

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 40.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1898.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Bau und Functionen der Grannen unserer
Getreidearten.

Von

B. Schmid

in Tübingen.

Mit 2 Tafeln.**)

A) Einleitung.

Die Anschauung, dass die Transpiration in erster Linie den Zweck habe, den Pflanzen die mineralischen Bestandtheile aus dem Boden zuzuführen, ist eine sehr verbreitete. Manche Erscheinungen

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

***) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

wie das schlechte Gedeihen von Pflanzen unter Glasglocken, also in sehr feuchter Luft, werden häufig der durch die relativ geringe Transpirationsthätigkeit bewirkten ungenügenden Versorgung der Pflanzen mit Aschenbestandtheilen zugeschrieben. Auch in einer kürzlich erschienenen Arbeit von E. Stahl*) werden zahlreiche Erscheinungen im Pflanzenreich, deren Bedeutung bisher unbekannt war oder auf anderem Gebiet gesucht wurde, mit der Bestimmung in Zusammenhang gebracht, die Transpirationsthätigkeit der Pflanze zu steigern, vor Allem mit der Absicht, dieselbe reichlich mit Bodensalzen zu versehen.

So wichtig auch ein gewisses Maass der Wasserdampfabgabe für das Wachstum und die normale Entwicklung der Pflanzen ist und so sehr ein starker Wasserstrom die Aufnahme und Beförderung der im Bodenwasser gelösten Stoffe begünstigen muss, so sprechen doch manche Beobachtungen dafür, dass diese Translocation häufig nicht der Hauptzweck der Transpiration sein kann. Zunächst ist hervorzuheben, dass die Wasserpflanzen ihre oft nicht unbeträchtlichen Mengen an Aschenbestandtheilen ja ohne die Thätigkeit der Transpiration aufnehmen und weiter befördern. Dann aber steht nach zahlreichen Angaben die Aufnahme der Bodensalze in keinem Verhältniss zur verdunsteten Wassermenge bei derselben Pflanze; dies müsste doch einigermaassen der Fall sein, wenn die Transpiration die Gewinnung der Aschenbestandtheile durch die Pflanze zum Hauptzweck hätte, da die Lösung im Boden innerhalb kürzerer Zeiträume eine ähnliche Concentration besitzen wird.

Um die Bedeutung der Transpiration für die Pflanze, insbesondere in Hinsicht auf die Aufnahme der Aschenbestandtheile, experimentell festzustellen, schienen mir Gerstenpflanzen ein geeignetes Object zu sein. Nach den Angaben von Zoehl und Mikosch**) verliert nämlich die Aehre unserer cultivirten Gerstensorten durch Abschneiden der Grannen etwa $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{6}$ ihrer ursprünglichen Transpirationsgrösse. Da diese Operation keinen tieferen Eingriff in die Organisation der Pflanze darstellt, so schien ein einfaches und bequemes Mittel an die Hand gegeben, die Folgen dieser Transpirations-Verminderung auf die Versorgung der Pflanze, speciell der Aehre mit Aschenbestandtheilen, deren Folgen sich insbesondere in der Ausbildung der in nächster Nähe der Grannen befindlichen Frucht bemerkbar machen mussten, kennen zu lernen.

Bei dieser sehr bemerkenswerthen Eigenschaft der Gerstengrannen war es von Interesse, diese Organe sowohl bei der Gerste als auch bei den übrigen mit grösseren Grannen ausgerüsteten *Gramineen* einer näheren Untersuchung in anatomischer und physiologischer Hinsicht überhaupt zu unterziehen.

*) Stahl, E., Ueber den Pflanzenschlaf und verwandte Erscheinungen. (Bot. Ztg. 1897.)

**) Sitzungsber. der K. K. Acad. d. Wissensch. mathem.-naturw. Classe. Bd. 101. Abth. I. p. 1033 ff.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich deshalb zunächst in einen beschreibenden und einen experimentellen Theil; der erstere schildert die wichtigsten anatomischen Merkmale einiger *Gramineen*-Grannen, der zweite behandelt die Transpirations-, Assimilations- und Athmungsthätigkeit dieser Organe. Im dritten Theil wird die Wirkung der Entfernung der Grannen, insbesondere in Hinsicht auf den Gehalt der Pflanzen an Aschenbestandtheilen untersucht, anschliessend daran einige Betrachtungen und Versuche über die Kieselsäure, sowie über die Aufnahme der Mineralsalze durch im dampfgesättigten Raum erzogene Pflanzen angestellt. Der vierte Theil behandelt die Bedeutung der Grannen für die Pflanze auf Grund der aus den Untersuchungen gewonnenen Resultate sowie der ihnen sonst zukommenden Merkmale. In einem Anhang endlich wurden die Eigenschaften und die Bedeutung der Verbreitungsorgane einiger Dicotylen von denselben Gesichtspunkten aus, wie es für die Familie der *Gramineen* geschehen war, der Untersuchung unterworfen.

B) Die anatomische Untersuchung.

Der Blüten- und Fruchtstand der *Gramineen* und seiner Theile, insbesondere derjenige unserer cultivirten Getreidearten, ist mehrfach in wissenschaftlichen*) wie für die Praxis**) bestimmten Werken Gegenstand der Untersuchung gewesen.

Indess haben die sogenannten Grannen, die steifen haarförmigen Fortsätze der äusseren Spelzen und der Klappen, theils überhaupt wenig Beachtung gefunden, theils bedürfen die Angaben darüber der Correctur.***) Eine kurze Beschreibung derselben dürfte um so eher am Platze sein, als gerade Stückchen von Grannen unserer Getreidearten häufig die Veranlassung der Erkrankung der Schleimhäute im Auge, der Nase und besonders im Munde (Actinomycose) bilden, dadurch, dass sie sich mittelst ihrer scharfen, verkieselten und gekrümmten Haare im Gewebe leicht festsetzen, tief einbohren und hartnäckig festhalten. Vielleicht ist es in manchen Fällen von Interesse, den eingedrungenen Fremdkörper näher, z. B. ob er von der Gerste oder dem Weizen stammt, bestimmen und daraus seine Herkunft ableiten zu können. Dieses gelingt meist um so einfacher, als Dank der starken Verkieselung der Grannen auch bei längerem Verweilen im Körper deren Zellwände nur schwierig angegriffen werden, und somit ihre Formen keine Veränderungen erleiden. — Beinahe sämtliche Culturformen der Gerste und zahlreiche der Gattung *Triticum* sind durch den Besitz langer Grannen ausgezeichnet, sie sind deshalb vor allem Gegenstand der folgenden Untersuchung gewesen. Daneben wurden

*) Körnicke, Handbuch des Getreidebaues. Theil I. 1885. p. 4, wo die wissenschaftliche Litteratur angegeben ist. Ferner cf. l. c. p. 129 ff.

**) In den Werken über Verfälschung der Nahrungs- und Genussmittel, am eingehendsten bei J. Möller, Berlin 1886.

***) So steht z. B. Landwirthsch. Versuchsst. Bd. XXIII. p. 60: „Spelzen und Grannen sind nach den Untersuchungen von Dr. Grönlund entweder ganz ohne Spaltöffnungen oder sie enthalten dieselben nur andeutungsweise.“

auch diejenigen des Roggens und Hafers, sowie einiger wild wachsenden *Gramineen* in den Kreis der Betrachtung gezogen. Der anatomische Bau der übrigen Gebilde der Aehre, der Klappen und Spelzen, hat soweit Berücksichtigung gefunden, als er für die Beurtheilung der physiologischen Functionen, insbesondere der Transpiration, von Bedeutung sein konnte.

1. Die Gerste.

Der untere Theil der Klappen, *glumae*, hat eine schmal-lanzettliche Form, der obere Theil, etwas über die Hälfte der Gesamtlänge, ist borstenförmig. Der untere Theil ist auf der Aussenseite über die Hälfte seiner Länge, von unten gerechnet, mit steifen Borstenhaaren dicht besetzt.

Die Klappe besitzt drei Gefässbündel, nur das mittlere setzt sich in die Borste fast bis zur Spitze fort. Spaltöffnungen fehlen der Aussen- (Unter-) Seite fast ganz, während die Innenseite 6 Reihen, je 2 zu den Seiten jedes Gefässbündels, aufweist; sämtliche übrigen Organe der Aehre verhalten sich in dieser Beziehung umgekehrt, insofern, als die Unter- (Aussen) Seite die an Spaltöffnungen reichere zu sein pflegt. Das Xylem der Gefässbündel liegt nach innen, ist also normal orientirt. Der Querschnitt der Klappe hat eine etwas gekrümmte, schmale Form, zwischen den Gefässbündeln verläuft in zwei dünnen Streifen das Assimilationsparenchym.

Die Klappen sind manchmal ^{sel-}gespalten, aber nie bis zum Grunde, in diesem Fall ist die Zahl der Gefässbündel eine höhere, aber nicht constant. Im Ganzen stellen die Klappen Organe dar, welche vermöge ihrer geringen Grösse nur einen kleinen Beitrag zu den physiologischen Leistungen der Aehre zu liefern im Stande sind.

Die äussere Spelze, *palea inferior*, mit der Granne wird betrachtet als metamorphosirtes Blatt, und zwar soll die Granne der Spreite, die eigentliche Spelze der Scheide des *Gramineen*-Blattes entsprechen.

Das Gewebe und dessen Anordnung ist derjenigen bei der Klappe ähnlich, 5 Gefässbündel durchziehen der Länge nach in symmetrischer Anordnung die Spelze, die 2 äussern endigen am Grunde der Granne, indem sie sich je an das nächstinnere Gefässbündel anlegen Fig. 6a, die 3 mittleren gehen in die Granne über und erstrecken sich in derselben bis zur Spitze. Der Aussen- (Unter-) Seitenfläche der äusseren Spelze fehlen bis zur Ansatzstelle der Grannen die Spaltöffnungen, in der sehr zarten Epidermis der Innenfläche (Oberseite) finden sich solche spärlich, in bestimmten Zellreihen.

Die Form der Granne ist eine dreiseitige Pyramide mit fast ebenen Seitenflächen. Die Grundfläche, d. h. der Querschnitt der Granne, stellt ein gleichseitiges Dreieck mit stumpfen Ecken dar, dessen Basis der Axe der Spindel zugekehrt ist. Die Form des Querschnitts ist in den verschiedenen Höhen der Granne etwas verschieden (Fig. 1—5). Fig. 1 zeigt den Querschnitt an der Basis der

Granne, Fig. 2 in halber Höhe, Fig. 3 in $\frac{3}{4}$ Fig. 4 in $\frac{7}{8}$ und Fig. 5 etwas unterhalb der Spitze der Granne. Wie ersichtlich, nimmt die Höhe des Dreiecks im Verhältniss zur Länge der Basis nach der Spitze der Granne hin etwas zu; angestellten Messungen zu Folge ist das Verhältniss der Basis zur Höhe

am Grunde der Granne wie	2,5 : 1
in halber Höhe	„ 2,1 : 1
in $\frac{3}{4}$ der „	„ 1,6 : 1
in $\frac{7}{8}$ „ „	„ 1.3 : 1.

Diese dreikantige Form der Grannen, die auch beim Weizen und Roggen wiederkehrt, dürfte mit ihren Functionen im engsten Zusammenhang stehen. Jeder Träger nämlich, dessen Steifheit bei gleichem Materialaufwand eine möglichst grosse sein soll, muss regulär dreikantig sein.

Alle Zellen zeigen eine in der Richtung der Längsaxe der Granne gestreckte Form. Die Längsseite des Spaltes der Spaltöffnungen ist stets der Längsaxe der Grannen parallel gerichtet, einer anders orientirten Spaltöffnung bin ich bei den Grannen nie, bei den Spelzen selten begegnet.

Es lassen sich stets 4 Arten von Gewebe unterscheiden:

1. Die Epidermis.
2. Das mechanische Gewebe.
3. Die Gefässbündel.
4. Das Assimilationsparenchym.

Die Epidermis der Granne zeichnet sich gegenüber derjenigen der Spelze durch den Besitz zahlreicher Spaltöffnungen und denjenigen scharfer Hakenhaare aus.

Die ersteren befinden sich auf den beiden Aussenflächen der Grannen in regelmässige, gewöhnlich 2—4, Reihen geordnet; auf der nach innen gerichteten Fläche der Granne, der Oberseite, fehlen sie gänzlich; die genannten Hakenhaare sind auf den beiden Seitenkanten und der Aussenkante der Grannen (den Ecken des Dreiecks im Querschnitt) inserirt und sehr stark verkieselt, sie fehlen der äusseren Spelze gänzlich, diese besitzt dagegen längere borstenförmige Haare, welche bei der Granne nur ausnahmsweise zu finden sind. (Es werden auch Gerstensorten mit „glatten Grannen“ angegeben, mir standen solche Formen nicht zur Verfügung.) Sämmtliche Epidermiszellen sind stark verkieselt, auch bei wenig zarter Behandlung (Glühen mit Schwefelsäure auf dem Platinblech) bleibt stets ein völlig zusammenhängendes Kieselsecelet übrig, das die einzelnen Zellwände gut erkennen lässt. Die Aussen- seite der Epidermiszellen ist meist sehr dickwandig und häufig mit Canälen (Tüpfeln) durchsetzt, welche bis an die Cuticula reichen.

Die Hauptmasse des Gewebes der Grannen bildet das mechanische Gewebe, es liegt überall der Epidermis an mit Ausnahme der beiden Stellen, wo das Assimilationsparenchym bis an diese

herantritt. Es besteht aus langgestreckten Zellen verschiedener Form, die einen haben sehr spitz zulaufende Enden, sind relativ sehr dickwandig und schwach getüpfelt, sie liegen besonders auf den beiden Flügeln der Granne; die anderen sind mehr langgestreckten Parenchymzellen vergleichbar, mit abgestutzten Enden und sehr reichlich getüpfelt. Dazwischen finden sich zahlreiche Uebergänge, besonders im jungen Zustand haben diese Stereiden eine ausgeprägte kollenchymatische Form, später wird die Membranverdickung mehr gleichmässig, besonders bei den der Epidermis näher liegenden Zellen, doch nie bis zum Schwinden des Lumens, und schwach oder gar nicht excentrisch.

Ganz jung zeigen die Zellwände dieses mechanischen Gewebes keine Reaction auf Verholzung, welche später auftritt und mit dem Alter an Intensität zunimmt. Ihre Hauptfunction ist jedenfalls zweierlei Art: die mehr nach aussen gelegenen stark verdickten Zellen werden in der Hauptsache eine mechanische Function haben, das geht aus Form und Anordnung hervor; denn gerade an den dünnen Kanten erlangt durch deren Anhäufung die Granne eine erhebliche Festigkeit. Die nach innen zu gelegenen dienen mehr der Stoff-, besonders der Wasserleitung, darauf weist ihre starke Tüpfelung hin.

Das mittlere Gefässbündel zeigt den gewöhnlichen Monokotylen-Typus, die beiden seitlichen sind, besonders im oberen Theil der Granne, oft auf wenige Zellen reducirt. Während in der Spelze Anastomosen sehr spärlich sind, treten diese am Grunde der Granne, bezw. an der Spitze der Spelze ausserordentlich zahlreich auf (Fig. 6 b), während sie innerhalb der Granne selbst wieder weniger zahlreicher sind. Diese Erscheinung kehrt bei allen ähnlichen Organen wieder, sie findet sich z. B. auch bei der Klappe am Grunde der Borsten. Es lassen sich hierfür Gründe der Mechanik geltend machen. An dieser Stelle wirkt der Hebelarm der ganzen Grannenlänge, und eine besondere Befestigung ist daher wohl verständlich. Vielleicht hängt damit die Art der Ablösung der Granne von der Spelze zusammen. Diese erfolgt nämlich nicht in einer zur Längsaxe der Granne senkrechten Linie bezw. Ebene, am Grunde der Granne, sondern es löst sich immer ein flaches Stück des oberen Spelzentheils mit ab. Diese Häufung der Anastomosen findet sich freilich auch bei Sorten ohne Grannen, wo die äussere Spelze nur eine kurze Spitze besitzt. Ausserdem ist an dieser Stelle meist eine Verbreiterung des Assimilationsgewebes und eine Anhäufung der Spaltöffnungen zu bemerken, so dass die grosse Zahl der Anastomosen mit einer vermehrten physiologischen Thätigkeit und einem gesteigerten Stoffwechsel im Zusammenhang stehen dürfte. Der Winkel, den die Verbindungslinie des mittleren mit den beiden seitlichen Gefässbündeln auf dem Querschnitt einschliesst, ist immer ein stumpfer (siehe Figur 1—5). Zwischen den Gefässbündeln liegt ein lockeres Assimilationsparenchym, einem Schwammparenchym ähnlich. Die Zellformen dieses Gewebes sind sehr mannigfaltig;

diejenigen, welche dem übrigen Gewebe anliegen, sind meist prismatisch, lang gestreckt bei den mehr nach innen gelegenen kommen Formen, wie sie dem Schwamm- oder Sternparenchym eigenthümlich sind, vor.

Auch an sonnigen Tagen und bei warmem Wetter war in den Chlorophyllkörnern, selbst mit den empfindlichsten Reagentien (Behandlung mit Jod und Chloralhydrat, nach Sachs mit Kalklauge und Jod), nur wenig Stärke nachzuweisen. Wie wir unten sehen werden, assimiliren die Grannen nicht unerheblich. Vielleicht bestehen hier ähnliche Verhältnisse, wie sie bei manchen Monokotylen gefunden wurden, dass es nämlich nur unter besonderen Umständen zu einer Ansammlung von Stärke kommt. *)

Der Antheil der Assimilationsfläche an der Gesamtfläche des Grannenquerschnitts ist durch die ganze Länge derselben fast derselbe; er steigt etwas gegen die Mitte und fällt wieder nach oben zu. Die Bestimmung geschah nach der Methode der Wägung. Wird die Gesamtquerschnittsfläche = 100 gesetzt, so ergaben sich für die Assimilationsflächen als mittlerer Werth mehrerer Messungen bei der „vierzeiligen“ Gerste folgende Antheile:

	an der Basis	21 ⁰ / ₁₀ ,
Entfernt von der Basis	17 mm	32 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	35 mm	32 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	58 mm	37 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	78 mm	40 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	95 mm	36 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	109 mm	37 ⁰ / ₁₀ ,
" " " "	119 mm	31 ⁰ / ₁₀ .

Durchschnittlich etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamtfläche.

Die Grannen entstehen sehr früh. Wenn die Fruchtknotenhöhle der Gerstenblüte sich eben zu differenziren beginnt, haben die Grannen die Länge des übrigen Aehrenchens erreicht. Mit dem Verlassen des obersten Scheidenblattes ist das Längenwachstum der Grannen grösstentheils beendet, dagegen wachsen sie von dieser Zeit an bedeutend in die Dicke, besonders die Zellwände des mechanischen Gewebes verdicken sich, am stärksten die der Epidermis zunächst liegenden und die auf den Kanten befindlichen. Zur Zeit, als die Grannen die Scheide eben verlassen haben, ist der Kieselsäuregehalt ihrer Asche schon ein recht beträchtlicher. Im Folgenden sind die Resultate einer Analyse junger Grannen von eben hervorgetretenen, sowie von völlig ausgereiften Aehren zusammengestellt, die untersuchte Sorte war die hier gebaute zweizeilige Gerste, zu *Hordeum distichum* var. *nutans* gehörend. Die Pflanzen gehörten demselben Felde an.

*) Pfeffer, Physiologie. II. Auflage. I. p. 301, wo auch die Litteratur citirt ist.

Grannen, eben aus der Scheide.	Grannen von reifen Aehren.
Lufttrockengewicht 5,305 gr.	13,828 gr.
Absolutes Trockengewicht 4,710 gr.	12,272 "
Fuchtigkeit 11,2 $\frac{0}{10}$	11,3 $\frac{0}{10}$.
Rein-Asche = 6,18 $\frac{0}{10}$	16,1 $\frac{0}{10}$
K ₂ O = 39,8 $\frac{0}{10}$	4,5 $\frac{0}{10}$
CaO = 6,19 $\frac{0}{10}$	3,99 $\frac{0}{10}$
P ₂ O ₅ = 13,2 $\frac{0}{10}$	1,6 $\frac{0}{10}$
SiO ₂ = 43,6 $\frac{0}{10}$	87,0 $\frac{0}{10}$
N (nach Kjeldahl) N	
3,3 $\frac{0}{10}$	0,5 $\frac{0}{10}$.

Der Antheil der Oberfläche der Grannen an der Gesamtoberfläche der Aehre ist natürlich für die verschiedenen Sorten sehr verschieden, am grössten für die sehr lang begranneten Formen der vier- und sechszehiligen Gerste. Die genaue Berechnung der Oberfläche der Aehre stösst auf grosse Schwierigkeiten wegen der zahlreichen Wölbungen. Bei einer vierzeiligen Wintergerste beträgt annähernd die Oberfläche der Aehre ohne Grannen 50 cm², diejenigen der Grannen 75 cm², und zwar die Fläche der spaltöffnungsfreien Innen- (= Ober-) seite 33 cm², diejenige der beiden Aussenseiten = 42 cm². Die Oberfläche der Blätter, d. h. der Spreiten, betrug als Mittel aus denselben Pflanzen, bei denen die Fläche der Aehre bestimmt wurde, 173 cm². dabei waren aber einige Spreiten von gelblichem Aussehen, deren Functionstüchtigkeit jedenfalls nicht mehr auf voller Höhe stand.

In dem vorliegenden Fall würde also der Antheil der Grannen an der Aehre hinsichtlich der Oberfläche $\frac{3}{5}$ betragen, dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die sonstigen Organe der Aehre sehr spaltöffnungsarm, die Grannen relativ reich an Spaltöffnungen sind. Schon aus diesem Grund haben solche Berechnungen für etwaige Vergleiche nur einen sehr bedingten Werth.

Während bei den normalen Formen der Gerste sich die Spitze der äusseren Spelze verschmälert und in die Granne fortsetzt, verbreitert sich diejenige der sog. Dreizackgerste an der Spitze beträchtlich und endigt schliesslich in drei feine Fortsätze, die von wechsender Länge sind, aber niemals die Länge oder Dicke einer normalen Granne erreichen, gewöhnlich beträgt die Länge dieser Zacken 1—3 cm. An der genannten verbreiterten Stelle der Spelze ist der Verlauf der Zellen nicht mehr in einer bestimmten Richtung wie bei der normalen Spelze geordnet, was besonders an der Lage der Spaltöffnungen leicht zu erkennen ist. Auch hier tritt das Assimilationsgewebe sowie die Zahl der Spaltöffnungen und Gefässbündelanastomosen relativ hervor. Im Uebrigen zeigen die Aehren dieser als monströs angesehenen Formen nichts Besonderes.

Die innere Spelze (palea superior) besitzt auf der Aussen- und Innenfläche Spaltöffnungen; letztere sind sehr spärlich. Auf der Aussenseite verlaufen entlang der inneren Seite der beiden

Gefässbündel 2 Reihen derselben. (Fig. 7 sp.) Das Assimilationsparenchym besitzt eine nur geringe Ausdehnung:

Leider gelang es mir nicht, die vermuthliche Stammart unserer Culturgersten, *Hordeum spontaneum* C. Koch, zur Untersuchung zu bekommen. Es wäre von Interesse gewesen, festzustellen, ob die Granne dieser Art Abweichungen im Bau zeigten und in welcher Richtung sich diese erstreckten.

(Fortsetzung folgt.)

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Botanischer Verein in Lund.

N. Herman Nilsson:

Einige interessante Moosfunde.

(Vergl. das Referat von Arnell über Nilsson, Några mossor fr. Skåne.)

N. Herman Nilsson:

Einiges über die Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen.

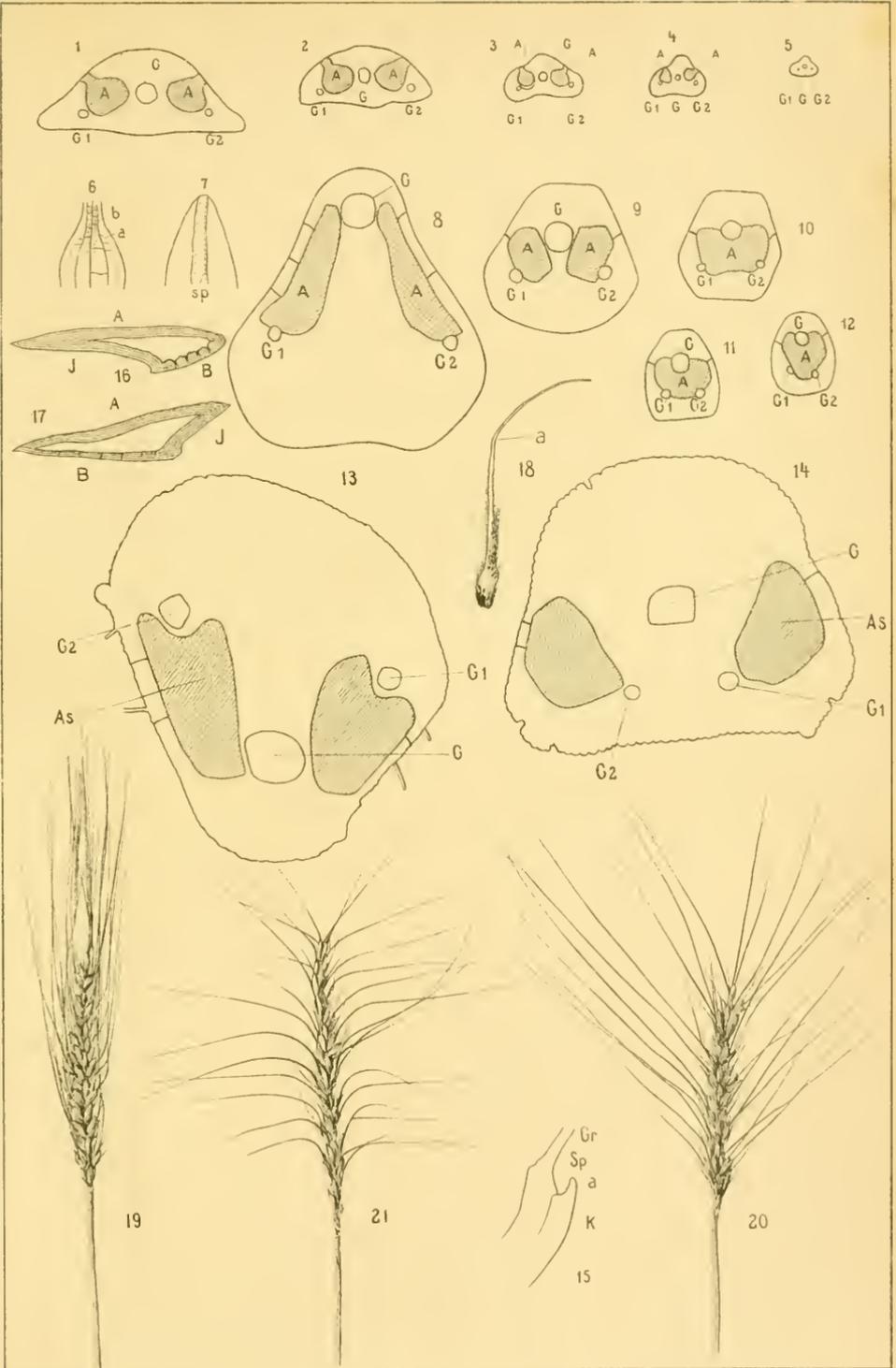
Seit einigen Jahren war Votr. mit dem Studium der Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen beschäftigt. Die Untersuchung bezog sich nur auf die Anpassung der vegetativen Organe, und bezweckte besonders, festzustellen, in welchem Umfange die früher von verschiedenen Verff. für viele Sumpfgewächse erwähnten Xerophyten-Charaktere hier zu finden seien, und weiter zu versuchen, eine Erklärung der Ursachen des Auftretens solcher Eigenschaften und der Bedeutung derselben zu liefern.

Die erste Aufgabe war also eine anatomische Untersuchung der betreffenden Pflanzen. In den Bereich dieser anatomischen Untersuchung wurden fast sämtliche schwedische Sumpfpflanzen eingezogen, und ausserdem wurden, wo in derselben Gattung Sumpfgewächse und mesophile und xerophile Arten vorkommen, auch letztere zum Vergleich untersucht.

Bei der vergleichenden Untersuchung wurden alle solche Einrichtungen in der äusseren und inneren Organisation der Pflanzen in Betracht gezogen, die für das Reguliren der Transpiration irgendwie von Bedeutung sein konnten.

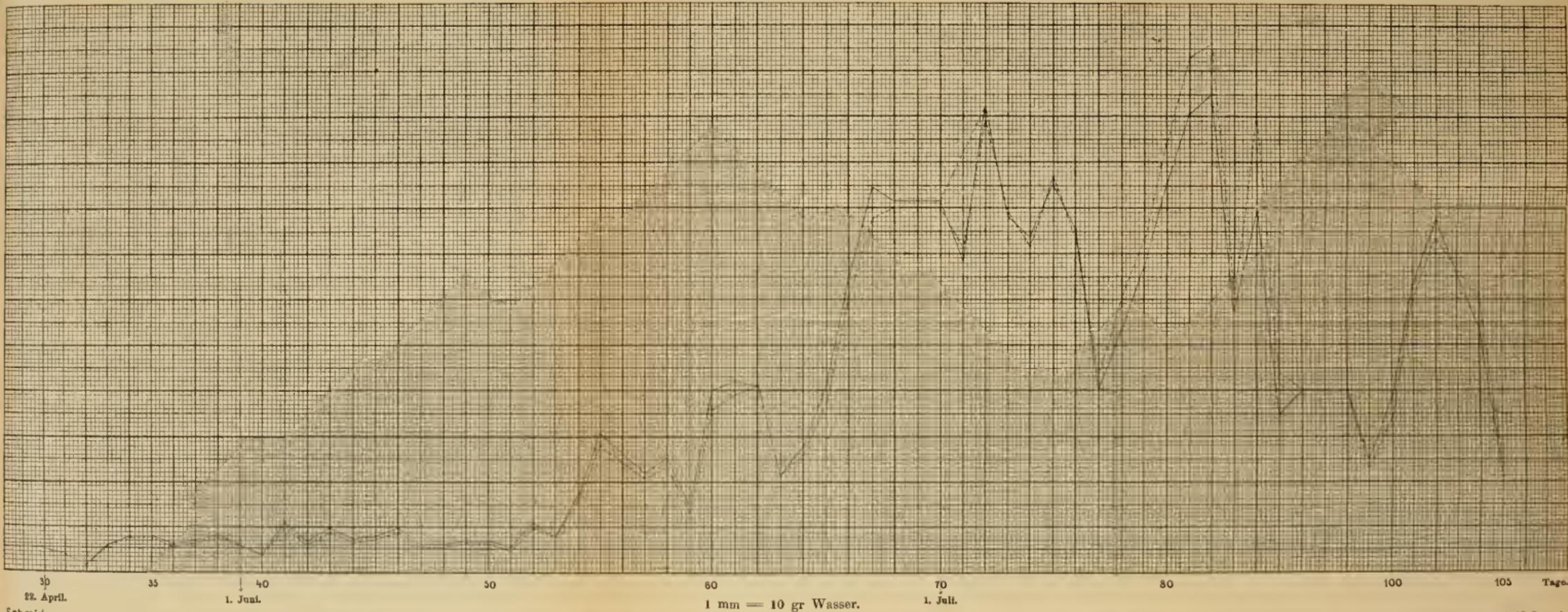
Es kamen folglich in Betracht:

1. Die Grösse der transpirirenden Fläche im Verhältniss zur transpirirenden Pflanzensubstanz.
2. Die Stellung der Blätter sowie andere Eigenthümlichkeiten, die im Dienste der Transpirations-Herabsetzung stehen können, wie Zusammenfaltung und ähmliches.
3. Dicke und Cuticularisirung der Aussenwände der Epidermis, Wachstüberzüge, Schleimeinlagerung.



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

© Biodiversity Heritage Library 4zeilige kleine Gerste. www.zobodat.at



Schmid

1 mm = 10 gr Wasser.

Artist. Anst. Gebr. Gotthelf, Cassel.

ZOBODAT - 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. 1-9](#)