

OSTERREICHISCHE

# BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,  
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LX. Jahrgang, No. 6.

Wien, Juni 1910.

## Morphologische Untersuchungen an *Majanthemum bifolium* Schmidt.

Von Ferdinand Kryž (Wien)

Vorliegende Abhandlung befaßt sich mit der Untersuchung der beiden Blattspreiten der Schattenblume in bezug auf ihre Abweichungen von der symmetrischen Herzform und des weiteren mit der Ermittlung der Beziehungen, welche zwischen der vegetativen Größenentwicklung beider Blätter und der Größe des Blütenstandes dieser Pflanze bestehen. *Majanthemum bifolium* entwickelt bekanntlich nur zwei wechselständige, meist deutliche Asymmetrie aufweisende Laubblätter und besitzt einen racemösen Blütenstand, so daß diese Pflanze besonders geeignet schien, die erwähnten Verhältnisse an ihr festzustellen.

Zur Bearbeitung gelangten 100 Schattenblumenexemplare, welche Ende Juni zur Zeit ihrer vollen Blüte am Waldesrand in der Nähe von Krummhübel an einem und demselben Standort ohne besondere Auswahl eingesammelt wurden. Jede der gesammelten Pflanzen wurde flachgepreßt, ihre Blütenzahl festgestellt und die Umrißlinien der Blattspreite ihrer beiden Blätter behufs Berechnung ihres Flächenausmaßes durch genaues Umfahren auf daruntergelegtes Papier zeichnerisch festgehalten. Bei jeder dieser Zeichnungen, die die von der Blattoberseite aus gesehenen Spreitenrandlinien wiedergeben, wurde sodann die Blattspitze durch eine gerade Linie mit dem Mittelpunkte der Ansatzstelle des Blattstieles verbunden und so jede Blattspreite in ihre Hälften zerlegt, deren Flächenausmaße bestimmt wurden. Es wurde also nur die Blattspreite zur Untersuchung herangezogen, und es ist nur an diese allein zu denken, wenn im folgenden vom Blatt und seinen

Hälften die Rede ist. Durch Zerlegung in schmale Flächenstreifen und mit Hilfe der Simpsonschen Regel können die Flächeninhalte der Blatthälften bis auf Quadratmillimeter genau berechnet werden. Von den zwei Laubblättern der Schattenblume wird das zuerst inserierte und größer ausgebildete Blatt im folgenden als das primäre und das wechselständig stehende, höher inserierte und kleiner ausgebildete als das sekundäre Blatt bezeichnet werden. Unter den gesammelten Pflanzen fand sich auch eine, die noch ein drittes Blättchen entwickelt hatte. Von allen 100 Pflanzen wurden nun die beiden Hälften der primären und sekundären Blätter auf Zehntel-Quadratmillimeter berechnet und so die 400 absoluten Flächengrößen erhalten, die als Grundlage für die weiteren Feststellungen ermittelt werden mußten. Aus den absoluten Flächenwerten aller Blatthälften ließ sich ersehen, daß sowohl bei den primären als auch bei den sekundären Blättern die linke Hälfte in ca. 60% der Fälle größer war als die rechte. Die absoluten Flächengrößen für sich betrachtet, lassen sich gar nicht untereinander vergleichen, sondern es ist nötig, die Quotienten zu berechnen, die durch die Division des Flächenwertes der größeren Blatthälfte durch den Flächenwert der kleineren Hälfte jedes Blattes erhalten werden.

Ist dieser Quotient, den ich Laminarquotient benennen will, gleich der Einheit, so liegt vollkommene Flächengleichheit beider Hälften vor, die sich im praktischen Fall mit der vollkommenen Symmetrie beider Blatthälften deckt. Je mehr hingegen der Quotient den Wert 1 überschreitet, desto ungleicher werden die Blatthälften und desto asymmetrischer wird die stets herzförmig gestaltete Blattform. Der Laminarquotient sämtlicher primärer und sekundärer Blätter der 100 Pflanzen wurde auf zwei Dezimalstellen abgerundet berechnet, da eine Berechnung auf mehr Dezimalen wegen der wenig mehr als  $1 \text{ mm}^2$  betragenden Fehlergrenze der absoluten Flächenwertzahlen keinen Wert gehabt hätte. Von einer Zusammenstellung der absoluten Flächengrößen sämtlicher Blatthälften kann hier wohl abgesehen werden, hingegen ist in der Tabelle I eine Zusammenstellung aller Laminarquotienten der 100 Pflanzen wiedergegeben.

Wie man aus der Tabelle I ersieht, wurden Laminarquotienten von der Größe 1·000 bis inklusive 2·00 gefunden. Die in sechs Fällen ermittelten Laminarquotienten, welche in das Größenintervall 1·000—1·010 fallen, gehören sämtlich primären Blättern an und bedeuten praktisch, daß hier fast vollkommen symmetrische Blätter vorliegen, da der absolute Unterschied beider Blatthälften in allen diesen Fällen nicht über  $2 \text{ mm}^2$  beträgt. Ein anschaulicheres Bild als die tabellarische Übersicht ergibt die graphische Darstellung des Verhältnisses der Größe jedes einzelnen Laminarquotienten und der Anzahl von Blattexemplaren, welche denselben aufweisen.

Tabelle I.

Größeninter- valle der La- minar- quotienten	prim. = primäres, sek. = se- kundäres Blatt.	Die fortlaufende Zahlenreihe in der obersten Randreihe bedeutet die Tausendstel-, bzw. Hundertstelangabe der Größenintervallzahlen der Laminarquotienten, während die Zahlen in allen übrigen Rubriken die Anzahl der Blatt- exemplare angeben, welche den gleichen La- minarquotienten besitzen.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1·000—1·009	sek. prim.	— 1	— —	— 2	— —	— 1	— —	— 1	— 1	— —	— —
1·009—1·09	sek. prim.	— —	2 2	2 1	3 6	1 11	2 5	2 3	4 4	5 4	5 1
1·10—1·19	sek. prim.	4 5	2 2	2 5	5 1	3 2	3 3	— 2	3 2	2 1	3 3
1·20—1·29	sek. prim.	1 1	2 1	2 1	3 2	2 2	1 2	1 1	1 6	3 2	1 —
1·30—1·39	sek. prim.	1 2	— 1	1 —	3 1	2 —	1 —	2 1	1 1	1 1	2 1
1·40—1·49	sek. prim.	— —	2 —	1 —	1 —	— —	1 —	1 —	2 —	1 —	1 1
1·50—1·59	sek. prim.	1 —	1 1	— —	— —	1 1	— —	— —	— 1	— —	— —
1·60—1·69	sek. prim.	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
1·70—1·79	sek. prim.	1 —	— —	— —	— —	1 —	— —	— —	— —	— —	— —
1·80—1·89	sek. prim.	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
1·90—1·99	sek. prim.	— —	— 1	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
2·00—2·09	sek. prim.	1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Die Figur 1 zeigt in ihrem oberen Linienzug die graphische Darstellung dieses Verhältnisses für die sekundären, in ihrem unteren Linienzug für die primären Blätter. Die Ordinatenachsen kann man als Symmetrieachsen auffassen, da ihr Anfangspunkt mit dem die vollkommene Symmetrie beider Hälften eines Blattes anzeigenden Laminarquotienten 1·00 zusammenfällt. Auf den Ordinatenachsen werden die gleichlang gewählten Teilstriche für die Anzahl der Blattexemplare aufgetragen, während auf den Abszissenachsen, bei 1·00 anfangend, die je um ein Hundertstel steigenden Werte für die Laminarquotienten aufgetragen werden. In den Durchschnittspunkten der Ordinaten, die in den beobachteten Laminarquotiententeilstrichen errichtet werden, mit den Abszissen der jeweiligen Anzahl von Blattexemplaren, erhält man nun die Punkte, deren Verbindung den graphischen Linienzug ergibt.

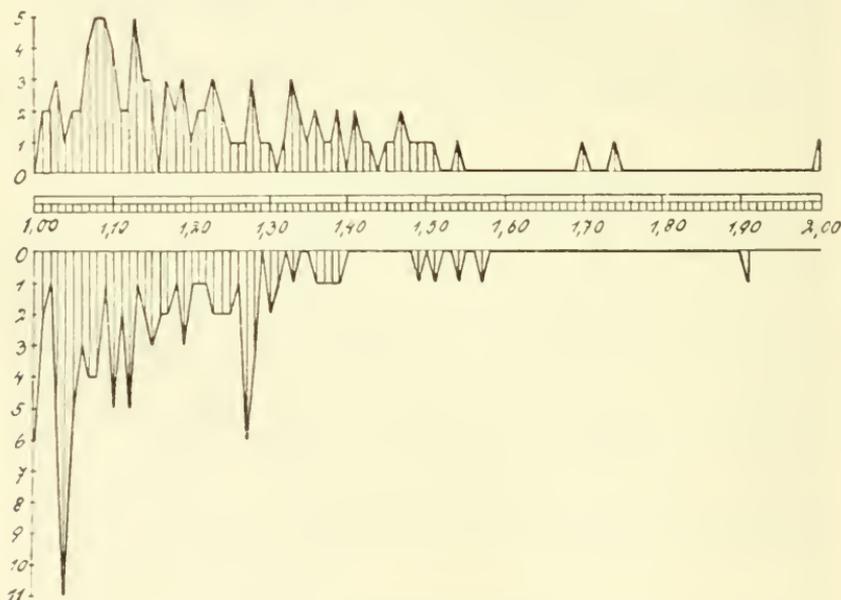


Fig. 1. (Erklärung im Text.)

Man ersieht aus der Figur 1 mit einem Blick, daß die primären Blätter bei sechs Exemplaren wirklich eine praktisch als vollkommen symmetrisch zu bezeichnende Herzform aufweisen. Ebenfalls sechs Exemplare besitzen den Laminarquotient 1·03 und in elf Fällen dominiert der Quotient 1·04. Ein Beharren mehrerer Exemplare der primären Blätter findet man auch bei den Quotienten 1·10 und 1·12 sowie beim Quotient 1·27. Die größte Asymmetrie wies ein Blatt auf mit dem Quotient 1·91.

Ein anderes Bild ergibt die graphische Darstellung der Laminarquotienten der sekundären Blätter. Hier findet man gar keine vollkommen symmetrischen Blatthälften mehr, sondern eine in je fünf Fällen dominierende Asymmetrie die den Laminarquotienten von den Größen 1·08 und 1·09 sowie 1·13 entspricht.

Im übrigen findet man eine große Variabilität im Verhältnis beider Blatthälften zueinander, die in einem Falle bis zum Quotient 2·00 hinaufgeht, wobei die eine Blatthälfte gerade doppelt so groß ist als die ihr zugehörige andere.

Man ersieht, daß das größere, zuerst gebildete primäre Blatt von *Majanthemum bifolium* in 25% aller beobachteten Fälle einen Laminarquotient von nicht über 1·05 besitzt und daher gefolgert werden kann, daß bei diesen primären Blättern die Tendenz vorherrscht, die ideale, vollkommen symmetrische Herzform auszubilden. Auch sonst ist bei diesen primären Blättern ein Festhalten an bestimmten Graden der Blattasymmetrie zu bemerken. Man kann also sagen, daß das primäre Blatt eine einfachere, ohne stärkere Tendenz zum Abgehen von der Idealgestalt aufweisende Blattform besitzt, im Gegensatz zum sekundären kleineren Blatt, das keine symmetrischen Herzformen mehr bildet, sondern in 25% der Fälle eine deutlich ausgesprochene Blattasymmetrie mit einem Quotienten von ca. 1·10 aufweist und im übrigen eine weitaus größere Variabilität der asymmetrischen Blattform bis zum Quotienten 2·00 zeigt.

Es seien noch einige Angaben gemacht, die für die Frage der Entstehungsursache der Blattsymmetrie dieser Pflanze nicht belanglos sein dürften.

So fand sich eine Schattenblume vor, die trotz der eingetretenen Blütenreife, die sie durch das Vorhandensein von sieben Blüten bewies, zwei auf sehr tiefer vegetativer Stufe stehengebliebene Laubblätter zeigte und die durch ihren geringen Wuchs als Jugendform im Sinne der Feststellungen von Diels<sup>1)</sup> angesprochen werden konnte. Die Primärblätter der Jugendformen zeigen nun bekanntlich meist symmetrische und einfach gestaltete Formen. Diese Schattenblumen-Jugendform besaß nun ein Blättchen von der sehr kleinen Spreitenfläche von 148·3 mm<sup>2</sup> mit dem hohen Laminarquotienten 1·35 und ein größeres Blatt mit fast dem gleichen Quotienten 1·36. Diese hohen Laminarquotienten zeigen also, daß die Asymmetrie der Schattenblumenblätter schon frühzeitig deutlich zum Vorschein kommt. Nicht nur Pflanzen mit kleinen Blättern, sondern auch solche mit den größten beobachteten Blättern zeigten starke Asymmetrie. Ein Exemplar, dessen primäres Blatt 1553·7 mm<sup>2</sup> Fläche hatte, besaß den Laminarquotienten 1·54 und das sekundäre Blatt mit 795·2 mm<sup>2</sup> Fläche

<sup>1)</sup> L. Diels, Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin 1906.

hatte den Quotienten 1·33. Da bei sämtlichen kleineren, sekundären Blättern, die, da sie später entstehen, wohl die typische Blattform repräsentieren, ausgesprochene Asymmetrie beobachtet wurde, ohne daß ein Fall eines ganz symmetrischen Blattes vorgefunden wurde, so dürfte der Schluß nicht ungerechtfertigt sein, daß die bei der Schattenblume sich vorfindende Blattasymmetrie eine habituelle im Sinne Nordhausens<sup>1)</sup> sei, die vorwiegend aus immer inneren Ursachen induziert ist, wengleich auch äußere Faktoren, wie Klinotropie und einseitige Belichtungsverhältnisse, eine diese Organisationsasymmetrie beeinflussende Wirkung äußern dürften.

Das vorliegende Material an berechneten Flächeninhalten der primären und sekundären Blätter von 100 Schattenblumen wurde des weiteren herangezogen, um festzustellen, ob eine direkte Beziehung zwischen der Blütenanzahl dieser Pflanze und der durch Summierung der einseitigen Flächeninhalte der Blattspreiten des primären und sekundären Blattes erhaltenen einseitigen Gesamtflächeninhaltsgröße, die im folgenden kurz als Blätterfläche bezeichnet werden soll, besteht.

Das oben erwähnte, in seiner Entwicklung stark zurückgebliebene Pflanzenexemplar zeigte die kleinste beobachtete Blütenanzahl, nämlich nur sieben, bei einer Blätterfläche von 384·8 mm<sup>2</sup>.

7 Pflanzen hatten 11 Blüten und folgende Blätterflächen: 690·7, 1002·7, 1061·8, 1220·8, 1325·7, 1376·0, 1722·5 mm<sup>2</sup>.

3 Pflanzen hatten 12 Blüten und die Blätterflächen: 1270·3, 1388·0, 1407·5 mm<sup>2</sup>.

4 Pflanzen hatten 13 Blüten und die Blätterflächen: 944·2, 1290·0, 1526·5, 1908·3 mm<sup>2</sup>.

7 Pflanzen hatten 14 Blüten und die Blätterflächen: 1164·8, 1235·8, 1328·5, 1435·0, 1587·7, 1615·2, 1649·2 mm<sup>2</sup>.

13 Pflanzen hatten 15 Blüten und die Blätterflächen: 735·2, 858·9, 864·5, 1020·8, 1126·2, 1187·8, 1214·8, 1268·8, 1280·9, 1510·0, 1615·5, 1793·7, 1843·3 mm<sup>2</sup>.

12 Pflanzen hatten 16 Blüten und die Blätterflächen: 947·5, 1074·3, 1140·2, 1173·3, 1207·3, 1220·8, 1378·2, 1423·8, 1569·4, 1574·3, 1817·3, 1932·5 mm<sup>2</sup>.

9 Pflanzen hatten 17 Blüten und die Blätterflächen: 969·6, 1000·5, 1251·6, 1328·2, 1378·8, 1581·3, 1790·7, 1848·9, 2307·2 mm<sup>2</sup>.

13 Pflanzen hatten 18 Blüten und die Blätterflächen: 1291·0, 1225·5, 1367·7, 1402·3, 1422·9, 1429·3, 1433·3, 1468·3, 1494·0, 1549·5, 1717·3, 1928·3, 2066·7 mm<sup>2</sup>.

<sup>1)</sup> M. Nordhausen in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., XXXVII. Bd., 1902.

12 Pflanzen hatten 19 Blüten und die Blätterflächen: 1093·7, 1285·3, 1437·5, 1497·2, 1684·7, 1809·5, 1896·2, 1945·7, 1956·3, 1982·5, 2249·8, 2562·8 mm<sup>2</sup>.

8 Pflanzen hatten 20 Blüten und die Blätterflächen: 1524·3, 1558·8, 1613·8, 1648·5, 1866·7, 1867·7, 1881·8, 2374·0 mm<sup>2</sup>.

4 Pflanzen hatten 21 Blüten und die Blätterflächen: 1814·0, 2038·0, 2348·0, 2531·8 mm<sup>2</sup>.

4 Pflanzen hatten 22 Blüten und die Blätterflächen: 1659·8, 2151·8, 2224·8, 2406·2 mm<sup>2</sup>.

3 Pflanzen hatten 23 Blüten und die Blätterflächen: 1943·8, 2021·5, 2047·3 mm<sup>2</sup>.

Man ersieht aus den mitgeteilten Werten der Blätterflächen, daß dieselben bei jenen Pflanzen, welche die gleiche Blütenzahl besitzen, in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Ein besseres Bild kann gewonnen werden, wenn man für jede Pflanzenanzahl, die die gleiche Blütenzahl besitzt, die Mittelwerte der Blätterflächen berechnet und diese, sowie auch die dazugehörigen beobachteten kleinsten und größten Blätterflächen tabellarisch anordnet. Die folgende Tabelle II zeigt eine solche Zusammenstellung.

Tabelle II.

Pflanzenanzahl	Blütenanzahl	Mittelwerte	Kleinste Werte	Größte Werte
		der Blätterflächen (in mm <sup>2</sup> ) aller Pflanzenexemplare, die die links stehenden Blütenzahlen besitzen		
7	11	1200·0	690·7	1722·5
3	12	1355·3	1270·3	1407·5
4	13	1417·3	944·2	1908·3
7	14	1430·9	1164·8	1649·2
13	15	1255·4	735·2	1843·3
12	16	1371·5	947·5	1932·5
9	17	1195·2	969·6	2307·2
13	18	1522·8	1291·0	2066·7
12	19	1783·4	1093·7	2562·8
8	20	1791·9	1524·3	2374·0
4	21	2183·2	1814·0	2531·8
4	22	2110·6	1659·8	2406·2
3	23	2004·2	1943·8	2047·3

Aus der Reihe der Mittelwerte der Blätterflächen von gleicher Blütenzahl ersieht man, daß mit dem stetigen Größerwerden dieser Mittelwerte auch eine stetige Zunahme der Blütenzahl einhergeht, innerhalb jenem Intervalle, wo die Mittelwerte aus einer nicht zu kleinen Zahl von Pflanzenexemplaren berechnet wurden.

Die graphische Darstellung dieser direkten Proportionalität der Blütenzahl und der Mittelwerte der Blätterflächen von gleicher

Blütenzahl zeigt die Figur 2 in dem voll ausgezogenen gebrochenen Linienzug.

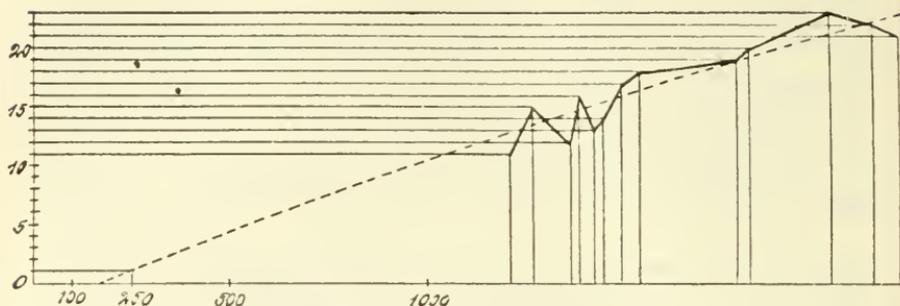


Fig. 2. (Erklärung im Text.)

Die Blütenzahlen sind auf der Ordinatenachse, die Blätterflächen-Größenwerte auf der Abszissenachse aufgetragen.

Nimmt man an, daß die durch die Untersuchung von 100 Schattenblumen festgestellten Mittelwerte der Blätterflächen gleicher Blütenzahl auch bei Heranziehung einer viel größeren Anzahl von Exemplaren sich nicht viel ändern würden, sondern daß nur die Stetigkeit der Proportionalitätslinie stärker hervortreten würde, so kann man, wie dies in der Figur 2 durch die nicht voll ausgezogene, strichlierte ungebrochene Kurve angedeutet ist, eine stetig verlaufende Kurve als wahrscheinlichere Proportionalitätskurve ziehen, die man bis zur Abszissenachse verlängern kann. Im Schnitt dieser Proportionalitätskurve mit der der Blütenzahl 1 entsprechenden Abszisse erhält man denjenigen Punkt, welcher anzeigt, daß hier jene mittlere minimalste Blätterfläche vorliegt, welche vorhanden sein muß, um das Bildungsmaterial zur Entwicklung des Blütenstandes schaffen zu können. Wie aus der Figur 2 ersehen werden kann, besitzt dieser Punkt eine Abszisse, welche einer mittleren Blätterfläche von 250 mm<sup>2</sup> entspricht.

Als Maximum wurde bei den untersuchten 100 Pflanzen die Blütenzahl 23 konstatiert, und die gebrochene Proportionalitätslinie senkt sich daher nach Erreichung der Abszisse 23. Die strichlierte Proportionalitätskurve läßt eine noch weiter aufsteigende Tendenz erkennen, die bei der Blütenzahlabzisse 27 ihren Höchststand erreichen dürfte, und dies wäre dann die höchste Blütenzahl, die unter normalen Vegetationsverhältnissen gefunden würde.

Natürlich wollen diese eben gemachten Angaben nur einen ungefähren Anhaltspunkt geben, wie die Lösung dieser Frage etwa ausfallen würde, zu deren genauer Beantwortung ein viel größeres Pflanzenmaterial von verschiedenen Standorten heranzuziehen wäre, um eine möglichst genaue Proportionalitätskurve zu erhalten.

Die Zusammenstellung der beobachteten kleinsten Blätterflächen unter den Pflanzenexemplaren von gleicher Blütenzahl in der Tabelle II läßt Abweichungen von dem bei den Mittelwerten festgestellten geraden Proportionalitätsverhältnis zwischen der Blütenzahl und der Blätterfläche erkennen. Es zeigt sich, daß gerade mit den kleinsten Blätterflächen eine der mittleren Blütenzahl nahekommende Blütenzahl einhergeht, u. zw. liegen, wie aus der Tabelle ersehen werden kann, folgende Verhältnisse vor:

Im Verein mit den kleinen Blätterflächen von  $735.2 \text{ mm}^2$ ,  $947.5 \text{ mm}^2$ ,  $969.6 \text{ mm}^2$  und  $1093.7 \text{ mm}^2$  wurden die Blütenzahlen 15, 16, 17 und 19 gefunden, welche letztere im Mittel unter normalen Vegetationsbedingungen mit zirka anderthalbmal so großen Blätterflächen einherzugehen pflegen. Um diese Verhältnisse zu erklären, muß man bedenken, daß die beobachteten Blätterflächengrößen, die weit unter den Mittelwerten liegen, die bei bestimmten Blütenzahlen gefunden wurden, anzeigen, daß hier Pflanzen vorliegen, die infolge eines zu trockenen und nährstoffarmen Bodens oder infolge anderer Einflüsse im Blattwachstum zurückgeblieben sind. Solche, die vegetative Entwicklung hemmende Faktoren fördern hingegen die Blütenbildung, wie von Klebs<sup>1)</sup> u. a. nachgewiesen wurde, und eine höhere Blütenzahl ist daher in der Regel auch bei Pflanzen zu finden, die in ihrem Blattwachstum stark zurückgeblieben sind.

Die in der Tabelle II noch aufgenommene Zusammenstellung der beobachteten größten Blätterflächen unter den Pflanzenexemplaren von gleicher Blütenzahl läßt ersehen, daß bei den Exemplaren mit den größten Blätterflächen eine verkehrte Proportionalität zwischen der Blätterfläche und der Blütenzahl besteht. Es liegen folgende Fälle vor, die hier in Betracht kommen:

Zur Blätterfläche von  $2047.3 \text{ mm}^2$  wurde die Blütenzahl 23 gefunden, zu einer solchen von  $2406.2 \text{ mm}^2$  die Blütenzahl 22, ferner zu einer von  $2531.8 \text{ mm}^2$  die Blütenzahl 21 und schließlich entsprach der größten überhaupt beobachteten Blätterfläche von  $2562.8 \text{ mm}^2$  nur die Blütenzahl 19.

In diesen Fällen handelt es sich um Pflanzen, welche unter Bedingungen aufwuchsen, die der Blattentwicklung besonders zuträglich waren. Solche Bedingungen bieten z. B. ein feuchter und nährstoffreicher Standort, vereint mit guten Lichtverhältnissen, welche Faktoren die vegetative Entwicklung fördern und ihre Dauer verlängern, damit aber gleichzeitig hinauschiebend, verkürzend und selbst ganz hemmend auf die Blütenreife einwirken und so die kleinere Blütenzahl erklären, die mit der stärkeren Blattentwicklung einhergeht.

Zum Schlusse seien hier noch die Mittelwerte mitgeteilt, die sich aus den festgestellten Einzelwerten der 100. Ende Juni zur

<sup>1)</sup> Vgl. Klebs, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena 1903.

Hauptblütezeit gesammelten *Majanthemum-bifolium*-Exemplare herausrechnen ließen.

Im Mittel besitzt die Schattenblume 17 Blüten. Ihr primäres, tiefer inseriertes, größeres Blatt hat einseitig im Mittel einen Blattspreitenflächeninhalt von  $959 \text{ mm}^2$ , wovon  $515 \text{ mm}^2$  auf die eine,  $444 \text{ mm}^2$  auf die andere Hälfte entfallen. Die absolute Differenz der mittleren Flächeninhalte beider Hälften beträgt also  $71 \text{ mm}^2$  und der mittlere Laminarquotient, erhalten durch Division der größeren durch die kleinere Blatthälfte beträgt 1.16.

Ihr sekundäres, höher inseriertes, kleineres Blatt hat einseitig im Mittel einen Blattspreitenflächeninhalt von  $571.3 \text{ mm}^2$ , wovon  $315.1 \text{ mm}^2$  auf die eine,  $256.2 \text{ mm}^2$  auf die andere Hälfte entfallen. Die absolute Differenz der mittleren Flächeninhalte beider Hälften macht hier  $58.9 \text{ mm}^2$  aus und der mittlere Laminarquotient beträgt 1.23.

Schließlich beträgt die Blätterfläche, nämlich die Summe der einseitigen Blattspreitenflächeninhalte beider Blätter der Schattenblume im Mittel  $1530.3 \text{ mm}^2$ .

## Über geformte eiweißartige Inhaltskörper bei den Leguminosen.

Von stud. phil. **August Mrazek**, Assistent am landwirtschaftlichen Institute der deutschen technischen Hochschule in Prag.

(Mit Tafel V.)

(Fortsetzung.<sup>1)</sup>)

### B. Untersuchungsmethode.

#### 1. Fixierung und Färbung.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir zahlreiche Arten der Familie der Leguminosen, die teilweise in vorgeschrittenem Stadium des Wachstums (Bäume, Sträucher), teilweise auch als Keimlinge (Futterpflanzen, einjährige Arten) untersucht wurden. Die Pflanzenteile wurden in der ersten Zeit nach der Angabe Zimmermanns (1, Bd. 2, p. 117) in konzentrierter alkoholischer Sublimatlösung konserviert; später fand ich jedoch, daß es genügt, die frisch abgeschnittenen Stücke der Pflanzen in gewöhnlichem absolutem Alkohol zu fixieren, ohne Veränderungen der Struktur der Eiweißkörper hervorzurufen.

Zur Färbung verwendete ich das von Zimmermann vorgeschlagene 0.2% Säurefuchsin; der Farbstofflösung wurden stets, um Pilzbildung zu verhüten, kleine Stückchen Kampfer zugesetzt. Die meist freihändig hergestellten Schnitte wurden in die Farbstofflösung übertragen und dort 1—24 Stunden belassen. Die

<sup>1)</sup> Vgl. Nr. 5, S. 198.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [060](#)

Autor(en)/Author(s): Kryz Ferdinand

Artikel/Article: [Morphologische Untersuchungen an \*Majanthemum bifolium\* Schmidt. 209-218](#)