FLORA.

68. Jahrgang.

No. 10. Regensburg, 1. April 1885.

Inhalt. Dr. Max Ebeling: Die Saugorgane bei der Keimung endospermhaltiger Samen. (Schluss.) — Dr. F. W. Klatt: Determinationes et Descriptiones Compositarum novarum ex herbario cel. Drs. C. Haskarl. — Litteratur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Saugorgane bei der Keimung endospermhaltiger Samen.

Von

Dr. Max Ebeling.

(Schluss.)

II. Die Dicotyledonen.

Ich habe 20 der wichtigeren Dicotyledonenfamilien mit endospermhaltigen Samen untersucht, jedoch bei allen nur konstatiren können, dass bei der Keimung keine besonderen Saugorgane gebildet werden. Ich werde daher nur Einzelnes hervorheben, was besonders Eigenthümliches darbietet und dann gleich zu dem Ergebniss übergehen. Zunächst führe ich die von mir untersuchten Dicotylen an.

Chenopodiaceen. *Atriplex hortensis, Spinacea oleracea.*

Dipsacaceen. *Dipsacus Fullonum.*

Euphorbiaceen. *Ricinus communis, Euphorbia Schimperiana, E. Hierosolymitana.*

Fumariaceen. *Fumaria flabellata.*

Gentianaceen. *Gentiana cruciata, Erythraea Centaurium.*

Oxalidaceen. *Oxalis micrantha.*

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0197-3

Phytolaccaceen. *Phytolacca esculenta.*
Platanaceen. *Platanus occidentalis.*
Plantaginaceen. *Plantago Psyllium.*
Plumbaginaceen. *Statice sinuata.*
Polygonaceen. *Rumex acetosa, Fagopyrum esculentum.*
Primulaceen. *Primula spinensis.*
Ranunculaceen. *Nigella damascena, Delphinium elatum.*
Rutaceen. *Ruta graveolens.*
Scleranthaceen. *Scleranthus annuus.*
Scrophulariaceen. *Digitalis purpurea, Antirrhinum maius.*
Solanaceen. *Datura Stramonium.*
Umbelliferen. *Conium maculatum, Daucus Carota.*
Urticaceen. *Urtica pilulifera.*
Violaceen. *Viola tricolor.*

Ricinus communis. Die beiden grossen Keimblätter stecken bei Beginn der Keimung vollständig im Samen, sie liegen mit ihrer Innenseite dicht aneinander, mit ihrer Aussenfläche schmiegen sie sich dem Endosperm des Samens an. Die Nervatur der Keimblätter ist schon vollständig entwickelt und man sieht, wenn man den Samen längs durchschneidet und die Keimblätter vorsichtig abhebt, diese Nervatur auf dem Endosperm der beiden Samenhälften deutlich abgedrückt. Aus dieser Blattnatur der beiden Keimblätter geht schon hervor, dass dieselben nicht in besonderer Weise zu Saugorganen entwickelt sind. Sie sind gewöhnliche Blätter, die nach Aussaugung des Endosperms, also bei beendeter Keimung, auch wirklich die ersten Blätter der jungen Pflanze vorstellen; die frühere Innenseite, mit der sie im Samen aneinander lagen, wird jetzt die Blattoberseite. Die Epidermiszellen der Keimblätter sind nun nicht aussergewöhnlich verändert, sie haben dieselbe Form, wie sie die jungen Epidermiszellen gewöhnlicher Blätter fast stets besitzen. Auf ihrer dem Endosperm anliegenden Seite, der späteren Blattunterseite, sind die Epidermiszellen ein wenig senkrecht zur Oberfläche gestreckt, während bei denen der Innenseite ein Unterschied zwischen Länge und Breite nicht wahrzunehmen war. Der Grund hiefür liegt wohl darin, dass den zuerst genannten Zellen die Hauptarbeit der Aussaugung zufällt, da die Epidermiszellen der Innenseite mit dem Endosperm nur wenig in Berührung kommen.

Datura Stramonium. Der Embryo durchbricht bei der Kei-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0198-9

mung die Samenschale und entsendet in die Erde eine Wurzel. Der zwischen Wurzel und den Keimblättern, welche noch im Samen stecken, liegende Theil streckt sich stark; dadurch wird der Same aus der Erde gezogen, mit in die Höhe gehoben und bedeckt nun die beiden Keimblätter, die jetzt noch mit ihren Spitzen im Samen stecken, wie mit einer Haube, welche man leicht abziehen kann. Die beiden Keimblätter werden die ersten Laubblätter der jungen Pflanze. Daraus geht wieder hervor, dass sie bei der Keimung nicht zu besonderen Saugorganen umgebildet werden können, weil sie nach beendeter Keimung noch eine andere physiologische Funktion, die der Assimilation, zu erfüllen haben. Die Epidermis der Keimblätter besteht denn auch, wie bei *Ricinus*, aus gewöhnlichen, jungen, dünnwandigen Epidermiszellen.

Dieselben Verhältnisse habe ich nun bei allen von mir untersuchten Dicotylen gefunden, ich kann mir daher die Beschreibung immer desselben Ergebnisses bei den einzelnen Familien ersparen und komme zu dem

Resultat.

Die beiden Keimblätter der Dicotyledonen übernehmen bei der Keimung zuerst die Aussaugung des Endosperms; sie werden zu diesem Zweck nicht, wie das Keimblatt vieler Monocotylen, besonders differenzirt, sondern haben den Charakter gewöhnlicher Blätter. Die Epidermis derselben besteht nicht aus langgestreckten Zellen, sondern aus dünnwandigen, kurzen Zellen, wie sie sich an der Epidermis aller jungen Blätter finden.

Weshalb bilden nun die Dicotylen nicht auch wie viele Monocotylen ihre Keimblätter zu ausgeprägten Saugorganen aus? Der Grund hiefür scheint mir folgender zu sein: Die beiden Keimblätter, welche zuerst zum Aussaugen des Endosperms dienen, haben noch eine zweite physiologische Funktion zu erfüllen. Sie bilden ja, nachdem der ausgesaugte Same von ihren Spitzen abgestreift ist, die beiden ersten Laubblätter der jungen Pflanze und haben als solche ebenso für Athmung und Assimilation zu sorgen wie alle anderen Blätter; sie besitzen daher auch Spaltöffnungen und Chlorophyll und könnten, wenn sie zu besonderen Haustorien umgebildet wären, die angegebene Arbeit jedenfalls nicht verrichten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0199-7

III. Die Gymnospermen.

1. Die Coniferen.

Embryo in der Axe des fleischigen, fettreichen Endosperms, mit 2—15 freien, bei der Keimung meist über die Erde tretenden Cotyledonen.

Ich habe von den *Coniferen* nur *Pinus Picea* L. (*Abies alba* Mill.) untersucht. *Pinus* hat 8 Keimblätter welche den Character gewöhnlicher Blätter haben, den Samen wie eine Haube aus der Erde herausheben und mit ihren Spitzen das Endosperm aussaugen. Die junge Epidermis besteht aus dünnwandigen Zellen, welche in der Saugrichtung nicht besonders gestreckt oder sonstwie verändert sind. Nachdem die Keimblätter das Endosperm ausgesaugt haben, streifen sie die Samenschale ab und fungiren als die ersten Blätter; sie besitzen Spaltöffnungen und wechseln also nach beendeter Keimung ebenso ihre Funktion wie die Keimblätter der Dicotylen. Dieselben Eigenschaften besitzen nach Schacht[1]) die Keimblätter der Kiefer, Fichte und Lärche.

2. Die Cycadeen.

Endosperm reichlich vorhanden, fleischig. Embryo in der Axe des Endosperms mit einem scheidenartigen oder meist zwei gegen das Ende oder in der Mitte verwachsenen Cotyledonen, die bei der Keimung im Endosperm oder unter der Erde bleiben.

Cycas besitzt 2 Keimblätter, welche aber nur an ihrer Basis getrennt sind; bei *Zamia spiralis* sind die beiden Samenlappen des Keimlings mit einander verwachsen, nur einer derselben ist an seiner Spitze einem jungen Wedel (Blatt) gleich ausgebildet. Die Keimblätter der *Cycadeen* bleiben immer im Samen, dienen daher nur zur Aussaugung des Endosperms und sterben nach vollbrachter Arbeit ab.

Leider hann ich über den anatomischen Bau der Epidermiszellen der Keimblätter nichts mittheilen, da ich keine *Cycadeen* untersucht habe und Schacht nur angiebt, dass das Keimblatt mit einer epitheliumartigen Oberhaut bekleidet sei.

[1]) Schacht. Anatomie und Physiologie der Gewächse.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0200-3

Resultat meiner Untersuchung.

Ich will nun, nachdem ich den anatomischen Bau der Saugorgane bei der Keimung der wichtigeren Familien untersucht habe, versuchen, die dabei gefundenen Hauptunterschiede mit der Verschiedenheit der physiologischen Funktion der Keimblätter in Einklang zu bringen und stelle zu diesem Zweck folgende Uebersicht auf, die sich natürlich nur auf Familien mit endospermhaltigem Samen bezieht:

A. Die Keimblätter bleiben immer im Samen, sind nur für die Aussaugung des Endosperms bestimmt und sterben nach vollbrachter Arbeit ab.

Cycadeen, Monocotyledonen.

I. Das im Samen liegende Keimblatt bleibt bei der Keimung anatomisch unverändert. Es saugt das Endosperm durch die gewöhnlichen Epidermiszellen aus, die sich von denjenigen der jungen Blätter nicht unterscheiden.

Liliaceen, Juncaginaceen, Iridaceen, Amaryllidaceen, Cycadeen (?).

II. Das Keimblattt wird zur Aussaugung des Endosperms besonders differenzirt, es werden Saugorgane, Haustorien gebildet.

1. Das Saugorgan (Keimblatt) ist schildförmig (Scutellum). Es ist mit einem Epithel bekleidet, welches aus langgestreckten, dünnwandigen, zur Oberfläche senkrecht stehenden Saugzellen besteht, welche 4 bis 10mal so lang wie breit sind und sich meist pinsel- oder schlauchartig in das Endosperm hineinstrecken:

Gramineen (Fig. 1—3).

2. Das Saugorgan hat schliesslich die Gestalt des Samens (meist kugelig). Der Rand des Haustoriums besteht aus dünnwandigen, langgestreckten, zur Oberfläche senkrecht stehenden Saugzellen, welche 2 bis 6mal so lang wie breit sind.

a) Saugorgane erst kugelig, dann napfförmig, schliesslich die Gestalt des Samens annehmend und diesen ganz ausfüllend:

Palmen (Fig. 4, 5, auch 9).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0201-9

b) Saugorgan gleich die Gestalt des Samens besitzend:
Commelinaceen (Fig. 9, auch 5).

3. Das Saugorgan ist fadenförmig-cylindrisch mit sich verjüngender Spitze. Das ganze Haustorium besteht aus dünnwandigen, langgestreckten Zellen, die 4 bis 8mal so lang wie breit sind und die Richtung der Längsaxe des Organs haben:
Cyperaceen, Luzula (Juncaceen), (Fig. 6 u. 7).

4. Das Haustorium ist birnenförmig. Die inneren Zellen und die Epidermiszellen sind parallel der Längsaxe gestreckt, die Endzellen an der Spitze des Haustoriums sind radial gestreckt und keulenförmig abgerundet:
Juncus (Juncaceen), (Fig. 10 u. 11).

B. Die Keimblätter bleiben nur eine Zeit lang im Samen, um das vorhandene Endosperm aufzuzehren, streifen dann die Samenschale ab, treten über die Erde und fungiren dann noch als Assimilationsorgane. Das Saugorgan (Keimblatt) hat den Charakter eines gewöhnlichen Blattes. Seine Epidermis besteht aus dünnwandigen Zellen, die nicht besonders langgestreckt sind, sondern die Gestalt gewöhnlicher, junger Epidermiszellen besitzen:
Coniferen, Dicotyledonen.

Zum Schluss komme ich noch einmal auf die Unterschiede der beiden Hauptgruppen der gegebenen Uebersicht zurück, auf die ich schon bei Charakterisirung der Keimblätter der Dicotylen aufmerksam machte:

Die Monocotyledonen können ihr Keimblatt, welches nur zum Aussaugen des Endosperms dient, zu besonderen Saugorganen ausbilden; die Dicotylen und die Coniferen dagegen gebrauchen ihre Keimblätter zur Aussaugung des Endosperms und später zur Assimilation. Sie bilden dieselben daher nicht zu Haustorien aus, sondern die Keimblätter behalten den Typus gewöhnlicher Blätter, weil sie nur so auch ihre zweite physiologische Funktion verrichten können. Dies ist, wie ich glaube, der Grund, weshalb ich bei keiner der untersuchten Dicotylen besonders differenzirte Saugorgane gefunden habe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0202-5

Einige Monate nach Beendigung dieser Arbeit erschien G. Haberlandt's Physiologische Pflanzenanatomie. Der Verfasser hat in dem Kapitel „Das Assimilationsgewebe der Keimlinge" zusammengestellt, was bisher über die Bildung von Haustorien bekannt war und theilt auch mehrere Fälle mit, die er selbst untersucht hat und welche für die betreffenden Familien mit meinen Resultaten völlig übereinstimmen. Ich führe dieselben hier noch kurz an:

1) Das Scutellum von *Triticum vulgare*, *Stipa calamagrostis* und *Briza minor* besitzt bei der Keimung ein Epithel von theils mehr theils weniger gestreckten und pinselartig ausgebreiteten Saugzellen.

2) Bei *Tradescantia erecta* bleibt der fadenförmige Stiel des Cotyledonarblattes mit seinem knopfförmigen Ende im Samen stecken. Dieses stecknadelkopfgrosse Haustorium ist auf seiner ganzen Oberfläche mit plasmaerfüllten Absorptionszellen versehen, welche ungefähr 0,07 mm. hoch und 0,03 mm. breit sind und seitlich nur locker zusammenhängen.

Hiernach scheint also sowohl die Ausbildung von Haustorien als auch die eigenthümliche fadenförmige Verlängerung desselben, wie ich sie bei *Commelina* und *Tinnantia* gefunden habe (vergl. Fig. 8), für die Familie der *Commelinaceen* typisch zu sein.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Längsschnitt des Scutellums von *Aegopogon pusillus*.
Fig. 2. Querschnitt des Scutellums von *Eragrostis Abyssinica*.
Fig. 3. Längsschnitt durch den Rand des Scutellums von *Sorghum halepense*. 550fache Vergrösserung.
Fig. 4. Schnitt durch den kugeligen, gekammerten Samen von *Seaforthia elegans*. Tst. Samenschale, Edsp. Endosperm, Epd. Epidermis, Hst. Haustorium, Fbrs. Gefässbündel. 2fache Vergrösserung.
Fig. 5. Längsschnitt durch den Rand des Haustoriums von *Phoenix canariensis*. 550fache Vergrösserung.
Fig. 6. Haustorium von *Cyperus Papyrus*. Optischer Durchschnitt, 200fache Vergrösserung.
Fig. 7. Haustorium von *Cyperus longus*. Oberflächenansicht, 200fache Vergrösserung.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0203-1

Fig. 8. *Commelina clandestina.* A. vor, B. nach Streckung des hypocotylen Gliedes x. S. Samenschale, Hst. Haustorium, y. Verbindung des Haustoriums mit der Pflanze.

Fig. 9. Haustorium von *Commelina clandestina.* Tst. Samenschale, Edsp. Endosperm, Epd. Epidermis, Hst. Haustorium. 10fache Vergrösserung.

Fig. 10. Embryo von *Juncus vaginatus* bei Beginn der Keimung. Hst. das im Samen steckende Haustorium, Ed. Endosperm, Tst. Samenschale, Pl. Plumula, Hp. hypocotyles Glied, R. Wurzel. 45fache Vergrösserung.

Fig. 11. Längsschnitt durch das Haustorium von *Juncus vaginatus.* 550fache Vergrösserung.

Determinationes et Descriptiones Compositarum novarum ex herbario cel. Drⁿ C. Haskarl.

Auctore Dr. **F. W. Klatt.**

1. *Tridax imbricatus* Schultz Bip. ramis teretibus dichotomis pilosis apice monocephalis, foliis lineari-lanceolatis integerrimis saepe uni- vel tridentatis pilosis margine ciliatis, involucri squamis exterioribus obtusis striatis dorso puberulis, pappi paleis margine plumosis. Mexico, Real del Monte, leg. Ehrenberg No. 355.

Tridax coronopifolius differt: involucri squamis saepe mucronatis, foliis pinnatifidis trifidisque.

2. *Eupatorium Ehrenbergii* F. W. Klatt (*Hebeclinium Ehrenbergii* Schultz Bip. msc.) basi suffrutescens, caule tereti glabro, ramis dense tomentosis apice dichotomis, foliis oppositis petiolatis oblongis basi brevi cuneatis apice acuminatis dentatis penninerviis supra sparse subtus secus nervos puberulis, paniculae ramis lateralibus tricephalis centralibus quadricephalis basi bracteatis, capitulis longe pedicellatis circiter 50-floris basi bracteatis, bracteis elongato-linearibus longe pilosis et ciliatis, involucri squamis biseriatis lanceolatis acuminatis puberulis, achaenio ad angulos scabro, receptaculo hemisphaerico dense cano-villoso. Mexico, Puerte de Dios, leg. C. Ehrenberg No. 778b.

Species elegans! Petioli pollicari. Folia 4 poll. longa,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0204-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): Ebeling Max

Artikel/Article: Die Saugorgane bei der Keimung endospermhaltiger Samen 195-202