Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Fortsetzung).

Endlich die in Antholysen vorkommenden Rückbildungen der Eichen, am vielseitigsten und genauesten von Cramer studirt, ergaben, dass das Integument sammt Funikulus oder von zwei Integumenten bald das innere (Primulaceen), bald das äussere (Papilionaceen, nach Peyritsch auch Cruciferen) eines blattbürtigen randständigen (am Rande eines Carpellarblattes entspringenden) Eichens in ein Fiederblättchen oder Fiederläppchen des Carpelles umgewandelt werden, auf dessen Oberseite der Nucleus, wenn er nicht schon früher innerhalb des geschlossenen Integuments verschwand, als seitliche Neubildung zu sehen ist, die niemals verlaubt und zuletzt ganz verschwindet, dass ferner das andere von zwei Integumenten allmälig reducirt wird und schliesslich schwindet. Cramer schloss hieraus, dass das Eichen keine Knospe, der Nucleus keine Axe, sondern eine nicht differenzirte Neubildung (d. h. ein Epiblastem), die Integumente keine Blätter, sondern tutenförmige oder kappenförmige Bildungen sind, welche den Nucleus erzeugen. Dieses alles bestättigt und vervollständigt in vorzüglicher Weise die Vorstellung, die wir bereits auf comparativem Wege gewonnen haben, folgt ausserdem so einfach und ungezwungen aus den Antholysen, dass eben nur das eingewurzelte Misstrauen zu den Antholysen, die Ueberschätzung der Entwicklungsgeschichte und liebgewordene Anschauungen es erklären, wenn Cramers Darstellung nicht allgemeine Aufnahme gefunden hat. Allerdings blieben nach dieser Darstellung noch einige Punkte unaufgeklärt, namentlich die terminalen Eichen und dann der Widerspruch zwischen Antholysen und normaler Entwickelungsgeschichte. Beides sollte Cramers Theorie demnächst verhängnissvoll werden. Cramer fand, dass das terminale Eichen der Compositen bei Durchwachsungen der Blüthe lateral auftritt und verlaubt, bezeichnete es demnach als pseudoterminal, als Aequivalent eines Ovularblattes, und sprach die Erwartung aus, dass sich alle für terminal gehaltenen Eichen in gleicher Weise herausstellen würden. Statt dessen überzeugte man sich immer mehr, dass es echt terminale Eichen gibt, was Sachs in der zweiten Auflage seines Lehrbuchs bestimmte, Cramer's Auffassung theilweise fallen zu lassen, was auch Strasburger bestimmte, zu-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0180-7

nächst diese terminalen Eichen (bei Coniferen und Gnetaceen), und in Folge dessen alle übrigen mit grosser Bestimmtheit wieder für Knospen zu erklären. Cramer glaubt ferner erkannt zu haben, dass der Nucleus auch entwicklungsgeschichtlich seitlich am Funikulartheile des Eichens entsteht, ebenso wie in Antholysen. Sachs gab aber Abbildungen junger Eichen von Orchis, welche den Eikern als terminales Gebilde der Ovularanlage zeigten und Strasburger bestätigte auch für jene Gattungen oder Arten, deren Antholysen Cramer studirt hatte, dass der Nucleus aus der Spitze der Ovularanlage gebildet wird, die Integumente aber seitlich unter ihm hervorsprossen. — „Die entwicklungsgeschichtliche Basis wäre hiemit der Cramer'schen Auffassung entschieden genommen“ [1]) — dieses Anathema musste Cramer's Auffassung der Eichen in den Augen der modernen Morphologie diskreditiren, denn „wo die Entwicklungsgeschichte so klar wie im obigen Falle vorliegt, können auch scheinbar widersprechende Bildungsabweichungen sie kaum erschüttern.“ — Strasburger war deshalb bemüht, die Vergrünungen anders als Cramer zu deuten. Weil das einzige Integument der Compositen, die beiden Integumente von Primula, ausserdem das äussere Integument aller anatropen Samenknospen zuerst auf der Rückseite des Ovularhöckers angelegt wird, so sei es klar, dass ein solches Integument, wenn es blattartig auswächst und in die Verlängerung der Knospenaxe sich stellt, den Knospenkern seitlich auf seiner Oberfläche tragen und ihn, der zur Zeit der Integumentanlage noch sehr klein ist, mit in die Länge ziehen und zuletzt ganz unkenntlich machen wird.

Gegen diese Deutung lässt sich aber doch Verschiedenes einwenden. Gesetzt es verhalte sich so, wie Strasburger annimmt, so kann man wohl noch begreifen, dass die Bildung des äusseren Integuments, welches später angelegt wird, in der Vergrünung schliesslich unterbleibt, während das innere verlaubt. Wie aber, wenn das äussere Integument verlaubt, wie bei Papilionaceen und Cruciferen? Da ist ja doch bereits das innere Integument angelegt und ziemlich weit gebildet, auch der Nucleus bereits grösser geworden. Ist es möglich, dass das innere Integument sammt dem Knospenkern in die Länge gezogen und unkenntlich gemacht werde? Wie ist es überhaupt erklärlich, dass von zwei gleichwerthigen selbständigen Blattgebilden,

1) Strasburger l. c. p. 422.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0181-3

wie sie Strasburger annimmt, immer nur eines verlaubt, das andere schliesslich ganz schwindet? Sonst verlauben doch sämmtliche Blattgebilde der Blüthe. Wenn also das Eichen eine Knospe ist, so sollten wenigstens in jenen Fällen, wo beim Beginne der Verlaubung beide Integumentblätter angelegt sein müssen, auch beide verlauben. Ferner betrachte man nur einmal ein verlaubtes Eichen, welches auf der Blattfläche den Nucleus trägt, wie es Caspary von *Trifolium*, Peyritsch von *Sisymbrium alliaria* abbildet. An diesem ist ja nicht nur das Integument, sondern auch der Funiculus, nach Strasburger die Knospenaxe, blattartig geworden, und zwar bilden Integument und Funiculus zusammen ein Blatt. Mit noch grösserer Evidenz machen aber nachstehende, von mir bei *Anagallis arvensis* und *Dictamnus albus* beobachtete Vergrünungsgeschichten Strasburgers Deutung durchaus unmöglich. Bei *Anagallis* habe ich die Rückbildung der beiden Integumente in das Ovularblättchen (Cramer's Ovularblatt) weit vollständiger als Cramer beobachten können. Das Mittelsäulchen im Inneren des geschlossenen, etwas aufgeblasenen und öfter auf einem längeren Internodium über die übrigen Blattkreise der vergrünten Blüthe erhobenen Fruchtknotens trug nahe der Spitze die in verschiedenem Grade verlaubten Eichen. Diese Grade, welche ich von dem am weitesten in der Vergrünung vorgeschrittenen zurückverfolgen werde, waren folgende:

1. Anstatt der Eichen waren am Gipfel der freien, stielartig verlängerten Placenta kleine flache oder etwas ausgehöhlte auf der Rückseite gewölbte Blättchen, gewöhnlich in grosser Anzahl kopfförmig gehäuft (fig. 1.); nur einmal fand ich 6 genau in einem Kreise um den flachen Scheitel des Mittelsäulchens stehende spatelförmige Blättchen (fig. 2.). Auffällig war die oftmals unregelmässige Stellung der gehäuften Blättchen an der Axe, die meisten wendeten zwar ihre gewölbte, vom Mittelnerven etwas gekielte Fläche nach abwärts, einige aber nach aufwärts, noch andere waren senkrecht an der Axe inserirt. In der Regel waren sie seicht vertieft, aber mit gerade abstehenden Rändern (fig. 3.). Einmal fand sich ein Blättchen, an dem im grösseren unteren Theile eine besondere zweite Vertiefung sich gebildet hatte, wobei die Ränder des oberen Theils nach einwärts gerollt und besonders an der Gränze beider Vertiefungen wie eingeschnürt waren (fig. 4). In dieser Gestalt war der Uebergang zur folgenden geringeren Stufe der Verlaubung, zur Kappenbildung, angedeutet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0182-9

2. Die obere Vertiefung wird bedeutender, sie springt auf der Rückseite des Blättchens buckelförmig vor, ihre Mündung ist noch immer ziemlich weit und rundlich (fig. 5.); nunmehr bildet der obere Theil eine deutliche Kappe. Einen schönen Uebergang zur folgenden Stufe zeigt fig. 6. An diesem Blättchen hat sich der obere ausgehöhlte Theil fast stielrund gestaltet, die noch ziemlich weite Mündung endet nach unten spitz, spaltenförmig, und ist durch ein breiteres brückenförmiges Zwischenparenchym von der seichteren unteren Aushöhlung getrennt. Im Vergleich mit fig. 4. hat es den Anschein, als ob die eingeschnürte Stelle der Ränder dieser Figur zwischen der oberen und unteren Vertiefung in fig. 6 verwachsen wäre und so ein Isthmus sich gebildet hätte.

3. Das dritte Stadium auf dem Wege zur normalen Eichenbildung ist das durch fig. 7, 8, 9 dargestellte. Die Kappe hat sich selbständiger über dem übrig gebliebenen Spreitentheil ausgebildet, indem sich der Isthmus zwischen letzterem und der Mündung halsartig verlängert hat, wodurch die schon sehr klein gewordene, in die enge kanalartige Höhlung der Kappe hinabführende Mündung nicht mehr seitlich nach vorn gekehrt, sondern gipfelständig erscheint. Der untere, oft schon bedeutend verschmälerte Spreitentheil geht zunächst allmälig in die Kappe über (fig. 7.), oder seine Spitze springt auf der Vorderseite (Oberseite) des Blättchens vor (fig. 8. und 9.) als erste Andeutung des äusseren Integumentes. Häufig erscheint die Kappenmündung schnabelartig vorgezogen (fig. 9.). Der Kappenkanal ist oft mit einzelnen Drüsenhaaren ausgekleidet (fig. 10, im Durchschnitt).

4. Endlich verschwindet die schmale, sanft vertiefte vordere Fläche des immer mehr stielartig sich abrundenden unteren Spreitentheils des Ovularblättchens vollständig; gleichzeitig erhebt sich, von dem auf der vorigen Stufe bereits gebildeten unteren Spreitenvorsprung ausgehend ringsum eine anfangs sehr niedrige Kreisfalte (fig. 11), welche schliesslich als ein gleich hoher Wall das innere Integument umgibt (fig. 12). Es ist diess das äussere Integument. Hiemit ist die Form des normalen Eichens so ziemlich erreicht, nur fehlt in allen diesen Eichen der vergrünten Blüthe das Wesentlichste, der Eikern.

Ich habe hiebei den Weg von dem völlig verlaubten Eichen zu dem wenig veränderten eingeschlagen, weil er der anschaulichere und leichter zu beschreibende ist, man kann aber auch

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0183-4

unschwer die Veränderungen in umgekehrter Reihenfolge verfolgen, durch welche ein normales Eichen zu einem Ovularblättchen wird. Ich kann damit die Deutung Strasburgers durchaus nicht vereinigen, muss vielmehr als allgemeines Resultat dieser sehr vollständigen Vergrünungsgeschichte, wie ich die Darlegung der nach einander folgenden Vergrünungsstufen nennen möchte, Folgendes hinstellen. Das innere Integument von Anagallis ist der vertiefte oder ausgehöhlte obere Theil eines Ovularblättchens, dessen Spitze in dem Rande der Mündung seiner Höhlung, und zwar auf der unteren Seite desselben liegt; das äussere Integument ist eine von der abgesonderten Spitze der oberen Fläche des unteren Theiles ausgehende kreisförmige Erhebung aus dem unteren Theile des Ovularblättchens, der übrig bleibende untere Theil bildet sich durch Abrundung zum Funikulus.

Wenn auch diese Vergrünungsgeschichte noch einen Zweifel an der Richtigkeit der Cramer'schen Deutung zurücklassen sollte, so gebe ich zur Vervollständigung des Beweises noch die Vergrünungsgeschichte von Dictamnus. Die sehr interessante vollständige Vergrünungsgeschichte der ganzen Blüthe behalte ich mir für eine andere Gelegenheit vor, und werde hier nur einiges Wenige, was die Vergrünung der Eichen betrifft, mittheilen. Die 3 Eichen sind bekanntlich in jedem der 5 Carpelle so gestellt, dass eines, ein herabhängendes, einwärts zur centralen Axe gekrümmtes Eichen unmittelbar unter der langen Spalte, welche die ursprüngliche Mündung des Carpelles ist, anscheinend aus der centralen Axe hervorgesprosst ist, während je eines zu beiden Seiten der Spalte, offenbar aus den Carpellarrändern entspringt und aufwärts gekrümmt ist. Das unpaare centrale Eichen sprosst früher hervor (nach Payer), die am Rand der Spalte stehenden bald darauf. Die Spalte des Carpells, welche sich bei normaler Entwickelung schliesst, bleibt nun zunächst auf der ersten Vergrünungsstufe oberhalb des unteren Eichens eine Strecke weit offen, die Basis der Spalte und die 3 Eichen erscheinen durch eine bedeutende Streckung des Blattgrundes der Carpelle sehr hoch hinaufgerückt, die Carpelle bleiben eine Strecke unterhalb der Spalte von einander frei und es zeigt sich deutlich, dass alle 3 Eichen aus Blattplacenten entspringen (fig. 13 ein Carpell von der Seite und fig. 14 eines vom Rücken geöffnet), dass mithin die centrale Placenta nicht wirklich axil, sondern durch Verwachsung der 5 Carpellarbasen gebildet wird. Die häufigste ungemein charakteristische Form des verlaubten Eichens auf die-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0184-0

ser Vergrünungsstufe war diejenige, die man nach ihrer Aehnlichkeit entenkopfartig nennen könnte (fig. 13, 14 und 15). Diese Eichen waren, wie auch die Carpelle, in denen sie zu finden waren, bedeutend vergrössert, mit mässig langem Funikulus, die oberen wegen der bedeutenden Streckung des ganzen Carpells von dem basilären weit mehr entfernt als im normalen Zustande. Das äussere Integument ist einseitig geblieben, kapuzenförmig, d. h. es hat sich am Krümmungswinkel gar nicht erhoben, während das innere etwas schnabelartig vorgezogen und an der Mündung etwas gezähnt, den Eikern vollkommen einschliesst (fig 15.b im Durchschnitt). Zwischen diesen entenkopfförmigen und zwischen völlig verlaubten, blattartigen Eichen ohne Eikern boten die mir zur Verfügung gestandenen Antholysen keine weiteren Mittelstufen; nur einmal fand sich an Stelle des basilären Eichens der ersten Vergrünungsstufe ein nach abwärts geknicktes, etwa 1mm. langes, zartes Blättchen, das an den Rändern, deren eines einen drüsigen Zahn trug, eingerollt und an der Spitze 2lappig ausgeschnitten, im Ausschnitt mit einem Zäpfchen oder Zähnchen versehen war (fig. 16). Dass dieses Spitzchen das Rudiment des Kerns wäre, ist nach der Lage des Eikerns in dem Eichen der fig. 15, sowie nach allen andern Analogien verlaubter, den Nucleus aber noch besitzender Eichen gar nicht anzunehmen, vielmehr braucht man nur den gezähnten Rand der Mündung des inneren Integuments in der fig. 15 anzusehen, um sich zu überzeugen, dass das Blättchen fig. 16. das weiter verlaubte, aufgerollte und ausgebreitete innere Integument selbst ist, an dem das äussere Integument bereits verschwunden ist. Wie bei den Primulaceen ist es also bei Dictamnus das innere Integument, welches verlaubt, jedoch liegt hier bei Dictamnus die Hebungsstelle des äusseren Integuments auf der Dorsalseite des Ovularblättchens, nicht auf der Ventralseite wie bei Anagallis.[1])

In weiter fortgeschrittenen, d. h. auf einem früheren Stadium der Blüthenanlage eingetretenen Vergrünungen waren die Car-

1) Denkt man sich die innere Carpellarfläche der Primulaceen auf die centrale Placenta fortgesetzt, so ist in der That das Eichen der Primulaceen in entgegengesetzter Richtung gekrümmt, wie das unpaare Eichen von Dictamnus, das äussere Integument beginnt aber immer auf der convexen Seite der Krümmung. Das Fiederblättchen jedes paarigen Eichens ist dagegen nach innen gerollt und so der Placenta angewachsen, denn bei Dictamnus wie bei den Primulaceen entspringt der Eikern aus der oberen Fläche des Fiederblättchens.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0185-6

pelle bereits offen, blattartig ausgebreitet, jedoch noch etwas ausgehöhlt, am Rande feingesägt, jedes am Grunde in ein stielartiges Röhrchen zusammengezogen (fig. 17). Das Röhrchen entspricht der weiteren unteren Parthie des minder verlaubten Carpells in fig. 13. und 14, was sofort die Stellung der nunmehr völlig verlaubten Eichen zeigt. An der Mündung des Röhrchens und zwar aus der von den verwachsenen Carpellarrändern gebildeten Naht (Placenta) entspringt ein spatelförmiges gesägtes Blättchen verschiedener Grösse, welches, wenn es noch klein blieb, wie in fig. 18, gegen die Blattfläche des Carpells zu umgeknickt und mit dem grössten Theile in das Röhrchen hineingesteckt und eingezwängt war, offenbar in Folge der Abwärtskrümmung der Eianlage, welche verlaubt war; wenn es aber grösser sich ausgebildet hatte, frei und aufrecht der Carpellarfläche gegenüberstand (fig. 17). Die beiden oberen Eichen waren ebenfalls in Blättchen verwandelt, welche jedoch am Grunde mit der Carpellarfläche zusammenflossen, deutlich Lappen oder Abschnitte desselben waren. Dass diese Blättchen oder Lappen des Carpells wirklich die umgewandelten Eichen selbst sind, das beweist nicht nur die hier so leicht zu kontrolirende gleiche Stellung und Orientirung derselben, die Einknickung des unteren Blättchens sondern noch schlagender die Identität des unteren Blättchens mit dem zarten Blättchen auf der früheren Vergrünungsstufe (fig. 16) und die Identität dieses mit dem inneren Integument der entenkopfförmigen Eichen. Auch zeigt der Vergleich der fig. 13. und 14, dass dort der Funikulus ebenso ununterbrochen in den Carpellarrand übergeht, wie die Ovularblättchen der fig. 17. und 18. Besonders lehrreich aber ist fig. 19, in der das rechtseitige Ovularblättchen bereits in die Blattfläche des Carpells soweit zurückgenommen worden ist, dass es nur noch als kurzer Lappen erscheint. Weiterhin gehen die oberen Ovularfiedern beide noch mehr im Carpelle auf, nur noch als unbedeutende Läppchen kenntlich (fig. 20); endlich ist keine Spur derselben mehr zu sehen. Das unterste Blättchen besteht dann noch, erscheint aber nicht mehr immer auf der Naht des Röhrchens, sondern öfters als Anhang am Grunde eines der freien Blattränder (fig. 21), was darauf hindeutet, dass die Spaltung des Röhrchens oben schon begonnen hat, welche zuletzt soweit fortschreitet, dass das Röhrchen in einen rinnenförmigen Blattnagel verwandelt wird. Schlitzt man das Röhrchen der fig. 21 auf, so sieht man deutlich das Gefässbündel des Ovularblättchens vom

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0186-2

Randnerven des Carpells sich abzweigen (fig. 22). Zuletzt wird auch dieses Ovularblättchen in das Carpell eingezogen.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenologische Beiträge.

1.

Von Dr. J. Müller.

1. *Lecanora Gisleriana* Müll. Arg. Thallus limitatus v. demum subeffusus, crassiusculus, tartareus, glebuloso-inaequalis v. glebuloso-diffractus v. disperso-glebulosus, glebulis inciso-lobulatis v. ex parte granulosis, totus aeruginoso-virescens et sorediato-fatiscens; hypothallus indistinctus, gonidia laete v. nonnihil aeruginoso-viridia, globosa, pachydermea; apothecia sessilia, saepius $^2/_3$—$^3/_4$ mm. lata, juniora margine crassiusculo rimoso v. crenato elevato cincta, evoluta plana margine tenui haud prominente disco paullo pallidiore et semper lecanorino copiose gonidiigero praedita, discus fuscescenti- v. livido-carneus; lamina 50—60 μ alta, rufescenti- v. cupreo-subhyalina epithecium rufo-fuscescens, hypothecium hyalinum, paraphyses arcte conglutinatae; asci angusti, 8-spori; sporae (simplices, hyalinae) 10—12 μ longae, 3—5 μ latae utrinque acutae v. breviter acuminatae; spermatia 16—20 μ longa, $^3/_4$ μ lata, acicularia, tota longitudine aequilata.

Lecanora epanora Hepp Fl. Eur. n. 774 c. icone sporar. (non Ach. Lich. Univ. p. 377 pr. p., Synops. p. 161 pr. p.; non Nyl. Scand p. 167, nec Th. M. Fries Lich. Scand. I. p. 256, quae eadem ac Lecanora epanora β soluta Hepp Fl. Eur. n. 775, seu Lecanora flava α oxytona b soluta Schaer. Enum. p. 65).

Thallus K— superficie mox aeruginoso-sorediosa insignitus; gonidia thallina 6—8 μ diametro aequantia, illa autem quae in margine thallino apotheciorum occurrunt 10—12 μ lata sunt; alia dein thallinis conformia sub hypothecio quasi gregatim nidulant, quae omnia ubi copiosius adsunt, sectiones nonnihil aeruginosas reddunt, sed nihilominus vere chlorophyllosa sunt, sc. nec K nec SO_3 colore mutantur. Spermogonia leviter prominula, nigro-punctiformia.

Juxta *Lecanoram epanoram* Auct. inserenda est, a qua colore thalli et sorediorum, apotheciis neutiquam vitellinis et sporarum forma utrinque acuta v. hinc inde acutissima valde distincta est. Apotheciis quodammodo *Lecanoram Trevisani* Heppii refert, sed Thallus et sporae omnino alia. Sporae ad illas *Lecanorae badiae* accedunt, sed reliqua longe differunt. — Acharius primum *Lichenem epanorum* (Prodr. p. 39) et dein *Parmeliam epanoram*

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0187-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Celakovsky Ladislav Josef

Artikel/Article: Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen 178-185