

schienene Arbeit von Rosen,<sup>1)</sup> andererseits die in diesem Jahre veröffentlichten Studien von Němec.<sup>2)</sup>

(Fortsetzung folgt)..

## Bau und Functionen der Grannen unserer Getreidearten.

Von  
**B. Schmid**  
 in Tübingen.

Mit 2 Tafeln.

(Fortsetzung.)

### β. Die ganze Pflanze.

Dass der Einfluss der Entgrannung auf die Transpiration der Pflanze je nach der Grösse der Grannen verschieden war, brauche ich kaum hervorzuheben. Bei den zu den Versuchen verwendeten Pflanzen betrug die Herabminderung der Transpiration durch den genannten Eingriff 10—30% der ursprünglichen Grösse. Von Natur unbegrannete Formen zeigten ein ganz ähnliches Verhalten wie die unbegranneten Gerstensorten; der Antheil der Aehre an der Gesamtleistung der Pflanze ist weit geringer bei den grannenlosen Formen als bei den begranneten. Im Ganzen war ferner zu bemerken, dass die Transpirationsleistung der grannenlosen Formen bei Tage, diejenige der begranneten bei Nacht eine relativ grössere war, was vor Allem auf Rechnung der Aehre zu setzen ist.

Wie sehr durch das Abschneiden der Aehre die Pflanze Noth leidet und die Functionen ihrer Organe nicht mehr vergleichsfähig sind, möchte folgendes Beispiel illustriren. Die Versuchspflanzen waren Aehren bezw. Pflanzen des polnischen Weizens, einer begranneten und einer fast grannenlosen Form, letztere war etwas schwächer entwickelt.

In 24 Stunden verdunsteten:

	eine be- grannete Aehre	entgrannete Aehre	grannenlose Aehre
im Zimmer	7,5 u. 9,0 gr	4,5 gr	3,55 u. 3,0 gr
im Freien	12,4 u. 12,0(?) gr	8,8 gr	7,4 u. 6,95 gr
	eine begrannete Pflanze	Pflanze ohne Aehre	grannenlose Pflanze
im Zimmer	19,6 gr	8,4 gr	13,05 u. 7,9 gr
im Freien	26,1 gr	9,15(!) gr	21,3 u. 11,1 gr

<sup>1)</sup> Rosen, F., Kerne und Kernkörperchen in meristematischen und sporogenen Geweben. (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. VII. p. 225.)

<sup>2)</sup> Němec, B., Ueber die Ausbildung der achromatischen Kerntheilungsfigur im vegetativen und Fortpflanzungsgewebe der höheren Pflanzen. (Botan. Centralblatt. Bd. LXXIV. No. 1. 1898.)

Derselbe, Cytologická pozorování na vegetačních vrcholech rostlin. V. Prazě 1897.

Während die Steigerung in der Sonne für Aehre und Halme  $\frac{2}{5}$  bis  $\frac{1}{2}$  der ursprünglichen Grösse beträgt, vermehrte sich die Wasserabgabe der der Aehre beraubten Pflanze nur um etwa  $\frac{1}{8}$ .

In Tabelle No. 47—52 sind die Transpirationsgrössen einiger cultivirter Getreideformen mit einander verglichen. Die Zahlen der einzelnen Objecte sind sehr verschieden, setzt man aber das Gewicht der abgegebenen Wasserdampfmenge in Beziehung zum Gewicht der Pflanze, so nähern sich die Werthe der einzelnen Formen einander sehr stark; um die Intensität der Wasserabgabe beurtheilen zu können, müsste die Grösse der Oberflächen der einzelnen Objecte bekannt sein.

#### c. Der Roggen.

Die Entfernung der Grannen vermindert die Transpirationsthätigkeit der Roggenähre um 30—35% je nach der Sorte, eine in Verhältniss zu der Länge der Grannen nicht unbedeutliche Grösse. Die Herabsetzung der Transpirationsgrösse der ganzen Roggenpflanze durch das Abschneiden der Grannen habe ich nicht festgestellt, sie wird jedenfalls unter 10% betragen, da die Roggenpflanze ja sehr gross und, wie No. 44 zeigt, durch eine relativ hohe Wasserdampfabgabe ausgezeichnet ist.

#### d. Wild wachsende Gramineen.

Um zu ermitteln, ob die starke Wasserabgabe der Grannen eine Eigenthümlichkeit der cultivirten Getreidearten ist, wäre es in erster Linie erwünscht gewesen, die Stammeltern dieser Culturpflanzen auf ihre Transpirationsgrösse zu prüfen. Wie schon oben erwähnt, stand mir die vermuthliche Stammpflanze der Gerste, *Hordeum spontaneum*, nicht zur Verfügung. Die Stammart des Weizens ist noch unbekannt, als eine wild vorkommende und wohl der Stammpflanze am nächsten stehende Form darf vielleicht das Einkorn angesehen werden. Die Transpirationsgrösse der dünnen Grannen zeigte im Verhältniss zu derjenigen der übrigen Weizengrannen nichts Abweichendes und stand im Verhältniss zu deren Dicke und Länge.

Als Stammart des Roggens wird *Secale montanum* (auch andere Arten) angegeben. Die Grannen der im hiesigen botanischen Garten gewachsenen Exemplare sind ziemlich kurz. Sowohl die absolute Wasserdampfabgabe der Aehre, als auch der Antheil der Grannen an der Transpirationsthätigkeit der Aehre ist eine relativ geringe; letzterer beträgt etwa 10%. Die Verminderung der Gesamttranspiration der ganzen Pflanze durch Wegnahme der Grannen beläuft sich etwa auf 0.5% (nach der Berechnung aus der Transpiration der Aehre, siehe Tabelle No. 86 und 87, etwa 1%.)

In Tabelle No. 70—78 sind die Werthe der Verdunstungsgrössen bcgrannter und entgrannter Aehren zusammengestellt. Niemals werden die Grössen erreicht, wie sie bei den cultivirten Formen vorkommen, nirgends besitzen aber die Aehren der wilden Gramineen auch nur entfernt so grosse Grannen, wie sie bei den cultivirten Getreidearten vorkommen.

Unter den Versuchsobjecten sei noch auf *Stipa pennata* hingewiesen, die Grannen dieser Art sind ja in anatomischer und biologischer Beziehung Gegenstand der Untersuchung gewesen; wie aus den Versuchen hervorgeht, besitzen sie eine erhebliche Transpirationsthätigkeit. Dabei ist noch in Rechnung zu ziehen, dass ein grosses Stück des unteren Theils der Granne stehen blieb und also nur der obere Theil in Rechnung gestellt wurde. Ausserdem ist zu bedenken, dass der Antheil des Assimilationsgewebes nur 10%, derjenige der Grannen der cultivirten Getreidearten etwa 30% beträgt. Im Ganzen lässt sich nicht verkennen, dass auch die Grannen der wild wachsenden *Gramineen* eine nicht unbedeutliche Transpirationsthätigkeit besitzen.

## 2. Versuche mit bewurzelten Pflanzen.

### a. Versuche mit Topf- und Ballenpflanzen.

Es fragt sich, ob das Verhalten, welches die abgeschnittenen Pflanzen in Bezug auf die Transpiration zeigen, auch bewurzelten Pflanzen zukommt, und zwar in zweierlei Richtung. Einmal ist festzustellen, ob die absolute Grösse der abgegebenen Wasserdampfmenge bei bewurzelten und abgeschnittenen Objecten übereinstimmt und zweitens, ob das Verhältniss der Organe zu einander, die relativen Transpirationswerthe, dieselben sind. Zu diesem Zweck wurden mehrere Gersten- und Weizensorten in Töpfen gezogen, die letzteren wurden möglichst klein genommen, weil beabsichtigt war, dieselben auch zu Assimilationsversuchen unter Glasglocken zu benutzen. Diese Massregel erwies sich leider verhängnissvoll, indem trotz Zufügung von Nährlösung die Pflanzen in den kleinen Töpfen nur kümmerlich wuchsen und nicht als normale Exemplare betrachtet werden konnten. Es war also möglich, dass bei Versuchen mit solchen Objecten sich sowohl in absoluter als relativer Hinsicht wesentlich andere Resultate herausstellten, ohne dass diese Verschiedenheiten in der Massregel des Besitzes oder Fehlens von Wurzeln ihren Grund haben mussten. Eine Vergleichung der absoluten Werthe wurde deshalb unterlassen, in relativer Hinsicht waren die Unterschiede nicht gerade beträchtlich. Im Folgenden sollen einige Resultate angeführt werden. Es verlor an Transpiration durch die Entfernung der Grannen

die vierzeilige Gerste	15—25%
die zweizeilige Gerste	4% (?)
Igelweizen	19—25%
Polnischer Weizen	10%

Zwar sind, wie ersichtlich, die Werthe etwas geringer gegenüber den mit abgeschnittenen Objecten erhaltenen Resultaten, aber so viel lässt sich jedenfalls mit Sicherheit erkennen, dass die Entfernung der Grannen bei den Gersten und lang begranneten Weizenformen einen recht bedeutenden Eingriff in die Transpiration der Gesamtpflanze darstellt. Ferner fanden wir im Speciellen wieder dieselbe Erscheinung wie bei abgeschnittenen Objecten,

dass die Grannen bei Nacht relativ mehr leisten als bei Tag. Eine Cultur (es waren immer mehrere Pflanzen in einem Topf) wurde dazu bestimmt, den Antheil der Blattspreiten an der Gesamttranspiration zu ermitteln, und zwar eine der zweizeiligen Gersten. Die Herabsetzung in Folge dieser Massregel betrug 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Dazu ist zu bemerken, dass die Blätter dieser Topfpflanzen häufig gelblich und in keinem guten Zustand waren.

Im Jahre 1898 wurden frisch ausgehobene Ballenpflanzen einer vierzeiligen Wintergerste nochmals in der eben beschriebenen Hinsicht untersucht. Es befanden sich immer je zwei Pflanzen in einem Glasgefäss, das nur durch die Pflanzen Wasser abgeben konnte. Die Aehren waren in der Blüte begriffen. Bei allen Objecten wurden längere Zeit hindurch in normalem Zustand der Gang ihrer jeweiligen Transpiration festgestellt. Dann wurden dem einen Paar die Aehren, einem zweiten die Grannen, einem dritten die Blattspreiten genommen, während das vierte Paar intakt blieb.

Es verminderte sich die Transpiration durch die Entfernung der

	Aehren	Grannen	Spreiten um
am ersten Tag	27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	57 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
am zweiten Tag	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	15,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	62 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Die Herabsetzung der Transpirationsgrösse der abgeschnittenen Aehre durch Entfernung der Grannen betrug bei dieser Sorte etwa 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Im Ganzen setzt also bei Versuchen mit bewurzelten Pflanzen die Entfernung der Grannen die Transpirationsthätigkeit der Getreidepflanzen weniger stark herab, als bei Versuchen mit abgeschnittenen Objecten, bei der letzteren ist u. a. der Wurzeldruck thätig, der die Wasserbeschaffung mindestens erleichtert und folglich die fehlende Hebung durch die Grannen weniger fühlbar macht.

#### b. Versuche mit Wasserculturen.

Wie schon oben erwähnt, gibt es sehr nahe verwandte Weizen Sorten, von denen die eine begrannt, die andere grannenlos ist. Es hatte sich ergeben, dass die ganzen Pflanzen sich in Bezug auf ihre Transpirationsgrösse nicht wesentlich unterscheiden, während die Transpirationsleistungen der Aehren erheblich von einander abweichen. Das Bild des Transpirationsverlaufs bei der einen Sorte war hiernach wahrscheinlich ein wesentlich anderes, als dasjenige der anderen. Um nun die Versuchsobjecte unter möglichst ähnlichen Bedingungen zu erziehen, wurde die Methode der Wassercultur gewählt, denn sie erfüllte die für vergleichbare Transpirationsbestimmungen nothwendige Bedingung eines für alle Objecte gleich grossen Wasservorraths. Ausserdem liess sich eine eventuell erwünschte Untersuchung der Mineralsalzaufnahme seitens der einzelnen Objecte in qualitativer und quantitativer Beziehung mit dieser Methode am leichtesten ausführen. Als Versuchsobjecte wurden ausgewählt: eine begrannte und grannenlose Sorte des

„Igelweizens“, eine lang und kurz begrannete Sorte des polnischen Weizens, die Pfauengerste, die vierzeilige nackte und die vierzeilige Dreizackgerste.

Von jeder Sorte wurden drei Keimlinge in einem Gefäss cultivirt und die abgegebene Wassermenge späterhin, als sie grössere Werthe erreichte, mittelst Wägung fast täglich bestimmt. Die dargereichte Nährlösung enthielt 3 gr Salze auf 1 l destillirten Wassers und zwar 7 Theile  $K_2NO_3$ , 7 Theile  $Mg SO_4$ , 7 Theile  $HK_2 PO_4$ ; 29 Theile  $Ca(NO_3)_2$  und etwas Eisenchlorid. Das Wachstum war anfänglich überall ein recht freudiges. Leider wurden aber die Culturen so stark von Erysiphe befallen, dass die meisten Pflanzen kränkelten, am meisten der polnische Weizen mit kurzen Grannen. Fast verschont blieben nur die Pfauengerste und die Igelweizen. Doch erreichten auch diese ihre volle Reife nicht, sondern gingen einige Zeit vorher an einer Wurzelkrankheit zu Grunde.

Im Allgemeinen entwickelt sich der begrannete „Igelweizen“ etwas rascher, er war auch im Freien etwas früher reif als die unbegrannete Form.

Auch der „polnische Weizen“ mit Grannen war im Freien dem anderen schwach begrannten an Entwicklung voraus und erreichte die Körnerreife etwas früher.

Die Wassercultur des „Igelweizens“ und der Pfauengerste diente übrigens dazu, den Einfluss der Grannenentfernung auf die Transpiration der Pflanzen kennen zu lernen, die Herabsetzung im diffusen Licht betrug für den ersteren durchschnittlich 20%, bei der Pfauengerste im Freien bis 12%, durchschnittlich nur 7%, der letztgenannte Betrag war gegenüber den sonst erhaltenen Werthen ein geringer zu nennen. Im Einzelnen liess der Verlauf der täglichen Curven erkennen, dass bei Nacht wiederum die Grannen relativ mehr Wasser abgaben als bei Tag.

Im Sommer 1898 wurde nochmals eine Wassercultur zur Bestimmung der Transpirationsverhältnisse benutzt, die untersuchte Sorte war die „kleine vierzeilige Gerste“, und zwar wurde in jedes Gefäss nur ein Korn gesetzt und nur einer Pflanze das Wachstum gestattet. Die Nährlösung enthielt die oben angegebenen Salze.

Die 3 Culturen wuchsen sehr kräftig und waren einander in der Entwicklung sehr ähnlich. Zur Zeit, als die Aehre hervorgetreten und die Blüte begonnen hatte, wurde die eine Cultur der Grannen, die andere der Spreiten herab, die dritte blieb, wie sie war. Die Transpirationsgrössen wurden für Tag und Nacht je gesondert festgestellt. Meist waren die Tage trübe, nur an einem einzigen einige Stunden Sonne.

Am ersten Tag (nachdem einige Tage vorher der Transpirationsgang der einzelnen Culturen festgestellt worden war) betrug die Abnahme

	für die Pflanze ohne Grannen	ohne Spreiten
bei Tag (Morgens 7 <sup>h</sup> -Abends 6 <sup>h</sup> )	18 0/0	65,9 0/0
bei Nacht	35 0/0	48,2 0/0
durchschnittlich	21,1 0/0	62,1 0/0

Am zweiten Tag für die Pflanze

	ohne Gr.	ohne Spr.
bei Tag	17,2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	63,6 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
bei Nacht	31,2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	48,9 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
durchschnittlich	21,7 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	59,2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

Als Mittel aus einer Woche (7 Tagen)

	Pflanze ohne Gr.	ohne Spr.
bei Tag	16,9	51,4
bei Nacht	26,1	34,8
durchschnittlich in 24 St.	20 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	50 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

Aus den vorliegenden Zahlen tritt uns die auch an den abgeschnittenen Aehren und Pflanzen gemachte Beobachtung nochmals entgegen, dass die Grannen bei Nacht relativ mehr Wasser abgeben als bei Tag. Die Spreiten verhalten sich gerade umgekehrt. Beide besitzen, wie wir oben gesehen haben, bewegliche Spaltöffnungen, es muss also angenommen werden, dass die Spaltöffnungen der Spreiten sich im Sonnenlicht viel weiter öffnen, als diejenigen der Grannen, womit auch die Thatsache übereinstimmt, dass die Röthung des Kobaltpapiers bei ersteren rascher eintritt als bei letzteren.

Die tägliche Wasserdampfabgabe der normalen Cultur wurde noch täglich fast bis zur Reife bestimmt; sie hängt in erster Linie von der Beschaffenheit der äusseren Verhältnisse, Wärme, Feuchtigkeit und Besonnung ab; sie hält sich auf einer beträchtlichen Höhe, auch wenn die Milchreife des Kornes schon erreicht ist. Wie wir unten sehen werden, sind zu dieser Zeit <sup>19</sup>/<sub>20</sub> oder nochmehr der Mineralbestandtheile der reifen Pflanze aufgenommen, der Aneignung derselben kann also diese starke Transpirationsthätigkeit nicht in erster Linie dienen.

Die täglich abgegebenen Wassermengen der normalen Pflanze betrug:

22. V. 31,1 gr.	Die Grannen-	6. VI. 38,8 gr.	
	spitzen sichtbar.	7. " 35,2 "	
23. " 27,8 "		8. " 28,0 "	
24. " 45,6 "		9. " 30,0 "	
25. " 29,5 "		10. " 20,7 "	
26. " 34,3 "	Aehre a. d. Scheide	11. " 27,7 "	
	hervorgetreten.	12. " 29,6 "	
27. " 32,4 "		13. " 37,0 "	
28. " 27,1 "		14. " 49,3 "	Fast den ganzen
29. " 27,8 "			Tag Sonne.
30. " 22,8 "		15. " 34,1 "	
31. " 13,9 "		16. " 14,2 "	
1. VI. 15,9 "		17. " 9,6 "	} Sehr kühl und feucht.
2. " 30,4 "		18. " "	
3. " 29,5 "		19. " 36,2 "	
4. " 34,3 "		23. " 25,7 "	
5. " 26,6 "		24. " 32,0 "	

Nr.	N a m e.	Datum.	Abgegebene Wassermenge in gr pro Aebrerbezw. Halm	Dauer des Versuchs.	Ort des Versuchs.	Temp. Feuchtigkeit (T.) (F.)	Verhältniss von N : E.
			Normal (N) Entgrannt (E)				
1.	Victoria-Gerste	4. VII.	6,16	24 Stunden	Zimmer	Temp. = 17-18° F. = 73°/o	Nr. 2 : 1 = 4 : 1,64
2.	Imperial- Dieselben wie Nr. 1	"	3,76	8 Stunden, 10 <sup>h</sup> Vorm.	Im Freien,	Temp. i. Schatten	Nr. 4 : 3 = 1 : 1,35
3.	"	5. VII.	5,19	bis 6 <sup>h</sup> Abends.	fast im. Sonne	Mittags 20° u. mehr	Nr. 6 : 5 = 1 : 1,23
4.	"	"	3,84	16 Stund., 6 <sup>h</sup> Abends	Zimmer		
5.	Dieselben Aebrer wie oben	6. VII.	5,21	bis 10 <sup>h</sup> Morgens.	"		
6.	"	"	4,23	8-6 <sup>h</sup> (Tag)	"		
7.	Vierzellige Gerste („kleine“)	20. VI.	10,45	6-8 <sup>h</sup> (Nacht)	"	Temp. 19-20°	N : E = 4-5 : 1
8.	"	"	20,9	Sa. 24 Stunden.	"		
9.	Chevalier-Gerste	30. VI.	5,3 } 9,4 4,1 }	1/29-8 <sup>h</sup> (Tag) } 23 1/2 8-8 <sup>h</sup> (Nacht) } St.	"	T. 17-18°, F. 72°/o	N : E = 3 4 : 1
10.	Sechszellige Gerste	"	26,1	24 Stunden	Im Freien		N : E = 3 : 1
11.	Pfauen-Gerste	25. VI.	f 5,1 11,04	"	Zimmer		N : E = 4,1 : 1
12.	"	"	5,7	"	Im Freien, Sonne		N : E = 2 : 1
13.	"	"	6,3 17,0 14,4	"	Zimmer	Je ein Halm	N : E = 1,03 : 1
14.	Victoria-Gerste	8. VII.	7,84	"	Im Freien	Je zwei Halme	N : E = 5,5 : 1
15.	Hanna-Gerste	11. VI.	4,81	"	Zimmer	Temp. = 21,4°	N : E = 4,5 : 1
16.	4zeilackte Gerste	"	10,25	"	Im Freien	Unter den gleichen Versuchs- bedingungen	N : E = 2,6 : 1
17.	2zeil. Drei ack-G.	"	14,98	"	"		N : E = 2,4 : 1
18.	4zeil. "	"	4,65 5,15	"	"		
19.	Hanna-Gerste	"	16,2	"	"		
20.	Nackte Gerste	"	14,2	"	"		
21.	2zeil. Dreizack-G.	"	18,5	"	"		
22.	4zeil. "	"	15,5 36,7 22,7 22,6 16,6	"	"		

Je 3 Halme

Nr.	N a m e.	Datum.	Abgegebene Wassermenge in gr pro Aeihre bezw. Halm	Dauer des Versuchs.	Ort des Versuchs.	Temp. Feuchtigkeit (T.) (F.)	Verhältniss von N : E
			Normal (N) Entgrannt (E)				
23.	Nackte 4zeil. G.	11. VI.	33,0	24 Stunden	?		N : E = 4 : 3
24.	Shiriffs Square	30. VI.	4,0 G = 5,29	"	Zimmer	T. 17—18° F. 72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Grammenspitziger Weizen
25.	Probsteier Weizen	"	4,7 G = 4,93	"	"	"	Unbegrantete Formen
26.	Hohenh. Weizen	"	2,53 G = 2,78	"	"	"	
27.	Winterdinkel	"	2,88 G = 5,88	"	"	"	Unbegrantete Formen
28.	Grammenspelz	4. VII.	5,77	"	"	F. 73—74 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
29.	Sommerdinkel	"	2,09	"	"	"	Unbegrantete Formen
30.	Tiroler Dinkel	"	3,64	"	"	"	
31.	Vögeledinkel	"	3,72	"	"	"	Unbegrantete Formen
32.	Roter Winterdink	"	2,99	"	"	"	
33.	Probsteier Weizen	"	3,40	"	"	"	Unbegrantete Formen
34.	Grammenspelz	6. VII.	8,6 } 7,9 } = 1,09 : 1	11—7 <sup>h</sup> = 8 Stund.	Freien (sonae)	F. 62 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
35.	Begrantter Weiz.	7. VII.	2,08	8—6 <sup>h</sup> (Tag) = 10 St.	Zimmer		
36.	Unbegrantter "	"	8,75	"	Freien (sonae)		
37.	Unbegrantter "	"	3,57	"	Freien (theilweise Sonne)		
38.	Wie Nr. 35	8. VII.	5,61 } 2,03 } 1,94 } 0,70 }	8—1 <sup>h</sup> 36 <sup>h</sup> = 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Stund.	Zimmer		
39.	Begrantter Weiz.	"	16,0	"	Freien	Die Halme ders. Sorte wie Nr. 35—38.	
40.	Unbegrantter "	"	20,0	"	"		
41.	Unbegrantter "	10. VII.	16,35	24 Stunden	Zimmer	T. 22,7° F. 82 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Halme, je 2 Stück
42.	Walachischer Weiz.	13. VII.	17,13	"	"		"
	Trit. turgidum	13. VII.	18,12 G = 31,55				
	Probsteier Weizen	13. VII.	17,96 G = 29,13				
			13,43 G = 22,17				
			23,78				
			21,15				
			15,20				
42.	Wie Nr. 41	14. VII.			"		"



Nr.	Nam e.	Datum.	Abgegebene Wassermenge in gr pro Aehre bzw. Halm Normal (N) Entgrannt (E)	Dauer des Versuchs.	Ort des Versuchs.	Temp. Feuchtigkeit (T) (F.)	Verhältniss von N : E.
43.	Tritic. turg.	5. VII.	30,22 G = 38,35	24 Stunden	Zimmer	18,3 <sup>o</sup>	
44.	Roggen	"	22,27 G = 22,1	"	"	"	
45.	Emmer	"	28,57 G = 34,4	"	"	"	
46.	Grannenspelz	"	20,20 G = 30,25	"	"	"	Auf 1 gr Grannensubstanz kommt gr Wasser
47.	Trit. monococcum	6. VII.	29,44 G 18,2	"	"	19 <sup>o</sup>	1,6
48.	Sommer-Emmer	3 Halme	18,35 20,5	"	"	"	0,9
49.	6zeil. Gerste	3 "	19,77 19,8	"	"	"	1,0
50.	2zeil. Gerste	3 "	21,30 26,4	"	"	"	0,8
51.	4zeil. Gerste	2-3 "	30,83 (?) 26,1	"	"	"	1,2 (?)
52.	Hafer	2 "	51,40 51,3	"	"	"	1,0
53.	Kolben- } weiss Weizen } schwarz	6. VII.	7,7 } 8,95 11,25 } 10,23 } 9,05	"	Freien (Sonne)	Je eine Aehre	
54.	"	7. VII.	6,85	"	"	"	
55.	Igel-Weizen	"	30,8 20,5	"	Zimmer	"	3 : 2
56.	Trit. turg.	6. VII.	14,0 5,0	"	?	"	2,8 : 1
57.	Begrannter Weiz.	"	1,95 29,5	"	"	"	N : E = 1,2 : 1 (12 <sup>o</sup> /o)
58.	Unbegrannter "	"	1,2 20,3	"	Im Freien	"	Je 1 Halm
59.	Trit. monococcum	15. VII	6,86 4,0	"	Zimmer	"	N : E = 1,7 : 1
60.	Poln. Weizen	"	7,5 4,5	"	Sonne	"	" = 1,7 : 1
61.	" 1 Aehre	"	12,4 8,8	"	Zimmer	"	" = 1,4 : 1
62.	" 1 Pflanze	"	8,2	"	"	"	Aehre : Halm = 1 : 2,4
63.	Kolben- weiss	8. VII.	19,6 12,2	"	Freien (Sonne)	"	Aehre : Halm = 1 : 2,14
64.	Weizen schwarz	"	26,1 3,25 7,7 2,80 6,85 2,95 11,25 3,90	"	"	"	2,96 : 1
65.	Trit. turgid. Unbegrannter W.	13. VII. } " }	19,0 (Aehre) 8,8 } 9,13 (Halm) 7,9 } 8,1 (Aehre)	"	Im Freien	"	2,65 : 1 1,16 : 1 1,16 : 1 Je 1 Halm

Nr.	N a m e.	Datum.	Abgegebene Wassermenge in gr pro Achre bezw. Haln. Normal (N.) Entgrannt (E.)	Dauer des Versuchs.	Ort des Versuchs.	Temp. Feuchtigkeit (T.) (F.)	Verhältniss von N. E.
66.	Poln. Weiz. begrannt Mit kurz. Grannen	18. VII.	7,2 3,85	24 Stunden	Im Freien	Begrannt: granmenlos = 1,87:1 N:N:N = 4:5:4,5 E:E:E = 3:4:2,8	
67.	Tritic. turg.	5. VIII.	fast reif 4,0 0,6 nach d. Blüte 5,0 0,8 4,5 0,55	?	"		
68.	Imperial-Gerste	11. VII.	11,22 "	24 Stunden	Zimmer		} Compensations- Versuch. N:E = 1,3:1
69.	Hanna-Gerste	14. VII.	3,29	"	"		
70.	Hord. stricuum	20. VII.	3,10	"	"		
71.	"	1. VI.	42,3 6,44 8,11 7,5	"	"	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>o</sup> 90 <sup>o</sup> / <sub>10</sub>	
72.	Hord. jubatum	8. VII.	3,38	"	"		
73.	Stipa pennata	11. VII.	6,01	"	"		
74.	"	21. VI.	5,73	"	"		
75.	Trit. rigidum	13. VII.	10,25 G = 8,21	"	Freien, bedeckt Im Freien	22,5 <sup>o</sup>	N:E = 3,0:1 " = 1,3:2
76.	Aegilops triarist.	15. VII.	1,2 0,85	"	"		
77.	Elymus canadensis	2. VI.	2,97	"	Zimmer	Je 6 Achren	
78.	Bromus regidus	15. VII.	5,5 10,1	"	Im Freien	Je 2 Achren	
79.	Clematis integr.	4. VIII.	4,1	"	"	Je 8 Pflanzen	
80.	"	7. VIII.	3,8 1,77	"	"		E = -26 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> E = -16 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> E = -25 <sup>o</sup> / <sub>10</sub>
81.	"		0,97	"	"		
82.	Geum. urb.		50,7 20,1	?	"		
83.	Pulsatilla vulg.		0,14	"	Zimmer		
84.	Helleborus viridis	8. VI.	13,90	3 Stunden	"	Je 1 Haln	1:0,9
85.	4zeitl. Gerste (Hanna)	21. VI.	13,95	?	Im Freien		1:0,99
86.	Secale montanum		4,0	24 Stunden	"		
87.	"		28,7			Je 4 Halme	
88.	Hord. bulbosum	5. VI.	3,89 4,46 8,11				E = -15 -17 <sup>o</sup> / <sub>10</sub>

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| 25. VI. 16,4 gr.             | 29. VI. 9,1 gr.                 |
| 27. " 27,2 " Aehre gelblich. | 30. " 23,8 "                    |
| 28. " 15,8 "                 | 1. VII. 19,2 Aehre völlig gelb, |
- der obere Theil des Halmes und die Scheide des obersten Blattes noch grün.

Auffallend verschieden waren diese drei Wasserculturen in Bezug auf die Reife der Aehre. Die Aehre der normalen Cultur begann zuerst eine nickende Lage anzunehmen, und zwar schritt die Neigung weiter, bis der obere Theil der Aehre senkrecht nach unten hing. Die Aehre der Cultur ohne Grannen war etwas früher gelb als die der normalen, begann fast zur selben Zeit sich nach unten zu neigen, erreichte aber nur eine horizontale Lage. Die Aehre der Cultur ohne Spreiten war in der Entwicklung etwa um eine Woche zurück gegenüber den beiden zwei andern, bildete aber ebenfalls volle Körner aus.

Fassen wir die Hauptresultate der vorstehenden Untersuchung zusammen, so ergibt sich, 1) dass die Grannen der *Gramineen* durch eine starke Transpirationsthätigkeit ausgezeichnet sind. Dieselbe steigt im Allgemeinen mit der Grösse der Organe und beträgt bei manchen Sorten der cultivirten Gerste und des Weizens bis zu  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  der Gesamttranspiration der Pflanze. 2) Der Antheil der Grannen an der Gesamttranspiration der Pflanze ist je nach den äusseren Umständen ein sehr verschiedener, er ist bei Nacht immer grösser als bei Tag, bei diffusum Sonnenlicht grösser als bei directem. Der Unterschied kann 50% betragen. Die Spreiten der *Gramineenblätter* verhalten sich hierin gerade umgekehrt.

(Vergleiche die Tabellen p. 124—127.)

(Fortsetzung folgt.)

## Botanische Gärten und Institute.

Das Herbarium der Shaw Gardens in St. Louis, M., enthält 288 300 Arten und die Bibliothek, eine der schönsten botanischen in Amerika, umfasst 31 013 Bücher etc.

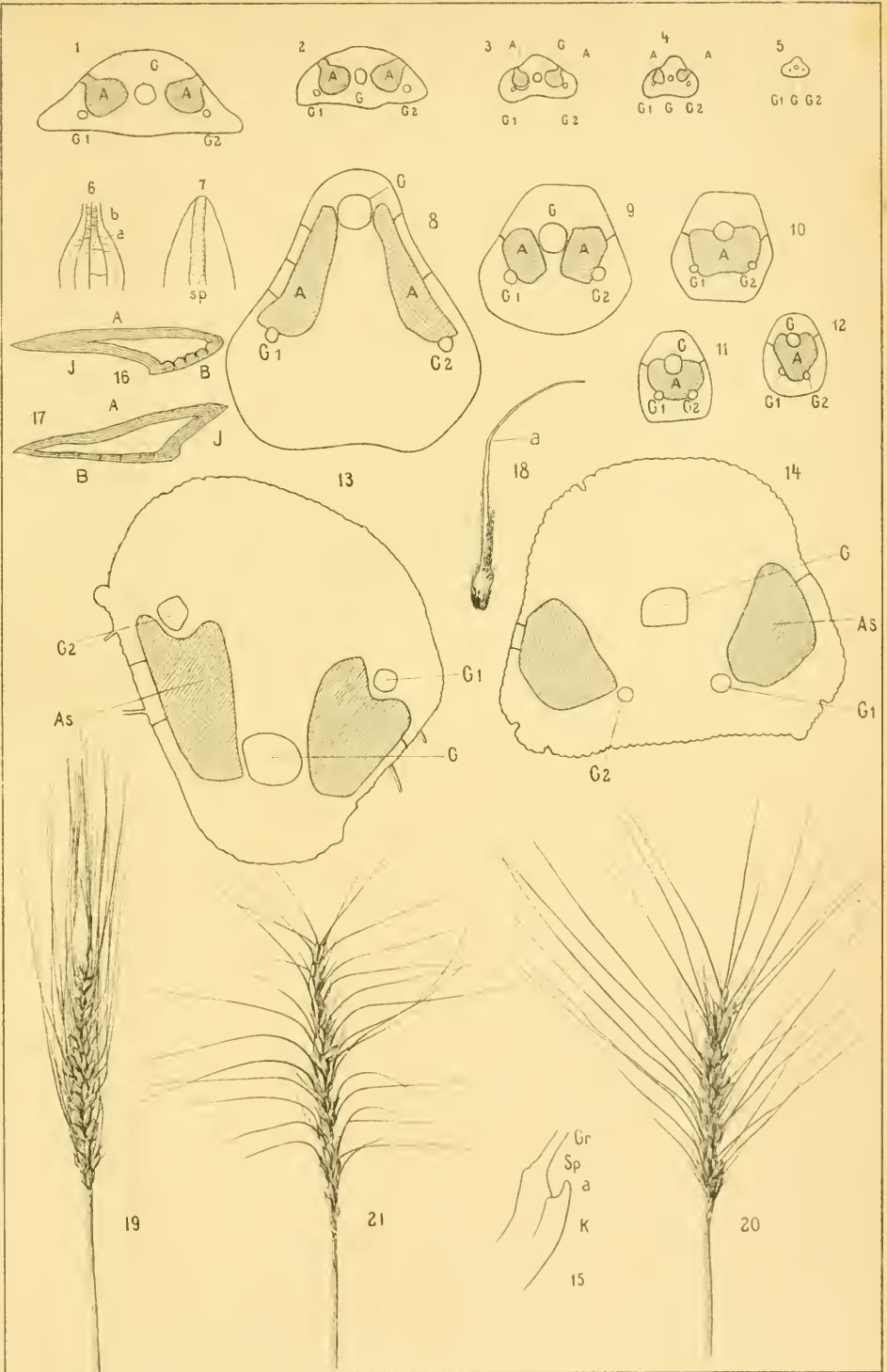
## Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

**Blücher, H.**, Der praktische Mikroskopiker. Allgemeinverständliche Anleitung zum Gebrauche des Mikroskops und zur Anfertigung mikroskopischer Präparate nach bewährten Methoden. gr. 8°. VIII, 103 pp. Mit 120 Beobachtungen und 35 Abbildungen im Text. Leipzig (Oskar Schneider) 1898. Kart. M. 1.50.

## Sammlungen.

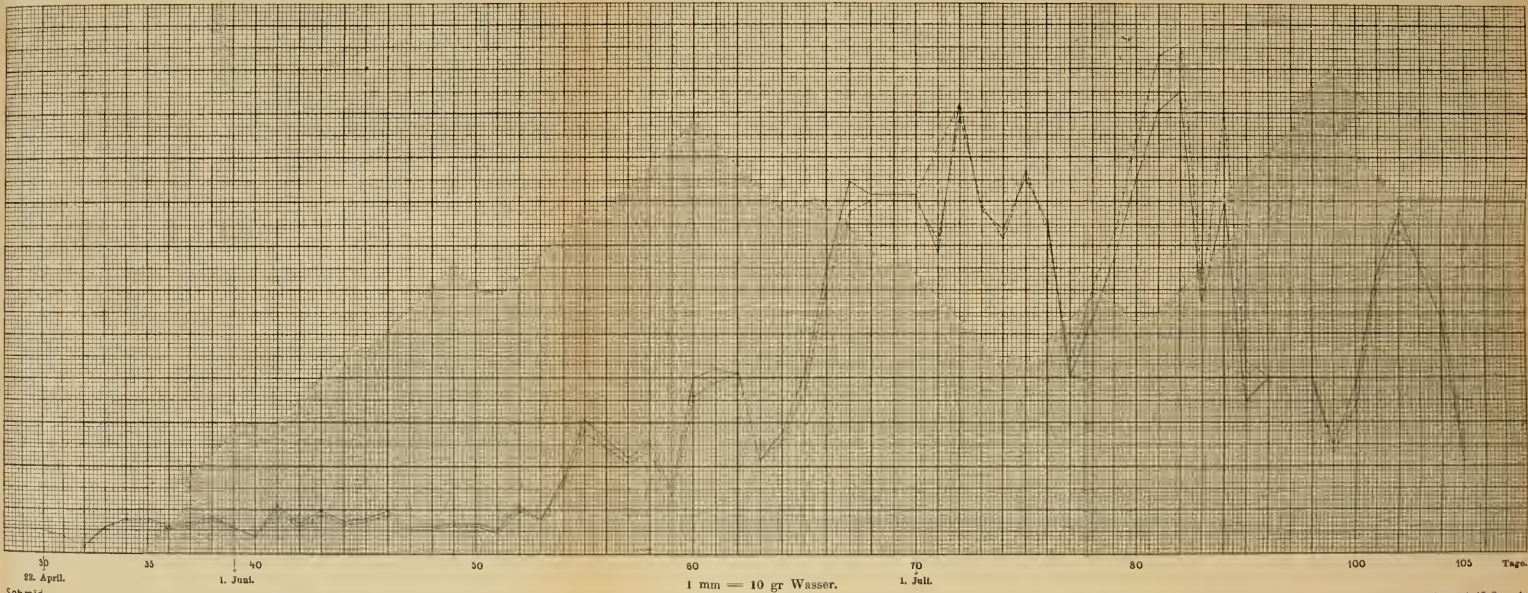
**Bauer**, *Bryotheca Bohemica*. Centurie I. 1898.

Das obige Exsiccatenwerk enthält Laub- und Lebermoose aus Böhmen in meist sehr reichlichen, schön präparirten Exemplaren.



# Kultur mit (= —) und ohne (= - - -) Kieselsäure.

© Biodiversity Heritage Library 4zeilige kleine Gerste. [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Schmid Bastian

Artikel/Article: [Bau und Functionen der Grannen unserer Getreidearten.  
\(Fortsetzung.\) 118-128](#)