© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über das Bluten der Pflanzen.

Von

Wlad. Schaposchnikow, Moskau.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Die Abhängigkeit des Blutens vom Wassergehalte der Pflanzen.

Da wir es beim Bluten der Pflanzen mit einer Wasserausscheidung aus Schnittflächen oder Wunden am Stamme zu tun haben, so könnte man a priori auf Grund der Wurzeldrucktheorie erwarten, daß zwischen dieser Erscheinung und dem Wassergehalte der Pflanzen eine direkte Abhängigkeit bestehe (obwohl, soviel mir bekannt, spezielle Tatsachenbefunde in dieser Richtung nicht vorhanden sind).

Eine solche Beziehung zu der hier gestellten Frage ist aus dem Umstande ersichtlich, daß man sich gewöhnlich um eine möglichst vollständige Sättigung des Bodens vor Beginn der Blutungsversuche bemüht (Wieler[1]), Baranetzky[2])) und sogar die Versuchsobjekte in eine feuchte Atmosphäre auf 24 Stunden stellt, um einen Wasserverlust durch Transpiration zu vermeiden (Wieler). Als Grund für diese Ansicht kann die manchmal vor Beginn der Blutung beobachtete, andauernde Saugung dienen, die auf Wassermangel in den Leitungsbahnen hindeutet (Sachs). Jedoch zeigten meine ersten Versuche, daß diese Ansicht nur in äußersten Fällen richtig und die Abhängigkeit bei weitem nicht so einfach ist.

Es erwies sich als möglich, die leitenden Befunde zur Erforschung dieser Frage aus dem Vergleiche der Ausscheidung bei zwei oder mehreren Pflanzen zu erhalten, welche einige Zeit vor dem Versuch unter verschiedenen Bedingungen der Bodenfeuchtigkeit aufbewahrt wurden, da augenscheinlich der Wassergehalt der

[1]) Das Bluten der Pflanzen. (Beitr. z. Biol. d. Pfl. Bd. 6. 1893. p. 48 u. 76.)

[2]) Über die Periodizität des Blutens. 1872. p. 28.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gewebe in erster Linie von einer möglichen Wasserzufuhr abhängig ist. Für jeden solchen Versuch wurden gewöhnlich 2 nach Möglichkeit ähnliche Pflanzen gewählt. (Wenn es manchmal nicht gelang, vollständig ähnliche Exemplare auszusuchen, so wurde immer das dem Aussehen nach stärkere Exemplar für B gewählt.) Die eine von ihnen (A) blieb im Laufe von 2—4 Tagen unbegossen, so daß ihr Gewicht (zusammen mit der Erde) sich um 15—20 % verringerte. Die andere Pflanze (B) wurde am Tage vor dem Versuche, nachdem sie sorgfältig begossen worden war, auf 12—24[1]) Stunden in eine feuchte Atmosphäre gestellt. (Große Exemplare, die nicht mit einer Glasglocke bedeckt werden konnten, wurden in feuchtes Filtrierpapier eingehüllt und die Feuchtigkeit des Papiers während der ganzen Zeit unterhalten; z. B. bei den Birken.) Als die Pflanzen auf diese Weise vorbereitet waren, wurden sie eine nach der anderen unter destilliertem Wasser mit dem Rasiermesser in gleicher Höhe (wenn dieses manchmal unmöglich erschien, so wurde das längere Stämmchen immer für A ausgewählt) geköpft. Noch unter Wasser wurde auf die in dieser Weise erhaltenen Stämmchen mittels eines dickwandigen Kautschukringes ein kleines (ungefähr 1 cmm Rauminhalt) Glasgefäß in Form eines T-Stückes aufgesetzt, dessen mit Kautschuk versehener und zur Füllung dienender Horizontalarm während des Versuches geschlossen wurde, der obere Teil des Vertikalarmes aber ging in eine zweimal umgebogene, ungefähr in der Köpfungsebene endende Kapillare über. (Wenn eine bemerkbare Saugung stattfand, so wurde sie mittels eines in Millimeter geteilten und mit Kautschuk verbundenen Kapillars abgelesen, welche, sobald sich das Bluten zeigte, abgenommen wurde.) Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Schnelligkeit aller Manipulationen gerichtet (die nicht länger als 3′ dauerten), um eine Verfolgung der ersten Stadien möglich zu machen. Zum Aufsammeln der Flüssigkeit benutzte ich kleine Kolben, die mittels eines Kautschukringes direkt mit dem Halse an das Abführrohr des T-Stückes angebracht wurden; unten am Halse war in Form einer Handhabe ein zweimal umgebogenes kapillares Röhrchen angeschmolzen, welches zur Kommunikation mit der Außenwelt dient. Nach der Operation wurden beide Pflanzen begossen und während des Versuches in feuchter Atmosphäre untergebracht, so daß sie sich auf diese Weise unter gleichen Bedingungen befanden.

Für Versuche solcher Art benutzte ich einerseits Birken (3—4 jährige, nachdem sie ein Jahr in Töpfen in Erde gestanden), größere Exemplare von *Geranium hybrid.*, *Fuchsia* und *Hortensie*, welche ein gut entwickeltes Holzmassiv besitzen, anderseits *Dahlia variab.* und junge Exemplare von *Geranium haederifolium* mit einem relativ viel kleineren Leitungssystem in Form einzelner Gefäßbündel.

Wenn wir uns zu den Resultaten der Versuche wenden, so sehen wir zuerst, daß das Aufbewahren der Pflanzen vor dem Ver-

---

[1]) In einigen ersten Versuchen bedeutend länger.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suche in feuchter Luft, nicht nur das Bluten derselben, im Vergleich mit dem Bluten der Pflanzen, welche unbegossen blieben, vergrößert, sondern im Gegenteil nicht selten bedeutend unterdrückt. Besonders auffällig sind die Resultate mit der ersten Pflanzengruppe *(Birke, Fuchsia, Pelargonium hybrid)*. Folgende Tabelle gibt eine Vorstellung von den allgemeinen, während der Versuche gesammelten Saftmengen:

Pflanze	Versuchsdauer Stunden		Menge der gesammelten Flüssigkeit in Gramm	
	für A	für B	für A	für B
Birke	44	45	17.77	3.40
	$43^1/_2$		15.72	7.63
	71	$76^1/_2$	18.24	12.43
	68			10.17
Geranium hybrid.	47		3.62	0.93
	44		6.10	0.7
Fuchsia	$23^1/_2$		1.54	0.58
	22		1.38	
Dahlia	72	$73^1/_2$	22.07	12.77
	54	55	10.15	8.7
Geranium haederif.	141		2.31	1.10
	26		1.27	1.11

Diese Befunde weisen, wie es scheint, darauf hin, daß im Mittleren das Bluten bei A bedeutend das bei B übertrifft. Wenn bei einigen Versuchen dieser Unterschied nicht so groß ist, so wird dieses vollständig verständlich, wenn man die möglichen individuellen Schwankungen in Betracht zieht; außerdem gleicht, wie gleich gezeigt werden wird, eine genügend anhaltende Dauer des Versuches den Unterschied der gesamten gesammelten Flüssigkeitsmengen bedeutend aus.

Bei eingehender Betrachtung des Charakters der Sekretion bei A und B ist am bequemsten bei den Versuchen mit der Georgine anzufangen. Hier, wie auch in der weiteren Auseinandersetzung, beschränke ich mich nur auf einzelne Beispiele:

Tabelle I.

A. Von 8. VII. 1909 3 Uhr nachm. bis zum Beginn des Versuches unbegossen gelassen. Gewicht mit dem Topfe 816 g. Gewichtsverlust am Anfang des Versuches ca. 19 % der vollständigen Sättigung. 10. VII. 10^{38} in einer Höhe von 13,5 cm von der Erde geköpft. Stengeldurchmesser in der Schnittfläche 6,5 mm. Das Bluten um 12^{20} offenbart worden. Bis zu dieser Zeit eine Saugung.

B. 8. VII. 3 Uhr nachm. begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Topfe 907 g. 10. VII. 10^{35} in einer Höhe von ca. 9 cm geköpft. Stengeldurchmesser 6,3 mm. Das Bluten sofort nach dem Köpfen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
10. VII.	11					
		$1^1/_3$		420.0		315.0
	12^{20}					
		3	1014.0	902.6	338.0	300.9
	3^{20}					
		2	1513.8	537.2	756.9	268.6
	5^{20}					
		17	8284.6	4043.0	487.3	237.8
11. VII.	10^{20}					
		5	1805.0	854.0	361.0	170.8
	3^{20}					
		2	630.0	338.4	315.0	169.2
	5^{20}					
		17	4298.6	2532.0	252.9	148.9
12. VII.	10^{20}					
		2	371.6	244.6	185.8	122.3
	12^{20}					
		3	544.8	370.4	181.6	123.5
	3^{20}					
		2	358.8	247.4	179.4	123.7
	5^{20}					
		17	2969.4	2050.2	174.7	120.6
13. VII.	10^{20}					
		2	276.6	230.4	138.3	115.2
	12^{20}					
			22.0672 g	12.7702 g		

Wenn wir bei diesem Versuche die Verhältnisse der Sekretionsgeschwindigkeiten während gleicher Zeiträume nehmen, so erhalten wir folgende Reihe[1]):

0; 11; 28; 25; 21; 19; 18; 15; 15; 14,5; 14; 12,

welche zeigt, wie der Unterschied der Ausscheidungsgeschwindigkeiten schnell in den ersten Versuchsstunden zu Gunsten von A zunimmt, dann aber allmählich sich ausgleicht.

Um den Sinn der angeführten Reihe zu verstehen, wenden wir uns zu den Veränderungen der Ausscheidungsgeschwindigkeiten für eine jede Pflanze.

Aus der angeführten Tabelle ist nicht schwer zu ersehen, daß die Blutung für B sich durch folgende unterscheidende Merkmale kennzeichnet: Die Sekretion beginnt sofort nach dem Köpfen (1) und besitzt in der ersten Versuchszeit die größte Geschwindigkeit (2), welche während des Versuches sehr allmählich abnimmt (3). Diese Merkmale sind dermaßen charakteristisch, daß sie sich mit unveränderter Regelmäßigkeit bei jedem Versuche wiederholen (siehe Kurventafel I, B_1 B_2; vergl. auch die Resultate der von Baranetzky[2]) mit denselben Pflanzen ausgeführten Versuche.

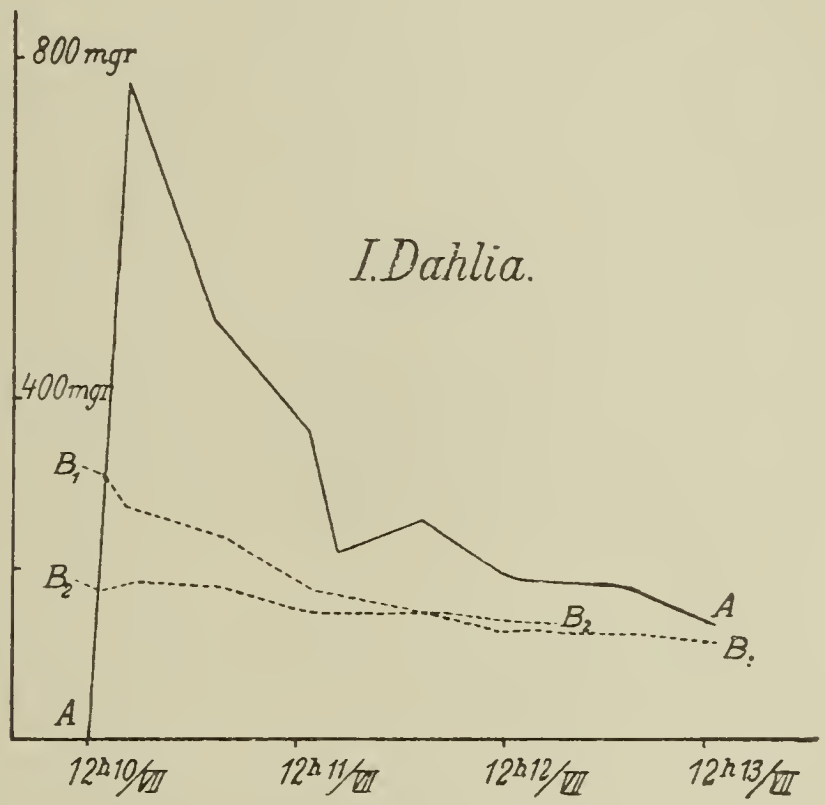
[1]) Alle Werte in diesen Reihen gebe ich zehnmal größer an.
[2]) Über die Periodizität des Blutens. 1872.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn wir die kleinste (letzte) bei den Versuchen erhaltene Ausscheidungsgeschwindigkeit = 10 nehmen, so kann man den ganzen Gang durch folgende Reihe ausdrücken:

27 : 26 : 23 : 21 : 15 : 14 : 13 : 11 : 11 : 11 : 10

Dagegen nimmt für A das Bluten eine ganz andere Form an. Hier wird vor allen Dingen nach dem Köpfen eine schroff beginnende und schnell abnehmende Saugung beobachtet, so daß man erst nach Verlauf von $^1/_2$—1 Stunde die Blutung beobachten kann. (die merkbare Größe dieser Saugung ist sehr gering [um 0,1 ccm]). Die Geschwindigkeit der Blutung nimmt allmählich bis zu einem



Kurventafel I.

gewissen Maximum zu, welches für *Dahlia* immer nahe am Anfange des Versuches (im gegebenen Fall 4—5 Stunden nach dem Köpfen) gelegen ist; hierauf nimmt die Ausscheidungsgeschwindigkeit allmählich ab. Wir erhalten hier folgende Reihe für die Geschwindigkeitsänderung (siehe auch Kurventafel I, A):

0[1]) : 24 : 55 : 35 : 26 : 23 : 18 : 13 : 13 : 12.6 : 10

Bei einigen Versuchen beobachtet man nicht einen dermaßen auffallenden Unterschied der ausgeschiedenen Flüssigkeitsmengen, wie im angeführten Falle, doch bestätigt ein Prüfen der Änderungen der Ausscheidungsgeschwindigkeiten und ihrer Verhältnisse vollkommen das oben Gesagte.

---

[1]) Richtiger wäre eine negative Größe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle II.

A. Von 6° 23. VII. 1909 bis zum Beginn des Versuches unbegossen. Gewicht mit dem Topfe 928 gr. Der Gewichtsverlust am Anfang des Versuches betrug ca. 16% der vollständigen Sättigung. 11° 25. VII. geköpft. Bluten 12 15.

B. 6° 23. VII. begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Töpfe 990 gr. Ca. 11° geköpft. Bluten sofort nach dem Köpfen.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelten Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
25. VII.	11 15					
		1		179.2		179.2
	12 15					
		3	730.8	526.4	243.6	175.5
	3 15					
		4	818.8	716.6	204.7	179.1
	7 15					
		15	4095.0	2635.6	273.0	175.7
26. VII.	10 15					
		2	402.2	301.0	201.1	150.5
	12 15					
		3	496.0	428.6	165.3	142.9
	3 15					
		3	432.6	428.2	144.2	142.7
	6 15					
		16	2349.2	2404.4	146.8	150.3
27. VII.	10 15					
		2	238.0	271.8	119.0	135.9
	12 15					
		4	403.2	539.4	100.8	134.8
	4 15					
		2	187.0	268.2	93.5	134.1
	6 15					

Hier offenbaren sich (ich verweise darauf als auf einen die Ausnahme bildenden Fall bei meinen Versuchen) größere unregelmäßige Schwankungen für A. Wodurch sie bedingt waren, blieb unerklärt. Außerdem übertrifft hier die Geschwindigkeit für B, welche anfänglich geringer als A ist, allmählich letztere. Jedoch verändern sich die Geschwindigkeiten in demselben Sinne, wie es im vorhergehenden Fall gezeigt worden war:

für A 0 : 26 : 22 : 29 : 21 : 18 : 15 : 16 : 13 : 11 : 10
für B 13 : 13 : 13 : 13.5 : 13 : 11 : 11 : 10 : 10 : 10 : 10

Die Reihe der Verhältnisse A : B während eines jeden Zeitraumes (0; 14; 11; 15; 13; 12; 10; 10; 9; 8; 7) unterscheidet sich aber ein wenig dadurch, daß dieses Verhältnis im Laufe der Zeit kleiner als 1 wird. Da hier die Verhältnisse sehr schwanken (obwohl eine allgemeine Regelmäßigkeit erhalten bleibt), so entsteht die Frage, ob nicht dieser Charakter der Blutungen durch individuelle Schwankungen erklärt werden müsse. Ich versuchte diese Frage zu lösen, indem ich von folgenden Erwägungen ausging:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Da während der Versuchszeit beide Pflanzen (A und B) sich unter gleichen Bedingungen befinden, so müssen wir beim Kürzen des Stammes am zweiten bis dritten Tage, wenn die Charaktere der Geschwindigkeitsänderung für A und B sich ausgleichen, für beide Pflanzen dasjenige Bluten beobachten, welches B kennzeichnet, nämlich die Veränderung der Ausscheidungsgeschwindigkeiten muß für beide Pflanzen parallel laufen, was vollkommen durch Tabelle III bestätigt wird, welche die zweite Hälfte des auf Tabelle II angeführten Versuches, nach Kürzung der Pflanze A um 5 cm und B um 8.3 cm darstellt.

Tabelle III.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für B	Für B
27. VII.	7					
		$14^1/_4$	1661.2	?	116.5	?
28. VII.	9^{15}					
		3	321.4	372.2	107.1	124.1
	12^{15}					
		4	432.8	515.6	108.2	128.9
	4^{15}					
		2	220.2	267.2	110.1	133.6
	6^{15}					
		16	1590.0	1889.4	99.4	118.1
29. VII.	10^{15}					

Wir sahen, daß während der ersten Hälfte des Versuches (Tabelle II) das Verhältnis der Ausflußgeschwindigkeiten zu Beginn = 1,4, am Ende aber nur den halben Wert = 0,7 besitzt, wogegen dieses Verhältnis während der zweiten Hälfte des Versuches konstant ist und gleich 0,84 (0,86—0,82). Hieraus folgt, daß die zweite Pflanze (B) aus individuellen Gründen eine größere Fähigkeit zum Bluten besaß, als die erste Pflanze (A).

Wenden wir uns jetzt zu den Versuchen mit *Pelargonium haederif.* Aus der oben (S. 490) angeführten Nebeneinanderstellung der während der Versuche gesammelten Flüssigkeitsmengen ist ersichtlich, daß gerade bei dieser Pflanze der Unterschied der in allgemeinen Mengen gesammelten Flüssigkeit bei A und B sehr schwach ausgeprägt ist (das Verhältnis ist = 1,5 im besten Falle), jedoch bleibt der allgemeine Gang des Ausflusses derselben, wie die Tabellen IV und V zeigen:

Tabelle IV.

A. Vom 24. X. 1908 11^{20} vorm. bis zum Beginn des Versuches unbegossen. Gewicht mit dem Topfe 537 g. Der Gewichtsverlust ca. 22 % der vollständigen Sättigung. 27. X. 2^{30} in einer Höhe von 13,5 cm von der Erde geköpft. Das Bluten um 3 Uhr. Bis zu dieser Zeit eine Saugung.

B. 24. X. 11^{20} begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Topfe 668 g. 27. X. 2^{30} in einer Höhe von 10 cm geköpft.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
27. X.	3					
		20	1305.0	287.2	65.2	14.4
28. X.	11					
		23	352.4	279.0	15.3	12.1
29. X.	10					
		24	237.4	198.2	9.9	8.3
30. X.	10					
		24	197.2	137.4	8.2	5.7
31. X.	10					
		50	216.6	197.4	4.3	3.9
2. XI.	12					
		141	2308.6	1099.2		

Tabelle V.

A. Vom 31. VIII. 1910 6 Uhr abends bis zum Beginn des Versuches unbegossen. 2. IX. 10^2 in einer Höhe von 13 cm geköpft. Anfänglich schwache Saugung.

B. 1. IX. 11 Uhr begossen und in feuchte Atmosphäre gestellt. 2. IX. 10^5 in einer Höhe von 13 cm geköpft.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
2. IX.	10^{20}					
		$2^1/_2$	392.4	132.8	157.0	53.1
	12^{50}					
		4	310.2	216.2	77.5	54.0
	4^{50}					
		2	87.0	101.4	43.5	50.7
	6^{50}					
		$14^1/_2$	408.4	554.4	28.2	38.2
3. IX.	9^{20}					
		3	73.2	101.2	24.4	33.7
	12^{50}					
		26	1271.2	1106.0		

Die Reihe für die Verhältnisse der Ausscheidungsgeschwindigkeiten sind folgende:

45; 13; 12; 14; 11 (siehe Tabelle IV);
29; 14; 8; 7; 7 (siehe Tabelle V).

Hier sehen wir, daß die Sekretion für B bedeutend langsamer abnimmt als für A, bei welcher wiederum am Anfang des Versuches eine Saugung beobachtet wird. Aus den Tabellen sieht man, daß das Maximum der Ausflußgeschwindigkeit für A ganz zum Anfang des Versuches verschoben ist, und schon am zweiten Tag die Blutungskurven fast gleich verlaufen (s. Kurventafel II).

Die auffälligsten Resultate sind mit *Geranium hybrid.* erhalten worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle VI.

A. Von 3^0 nachm. 8. X. bis zum Beginn des Versuches unbegossen gelassen. Gewicht mit dem Topfe 494 gr. Gewichtsverlust am Anfang des Versuches ca. 18 % der vollständigen Sättigung. 10^{20} 11. 10. in einer Höhe von 10 cm von der Erde geköpft. Stengeldurchmesser in der Schnittfläche 0.6 cm.

B. 3^0 nachm. 8. X. begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Topfe 652 gr. 10^{18} 11. 10. in einer Höhe von ca. 8 cm von der Erde geköpft.

Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mg		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für A
11. X.	10^{30}					
		1	294.8	32.2	294.8	32.2
	11^{30}					
		2	549.4	61.2	274.7	30.6
	1^{30}					
		$1^1/_2$	277.8	42.0	185.2	28.0
	3					
		3	317.0	72.4	105.7	24.1
	6					
		16	1209.2	345.6	75.6	21.6
12. X.	10					
		2	169.6	57.0	84.8	28.5
	12					
		2	147.6	51.6	73.8	25.8
	2					
		$19^1/_2$	651.4	270.6	33.4	13.9
13. X.	9^{30}		3616.8	932.6		

Tabelle VII.

A. Von 7^{30} abends 5. XI. 1908 bis zum Beginn des Versuches unbegossen gelassen. Gewicht mit dem Topfe 561 gr. Gewichtsverlust am Anfang des Versuches ca. 22 % der vollständigen Sättigung. Ca. 1^0 9. XI. geköpft.

B. 7^{30} abends 5. XI. begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Topfe ca. 957 gr. Ca. 1^0 9. X. geköpft.

Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
9. XI.	2					
		2	942.0	25.6	471.0	12.8
	4					
		18	4108.4	295.4	228.2	16.4
10. XI.	10					
		3	263.4	62.0	87.8	20.7
	1					
		4	235.4	80.6	58.8	20.2
	5					
		17	549.6	238.4	32.3	13.4
11. XI.	10					

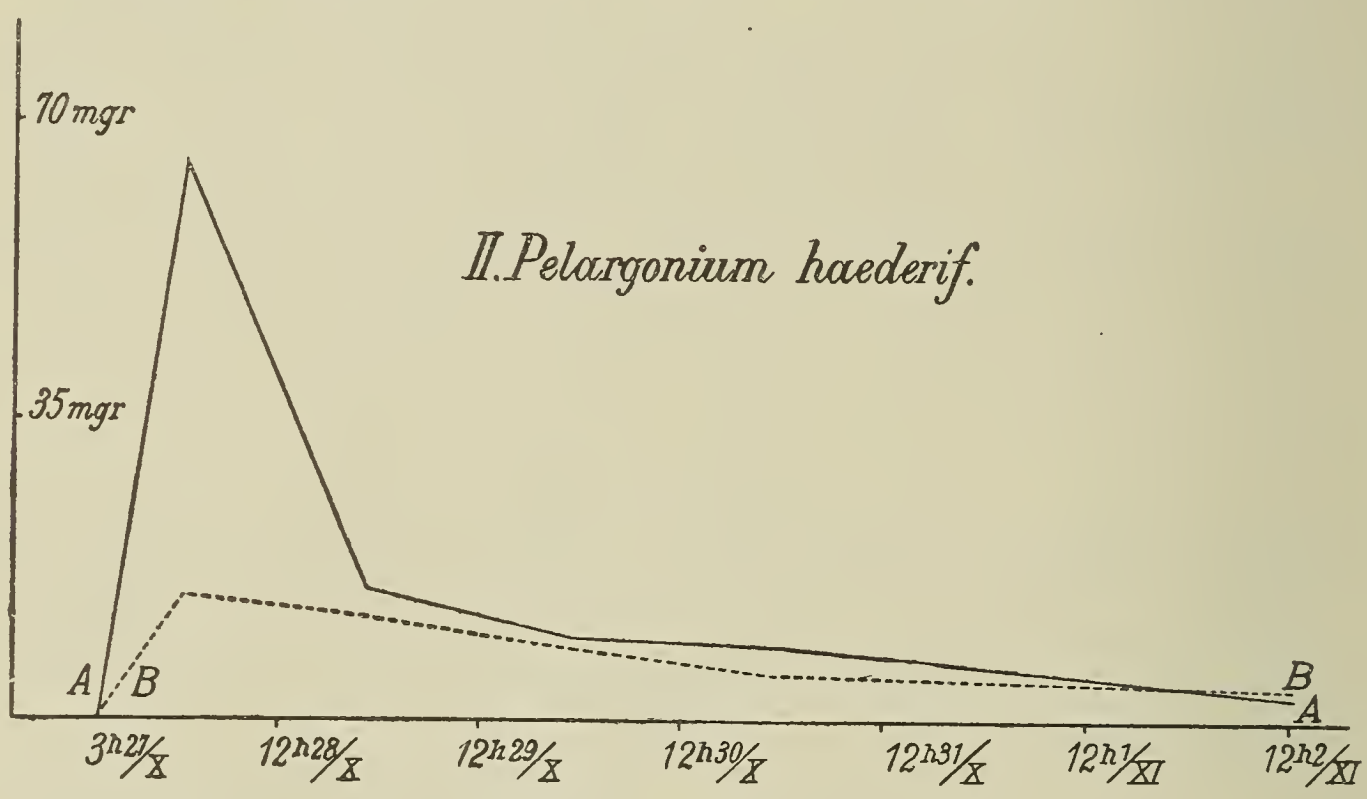
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle VIII.

Stellt das Bluten derselben Pflanzen (nach dem Kürzen, A um 3.5, B um 3 cm, die 11^{30} vorgenommen war) dar, deren Bluten auf Tabelle VIII registriert ist.

Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
11. XI.	1^{30}					
		$4^1/_2$	135.4	56.0	30.1	12.4
	6					
		16	283.4	146.4	17.7	9.1
12. XI.	10					
		8	122.0	78.4	15.3	9.7
	6					
		16	108.2	81.6	6.8	5.1
13. XI.	10					

Hier unterscheiden sich ganz am Anfang des Versuches die Ausflußgeschwindigkeiten bei A und B sehr bedeutend voneinander.



Kurventafel II.

Bei A fängt nach einer vorhergehenden auffälligen Saugung das Bluten schroff an, erreicht schnell sein Maximum, und hierauf gleicht sich allmählich der Unterschied aus, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Ich führe das Verhältnis der Ausflußgeschwindigkeiten A und B an:

91; 90, 66; 44; 35; 30; 26; 24 (siehe Tabelle VI);
368; 139; 42; 29; 23 (siehe Tabelle VII). Nach dem Kürzen: 22; 19; 15; 13 (siehe Tabelle VIII).

Tabellen VII und VIII zeigen, daß das Verkürzen keine Änderungen in den Blutungsgang hineinbringt, was darauf hin-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutet, daß ein allmähliches Aufhören der Blutung (bei A) nicht durch eine Verunreinigung der Gefäßmündungen, wie es schon Hofmeister bemerkt hat, erklärt werden kann. Hier ist es nötig, darauf hinzuweisen, daß bei B für diese Pflanzen das Bluten nicht sofort nach dem Köpfen beginnt, obwohl eine deutliche Saugung niemals beobachtet wird.

Jetzt sollen als Beispiele für Pflanzen mit stark entwickeltem Holzmassiv die Versuche mit der Birke angeführt werden. Hier finden wir einige Abweichungen von dem, was wir bisher gesehen haben:

Tabelle IX.

A. Einige Tage vom Versuche unbegossen. 4. IV. 1^{50} in einer Höhe von ca. 24,5 cm von der Erde geköpft. Stengeldurchmesser in der Schnittfläche 1,23 cm. Das Bluten um 3^{40}. Bis zu dieser Zeit eine Saugung = 1,75 ccm.

B. 3. IV. am Abend begossen und in feuchte Atmosphäre gestellt. 4. IV. 1^{40} in einer Höhe von ca. 24,5 cm von der Erde geköpft. Stengeldurchmesser 1,26 cm. Anfänglich schwache Saugung = 0,45 ccm. Um 2^{33} blutet.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während 1 Stunde in mgr	
		für A für B	Für A	Für B	Für A	Für B
4. IV.	2^{40}					
	3^{50}	$1^1/_6$ $2^1/_3$	231.0	263.8	198.0	113.1
	5	3	1144.4	342.8	381.5	**114.3**
	8	$12^1/_2$	6787.6	1023.2	543.0	81.9
5. IV.	8^{30}	$1^1/_2$	1119.4	128.8	**746.3**	85.9
	10	$3^1/_2$	2282.2	306.2	652.1	87.5
	1^{30}	2	993.8	175.2	496.9	87.6
	3^{30}	2	813.2	158.4	406.6	79.2
	5^{30}	$2^1/_2$	864.6	168.4	345.8	67.4
	8	13	3347.4	771.8	257.5	59.4
6. IV.	9	1	188.8	69.0	188.8	69.0
	10					

Tabelle X.

A. Vom 19. IV. 1911 bis zum Beginn des Versuches unbegossen gelassen. Gewicht mit dem Topfe 3920 gr. Der Gewichtsverlust am Anfang des Versuches 17 % der vollständigen Sättigung. 25. IV. 10^{15} in einer Höhe von ca. 30 cm geköpft. Stengeldurchmesser in der Schnittfläche 1,28 ccm. Die Saugung = 2,45 cm bis ca. 1 Uhr, dann das Bluten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

B. 24. IV. 11 Uhr begossen und in feuchte Atm. gestellt. Gewicht mit dem Topfe 4720 gr. 25. IV. 10^{50} in einer Höhe von ca. 30 cm geköpft. Eine Saugung bis 12^{45}.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelten Flüssigkeitsmengen in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während einer Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
25. IV.	1^{30}					
		2	266.6	167.6	133.3	83.8
	3^{30}					
		$2\frac{1}{2}$	556.0	637.2	222.4	254.9
	6					
		2	665.8	479.6	332.9	239.8
	8					
		13	6264.0	2624.4	481.8	201.9
26. IV.	9					
		2	1157.6		578.8	
	11 [1])					
		3		631.4		210.5
		$\frac{3}{4}$	399.6		532.8	
	12					
		2	1080.6	424.8	540.3	212.4
	2					
		4	1756.8	752.0	439.2	188.0
	6					
		2	666.0	322.4	333.0	161.2
	8					
		13	2906.2	1594.6	223.6	122.7
27. IV.	9					
		2		198.2		99.1
	11					
		5	860.6		172.1	
	2					
		4	524.2		131.0	
	6					
		2	209.4		104.7	
	8					
		13	1068.4		82.2	
28. IV.	9					

Tabelle XI.

A. Vom 8. V. bis zum Beginn des Versuches unbegossen gelassen. Gewicht mit dem Topfe 3480 gr. Der Gewichtsverlust am Anfang des Versuches ca. 15 % der vollständigen Sättigung. 11. V. 9^{20} in einer Höhe von 27 cm von der Erde geköpft. Stengeldurchmesser in der Schnittfläche 1,21 cm. Die Saugung = 3,8 ccm. Um 10^{15} blutet.

B. 9. V. 10 Uhr begossen. Gewicht mit dem Topfe 5550 gr. 11. V. 9^{30} in einer Höhe von ca. 28 cm geköpft. Stengeldurchmesser 1,16 cm. Schwache Saugung = 0,3 ccm.

[1]) A wird am 26. IV. 11 Uhr um 9,5 cm verkürzt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr		Ausflußgeschwindigkeit während einer Stunde in mgr	
			Für A	Für B	Für A	Für B
11. V.	10^{30}			1051.2		210.2
		5				
	3^{30}					
		$4\frac{1}{2}$ für B				
		4 für A				
			332.4	865.2	83.1	192.3
	8					
		13	3764.6	2257.6	289.6	173.7
12. V.	9					
		3	954.0	539.6	318.0	179.9
	12					
		$3\frac{1}{2}$	1196.6	618.0	341.9	176.6
	3^{30}					
		4	1502.6	653.0	375.6	163.2
	7^{30}					
		$13\frac{1}{2}$	5074.0	2024.0	375.9	149.9
13. V.	9					
		$3\frac{1}{2}$	1035.8	507.2	295.9	144.9
	12^{30}					
		3	783.0	413.0	261.0	137.7
	3^{30}					
		4	875.4	?	218.8	?
	7^{30}					
		14	2137.8	1455.2	152.7	103.9
14. V.	9^{30}					

Die Versuche mit der Birke sind für uns dadurch interessant, daß alle Prozesse, die bei andern Pflanzen nur mit Mühe beobachtet werden konnten, hier sehr auffällig hervortreten. Ich wies schon darauf hin, daß für A eine anfängliche schroffe Saugung sehr charakteristisch ist. Bei den anderen angeführten Pflanzen fällt diese Saugung bei den von mir angewandten abführenden Kapillarröhrchen des T-Stückes gleichfalls sehr auffällig ins Auge. Jedoch führe ich hier ihre Aufzeichnung nicht an, da ihre allgemeine Größe nicht bedeutend ist und sie offenbar von derjenigen Ausscheidung maskiert werden muß, welche man immer beim Durchschneiden von saftigen Pflanzenteilen beobachtet und die von Wieler[1]) als das Resultat einer Störung der Gewebespannung ausgelegt wurde. Bei den Versuchen mit Birken dagegen kann die Saugung leicht abgelesen werden. So wurde im ersten der hier angeführten Fälle (Tabelle IX) eine Saugung beobachtet, die im allgemeinen 1,75 ccm erreichte. Ich führe hier ihren notierten Gang an. Die Pflanzen sind am 4. IV. um 1^{50} in einer Höhe von 24,5 cm von der Erde geköpft worden.

[1]) Loc. cit. p. 36.

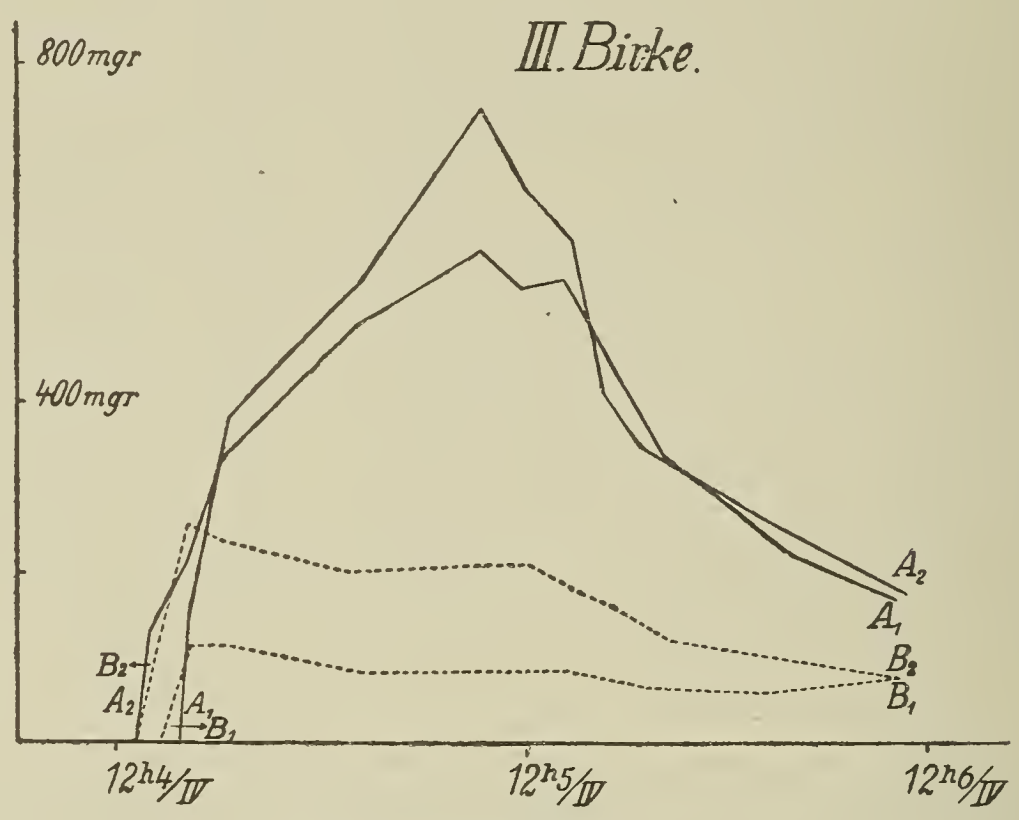
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle XII.

Von	2^{00}—2^{07} = 0.6	ccm	eingesogen.	Geschwindigkeit	während	1	Min.	= 0.090.
„	2^{07}—2^{20} = 0.31	„	„	„	„	1	„	= 0.024.
„	2^{20}—2^{35} = 0.29	„	„	„	„	1	„	= 0.019.
„	2^{35}—4^{00} = 0.25	„	„	„	„	1	„	= 0.010.
„	3^{00}—3^{40} = 0.3	„	„	„	„	1	„	= 0.0075.

Während $1^2/_3$ Stunden = 1,75 ccm eingesogen.

B wurde in demselben Versuch in derselben Höhe um 1^{40} am 4. IV. geköpft. Die Saugung, welche hier bis 2^{33}, das heißt 53 Min. dauerte, erreichte nur 0,45 ccm.



Kurventafel III.

Für B kann fernerhin auf 2 Stadien hingewiesen werden: Das anfänglich beginnende Bluten nimmt zu, erreicht schnell, nach 2—3 Stunden, ihr Maximum und hierauf findet ein gleichmäßiges Fallen der Kurve statt. (Hierbei kann sich eine gewisse Periodizität offenbaren).

Für A beobachtet man gleichfalls ein Zunehmen der Ausflußgeschwindigkeit, die jedoch viel auffälliger verläuft, und das Maximum wird gewöhnlich in den folgenden 24 Stunden erreicht, so daß sie vom Anfang weggerückt erscheint, hierauf folgt, wie gewöhnlich, eine Ausgleichung der Ausflußgeschwindigkeiten, was von einem schnelleren Fallen der Kurve A als bei B abhängig ist (siehe Kurventafel III). Ich führe hier die Verhältnisse der Geschwindigkeiten bei A und B an:

18; 33; 66; 87; 74; 57; 51; 51; 43; 27 (siehe Tabelle IX).
16; 9; 14, 24; 27; 25; 23; 21; 18 (siehe Tabelle X).
0; 4; 17; 18; 19; 23; 25; 20; 19; ?; 15 (siehe Tabelle XI).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von mir wurde darauf hingewiesen, daß zur Erlangung eines solchen Charakters der Blutung, die wir bei der Pflanze A wahrnehmen, der Verlust einer gewissen Wassermenge ihrerseits erforderlich ist, was nur durch ein Austrocknenlassen des Bodens erreicht werden kann. Dabei erweist es sich, daß bis zu einer gewissen Grenze, welche meistens dem Gewichtsverlust des Topfes ungefähr um 15 % [1]) entspricht, die erforderliche Herabsetzung des Druckes in den Leitungsbahnen nicht erfolgt und der Charakter der Blutung sich nicht verändert. Man kann allerdings erwarten, daß bei den verschiedenen Pflanzen die Sache sich nicht vollkommen gleich verhält, in Anbetracht der verschiedenen Vorrichtungen zum Kampf mit der Dürre. Wenn aber die erforderliche

Tabelle XIII.

Die Zeit der Ablesung		Der Zeitraum zwischen den Beobachtungen	Die während des ganzen Zeitraumes gesammelte Flüssigkeitsmenge in mgr	Ausflußgeschwindigkeit während 1 Std. in mgr
27. IV.	2^{30}			
		$3^1/_2$	49.2	14.1
	6			
		2	123.8	61.9
	8			
		13	2356.4	1813
28. IV.	9			
		3	771.6	257.2
	12			
		$2^1/_2$	263.6	105.4
	2^{30}			
		$3^1/_2$	525.2	150.1
	6			
		15	1147.0	76.5
29. IV.	9			
		3	93.0	31.0
	12			

Grenze erreicht ist, so muß natürlich die Dauer ihrer Einwirkung auf die Pflanze von Bedeutung sein, und da man manchmal den Boden dermaßen austrocknen lassen muß, daß die Blättchen schon zu welken beginnen (Birke) so muß die Pflanze bei anhaltender Trockenheit des Bodens leiden und die Resultate würden schon nicht mehr präzis sein. Jedoch bietet die Erforschung der Frage des Einflusses einer größeren Trockenheit und ihrer längeren Einwirkungsdauer auf die Pflanze ein um so größeres Interesse, als bei allen bisher angeführten Versuchen die Pflanzen sogleich, bei Wahrnehmung genügender Bodentrockenheit (Gewichtsverlust 15 bis 20 %), geköpft wurden.

[1]) Dieser Wert kann bei verschiedenen Pflanzen etwas verschieden sein (siehe die Versuche mit *Geranium hybrid.*, wo diese Grenze augenscheinlich höher liegt).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Deshalb halte ich es für angebracht, hier den auf diese Frage Licht werfenden Versuch anzuführen: Auf Tabelle X waren die bei zwei Pflanzen (A und B) erhaltenen Versuche angeführt worden. Jetzt führe ich in Tabelle XIII die Resultate mit einer andern Pflanze (C) aus demselben Versuche an. Die Pflanzen A und C befanden sich vom 19. IV. unter gleichen Bedingungen, ohne begossen zu werden. Am 25. IV. wurde A in einer Höhe von 30 cm geköpft, als der Topf an Gewicht 17 % verloren hatte. Am 27. IV. wurde C geköpft; Gewichtsverlust des Topfes 19 %. Tabelle XIII stellt den Gang des Ausflusses für C dar.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Tabelle ist genügend, um eine bestimmte Gesetzmäßigkeit wahrzunehmen. Aber noch auffälliger tritt sie hervor, wenn man für jede Tabelle die vom Anfang des Versuches gleich entfernte Ausflußgeschwindigkeit nimmt und mit ihr alle andern bei demselben Versuch erhaltenen vergleicht. Da der Anfang des Versuches für beide Pflanzen nach der Tageszeit (bei A 10^{15} 25. IV., bei C 9^{30} 27. IV.) fast zusammenfällt, so ist es zum Vergleich bequem, folgende Ablesungen zu nehmen: Für A zwischen 9—2 Uhr am 27. IV. (Geschwindigkeit 172,1), für B zwischen 9—12 Uhr am 29. IV. (Geschwindigkeit 31,0) und wir erhalten folgende Reihe[1]):

8 : 13 : 19 : 28 : 34 : 31 : 31 : 19 : 14 : 10 (siehe Tabelle X)
5 : 20 : 58 : 83 : 34 : 48 : 25 : 10 (siehe Tabelle XIII)

Wir sehen, daß bei längerer Einwirkungsdauer und größerer Bodentrockenheit das Bluten im allgemeinen schwächer wird. Die Blutungskurve aber steigt und fällt steiler, obwohl die Lagen des Maximums in beiden Fällen zusammenfallen.

Wie bekannt, rief der Charakter der Geschwindigkeitsänderung beim Bluten eine Meinungsverschiedenheit bei Baranetzky[2]) und Hofmeister[3]) hervor. Hofmeister beobachtete, daß das Bluten entweder gleichmäßig vom Anfange des Versuches an abnimmt, oder in der großen Mehrzahl der Fälle anfänglich bis zu einem gewissen Maximum zunimmt und hierauf zu fallen beginnt. Dagegen hält Baranetzky ein allmähliches gleichmäßiges Fallen der Kurve vom Anfange des Versuches an für charakteristisch und allgemein verbreitet. Meine Versuche bestätigen augenscheinlich beide Ansichten, indem sie eine Abhängigkeit vom Wassergehalt des Pflanzengewebes im Momente des Köpfens der Pflanzen feststellen. Wie bekannt, bemühte sich Baranetzky vor dem Versuch um eine möglichst vollständige Sättigung des Objektes mit Wasser.

Die Versuche stellen eine überaus vollständige Einförmigkeit im Ausflußcharakter bei verschiedenen Pflanzen fest in dem Falle, wo eine Herabsetzung des Druckes in den Leitungsbahnen nicht

---

[1]) Alle Werte zehnmal größer.
[2]) Loc. cit. p. 30—31.
[3]) Flora. 1862. p. 106.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stattfindet. Die Blutungskurve kennzeichnet sich in diesem Falle durch ein allmähliches Fallen von Anfang des Versuches (siehe Kurventabellen). Wenn mitunter hier eine Verschiedenheit beobachtet wird, so findet sie nur in der allerersten Zeit statt: Bei der Georgine beginnt das Bluten sofort nach dem Köpfen und offenbart hier die maximale Geschwindigkeit; bei anderen Pflanzen *(Pelargonium)* beginnt das Bluten nicht sofort, sondern es vergeht eine gewisse Zeit, in welcher weder eine Blutung noch eine Saugung zu bemerken ist, oder es tritt sogar eine schwache Saugung auf (Birken). Das letztere kann seine Erklärung darin finden, daß bei Pflanzen mit stark entwickeltem Holzkörper, und besonders bei perennierenden, nicht das ganze Holzmassiv in gleichem Maße an der Wasserleitung beteiligt ist, sondern viele Elemente, welche die Rolle „von Wasserbehältern spielen und das Wasser nur im Moment äußerster Wassererschöpfung des Holzmassivs und bei Entstehung hoher Spannung abgeben", gleichfalls auch den Wasserverlust sehr allmählich ergänzen.[1])

Wenn im Momente des Öffnens der Gefäße eine Herabsetzung des Druckes (Saugung) besteht, so nehmen die Blutungskurven eine gänzlich andere Form an, welche außerdem bei verschiedenen Pflanzen etwas verschieden ist. Gemeinsam für alle Pflanzen sind folgende Eigenschaften: a) die Blutung beginnt mit einer schroffen Saugung, welche schnell verschwindet, b) hierauf steigt die Blutungskurve mehr oder weniger schnell bis zu einer gewissen maximalen Geschwindigkeit, c) und beginnt hiernach allmählich zu fallen. Was aber die einzelnen Pflanzen anbetrifft, so muß man eine nicht uninteressante Verschiedenheit feststellen.

Wenn wir zum Vergleich die extremen Fälle, Georgine und Birke annehmen, so äußert sich außer der Lage des Maximums, welches bei der Georgine immer nahe am Anfang des Versuches (4—5 Stunden) gelegen ist, bei der Birke aber durch einen bedeutenden Zeitraum vom Anfang des Versuches entfernt ist (mehr als 24 Stunden), der Einfluß einer Herabsetzung des Druckes in den Leitungsbahnen bei der Birke weit auffälliger, wie es schon ein flüchtiger Blick auf die Kurventabelle zeigt, wogegen bei der Georgine die Folgen der Herabsetzung des Druckes nicht so bedeutend sind und sich schneller ausgleichen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß das im Zusammenhang mit der Mächtigkeit des Leitungssystems steht, obwohl als entscheidende in dieser Beziehung nur solche Versuche anerkannt werden können, die mit Pflanzen verschiedenen Alters, aber von einer Art ausgeführt worden sind.

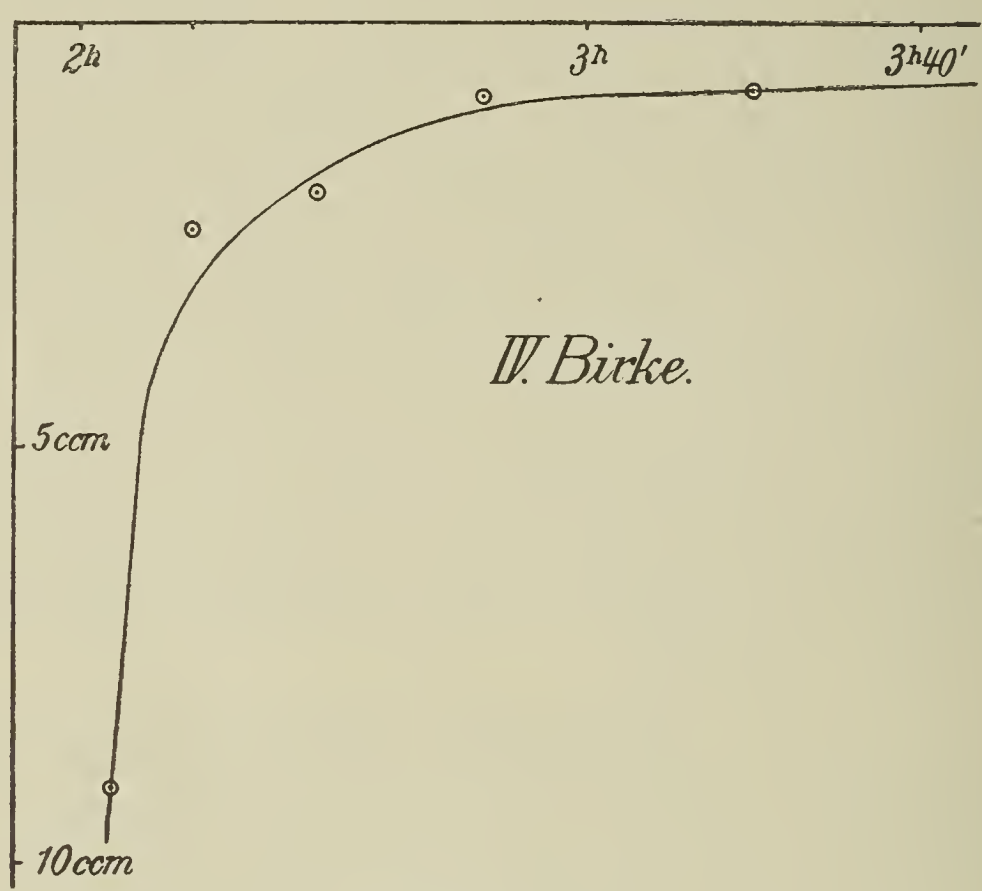
Man könnte glauben, daß an und für sich das Bluten derjenigen Pflanzen, in deren Leitungssystem im Moment der Köpfung eine Herabsetzung des Druckes stattfand, denselben Charakter allmählichen Fallens der Kurve darstellt, welcher in dem Fall be-

---

[1]) Wottschal, Über die Saftbewegung in den Pflanzen. 1897. p. 358. (Russisch.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

obachtet wird, wo die Druckherabsetzung am Anfang des Versuches ausbleibt und nur von der infolge von Wassermangel im Holzkörper sich einstellenden Saugung maskiert wird. So kann aus der Konstruktion zweier Kurven, von denen die eine das gleichmäßig abnehmende Bluten, die andre die am Anfang schnell fallende und allmählich verschwindende (siehe Kurventafel IV) Saugung darstellen würden, bei gewisser Kombination beider eine Kurve, welche an die Blutungskurve bei Herabsetzung des Druckes in den Leitungsbahnen erinnert, erhalten werden. Aber zweifellos erklärt diese Ansicht nicht alle Seiten der Erscheinung. Vor allen Dingen setzt sie voraus, daß diese resultierende Kurve immer im Innern des ersten Komponenten liegt. Indessen wird ohne Ausnahme bei allen Versuchen das umgekehrte beobachtet; das Bluten ist bei



Kurventafel IV.

Pflanzen mit einer Druckherabsetzung in den Leitungsbahnen immer energischer, wenigstens in der Periode maximaler Geschwindigkeit. Anderseits wird der Einfluß einer Druckherabsetzung in den Leitungsbahnen dadurch beseitigt, wie wir es auf p. 497 sahen, daß die Pflanzen zur Nacht feucht untergebracht wurden, währenddessen das Geschwindigkeitsmaximum manchmal nach mehr als 24 Stunden von Anfang des Versuches erreicht wird, indem der Beginn des Versuches immer mit der Versetzung des Objekts in Bedingungen größter Feuchtigkeit verbunden ist. Außerdem steht das immer relativ schnelle Fallen der Geschwindigkeit (wodurch, wie wir sahen, die allmähliche Annäherung der Ausflußgeschwindigkeiten beider Pflanzen beim Versuch erklärt wird) nach Erreichung des Maximums in direkten Widerspruch mit einer analogen Erklärung, die offenbar einen Parallelismus der Kurvengänge verlangen würde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn wir uns auf denjenigen Standpunkt stellen, der jetzt immer größere Verbreitung findet (Dixon[1]), Leclerc du Sablon[2]), nach dem die Sekretion beim Bluten von der Anwesenheit osmotisch wirkender Stoffe[3]) in den Gefäßlumen abhängt, so muß man offenbar bei Wassermangel ein Zunehmen der Konzentration in ihnen erwarten. Obwohl aus dieser Vermutung wohl gar eine allgemeine Form der Blutungskurve gefolgert werden könnte, so finden wir wiederum einen Widerspruch mit dem, daß das Geschwindigkeitsmaximum auf volle 24 Stunden verrückt sein kann, während das Begießen während eines geringeren Zeitraumes wirkt.

Bei allen Versuchen gibt die Vergleichung des Blutungsganges der Pflanzen A und B ein Auseinandergehen der Kurven bis zur Wendung der Kurve A (maximale Geschwindigkeit), hierauf jedoch fällt die Kurve A schneller als Kurve B (siehe Kurventabelle). Zu guterletzt, wenn keine Nebenumstände vorhanden sind, die eine Fortsetzung der Ablesung verhindern, erhalten wir einen Parallelismus der Kurvengänge.

Wenn die Möglichkeit vorhanden sein würde, in allen Beziehungen völlig übereinstimmende Pflanzen A und B auswählen zu können, so würden im allgemeinen drei Fälle denkbar sein: a) die Geschwindigkeiten gleichen sich aus und die Kurven A und B fallen im Laufe der Zeit zusammen (Kurventafel II) b) wenn die Pflanze A schneller die Bedingungen ausnutzt (sagen wir Konzentration der Lösung in den Gefäßlumen), welche das Bluten bedingen, so müssen die Kurven sich schneiden und im Resultat wird das Bluten von A schwächer als bei B sein (oben Tabelle V), c) oder endlich bleibt das Bluten in A immer ein wenig mehr energischer und nur bei B parallel (oben Tabellen VI und VII). Leider geben die oben angeführten Versuche nicht vollkommen zuverlässige Befunde zur Lösung dieser für das Verständnis des Blutens so überaus wichtigen Frage. Am meisten wahrscheinlich ist jedoch der letzte Fall, als der am häufigsten bei den Versuchen vorkommende, da immer, wie erwähnt, die nach dem Aussehen stärkere Pflanze für B gewählt wurde.

Wenn die Sache sich so verhält, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß wir beim Bluten der Pflanzen mit einer Druckherabsetzung in den Leitungsbahnen es mit einer komplizierten Erscheinung zu tun haben. In diesem Falle kann man die Blutungskurve als eine Summe von zwei Kurven betrachten, von denen die eine nichts anderes als der gleichmäßige Ausfluß ist, welcher im Falle wasserreicher Objekte im Beginnmomente des Versuches beobachtet wird, während die andere Komponente eine überaus eigentümliche Form darstellen würde; sie fängt mit einer schroffen Saugung an, die schnell abnehmend, durch ein mehr oder weniger

---

[1]) Transpiration and the Ascent of Sap. (Progress. rei botan. Vol. III. 1909. p. 552.)

[2]) Sur la mécanisme de la circulation de l'eau dans les plantes. (Rev. gén. Bot. T. XXII. p. 129.)

[3]) Welche Stoffe auch in unverletzten Gefäßen vorhanden sein sollen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schnell zunehmendes Bluten ersetzt wird, welches nach Erreichung des Maximums allmählich bis 0 fällt.

Natürlich können diese Erwägungen irgend ein Gewicht nur in dem Fall erhalten, wo Gründe zur Annahme vorhanden sind, daß diese zwei Komponenten ihre Entstehung verschiedener, durch Köpfung geöffneter Gewebe verdanken. Diese Vermutung erscheint um so mehr wahrscheinlicher, da bei der Verschiedenheit des Ausflußganges für A bei *Georgina* und *Geranium* einerseits und bei der Birke andererseits — der Verschiedenheit, welche aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Verschiedenheit in der Entwickelung des Leitungssystems zurückzuführen ist — das Bluten bei B überall auffallend ähnlich ist.

Inwiefern diese Ansicht durch Tatsachenbefunde bestätigt werden kann, werde ich mich in nächster Zeit zu zeigen bemühen.

Pflanzenphysiol. Kabin. d. K. Universität Moskau.

---

17 SEP. 1912

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: BH_28_1

Autor(en)/Author(s): Schaposchnikoff Wlad.

Artikel/Article: Über das Bluten der Pflanzen. 487-506