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

Nr. 7. **1893.**

Sitzungs-Bericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom 18. Juli 1893.

Director: Herr L. Kny.

Herr **B. Rawitz** (als Gast) sprach über **die Gegensätzlichkeit in der Ausbildung specifischer Sinnes- und Drüsenapparate.**

Meine Untersuchungen über den „Mantelrand der Acephalen" (Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch., Bd. XXII, XXIV und XXVII) hatten mich zu dem Ergebnisse geführt, dass, wie ich es (Theil III) ausdrückte, „die Ausbildung specifischer Sinnesorgane in einem deutlichen Gegensatze steht zur Ausbildung sekretorisch thätiger Apparate". Es hat sich nämlich gezeigt, dass diejenigen Acephalen, deren Mantelrand mit Sinnesorganen besonderer Function (Augen, Geruchsorganen) versehen ist, wie bei *Pecten* und *Arca*, in diesem Mantelrande gar keine oder nur wenige und in Folge ihrer geringen Zahl auch nur wenig in Betracht kommende Drüsen enthalten. Diejenigen Acephalen dagegen, welche keine solchen Sinnesorgane von sogenannter höherer Function besitzen, haben im Mantelrande sehr beträchtlich entwickelte Drüsenmassen, um so beträchtlichere, je mehr die mit dem umgebenden Medium in einen directen Contact tretende, tactil empfindliche Körperoberfläche an Umfang reducirt ist. Am mächtigsten und massigsten sind darnach die drüsigen Apparate bei den Siphoniaten.

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

Mir schien diese Differenz innerhalb der Acephalenklasse von allgemein biologischen Gesichtspunkten um so interessanter, weil sie zurückzuführen ist auf die Einwirkung der sedentären Lebensweise. Muscheln mit hochentwickelter freier Beweglichkeit, wie die Pectiniden, haben hochentwickelte Augen und gar keine Drüsen; Muscheln dagegen, die, wie z. B. *Pholas* und *Mya*, kaum oder gar nicht mehr sich vom Flecke rühren, besitzen, abgesehen von den Zellen, welche die tactile Erregbarkeit vermitteln, nur noch drüsige Organe im Mantelrande. (Auf die Ausnahmen, welche, wie meistens, die Regel bestätigen, habe ich in meinen Abhandlungen bereits hingewiesen, dort sind auch die theoretischen Erörterungen über diese Frage nachzulesen.)

Diesen an nur einer Thierklasse gewonnenen Resultaten durch anderweitige Untersuchungen eine allgemeinere Giltigkeit zu geben, war eine der nächsten mir erwachsenden Aufgaben. Zu meiner Freude konnte ich während meines vorjährigen Aufenthaltes in der zoologischen Station zu Rovigno, der mir durch Ueberlassung eines Arbeitsplatzes seitens des kgl. Cultusministerii ermöglicht wurde, eine solche Erweiterung vornehmen und damit den Nachweis liefern, dass in der That in der Ausbildung von Sinnesorganen und sekretorischen Apparaten ein entschiedener Gegensatz obwaltet. Vielleicht haben wir es hier sogar mit einem allgemein giltigen Naturgesetze zu thun.

Meine Objecte waren dieses Mal Anneliden und zwar: *Serpula contortuplicata*, *Protula tubularia* und *Spirographis spallanzanii*, an denen ich zu folgenden Resultaten gekommen bin.

Es ist seit langer Zeit bekannt, dass *Serpula* ein lichtempfindlicher Wurm ist. Irre ich nicht, so hat zuerst der amerikanische Forscher Ryder in „Science“ von 1883 die Thatsache publicirt, dass, wenn der Experimentator seine Hand über ein mit Serpeln besetztes Aquarium hinüberführt, die Thiere sich sofort in ihre Röhren zurückziehen. Selbstverständlich muss bei dem Versuche jede

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

Erschütterung vermieden werden. Ich kann diese Ryder'sche Angabe ebenso bestätigen, wie ich seine gleichlautende Behauptung bezüglich der *Ostrea* als irrig zurückweisen musste. Eine genauere Abstufung des Experimentes zeigte einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, auf die ich näher eingehen möchte.

Führt man eine Hand, einen Finger oder einen Glasstab schnell über ein mit Serpeln besetztes Aquarium hinweg, wobei jede Erschütterung zu vermeiden ist, dann ziehen sich in dem Momente, in dem der Schatten der Hand etc. über die Kiemenspitzen hinweggeht, die ausgestreckten Serpeln blitzschnell in ihre Röhren zurück. Dabei ist es nicht nothwendig, dass der bewegte Gegenstand sich in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsaquariums befinde, selbst noch in $1^1/_2$ Meter Entfernung von der Oberfläche des Wassers ruft die Bewegung von Hand oder Finger den gleichen Effect hervor; nur der Glasstab muss etwas näher an das Aquarium gehalten werden. Führt man Hand, Finger oder Glasstab seitlich heran, d. h. so, dass nicht die Spitzen der sogenannten Kiemen überschattet werden, dann tritt keine Wirkung ein; eine solche erfolgt vielmehr nur dann, wenn der Schatten der bewegten Objecte auf die Kiemenspitzen fällt. Hat man, wie ich das that, die vier Seitenflächen und die Unterfläche des (tragbaren) Aquariums mit schwarzem Papier beklebt — die schwarze Seite nach innen — und führt dann die Hand etc. auf der oberen Seite über das Aquarium hinweg, dann reagiren diejenigen Serpeln, deren Kiemenspitzen nach aufwärts gerichtet sind, diejenigen Thiere dagegen, die in Folge ihrer besonderen Lagerung nach den Seiten schauen, reagiren in solchen Aquarien gar nicht. In besonders günstig beleuchteten Aquarien zeigte sich, dass es der Schatten der vorübergeführten Gegenstände ist, welcher die Reaction hervorruft. Denn fiel das Licht seitlich auf die Hand und lag somit der Schatten hinter derselben, dann trat ein Zurückschnellen erst dann ein, wenn der Schatten über die Kiemenspitzen ging, aber nicht, wenn nur die Hand hinüber geführt wurde.

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

Hat sich eine Serpel in Folge des Experimentes in ihre Röhre zurückgezogen und beschattet man nunmehr dauernd, indem man z. B. ein geschwärztes Brett zwischen Lichtquelle und dem mit schwarzem Papier beklebten Aquarium anbringt, so streckt sich das Thier allmählich wieder vollständig aus, unbekümmert um die relative Dunkelheit, die hervorgebracht ist. Wird das Brett plötzlich weggezogen, sodass wieder volles Licht zutreten kann, so bleibt ebenfalls jede Reaction aus. Erst wenn von Neuem ein Schatten auf die Kiemen geworfen wird, gleichgiltig in welcher Weise dies geschieht, tritt wieder das blitzschnelle Zurückziehen in die Kalkröhren ein. Beleuchtete ich bei Nacht, indem ich das Licht einer Lampe durch eine Sammellinse gehen liess, die Serpeln auf das Intensivste, so wurde gar kein Effect erzielt; weder zogen sich die ausgestreckten Thiere zurück, noch streckten sich die zurückgezogenen aus.

Je häufiger der Wechsel von Licht und Schatten vorgenommen wird, um so mehr werden die Tbiere beunruhigt und um so länger bleiben sie in den Röhren; manchmal kann man bis $^1/_2$ Stunde warten, ehe die Kiemenspitzen wieder erscheinen. Es ist höchst interessant, dabei zu sehen, wie vorsichtig und langsam die Serpeln sich wieder ausstrecken. Minutenlang sind nur die Kiemenspitzen in der Oeffnung der Röhre zu bemerken, denen ganz allmählich das Thier folgt; eine Beschattung der zunächst allein sichtbaren Spitzen genügt, um die Retraction zu bewirken.

Protula tubularia verhält sich ganz wie *Serpula*, nur insofern ist ein Unterschied vorhanden, als *Protula* viel nervöser ist, wenn ich so sagen darf. Eine einmalige Beschattung genügt, um das Thier zu veranlassen, stundenlang nicht aus der Röhre herauszukriechen.

Spirographis spallanzanii wird weder durch Licht, noch durch Schatten alterirt; diese Species verhält sich auf optische Reize völlig indifferent. Erst wenn die sogenannten Kiemen direct berührt werden, schnellen die Würmer in ihre Rähren zurück.

Welche besonderen Organe in den Kiemenspitzen von

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

Serpula und *Protula* vorhanden sind, die als Sitz der optischen Empfindung zu betrachten wären, konnte ich wegen der mir für Rovigno knapp bemessenen Zeit leider nicht feststellen. Die seitdem vorgenommene histologische Untersuchung hatte für die Kiemen ein negatives Ergebnis, das, wie ich vermuthe, auf die nicht genügende Conservirung zurückzuführen ist. Im Centralvervensystem fand ich bisher ein Pigmentorgan von eigenthümlichem Bau, das vielleicht mit den beschriebenen Phänomenen in Beziehung steht. Ich hoffe später einmal diese Lücke ausfüllen zu können.

Aber wenn ich auch z. Z. nicht sagen kann, welche Organe der Sitz des oben ausführlich beschriebenen Phänomens sind, dieses selber ist doch constatirt und das genügt für die vorliegende Betrachtung. Festgestellt ist, dass *Serpula* und *Protula* auf optische Reize reagiren, während *Spirographis* nur durch tactile Insulte zum Zurückziehen des Körpers veranlasst werden kann. (Ob diese Reaction auf optische Reize als ein primitives Sehen zu betrachten ist oder nicht, will ich hier nicht erörtern, ich möchte vielmehr deswegen auf die „Allgemeine Betrachtungen“ im III. Theile meiner Abhandlung über den „Mantelrand der Acephalen“ hinweisen.)

Es fehlen also bei *Spirographis* diejenigen Einrichtungen, welche bei den ersteren Species die Reaction bedingen. Nun sind bei den tubicolen Anneliden diejenigen Partieen der Körperoberfläche, welche in directen Contact mit dem umgebenden Medium treten, die sogenannten Kiemen; wir müssen also, wenn die am Eingange dieser Mittheilung ausgesprochene und auf anderem Wege gewonnene Erkenntniss allgemeinere Giltigkeit besitzt, in diesen Kiemen ähnliche Differenzen antreffen, wie sie z. B. der Mantelrand von *Pecten* und *Pholas* darbietet.

Und dies ist in der That der Fall. Untersucht man die Kiemenfäden von *Serpula* und *Protula* frisch in Seewasser, so erkennt man zwischen den schnell schlagenden Wimpern relativ wenig Sinnesborsten, die träge in dem Wimperstrome hin und her schwanken und nur um weniges

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

die Höhe der Wimpern überragen. Von Drüsen ist keine Spur vorhanden.

Die Kiemenfäden von *Spirographis* dagegen, von denen der vorigen Arten schon durch die Existenz eines (dort fehlenden) knorpeligen Axenstabes unterschieden, haben zunächst sehr viel zahlreichere Sinnesborsten, welche die Wimpern um das Doppelte bis Dreifache an Höhe überragen und die hohe tactile Erregbarkeit dieser Thiere bedingen. Ausserdem aber finden sich hier zahlreiche Drüsen, deren Anwesenheit sich in dem vom frischen Materiale angefertigten mikroskopischen Präparate dadurch kund giebt, dass nach kurzer Zeit der ganze Kiemenfaden von einer zähen Schleimschicht dicht umhüllt ist, deren Austritt durch das Wimperepithel hindurch unter dem Mikroskope sich beobachten lässt.

Es zeigt sich also auch hier bei Anneliden, ganz wie bei Muscheln, ein Gegensatz in der Ausbildung von specifischen Sinnes- und sekretorischen Apparaten. Wo erstere vorkommen, möge ihre Function auch noch so primitiv sein, da fehlen die Drüsen, und wo die Drüsen vorhanden sind, da kommen keine specifischen Sinnesorgane vor. Es ist daher vielleicht nicht unberechtigt, wenn ich sage, dass dieser Gegensätzlichkeit in der Ausbildung eine allgemeinere Bedeutung zukommt. Die durch die specifischen Sinnesapparate geschützten Thiere bedürfen keiner besonderen Vertheidigungsmittel; die ohne specifische Sinnesorgane wehrlosen Thiere besitzen durch die grössere Zahl der Sinnesborsten eine erhöhte mechanische Irritabilität und haben als Schutzapparate Drüsen in beträchtlicher Menge.

Und wenn wir uns fragen, auf welches Moment diese Differenz zurückzuführen ist, so, glaube ich, kann die Antwort nur lauten: es ist die Annahme der sedentären Lebensweise, welche hier functionsbildend und -umbildend eingewirkt hat. Die freilebenden Anneliden des Meeres besitzen mehr oder minder complicirte Augen. Unter den tubicolen ist die Sehfunction auf ein Minimum bei den Formen reducirt, welche sich am wenigsten weit von der freilebenden Stammform entfernt, bezw. welche noch nicht

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

allzulange die sedentäre Lebensweise angenommen haben. Und dieses Minimum ist ausreichend, um die Ausbildung besonderer drüsiger Schutzapparate zu verhindern. Dagegen ist die Sehfunction bei den weiter entfernten bezw. länger sessilen Formen ganz geschwunden und vicariirend für dieselbe haben sich neu als Schutzorgane Drüsen in reichlicher Menge ausgebildet.

Herr **Bartels** legte **Cassave-Brod** vor, um den Anwesenden einen Begriff von dem Geschmack desselben zu geben. Er verdankt es Herrn Prof. Dr. W. Joest (Berlin). Es ist von den Indianern in Guayana (Karaiben) gefertigt und bildet dort ein Hauptnahrungsmittel. Die Bereitung ist nach Joest (Ethnographisches und Verwandtes aus Guayana, Leiden 1893) ganz ähnlich, wie in Brasilien. Die Maniok-Wurzeln werden geschält und auf Reibeeisen, jetzt schon von europäischer Einfuhr, zerrieben. Der Brei kommt in einen geflochtenen Cylinder von mehr als Manneshöhe und von der ungefähren Dicke eines Armes. Der Cylinder hat oben und unten einen Bügel; mit dem oberen wird er an einem Dachsparren aufgehängt und an den unteren hängt man Gewichte, die den Cylinder in der Längsrichtung strecken. Durch diese Procedur wird der giftige Saft aus dem Maniok-Brei herausgepresst und in einer untergestellten Schaale aufgefangen. Er wird dann zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit eingekocht, welche unter dem Namen Casiripo ein beliebter Zusatz zu Speisen ist. Der Geschmack erinnert Vortragenden an Malzextract. Die Rückstände in den Cylindern werden an der Sonne getrocknet, in grossen Mörsern gestossen und mehrfach durchgesiebt. Mit Wasser angerührt, zu flachen Fladen geformt und in irdenen Pfannen gebacken, wird dann das Cassave-Brod daraus hergestellt.

Dieses Brod liefert den Indianern auch ein berauschendes Getränk, Namens Cassiri. Das Brod wird gekaut, in ein Canoe gespieen und mit Cassave-Mehl und Wasser gemischt. Dann deckt man das Ganze mit Blättern zu und überlässt es einem Gährungsprocess. Bei geeigneten Veranlassungen wird es dann in grossen Quantitäten getrunken.

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

Herr **Matschie** gab einige **Bemerkungen über asiatische Wildesel.**

(Der Vortrag wird in der nächsten Nummer zum Druck gelangen.)

Herr **W. Weltner** sprach **über die Fährten, welche Clepsine beim Kriechen im Sande erzeugt.**

Bringt man eine Clepsine auf rein gewaschenen Sand, der mit so viel Wasser versetzt ist, dass ein dicker Brei entsteht, so kriecht der Wurm auf der ebenen Sandfläche hin und her und hinterlässt Fährten, welche sich besonders gut markiren, wenn der Sand trocken geworden ist. Diese Fährten stellen gerade oder gekrümmte, lange, flache Gänge dar, welche eine Breite von 5—6 mm haben. In den Gängen sieht man in Abständen von 3 oder 4 mm tiefe Gruben von rundlicher bis zuweilen halbmondförmiger Gestalt. Diese Fährten kommen in folgender Weise zu stande. Die Clepsine streckt den Vorderkörper weit aus und hält sich dabei mit der Haftscheibe im Sande fest. Sie setzt dann den Saugnapf in den Sand ein, mitunter zuvor hin und her tastend. Nun wird der Hinterkörper nachgezogen und die Haftscheibe in ziemlicher Entfernung von dem Saugnapf in den Sand eingesetzt. (Bei einer im Wasser kriechenden Clepsine wird die hintere Scheibe entweder unmittelbar hinter oder in eine gewisse Entfernung von der vorderen gesetzt. Apathy, Zool. Jahrb. System., Bd. 3, 1888.) Jetzt hat unser Thier drei tiefe Gruben in dem Sande gemacht, nämlich zwei hinten mit der Haftscheibe und eine vorne mit dem Saugnapf. Es wird nun wieder der Vorderkörper ausgestreckt und dann das Hinterende nachgezogen. Dabei sind zwei neue Gruben hervorgebracht. Indem man das kriechende Thier und seine Bahn weiter verfolgt, fällt auf, dass hinter dem Thiere weniger Gruben zum Vorschein kommen, als nach der Berechnung vorhanden sein müssten. Dies rührt daher, dass die Clepsine die meisten der durch den Saugnapf hervorgerufenen Gruben durch den nachschleppenden Hinterkörper wieder zerstört.

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

Herr **L. Kny** sprach über **die Milchsafthaare der Cichoraceen.**

Wie Trécul[1]) berichtet, wurde von Carradori im Jahre 1805 zuerst die interessante Thatsache beobachtet, dass die Hüllblätter der Blüthenköpfchen von *Lactuca sativa* in Folge leichter Berührung Tröpfchen von Milchsaft austreten lassen. Schon eine einigermaassen starke Erschütterung fand dieser Forscher zuweilen hinreichend, solche gleichzeitig an mehreren Stellen hervorzulocken.

Trécul, der die Erscheinung, ausser bei *Lactuca sativa*, auch bei *L. altissima*, *virosa*, *Scariola*, *augustana*, *stricta*, *Dregeana*, *quercina*, *Cracoviensis* und *livida* sah, giebt an, dass von den Milchsaftgefässen, welche die Leitbündel der Hüllblätter begleiten, sich einzelne senkrecht oder schief gegen die Aussenfläche wenden und zwischen den Epidermiszellen bis zur Cuticula vordringen. „Celle-ci étant altérée, et la fine membrane du laticifère aussi, il suffit quelquefois du contact des fourmis pour en faire jaillir du suc laiteux.“

Delpino[2]), welcher die Erscheinung von Neuem bei *Lactuca virosa* und *L. sativa* beobachtete, ohne von seinen Vorgängern Kenntniss zu haben, hält dieselbe ebenso wie Carradori für die Folge einer besonderen Reizbarkeit und vermuthet, dass der Milchsaft aus den Spaltöffnungen hervortrete. Er hebt besonders hervor, eine wie hohe Bedeutung dieser Einrichtung zukomme, um schädliche Thiere von den Blüthen fernzuhalten.

Piccioli[3]), welcher die Milchsaft-Ausscheidungen bei *Lactuca*-Arten als Schutzmittel gegen Schnecken bespricht,

---

[1]) Des laticifères dans les Cichoracées (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. 61 [1865], p. 789); abgedruckt in den Ann. des sc. nat. (Botanique), Vme série, t. 5 (1866), p. 71.

[2]) Osservazioni e note botaniche (Malpighia, III (1890), p. 21 des Sonderabdruckes).

[3]) Rapporti biologici fra le piante e le lumache, seconda nota (Bullettino della Società botanica italiana, 1892, p. 339).

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

giebt an, dass die letzten Auszweigungen der Milchsaftgefässe papillenartige Fortsätze nach aussen hervortreten lassen, welche bei der geringsten Berührung bersten.

Nach meinen eigenen Beobachtungen ist die Erscheinung der Milchsaftausscheidung bei Berührung keineswegs auf die Gattung *Lactuca* beschränkt, sondern scheint bei den Cichoraceen ziemlich verbreitet zu sein. Ich fand sie bisher bei:

Lactuca sativa L.
„ *virosa* L.
„ *Scariola* L.
„ *perennis* L.
Sonchus arvensis L.
„ *oleraceus* L.
Mulgedium macrophyllum DC.
„ *Plumieri* DC.
Prenanthes purpurea L.
Picris hieracioides L.
Lampsana communis L.

Bei allen genannten Arten sieht man bei warmer Witterung den Milchsaft in Folge von Berührung in Form kleiner Tröpfchen aus den Hüllblättchen der Blüthenköpfe hervortreten. *Lactuca Scariola*, *L. virosa* und *Mulgedium Plumieri* zeigten dieselbe Ausscheidung auch an den Stützblättern der Inflorescenz-Auszweigungen. Inwieweit andere Arten sich unter günstigen Verhältnissen hierin ähnlich verhalten, muss zunächst dahingestellt bleiben.

Da mir von *Lactuca Scariola* das reichlichste Untersuchungsmaterial zur Verfügung stand, wurde die Erscheinung der Milchsaftausscheidung bei dieser Art etwas näher verfolgt.

Die 15—20 Schuppen, welche in den untersuchten Blüthenköpfchen das Involucrum zusammensetzten, waren sämmtlich von unten nach oben verschmälert, zeigten im Uebrigen aber sehr verschiedene Form und Grösse. Die äussersten

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

Hüllschuppen waren sehr kurz und spitzten sich von breiter Basis scharf nach oben zu. Sie waren in allen Höhen bis zum Rande kräftig gebaut. Die innersten, die Blüthen unmittelbar umgebenden Schuppen waren unten nur unerheblich breiter als oben und trugen auf dem abgestumpften Scheitel ein Büschel verzweigter Haare. Im unteren Theile waren sie beiderseits von einem zarten Saume eingefasst, im oberen Theile bis zum Rande kräftig gebaut. Die mittleren Schuppenblätter bildeten nach Form und Bau Uebergänge zwischen den vorstehend bezeichneten Extremen.

Will man ein übersichtliches Bild von der Vertheilung der Milchsaftgefässe in den Hüllschuppen gewinnen, so empfiehlt es sich, Alcohol-Material zu benutzen. Um den Milchsaft möglichst reichlich in den letzten Auszweigungen des Röhrensystems zu erhalten, bog ich den gesammten Blüthenstand einer kräftigen Pflanze, während er mit derselben noch in Verbindung stand, in ein mit absolutem Alcohol gefülltes Gefäss hinab und schnitt ihn erst nach einiger Zeit ab. Es durfte vorausgesetzt werden, dass nun der Milchsaft in den letzten Auszweigungen des Röhrensystems geronnen war. Werden dagegen die Blüthenstände oder Theile derselben vor dem Einlegen in Alcohol von der Pflanze abgetrennt, so muss die Verwundung ein Abfliessen des Milchsaftes, bis von den letzten Auszweigungen des Systemes her, zur Folge haben.

Bringt man die Blättchen eines Hüllkelches, nachdem aus ihnen durch mehrtägiges Verweilen in Alcohol der Chlorophyllfarbstoff ausgezogen ist, in Wasser und darauf in eine concentrirte Lösung von Chloralhydrat (8 Theile in 5 Th. Wasser), so lässt sich nach wenigen Stunden der Verlauf der Leitbündel und Milchsaftgefässe gut verfolgen.

In den kurzen, äusseren Hüllschuppen der Blüthenköpfchen fand ich die Leitbündel vom Grunde bis zur Spitze reich verzweigt. Sie bildeten durch seitliche Anastomosen in allen Theilen ein eng geschlossenes Maschennetz. In den langen, inneren Hüllschuppen war dies nur im oberen Theile der Fall, während im unteren Theile die Leitbündel

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

in vorwiegend longitudinaler Richtung verliefen und hier nur sparsame seitliche Verbindungen aufwiesen. Die Milchsaftgefässe folgten im Allgemeinen den Hauptsträngen der Leitbündel; ihre letzten Auszweigungen trennten sich aber häufig von diesen, um in einem der Felder des Maschennetzes zu enden oder quer durch ein solches hindurchzulaufen.

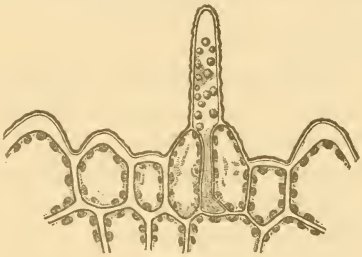
Diese letzten, unter die Epidermis der Aussenseite vordringenden Zweige des Milchröhrensystemes sind es, welche die Epidermis an bestimmten Stellen durchsetzen, um sich in Form von Haaren über ihre Aussenfläche zu erheben. Die Stellen der Epidermis, wo dies geschieht, sind dadurch gekennzeichnet, dass ihre Zellen einen relativ geringen Tangentialdurchmesser besitzen, dass ihre Aussenwände schwach verdickt, ihre Seitenwände schwach wellig gefaltet sind, und dass Spaltöffnungen sich zwischen ihnen finden. An den übrigen Stellen der Aussenseite sind die Epidermiszellen verhältnissmässig gross und erheben sich mit stark verdickter Aussenwand zu kegelförmigen Papillen. (Siehe den folgenden Holzschnitt.) Diese letzbezeichneten Zellen liegen in solchen Theilen, wo die Schuppenblätter derbe Consistenz besitzen, einzeln oder gruppenweise über den Hauptnerven und sind auf den übrigen Theilen der Spreite ziemlich regellos vertheilt.

Die haarartigen Hervorstülpungen der Milchsaftgefässe treten fast durchweg nur aus solchen Theilen der Hüllschuppen hervor, welche durch eine andere Hüllschuppe nicht gedeckt sind. An den kleinen, äussersten Schuppen sind sie über die ganze Oberfläche vertheilt, bevorzugen übrigens hier ein wenig die flügelförmigen Randpartieen des Grundes. Die langen, inneren Schuppen führen sie nur in ihrem oberen Theile. Ihre Zahl schwankt nach einigen Zählungen zwischen ca. 60 und ca. 100 auf je einem Schuppenblatte.

Die Milchsafthaare sind sowohl auf Querschnitten als auf unverletzten, durchsichtig gemachten Blättern durch ihre Form und ihre zarte Wandung leicht zu erkennen. Sie sind etwa 3- bis 5-mal so lang als breit, am oberen Ende

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

abgerundet, nach unten hin ein wenig verbreitert. Zwischen den benachbarten Epidermiszellen, welche das Haar fast stets zu dreien umgeben, setzt es sich in einen mehr oder weniger engen Kanal fort, der dasselbe mit dem Milchröhrensysteme der Blattspreite in Verbindung bringt. (Siehe untenstehenden Holzschnitt, welcher ein Milchsafthaar auf dem Blattquerschnitte von *Lactuca Scariola* bei 640-facher Vergr. darstellt. Die Erweiterung am Grunde des schmalen Verbindungskanales ist die Einmündungsstelle in eine subepidermidale, querdurchschnittene Milchröhre.)



Die drei Nachbarzellen des Milchsafthaares, von denen auf unserer Querschnittsansicht natürlich nur zwei sichtbar sind, wölben sich gemeinsam über die sie umschliessenden Zellen hervor und bilden für das Haar ein niedriges Postament. Sie machen in ihrer gerundeten Form ganz den Eindruck, als ob ihre Membran sich unter starkem Turgordruck befinde. Auch stofflich sind sie von den umgebenden Zellen verschieden, da sie sich in Chloralhydrat-Lösung stärker als diese bräunen.

Die Membran der Milchsafthaare ist im oberen und mittleren Theile sehr zart, im unteren Theile ein klein wenig stärker verdickt. Hier zeigt eine innere Schicht unter Einwirkung von Chlorzinkjodlösung deutliche Blaufärbung, während die darüberliegende zarte Membran nur Spuren von Blaufärbung erkennen lässt. Im Uebrigen färbt sich die Membran der Milchsafthaare mit dem genannten Reagens gelbbraun; bei Behandlung mit Aetzkali nimmt sie eine schwach goldgelbe Färbung an; der Einwirkung con-

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

centrirter Schwefelsäure widersteht sie ziemlich lange. Alles dieses spricht für starke Verkorkung.

Um festzustellen, ob die zartwandigen Haare nur durch die Spannung, welche eine Folge der vom Milchsaft auf ihre Membran geübten Druckes ist, oder auch durch mineralische Einlagerungen in die Membran ihren hohen Grad von Zerbrechlichkeit erhalten, wurde in bekannter Weise auf etwaige Einlagerung von Silicium, Kalkcarbonat und Kalkoxalat geprüft, jedoch mit negativem Erfolg. Die körnige Auflagerung, welche die Membran meist sehr deutlich zeigt, löst sich ebenso wie die auf den Aussenwandungen der nahen Epidermiszellen befindliche, in Alcohol, scheint also harziger Natur zu sein.

Schneidet man einen kleinen, mit Blüthenköpfchen besetzten Seitenzweig[1]) von *Lactuca Scariola* bei warmem Wetter, wo die Erscheinung des Tröpfchenausflusses an unverletzten Pflanzen besonders deutlich auftritt, ab, und wartet einige Minuten, bis kein Milchsaft mehr aus der Wunde hervortritt, so vermag eine leichte Berührung mit einem harten Körper meist keine Tröpfchen von Milchsaft mehr hervorzulocken. Um zu sehen, ob ein auf künstlichem Wege erzeugter Druck von etwa $1^1/_2$ Atmosphären im Stande sei, die Milchsafthaare unserer Pflanze in eine Spannung zu versetzen, welche ähnliche Erscheinungen hervorruft, wie die in der unverletzten Pflanze beobachteten, wurde ein vor mehreren Minuten abgeschnittener, blüthentragender Seitenzweig, nachdem die Schnittfläche noch einmal erneuert war, wasserdicht in einen Kork und mit diesem in das kurze Ende eines U-förmigen, bis zum Rande des kürzeren Schenkels mit Fuchsin-Lösung gefüllten Glasrohres eingefügt. Auch nachdem die Höhe des Quecksilbers

---

[1]) Schneidet man dagegen den ganzen oberen Theil einer blühenden Pflanze ab, so können aus den Hüllblättern durch Berührung noch Tröpfchen hervorgelockt werden. Es zeigt dies, dass der Milchsaft an den Wandungen des Röhrensystems einen so grossen Reibungswiderstand findet, dass bis zum Verschluss der Wunde der hydrostatische Druck in den letzten Auszweigungen nicht so erheblich vermindert wird, um die straffe Spannung der Haare unmöglich zu machen.

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

in dem langen Schenkel 110 cm erreicht hatte, erwies sich leichte Berührung mit festen Körpern unwirksam, das Hervortreten von Milchsaft-Tröpfchen zu bewirken.

Dass die Milchsaftgefässe an der unteren, der Fuchsin-Lösung benachbarten Schnittfläche nicht etwa sofort durch geronnenen Milchsaft vollständig verstopft waren, ging daraus hervor, dass, sobald der obere Theil des Blüthenstandes mit einem scharfen Messer abgetragen wurde, Milchsaft aus der Wunde hervortrat und sich, nachdem er mit Fliesspapier aufgenommen worden war, unter Einfluss des Quecksilberdruckes mehrere Male erneuerte. Nach etwa einer halben Stunde trat aber nur noch wasserhelle Flüssigkeit hervor. Bei der microscopischen Untersuchung zeigte sich nur das unterste Ende der Milchsaftgefässe und der Holzgefässe mit Fuchsin-Lösung injicirt.

Es ergiebt sich aus diesem Versuche, dass die Membran der Milchsafthaare durch einen Druck gespannt ist, welcher den von 110 cm Quecksilber übertrifft[1]). Wahrscheinlich übertrifft er ihn um das Mehrfache; denn die Milchröhren von *Lactuca Scariola* stehen ja unter dem Einflusse des Turgordruckes der benachbarten Zellen, und der Werth, welchen der Turgordruck der Parenchymzellen erreichen kann, ist bekanntlich ein sehr hoher[2]).

Erwähnenswerth ist noch, dass die in Folge des Abbrechens eines Milchsafthaares entstehende Wunde sich rasch wieder schliesst. Es geht dies daraus hervor, dass die auf den Hüllschuppen befindlichen Milchsafttröpfchen stets nur geringe Grösse erreichen. Wahrscheinlich erfolgt der Verschluss durch den Turgor der benachbarten Epidermiszellen, welche, einem Quetschhahne gleich, die Membran des engen Verbindungskanales von der Seite her zu-

---

[1]) Auch Schwendener (Einige Beobachtungen an Milchsaftgefässen, Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. in Berlin, 1885, p. 327) kam auf Grund anderer Erwägungen zu dem Resultate, dass der Druck in den Milchsaftröhren zum Mindesten mehrere Atmosphären erreiche.

[2]) Nach Wieler (Jahrb. f. w. Bot., XVIII [1887], p. 82) beträgt derselbe in den Markstrahlzellen von *Pinus silvestris* und *Populus nigra* bis 21 Atmosphären.

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

sammendrücken. Auch das Gerinnen des Milchsaftes wird bei Herstellung des Verschlusses mitwirken.

Nachdem die erste Verwundung geheilt ist, können an demselben Schuppenblatte eine zweite und noch mehrere weitere folgen. Bei Betrachtung eines erwachsenen Blüthenköpfchens mit der Lupe findet man sehr gewöhnlich neben weissen Tröpfchen solche von gelber und bräunlicher Farbe, welche offenbar verschiedenen Verwundungen ihren Ursprung verdankten.

Herrn Dr. Cerulli, welcher in meinem Institute bei einem Theile der vorstehend besprochenen Untersuchung mitgewirkt hat, spreche ich hierfür meinen Dank aus.

Herr **Müller** sprach über **die Durchwachsung der Narbenpapillen durch die Pollenschläuche.**

Im Austausch wurden erhalten:

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Vol. V, pars Ia. II, Helsingfors 1892; desgl., Vol. VIII, Helsingfors 1890—1893.

Mémoires du Comité Géologique, Vol. XII, No. 2, St. Pétersbourg 1892.

Bulletins du Comité Géologique, XI, No. 5—8, St. Pétersbourg 1892.

Supplément au T. XI des Bulletins du Comité Géologique, St. Pétersbourg 1892.

Materialien zur Geologie Russlands, Bd. XVI, St. Petersburg 1893,

Verhandlungen der Kaiserlich Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, II. Serie, 29. Band.

Proceedings of the zoological Society of London, for the year 1893. Pt. I.

Transactions of the zoological Society of London, Vol. XIII, pt. 6.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1892, Part II, April—October.

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

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XXV, Pt. III—IV.

Memoirs of the Boston Society of Natural History, Vol. IV, No. X.

Actes de la Société Scientifique du Chili, Tome II (1892), 3. Liefg.; Santiago 1893.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXIV, No. 3.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. VIII, pt. I.

Report of the U. S. National Museum for 1890, Washington 1891.

Psyche, Journal of Entomology. Vol. VI, No. 205. 206. 207.

El Instructor, Jahrg. IX, No. 10—12 (Mexico).

Memorias y Revista de la Sociedad Científica „Antonio Alzate", Tom. VI, No. 7—10 (Mexico).

Photographisches Wochenbl., 1893, No. 26—29.

Naturwissenschaftl. Wochenschrift (Potonié), VIII, No. 26 bis 29.

Leopoldina, Heft XXIX, No. 9—10.

Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin, 1893, No. I—XXV.

Berliner Entomologische Zeitschrift, 38. Bd. (1893), I. und II. Heft.

Neundundzwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1893.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1892.

Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile in Donaueschingen, VIII. Heft, 1893.

Archiv des Vereins der Freunde d. Naturgeschichte, 46. Jahr (1892), I. u. II. Abth.

Jahreshefte des Vereins für Naturkunde in Württemberg, 49. Jahr.

Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Verereins, XX. Jahrgang, 1893.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1893, Juni.

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

Bollettino delle Pubblicazioni Italiane, 1893, No. 180—181.

Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Vol. VIII, Mai.

Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Residente in Pisa, Vol. XII. Pisa 1893.

La Notarisia. Commentario Ficologico Generale (Parte speciale della Revista Neptunia), 1893, No. 2.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft, Bd. X, 1. Heft, 1892. Dorpat 1893.

Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou, 1893, No. 1.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 9. Jahr, II. Pt. Raleigh 1892.

Boletino de la Riqueza Publica de los Estados Unidos de Venezuela, Anno III, Tome IV, No. 52—53.

Journal of the Asiatic Society of Bengal, Vol. LXI, Part. II, No. I—III (1892). Calcutta 1893.

Als Geschenke wurden mit Dank entgegengenommen:

Dr. H. v. Klinggraeff. Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens, Danzig 1893.

Jaekel, O., Ueber Plicatocriniden, *Hyocrinus* und *Saccocoma*, Berlin 1893.

Joaquin Crespo, Decreta el siguiente Codigo de Minas y Vocabulario. Caracas 1893.

J. F. Starcke, Berlin W.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 1893

Autor(en)/Author(s): Kny Leopold

Artikel/Article: Sitzungs - Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 18. Juli 1893 183-200