ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigirt von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. deutschen Universität in Prag.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

XLVIII. Jahrgang, No. 11. Wien, November 1898.

Zur Kenntniss der Blattborsten von *Cirsium horridum* Bbrst.

Von **Adolf Noè v. Archenegg** (Graz).

Mit Tafel XI.

Die Oberseite der Blätter von *Cirsium horridum* Bbrst. ist wie bei den übrigen Arten der Section *Epitrachys* DC. von steifen Borstenhaaren dicht besetzt. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines bereits ausgewachsenen Borstenhaares findet man (Tafel XI. Fig. 1—4), dass dasselbe aus ziemlich dickwandigen, langgestreckten. prosenchymatischen Zellen besteht, deren Wände zahlreiche, rundliche bis schräg elliptische Tüpfel aufweisen (Fig. 4). Merkwürdigerweise verläuft der ganze Strang gestreckter Zellen, der das Borstenhaar bildet, noch weiter in's Parenchym des Blattes hinein, die prosenchymatischen Zellzüge gehen allmälig in Tracheïden über, welche ein Gefässbündelende darstellen. Dieses allmälige Ersetztwerden der getüpfelten Prosenchymzellen durch quermaschenförmig und spiralig verdickte Tracheïden ist in den Figuren 1—3 deutlich zu erkennen. Gewöhnlich werden die Prosenchymzellen des Borstengewebes zuerst durch einzelne Tracheïden mit quermaschenförmigen Wandverdickungen ersetzt, an die sich dann erst Spiraltracheïden anschliessen (Fig. 3). Der prosenchymatische Gewebestrang der Borste bildet meist bald nach Auftreten der Tracheïden mehr oder weniger tief unter der Blattoberfläche ein Knie und verändert so seinen Anfangs zu jener senkrechten oder schrägen Verlauf nach dem Uebergange in ein Gefässbündelende in einen dazu parallelen. Bisweilen geht auch der untere Theil des prosenchymatischen Borstengewebes in zwei Gefässbündelenden über.

Das Leptom reicht höchstens bis zur Kniestelle des Gefässbündelendes, von wo aus die Tracheïden sich im unteren Theile des Borstengewebes verlieren.

Charakteristisch ist, dass die postamentartige Basis der Borstenhaare gewöhnlich von grossen, chlorophyllosen Parenchymzellen

gebildet wird (Wassergewebe?), welche in Form eines Ringwulstes das centrale Prosenchymgewebe umgeben (Fig. 2); auch deutet die Epidermis des Blattes an diesen Stellen durch beträchtliche Erhöhung der einzelnen Zellen auf eine Steigerung ihrer Function als Wassergewebe hin. Bei Behandlung der die Blattborsten tragenden Schnitte mit Chlorzinkjod zeigten sich erstere von einem feinen hellgelben Contour umsäumt, woraus zu schliessen ist, dass das Borstenhaar von einer Cuticula in seiner ganzen Oberfläche überzogen wird. Dieselbe Erscheinung sieht man bei Behandlung mit Kalilauge. In Anilinsulphat gelegte Schnitte wiesen im ganzen Bereiche der Borstenhaare, sowie in den zunächst benachbarten, bereits im Blattinnern gelegenen Strangpartien eine intensiv gelbe Färbung der Wände der prosenchymatischen Zellen auf, woraus auf eine Verholzung der Zellwände zu schliessen ist. Eine analoge Reaction auf Verholzung erhielt ich auch durch Behandlung mit Phloroglucin und Salzsäure als schön rothe Färbung. Es ist auffallend, dass durch die angeführten Reactionen eine Verholzung der übrigen prosenchymatischen Zellzüge bis zu deren Ersetzung durch Tracheïden nur in schwachem Ausmasse oder gar nicht constatirt werden konnte.

Die Entwicklungsgeschichte der hier behandelten Borstenhaare, welche durch die Figuren 5—6 erläutert wird, bringt die Betheiligung subepidermalen Gewebes am Aufbau der Borste ausser allen Zweifel. Fig. 5 zeigt uns einen kleinen Kegel, dessen zur zur Unterlage spitzwinkelige Achse bereits die Richtung des künftigen Haares andeutet. Dieser Kegel besteht aus protodermalen Zellen, die einen mehrzelligen, meristematischen Kern umschliessen. Die Abstammung desselben von einer oder wenigen subepidermalen Meristemzellen ist zweifellos. Jene inneren Zellen theilen sich dann entsprechend ihrem weiteren Wachsthume durch Längs- und Querwände in eine grössere Anzahl von in der Achsenrichtung des Borstenhaares gestreckten Zellen, diese wachsen noch weiter in die Länge und nehmen dann schliesslich eine prosenchymatische Form an. Desgleichen strecken sich die unterhalb befindlichen Zellen nach vorausgegangenen Theilungen und stellen die Verbindung mit den procambialen Strängen her. Die Jugendformen dieser Blattborsten zeigen vielfach eine grosse Aehnlichkeit mit jenen gewisser Stacheln, wie sie von Delbrouck[1]) in seiner Abhandlung über die Pflanzenstacheln beschrieben und abgebildet wurden.

Bevor ich eine Deutung der physiologischen Function dieser Borstenhaare versuchte, zog ich noch die einen weisslichen Filz bildenden Haare der Blattunterseite von *Cirsium horridum* in den Kreis meiner Untersuchung. Diese sind einreihige, aus mehreren cylindrischen, sehr langen Zellen bestehende Trichome, deren unterstes Glied häufig eine charakteristische Verdickung der Aussenwand

---

[1]) Delbrouck, Die Pflanzenstacheln. Bonn 1875. Taf. 3, Fig. 95, 97, 98, und Taf. 4, Fig. 105, 106.

aufweist, und deren Endglieder einen peitschenförmigen Fortsatz bilden. Abgesehen von den letztgenannten, stets abgestorbenen Elementen lässt jede der lebenden Zellen des Haares einen Kern sowie zahlreiche Leukoplasten deutlich erkennen. Daneben fanden sich noch einzelne kurze, drüsenartige Köpfchenhaare. Welche physiologische Function diesen Trichomen möglicherweise zukommt, wird weiter unten erörtert werden.

Ich stellte vor Allem durch eine Reihe von Versuchen fest, dass frisch abgeschnittene Blätter von *Cirsium horridum* rasch zu welken beginnen und innerhalb weniger Stunden einen bedeutenden Theil ihres Wassergehaltes abgeben. Legt man hierauf die Blätter in Wasser, u. zw. so, dass die Schnittflächen nicht benetzt werden, so nehmen jene bald wieder an Wassergehalt zu und weisen nach etwa 24 Stunden, wenn man sie mit Fliesspapier sorgfältig abgetrocknet hat und hierauf wägt, gewöhnlich ein etwas grösseres als ihr Anfangsgewicht auf. Es sei mir gestattet, diese Behauptung durch Anführung einiger Ziffern zu erhärten: Am 22. October 1896 wurden um 10 Uhr Vormittags zwei Blätter *a* und *b* gewogen; dieselben besassen ein Gewicht von 5·43 g, respective 1·56 g. Durch zwei Stunden welken gelassen, wogen die Blätter nur mehr 4·45 g und 1·11 g, d. h. ihr Gewichtsverlust durch Wasserabgabe betrug annähernd 18% und 29%. Um 12 Uhr Mittags desselben Tages legte ich die Blätter, ohne ihre Schnittflächen zu benetzen, in Wasser, worauf ihr Gewicht um 12 Uhr Mittags des darauffolgenden Tages, an welchem sie herausgenommen, mit Filtrirpapier sorgfältig abgetrocknet und gewogen wurden, 5·9 g, bezw. 1·62 g aufwies. Die Blätter hatten daher innerhalb 24 Stunden um 34% und 46% ihres Gewichtes im welken Zustande zugenommen. Eine Reihe anderer derartiger Versuche gab ähnliche Resultate.

Ich möchte nun noch einen Versuch anführen, bei welchem ich zum Benetzen der welken gelassenen Blätter statt reinen Wassers sehr schwache Lösungen von Methylenblau und Eosin verwendete; ein drittes Blatt wurde als Vergleichsobject in reines Wasser gelegt.

Die drei zu diesem Versuche verwendeten Blätter *a*, *b* und *c* wogen am 27. October 1896, dem Versuchstage, um 11 Uhr Vormittags, nachdem sie soeben frisch abgeschnitten worden waren, 8·52 g, 5·56 g und 3·5 g. Alle diese Blätter wurden bis 12 Uhr 45 Minuten desselben Tages welken gelassen und zeigten jetzt ein Gewicht von 7·5 g, 4·8 g und 2·95 g, d. h. sie hatten gegen ihr Gewicht im frischen Zustande um 12%, 14% und 16% verloren. Nun wurde Blatt *a* in eine circa 0·01% wässerige Lösung von Methylenblau, Blatt *b* in eine sehr schwache Eosinlösung und Blatt *c* in reines Wasser gelegt. Am darauffolgenden Tage wurden um 10 Uhr Vormittags sämmtliche drei Blätter herausgenommen, zwischen Fliesspapier vorsichtig abgetrocknet und neuerdings gewogen: sie besassen jetzt ein Gewicht von 11·7 g, 6·4 g und 4·77 g, d. h. sie hatten gegen ihr früheres Gewicht im welken Zustande um 56%

(in der Methylenblaulösung), 33% (in der Eosinlösung) und 61% (in reinem Wasser) zugenommen. Auch dieser Versuch gab mehrfach wiederholt ähnliche Resultate.

Die mikroskopische Durchmusterung der Querschnitte, welche aus den in oben erwähnten Farblösungen gelegenen Blättern hergestellt wurden, zeigte, dass die Borstenhaare der Blattoberseite nur eine sehr geringe, spurenweise Farbstoffspeicherung vollzogen hatten, während die peitschenförmigen und drüsenartigen Trichome der Blattunterseite intensiv gefärbt waren. Dies lässt vermuthen, dass durch die letzteren eine sehr starke Wasseraufnahme stattfand, während für die Borstenhaare eine solche Annahme bis jetzt auf experimentellem Wege noch keine genügenden Anhaltspunkte fand, obgleich die anatomischen Verhältnisse, besonders die continuirliche, aus reichlich getüpfelten, prosenchymatischen Elementen, sowie Tracheïden bestehende, zur Wasserleitung gewiss vortrefflich geeignete Bahn, welche vom Borstenhaar bis zu einem Gefässbündel führt, die Muthmassung begünstigt, dass wir hier ein vorzüglich zur Wasseraufnahme (und vielleicht auch Wasserabgabe) bestimmtes Organ vor uns haben.

Ich habe noch, um die Stellen des leichtesten Wasseraustrittes in Erfahrung zu bringen, in einen jungen Spross von *C. horridum* durch die Schnittwunde vermittelst einer circa 20 cm hohen Quecksilbersäule Wasser eingepresst und fand, nachdem der Druck durch ungefähr 24 Stunden eingewirkt hatte, dass an den Rändern der Blattabschnitte, besonders gegen die dornigen Spitzen derselben, ein beträchtlicher Wasseraustritt stattgefunden hatte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte an jenen Stellen zahlreiche Wasserspalten, welche besonders häufig an der Basis der dornartigen Spitzen der Blattabschnitte zu finden waren. An den in diesem Aufsatze beschriebenen Borstenhaaren zeigte sich dagegen kein Wasseraustritt.[1])

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich kurz in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Die Borstenhaare der Blattoberseite von *Cirsium horridum* Bbrst. bestehen aus dickwandigen, verholzten und ziemlich reichlich getüpfelten prosenchymatischen Zellen, die sich in einem Strange durch das Blattparenchym bis zu einem Gefässbündelende fortsetzen, in dasselbe übergehen und hierbei allmälig durch Tracheïden ersetzt werden.

2. Die Blattborsten sind morphologisch als Emergenzen aufzufassen, indem an ihrer Entstehung ausser dem Protoderm auch die subepidermale Meristemschicht betheiligt ist.

---

[1]) Nebenher möchte ich noch erwähnen, dass die hier beschriebenen Borstenhaare in ihrem Aufbau aus sklerenchymatischen Elementen und der Fortsetzung letzterer unter die Oberfläche des Blattes eine gewisse Aehnlichkeit mit den von Pflaum in seiner kürzlich erschienenen anatomisch-systematischen Untersuchung des Blattes der Melastomaceen (Dissertation, München 1897) beschriebenen und abgebildeten sklerenchymatischen Zoten auf Melastomaceenblättern aufweisen.

3. Die physiologische Bedeutung der Borsten konnte experimentell nicht sichergestellt werden, wenngleich der anatomische Bau derselben die Vermuthung nahelegte, dass man es in ihnen mit wasserabsorbirenden oder secernirenden Organen zu thun habe. Durch das Experiment ist viel eher für den aus peitschenförmigen und drüsenartigen Trichomen gebildeten Filz der Blattunterseite eine Bedeutung bei der Aufnahme von Wasser nahegelegt worden.

Bei den übrigen untersuchten Arten der Section *Epitrachys* zeigten die Borstenhaare der Blattoberseiten im Wesentlichen denselben anatomischen Bau wie bei *C. horridum*.

Wenngleich vorliegende kleine Arbeit in ihrem Ziele, die hier geschilderten anatomischen Verhältnisse physiologisch zu erklären, auch zu keinem zufriedenstellenden Resultate kam, so glaubte ich doch in Anbetracht der interessanten anatomischen Thatsachen an eine Veröffentlichung dieser Untersuchung schreiten zu dürfen.

Zum Schlusse erachte ich es für eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Haberlandt für die gütige Unterstützung, die er mir bei der vorliegenden Arbeit in jeder Hinsicht zu Theil werden liess, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Graz, Botanisches Institut der k. k. Universität.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Längsschnitt durch eine ganze, ausgewachsene Blattborste von *C. horridum*. Vergrösserung circa 120.
„ 2. Längsschnitt durch die Basis einer ausgewachsenen, starken Blattborste. Vergrösserung circa 360.
„ 3. Längsschnitt durch eine kleine, jedoch ausgewachsene Blattborste. Vergrösserung circa 300.
„ 4. Einzelne Prosenchymzelle aus einer ausgewachsenen Blattborste. Vergrösserung circa 1200.
„ 5—6. Jugendzustände der Blattborsten. Vergrösserung circa 300.

Revision der Gattung *Holothrix*.

Von **R. Schlechter** (Berlin).

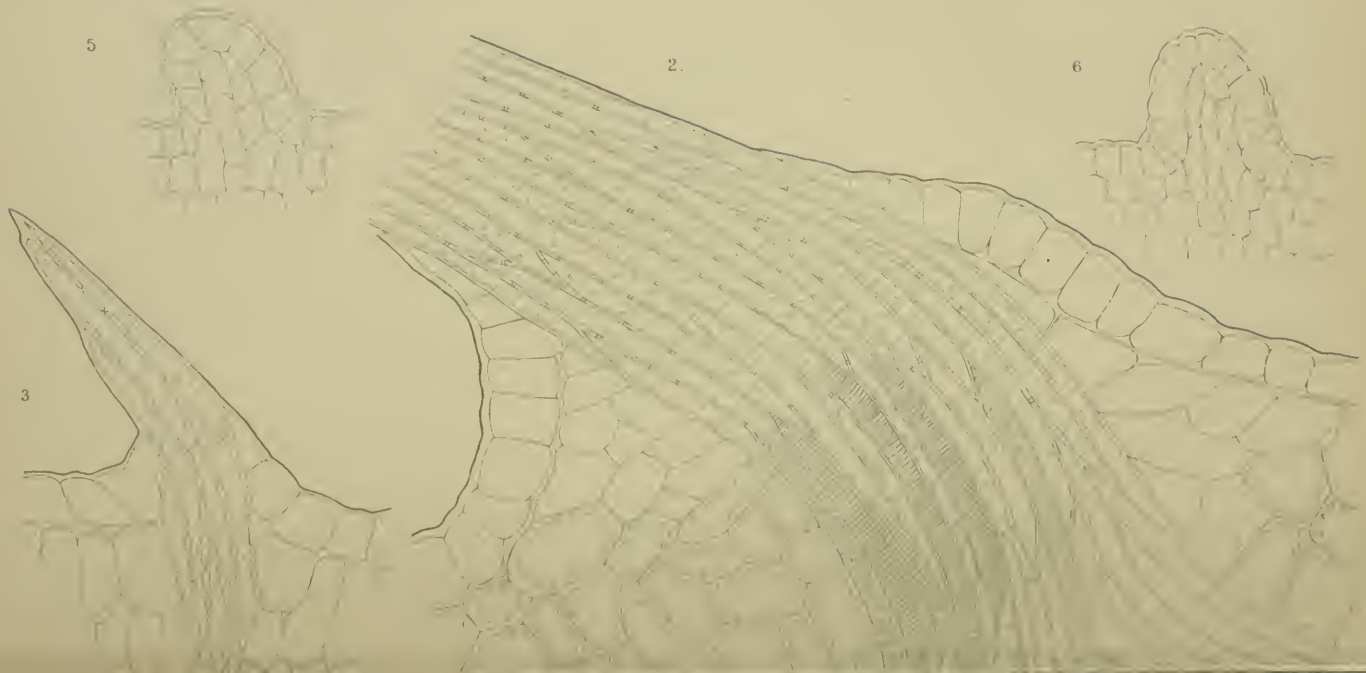
Da ich während der letzten Jahre häufig Gelegenheit hatte, zu sehen, dass von vielen Autoren die Gattung *Holothrix* Rich. vollständig falsch aufgefasst wird, und dass viele Arten, welche bereits publicirt waren, wieder als neue Arten beschrieben wurden, so habe ich mich bewogen gefühlt, die folgende Revision zu schreiben.

Legen wir uns zunächst einmal die Fragen vor, was ist *Holothrix*, wodurch ist die Gattung charakterisirt, und wo würde sie am besten untergebracht werden?

Holothrix wurde von L. C. Richard in den Mém. Mus. Hist. Nat., v. IV, p. 55, im Jahre 1818 als Name zum ersten Male aufgeführt, aber erst von Lindley im Jahre 1835 charakterisirt, so dass also für uns nur die Lindley'sche Auffassung der Gattung massgebend sein kann. Lindley publicirte in demselben Jahre dann noch vier neue Gattungen, welche nach unserer heutigen Kenntniss

Noe v Archenegg Blattborsten v Cirsium horridum

Taf XI



1.
4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 048

Autor(en)/Author(s): Archenegg Adolf Carl Noë von

Artikel/Article: Zur Kenntniss der Blattborsten von Cirsium horridum Bbrst. 409-413