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

45. J. Behrens: Ueber einige ätherisches Oel secernirende Hautdrüsen.

Eingegangen am 19. November 1886.

Einige Beobachtungen an den Hautdrüsen von *Pelargonium zonale*, welche allerdings einigermassen im Widerspruch stehen zu der bisherigen Ansicht über die Art und Weise der Sekretion bei dieser Pflanze, gaben den Anlass zur Untersuchung dieser und einiger weniger anderen Sekretionsorgane.

Nach der bisherigen Darstellung[1]) soll bei allen Hautdrüsen, speciell auch bei *Pelargonium zonale*, das Sekret zuerst zwischen Cuticula und Cellulose- resp. Cuticularschicht der Aussenwand auftreten. Erst mit dem höheren Alter der Drüsenzelle und mit dem Erlöschen ihrer Thätigkeit tritt das Sekret auch im Plasma auf. Nur *Viola* nach Hanstein[2]) macht eine Ausnahme, indem bei ihren Drüsen das im Plasma erzeugte Sekret durch Celluloseschicht und Cuticula nach aussen hindurchschwitzen soll.

Die Oeldrüse von *Pelargonium* besteht bekanntlich aus einer secernirenden Kopfzelle, die mit einem mehrzelligen Stiel der Epidermis aufsitzt. Die Aussenmembran der Stielzellen färbt sich mit Jodlösung, mit Jod und Schwefelsäure sowie mit Chlorzinkjod braun, löst sich in concentrirter Schwefelsäure nicht und erweist sich somit als ihrer ganzen Dicke nach cutisirt. Eine Celluloseinnenschicht ist mit Hilfe dieser Reagentien nicht nachzuweisen. Ebenso verhält sich auch die übrigens viel dünnere und zartere Membran der Kopfzelle. Die Cuticula, welche unzweifelhaft die Drüse überzieht, war mit den angewandten Reagentien nicht zu unterscheiden.

Den Inhalt der später secernirenden Zelle im jugendlichen Zustande bildet auffallend homogenes, vakuolenfreies oder doch an Vakuolen armes Protoplasma, in dem erst auf Zusatz fixirender Reagentien ein ziemlich in der Mitte gelagerter Kern sichtbar wird. Erst später lassen sich Oeltropfen im Protoplasma nachweisen, im Grunde der Sekretzelle sparsam und klein, nach oben hin grösser und reichlicher werdend. Löst man das Oel durch Alcohol hinweg, so erweist sich das Plasma jetzt als vakuolig. Central wie vorher, doch der Basis der Sekretzelle etwas genähert liegt der Kern, von einem dichten Cytoplasmahaufen

---

1) Vgl. de Bary, Vergl. Anatomie. p. 93—105.

2) Hanstein, Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung an den Laubknospen. Bot. Zeit. 1868.

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

eingehüllt. Der obere Theil der Kopfzelle wird von einem wandständigen Plasmaschlauch ausgekleidet, von dem aus Stränge und Falten in die Vakuole hineinragen. In der Vakuole lagen jedenfalls die durch den Alcohol gelösten Oeltropfen.

In einem älteren Stadium aber findet man kein Oel mehr im Protoplasma, sondern dasselbe hat sich in Gestalt eines meniskusförmigen Tropfens an der Spitze der Sekretzelle zwischen Plasma und Wand angesammelt. Eine Cellulosemembran zwischen Plasma und Oeltropfen ist weder mit optischen noch mit chemischen Hülfsmitteln nachzuweisen.

Dieser Zustand der Drüsen, welcher bei *Pelargonium* ein vorübergehender ist, erhält sich dauernd bei den übrigens ganz gleich gestalteten Oeldrüsen am Stipularrande von *Erodium cicutaria*. In noch älteren Drüsen von *Pelargonium* dagegen vermag man deutlich zwischen Plasma und Oeltropfen eine Membran zu erkennen, welche anfänglich sehr zart ist und in Schwefelsäure sich löst, demnach wahrscheinlich aus Cellulose besteht. Derartige Zustände mögen der Ansicht von einer Zwischenlagerung des Sekrets zwischen Cuticula und Celluloseschicht der Drüsenwand zu Grunde liegen. Sehr bald aber verliert die sekundäre Membran ihre Cellulosereaction; auch sie cutisirt und gleicht dann der primären Zellhaut. Dieser Vorgang ist identisch oder doch analog mit der von Hanstein[1]) an manchen Colleteren beobachteten Regeneration der Cuticula. Auch hier regenerirt die secernirende Zelle sich wieder, und die Sekretion beginnt von neuem in der eben geschilderten Weise. Ein nochmaliges Durchpressen des in der Zelle gebildeten ätherischen Oels durch die Hautschicht des Protoplasmas kam indess nicht mehr zur Beobachtung, obgleich ein solches ebenso wie eine zweite Regeneration der Drüsenzelle bei lebhafter thätigen Drüsen nicht unmöglich erscheint. Das Sekret bleibt im Cytoplasma liegen, als ob die Drüsenzelle nicht mehr Energie genug besitze, um das Sekret nach aussen zu schaffen. Man braucht also nicht mit de Bary[2]) an einen Rücktritt des in der Membran gebildeten Sekrets in das Zellinnere zu denken. Unterdess ist durch das Wachsthum der regenerirten Kopfzelle die primäre Membran gesprengt und bildet die von de Bary[3]) bei *Primula sinensis* abgebildete „Manchette“ an der Basis des Drüsenkopfes.

Ebenso verhalten sich die Kopfhaare an den Sporangien von *Pteris serrulata*. Bei ihnen findet nur einmalige Sekretion statt, und das Material zur Bildung des Oeles liefern zahlreiche kleine Amylumkörnchen in der Kopfzelle. An reifen Sporangien findet man in den zugehörigen

---

1) Hanstein, Bot. Zeit. 1868 a. a. O.
2) a. a. O., p. 99.
3) a. a. O., p. 95, Fig. 34.

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

Drüsen einen Oeltropfen zwischen Membran und Plasma, während die Stärke verschwunden ist.

Die Drüsenhaare von *Ononis spinosa* liefern ein Beispiel für den Durchtritt des im Plasma gebildeten Sekrets, eines sehr dünnflüssigen ätherischen Oeles, durch die ganze Aussenmembran, ein Vorgang, der von Hanstein für *Viola* angegeben, von de Bary[1]) aber angezweifelt und für genauerer Untersuchung bedürftig erachtet wird.

Die Drüse von *Ononis* stellt ein kolbenförmiges, von einem drei- bis fünfzelligen ziemlich langen Stiel getragenes Gebilde dar, welches aus meist 5 Zelletagen besteht. Jede Etage besteht wieder aus vier in der Kolbenaxe zusammenstossenden Quadrantenzellen; nur die oberste Etage ist meist zweizellig. Das ganze Gebilde sitzt einer halbkugeligen Fusszelle auf und entsteht durch Auswachsen einer Epidermiszelle zu einem Haar, dessen 5 oberste Zellen durch wiederholte Theilungen den secernirenden Kolben bilden. Zwischen den Drüsenhaaren zerstreut stehen andere nicht drüsige, überall aus einer Zellreihe bestehende und mit spitzer Zelle endende Haare, welche ebenso wie die Drüsen entstehen, und deren Elemente den Stielzellen der Drüsen gleichen.

Die Stielzellen der Drüsenhaare sind in der Richtung der Haaraxe gestreckt, während die Zellen des Drüsenkopfes mehr isodiametrisch sind. Die ersteren enthalten eine grosse centrale Vakuole, um die das Plasma in Form eines Wandbelegs angeordnet ist, von dem aus häufig Plasmastränge die Vakuole durchziehen. Der Zellkern liegt stets im Wandbeleg. Das Cytoplasma enthält stets eine Menge kleiner stark lichtbrechender Tröpfchen, anscheinend von fettem Oel, das sich in Alkohol nicht löst. In der obersten Stielzelle sind sie oft zu grösseren Tropfen zusammengeflossen.

Die Aussenwand des Stieles ist vollständig cuticularisirt. Jodlösung, Jod und Schwefelsäure, sowie Chlorzinkjod färben die ganze Membran, die in Schwefelsäure unlöslich ist, braun. Doch zeigen die Quellungsverhältnisse in Chromsäure und concentrirter Schwefelsäure ein Abnehmen des Cutingehaltes von aussen nach innen an. Die Aussenwand des Drüsenkopfes ist weit weniger verkorkt und viel dünner. Auch ist sie, wie plasmolytische Versuche sowie das Eindringen von Jodlösung und Farbstoffen zeigen, viel leichter permeabel als die Aussenwand des Drüsenstiels, ein Umstand, der den Durchtritt des Sekrets jedenfalls erleichtert.

Die aus Cellulose bestehenden Querwände des Drüsenstiels sind ihrer ganzen Breite nach durchbohrt von zahlreichen, feinen Poren, durch welche Plasmafortsätze von einer zur andern Zelle gehen. Schon die directe Beobachtung zeigt diese Poren, über deren Bestehen auch die Russow'sche Quellungsmethode mit Jod und Schwefelsäure keinen

---

1) a. a. O., p. 99.

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

Zweifel lässt. Einige Beobachtungen scheinen darauf hinzuweisen, dass auch die Wände zwischen den Elementen des Drüsenkopfes in gleicher Weise durchbohrt sind. Wegen der Undurchsichtigkeit des Drüsenkopfes sind Beobachtungen hierüber schwer.

Die so auffallend deutliche Durchbohrung der Querwände im Drüsenstiel ist für den Stoffverkehr in der Drüse, speziell für die Zuleitung von Reservematerial, jedenfalls von der grössten Bedeutung, um so mehr, da in den Stielzellen zugleich eine sehr lebhafte Protoplasmabewegung je nach der Anordnung des Plasmas in der betreffenden Zelle Rotation oder Circulation stattfindet.

Die Strömungsrichtung geht natürlich parallel der Längsaxe der Einzelzellen wie des ganzen Stiels. Trotzdem es nicht gelang, Beziehungen zwischen den Strömungen in benachbarten Zellen zu finden, ergeben sich doch andere Momente, welche der de Vries'schen allgemeinen Annahme von einer Mitwirkung der Plasmabewegung beim Stofftransport[1]) auch in diesem speziellen Falle das Wort reden. Die Querwände der nicht secernirenden Haare sind nämlich ebenso wie die des Drüsenstieles durchbohrt. Unter gleichen Umständen ist aber in den Zellen der nicht drüsigen Haare die Plasmabewegung eine weit trägere und meist nur schwer wahrzunehmende; auch ist der Inhalt ein weit weniger reichlicher und die Körnchen und Tropfen sind sparsamer. Das sind jedenfalls Umstände, welche mit dem geringeren Stoffumsatz in den nicht drüsigen Haaren in Connex stehen.

Das Sekret, zu dessen Bildung vielleicht die in der obersten Stielzelle anscheinend vorübergehend gespeicherten Fetttröpfchen das Material liefern, erscheint im Plasma der Kopfzellen in kleinen Tropfen. Die Undurchsichtigkeit des Drüsenkopfes hindert die genauere Beobachtung der Sekretbildung. Jedenfalls erscheint das Sekret später in Form äusserst zahlreicher feiner Tröpfchen an der Aussenfläche des Drüsenkopfes, wird also durch die Membran hindurchgepresst. Das Sekret ist leicht sichtbar zu machen vermöge seiner Eigenschaft, Fuchsin selbst aus einer sehr verdünnten wässerigen Lösung zu speichern und sich damit sehr intensiv zu färben. Man sieht dann deutlich, dass die rothen Tröpfchen über der Cuticula haften. Lösung des Oels durch Alkohol bestätigt die Beobachtung. Die Tröpfchen vermehren und vergrössern sich bei andauernder Sekretion, fliessen zu einem grösseren Tropfen zusammen, und dieser tropft ab. Die Sekretion geht ununterbrochen in derselben Weise weiter. Nie findet man die Cuticula gesprengt und etwaige Fetzen derselben dem Drüsenkopf ansitzend. Grössere Mengen vom Sekret sammeln sich in den Kopfzellen erst, wenn dieselben sich dem Tode nähern. Man findet daher grössere

---

1) de Vries, Ueber die Bedeutung der Circulation und der Rotation des Protoplasma für den Stofftransport in der Pflanze. Bot. Zeit. 1885.

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

Oeltropfen nur in schon abgestorbenen oder doch im Absterben begriffenen Drüsenköpfen. Dieses Verhalten schliesst sich demnach ganz dem vorher für *Pelargonium* erwähnten an.

Die Hautdrüsen von *Senecio viscosus* erinnern in ihrem Aussehen mehr an die von *Pelargonium*, schliessen sich aber in Betreff der Art der Sekretion hier an. Der secernirende Drüsenkopf besteht aus meist 8, seltener 2 oder 4 Zellen, welche immer in 2 Etagen von gleicher Zellenzahl geordnet sind. Ein ätherisches Oel, das in Alkohol leicht löslich und zugleich sehr dickflüssig ist, wird wie bei *Ononis* durch die Aussenmembran der Drüsenwand hindurchgepresst.

---

46. P. Ascherson: Utricularia exoleta R. Br. im westlichen Mittelmeergebiet.

Eingegangen am 23. November 1886.

Die Gattung *Utricularia*, welche in Mitteleuropa durch zwar nicht zahlreiche, aber meist weit verbreitete (zum Theil auch ausserhalb Europas vorkommende) Arten vertreten ist und nicht leicht in irgend einer Lokalflora fehlt, spielt im Mittelmeergebiet eine verhältnissmässig untergeordnete Rolle. Nur eine unserer deutschen Arten (nach der Entdeckung der *U. brevicornis* Čel.[1]) in Böhmen und dem von meinem verstorbenen Freunde R. v. Uechtritz und mir geführten Nachweis[2]) von deren Identität mit *U. ochroleuca* Hartm. fehlt dem deutschen Florengebiete von bisher bekannten europäischen Arten nur die hinsichtlich ihrer Selbständigkeit noch zu prüfende *U. dubia* Rosell. Ober-Italiens), die auch aus Nord-Asien und Nord-Amerika bekannte *U. vulgaris* L. kommt auch in sämmtlichen europäischen Ländern des Mittelmeergebiets und in Nord-Afrika vor, obwohl die Zahl ihrer Fundorte verhältnissmässig gering ist. *U. minor* L. dagegen wird auf der iberischen Halbinsel nur bei Lugo in Gallizien (also ausserhalb des eigentlichen Mittelmeergebiets) angegeben.[3]) Im mediterranen Frankreich ist sie,

1) Čelakovsky, *Utricularia brevicornis* sp. n. (*U. intermedia* Koch in Flora 1847). Oesterr. bot. Zeitschrift XXXVI (1886) S. 253–257.

2) Ascherson, Eine verkannte *Utricularia*-Art der deutschen und märkischen Flora. Verhandl. d. botan. Vereins d. Provinz Brandenburg. XXVII. (1885) S. 183 bis 190.

3) Willkomm et Lange, Prodromus Florae Hispanicae. II. p. 634.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Behrens Johannes

Artikel/Article: Ueber einige ätherisches Oel secernirende Hautdrüsen. 400-404