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

Ueber die Randhaare (Wimpern) von Luzula.

Von Franz Buchenau.

Die Randhaare (Wimpern) von Luzula sind in vieler Beziehung bemerkenswerthe Organe. Sie finden sich anscheinend bei allen Arten von Luzula, wenn auch in sehr verschiedenem Grade der Entwickelung. Am spärlichsten sind sie wohl bei der nordischen Luzula arctica Blytt vorhanden, während sie bei manchen südamerikanischen Arten, namentlich L. Alopecurus und antarctica, enorm entwickelt sind, an den meisten Blattorganen derselben vorkommen und die Blütenstände in einen dichten Haarfilz einhüllen. An den Blattorganen der Niederblattregion fehlen sie, während sie an den Laubblättern sowie den Hochblättern fast ganz allgemein, an den Perigonblättern dagegen nur bei einzelnen Arten vorkommen. Dabei ist aber ihre Gestalt innerhalb der Laubblattregion und der Blütenregion eine sehr verschiedene. — Merkwürdig ist ferner ihr Fehlen bei der im Ganzen doch mit Luzula nahe verwandten Gattung Juncus. Bekanntlich unterscheiden sich beide Gattungen zunächst durch den Bau des Fruchtknotens. Während derjenige von Luzula einfächerig und dreisamig ist, besitzt Juncus zahlreiche, kleine Samen an drei seitenständigen, bei vielen Arten durch Entwickelung von Scheidewänden in die Mittelachse der Frucht geschobenen Samenträgern. Ferner hat Luzula stets geschlossene Blattscheiden;*) in der Gattung Juncus dagegen sind die Blattscheiden fast stets (einzige bekannte Ausnahme: J. lomatophyllus Spreng. vom Cap!) übergreifend eingerollt. Die Gestalt der Laubblätter bietet keinen durchgreifenden Unterschied dar. Während sie bei Luzula ganz allgemein flach, grasartig gestaltet sind, bietet die Gattung Juncus

*) Ueber die Verschiedenheit der Blattscheiden von Juncus und Luzula veröffentlichte ich zwei kleine Aufsätze: Die Geschlossenheit der Blattscheiden, ein durchgreifender Unterschied der Gattung Luzula von Juncus (Abhandlungen Naturw. Ver. Bremen, 1871, IV, pag. 374) und: die Deckung der Blattscheiden bei Juncus (daselbst, 1874, IV, pag. 135). Auf die höchstmerkwürdige Ausnahme, welche J. lomatophyllus Spreng. bildet, wies ich zuerst in meiner Monographie der Juncaceen vom Cap (daselbst, IV, pag. 475) hin. Eine weitere Ausnahme ist mir nicht bekannt geworden. — L. Celakovsky in seinem vortrefflichen Prodromus der Flora von Böhmen, 1881, pag. 746 und 749 hat leider die Angaben über die Geschlossenheit der Blattscheiden bei Juncus und Luzula verwechselt.

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

eine bunte Mannichfaltigkeit dar: cylindrische, hohle oder markerfüllte Lamina bei Juncus effusus, maritimus und den verwandten Arten der Untergattungen J. genuini und thalassici, röhrige bei J. biglumis und triglumis, walzliche oder von der Seite her flachgedrückte mit Querscheidewänden in der Untergattung J. septati, endlich aber auch flache, oder rinnige, wie sie bei den Gräsern überwiegend häufig sind, in den Untergattungen graminifolii und poiophylli. Von den beiden letztgenannten Untergattungen besitzen die graminifolii (z. B.: J. capitatus Weig., J. lomatophyllus, J. capensis, J. cyperoides, planifolius) vorblattlose, in Köpfchen zusammengestellte Blüten, welche Stellung bei keiner Luzula-Art vorkommt. Mit den Arten der Gruppe poiophylli (z. B.: J. bufonius, Tenageja, tenuis, compressus, squarrosus) haben die Luzula-Arten zwar den Besitz von Vorblättern unter den Blüten voraus, stimmen aber habituell doch gar zu wenig mit ihnen überein.*) Dagegen ist die habituelle Aehnlichkeit mancher Junci graminifolii (namentlich des Juncus lomatophyllus, cyperoides, sparganiifolius und planifolius) mit bekannten Luzula-Arten unverkennbar gross und drängt sich dem unbefangenen Beobachter von selbst auf. Wir werden daher bis auf Weiteres beide Gruppen als die nächstverwandten anzusehen haben; in welcher Weise sie aber genetisch mit einander verknüpft sind, ob etwa die eine aus der anderen hervorgegangen ist, oder ob sie beide einen gemeinsamen Ursprung besitzen, muss für jetzt ganz unentschieden bleiben. Auffallend ist dabei, dass die Junci graminifolii einschliesslich des der Gattung Luzula durch die geschlossenen Blattscheiden am nächsten kommenden J. lomatophyllus vom Cap ganz überwiegend der südlichen Halbkugel (namentlich dem Capland und Australien) angehören, während Luzula offenbar auf der nördlichen Halbkugel entstanden ist und nur einzelne abgeleitete Formen über den Aequator nach Süden vorgeschoben hat. Möglicher Weise müssen daher beide Gruppen als vicarirende angesehen werden; eine weitere Discussion dieser Verwandtschaftsverhältnisse würde aber für jetzt voraussichtlich fruchtlos sein.

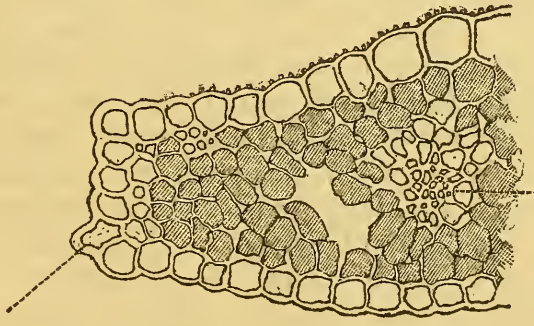
Der anatomische Bau der Randhaare von Luzula ist im Wesentlichen folgender. Die eigentlichen Haare sind dünne, sehr lange (nicht selten mehr als 1 cm lange) weisse, selten gelbliche (Blütenstand von L. peruviana Desv. und boliviensis Buch.) Fäden oder richtiger schmale Bänder, deren Fläche mit der Ebene der Blattfläche zusammenfällt. Sie sind am Grunde meist drei-, seltener vier- oder mehrzellig, weiter aufwärts zweizellig und laufen an der Spitze in eine sehr lange zugespitzte Zelle aus; die einzelnen Zellen sind in die Länge gestreckt und zwar so, dass die Zellen am Grunde bei weitem nicht so lang sind, als die der oberen Hälfte und der Spitze des Haares; sie endigen lang-zugespitzt (prosenchymatisch).

*) Zu den J. poiophyllis gehört aber der J. trifidus L., welcher allein von allen Juncus-Arten eine Bildung zeigt, die an die Haarbildung bei Luzula erinnert (vergl. pag. 297).

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

Im entwickelten Zustande sind die Zellen der Haare mit farblosem wässerigem Inhalte versehen, in dem sich nur spärliche Körner finden; späterhin schwindet auch dieser wässerige Inhalt aus einzelnen Zellen, und sie sind dann mit Luft erfüllt. — Besichtigt man die trockenen (nicht in Flüssigkeit eingelegten) Haare unter dem Mikroskope bei etwas stärkerer Vergrösserung (80—100fach), so erkennt man deutlich, dass sie, ähnlich den Fasern der Baumwolle, um ihre Achse gedreht sind. Wichura, welcher sie nach einer Notiz (Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1859, pag. 32) in dieser Beziehung besonders geprüft hat, theilt mit, dass er sie, ebenso wie die Haare von Carex hirta constant nach rechts gedreht gefunden habe. Ich bin beim Betrachten unter dem Mikroskope mehrfach über die Richtung zweifelhaft geblieben; dagegen spricht eine andere Beobachtung, welche ich schon vor Jahren machte, für die Richtigkeit der Wichura'schen Behauptung. Haucht man nämlich trockene Blätter an, so drehen sich die Haare mehr oder weniger stark auf, und diese Aufdrehung (welche in einzelnen Fällen die Spitze des Haares wie einen langen Zeiger umherführt), scheint regelmässig entgegengesetzt dem Zeiger der Uhr, also nach links hin, zu erfolgen. — In der Knospenlage liegen die Haare dem Blattrande parallel an; bei der Entfaltung des Blattes aber richten sie sich auf und stehen zuletzt senkrecht oder selbst rückwärts ab; sie zeigen daher später am Grunde eine Einknickung. — Die Haare nehmen ihren Ursprung ausschliesslich in der Epidermis. Die Laubblätter von Luzula haben (bei mancher Verschiedenheit im Einzelnen) im Wesentlichen denselben Bau der Epidermis: mässig in die Länge gestreckte, auf der Flächenansicht oblongisch-gestaltete Zellen mit welligen radialen Seitenflächen (wie diese wellige Gestalt — eine Folge gesteigerten Wachsthums der Seitenflächen — bei so manchen Gräsern und grasähnlichen Gewächsen vorkommt). Die Epidermis der Oberseite besitzt weit grössere Zellen als die der unteren Seite. Der Rand der Laubblätter läuft nicht etwa scharf (in eine Zellenlage) aus; vielmehr steht die Epidermis beider Blattseiten hier durch eine

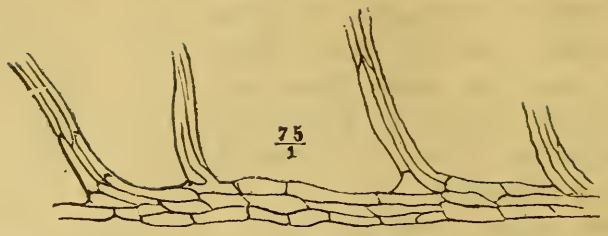
Fig. 1.



Horizontalschnitt durch einen Blattrand, etwa in der Mitte des Laubblattes; das chlorophyllhaltige Gewebe ist dunkel gehalten; rechts ist ein Gefässbündel durchschnitten, oben links unter der Epidermis ein Bastbündel.

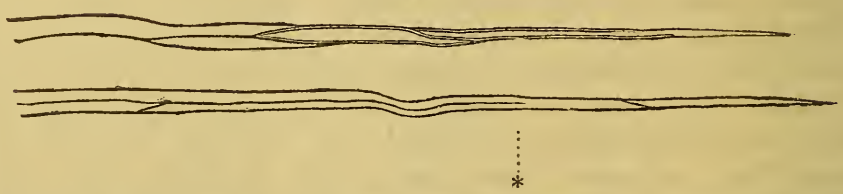
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 2.



Ursprung mehrerer Haare am Rande eines Laubblattes in der Nähe der Scheidenmündung.

Fig. 3.



Spitze zweier Haare. Bei * (von wo an die Spitze des Haares einzellig ist) hätte sich die erlöschende mittlere Zellwand der oberen Contour anschliessen müssen. — Alle drei Figuren von Luzula silvatica.

entweder bogenförmig oder senkrecht zur Fläche des Blattes verlaufende und aus mehreren Zellreihen gebildete Oberhaut in Verbindung. Auf dieser verbindenden Oberhaut entspringen die Haare, und da diese Oberhaut in tangentialer Richtung von mehreren Längsreihen von Zellen gebildet ist, so können auch an dichtbehaarten Stellen zwei Haare nahezu oder auch vollständig neben einander in gleicher Höhe entspringen. (Unter der Epidermis liegt am Blattrande ein Bastbündel von sehr verschiedener Mächtigkeit — bei L. silvatica und den verwandten Arten auf eine geringere Anzahl von Bastzellen beschränkt, bei L. pilosa dagegen unter dem ganzen Blattrande als geschlossene Schicht sich hinziehend).

Verfolgt man nun aber den Blattrand nach unten, so zeigt er nahe über der Mündung der Blattscheide eine veränderte Bildung. Hier wird er dünnhäutiger und stellt zuletzt einen weissen zweischichtigen, am Rande sogar nur einschichtigen Hautsaum dar. Dieser Hautsaum besteht auch aus langgestreckten Zellen, welche allmählich in die Zellen des Haargrundes übergehen. Es ist klar, dass hier der Grund des Haares viel allmählicher in die Substanz des häutigen Randes übergeht, als bei den viel dickern Rändern der oberen Partieen der Laubspreite, oder anders ausgedrückt, dass die Einschnitte zwischen den Haaren unten viel tiefer in den Hautrand hineingreifen. So bilden diese Hautränder den Uebergang zu den dünnhäutigen in Haare und Zipfel zerrissenen Hochblättern des Blütenstandes. Die Hochblätter sind nämlich in ihrer dünnern Fläche (abgesehen natürlich von der Region der Gefässbündel) zweischichtig, gegen den Rand hin sogar nur einschichtig und werden durch zahlreiche Einschnitte in Zipfel und Haare zerspalten; Zipfel und Haare unterscheiden sich in ihrer Form dadurch, dass erstere sich am Grunde verbreitern, letztere

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

aber in der ganzen Länge dünn und fadenförmig sind; beide sind aber durch zahlreiche Mittelformen verbunden.

Wie bereits oben bemerkt, ist der alpine Juncus trifidus L. die einzige Juncus-Art, von der bis jetzt eine Haarbildung, ähnlich der bei Luzula vorkommenden, bekannt ist. Hierauf hat zuerst Ernst Meyer in seinem Aufsatze: Grundzüge zur Diagnostik der Arten in der Gattung Juncus (Flora, 1819, pag. 159) aufmerksam gemacht, indem er angiebt, die pseudoligula von J. trifidus sei mit Haaren versehen, „meines Wissens der einzige Juncus, welcher mit Haaren versehen ist, wie die Luzulae". Es wird sich deshalb empfehlen, dieser Bildung noch mit einigen Worten zu gedenken.

Bei Juncus trifidus laufen die Ränder der Blattscheide nach oben in ungewöhnlich (meist 2—2,5 mm) lange, zugespitzte auriculae aus; diese auriculae nehmen die ganze Breite des oberen Randes der Blattscheide ein. Da nun die Blattscheide den Stengel umfasst, so stehen die Oehrchen scheinbar der Lamina des Blattes gegenüber, und dieser Eindruck wird noch verstärkt, wenn in der Achsel des Blattes eine gestielte Blüte steht und wenn, wie dies an der Spitze des Stengels der Fall ist, die Blattscheide (welche ja die lamina mit den Oehrchen verbindet) sehr kurz ist.*) Steht dagegen eine kurz-gestielte oder gar eine ungestielte Blüte in der Achsel des Laubblattes, so wird die Scheide des letzteren aus einander gedrängt, und dann stehen die Oehrchen natürlich seitwärts, nicht der Lamina gegenüber. — Die Oehrchen sind dünne weisse Häute von schief-lanzettlichem Umriss mit lang vorgezogener Spitze, in dem grössten Teile ihrer Länge nur aus zwei Zellschichten gebildet, die Zellen namentlich in der Spitze in der Längsrichtung sehr gestreckt. Die Oehrchen reissen daher sehr häufig der Länge nach ein, und so entstehen die „Haare". Diese Zipfel lassen sich allenfalls mit den eingerissenen Zipfeln der Bracteen des Blütenstandes von Luzula vergleichen; selbständige Organe, wie die Randhaare der Laubblätter von Luzula, sind es nicht.

Welche biologische Bedeutung mag nun jenen eigenthümlichen Haargebilden von Luzula zuzuschreiben sein? Unwillkürlich drängt sich uns diese Frage auf, wenn wir sehen, dass sie bei allen Arten dieser Gattung, wenn auch in sehr verschieden starker Entwickelung, vorkommen. — In der Literatur fand ich keine Mittheilung, welche über etwaige aufklärende Beobachtungen berichtet. — Axel Lundström macht in seinen pflanzen-biologischen Studien, 1884, darauf aufmerksam, dass Haarreihen, z. B. bei Stellaria media oft zum Fortleiten des Regens des Stengel hinab (von Internodium zu Internodium) dienen. Es handelt sich hierbei also um eine Capillar-Wirkung, welche auch von den Randhaaren von Luzula wohl ausgeübt werden könnte; dabei könnte ihre grosse Beweglichkeit bei Befeuchtung dazu beitragen, dass die Haare in Berührung mit den benachbarten Blatträndern kämen. Aber, angenommen, eine solche

---

*) Siehe die Figg. 20a und 20b zu meiner Arbeit: der Blütenstand der Juncaceen, in Pringsheim's Jahrbüchern, 1865, IV, Taf. XXX.

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

Wirkung fände statt, welche biologische Bedeutung könnte sie haben? Die Luzula-Arten sind meistens Pflanzen, welche Wälder oder Gebüsche lieben oder auf feuchten Wiesen, in den nordischen Sümpfen und Tundren wachsen. Sie finden hier an sich schon viel Feuchtigkeit in der Luft. Angenommen nun auch, dass die Haare tropfbar flüssiges Wasser (?, Thau fällt wohl nicht viel an den betreffenden Stellen) fortleiteten, so würde dasselbe sich zuletzt in dem Haarpinsel an der Mündung der Blattscheide ansammeln. Dann würde es wohl durch Capillar-Attraktion in den engen Raum zwischen Stengel und Blattscheide hinabgesogen werden, aber was soll es hier? Auch bei Luzula bleibt — wie bei den Gräsern — der von der Blattscheide umschlossene Stengeltheil weich; er ist beständig biegungsfähig, seine Oberhaut sehr zart; die Festigkeit, das Tragen der oberen Stengeltheile, wird von der erhärtenden Blattscheide übernommen. Gegen Austrocknung ist die zarte Stengelparthie durch die geschlossene Blattscheide völlig geschützt. Was soll hier also noch hinzugeleitetes Wasser? Wird es nicht im Gegentheil leicht Fäulniss-erregend wirken? Wenn es aber biologisch wichtig ist, warum hat sich dann nicht ein ähnliches Organ der Wasser-Zuleitung bei anderen Pflanzen mit geschlossenen Blattscheiden, namentlich z. B. bei den Gräsern, entwickelt? — Eine andere Annahme wäre die, dass die Randhaare den höheren Stengeltheilen und namentlich dem Blütenstande Schutz gewähren gegen unberufene, von unten her aufkriechende Thiere, namentlich Insecten. Die Haare stehen, wie oben bereits angegeben wurde, am oberen Rande der Blattscheide am dichtesten und bilden dort in den jüngeren Zuständen einen deutlichen und zwar meistens nach unten gerichteten Pinsel; weiter hinauf ist dann der Blattrand mit mehr zerstreuten, abstehenden Haaren besetzt. Ein den Stengel hinaufkriechendes kleines Thier (etwa ein Insect), wird nothwendig von dem Stengel über die Insertionsstelle des Blattes hinweg auf die Blattscheide gelangen; am oberen Rande der Blattscheide aber bildet der Haarpinsel ein Hinderniss für den Uebergang auf das nächste Stengel-Internodium; das aufkriechende Thier wird nothwendig auf der äussern (unteren) Blattseite bleiben müssen und auch weiter hinauf am Blattrande an den dort stehenden Randhaaren ein Hinderniss finden, wenn es auf die obere Blattseite gelangen will. Diese Hindernisse wiederholen sich natürlich weiter aufwärts an jeder Verzweigung des Blütenstandes. So werden die auf der Spitze der Stengel befindlichen Blüten für aufkriechende Thiere unerreichbar sein. Welchen Nutzen gewährt aber eine solche Abwehr (die ja überdies den anfliegenden Insecten gegenüber wirkungslos ist) den Blüten von Luzula? Ich bin nicht im Stande, hierauf eine Antwort zu geben. — Luzula besitzt proterogynische, in der Regel wohl anemophile Blüten;*) die Pollentetraden stäuben im Winde umher und werden von den langen, abstehenden Narben-

*) Vergl. darüber u. a. Herm. Müller, die Befruchtung der Blumen durch Insecten, 1873, p. 61.

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

papillen aufgefangen. Dies ist sicher der bei weitem häufigste Fall. Nahe damit verwandt ist das Hinabkollern der trockenen glatten Pollentetraden auf den glatten Innenseiten der in manchen Fällen schaufelförmig gestalteten Perigonblätter; durch diese Schaufeln oder Rinnen wird der Blütenstaub leicht (in gedrängten Blütenständen) zu den Narben tiefer stehender Blüten geleitet. In einzelnen, freilich selteneren Fällen ist aber auch Kreuzung durch Insectenbesuch nicht ausgeschlossen. Die schneeweissen Blüten von Luzula nivea, lactea, canariensis, die gelben von L. lutea, die rothen von L. purpurea und von einzelnen Varietäten der L. nemorosa E. M. (L. albida DC.) sind in ihrer mehr oder weniger gedrängten Stellung wohl geeignet, Insecten anzulocken; überdies bieten die Blüten der meisten Juncaceen in den prall vorgewölbten Schwellzellen des Blütengrundes (deren starke aber rasch vorübergehende Turgescenz die Blüten zum sternförmigen Aufblühen bringt) *) einen wenn auch nur kleinen Saftvorrath, welcher Insecten wohl zum Anstechen der Zellen veranlassen könnte. Der Schaden aber, welchen eine Blüte durch das Anstechen zahlreicher Zellen erleiden würde, wäre jedenfalls ein sehr geringer, da zwar die ohnehin meist sehr kurze Zeit des Offenstehens noch etwas verkürzt, dagegen die Empfängnissfähigkeit der Narbe in keiner Weise vermindert werden würde. Welche Bedeutung kann unter diesen Umständen ein theilweiser Schutz der Blüten gegen fremde (ankriechende) Besucher haben, ein Schutz überdies, welcher, wie die Erfahrung jedes Jahres beweist, von den Juncus-Arten ohne jeden Nachtheil für die Ausbildung der Samen entbehrt wird? Ich gestehe, dass ich bis jetzt keinerlei Antwort auf diese Frage finden konnte.

*) Ueber diese bisher noch kaum beachteten Eigenthümlichkeiten habe ich eine Reihe von Beobachtungen und Experimenten angestellt, deren Resultate ich demnächst Näheres mittheilen zu können hoffe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Buchenau Franz Georg Philipp

Artikel/Article: Ueber die Randhaare (Wimpern) von Luzula. 293-299