FLORA.

70. Jahrgang.

No. 29. Regensburg, 11. Oktober 1887.

Inhalt. Dr. J. Velenovský: Morphologische Beobachtungen. (Mit Tafel VIII.) — E. Immich: Zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen. (Fortsetzung.) — Anzeige.

Beilage. Tafel VIII.

Morphologische Beobachtungen.

Von Dr. J. Velenovský.

(Mit Tafel VIII.)

Die Blütenäste der Gräser entspringen, wie bekannt, auf der Hauptachse der rispigen Inflorescenz aus einem schwielenartigen Höcker, welcher auch häufig sehr unkennbar ist. Ein Stützblättchen oder eine Scheide, welche bei den *Cyperaceen* regelmässig vorkommt, ist hier überall vollständig unentwickelt. Nur hie und da erscheint unter den Hauptästen der Inflorescenz ein grösserer Zahn oder eine grössere Scheide, welche das Stützblatt repräsentirt (*Nardus*, *Anomochloa marantoidea* u. a.). Die Analogie mit den *Cyperaceen* und auch die bereits genannten normalen Ausnahmen beweisen deutlich, dass man unter jedem Hauptaste auf der Achse der Grasrispe ein Deckblatt annehmen muss, welches jedoch wie z. B. bei den Blütentrauben der *Cruciferen* vollkommen unterdrückt ist.

Nur in sehr seltenen Fällen kommt es vor, dass diese unterdrückten Stützblätter abnormaler Weise als wirkliche Blättchen zur Entwickelung gelangen. Aehnliche Beispiele beschreiben Döll, A. Braun, Röpper, Seubert.

Der interessanteste Fall ist bei *Glyceria spectabilis* beobachtet worden, wo nur unter dem untersten Hauptaste ein Deckblatt hervorwuchs, und Döll behauptet, dass er auch auf dem zweiten

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0453-4

Achsengliede der Inflorescenz der genannten *Glyceria* ein gleich gestaltetes Blättchen fand.

Eine noch grössere Aufmerksamkeit verdient die in folgenden Zeilen beschriebene Inflorescenz von *Melica nutans* L.

Im Juni 1887 fand ich in einem Gebüsch bei Karlstein etwa 50 Individuen der gewöhnlichen *Melica nutans*, welche, was die vegetativen Theile und die Blütenährchen anbelangt, ganz normal entwickelt war, aber unter jedem Aestchen auf der Hauptachse der Blütenrispe eine ziemlich lange, häutige, etwa in die Mitte geschlossene Blattscheide besass. Auffallender Weise wuchsen in ihrer Gesellschaft gar keine normalen Individuen, obwohl auf den nicht weit entfernten Standorten überall nur die normale *Melica nutans* vorzufinden war.

Die Grösse der Halmen und der Blütenrispe ist die gewöhnliche (Fig. IV), nur unter der Rispe sitzen auf den Halmen nicht selten noch 1—3 grüne Blattscheiden mit kurzen Blattspreiten, welche allmälich in die oberen Deckblättchen übergehen. Seltener fand ich das unterste Deckblatt in Form einer grünen mit einem kleinen Blattspitzchen versehenen Scheide.

Recht auffallend ist der Umstand, dass die meisten Halmen nur einfache Aehrchentrauben trugen, obwohl die normalen Rispen der *Melica nutans* stets auf den unteren Gliedern der Rispenachse 2 Aeste entwickeln. Die einzelnen dünnen Aehrchenstiele treten aus den häutigen Deckblättern hervor; nur bei wenigen Exemplaren fand ich auf dem untersten Achsengliede auch zwei gestielte Aehrchen.

Weil die Aehrchenstiele ziemlich kurz und zumeist einzeln auf den Achsengliedern stehen, so lässt sich auch sehr gut ihre Orientirung zur Achse beobachten.

Bei der normalen *Melica nutans* sind die sämmtlichen Aehrchen, wenn sie zu mehreren auf einem Achsengliede stehen, zur Hauptachse transversal orientirt (Fig. I). Diese transversale Stellung ist aber bei dieser Art, sowie bei *M. picta, M. uniflora* und wahrscheinlich auch bei anderen *Melica*-Arten nicht die ursprüngliche, sondern nur durch das Austreten des secundären Aestchens aus der Mediane verursacht, wie es sehr gut auf den Aehrengliedern zu sehen ist, wo das secundäre Aestchen verkümmert und in der Mediane gegen die Hauptachse gekehrt stehen bleibt. Auf den höheren Achsengliedern, wo der achselständige Stiel nur ein Aehrchen trägt, ist immer das Aehrchen in die Mediane gestellt und mit seiner ersten Deckspelze zur Hauptachse adossirt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0454-0

Ebenso ist auf allen Exemplaren unserer abnormen *Melica* das Aehrchen, wenn es allein in der Achsel des Deckblattes steht, mit seiner ersten Deckspelze adossirt (Fig. II). Die zweite Deckspelze sowie die übrigen Hüllspelzen fallen in die Mediane.

Nicht weniger überraschend ist die Orientation der Aehrchen, wenn deren zwei in der Blättchenachsel vorkommen (Fig. III). In diesem Falle ist stets unter dem kleineren Aehrchen d), welches seitlich zum Hauptährchen c) fällt, ein dem Deckblatte a) ganz ähnliches Stützblättchen b) entwickelt, welches aber zur Hauptachse o) transversal orientirt ist. Dann ist auch die erste Deckspelze des seitlichen Aehrchens zu diesem Blättchen b) adossirt und die erste Deckspelze c) des Hauptährchens ihm transversal gegengestellt. Alle übrigen Aehrchentheile sind dann auch in distichischer Ordnung transversal.

Ich fand auch solche Fälle vor, wo die zwei Aehrchen aus dem untersten Deckblatte hervortreten und das Hauptährchen c) nur eine Deckspelze trägt, so dass die erste Deckspelze das Blättchen b) unter dem Tochterährchen vorstellt.

Aus allen diesen Erscheinungen auf unserer abnorm entwickelten *Melica* sehen wir also, dass die Aehrchen mit ihren Deckspelzen gerade so orientirt sind als wäre auch das Stützblatt vorhanden. Dass im normalen Falle die Orientation der Seitenästchen transversal ist, hängt nur von dem Umstande ab, dass das secundäre Aestchen zur Seite des Hauptästchens mehr Platz hat als in der Mediane. Und aus diesem Grunde ist vielleicht auch die Stellung des Stützblättchens b) Fig. III zu erklären.

Die tetramerischen Blüten bei der Gattung *Orchis* sind bis jetzt wenig bekannt. Eine ähnliche hat Seubert in Linnaea (1832) von *O. palustris* beschrieben und abgebildet. Seubert's Beobachtung stimmt im Wesentlichen mit der abgebildeten Blüte (Fig. 5) von *O. coriophora* L., welche ich bei Lysá vorfand, gut überein. Zur Erklärung dieser Blüte dient das Diagramm Fig. 4. Seubert erwähnt bei seiner Blüte 3 Staminodien-Rudimente, ich konnte nur die zwei normalen beiderseits der Anthere unterscheiden. Beachtenswert ist die Form der beiden gespornten Petala. Sie zeigen auf der Innenseite zwei tief getheilte Lappen, auf der Aussenseite aber die normalen ungetheilten Seitenlappen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0455-6

Unter anderen Samenarten habe ich im letzten Jahre auch einige *Iris*-Samen ausgesäet, um die Rhizombildung zu beobachten. Diese Samen sind in ziemlich grosser Anzahl aufgekeimt. Die Form dieser Keimpflanzen bietet uns etwa die Fig. 2 (vergr.). Im späteren Stadium stirbt die Hauptwurzel a) ab und statt derselben erscheinen dicht unter dem länglichen Cotyledon c) neue definitive schnurrenartige Wurzeln b) (Fig. 3).

Auf drei keimenden Exemplaren fand ich eine höchst interessante Erscheinung. In gewöhnlichen Fällen tritt aus dem scheidenartig zerschlitzten Cotyledon nur auf einer Seite ein Blättchen d) Fig. 2 hervor; diesem folgt ein zweites, drittes u. s. w. — stets in distichischer Ordnung, wie es bei der Gattung *Iris* überall vorkommt. Auf den erwähnten drei Exemplaren aber war der Cotyledontheil c) (Fig. 1) beiderseits scheidenartig zerschlitzt und bildete auf den beiden Seiten die ersten Blättchen d') und somit die erste Einlage zweier Achsen. In dieser Form nimmt aber der Cotyledon die endständige Stellung ein und da er in gleichem Masse den beiden neuen Achsen angehört, so repräsentirt er sich als ein selbständiges Gebilde. Hier sehen wir ein Beispiel eines terminalen Anaphytes und einen Beleg dafür, dass aus dem Samen niemals eine fertige, mit Blättern besetzte Achse entsteht, sondern dass hier zuerst ein selbständiges Blattglied in Form des Cotyledons gebildet wird, aus welchem sich dann die Achse entwickelt.

Wie jedes Jahr besuchte ich auch heuer in den ersten Tagen Aprils den felsigen Hügel oberhalb Troja bei Prag, um die seltene böhmische Pflanze *Gagea bohemica* Schlt. für meine botanischen Freunde zu sammeln. Sie bedeckt hier den dürren Quarzitboden stellenweise massenhaft, kommt aber meist nur im sterilen Zustande vor, indem die fadendünnen grundständigen Blätter ganze Flächen bedecken. Es ist bemerkenswert, dass man in manchen Jahren zahlreiche blühende Exemplare vorfindet, wogegen durch eine ganze Reihe von Jahren kaum 10—15 blühende Stücke zu sehen sind. Voriges Jahr konnte ich auf diesem Standorte etwa 800 blühende Stücke zählen, in diesem Jahre waren es höchstens 50 Stück. Im vorigen der *G. bohemica* so günstigen Jahre erschien diese Pflanze ausserdem beinahe auf allen trockenen Hügeln in der nächsten Umgebung Prag's in mehr oder weniger grosser Anzahl, obwohl ich und andere Prager Botaniker auf mehreren dieser Standorte dieselbe nie-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0456-2

mals beobachteten. Es ist daher ersichtlich, dass diese Pflanze in der Umgebung von Prag ziemlich häufig ist, aber gewöhnlich nur in sterilem, leicht zu übersehendem Zustande vorkommt.

Herr von Janka machte mich darauf aufmerksam, dass die *G. bohemica* keine reifen, samentragenden Früchte entwickelt und in dieser Hinsicht hauptsächlich sich von der sehr verwandten *G. saxatilis* unterscheidet. In der That konnte ich bis heute nirgends fruchtbare Kapseln unserer *Gagea* auffinden, welche jedenfalls eine sehr seltene Erscheinung sein müssen. Diese Pflanze vermehrt sich bei uns ausschliesslich durch die kleinen Zwiebelchen, welche sich zwischen den zwei Grundblättern auf dem ährenartigen Achsenende in grosser Anzahl entwickeln und der Pflanze als Samen dienen. Die Vermehrung durch die grundständigen normalen Zwiebeln geschieht viel langsamer.

Eine recht interessante Beobachtung machte ich auf der Blütenbildung der Trojaer *G. bohemica*. Die Blütenvariation der Gattung *Gagea* ist allgemein bekannt. Besonders häufig findet man hier statt der trimerischen tetramerische Blüten vor. Wirtgen (Flora 1846 p. 353) beschreibt sogar 2—6zählige Blüten, leider hat er die Zusammensetzung und Entwickelung der einzelnen Blütentheile nicht näher beachtet.

Unsere *G. bohemica* zeigt alle Uebergänge von einer dimerischen zur tetramerischen Blüte.

Die grösste Anzahl der Blüten fand ich — dem Blütenplane der *Liliaceen* wohl entsprechend — trimerisch ausgebildet (Fig. 10). Von den anderen Blütenformen waren die tetramerischen Blüten am häufigsten (Fig. 11). Die regelmässig dimerischen Blüten kommen ziemlich selten vor. Pentamerische Blüten fanden sich nicht.

Sehr interessant sind nun solche Blüten, welche den Uebergang von einer normal trimerischen Blüte zu der tetramerischen zeigen. Einen ähnlichen Fall stellt uns die Fig. 13 dar. Der äussere Perigonkreis ist hier normal dreizählig, der innere enthält aber zwei normale, regelmässig mit den äusseren abwechselnde Blättchen b‴ und ausserdem noch zwei ziemlich nahe nebeneinander stehende Blättchen b′ b″, welche die Stelle des dritten normalen Blättchens zwischen den Blättchen a′ a″ einnehmen. Die Antheren stehen in einem Kreise und man kann derselben 8 zählen; alle sind gleich gross. Der Fruchtknoten ist zweizählig.

Die Figur 14 erklärt uns die bereits besprochene Variation.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0457-8

Diese beiden trimerischen Blüten verwandeln sich allmählich in eine tetramerische. Auf der Fig. 13 sind die Blättchen des äusseren Perigons noch unberührt trimerisch, die untere Anthere des inneren Kreises ist aber schon in die Antheren c′ c″ und die obere des äusseren Kreises in c c zertheilt. Das untere Blättchen des inneren Perigons ist auch zertheilt.

Auf der Fig. 14 ist dagegen das Blättchen a) des äusseren Perigons ein wenig zertheilt, seine Anthere c) ist aber noch nicht vollständig gezweit, indem die Staubfäden noch zusammengewachsen sind. Die untere Anthere uud die Perigonblättchen b′ b″ verhalten sich ähnlich wie im ersten Falle.

Auf diesen zwei Blütenvariationen sehen wir also, dass die tetramerische Blüte aus einer trimerisehen durch die Zertheilung eines Gliedes in jedem Kreise entsteht. Man sieht deutlich, dass diese Zertheilung streng nur in den zu sich gehörenden Blütentheilen geschieht (z. B. die dem Perigonblättchen entsprechende epipetale und episepale Anthere), weiter dass die Zertheilung im zweiten Perigonkreise auf der anderen Seite geschieht (des Platzes wegen), endlich, dass die Lage des zweizähligen Fruchtknotens sich nach dem Plane der dimerischen Blüte Fig. 12 richtet.

Auf der vollkommen tetramerischen Blüte Fig. 11 sehen wir, dass die Antheren zwei Kreise bilden. In den beiden Blüten Fig. 13 und 14 sind aber diese Antheren noch in einem Kreise zusammengestellt. Die definitive Zusammenstellung der Blütentheile geschieht daher nur in Blüten, welche schon im jüngsten Stadium alle Glieder in richtiger Anzahl besitzen.

In den Blüten, Fig. 15 und 16 stehen die Antheren ebenso in einem Kreise, weil sie noch nicht vollständig entwickelt sind. Hier finden wir ausserdem eine noch andere Variation in der Bildung der einzelnen Blütentheile. In der Blüte Fig. 15 sind zwar schon alle Perigonblättchen vorhanden, es fehlen aber 4 Antheren. Statt dieser finden wir die zwei Blumenblättchen b′), b″) theilweise in Staubfäden verwandelt. In dieser Blüte repräsentirt also ein jedes Perigonblättchen b′), b″) drei drei verschiedenen Kreisen angehörende Blütenglieder, nämlich zwei Antheren und ein Blumenblättchen. Wir sehen also, dass sich die Zertheilnng der einzelnen Blütentheile nicht nach den Kreisen richtet.

In der Blüte Fig. 16 ist die Anthere c″ noch theilweise mit dem Perigonblättchen b″ verbunden und das Perigon-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0458-3

blättchen b′ wieder ein wenig in die Antherenform verwandelt; es repräsentirt ebenfalls ein Perigonblättchen und zwei Staubgefässe.

Im Prager botanischen Garten entwickelte heuer *Illicium religiosum* zahlreiche Blüten, wodurch sich mir die schöne Gelegenheit bot die Blütenverhältnisse der Gattung *Illicium* näher zu untersuchen.

Die Blüten stehen auf längeren Stielen einzeln in den Blattachseln. Jede Blüte beginnt mit zwei transversalen, kleinen, schuppigen Vorblättern (Fig. 9, α β), welchen 6 schuppenartige Bracteen folgen. Diese Bracteen bilden eine regelmässige, ununterbrochene Spirale und hüllen die Basis des Blütenstiels ein. Nur selten ist auch eine siebente und achte Bractee entwickelt, welche dann eine den Blumenblättchen ähnliche Form erhalten und ziemlich hoch auf dem Blütenstiele hinaufgerückt sind.

Zwischen den Perigonblättchen lässt sich weder Kelch noch Krone unterscheiden; die äusseren Perigonblättchen sind breiter elliptisch, die inneren allmählich schmal-verlängert, alle von einer grünlich-weissen Farbe. Die Zahl sämmtlicher Blumenblättchen beträgt in den meisten Fällen 16, seltener 17—18. Ihre Stellung, wie sie unser Diagramm naturgetreu darstellt, entspricht der genetischen Spirale 3/8.

Die Staubgefässe sind immer in zwei Kreise gestellt, von welchen der innere immer 8 Staubgefässe enthält und regelmässig zwischen die 8 Carpelle fällt. Der äussere Antherenkreis zählt zumeist ebenfalls 8 Staubgefässe, welche dann mit dem inneren Antherenkreise regelmässig wechseln. Ziemlich häufig sind hier auch 7—9 Staubgefässe entwickelt, wobei dieselben eine Spirale bilden und sich durch die letzten, häufig kronartig umgestalteten Staubgefässe zur Perigonspirale hinzufügen.

Die einsamigen Carpelle sind in einem octomerischen Kreis zusammengestellt. Ziemlich häufig fand ich noch 2—3 kleinere Carpelle aus dem inneren Kreise, welche sich zwischen die 8 äusseren einlegen und dadurch den zweiten Carpellenkreis beginnen.

In der Blüte des *Illicium religiosnm* haben wir also ein schönes Beispiel einer Blüte, welche den Uebergang von einer acyklischen Blüte, wie sie z. B. bei *Calycanthus* vorkommt, zu einer octomerischen, im Plane hexacyklischen Blüte bildet. Einen vollkommenen Kreis bilden nur die Carpelle und die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0459-2

inneren Antheren; hier kommt auch die Zahl 8 regelmässig vor. Die Perigonblättchen stellen eine ununterbrochene Spirale von annähernd 2 × 8 Blumenblättchen vor, zu welchen sich der äussere Antherenkreis anschliesst. Die Zahl 8 ist in allen Abtheilungen am häufigsten vertreten. Auch die 6 basalen Bracteen bilden mit den ersten 2 transversalen Vorblättern die Zahl 8. Baillon (Hist. d. plt.) erwähnt bei dieser Pflanze am häufigsten die annähernde Zahl 10, ich untersuchte aber etwa 50 Blüten von 3 Stauden, welche sämmtlich annähernd octomerisch gebaut waren. Baillon beschreibt hier auch 20 Staubgefässe, welche spiralig geordnet sind und sich der Perigonspirale anschliessen. Ich fand aber überall, dass die inneren Staubgefässe in einen mit den Carpellen abwechselnden Kreis gestellt sind; erst die äusseren, wenn sie mehr als 8 zählten, waren spiralig geordnet. Wenn die letzteren 8 zählten, so waren sie immer mit den inneren regelmässig abwechselnd und in einem deutlichen Kreise gestellt.

Im verflossenen Jahre gelang es mir die Samen der *Luzula albida* aufkeimen zu lassen. Der Same dieser Art (Fig. 6) besitzt bekanntlich eine Caruncula, welche sich in Form eines fleischigen Saumes auf der einen Seite der Länge nach hinzieht. Die Keimung beginnt mit einem langen, dünnen Cotyledon (Fig. 7), aus welchem zuletzt das erste Blättchen hervortritt.

Die Hauptwurzel der Monocotylen ist verschieden entwickelt, bald wird sie schwach und kurz, bald stärker und länger; regelmässig verkümmert dieselbe nach kurzer Zeit und auf ihrer Stelle treten zahlreiche Seitenwurzeln hervor. Bei unserer *Luzula albida* entwickelt sich nach meinen Beobachtungen gar keine Hauptwurzel; statt derselben bildet sich ein Haarschopf von sehr dünnen Haustorien, mit welchen sich die Keimpflanze an modernde Rindenstücke, Fruchtschalen, Holzstücke und ähnliche Pflanzenfragmente befestigt und auf diese Weise in der ersten Lebensperiode die nöthige Nahrung saprophytisch einnimmt. (Fig. 8). Dessen ungeachtet ist die junge Pflanze grün und folglich zur Assimilation vollkommen geeignet.

Tafelerklärung.

Fig. I—IV. *Melica nutans* L. Fig. I. Die Stellung der normalen ährchentragenden Seitenäste auf der Blütenrispe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0460-3

Fig. II. Schema eines einzeln aus der Bracteenachsel a) hervortretenden Aehrchens (1) die erste Deckspelze). Fig. III. Schema von zwei aus der Bracteenachsel a) hervortretenden Aehrchen; b) die seitliche Bractee, d) c) die ersten Deckspelzen. Fig. IV. Zwei Halmen mit deutlich unter allen Seitenästen entwickelten Bracteen.

Fig. 1—3. Keimpflanzen von *Iris* sp. Fig. 1. Keimende Pflanze mit einem terminalen Cotyledon c), welcher den zwei ersten Blättern d' und folglich zweien Achsen Ursprung giebt. Fig. 2. Die gewöhnliche Keimung dieser Art; c) Cotyledon. Fig. 3. Ein älteres Stadium der letzteren.

Fig. 4—5. *Orchis coriophora* L. Fig. 4. Diagramm der tetramerisch entwickelten Blüte Fig. 5 (vergr.).

Fig. 6—8. *Luzula albida* L. Fig. 6. Same, vergr. Fig. 7. Erstes Stadium des Keimes. Fig. 8. Ein älteres Stadium.

Fig. 9. Blütendiagramm des *Illicium religiosum.*

Fig. 10—16. Blütenvariation der *Gagea bohemica* Schult.

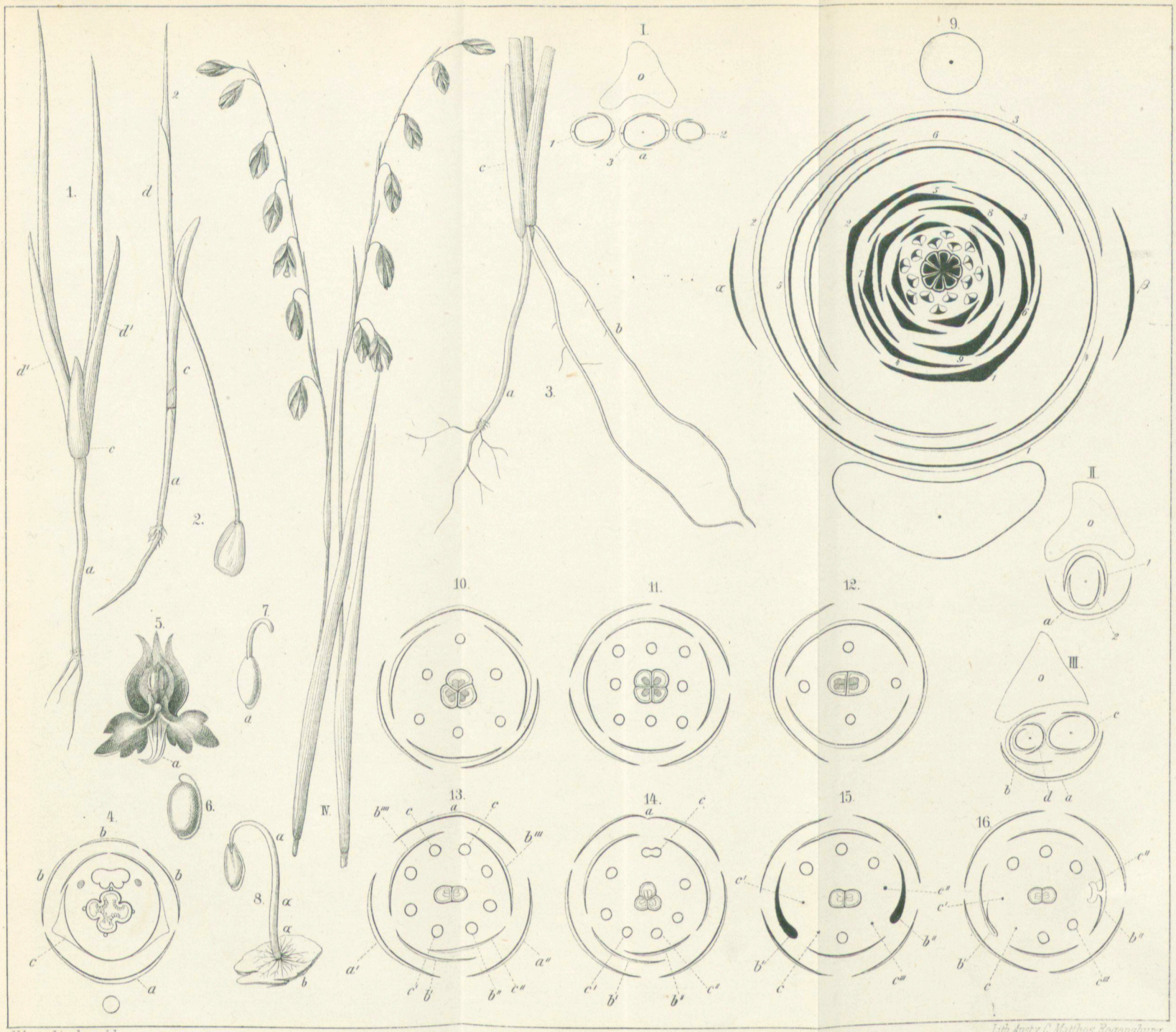
Zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen.

Von **E. Immich.**

(Fortsetzung.)

Ziehen wir den Schluss aus den im vorigen aufgeführten Thatsachen, so lässt sich sagen, dass, wenn an jungen Cotyledonen, Erstlingsblättern einerseits überhaupt Spaltöffnungen vorkommen, wenn andrerseits die Pflanze ihrer bereits in einer relativ frühen Entwicklungsperiode benötigt, die ersten Andeutungen derselben auch schon zu einem Zeitpunkt vorhanden sein werden, der eine vollständige Ausbildung des Apparates bis dahin, wo die Pflanze seiner notwendigerweise bedarf, ermöglicht. Bei den *Cruciferen* u. a. finden wir deshalb jene Mutterzellen nicht nur am fertigen Samen, sondern sogar schon kurze Zeit, nachdem sich überhaupt eine Epidermis differenziert hat. Es sind demnach die Spaltöffnungsanlagen hier keine nachträglichen Bildungen, wie z. B. bei vielen Monocotyledonen, vielmehr werden sie augenscheinlich gleich bei der Entstehung der Oberhautzellen innerhalb dieser differenziert, womit natürlich keineswegs ausgeschlossen ist, dass auch in darauf folgenden Perioden bei verstärktem Breitenwachstum des Blattes derartige Mutterzellen abgeschieden werden. Ihre Anzahl steht unzweifelhaft zur Blattfläche in einem ganz bestimmten Verhältnis,

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0461-9



Velenovsky ad nat. del.

Lith. Anst. v. C. Matthes, Regensburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Velenovsky Josef

Artikel/Article: Morphologische Beobachtungen 451-459