FLORA.

67. Jahrgang.

No. 8. Regensburg, 11. März 1884.

Inhalt. Dr. P. Grassmann: Die Septaldrüsen. Ihre Verbreitung, Entstehung und Verrichtung. (Schluss.) — P. Blenk: Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern. (Fortsetzung.) — Anzeige.

Die Septaldrüsen.

Ihre Verbreitung, Entstehung und Verrichtung.

Von Dr. P. Grassmann.

(Schluss.)

Es erübrigt nun zum Schluss dieses Teiles noch die Entstehung der Ausmündungscanäle und ihrer Austrittsöffnungen zu besprechen. Wir kehren hierbei zu der Einteilung der Familien in die 3 Gruppen des I. Teiles zurück; dieselbe wurde ja lediglich in Hinsicht auf die Ausmündung der Canäle vorgenommen. Wie schon bei den betreffenden Gruppen angedeutet wurde, geht die Drüse nach oben allmählich in einen Canal über. In der Tat ist derselbe auch in seiner Anlage überall die direkte Fortsetzung der Drüse; es bedarf also weiter keiner Auseinandersetzung für seine Entstehung, er kommt ebenfalls einfach durch Nichtverwachsung der Fruchtblätter an der betreffenden Stelle zu Stande. Es bleibt dagegen zu erklären, wie die Ausmündungsöffnungen der Canäle in dem Fruchtknoten entstehen. Bei den *Liliaceae* geht der Canal der Drüse in der oberen Hälfte des Fruchtknotens in die entspre-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0131-4

chenden Aussenfurchen über und zwar durch eine schmale länglich-runde Oeffnung. Diese Oeffnung wird mit der Drüse und dem Canal zusammen angelegt, so dass die betreffenden Zellen, die zugleich auch Zellen des Canals sind, einfach nicht zusammenwachsen. Wie nun aber im Stadium I, Figur 22, gezeigt wurde, sind die Fruchtblätter gleich von Anfang an an den Stellen, wo sich später die Aussenfurchen bilden, verwachsen. Eine Erklärung für das plötzliche, stellenweise Aufhören dieser Verwachsung kann daher nur darin gefunden werden, dass bis zu dem Augenblick, wo die Fruchtblätter sich zur angegebenen Höhe emporwölben, die den Canal umgebenden Zellen schon einen gewissen Teil der Eigenschaften eines Nektargewebes inne haben und dass durch die Beschaffenheit des letzteren ein Zusammenwachsen der Fruchtblätter an der Stelle, wo diese Canalzellen in die Verwachsungslinie treten, verhindert wird. Die nahe gelegene Vermutung, dass die hier sehr dünne Zellschicht durch den Druck des Nektars durchbrochen wäre, wurde dadurch ausgeschlossen, dass die Oeffnung schon vorhanden ist, ehe die Drüse überhaupt secernirt. Bei dem halbunterständigem Fruchtknoten der *Bromeliaceae* fehlt, wie daselbst angegeben wurde, ein Canal gänzlich, die Drüsen gehen vielmehr in ihrer ganzen Breite in den Blütenboden über, Figur 6, 7. Ein Nachweis für die Entstehung der Austrittsstellen des Nektars ist sonach überflüssig; denn die Drüse ist in ihrem oberen Teile die Ausmündungsöffnung selbst und die Entstehung des Drüsenspaltes ist bekannt. Bei der III. Gruppe, den Familien mit unterständigen Fruchtknoten, waren 2 Fälle von Ausmündung zu unterscheiden und zwar: durch Spalten im Griffel und durch Oeffnungen in der Basis des Blütenbodens. Für den ersteren Fall, wo der Nektar erst eine Strecke in dem Griffel in die Höhe geführt wird, ehe er durch Spalten in demselben ausfliesst, bedarf es eines längeren Canales. Dieser entsteht, da der Griffel als Fortsetzung des Fruchtknotens auch durch das Zusammenwachsen dreier Fruchtblattteile gebildet wird, wie die Drüse und auch als Fortsetzung derselben ebenso durch das teilweise Nichtverwachsen dieser Teile; und was ferner die Entstehung der Austrittsspalten in dem Griffel anbetrifft, so liegt hier, genau wie bei den *Liliaceae*, ebenfalls eine Nichtverwachsung vor; das zur Erklärung dieser letzteren daselbst Gesagte muss auch hier gelten. Endlich geht auch hierauf die Entstehung der Ausmündungsöffnungen in dem Falle

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0132-0

zurück, wo die Canäle durch Spalten unten in der Blumenröhre ausmünden. Der Grund der Blumenröhre nämlich wird hier oberhalb des Fruchtknotens durch die Perigonblätter gebildet; derselbe muss demnach drei Oeffnungen zeigen, wenn in dem oberen Teile des Fruchtknotens drei Austrittsöffnungen der Drüsencanäle sind; da nun diese Oeffnungen als Endteile der Canäle auch durch Nichtverwachsung wie oben zu Staude kommen, so hat man hierin ebenfalls die Erklärung für die Entstehung der Spalten im Grunde der Blumenröhre.

Es dürfte somit die Entstehung der Septaldrüsen in ihren verschiedenen Formen, sowie die Entstehung der Ausmündungs-Canäle und deren Austrittsöffnungen als festgestellt zu betrachten sein.[1])

C. Verrichtung.

Die Septaldrüsen sind, wie schon in der Einleitung gesagt wurde, Nektarien, d. h. Organe der Blüte, die zum Zwecke der Bestäubung durch Insekten einen klebrigen Honigsaft ausscheiden und so die durch die auffallenden Farben der Blütenhülle herbeigelockten Insekten veranlassen, in die Blüte einzudringen. Weisen schon die Tatsache, dass sich in der Drüse, im Canal und im Blütenboden jenes Sekret befindet, sowie die planmässige Ausmündung der Drüsencanäle unzweideutig auf diese Funktion der Septaldrüsen hin, so werden wir in unserer Anschauung bestärkt durch den Umstand, dass die Drüsen nur bei solchen Pflanzen vorkommen, die mit bunten Blütenblättern versehen sind und die nachweislich von Insekten besucht werden. Dass ferner das den Drüsenspalt umgebende Gewebe von dem Sekretionsgewebe der bekannten und allgemein dafür geltenden Nektarien nicht verschieden ist, entscheidet ebenfalls dafür. Den sichersten Beweis jedoch für das Funktioniren der Septaldrüsen als Nektarien liefert für sämmtliche Familien die Sachs-Trommer'sche Zuckerreaktion; die An-

[1]) Uebrigens steht ein derartiger Fall von nachträglicher Verwachsung zusammengehöriger Teile nicht vereinzelt da; denn, wie aus den Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 1880, zu ersehen ist, hatte Herr Prof. Dr. Magnus Gelegenheit eine ähnliche Verwachsung von Placentarleisten im Fruchtknoten von *Lilium* L. und einiger *Orchidaceae* zu konstatiren.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0133-6

wendung derselben ergab in allen Fällen als Nachweis für das Vorhandensein von Traubenzucker sowohl in der Drüse als auch im Canal den bekannten zinnoberroten, körnigen Niederschlag. Zugleich stellt das Vorkommen des letzteren auch in dem angrenzenden Gewebe die Eigenschaft desselben als Nektargewebe ausser Zweifel. — Im Vergleich mit den anderen Nektarien ergibt sich zunächst, dass ähnliche, den Septaldrüsen vergleichbare, innere Nektarorgane nirgends vorkommen. Bei den *Dikotyledonen* sind weder Septaldrüsen selbst bekannt, noch könnte man von den doch allgemeiner und genau bekannten Nektarien derselben irgendwelche mit ihnen zusammenstellen. Ausserdem sind die Septaldrüsen nicht nur durch den Umfang, den sie im Fruchtknoten einnehmen, und durch ihr Auftreten zu mehreren ausgezeichnet, sondern ihre ganze Anlage erscheint sorgfältiger und berechneter, auch scheiden sie Nektar z. T. in grösserem Maasse aus. Während wir nämlich bei den meisten Nektarien eine einfache Sekretionsschicht haben, auf der sich der Nektar ansammelt, umgibt bei den Septaldrüsen ein förmliches Sekretionsgewebe einen grösseren Hohlraum als Aufbewahrungsort für den ausgeschiedenen Nektar. Dieser Drüsenraum ferner mündet erst durch einen besonderen Canal in den Blütenboden und schliesslich ist der Blütenboden als Sammelplatz und Verbrauchsort des Sekrets an den Stellen, wo der Honig hingeleitet wird, zur Aufnahme desselben besonders ausgebuchtet. Es sind also hier 2 Teile zu unterscheiden: das Sekretionsgewebe zum Ausscheiden des Nektars und der Drüsenspalt zum Aufnehmen und Hinführen desselben zum Blütenboden. Gemeinsam hingegen mit den anderen Nektarien sind den Septaldrüsen die gleiche Beschaffenheit des Nektars und, wie schon oben angegeben wurde, des Sekretionsgewebes, sowie die verschiedenen Arten des Austritts des Nektars aus demselben.

Was speciell den Nektarerguss anbetrifft, so wird der in der Drüse gesammelte Nektar durch fortwährendes Nachdrängen des frisch ausgeschiedenen in die Höhe gedrückt und sammelt sich dann entweder in dem darüber gelegenen Blütenboden, so bei den Familien der II. und III. Gruppe nach Teil I, oder er fliesst, bei den *Liliaceae*, in den Aussenfurchen herunter und vereinigt sich mit dem Sekret dieser Aussennektarien am Grunde derselben zwischen den Perigonblättern und dem Fruchtknoten zu drei Safttröpfchen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0134-2

Die Ausscheidung des Nektars beginnt mit dem Oeffnen der Blüte und dauert gewöhnlich mehrere Tage. Meist findet man noch Nektar in dem Drüsenspalt, wenn sich die Blüte schon wieder geschlossen hat; ja, ich muss hinzufügen, dass der oben erwähnte Nachweis von Zucker gewöhnlich dann den raschesten und besten Erfolg hatte, wenn die Pflanze schon zum Teil abgeblüht war. Ueberhaupt lassen sich auch beim reifen Fruchtknoten, besonders der *Liliaceae*, noch bemerkenswerte Beobachtungen machen. Das Nektargewebe wird nämlich nach Einstellung seiner Funktionen trocken und färbt sich dunkel; hierdurch fällt z. B. sofort das Nektarium der Aussenfurchen in die Augen, und da, wie ich in allen Fällen gefunden habe, dasselbe stets da anfängt, wo die Septaldrüse ausmündet, so erkennt man hiermit zugleich die Ausmündungstelle der Drüse. Bricht man ferner, was bei diesem Stadium, wo die Gewebepartien schon spröde sind, leicht möglich ist, den Fruchtknoten in dem Septum auf, so liegt die Septaldrüse, durch die dunkle Färbung abgehoben, in ihrer ganzen Gestalt und mit Canal klar vor Augen; beim unterständigen Fruchtknoten z. B. von *Gladiolus* Trn., *Canna* L., *Musa* Trn. etc. ist dies ebenfalls sehr deutlich zu erkennen. Bei den *Melanthieae, Liliaceae* mit septioidem Fruchtknoten, kommen Pflanzen mit Septaldrüsen nicht vor; diese Beobachtung müsste sich sonst hier ohne Weiteres sehr schön ergeben.

Die anatomische Beschaffenheit des Nektargewebes bot mir nichts Neues. In den Fällen, wo der Fruchtknoten drei einzelne Drüsen hat, erstreckt sich das Gewebe gewöhnlich auf die beiden angrenzenden Zelllagen. In derselben Weise ist auch der Canal, der überhaupt als integrirender Teil der Drüse zu betrachten ist, mit secernirenden Zellen umgeben; er leitet also nicht bloss den Nektar zur Ausmündungsstelle, sondern er scheidet auch selbst mit aus; die betreffenden Zellen, die von denen des Nektargewebes der Drüse nicht unterschieden sind, reagiren ebenfalls auf Traubenzucker.

Der Austritt des Sekrets aus dem Nektargewebe in die Septaldrüse schliesslich erfolgt durch besonders gestaltete Austrittszellen. Dieselben sind, wie schon bei der Entstehung der Nebenspalten angedeutet wurde, grösser als die übrigen Nektarzellen, haben eine ziemlich rechteckige Form und gebogene Aussenwände. Die hiervon abweichenden Austrittszellen der *Marantaceae* wurden a. a. O. beschrieben. Die Art der Sekre-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0135-7

tion dieser Zellen geht vielfach durch einfache Diffusion durch die Zellwand vor sich, denn die in mehreren Fällen erfolgte Anwendung von Chlorzinkjod oder Jod und Schwefelsäure vermochte nicht eine Cutikularisirung derselben nachzuweisen. W. J. Behrens — Flora 1879, Seite 440 — schreibt nun hierüber: „Wurde bei *Agapanthus* nur ein solches und zwar bezüglich der Sekretion sehr einfaches, inneres Nektarium" — nämlich mit Diffusion durch die Zellmembran — „angeführt, so mag hier vorläufig bemerkt werden, dass bei jenen inneren Nektarien sich die verschiedensten Arten der Sekretion finden, z. B. Nektarerguss vermittels einfacher Diffusion durch oberflächliche, unverdickte Zellwände, vermittels Verschleimung, einfacher und wiederholter Cutikula-Abhebung etc. Aber in keinem der bis jetzt beobachteten Fälle secerniren die inneren Nektarien der *Monokotyledonen* durch Spaltöffnungen; diese finden sich im Gegenteile stets nur an äusseren Nektarien." Dieser letzte Satz wurde jedoch vom Verfasser in einer späteren, privaten Mitteilung als nicht zutreffend bezeichnet, da derselbe nämlich bei weiterer Verfolgung des Gegenstandes zwei Beispiele von inneren Nektarien gefunden hat, bei welchen „Saftventile" vorkommen. Eine Erklärung für diese sehr selten auftretende Erscheinung kann derselbe zur Zeit nicht geben. Speciellere Untersuchungen über die Arten der Sekretion habe ich unterlassen, da einer Anmerkung zufolge — Seite 440 daselbst — Herr Dr. Behrens hierüber Näheres in einem späteren Aufsatze erfolgen lassen will.

Ich schliesse daher die vorliegende Abhandlung mit dem Wunsche, dass die angegebenen Resultate über die Verbreitung, Entstehung und Verrichtung der Septaldrüsen zur genaueren Kenntnis dieser Nektarien, sowie zum allgemeinen Bekanntwerden derselben beitragen mögen.

Erklärung der Tafel I und II.

a = Septaldrüsen, b = Griffelcanäle, c = Drüsenspalt in der Entwicklung, d = Drüsencanäle, e = Ausmündungsstellen der-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0136-3

selben, f = Blütenboden, g = Griffel, h = Perigon, s = Sekretionszellen.

1—3. *Polygonatum multiflorum (Liliaceae).*
1. Septaldrüsen im Querschnitt.
2. Die Septaldrüsen treten aus dem Fruchtknoten aus und vereinigen sich mit den Aussennektarien.
3. Septaldrüse im Radialschnitt.

4. *Allium rotundum*, Septaldrüse im Radialschnitt.

5—6. *Pitcairnia xanthocalyx (Bromeliaceae).*
5. Septaldrüsen im Querschnitt.
6. Ausmündung derselben. Die Drüsencanäle erweitern sich in den Blütenboden.

7—10. *Gladiolus neglectus (Iridaceae).*
7. Drüse im Radialschnitt.
8. Drüse im Querschnitt.
9. Canäle der Drüsen.
10. Die Canäle treten aus dem Griffel aus.

11—13. *Crinum asiaticum (Amaryllidaceae).*
11. Drüsen im Querschnitt.
12. Die Drüsencanäle münden in dem Blütenboden aus.
13. Drüse im Radialschnitt.

14. *Anigosanthes flavida*, Drüsen im Querschnitt *(Haemodoraceae).*

15. *Heliconia biflora*, Drüsen im Querschnitt *(Musaceae).*

16—17. *Musa Ensete.*
16. Drüsen im Querschnitt in ihrer ganzen Ausdehnung.
17. Drüsen mehr oben, die Drüsen treten zu 3 einzelnen auseinander.

18. *Amomum Danielli (Zingiberaceae)*, Querschnitt; an Stelle der Drüsen sind hier starke Gefässbündel.

19. *Costus Malortieanus.* Septaldrüsen im Querschnitt.

20—21. *Canna straminea (Marantaceae).*
20. Drüsen im Querschnitt.
21. s = diejenigen Zellen des Sekretionsgewebes, die dem Spalte zunächst liegen und den Nektar in die Drüse austreten lassen.

22—24. *Aloë flavescens.* Entwicklungsstadien.
22. Jüngstes Stadium; die Carpelle treten körperlich hervor.
23. Zweites Stadium; die Carpelle lassen einen Spalt c zwischen sich, der hier noch bis zur Mitte offen ist.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0137-9

24. Drittes Stadium; die Carpelle sind in der Mitte des Fruchtknotens zusammengewachsen, haben jedoch einen Spalt als Hohlraum der Septaldrüse offen gelassen; die Verwachsungsnaht in der Mitte des Fruchtknotens ist zu erkennen.

25. *Pitcairnia xanthocalyx.* Entstehungsstadium; die Carpelle wachsen hier in der Mitte nicht zusammen die 3 Drüsen sind daher zu einer vereinigt.

Vergrösserungen.

Zu 800 Figur 21, zu 400 Figur 23 und 25, zu 40 Figur 1—20, 22 und 24. Die Zeichnungen wurden zum Teil nach den entsprechenden Vergrösserungen verkleinert.

Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern.

Von P. Blenk.

(Fortsetzung.)

Wie schon erwähnt, finden sich bei sehr vielen Arten der Gattung *Hypericum* neben den durchsichtigen auch schwarze undurchsichtige Punkte. Dieselben werden veranlasst durch Secretlücken von ganz gleichem Bau wie die oben beschriebenen, unterscheiden sich aber von diesen durch ihren Inhalt. Derselbe besteht nämlich aus einem in Wasser, Weingeist und Aether fast unlöslichem Secret von tief dunkelviolettrother fast schwarzer Farbe. Durch Behandeln mit Kalilauge geht das Violettroth in Grün über, wobei eine sehr langsame theilweise Lösung stattfindet. Durch Essigsäure lässt sich die ursprüngliche Farbe wieder herstellen. Demgegenüber enthalten die den durchsichtigen Punkten zu Grunde liegenden Secretlücken wie bereits erwähnt, ein in der Regel helles in Weingeist zum grössten Theile leicht lösliches Oel oder Harz, dessen Farbe durch Kalilauge nicht oder nur wenig verändert wird. Uebergangsstufen zwischen den hellen und den dunklen Secretorganen konnte ich entgegen der Angabe Wieler's nirgends finden. In den von Letzterem angeführten, sowie in noch vielen anderen Fällen finden sich allerdings mehr oder minder dunkel durch-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0138-5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Grassmann P.

Artikel/Article: Die Septaldrüsen. Ihre Verbreitung, Entstehung und Verrichtung 129-136