

er selbst einen Ort ausgespäht, wo er weiter auf die Felsenwände vordringen kann, um später Blüthen zu erlangen. Diese Vrieseen weichen von dem Habitus der meisten Arten ab, indem sie kein Wasser in den Rosetten bergen, sondern schülfrige Blätter, wie die *Tillandsia*-Arten, besitzen. Bei der einen, grösseren, sind die Blätter steif und spitz, bei der anderen sind sie an der Spitze gedreht, so dass es scheint, als ob die Felswände mit Hobelspännen behangen wären.

Diese Felsenpflanzen sind in noch höherem Maasse als die Epiphyten ihrem Standort angepasst; denn, ausgesetzt den senkrechten Strahlen der Tropensonne und oft längeren Trockenperioden, müssen sie an den erhitzten Felswänden eine noch grössere Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung besitzen als die in kühleren, luftigen Höhen gedeihenden Epiphyten. Alle Versuche, sie im Garten zu erhalten, schlugen fehl. Ein eingehender Bericht soll erst eingereicht werden, wenn es gelungen sein wird, die zwei Species von *Vriesea* und die Eigenthümlichkeiten im Bau der Blattzellen, durch die sie sich vor ähnlichen Epiphyten auszeichnen, festzustellen.

Um sich eine Vorstellung von den Felsen bei Rio de Janeiro zu machen, legte der Vortragende eine Photographie mit dem Eingange zum Hafen vor. Der 300 *m* hohe, steile Pão d'Assugar mit den erwähnten Felswänden hebt sich da besonders hervor. Ausserdem zeigte er noch eine Ansicht in die Gebirgswelt dieser so schön gelegenen Stadt, eine Waldpartie auf dem Corcovado und das Orgelgebirge mit seinen zackigen Gipfeln.

Mittheilungen.

7. Hugo de Vries: Ueber die Periodicität der partiellen Variationen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 5. Februar 1899.

Durch die Ausbildung von erblichen Rassen von Monstrositäten und durch deren Reichthum an monströsen Organen ist es möglich geworden, das Studium einer Reihe von Fragen in Angriff zu nehmen, deren Beantwortung bis dahin entweder nicht, oder doch nur gelegentlich, durch Zufall, möglich war.

So z. B. die bereits mehrfach betonte Beziehung zwischen der durch Ernährung u. s. w. bedingten individuellen Kraft einer Pflanze und ihrer Aussicht, um bei gegebener erblicher Anlage, eine Abweichung mehr oder weniger oft und vollständig hervorzubringen.¹⁾

Eine andere, mit dieser eng zusammenhängende Frage ist die nach der Vertheilung der monströsen Organe auf der einzelnen Pflanze. Es fragt sich, ob diese bestimmten Regeln folgt, und falls ja, welchen?

Auf die Beantwortung dieser Frage habe ich bei meinen Rassen-culturen mehr oder weniger regelmässig meine Aufmerksamkeit gelenkt. Es gelang mir an den verschiedensten Rassen eine Anzahl von Beobachtungen zu sammeln, welche klar hervortreten lassen, dass trotz aller anscheinenden Unregelmässigkeit ganz bestimmte Regeln dieser Vertheilung zu Grunde liegen.

Das Auftreten der abnormalen Organe geschieht periodisch, und zwar im Allgemeinen derart, dass auf jeden Spross eine Periode kommen kann. In jeder einzelnen Periode, d. h. auf jedem abnormalen Spross nimmt im Allgemeinen die Aussicht auf die Monstrositäten von Anfang an allmählich zu, um später ein Maximum zu erreichen und dann wieder abzunehmen.

Diese Periode verläuft somit im Grossen und Ganzen parallel mit der Längenperiode der Internodien, welche zuerst von MÜNTER beschrieben²⁾ und dann eingehend von MOLL studirt wurde.³⁾

An jedem Jahresspross nimmt im Allgemeinen die Länge der Internodien Anfangs zu und später wiederum ab; die längsten Internodien sind oft viele Male länger, als die ersten und letzten; sie liegen gewöhnlich etwas über der Mitte des Sprosses. MOLL hat gezeigt, dass diese Differenz hauptsächlich durch die Zahl der Zellen pro Internodium, und fast gar nicht durch ungleiche Länge der Zellen bedingt wird, und dass sie somit eine Erscheinung der Zelltheilung ist. In diesem wichtigen Punkt steht sie der bekannteren grossen Periode des Wachstums von HARTING und SACHS gegenüber, welche auf die Periodicität in der Streckung der Zellen beruht.

Annähernd parallel mit der Längenperiode verläuft auch die Grösse der Blätter und der Seitenzweige, und oft zeigen diese die Periodicität noch viel deutlicher, als die Internodien. Es ist aus allen diesen Erscheinungen zu folgern, dass die Periodicität sich wesentlich auf die individuelle Kraft der Internodien bezieht, und dass deren

1) Vergl. hierüber eine demnächst in den *Annals of Botany* erscheinende ausführliche Abhandlung.

2) MÜNTER in *Botan. Zeitung* 1843, S. 73.

3) J. W. MOLL, *De invloed van celdeeling en celstrekking op den groei*, Utrecht, 1876.

Länge und die Grösse der von ihnen getragenen Seitenorgane eben nur verschiedene Aeusserungen eines und desselben inneren Processes sind.

Wenn sich nun an irgend einer Pflanze eine Anomalie zu wiederholten Malen zeigt, so befolgt sie in ihrer Vertheilung auf der Pflanze eine ähnliche Periodicität.

Solches wird aber offenbar erst dann leicht zu beobachten sein, wenn die Anomalie so häufig ist, dass sie auf den einzelnen Sprossen mehrfach vorkommt. Erbliche, an der betreffenden Variation reiche Rassen bieten somit die beste Gelegenheit, diese Verhältnisse zu studiren, doch findet man auch gelegentlich durch reinen Zufall schöne Beispiele (vergl. unten, bei *Cytisus*).

Von DARWIN wurde wiederholt betont, dass Abweichungen, welche in einer bestimmten Lebensperiode auftreten, bei fortwährender Selection allmählich früher zu erscheinen anfangen. Diese Regel, von der meine fünfblättrige Kleerasse (*Trifolium pratense quinquefolium*) ein sehr schönes Beispiel giebt¹⁾, ist offenbar nur ein besonderer Fall der Periodicität. Denn je zahlreicher die monströsen Organe auf einem Spross sind, um so länger wird der mittlere Sprosstheil sein, über den sie sich erstrecken, und um so früher wird somit das erste abnormale Organ sichtbar werden. Dieses gilt auch vom Hauptstengel, und somit selbstverständlich auch für das Leben der Pflanze als Ganzes betrachtet.

Mit anderen Worten: Je grösser die Erbkraft, um so häufiger sind die abnormalen Organe, um so länger ist die Periode, über die sie sich auf den einzelnen Sprossen erstrecken, und um so früher treten sie deshalb auf.

Indem ich mir eine ausführliche Zusammenstellung meiner diesbezüglichen Beobachtungen vorbehalte, werde ich jetzt versuchen, die ausgesprochene Regel an drei Beispielen klar zu machen.

1. *Trifolium pratense quinquefolium*.

Meine Rasse trägt 3—7 scheinige Blätter. Mehr als sieben Scheiben pro Blatt bildet sie, mit vereinzelt, zufälligen Ausnahmen, nicht. Das erste, normal einfache Blatt der Kleearten oberhalb der Cotylen ist bei ihr dreizählig, und bei richtiger Cultur und Selection nur in ganz wenigen Procenten der Keimpflanzen 1—2zählig. Die vier- bis siebenschreibigen Blätter bilden weitaus die Mehrzahl; am zahlreichsten sind die fünfzähligen. Die folgenden, in der vierten Generation beobachteten Zahlen geben den Typus der Rasse hinreichend genau an.²⁾

1) Over het omkeeren van halve Galton-curven, in Botanisch Jaarboek d. Gesellsch. Dodonaea, Gent 1898 Bd. X. Vergl. S. 44—47.

2) a. a. O. S. 50.

Anzahl der Foliola pro Blatt.	3	4	5	6	7
Anzahl der Blätter	14 pCt.	20 pCt.	32 pCt.	18 pCt.	16 pCt.

Um die Vertheilung dieser Blätter auf den einzelnen Sprossen darzustellen, belege ich jedes Blatt mit einer Zahl, welche die Anzahl ihrer Scheiben angiebt, und führe dann diese Zahlen in der Reihenfolge der Blätter, am unteren Ende des Sprosses anfangend und womöglich bis zum Gipfel fortschreitend, an. So fand ich z. B. 1894 einen Seitenzweig mit 8 Blättern, deren Scheibenzahl ganz regelmässig von unten an erst zu und dann wieder abnahm. Die Anzahlen der Scheiben der einzelnen Blätter in der gewählten Folge waren:

3. 4. 5. 6. 7. 5. 5. 4.

So regelmässig ist die Periodicität der partiellen Variation allerdings nur selten. Ich gebe noch einige weitere Beispiele, welche sich auf die aus der Rosette entspringenden Stengel (also Sprosse zweiter Ordnung) beziehen:

I.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	5.	5.	4.	4.
II.	3.	4.	5.	6.	5.	5.	4.	3.	5.	
III.	3.	3.	5.	5.	4.	5.	5.			
IV.	3.	4.	5.	5.	4.	5.				
V.	3.	3.	5.	5.						
VI.	3.	3.	4.	5.	4.	4.	3.	3.		
VII. ¹⁾	3.	3.	3 ^{1/2} .	5.	5.	5.	5.	4.		
VIII.	3.	3.	5.	3.	3.	3.	4.	3.	3.	
IX.	3.	5.	3.	5.	3.	4.	3.	3.		

Für die Rosette der Wurzelblätter gelten ähnliche Zahlen, z. B. mit Unterlassung einer grösseren Zahl anfänglicher dreizähliger Blätter:

X.	3.	3.	3.	4.	5.	5.	
XI.	3.	5.	5.	4.	5.	4.	5.

Ebenso für die Sprosse dritter und höherer Ordnungen, z. B.:

XII.	3.	3 ^{1/2} .	3.
XIII.	3.	5.	3.

Vergleicht man die Sprosse zweiter Ordnung einer und derselben Rosette unter sich, so findet man gleichfalls, dass die unteren Sprosse an mehrzähligen Blättern arm sind und dass der Gehalt an solchen in den auf einander folgenden Sprossen zuerst zu- und dann wieder abnimmt.

2. *Cytisus candicans* Attleyanus.

An einem jungen Exemplare dieser in Gewächshäusern häufig cultivirten Pflanze fand sich im Frühjahr 1898 ein Seitenzweig mit mehrfacher Ascidiembildung. Dabei zeigte es sich, dass diese Anomalien

1) 3^{1/2} bedeutet ein dreizähliges Blatt mit seitlich gespaltenem Seitenblättchen, somit ein unvollständig vierzähliges Blatt.

an einer bestimmten Stelle dicht angehäuft waren. Nur ein Becher fand sich weit von den übrigen entfernt. Ich numerirte die Blätter von der Basis des Sprosses gegen die noch wachsende Spitze hin und fand folgendes:

- Blatt 1—6 normal.
- „ 7 Endblättchen becherförmig; Becherbildung schwach.
- „ 8 und 9 Endblättchen becherförmig; Becherbildung vollständig.
- „ 10 Endblättchen und ein Seitenblättchen in vollständige Becherchen umgebildet.
- „ 11 Endblättchen becherförmig, wie bei 8 und 9.
- „ 12—16 normal.
- „ 17 unvollständige Becherbildung an einem Blättchen.
- „ 18—25 und höhere normal.

Die Zu- und Abnahme in der Becherbildung war hier somit sehr auffallend. Das Maximum der Periode fiel oberhalb des Maximums der Periode der Seitenzweige, da solche nur in den Achseln des 3—6 Blattes ausgebildet waren.¹⁾

3. *Dipsacus silvestris torsus*.

Auch die am schönsten tordirenden Exemplare fangen mit decussirter Blattstellung an, und in den meisten unter ihnen hört die Blattspirale 1—3, bisweilen sogar 4—5 Internodien unterhalb des Endköpfchens auf. Gewöhnlich werden in guten Culturen die ersten Anzeichen der spiraligen Blattstellung 4—5 Monate nach der Aussaat an den unverletzten Pflanzen sichtbar, nachdem etwa 30—35 Blätter in decussirter Blattstellung gebildet wurden.

Die Seitenzweige solcher Pflanzen zeigen eine doppelte Periode; die kräftigsten Achselsprosse der Rosettenblätter haben häufig schöne locale Torsionen, und am gedrehten Stengel findet man von unten an erst normale Zweige, dann solche mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Anomalien und kleinen Zwangsdrehungen, und oberhalb dieser meist etwa 8—10 schwächere, normale Zweige. Auch finden sich die Abweichungen an den Zweigen selbst nicht ohne Regel, sondern vorzugsweise etwas oberhalb der Mitte des Zweiges angehäuft.

Durch die Methode der Culturen und namentlich durch die Wahl des Zeitpunktes für die Aussaat kann man auf die mehr oder weniger kräftige Entwicklung der *Dipsacus*-Pflanzen Einfluss ausüben, und dadurch die Aussicht auf die Ausbildung von Zwangsdrehungen vergrößern oder verkleinern. Nicht gar zu junge Rosetten treiben ihre Stengel stets nach Ablauf des Winters; im Monat Mai findet deren hauptsächlichstes Wachsthum statt. Durch frühe oder späte Aussaat kann man nun die Lebensdauer der Rosette entsprechend ändern.

1) Eine Abbildung und Beschreibung dieses Zweiges hoffe ich im Kruidkundig Jaarboek, Dodonaea Bd. XI., zu geben.

Säet man im September im Freien aus, so sind die Pflanzen im nächsten Frühjahr noch zu jung, sie bleiben etwa $1\frac{1}{2}$ Jahr Rosetten, werden sehr gross und stark, und bilden dann im dritten Jahre oft weit über 30 pCt. gedrehte Stengel aus. Die normale Aussaatzeit ist März bis Anfang Mai; die Rosetten leben dann etwa ein Jahr, und bilden gewöhnlich die normale Anzahl gedrehter Stengel (etwa 30 pCt.). Sommeraussaaten im Juni, Juli und August trieben regelmässig im nächsten Jahre Stengel, welche nicht drehten. Herbstaussaaten im Gewächshaus, durch gute Beleuchtung und hohe Temperatur möglichst beschleunigt, können, bei Aussaat Mitte September, im nächsten Frühjahr gleichfalls Stengel bilden; auch diese sind nicht, oder nur spurweise gedreht.¹⁾

Aehnliche Resultate kann man, bei Aussaat zu normaler Zeit, dadurch erhalten, dass man den Pflanzen zu wenig Raum, zu schlechten Boden, oder eine beschattete Lage giebt.

Alle diese Fälle stimmen darin überein, dass die spiralige Blattstellung nur dann eintreten kann, wenn die Rosette einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht, ehe sie durch den Winter veranlasst wird einen Stengel zu bilden. Bei normalen Pflanzen tritt dieser Entwicklungsgrad, wie es scheint, am frühesten beim 15.—17. Blattpaare ein, in den meisten Exemplaren aber noch später.

Die oben genannten September-Aussaaten im Gewächshaus haben aber nur 18—20 Blattpaare ausgebildet, bevor sie Stengel trieben; ihre Aussicht auf Zwangsdrehungen war also schon aus diesem Grunde gering. Andererseits haben die September-Aussaaten im Freien während des $1\frac{1}{2}$ jährigen Lebens der Rosetten eine viel grössere Anzahl von Blattpaaren ausgebildet, als die normalen Aussaaten; ihre Aussicht auf eine grosse Anzahl gedrehter Stämme war deshalb am grössten.

Dipsacus-Pflanzen, welche im zweiten Jahre, aus irgend einem Grunde, gerade, nicht über eine längere Strecke gedrehte Stengel treiben, zeigen an diesen bisweilen geringe Zwangsdrehungen. Auch diese folgen dem Gesetz der Periodicität: sie sind nicht gleichmässig über die ganze Länge vertheilt, sondern sind an einer ganz bestimmten Stelle, etwas über der Mitte des Stengels, angehäuft. Ich fand sie z. B. 1894 auf einem Beete von 35 Pflanzen in 26 Stengeln und in diesen stets im 6. oder 7. Blattpaare oberhalb der Rosette. Sie lagen in der ganzen Cultur auffallend auf derselben Höhe.²⁾

Aehnliche Erscheinungen habe ich auch bei *Dipsacus laciniatus torsus* beobachtet, von der ich 1896/1897 eine umfangreiche, aber in Bezug auf Zwangsdrehungen noch sehr arme Cultur hatte. Etwa

1) Ausführlicheres hierüber demnächst in den Annals of Botany.

2) Weiteres im Kruidkundig Jaarboek, Bd. XI., 1899.

28 Stengel von über zwei Meter Höhe hatten geringe locale Torsionen, fast stets nur eine pro Stengel, und diese etwas über der Mitte des Stengels befindlich.

Bei sehr geringer Ausbildung bevorzugt die spiralige Blattstellung somit einen ganz bestimmten Ort am Stengel, der etwas oberhalb der Mitte liegt, und der, bei kräftiger Ausbildung sich als den Höhepunkt der ganzen Periode behauptet, wie namentlich die tordirten Seitenzweige der zwangsgedrehten Stämme lehren.

Im Sommer 1898 hatte ich auch von *Dianthus barbatus* und von *Viscaria coeli-rosa* zahlreiche mehr oder weniger stark, oft auf verhältnissmässig langer Strecke zwangsgedrehte Stengel, welche als zweite Generation aus Samen zwangsgedrehter Individuen erhalten waren. Auch hier zeigte sich regelmässig eine Bevorzugung der mittleren Theile des Stengels, ähnlich wie bei *Dipsacus*.

Schluss.

Partielle Variationen, Monstrositäten und sonstige Anomalien unterliegen in ihrer Vertheilung über die einzelne Pflanze einer Periodicität, welche im Grossen und Ganzen ähnlich verläuft, wie die Längenperiode der Internodien. Auf jedem Spross nimmt die Aussicht auf die Anomalie Anfangs zu, erreicht dann einen Höhepunkt, um nachher wieder abzunehmen.

8. E. Ule: Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 18. Februar 1899.

Es ist eine auffallende Thatsache, dass in Brasilien so wenig wildwachsende Bastarde gefunden worden sind, ja bis vor kurzer Zeit scheinen solche überhaupt dort unbekannt gewesen zu sein. So schrieb mir Dr. FRITZ MÜLLER darüber in einem Briefe vom 19. September 1894: „Besonders merkwürdig sind die Bromeliaceen unter anderem auch dadurch, dass selbst anscheinend keineswegs besonders nahe stehende Arten sich leicht zu Bastarden verbinden lassen. Ich besitze schon 5 wildwachsend gefundene Bastarde aus den Gattungen *Nidularium*, *Aechmea* und *Vriesea*. Wildwachsende

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Ueber die Periodicitat der partiellen Variationen. 45-51](#)