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

Mitteilungen.

34. Hermann Brunswik: Über Hesperidinsphärite im lebenden Hautgewebe von Anthurium Binotii Linden.

(Aus dem pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien Nr. 150 der II. Folge.)

(Eingegangen am 15. März 1921. Vorgetragen in der Aprilsitzung.)

Anthurium Binotii Linden[1]), eine Araceae aus Südbrasilien, wird in den europäischen Gewächshäusern wegen seiner dekorativen, derb ledrigen Blätter, die besonderen Glanz aufweisen, seit geraumer Zeit kultiviert[2]). Zur Blüte gelangt die Pflanze bei uns nur selten.

Systematisch steht *Anthurium Binotii* den ebenfalls in Europa kultivierten Arten *Anthurium Olfersianum* und *A. Olfersianum* var. *Vellozianum* nahe (Sectio Urospadix Engl.).

In der Epidermis der Blätter und der bis 20 cm langen Blattstiele dieser Pflanze befinden sich einzeln, in manchen Zellen verstreut, schwach gelbglänzende, scharf ausgebildete Sphärite in Gestalt von Doppelpinsel, Hanteln oder Kugeln. An älteren, lebenden Blättern sind diese Sphärokristalle in den Epidermiszellen regelmäßig anzutreffen, besonders in Nachbarschaft von Spaltöffnungen; im jüngsten Blatt der von mir untersuchten Pflanzen[3]), das sich durch seine maigrüne Farbe als noch nicht völlig entwickelt zu erkennen gab, fanden sie sich zwar noch nicht in der Epidermis der Blattspreite, wohl aber bereits in der des langen Blattstieles. Die Sphärite treten also bald nach der Beendigung des Wachstums in dem betreffenden Pflanzenteile auf.

Chemisches Verhalten der Substanz. Die einzelnen Epidermiszellen, sowohl die normalen, als wie diejenigen, welche einen Sphärit beherbergen, zeigen bei Untersuchung der Schnitte in Wasser keine weiteren Besonderheiten. Plasmolysiert man jedoch

1) A. ENGLER, Das Pflanzenreich. (Regni vegetabilis conspectus) IV 23 B. p. 143. *Anthurium* Nr. 181.

2) REGEL, Gartenflora. 21. Jahrg. (1872) p. 131—132 mit Abbildung der Pflanze. Tafel 723.

3) Aus den Gewächshäusern des Botan. Instituts der Universität Wien, kultiviert seit 1908.

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

die Zellen durch Eintragen in konz. Glycerin oder 20 % KNO_3, so bildet sich in jeder ein weißer, stark lichtbrechender Ballen einer sirupösen Substanz.

Tötet man die Schnitte ab, indem man das Wasser unter dem Deckglase bis nahe zum Kochen erwärmt oder indem man die Schnitte in Glyzerin, Alkohol, Äther, Chloroform, Azeton, Xylol, in verdünnte Mineralsäuren oder in Eisessig einträgt — ein gleichzeitiges Erwärmen wirkt beschleunigend — so sind alsbald sämtliche Epidermiszellen erfüllt von einer großen Zahl von Kristallen. Diese variieren in ihrer Gestalt etwas je nach dem fällenden Reagens, stellen aber sicherlich ein und dieselbe, in den lebenden Zellen in konzentrierter bis gesättigter Lösung enthaltene Substanz dar, die sich ihrerseits als identisch erweist mit jener der bereits beschriebenen, gelbglänzenden Sphärite.

Die auf diese Weise erzielten Kristalle, von denen die behandelten Schnitte wie übersät sind, zeigen alle Übergänge von schwach gelblichen Nadelbüscheln, einzelnen Nadeln und Körnchen zu kleinen Doppelpinseln, Hanteln oder Zwillingssphäriten, die schließlich den intra vitam gebildeten Sphärokristallen (besonders bei Fällung mit Azeton in der Wärme) völlig gleichen können. Im polarisierten Lichte erweisen sich alle Kristalle als doppelbrechend, die größeren Sphärite zeigen das charakteristische „BREWSTERsche Kreuz". —

Die Kristalle — sowohl die primären, wie die sekundär gefällten — stellen, wie schon aus der Liste der Fällungsmittel hervorgeht, eine sehr schwer lösliche Substanz dar. Sie ist unlöslich in sämtlichen neutralen Lösungsmitteln und in verdünnten Säuren, ebenso in konz. kalter HCl, löslich bei längerem Kochen in Glycerin und mit gelber Farbe in kalter konz. H_2SO_4. Beim Erwärmen nimmt diese gelbe Lösung eine braunrote Farbe an. — In Kali- oder Natronlauge gehen die Kristalle unter lebhaft gelber Farbe in Lösung; in Ammoniak bleiben die Sphärite und Nadeln völlig erhalten, auch wenn man zarte Schnitte 24 Stunden lang in einer kleinen Glasdose mit konz. NH_3 frei schwimmen läßt. 10 % Soda- oder Kaliumkarbonatlösung sowie Kalkwasser verstärken oft die gelbliche Färbung der Kristalle, lassen sie aber in der Kälte ungelöst. Bringt man frische Schnitte der Epidermis in 10 % K_2CO_3, so tritt rasch Plasmolyse ein, wobei sich jedoch jeder der stark lichtbrechenden Ballen alsbald intensiv kanariengelb färbt, so daß der Schnitt schon makroskopisch diese Färbung zu erkennen gibt. Dasselbe Bild erhält man, wenn man Schnitte in 10 % KNO_3 plasmolysiert und dann etwas Ammoniak

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

zufließen läßt. Überträgt man die so behandelten Schnitte in 10% H_2SO_4, so entfärbt sich der plasmolysierte Zellinhalt sofort, so daß er wiederum weißglänzend erscheint, und liefert dann beim Erwärmen in diesem Medium ein Gewirr der bereits beschriebenen Nadeln und Pinsel. —

Die Zuckerreaktion mit α-Naphtol —H_2SO_4 nach MOLISCH geben die Kristalle direkt nicht. —

Aus der ganz charakteristischen Kristallform und dem chemischen Verhalten geht hervor, daß die vorliegende Substanz zu den „Hesperidinen" im Sinne von TUNMANN[1]) zu rechnen ist.

Eine ganz auffallende Analogie zeigt jedoch das Vorkommen des Hesperidins bei *Anthurium Binotii* Linden mit dem von MOLISCH[2]) in letzter Zeit beschriebenen massenhaften Auftreten eines hesperidinartigen Körpers im Hautgewebe von *Linaria genistifolia* Mill. und einigen verwandten Arten. In beiden Fällen ist die Pflanze „gewissermaßen in konzentrierter Lösung von Hesperidin eingehüllt", wie MOLISCH bemerkt. Bei *Anthurium Binotii* Linden ist aber die Konzentration des Hesperidins in den Epidermiszellen so hoch, daß es regelmäßig schon bei jungen Blättern zu seiner teilweisen Ausfällung und Kristallisation in der lebenden Zelle kommt, ein relativ selten verwirklichter Fall. (Hesperidinsphärite in der lebenden Zelle sind bisher nur bei *Scrophularia nodosa* L. von Vogl[3]) beschrieben und nach demselben Autor auch in Herbst-Pflanzen von *Satureja acinos* Scheele vorhanden.) —

Während jedoch bei *Linaria genistifolia* das Hesperidin aus zarten Schnitten durch dest. H_2O in einigen Minuten zum Ausfallen gebracht werden kann, erweisen sich die Zellen von *Anthurium*, entsprechend dem Charakter dieser Pflanze, weitaus resistenter. Zarte Schnitte, durch 40 Stunden in einer Glasdose mit destilliertem Wasser frei schwimmend erhalten, zeigen nur spärliche nadel- oder körnchenförmige Hesperidinkristalle in den randständigen Zellen, während die überwiegende Mehrzahl der Zellen noch lebt und Plasmolyse zeigt. Ein weiterer Unterschied

---

1) O. TUNMANN, Pflanzenmikrochemie 1913, p. 369—374.

2) H. MOLISCH, Über einen leicht kristallisierbaren, organischen Körper bei *Linaria*-Arten, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 35. Bd., 1917, Heft 2.

3) A. E. VOGL, *Scrophularia nodosa* L., its sphaerocrystals and some allied bodies. The Pharm. Journ. London 1896, 4 ser., vol. II, p. 101 u. Anhang. Vgl. auch H. BRUNSWIK, Zusammenstellung der in Labiatenblättern vorkommenden kristallisierten Inhaltskörper. Ztschr. d. österr. Apoth.-Ver. 1920, 58. Jahrg., p. 201.

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

gegenüber *Linaria* ist die verschiedene Löslichkeit in Ammoniak, eine in der Hesperidingruppe verbreitete Eigentümlichkeit, so daß BORODIN[1]) zwischen Hesperidinen, in NH_3 schwer löslich, und Pseudohesperidinen, in NH_3 leicht löslich, unterscheiden wollte. —

Verbreitung des Hesperidins bei *Anthurium*-Arten. Die Gattung *Anthurium* umfaßt nach der Bearbeitung ENGLERs 486 Arten; es war daher bei Untersuchung der Verbreitung des Hesperidins in dieser Gattung nur von Wert, durch Stichproben festzustellen, ob das Hesperidin in der Regel bei *Anthurium* vorkommt oder ob das oben beschriebene Auftreten nur einen Einzelfall darstellt.

Es wurden ca. 12 Arten, darunter die systematisch am nächsten stehenden der Sectio Urospadix Engler, teils als Herbarmaterial, teils in frischem Zustande untersucht; es sind dies: *A. coriaceum* Endl., *A. trinervium* Knuth., *A. bellum* Schott, *A. Olfersianum* Knuth., *A. Scherzerianum* Schott, *A. leodinente*, *A. imperiale* Mig., *A. candidum* Bull., *A. Miguelianum* C. Koch, *A. grandiflorum*, *A. Sellowianum* Knuth., *A. cuspidatum* Mast., *A. Harrisii* u. a. Bei keiner der untersuchten Arten konnte Hesperidin in mikrochemisch faßbaren Mengen nachgewiesen werden.

Das Hesperidin zeigt demnach, ähnlich wie bei den Labiatae und Scrophulariaceae, auch bei der Araceae *Arthurium* ein sprunghaftes und vereinzeltes, dafür aber um so reichlicheres Vorkommen.

Zusammenfassung. *Anthurium Binotii* Linden enthält in seinem gesamten oberirdischen Hautgewebe in reichstem Maße einen Körper der „Hesperidingruppe". Er gibt sämtliche für diese Gruppe charakteristischen mikrochemischen Reaktionen. Sein Vorkommen ist in doppelter Hinsicht bemerkenswert: 1. Tritt dieses Hesperidin in den Epidermiszellen in einer solchen Konzentration auf, daß es schon in jungen Pflanzenteilen, die eben ihr Wachstum beendet haben, in Form von Sphärokristallen in den lebenden Zellen teilweise abgeschieden wird; da diese Sphärite infolge ihrer Schwerlöslichkeit noch viel weniger als das gelöste Hesperidin in den Stoffwechsel wieder einbezogen werden können, handelt es sich demnach um ein „Kristallexkret" im Sinne von STAHL.

2. Ist das Auftreten von Hesperidin bei einer monokotylen Pflanze äußerst selten. Spezielle derartige Angaben liegen über-

---

1) BORODIN, Sitzber. d. bot. Sekt. d. Ges. d. Naturf., Petersburg 1883 (nur Russisch).

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

haupt nicht vor; nur BORODIN[1]) zählt in seiner umfassenden Untersuchung in dieser Hinsicht neben 24 dikotylen Pflanzenfamilien[2]) auch die Gramineae und Cyperaceae zu den hesperidinführenden Familien. —

Anhang. Gerade dieses systematisch exponierte Vorkommen eines Hesperidins bei den Araceae läßt seine nähere — makrochemische — Analyse wünschenswert erscheinen. In der Tat kann dieser Körper leicht isoliert werden; die feingeschnittenen Blatt- und Stengelteile werden mittels 3 % Kalilauge durch mehrere Stunden bei erhöhter Temperatur (30°–40° C.) ausgelaugt und das abgepreßte, gelbbraune Filtrat mit Essigsäure etwas über den Neutralisationspunkt versetzt. Hierdurch wird das in Lösung gegangene Hesperidin vollkommen gefällt in Form von kleinen Nadeln, Doppelpinseln oder Nadelbüscheln und kann mit kaltem Alkohol, Äther und verd. Essigsäure gewaschen werden. Die nähere chemische Untersuchung dieses Hesperidins soll in einem anderen Zusammenhange in nächster Zeit durchgeführt werden.

---

1) BORODIN, l. c. Ein eingehendes Referat dieser schwer zugänglichen Arbeit verdanke ich der Freundlichkeit von Prof. R. WESTLING (Stockholm), dem ich auch an dieser Stelle bestens dafür danken möchte.

2) Anmerkung: Nämlich Ranunculaceae, Menispermaceae, Cruciferae, Lineae, Caryophyllaceae, Tiliaceae, Rutaceae, Hesperideae, Papilionaceae, Caesalpineae (?), Saxifragaceae, Lythrarieae, Umbelliferae, Valerianaceae, Dipsaceae, Compositae, Lobeliaceae, Campanulaceae, Polemoniaceae, Scrophularineae, Acanthaceae (?), Verbenaceae (?), Labiatae und Galicineae.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Brunswik Hermann

Artikel/Article: Über Hesperidinsphärite im lebenden Hautgewebe von Anthurium Binotii Linden 208-212