FLORA.

№ 10.

Regensburg. 14. März. **1856.**

Inhalt: ORIGINAL-ABHANDLUNG. Caspary, über die tägliche Periode des Wachsthums des Blattes der Victoria regia Lindl und des Pflanzenwachsthums überhaupt. (Fortsetzung.) — ANZEIGE für die Herren Monographen.

Ueber die tägliche Periode des Wachsthums des Blattes der Victoria regia Lindl. und des Pflanzenwachsthums überhaupt, von Dr. Robert Caspary.

(Fortsetzung.)

Diese Betrachtungen werfen ein eigenthümliches Licht auf die Resultate, welche E. Meyer an Weizen- und Gerstenpflanzen und zum Theil auf die, welche Mulder am Blatt der *Urania speciosa* und dem Blüthenstiel von *Cactus grandiflorus*, wie auch auf die, welche de Vriese im Mittel an der mehrmals erwähnten *Agave americana* erhielten. Meyer fand, dass Weizen- und Gerstenpflanzen an 4 Beobachtungstagen im geheizten und wahrscheinlich sehr trocknen Wohnzimmer im Mittel bei Tage zwischen 10 und 12 Uhr und zwischen 4 und 6 Uhr eine Verminderung des Wachsthums zeigten. Am 12. März, an welchem Tage der Himmel bis 4 Uhr Nachmittags klar und die Temperatur fast durchgehends höher war, als an den andern Tagen, tritt diese periodische Verminderung des Wachsthums bei Tage weit greller hervor, als an den 3 folgenden, trüben und feuchten Tagen, die auch eine geringere Temperatur hatten, an welchen die Verdunstung also schwächer war, als am 12. März. Meyen fand an Haferpflanzen, Münter an einer Gerstenpflanze ähnliche Resultate wie Meyer. Mulder beobachtete an 12 klaren Tagen, an welchen die Verdunstung ohne Zweifel beträchtlich war, dass das Blatt von *Urania speciosa* zwischen 11 h. a. m. u. 1 oder 4 h. p. m. nicht wuchs, dass es nur an einem bezogenen Tage, an welchem die Verdunstung schwächer sein musste, auch zwischen 11 u. 1 oder 4 Uhr wuchs, und dass das stärkste Wachsthum im Mittel in die Nachtstunden von 10—12 Uhr fiel. Am Blüthenstiel von *Cactus grandiflorus* findet Mulder, dass er an 2 kälteren Tagen bei bewölktem Himmel und wenig Sonnenschein bei Tage gegen Mittag am Meisten wächst, dass er dagegen an einem

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0147-0

wärmeren und klareren Tage, an dem die Sonne mehr als an den andern schien, 2 Stillstände zwischen 7 und 8 und 11 und 12 Uhr des Vormittags zeigte.

De Vriese hat eins der interessantesten Resultate aus seinen Beobachtungen nicht gezogen. Berechnet man die Mittel des Wachsthums nach de Vriese's Messungen vom 21. Juni bis 8. August für die 3 stündigen Zeiträume der Beobachtungen, so findet man, dass der Schaft zwischen 6 u. 9 h. a. m. 11,5 mm., zwischen 9 h. a. m. u. 12 h. m. 10,9 mm., zwischen 12 h. m. u. 3 h. p. m. 14,0 mm., zwischen 3—6 h. p. m. 13,1 mm., zwischen 6 u. 9 h. p. m. 9,6 mm. wächst. Das Maximum des Wachsthums tritt zur wärmsten Tageszeit zwischen 12 Uhr Mittags und 3 Uhr Nachmittags ein; gegen Abend nimmt das Wachsthum allmälig ab; und es steigt vom Morgen gegen Mittag nicht gleichmässig an, sondern erleidet zwischen 9 h. a. m. u. 12 h. m. eine Verminderung im Verhältniss zu dem, welches zwischen 6 u. 9 h. a. m. statt findet. Einzelne Tage im Juli bilden jedoch eine Ausnahme; an ihnen nimmt das Wachsthum von Morgen gegen Mittag zu und erleidet keine Abnahme zwischen 9 und 12 Uhr.

Es ist zu vermuthen, dass die erwähnten Verminderungen des Wachsthums der Weizen-, Gersten- und Haferpflanzen, des Blatts der *Urania speciosa*, des Blüthenstiels des *Cactus grandiflorus* und des Schafts der *Agave americana* in der Zeit vom 21. Juni bis 8. Aug., die bei Tage eintreten, Ausnahmen von der Regel sind, wie das Einschrumpfen des Schafts der *Agave* zur Mittagszeit in den Tagen des August nach dem 8. dieses Monats und ihre Ursache in individuellen Verdunstungsverhältnissen gehabt haben, die in der oben bei mehreren der genannten Pflanzen angedeuteten Weise durch trübes oder heiteres Wetter, höhere oder niedere Temperatur bedingt waren, und dass wahrscheinlich auch in allen diesen Fällen, wie bei der *Victoria regia*, und der *Agave americana* an einzelnen Tagen im Juli (z. B. d. 13., 17., 30.), die Curve des Wachsthums gleichmässig am Vormittag ansteigen, kurz Nachmittag ihr Maximum erreichen und am Nachmittag fallen würde, wenn die Untersuchung bei hohen relativen Feuchtigkeitsgraden wiederholt würde.

Da die Verdunstung der Pflanzen von denselben Bedingungen abhängt, unter denen die Verdunstung überhaupt steht, obgleich bei ihnen als ein eigenthümlicher Factor noch eine besondere Fähigkeit, verschieden bei verschiedenen Pflanzen, Feuchtigkeit, die sie aufgenommen haben, zu bewahren, (v. Mohl botan. Zeitg. 1847 p. 321) hinzutritt, so kann man ohne Gefahr beträchtlichen Irrthums beson-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0148-6

ders für feuchtere Zeiten und feuchtere Orte annehmen, dass die Pflanzen in der Tagesperiode des Dunstdrucks eine Darstellung ihrer Verdunstungsperiode haben.*) Directe Untersuchung ist hier jedoch dringendes Bedürfniss.

Was die Verdunstung des Blattes der *Victoria* betrifft, so ist diese jedenfalls sehr gering, da die Luft im Gewächshause dem Sättigungspunkte fast immer sehr nahe ist (vergl. Tabelle 2 u. 4). Dass die Verdunstung für das Wachsthum des Blatts der *Victoria* nur secundäre Bedeutung hat, geht daraus hervor, dass es in einer Luft, die ganz mit Wassergas gesättigt ist, in welcher es also nicht verdunsten kann, gut fortwächst. Am 21. October 1854 war die Luft von 8 h. p. m. bis 8 h. a. m. mit Wassergas ganz gesättigt, das Blatt konnte also nichts verdunsten, ist aber dennoch ohne Unterbrechung gewachsen. Der Ansicht, welcher man oft begegnet, dass in Gewächshäusern die Luft sich meist auf dem Thaupunkte befinde, ist nicht richtig; im Gegentheil ist diess selten der Fall, obgleich die relative Feuchtigkeit im Gewächshause meist höhere Procente hat, als im Freien. Im Victoriahause habe ich durch stundenlanges Verspritzen von Wasser es nicht bewirken können, dass die Luft gesättigt wurde, obgleich mir obenein die Wasserfläche eines Bassins von 25′ Durchmesser zu Hilfe kam. Auch zu den Zeiten, in welchen das Blatt am Meisten verdunsten musste, weil die Luft nur 78 oder gar 74 prc. Feuchtigkeit hatte, wie am 6. October und 7. October 1855 Mittags um 12 Uhr, zeigte das Blatt im Wachsthum nichts Ungewöhnliches. Da ich das Wachsthum auch in möglichst trockner Luft zu beobachten wünschte, wurden bei starker Heizung des Wassers am 20., 21. und 22. October die Fenster des Hauses alle geöffnet, um die trocknere Luft, die sich im Freien befand, in's Haus einzulassen, aber leider konnte ich doch keine auffallend geringeren Feuchtigkeitsgrade als sonst erzielen und das Blatt wuchs wie gewöhnlich.

Ich wende mich nun zur Besprechung der Wirkung der Agentien auf's Wachsthum des Blatts der *Victoria*.

---

*) Vergleiche über die Tagesperiode des Dunstdrucks, die an der Küste 1 Maximum und 1 Minimum, im Innern der Continente und auf hohen Bergen 2 Maxima und 2 Minima hat: Kämptz Vorlesungen über Meteorologie p. 101 ff.; Studer, physikal. Geographie II., 441 ff.; und besonders die meteorologischen Beobachtungen für die einzelnen Orte selbst z. B. Jelinek über den täglichen Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente der Prager Sternwarte 1850 p. 32 ff.; Kupffer Annal. de l'observat. physique central de Russie u. s. w.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0149-4

Das Barometer misst den Druck zweier Componenten der Atmosphäre, der Luft und des Wasserdunstes. Der Gang des Barometers, in welchem die Wirkung beider Componenten nicht geschieden ist, ist daher weiter keiner Betrachtung zu unterwerfen, sondern die Tagesperiode jedes der Componenten für sich.

Was den Druck der trocknen Luft anbetrifft, so ist dieser in täglichen Mitteln in Tabelle III. in der letzten senkrechten Zeile angegeben und in Tabelle IV. (in den beiden untersten horizontalen Reihen) habe ich den Druck der trocknen Luft für August und October, die beiden Monate, in denen ich beobachtete, in stündlichen Mittteln aufgezeichnet, wie er von Dr. A. J. Schultz (l. c.) aus mehr als fünfjährigen Beobachtungen abgeleitet ist. Nach den Angaben von Schultz hat die tägliche Periode der trocknen Luft in Berlin 2 Maxima und 2 Minima innerhalb 24 Stunden, im August um 3 Uhr Morgens das grosse Maximum um 1 Uhr Nachmittags das kleine, das grosse Minimum um 7 Uhr Nachmittags und das kleine um 8 Uhr Vormittags. Etwas anders ist die Periode im October, wie die unterste Zeile in Tabelle IV. zeigt. Da aber weder die täglichen Mittel des Drucks der trocknen Luft (Tabelle III.), noch die tägliche Periode desselben, den Wachsthumsverhältnissen des Blatts der *Victoria regia* entsprechen, so ist kein Einfluss des Drucks der trocknen Luft auf das Wachsthum des Blatts der *Victoria* nachweisbar. A. priori muss freilich ein solcher Einfluss sowohl im Allgemeinen, als auch für die *Victoria* angenommen werden, denn da der Luftdruck die Verdunstung theilweise bedingt, so hängt von der Periode des Drucks der trocknen Luft die Periode der Verdunstung überhaupt und auch der der Pflanze theilweise ab, aber die Differenz zwischen dem grossen Maximum und grossen Minimum der täglichen Periode des Drucks der trocknen Luft im August und October (vergleiche Tabelle IV.) beträgt für Berlin nur 0,33‴ und 0,327‴ par. und man kann sich bei so geringem Umfang der Schwankung nicht wundern, wenn ihre Wirkung sich am Blatt der *Victoria* nicht wahrnehmen lässt, da sogar Schwankungen der trocknen Luft von 3‴,87 Umfang (vergl. Tabelle III. zwischen dem 2. u. 3. October) ohne nachweisbaren Einfluss auf's Wachsthum sind. Dazu kommt noch, dass der Dunstdruck die Wirkungen des Drucks der trocknen Luft noch mehr ausgleicht, wie sich gleich ergeben wird.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist unter 2 Gesichtspunkten zu erwägen, erstens in so fern er durch seine Schwere wirkt, als Dunstdruck, und zweitens in seinem quantitativen Verhältniss zu der Menge von Feuchtigkeit, welche die Luft bei der ge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0150-5

gebenen Temperatur aufnehmen kann, d. h. als relative Feuchtigkeit.

Der Dunstdruck, welcher im Victoriahause statt fand, ist in par. decim. Linien in Tabelle IV. angegeben. Seine tägliche Periode ist hauptsächlich von der Wärme der Luft abhängig, erreicht ungefähr gleichzeitig mit ihr um 12 Uhr Mittags im Hause sein Maximum, hat aber abweichend von ihr im Mittel um 7 Uhr Morgens sein Minimum. Da der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, wie die trockne Luft, durch seinen Druck auf die Verdunstung wirkt, so ist a priori wieder anzunehmen, dass der Dunstdruck von Einfluss aufs Pflanzenwachsthum sei, da er aber im *Victoria*-Hause nur 6,70—10,8 par. decim. Linien beträgt, so ist sein Einfluss auf die Tagesperiode des Wachsthums nicht nachweisbar. Dass sein Maximum mit dem des Wachsthums ungefähr auf dieselbe Zeit fällt, hat in der gemeinsamen hauptsächlichen Ursache beider, in der Periode der Wärme, seine Erklärung. Die Minima fallen nicht zusammen.

Die Periode des Dunstdrucks und die der trocknen Luft gleichen sich gegenseitig dadurch noch mehr aus, dass, wie Tabelle IV. zeigt, ihre Maxima und Minima fast auf die entgegengesetzten Zeiten fallen, die Curve der gemeinsamen Wirkung beider also noch flacher wird. Da nun das Barometer in seiner täglichen Periode die Curve dieser gemeinsamen Wirkung beider anzeigt, so erhellt daraus schlagend, dass die tägliche Periode des Barometers, die 2 Maxima und 2 Minima hat, noch weniger von Einfluss auf das Wachsthum sein kann, als die Periode jeder ihrer Componenten für sich betrachtet. Wenn Harting bei Hopfenpflanzen am 15. und 16. Mai 1842 bei sehr hohem Barometerstand ein stärkeres Wachsthum wahrnahm und daraus folgert, dass ein höherer Luftdruck fürs Wachsen förderlich sei (Tijdschrift voor nat. Gesch. en Phys. 1842 IX. p. 328), so erscheint dieser Schluss nicht gerechtfertigt, vielmehr war das stärkere Wachsthum an jenen beiden Tagen ohne Zweifel durch die höhere Temperatur, die zugleich an ihnen statt fand, verursacht. De Vriese giebt bei *Agave americana* an, dass ein erhöhter Luftdruck dem Wachsthum förderlich zu sein scheine (Nederl. kruidkund. Archief 1851, II. p. 248), aber ohne einen Beleg dafür beizubringen.

Da man mit Wahrscheinlichkeit die Periode des Dunstdrucks als Repräsentanten der Verdunstungsperiode der Pflanzen betrachten kann (p. 31), die Periode der relativen Feuchtigkeit der des Dunstdrucks aber gerade entgegengesetzt ist (siehe Tabelle IV.), so ist sie auch der Verdunstungsperiode der Pflanzen entgegengesetzt. Je

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0151-1

grösser daher die relative Feuchtigkeit, desto weniger verdunsten die Pflanzen, und umgekehrt. Bei hohen Graden relativer Feuchtigkeit wird das Wassergas der Luft sogar von ausgedürrten Pflanzen aufgenommen und sie ersetzen so den Verlust an Feuchtigkeit, den sie durch Verdunstung erlitten, obgleich über diesen für das Leben der Pflanzen äusserst wichtigen Vorgang Näheres nicht bekannt ist. Die Wichtigkeit der relativen Feuchtigkeit fürs Pflanzenwachsthum im Allgemeinen ist daher einleuchtend. Aber primäre Bedeutung fürs Wachsen des Blatts der *Victoria* hat sie jedenfalls nicht, da die Verdunstung sie nicht hat und bei einem Blatt, welches auf dem Wasser schwimmt, der durch Verdunstung entstandene Feuchtigkeitsverlust immer sogleich wieder ersetzt werden kann. Dass das Maximum des Blattwachsthums und das Minimum der relativen Feuchtigkeit auf dieselbe Zeit fallen, ist ein Zeichen gemeinsamer Abhängigkeit von der Wärme, aber kein Beweis, dass bei der *Victoria* das Maximum ihres Wachsthums durch Einfluss, oder auch nur mitwirkenden Einfluss der relativen Feuchtigkeit eintritt.

Was die Periode des Lichts anbetrifft, so habe ich sie nicht untersucht, da uns überhaupt noch ein brauchbares Photometer mangelt. Dennoch habe ich das Factum gefunden, dass die Periode des Lichts die Periode des täglichen Wachsthums des Blatts der *Victoria* nicht bedingt, wie ich gleich zeigen werde.

Die Wärme kommt für das Blatt der *Victoria*, welches auf dem Wasser schwimmt, als die der Luft und des Wassers in Betracht. Im *Victoria*-Hause des Berliner botan. Gartens wird nur das Wasser geheizt, nicht die Luft, und es ist daher die Periode der Wärme der Luft hauptsächlich von der des Wassers, besonders in den spätern Monaten des Jahres, abhängig. Es ist desswegen die Wärme des Wassers, zunächst für die *Victoria* des Berlin. botan. Gartens, von viel grösserer Wichtigkeit fürs Wachsthum der Pflanze, als die der Luft. An andern Orten, wo die *Victoria* cultivirt wird, ist die Wärme der Luft, wenn gar nicht geheizt wird, oder die des Bodens von grösserer Bedeutung, wenn, wie bei Geitner in Planitz bei Zwickau, die Wärme eines Erdbrandes, oder, wie bei Goeschke in Cöthen, Pferdedünger, oder bei Mosenthien in Eutritzsch bei Leipzig, Anis und Coriandersprеu als Heizungsmittel, welches zunächst auf die Erde des Bassins und erst mittelbar auf Wasser und Luft wirkt, benutzt werden. Die Maxima der Luft- und Wasserwärme fallen im *Victoria*-Hause des Berlin. botan. Gartens um 12 h. m. u. 1 h. p. m., also ungefähr mit einander zusammen, die Minima, um 4 u. 7 h. a. m., liegen jedoch weiter von einander entfernt. Die Maxima

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0152-7

beider treten ungefähr zu gleicher Zeit mit dem grossen Maximum des Wachsthums, welches zwischen 12 und 1 Uhr fällt, ein; die Minima der Luft und Wasserwärme zeigen jedoch mit denen des Blattwachsthums keine Gleichzeitigkeit. Da die Periode des Lichts mit der der Wärme parallel verläuft, so fragte es sich, ob Wärme oder Licht auf das Blattwachsthum hauptsächlich wirkten, und ich beschloss die Sache dadurch zu untersuchen, dass ich auf künstlichem Wege durch Heizung die tägliche Wärmeperiode veränderte, sie von der des Lichts abtrennte und ihre Maxima und Minima zu andern Zeiten, als gewöhnlich eintreten liess. Das Wasser des Bassins wurde sonst täglich von 6 ½ Uhr Morgens bis 12 Uhr Mittags geheizt; etwa eine Stunde nach der Heizung pflegte das Maximum der Wärme im Wasaer einzutreten; ich heizte nun so, dass das Maximum, statt gegen 1 Uhr Nachmittags, zu Mitternacht eintrat, ferner an andern Tagen so, dass es gegen 6 Uhr Morgens und wieder an andern Tagen so, dass es gegen 6 Uhr Abends statt fand, und die merkwürdige Folge für das Wachsthum des Blattes war die, dass es stets zur Zeit der grössesten Wärme am meisten wuchs. Auf solche Weise habe ich es bewirkt, dass das Maximum des Blattwachsthums um Mitternacht, des Morgens und des Abends eintrat und hätte es zu jeder beliebigen Tages- und Nachtstunde eintreten lassen können. Dadurch erhielt ich den schlagenden Beweis, dass die Periode des Wachsthums des Blattes nicht von der des Lichtes abhängig ist, sondern hauptsächlich von der der Wärme.

Bei diesen Untersuchungen sind die Beobachtungen nicht mehr stündlich, sondern 4 mal in 24 Stunden um 3 und 9 Uhr Vormittags und Nachmittags angestellt, wodurch der Tag in die oben angegebenen 4 Abschnitte, Morgen, Mittag, Abend und Nacht zerfiel. Ein Maximum- und Minimumthermometer zeigte für die einzelnen Zeitabschnitte die Maxima und Minima der Temperatur an. Am 16., 17. und 18. October ist so geheizt worden, dass das Maximum der Wärme in die Nacht fiel. Um die Temperatur des Wassers und der Luft bei Tage so sehr zu erniedrigen, wie möglich, wurden Fenster und Thür des Morgens geöffnet und gegen Abend geschlossen. Tabelle VIII enthält die Beobachtungen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0153-3

Tabelle VIII.

Stärkstes Wachsthum des Blattes bei Nacht zwischen 9 Uhr Abends und 3 Uhr Morgens.

Beobachtungszeit. Tag	Stunde	Tageszeit	Grösse des Blattes: der Spitze	der Basis	der Seite	Mittlere Grössenzunahme des Blattes	Temperatur: des Wassers	der Luft: im Hause	Maxim. i. H.	Minim. i. H.	draussen	Bemerkungen.
1855 den 16. Octbr.	9 Uhr a. m.	Mittag	307 mm. 30,5	251 mm. 37		33,7 mm.	° R. 22,3	° R. 12,8			° R. 9,9	Ganz bezogen. Es war am 15. Octbr. von 4 Uhr p. m. bis 12 Uhr m. n. geheizt.
	3 p. m.	Abend	337,5 28	288 11,5		19,7	20,3	12,4	15,7	11,3	10,3	Himmel bezogen.
	9 p. m.	Nacht	365,5 47	299,5 32	325 54	44,3	24,1	15,6		15,3	6	Bis zum Nachtanfang bezogen, dann sternklar. Den 16. Oct. von 4 U. p. m. bis 12 U Mitternacht geheizt Das Maximumthermometer zeigt 14,09, weil ein Wassertropfen vom Dach des Hauses auf seine Kugel gefallen ist.
17. Octbr.	3 a. m.	Morgen	412,5 40	331,5 29	379,0 44,5	37,8	24,7	15,3	16,8	10,4	4,0	Hie und da lichte Wolken.
	9 a. m.	Mittag	452,5 17,5	360,5 15	423,5 11	14,5	21,7	10,55	16,2	11	5,5	Meist Sonnenschein. Hie und da lichte Wolken.
	3 p. m.	Abend	470 20	375,5 12,5	434,5 27	19,8	19,3	12,6	16,4	11,9	10,9	Stets Sonnenschein.
	9 p. m.	Nacht	490 32,5	388 17	461,5 38,5	29,0	24,7	15,95	17,6	15,5	5	Stets klarer Himmel.
18. Octbr.	3 a. m.	Morgen	522,5 21	405,0 15	500 24	20	24,6	15,4	15,9	13,2	6,1	Stets klarer Himmel.
	9 a. m.	Mittag	543,5 14	420 11	524 12,5	12,5	22	11,75			11,2	Mit Sonnenaufgang tritt dichter Nebel ein, durch den die Sonne matt scheint.
	9 p m.		557,5	431	536,5		20,4	13,1			9,9	Nach 9 Uhr bezieht sich der Himmel trübe u. es öfters. regnet

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0154-9

In der Nacht vom 17. zum 18. October fällt das Maximum des Blattwachsthums zusammen mit dem Maximum der Temperatur des Wassers und der Luft. Dagegen in der Nacht vom 16.—17. October fällt das Maximum der Wasserwärme nach Tabelle VIII. später als das des Blattwachsthums und der Luftwärme nämlich um 3 Uhr Morgens. Jedoch ist diese Ungleichzeitigkeit wahrscheinlich nur scheinbar, indem das Maximum der Wassertemperatur schon vor 3 Uhr statt gefunden hat und bloss aus Mangel stündlicher Beobachtung nicht wahrgenommen war, (in ähnlicher Weise, wie es zwischen 3 und 9 Uhr Abends den 30. October eingetreten war; vergl Tabelle IX).

Am 21., 30. und 31. October wurde so geheizt, dass das Maximum der Wärme des Abends zwischen 3 und 9 Uhr Nachmittags fiel und es ist das Blatt in Folge dessen des Abends am meisten gewachsen, wie Tabelle IX zeigt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0155-4

Tabelle IX. Stärkstes Wachsthum des Blattes des Abends, zwischen 3 und 9 Uhr Nachmittags.

Beobachtungszeit. Tag	Stunde	Tageszeit.	Grösse des Blattes: der Spitze	der Basis	der Seite	Mittlere Grössenzunahme des Blattes	Temperatur: des Wassers	der Luft: im Hause	Maxim. i. H.	Minim. i. H.	draussen	Bemerkungen.
1855 29. Oct.	9 Uhr p. m.	Nacht	324 mm. 32	250 mm. 24,5		28,2 mm.	23,7	16,25	16,6	15,5	9,5	Starker Nebel. Bis 9 Uhr p. m. den 29. October geheizt. Um 9 Uhr wird das Feuer ausgemacht.
30. Oct.	3 a. m.	Morgen	356 32,5	274,5 27,5		30,0	21,2	15,3	15,8	14,7	10,0	Bezogen.
	9 a. m.	Mittag	388,5 31	302 15	344,5 32	25,6	19,8	15,6	16,9	14,7	11,7	Um 9 Uhr a. m. 8 Fenster geöffnet die bis 3 Uhr offen bleiben. Bezogen.
	3 p. m.		419,5 31,5	317 33,5	376,5 43	36,0	20,7	15,7	18,5	16,1	13,4	Zwischen 9 und 3 Uhr oft Sonnenschein. Von 12 Uhr Mittags bis 5 dreiviertel Uhr geheizt. Um 6 ein halb U. der Ofen geschlossen.
	4 p. m.						22,4	18				
	5 p. m.	Abend					23,6	18,25				
	6 p. m.						24,1	17,4				
	7 p. m.						24,1	17,3				
	8 p. m.						24	16,45				
	9 p. m.	Nacht	450 22	350,5 10	419,5 24,5	18,8	23,5	16,9	17,3	13,6	9,5	Um 9 Uhr wird ein Fenster geöffnet, um die Temperatur im Hause zu erniedrigen, welches um 7 Uhr Morgens geschlossen wird.
31 Oct.	3 a. m.	Morgen	472,0 21,5	360,5 16,5	444 26,5	21,5	21,2	13,2	15,0	12,9	5,3	Sternklar.
	9 a. m.	Mittag	493,5	377	478,5	20,8	19,5	14,7			9,5	Neblig bezogen. Kein Sonnenschein.
	3 a. m.		512,5	392,5	492,5		21,5	17,6			11,1	Wetter wie vorhin.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0156-0

Am 14., 15. und 16. October wurde so geheizt, dass das Maximum der Wasserwärme auf den Morgen zwischen 3 und 9 Uhr fiel und es ist in Folge dessen das Blatt zwischen 3 und 9 Uhr Morgens am meisten gewachsen, wie Tabelle X zeigt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0157-6

Tabelle X.

Stärkstes Wachsthum des Blattes am Morgen, zwischen 3 bis 9 Uhr.

Beobachtungszeit. Tag	Stunde	Tageszeit.	Grösse des Blattes: der Spitze	der Basis	der Seite	Mittlere Grössenzunahme des Blattes	Temperatur: des Wassers	der Luft: im Hause	Maxim. i. H.	Minim. i. H.	draussen	Bemerkungen.
1855 d. 14. Octbr.	9 Uhr a. m.	Mittag	405,5 mm. 29	313,5 mm. 24	400,5 mm. 31	28 mm.	21°,2 R	0 15,75 R.	0 14,3 R.	0 13,4 R.	0 7,8 R.	Himmel neblig bewölkt. Die Sonne scheint matt durch den Nebel. Um 9 Uhr a. m. 7 Fenster geöffnet und die Thüre, welche erst um 5 Uhr p. m. geschlossen werden.
	3 p. m.	Abend	434,5 18	337,5 15	431,5 21	18 mm.	19,5	12,4	14,7	13,6	10	Von 10 U. a. m an scheint die Sonne nicht mehr. Himmel neblig bewölkt.
	9 p. m.	Nacht	452,5 31	352,5 20	452 5 25,5	25,5 mm.	20,9	14,3	16,2	14,7	8	Von 6 ein halb p. m. den 14. Octbr. bis 4 Uhr a. m. 15. Octbr. geheizt.
15. Octbr.	3 a. m.	Morgen	483,5 34	372,5 20,5	488,0 31	28,5	22,7	15,85	16,7	15,9	9,0	Regen.
	9 a. m.	Mittag	517,5 18,5	393 19	519 17	18,1	21,2	14	16,0	15,8	12,3	Bezogen. Hin und wieder Regen. Gegen 9 Uhr a. m. 8 Fenster geöffnet, die bis 5 Uhr p. m. offen bleiben.
	3 p. m.	Abend	536 15,5	412 11,5	536 18	15,0	19,8	14,7	18,0	16,0	13,7	Bis 1 ein halb Uhr p. m. bezogen. Von da ab Sonnenschein.
	9 p. m.	Nacht	551,5 17	423,5 10	554 18	15,0	24,8	17,75	18,5	17,5	10,4	Von 4 Uhr p. m. den 15. Octbr. bis 12 Uhr m. n. geheizt.
16. Octbr.	3 a. m.	Morgen	568,5 17	433,5 14	572,0 20,5	17,1	24,9	16,45	16,9	13	7,0	Ganz bezogen. Regen.
	9 a. m.		585,5	447,5	592,5		22,3	12,8			9,9	Ganz bezogen Von 5 bis 8 Uhr a. m. Regen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0158-2

Bestimmt man die mittlere Temperatur des Wassers für jeden Zeitraum von 6 Stunden nach den 3 letzten Tabellen VIII, IX und X dadurch, dass man aus den beiden Beobachtungen, die am Anfange und Ende desselben gemacht sind, das Mittel nimmt, so zeigt sich das Zusammentreffen des stärksten Wachsthums mit der höchsten Wassertemperatur sehr klar, wie die folgende Tabelle nachweist.

Tabelle XI.

Stärkstes Wachsthum des Abends.

Zeit.	Mittlere Grössenzunahme des Blattes	Mittlere Temperatur des Wassers
Morgen 30. Octbr.	30,0 mm.	20,5 mm.
Mittag 30. „	25,6	20,2
Abend 30. „	*36,0*	*23,1*
Nacht 30—31. „	18,8	22,3
Morgen 31. „	21,5	20,3
Mittag 31. „	20,8	20,7
Stärkstes Wachsthum des Nachts.		
Mittag 16. October	33,7	21,3
Abend 16. Octbr.	19,7	22,2
Nacht 16.—17. Oct.	*44,3*	*24,4*
Morgen 17. Octbr.	37,8	23,2
Mittag 17. Octbr.	14,5	20,5
Abend 17. Octbr.	19,8	22,0
Nacht 17.—18. Oct.	*29,0*	*24,6*
Morgen 18. Octbr.	20	23,3
Mittag 18. Octbr.	12,5	21,2
Stärkstes Wachsthum des Morgens.		
Mittag 14. October	28	20,3
Abend 14. Octbr.	18	20,2
Nacht 14.—15. Octbr.	25,5	21,8
Morgen 15. Octbr.	*28,5*	*21,9*
Mittag 15. Octbr.	18,1	20,5
Abend 15. Octbr.	15,0	22,3
Nacht 15.—16. Octbr.	15,0	*24,8*
Morgen 16. Octbr.	*17,1*	23,6

Nur am Morgen des 16. Octobers fiel im Mittel das stärkste Blattwachsthum etwas später als die höchste Wasserwärme, was

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0159-0

jedoch bei den directen Beobachtungen (Tabelle X) nicht der Fall war, die hier beide auf dieselbe Zeit treffen.

Wie bemerkt, ist die Wärme des Wassers für das Wachsthum des Blattes der *Victoria*, wie überhaupt für das Gedeihen der ganzen Pflanze, im botanischen Garten in Schöneberg von erster Wichtigkeit, wichtiger als die Wärme der Luft, die durch die des Wassers bedingt wird. Dahin gehen aber auch die Erfahrungen, die anderwegen gemacht sind. Die *Victoria* kann in unsern Breiten im Teich allein durch erhöhte Luftwärme nicht zur Blüthe gebracht werden; im botanischen Garten in Leipzig ist 1854 und 1855 eine *Victoria* im Freien im Teich unter einem kastenartigen Glasdache gezogen; die Blätter haben etwa 3′ im Durchmesser erreicht, auch hat die Pflanze Blüthenknospen angelegt, aber geblüht hat sie nicht. Dagegen hat die *Victoria* in einem Teich, dessen Wasser durch warmes Wasser aus einem benachbarten Gewächshause auf 19°,5 R. (Gard. magaz. of botany 1852 p. 39) bis 21°,3 und 25°,7 R. (Gard. chron. 1851 p. 199, 327, 439, 501) erwärmt wurde in Chelsea bei Weeks & Comp. im Freien reichlich geblüht, anfangs durch ein Glasdach, später durch eine Decke von Segeltuch geschützt. Und im Borsig'schen Garten hat sie gar in einem Teich, der mit erwärmtem Abflusswasser aus der benachbarten Eisengiesserei gespeist wird, ohne allen Schutz im Freien geblüht und keimfähige Samen getragen (Otto und Dietr. allgemeine Gartenzeitung 1852, p. 270, 295, 398). Im Gewächshause kann die *Victoria* zwar ohne Heizung in den wärmsten Monaten in unsern Breiten gut cultivirt werden, wie die *Victoria* des Hamburger botan. Gartens beweist, welche Blüthen bis 16″ und Blätter bis 7′ 2″ im Durchmesser gehabt hat (Otto Hamb. Garten- und Blumenzeitung 1853 IX 430), indem die Luft im Gewächshause sich ja oft bis auf 30° R. und mehr erwärmt, wodurch die Temperatur des Wassers auch bis auf 16—21° R. und höher steigt, aber zur Reifung der Frucht scheint diese Wassertemperatur nicht hinlänglich zu sein, denn die *Victoria* des Hamb. botanischen Gartens hat, wie ich höre, keine Frucht getragen. Eine Wasserwärme, die um 2—3° höher ist, bewirkt schon Reifung der Frucht. Das älteste cultivirte Exemplar der *Victoria*, welches Caleb Cope bei Philadelphia in Nordamerika zieht, das bis Mitte 1854 über 200 Blüthen gehabt und 3 Winter überlebt hatte, trägt, obgleich in den drei Monaten Juni, Juli und August nicht geheizt wird, bei einer Lufttemperatur von 21,°2 — 29° R. und einer Wasserwärme von 16,°8 — 23,°5 reichlich Frucht (J. F. Allen Vict. reg. p 10 ff.). In den kälteren Monaten April, Mai, September

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0160-1

u. s. w. ist die Luftwärme bei uns nicht hinreichend, das Wasser genügend zu erwärmen. Die *Victoria* kann im Herbst selbst bei einer mittleren Temperatur des Wassers von 16,°7 und der Luft von 11,°5 blühen und ihr Blatt mittelmässig wachsen (vergl. Tabelle III über das 3. Blatt von 1854), aber bei + 14° R. steht Alles still. Im October 1855 hatte die Heizung im Borsig'schen Garten wegen Beschädigung des Kessels eingestellt werden müssen; die mittlere Wärme des Wassers war 14 Tage lang ungefähr + 14° R.; die Folge war, dass die Blätter kaum mehr wuchsen und die Blüthenknospen, obgleich sie sich anfangs noch aus dem Wasser erhoben, nicht mehr aufbrachen. Es trat so die auffallende Erscheinung ein, dass 3 Knospen, die bis zum Aufbrechen entwickelt waren, zu gleicher Zeit über dem Wasser sichtbar waren; hätte da geheizt werden können, so hätte eine *Victoria* das nie gesehene Schauspiel dargeboten, drei geöffnete Blüthen mit einem Mal zu haben.

Harting (Tijdschrift voor nat. Gesch. en. phys. IX p. 346) fand, dass auf das Wachsen des Hopfens die Luftwärme am meisten Einfluss hat, gibt aber an, „dass das Wachsthum durch die Wärme nicht unmittelbar, sondern mittelbar (in Folge der Verdunstung) befördert werde." Den Beleg dafür, dass die Wärme erst mittelbar durch Verdunstung wirkt, hat Harting nicht geliefert. Aber das Blatt der *Victoria* beweist, dass die Wirkung der Wärme auf das Wachsthum unmittelbar ist, denn, wie gezeigt wurde, hatte die Verdunstung unter den Umständen, unter welchen sich die *Victoria* im Gewächshause befand, keinen wahrnehmbaren Einfluss auf das Wachsthum des Blattes.

Trübes Wetter, bezogener Himmel, kalter Regen, wenn die Pflanze auch nicht unmittelbar davon getroffen wurde, wirkten nachtheilig aufs Wachsthum durch Temperaturerniedrigung.

Sehr auffallend ist es, dass das Licht auf die Periode des Wachsthums des Blattes keinen nachweisbaren Einfluss hat, wie ganz sichtbar daraus hervorgeht, dass zu jeder beliebigen Stunde der finstern Nacht das Maximum des Wachsthums des Blattes durch Heizung bewirkt werden kann und dass das Blatt zur Zeit des Tages, bei bestem Licht, selbst zur Mittagszeit, wenn durch künstliche Umkehrung der Periode der Wärme das Minimum der Temperatur auf die Mitte des Tages fällt, am Wenigsten wächst (vergl. Tabelle VIII). Da es aber erfahrungsmässig fest steht, dass das Licht zum Gedeihen der *Victoria*, besonders junger Pflanzen, unentbehrlich ist, so muss sein Einfluss, da er das Wachsen nicht befördert, sich allein auf den Stoffwechsel beziehen. Diese Wirkung des

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0161-7

Lichts, die sich hauptsächlich in Bildung des Chlorophylls und sonstiger Farbstoffe kund gibt, wird zwar gewöhnlich als „chemische" bezeichnet, aber bei unserer Unkenntniss des Lichts lässt sich nichts Genaueres über den Vorgang angeben.

(Schluss folgt.)

Anzeige.

Für die Herren Monographen!

Am 11. December habe ich in 14 Päcken eine sehr bedeutende Sendung mexikanischer Pflanzen aus allen Familien erhalten, welche mein Freund Carl Sartorius in der Provinz Veracruz, in den Umgebungen seines Gutes Mirador, etwa 3000 Fuss über der Meeresfläche gesammelt hat. Da ich blos meine Familie, die Cassiniaceen, bearbeite, so biete ich den Herrn Monographen die Bearbeitung aller andern Familien an. Mit Ausnahme der Unica werden sie von jeder Art ein Exemplar für ihr Herbar erhalten. Am 4. Mai 1854 hat mir der verdienstvolle C. Sartorius schon eine Sendung gemacht, welche aber nur Arten von meiner Familie enthalten hat. Im October v. Js. habe ich von Herrn Wilh. Schaffner eine sehr bedeutende Sendung herrlicher Cassiniaceen erhalten und eine zweite ist seit 1. November unterwegs. Von den Dupletten dieser kostbaren Sammlungen werde ich im Stande sein, manches Herbar zu bereichern.

In der Sammlung von Sartorius befindet sich, ausser einigen neuen Gattungen und vielen neuen Arten, eine sehr interessante Pflanze, nemlich eine schmarotzende Cassiniacea = *Liabum platylepis* C. H. Schultz Bip. in Linden pl. mex. n. 1236. Diese neue Art hat Linden schon vor langer Zeit auf Mirador, dem gastfreundlichen Hause der Botaniker, welche diese Gegenden bereisen, gesammelt und Sartorius mir dieselbe nun auch geschickt, mit der Bemerkung: „Parasitischer Strauch, vorzüglich auf alten Eichen, Mai, Juni."

Befreundete Redactionen botanischer Zeitschriften werden um Aufnahme dieser Anzeige gebeten.

Deidesheim, 21. Februar 1856.

C. H. Schultz Bipont.

Redacteur und Verleger: Dr. Fürnrohr. Druck von F. Neubauer.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05971-0162-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1856

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Caspary Robert

Artikel/Article: Ueber die tägliche Periode des Wachsthums des Blattes der Victoria regia Lindl , und des Pflanzenwachsthums überhaupt 146-166