die schon wegen ihres hohen absoluten Werthes $= \infty$ gesetzt werden kann. Durch die fortwährende Production neuer Blüthenknospen und Spindeltheile geschieht es aber, dass, während die unteren Axen längst ihre definitive Länge mit $\frac{I}{m\text{-}n} = \infty$ erreicht haben, es gegen die Spitze des Axensystems Blüthenstiele geben muss, welche unter sich und zu den besüglichen Internodien im Verhältnisse $\frac{I}{m\text{-}n} > 1$ stehen, welcher Werth um so kleiner sein wird, je jünger ein Axenpaar ist, resp. je höher es entspringt.

1) Diesen Ausdruck wollen wir wie bereits Eingangs zur allgemeinen Bezeichnung aller längs einer Spindel angereihten Seitenaxen d. i. Blüthenstiele oder Aeste gebrauchen.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0188-0

Der oberste Theil des Axensystems stellt somit bei den Cruciferen eine Spirre, der untere eine Traube dar; hier giebt es eigentlich keine Doldentraube, ausser man müsste mit diesem Begriffe nicht zu genau sein, worauf dann freilich auch die Inflorescenz der Juncaceen und Cyperaceen nicht den Namen „Spirre" verdiente.

Bei den Cruciferen kommen also 2 verschiedene Blüthenstandformen gleichzeitig auf ein Axensystem, welche allmälig in einander verlaufen.

Genau das Umgekehrte davon fanden wir in Bezug auf die Juncaceen und Cyperaceen. Hier kommt zugleich einem Axensystem (von dem proliferirenden Blüthenstande muss natürlich abgesehen werden, da er aus Producten verschiedener ungleichwerthiger Ordnungen zusammengesetzt ist) nur eine Blüthenstandform zu, wie denn überhaupt nach der Eigenschaft dieser Familien, dass die Hauptaxe durch eine Blüthe geschlossen erscheint, kein anderer Fall eintreten kann. Daraus folgt jedoch noch nicht, als ob umgekehrt ein Axensystem mit ungeschlossener Spindel 2 Blüthenstandformen auf einmal tragen müsste, wie bei den Cruciferen, denn die gewöhnliche Traube lässt diesen Schluss durchaus nicht zu. Allerdings erreicht bei der letzteren die Production neuer Blüthen bald eine bestimmte Grenze, wenn sich auch an der Spitze der Hauptaxe die Fortbildung in Rudimentform zu erkennen gibt.

Bei der gewöhnlichen Traube der Veronica-Arten etc., wenn dieser Ausdruck nicht besser auf einen einzelnen Entwickelungsmoment des Axensystems bezogen werden soll, hält sich der Quotient in den Schranken zwischen 0 und 1 und überschreitet diese Grenze in keinem Stadium der Blüthenentwickelung, mit welcher Erscheinung die Einförmigkeit dieses Blüthenstandes natürlich auf das innigste zusammenhängt. Die hierher zu rechnenden Gewächse haben somit das einförmigste, *Ornithogalum umbellatum* (nebst anderen verwandten Arten, wie *O nutans* etc.). das wandelbarste Blüthen-Axenystem, wenn es dabei auf die Anzahl der während der Entwicklung durchzulaufenden Phasen ankommt. Demnach gilt, insofern man bloss die Aufeinanderfolge derjenigen Werthe des Quotienten für einzelne Axenpaare im Auge behält, welche mit den wichtigsten Phasen im Zusammenhange stehen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0189-8

$\frac{I}{m-n} > 1$ für Veronica-Arten etc. [1])

„ < 1
„ $= 1$
„ > 1 } „ die Cruciferen [2])

„ > 1
„ $= 1$ } „ die Juncaceen u. Cyperaceen
„ < 1

„ > 1
„ $= 1$
„ < 1 } „ *Ornithogalum umbell., nutans* u. a.
„ $= 1$

12. Wir waren gewohnt, bei unseren bisherigen Untersuchungen Axen vor Augen zu haben, welche nach oben allmälig an Länge abnehmen, und konnten uns diess auf keine andere Weise besser erklären, als dadurch, dass wir das Phänomen mit der genetischen Aufeinanderfolge derselben gewissermassen in Verbindung brachten, von der Allgemeinheit des Gesetzes ausgehend, dass a früher als b, b früher als c etc. zum Vorschein komme. Nun findet man — merkwürdig genug — bei *Chelidonium majus* ein definitives Längenverhältniss, das wir beinahe als Ausnahme betrachten müssen.

Der Blüthenstand des *Chelidonium* wird allgemein als Cyme bezeichnet, ungeachtet sich die Blüthenknospen, von der terminalen zuerst aufblühenden abgesehen, centripetal entfalten.

Diese centripetalen Blüthen, 3—7 an der Zahl, stehen fast wirtelförmig (Internodien 0·2‴—0·4‴, seltener die unteren 1‴ lang), 3‴—6‴ von der terminalen entfernt (die Ansatzpunkte ihres Stiels nämlich), nach $^2/_5$ oder $^3/_8$ St. geordnet. Die Axen befolgen Anfangs, insoferne man nach der sich darbietenden Wachsthumserscheinung sicher urtheilen kann, in ihrer Streckung dieselben Normen wie bei allen anderen oben angeführten Gewächsen, allein sei es, dass jedem höher entspringenden Blüthenstiele eine längere Wachsthumsperiode zukommt, als dem

1) Ausser den schon genannten gehören hieher: Papilionaceae pl., *Ornithogalum pyrenaicum* und verwandte, *Reseda, Staphylea, Oenothera, Circaea Corydalis, Fumaria, Digitalis, Aconitum, Napellus, Actaea spicata, Delphinium* pl. sp., Rubus (in Nordamerica) u. a.

2) Diesen ähnlich sind auch die Rasen, welche bei *Muscari comosum* beobachtet werden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0190-0

nächst unteren, sei es, dass ihm eine grössere Geschwindigkeit beschieden ist, die successiven Differenzen a-b, b-c, d-e etc. werden gegen das Ende der Wachsthumsperiode negativ und um so grösser, je älter die Axen geworden sind.

Indem ich die weitere Verfolgung dieses Falles der Zukunft überlasse, beschränke ich mich hier auf die blosse Angabe des Factums.

Ein 4-blüthiges Exemplar, dessen Terminalblüthe dem Oeffnen nahe und die übrigen Blüthenknospen noch jünger waren, zeigte folgende Längen:

a = 3‴, b = 2·8‴, c = 2·2. Das Stück der Mittelaxe zwischen dem obersten Internodium und der Terminalblüthe (wir wollen es B nennen) mass 3·5‴ und die Summe beider Internodien 0·7‴.

Ein zweites 6-blüthiges Exemplar, das ich untersucht habe, hatte eine Terminalblüthe, welche bereits im Fruchtstadium sich befand, a, b und c waren ebenfalls verblühet, d stand eben in der Blüthe und e hatte dieses Stadium noch nicht erreicht. Die Längen waren folgende: a = 13‴, b = 12, c = 11·5, d = 12, e = 12; B = 10·4‴, die Summe der Internodien = 1·8‴.

Andere 3 Blüthenstände gaben im reifen Fruchtstadium folgendes zum Resultat:

1) a = 14·5‴, b = 15, c = 19, d 22·5, e = 23, B = 10·3‴, die Summe der Internodien = 1·6‴.

2) a = 7·1‴, b = 10, c = 14, d = 15; B = 5·4, die Summe der Internodien = 1‴.

3) a = 18‴, b = 21, c = 21, d = 26·4, e = 26·6, f = 30; B = 11·3, die Summe der Internodien = 3·3‴.

Rückblick.

Der Begriff der Spirre, wie er sich aus der vorliegenden Betrachtung entwickelt hat, steht mit dem der Aehre, Traube (racemus) und Doldentraube in nothwendiger Wechselbeziehung: man kann z. B. die Spirre als eine Modification der Traube und diese umgekehrt als eine Modification der Spirre betrachten. Die Doldentraube steht als verbindendes Glied zwischen beiden. Was daher schon gleich Eingangs in gebräuchlicher Weise Spirre genannt wurde, erhielt erst im Laufe der Untersuchung seine Berechtigung und Begründung.

Nicht in der Eigenschaft einer centrifugalen Blüthenentwicklung, die uns auf der ganzen Route gar nicht vorgekommen ist,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0191-6

ja nicht einmal im Vorhandensein einer zuerst aufblühenden Gipfelknospe liegt die Natur der Spirre, sondern vermöge jener Reciprocität ausschliesslich in einem gewissen Längenverhältnisse zwischen den Seitenaxen und den anliegenden Theilen der Haupt- oder Mittelaxe (Spindel), — denn dass die Spindel durch eine Knospe geschlossen ist, welche sich früher als alle anderen Blüthen entwickelt, das bewirkt nur, dass das Axensystem, wenn es überhaupt die Gestalt der Spirre im Laufe seiner Entwicklung annimmt, in seiner letzten und bleibenden Phase als Spirre erscheint.

Wenn wir also, um Gebilde einerlei Ordnung vor Augen zu haben, von der Zusammensetzung des Axensystems absehen (vergl. 1.), wodurch das Verhalten der einzigen Terminalblüthe eigentlich in Betracht kommt, so folgt aus dem obigen nur soviel, dass zu einer Spirre als definitiver Blüthenstandform die Abschliessung der Mittelaxe durch eine frühentwickelte Blüthe nothwendig ist, damit jenes bekannte Verhältniss $I^1+I^2+I^3+$ etc. $<a$ durch Zurückbleiben der Mittelaxe möglich wird.

Diess ist der einzige Causalnexus zwischen dem Längenverhältnisse und der Stellung der zuerst sich öffnenden Blüthe.

Diese ist aber, wo sie vorkommt, keineswegs gleichbedeutend mit der centrifugalen Entwicklungsart, denn in Bezug auf die übrigen Blüthen erscheint sie vielmehr in der Regel centripetal wie bei *Rubus fastigiatus* W. et N, *Chelidonium majus*, bei den Juncaceen etc.

Eine centrifugale Entwicklungsweise der Blüthen gibt es daher bei der Spirre, möge man sie im allgemeinen abstracten Sinne, oder als einen bestimmten bleibenden Entwicklungszustand auffassen, — so wenig wie bei der Cyme, wohin sie von den Meisten mit Unrecht versetzt wird.

14. Aehre, Traube, Doldentraube und Spirre sind häufig eben soviele verschiedene Erscheinungsweisen eines und desselben Axensystems, bedingt durch die verschiedenen Altersstufen und die ihnen eigenthümlichen Wachsthumsgeschwindigkeiten; darnach müssen wir, so oft von dem Blüthenstande einer bestimmten Pflanzenart die Rede ist, die vorübergehenden (aphoristischen) Blüthenstandformen von der letzten habituellen (definitiven) Gestalt des Axensystems wohl unterscheiden. Bei Beschreibungen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0192-2

und Angaben des Blüthenstandes pflegt gewöhnlich nur das letzte Stadium hervorgehoben zu werden.

Wenn auch die definitiven Blüthenstandsformen das Endresultat des Wachsthumsprocesses sind, so müssen wir doch bedenken, dass sich unsere Aufgabe nicht dahin beschränken dürfe, jenes Endresultat einfach anzugeben: damit die Kenntniss eines Blüthenstandes die Kenntniss eines bestimmten Gewächses fördere, muss der ganze Entwickelungsgang desselben gehörig ausgebeutet werden, weil wir durch diese zeitweise verschiedenen Modificationen des Axensystems am sichersten über das Zusammenwirken der in der Pflanze verborgenen Kräfte Kunde erhalten.

15. Mit der Cyme hat die Spirre nichts gemein, wenn nicht etwa als definitiver Blüthenstand die frühentwickelte Endblüthe.

Auch die Cyme muss auf die einfachste Form des Axensystems reducirt werden, bevor sie mit der Spirre verglichen werden kann; dann liegt der Unterschied zwischen der Spirre (Doldentraube, Traube und Aehre) und der Cyme nicht in der Richtung des Aufblühens, sondern in der gegenseitigen Stellung der Seitenaxen auf der Spindel. „Es entspringen (bei der Cyme) unterhalb einer Terminalblüthe aus den Achseln in einer Ebene stehender, entweder opponirter oder verticillirter Bracteen einzelne Blüthenstiele, von denen jeder eine einzige Blüthe trägt," [1]) während bei der Aehre, Traube, Doldentraube und Spirre die Blüthenstiele in Spiralen rings um die Mittelaxe stehen. Ein der Cyme beigeordneter gleichwerthiger Begriff, welcher die 4 genannten Blüthenstandformen umfasst, war bisher thatsächlich nicht geschaffen, er folgt aber von selbst aus der allgemeinsten Auffassung jener 4 reciproken Blüthenstandsformen.

Wenn darüber kein Zweifel herrscht, dass das Köpfchen der Compositen zu den racemösen [2]) Formen gehört, so kann uns über die wahre Stellung der Dolde der Umbelliferen, Araliaceen u. a. Familien nur ihre Entwickelungsgeschichte aufklären. —

16. Beide Arten von Blüthenständen, sowohl die racemösen als die cymösen enthalten nach der gegebenen Theorie ihres Wesens nur die elementaren Formen des eigentlichen Blüthenstandes, erst durch die bald gleichartige, bald ungleich-

1) Willkomm, l. c. S. 353.

2) Ich erlaube mir diesen Ausdruck zur Bezeichnung der Blüthenstandsformen mit spiralig gestellten Seitenaxen zu gebrauchen, denen sich die cymösen mit wirtelig gestellten Seitenaxen contraponiren lassen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0193-9

artige Zusammensetzung (Vgl. 1.) erhält derselbe seine in der Natur vorkommende Gestalt. Die einfache (definitive) Spirre kommt z. B. nur bei *Rubus fastigiatus* (?), *Luzula flavescens* und bei einigen sehr wenigen Arten dieser Familie vor. In Bezug auf die Cyme scheint aber die gleichartige Zusammensetzung (Wiederholung oder Sprossung) beinahe Gesetz zu sein (*Euphorbia* sp. pl., *Sambucus nigra*, *Ebulus*, Alsineen, Gentianeen u. a.)

Als ein Beispiel einer gleichartig zusammengesetzten Doldentraube möge *Spiraea decumbens* dienen; gleichartig zusammengesetzte Trauben (Rispen) besitzen z. B. *Spiraea Aruncus*, *Koelreuteria paniculata* u. a.

17. Da, wie oben zum Theile schon bemerkt wurde, die Blüthenstandformen, welche auf Längenverhältnissen beruhen, und die Aufeinanderfolge der aufblühenden Knospen keinen manifesten gegenseitigen Causalnexus zeigen, so war es ein unglücklicher Gedanke, auf den Roeper verfiel, indem er jene beiden Principien vereinigt zum Behufe der Eintheilung der Blüthenstände einzuführen versuchte. Daraus erklärt sich die fast gänzliche Erfolglosigkeit seines Versuchs, so wie auch die seiner Nachfolger in dieser Art der Eintheilung.

Die ersten umfassenderen und systematisch zusammengestellten Aufschlüsse über das Verhalten der Blüthen in der Aufeinanderfolge des Oeffnens verdanken wir Guillard, [1]) nur ist zu bedauern, dass er auf dieser Betrachtungsweise der Blüthenstände allein beharrt, ohne das gegenseitige Verhältniss beider Principien einer strengeren Prüfung zu unterziehen; die Folge davon ist, dass er die Modificationen in der Reihenfolge des Aufblühens auf die Formen des Blüthenstandes anwendet. [2])

1) l. c.

2) Soll die Art und Weise des Aufblühens für die Kenntniss der Inflorescenzen massgebend und hinlänglich sein, wozu dann Bezeichnungen, welche an die Traube, Cyme etc. erinnern? Genügen nicht die Ausdrücke: Progression, Regression, Reprogression und ähnliche, die der Natur der zu bezeichnenden Begriffe am besten entsprechen? Vgl. l. c.

Redacteur: Dr. Herrich-Schäffer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (Chr. Krug's Wittwe) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0194-5

I.							II.						III.							IV.					
	m	n	I.				m	n	I.					m	n	I.				m	n	I.			
1	0·030	0·013	0·400	0·071	0·040	0·007	0·030	0·011	0·400	0·071	0·040	0·007	1	0·064	0·028	0·375	0·088	0·037	0·009	0·064	0·028	1·246	0·295	0·124	0·029
2	0·045	0·020	0·533	0·095	0·053	0·009	0·045	0·017	0·533	0·095	0·053	0·009	2	0·108	0·042	0·500	0·118	0·049	0·012	0·108	0·042	1·661	0·393	0·166	0·039
3	0·067	0·030	0·710	0·126	0·071	0·012	0·067	0·026	0·710	0·126	0·071	0·012	3	0·180	0·064	0·667	0·158	0·066	0·016	0·180	0·064	2·215	0·525	0·221	0·052
4	0·101	0·045	0·947	0·168	0·095	0·016	0·101	0·039	0·947	0·168	0·095	0·016	4	0·300	0·096	0·889	0·211	0·088	0·021	0·300	0·096	2·953	0·700	0·295	0·070
5	0·151	0·067	1·266	0·225	0·126	0·022	0·151	0·058	1·266	0·225	0·126	0·022	5	0·500	0·144	1·186	0·281	0·118	0·028	0·500	0·144	3·937	0·934	0·393	0·093
6	0·227	0·101	1·688	0·300	0·168	0·030	0·227	0·087	1·688	0·300	0·168	0·030	6	0·833	0·266	1·582	0·375	0·158	0·037	0·833	0·266	5·250	1·246	0·525	0·124
7	0·341	0·151	2·225	0·400	0·225	0·040	0·341	0·130	2·250	0·400	0·225	0·040	7	1·388	0·400	(2·109)	0·500	0·211	0·049	1·388	0·400	(7·000)	1·661	0·700	0·166
8	0·511	0·227	(3·000)	0·533	0·300	0·053	0·511	0·195	(3·000)	0·533	0·300	0·053	8	2·313	0·600	2·406	0·667	0·281	0·066	2·313	0·600	8·313	2·215	0·934	0·221
9	0·767	0·341	3·562	0·710	0·400	0·071	0·767	0·293	3·562	0·710	0·400	0·071	9	3·855	0·900	2·628	0·889	0·375	0·088	3·855	0·900	9·287	2·953	1·246	0·295
10	1·151	0·511	3·984	0·947	0·533	0·095	1·151	0·439	3·984	0·947	0·533	0·095	10	6·425	1·350	2·795	1·186	0·500	0·118	6·425	1·350	10·035	3·937	1·666	0·393
11	1·726	0·767	4·303	1·266	0·710	0·126	1·726	0·658	4·303	1·226	0·710	0·126	11	10·708	2·025	2·920	1.582	0·667	0·158	10·708	2·025	10·589	5·250	2·215	0·525
12	2·589	0·151	4·530	1·688	0·947	0·168	2·589	0·987	4·530	1·688	0·947	0·168	12	(17·846)	3·037	3·014	(2·109)	0·889	0·211	(17·846)	3·037	11·004	(7·000	2·953	0·700
13	3·884	1·726	4·707	2·250	1·266	0·225	3·884	1.488	4·707	2·250	1·266	0·225	13	22·129	4·556	3·074	2·406	1·186	0·281	22·129	4·556	11·316	8·313	3·937	0·934
14	(5·827)	2·589	4·840	(3·000)	1·688	0·300	(5·827)	2·222	4·840	(3 000)	1·688	0·300	14	24·699	6·834	3·137	2·628	1·582	0.375	24·699	6·834	11·550	9·287	5·250	1·246
15	7·122	3·884	4·940	3·562	2·250	0·400	7·122	3·333	4·940	3·562	2·250	0·400	15	26·241	(10·251)	3·177	2·795	(2·109)	0·500	26·241	(10·251)	11·725	10·035	(7·000)	1·661
16	7·985	(5·827)	5.072	3·984	(3·000)	0·533	7·985	(5)	5·072	3 984	(3·000)	0·533	16	27·166	12·529	3·207	2·920	2·406	0·667	27·166	12·529	11·857	10·589	8·313	2·215
17	8 560	7·122	5·114	4·303	3·562	0·710	8·560	6·111	5·114	4·303	3·562	0·710	17	27·721	14·048	3·229	3·014	2·628	0·889	27·721	14·048	11·955	11·004	9·287	2·953
18	8·944	7·985	5·145	4·530	3·984	0·947	8·944	6·852	5·145	4·530	3·984	0·947	18	28·054	15·060	3·246	3·074	2·795	1·186	28·054	15·060	12·029	11·316	10·035	3·937
19	9·200	8·560	5·169	4·707	4·303	1·266	9·200	7·346	5·169	4·707	4·303	1·266	19	28·254	15·735	3·258	3·137	2·920	1·582	28·254	15·735	12·029	11·55	10·589	5·250
20	9·370	8·944	5·187	4·840	4·530	1·688	9·370	7·675	5·187	4·840	4·530	1·688	20	28·374	16·185	3·267	3·177	3·014	(2·109)	28·347	16·185	12·084	11·725	11·004	(7·000)
21	9 484	9·200	5·200	4·940	4·707	2·250	9·484	7·894	5·200	4·940	4·707	2·250	21	28·446	16·485	3·274	3·207	3·074	2·406	28·446	16·485	12·126	11·857	11·316	8·313
22	9·560	9·370	5·210	5·072	4·840	(3·000)	9·560	8·040	5·210	5·072	4·840	(3·000)	22	28·490	16·685	3·279	3·229	3·137	2·628	28·490	16·685	12·157	11·955	11·550	9·287
23	9 610	9·484	5·218	5·114	4·940	3·562	9 610	8·138	5·218	5·114	4·940	3·562	23	28·516	16·819	3·283	3·246	3·177	2·795	28·516	16·819	12·180	12·029	11·725	10·035
24	9·644	9·560	5·224	5·145	5·072	3·984	9·644	8·203	5.224	5·145	5·072	3·984	24	28·531	16·941	3·286	3·258	3·207	2·920	28·531	16·941	12·198	12·084	11·857	10·589
25	9·666	9·610	5.228	5·169	5·114	4·303	9·666	8·246	5·228	5·169	5·114	4·303	25	28·540	16·989	3·288	3·267	3·229	3·014	28·540	16·989	12·208	12·126	11·955	11·004
26	9·681	9·644	5·231	5·187	5·145	4·530	9·681	8·275	5·231	5·187	5·145	4·530	26	28·545	17·021	3·289	3·274	3·246	3·074	28·545	17·021	12·218	12·157	12·029	11·316

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05979-0195-1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: 47

Autor(en)/Author(s): Krasan Franz

Artikel/Article: Erläuterungen zum Verständniss der Spirre 177-192