FLORA.

63. Jahrgang.

No. 11. Regensburg, 11. April 1880.

Inhalt. Julius Klein: Zur Kenntniss der Wurzeln von *Aesculus Hippocastanum* L. (Schluss.) — J. E. Duby: Aliquot diagnoses Muscorum novorum aut non rite cognitorum. — Botanischer Verein in München. — Berichtigung. — Anzeige.

Zur Kenntniss der Wurzeln von *Aesculus Hippocastanum* L.

von

Julius Klein und Franz Szabó.

Mitgetheilt von

Julius Klein.

(Schluss.)

Die genannten Auswüchse entstanden, wie schon erwähnt, im Verlaufe des Oktober, wo also bereits die Reservestoffe aus den Cotyledonen verbraucht waren, zudem wurde das Wasser in welches die Wurzeln tauchten, nur selten gewechselt und so lag die Vermuthung nahe, dass besagte Auswüchse wohl in Ermangelung der nöthigen Nährstoffe sich mangelhaft entwickelten und speciell keine Wurzelhaube bildeten. Es schien ganz natürlich, dass besonders die Bildung der Wurzelhaube unterblieb, da dieselbe im gegebenen Falle ohnehin nicht die Bedeutung haben konnte, die sie bei im Boden sich entwickelnden Wurzeln thatsächlich besitzt und somit als etwas scheinbar Ueberflüssiges im Falle Nahrungsmangels füglich am ersten wegbleiben konnte. Diese Vermuthungen erwiesen sich später als hinfällig.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0165-5

Das im Wasser ausgekeimte Kastanienbäumchen blieb den ganzen Winter über im Wasser und bildete an seinen Wurzelstumpfen eine Menge haubeloser Auswüchse; ein Theil derselben wurde braun, ging zu Grunde und an deren Stelle erschienen neue, die nach einer Zeit selbst zu Grunde gingen und wieder durch andere ersetzt wurden. Ausser diesen Auswüchsen waren am ganzen Wurzelsystem keine normalen, verlängerten und mit Haube versehenen Wurzelzweige zu finden. Die Bildung genannter Auswüchse dauerte selbst im Verlaufe des Frühjahres 1879 fort; es war bereits Ende Mai, wo die im Freien stehenden Rosskastanien bereits längst abgeblüht hatten und die Endknospe des im Wasser stehenden Bäumchens, das vollkommen frisch aussah, zeigte nicht die geringsten Anzeichen neuer, beginnender Entwicklung. Es schien diess auch vom Mangel an Nahrungsstoffen herzurühren und so wurde von nun an das Wasser fast täglich erneuert. Und siehe da, im Verlaufe des Juni begann die Endknospe sich zu öffnen und mehrere normal entwickelte Blätter zu entfalten; zugleich damit erschienen auch einzelne längere Wurzelzweige, die sich in der Folge vermehrten, dabei auch bedeutend verlängerten und sich wie die gewöhnlichen Seitenwurzeln verzweigten. Ihre Enden waren alle mit normalen Wurzelhauben versehen. Neben diesen normalen Seitenwurzeln, deren Bildung und Entwicklung den ganzen Sommer über fortdauerte, traten aber an den älteren Wurzelzweigen auch die haubelosen Auswüchse auf, jedoch jetzt viel spärlicher und seltener. Um über ihre Bedeutung in's Reine zu kommen, wurden im Frühjahr 1879 abermals mehrere Samen der Rosskastanie im Wasser zur Keimung gebracht und diessmal das Wasser recht oft erneuert. An den Wurzeln dieser Pflanzen erschienen die haubelosen Auswüchse bereits Anfangs September, zu einer Zeit also, wo das ganze Wurzelsystem noch vollständig erhalten war. Diess schien darauf hinzudeuten, dass die in Rede stehenden Auswüchse wohl normale, zu gewisser Zeit oder unter gewissen Umständen stets auftretende Bildungen der Wurzeln von *Aesculus* sein dürften. Um diess zu entscheiden, wurden schliesslich auch die Wurzeln von in Erde erwachsenen Rosskastanien untersucht und zwar theils die von Keimpflanzen die mit der zuerst erwähnten im Wasser ausgekeimten von gleichem Alter waren, theils die Wurzeln von solchen Bäumchen, die im hiesigen botanischen Garten im Freien von selbst aufgegangen waren. An allen diesen in Erde zur Ent-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0166-1

wicklung gekommenen Wurzeln fanden sich die haubelosen Auswüchse gleichfalls; nach Grösse, äusserer Form und innerer Struktur im Wesentlichen übereinstimmend mit den entsprechenden Auswüchsen im Wasser sich entwichelnder Wurzeln. Ihre Zahl war stellenweise recht bedeutend, ihre Vertheilung jedoch regellos.

Geringe Abweichungen von den im Wasser sich entwickelnden Auswüchsen zeigten sich höchstens darin, dass ihre äussere Form weniger regelmässig war, sie erschienen oft unregelmässig hin- und hergekrümmt, was bei ihrer Entwicklung zwischen festen Erdentheilchen erklärlich erscheint; auch war ihr Scheitel seltener kugelig abgerundet, sondern oft zugespitzt. Weiter waren die Oberhautzellen nicht so stark entwickelt, d. h. deren äussere Wände nicht auffallend verdickt, zudem öfter zu ziemlich langen Haaren ausgewachsen und zwar besonders am Scheitel der Auswüchse. In ihrer inneren Struktur und was die Hauptsache ist, in Bezug auf das gänzliche Fehlen der Wurzelhaube aber stimmen sie mit den Auswüchsen in Wasser entwickelter Wurzeln vollkommen überein.

Aus dem Mitgetheilten geht nun hervor, dass an den Wurzeln von *Aesculus*, zu einer gewissen Zeit normal, kurze Auswüchse auftreten, die ein meist begrenztes Wachsthum und kurze Lebensdauer besitzen, sowie durch den gänzlichen Mangel einer Wurzelhaube, die ihnen von allem Anfange an fehlt, harakterisirt sind. Ob dieselben dem entsprechen, was Resa[1]) „Würzelchen" nennt, kann ich nicht bestimmt entscheiden, da mir dessen Arbeit nur aus Just's bot. Jahresbericht bekannt ist und dort von einem Fehlen der Wurzelhaube nichts erwähnt wird. Immerhin aber scheint es mir wahrscheinlich, dass das, was Resa „Würzelchen" nennt und deren periodisches Auftreten bei *Aesculus* erwähnt wird, mit den hier besprochenen Auswüchsen übereinstimmt, wesshalb ich letztere auch als haubelose Würzelchen bezeichnen will.

Dieselben treten nun theils adventiv auf, wie das der zuerst erwähnte Fall zeigt, wo sie auf älteren Wurzelstumpfen erschienen, theils aber scheinen sie normale Seitenzweige letzter Ordnung zu sein. So bei dem ersten Kastanienbäumchen, das eine Zeitlang nur haubelose Würzelchen bildete, später aber in Folge des täglichen Wasserwechsels auch normale, lange Wur-

[1]) Fr. Resa. Ueber die Periode der Wurzelbildung Inaugdiss. Bonn. 1877 referirt in Just. Bot. Jahresb. V. (1877) p. 574.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0167-7

zeln entwickelte, die weiter Seitenwurzeln von 2—3 cm. trieben, und an diesen erschienen dann die haubelosen Würzelchen und zwar in streng zweizeiliger Anordnung und, wie es scheint, meist in acropetaler Reihenfolge. Dasselbe geschah auch bei den im Frühjahr 1879 im Wasser ausgekeimten Pflänzchen, bei denen, wie schon früher erwähnt, die haubelosen Würzelchen noch an den frischen lebenskräftigen Seitenwurzeln letzter Ordnung, als letzte Auszweigungen erschienen. — Eigenthümlich war ihr Auftreten bei einem Bäumchen, dass aus der Erde ausgehoben und dann mit seinen Wurzeln ins Wasser gestellt wurde. Es geschah diess Ende September 1879. Die ursprünglich vorhandenen haubelosen Würzelchen und die Enden der übrigen Wurzeln gingen natürlich zu Grunde, doch nach einiger Zeit erschienen an den übrig gebliebeuen Wurzeltheilen erst einzelne, dann zahlreichere, weisse Auswüchse, es waren haubelose Würzelchen, deren Zahl sich noch stets vermehrt; in diesem Falle ist ihr Auftreten natürlich auch adventiv.

Unter gewissen Umständen können die haubelosen Würzelchen nicht nur wieder weiter wachsen, sondern auch sich in normale mit Wurzelhaube versehene Wurzeln umbilden. Das zeigt schon das zuerst erwähnte Rosskastanienbäumchen, bei dem, wie erwähnt, im Mai 1879 bloss haubenlose Würzelchen zu finden waren, und das später, nachdem das Wasser öfter erneuert wurde, auch normale Wurzeln entwickelte. Und bei fleissigem Mustern der Würzelchen findet man auch wirklich nicht selten welche, die länger als die übrigen sind und an 1—2 und mehr Stellen eingeschnürt erscheinen, wie es Figur 6 und 7 zeigt.

Bei einigen findet man, dass sie abermals nur einen haubelosen Auswuchs getrieben, dessen Scheitel abgerundet ist (Fig. 6), einige wieder sind mehr zugespitzt u. zeigen eine schwach entwickelte Wurzelhaube (Fig. 7). In beiden Fällen kann die Weiterbildung nur erfolgen, wenn die Würzelchen noch in Fortentwickelung begriffen sind und geht dann jedenfalls von dem Gewebe aus, das zwischen den Gefässenden und dem Scheitel der Endodermis liegt und das als zum Pericambium gehörig an gesehen werden muss. Das Auswachsen der Würzelchen gleicht somit einigermassen der Bildung von Nebenwurzeln, mit dem Unterschiede, dass hier die Neubildung am Scheitel eintritt. Ist der Scheitel eines Würzelchens noch durchaus ein theilungsfähiges Gewebe, so dass auch die Zellen der Endodermis sich noch theilen können, so geschieht ein einfaches Weiterwachsen,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0168-2

jedoch mit erneuerter Energie, wodurch eben wie in Fig. 6 der neue Auswuchs durch eine Einschnürung vom älteren gesondert ist und auch einen abgerundeten Scheitel ohne Haube besitzt. Ist aber das Gewebe am Scheitel eines haubenlosen Würzelchens bereits in Dauergewebe übergegangen und nur das zum Pericambium gehörige Gewebe innehralb des Endodermis-Scheitels noch theilungsfähig, so wird bei eventuell eintretender Weiterentwickelung die Endodermis durchbrochen und das ausserhalb ihr gelegene Gewebe wird dann zur primären Wurzelhaube (Fig. 7). Innerhalb derselben findet sich ein meristimatisches Gewebe von derselben Anordnung, wie im Scheitel normaler Wurzeln, welches dann eventuell neue Schichten der Wurzelhaube absondert, welche dann, im Falle der Abstossung der primären Wurzelhaube die secundäre bilden, welche zugleich nach ihrer Entstehung mit den normalen Wurzelhauben übereinstimmt, was mit der früher genannten primären nicht der Fall ist. Fig. 7 zeigt zugleich ein Würzelchen, das zweimal ausgewachsen war und erst zum zweitenmal es zur Bildung einer Wurzelhaube brachte.

Die Umstände, unter welchen dieses Auswachsen der haubenlosen Würzelchen erfolgt, so wie die näheren Vorgänge desselben bilden noch Gegenstand weiterer Untersuchungen; ebenso ist noch zu entscheiden, ob ähnliche Würzelchen ohne Wurzelhaube ausser *Aesculus*, auch noch anderen Pflanzen zukommen. Mit allen diesen Fragen beschäftigt sich Herr Franz Szabó noch weiter und zwar an der Universität in Leipzig, wo er zur Fortsetzung seiner Studien sich gegenwärtig aufhält.

Budapest, Dezember 1879.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Ein Wurzelstück mit mehr weniger entwickelten haubelosen Würzelchen (30/1).

Fig. 2. Querschnitt einer Wurzel im Zusammenhang mit einem Würzelchen in Längsschnitt (200/1).

Fig. 3. Partie aus dem Längsschnitt eines Würzelchens, einige Oberhaut- und Rindenzellen zeigend (300/1).

Fig. 4. Oberhautzellen eines Würzelchens von Aussen gesehen (200/1).

Fig. 5. Partie aus dem Querschnitte eines Würzelchens, das noch nicht vollständig ausgebildet war (200/1).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0169-1

Eig. 6. Ein Würzelchen, das einen haubenlosen Auswuchs getrieben hatte (30/1).

Fig. 7. Ein haubenloses Würzelchen, das sich in eine mit Haube versehene Wurzel umgebildet hat (30/1).

Aliquot Diagnoses Muscorum novorum aut non rite cognitorum

ab **J. E. Duby**, Genevensi, Scient. Doct., Societatis Physic. et Hist. Natur, communicatae 5. Febr. 1880, cum iconibus.

Ptychomitrium Cummingii, humile, caulibus dense in cespitulos minutos suborbiculari-convexos infra planos 1—2 millim. altos 6—8 mill. latos congestis erectis 1—$1^1/_2$ millim. altis, foliis elongatis plus minus angustis obtusiuscule acuminatis planis integerrimis siccitate crispatis, cellulis basilaribus elongato-parallelogrammicis, alteris minutis quadratis regulariter dispositis versus apicem folii densiusculis obscuris; seta erecta tereti laevi folia duplo triplove superante; capsula primo angusta dein ovato-globosa tandem late aperta cylindrico-globosa et etiam globosa straminea, operculo conico; calyptra laevi stramineo-viridi capsulam omnino obtegente e basi late fimbriata connivente acuminata; peristomio amoene purpureo erecto dentibus dense approximatis et dense punctulatis basi 2—3-trabeculatis inde subulato-obtusis cruribus 2 primo cohaerentibus demum per paria a parte trabeculata fissis. — Valdivia (Chili) Cumming in herb. Hedwig-Shwaegrichenianio nunc meo. — Aff. *P. Balansae* Besch. in Musc. Parag. 5.

Bartramia recurvifolia, caulibus elatis 6—8 centim. altis erectis strictis versus apicem sparse ramosis rarius in parte inferiori dichotomis omnino obtectis foliis densissime imbricatis 10—12 millim. longis basilaribus nigrescentibus, superioribus amoene viridibus undiquaque versus elongatissimis e basi convexa anguste lanceolata sensim attenuatis usque ad apicem angustissimum recurvatis dense serratis, nervo e basi lata paululum constricto apicem attingente, cellulis basilaribus ovatis, marginalibus vero longe attenuatis altioribus minoribus anguste oblongis terminalibus minutissimis globosis densis obscuris; setis filiformibus laevissimis basi erectis demum incurvis paulum e foliis emergentibus 6—7 millim. altis; capsula lanceolata-elliptica plus minus incurvata et inaequali nigra plicata basi paulisper

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0170-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Klein Julius

Artikel/Article: Zur Kenntniss der Wurzeln von Aesculus Hippocastanum L. 163-168