FLORA.

60. Jahrgang.

№ 2. Regensburg, 11. Januar 1877.

Inhalt. Dr. Lad. Celakovsky: Ueber den morphologischen Aufbau von Vincetoxicum und Asclepias. (Fortsetzung.) — Dr. Carl Kraus: Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen. (Schluss.)— Prof. Reichenbach: Ueber einen merkwürdigen Campanula-Bastard aus Tirol. — Literatur. — Personalnachricht.

Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Fortsetzung.)

Bei *Asclepias* liegen die Dinge ganz anders. Dort steht die von den Blättern BB (Fig. 1) abgehende freie Inflorescenzbasis z. B. von J° wirklich zwischen B′ und B′, nicht über einem dieser Blätter und lässt sich, wie gesagt, nach abwärts verfolgen, während bei *Vincetoxicum* die Stengelglieder äusserlich und innerlich keine Spur einer ihnen angewachsenen zweiten Axe zeigen. Auch die Warming'schen Abbildungen früherer Entwicklungsstadien weisen auf den beregten Unterschied hin, obwohl dies Warming selbst nicht bemerkt zu haben scheint. Bei *Asclepias* hat (in Fig. 16.) J mit dem Hochblatt β dieselbe Stellung zu den Blättern b und b′, wie in Fig. 2 J″ zu BB′. Aber aa′, die Blät-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0023-1

ter des folgenden Sympodialsprosses A entstehen bei *Asclepias* dicht neben J, und so ist es begreiflich, dass bei gemeinsamem Wachsthum von J und A an der beiden gemeinsamen Basis die congenitale Verwachsung oder Verschmelzung stattfinden muss, sodass J fortwährend neben den auf ihrem Stengelglied sich erhebenden Blättern aa' verbleibt. [1]) Bei *Vincetoxicum* (Fig. 15) ist das junge Blattpaar aa' von J'' deutlich gesondert, indem der Sympodialspross A und der Inflorescenzzweig J'' von der Basis an getrennt wachsen. Da die Verwachsung solchergestalt congenital ist, so erklärt es sich, wesshalb die beiden verwachsenen Sprosse nicht etwa innen gesonderte Holzringe besitzen; vielmehr ist nur ein beiden gemeinsamer, in den Inflorescenzspross (auf dem Querschnitt) buchtartig einbiegender Holzring vorhanden, weil die Bildung der Gefässbündel nur physiologische, keine morphologische Bedeutung hat.

Ueber *Asclepias* möge noch bemerkt sein, dass die Verwachsungen nicht immer so regelmässig stattfinden, dass stets eine Inflorescenz neben einem Blattpaar abgehen würde (wie übrigens schon Fig. 2 gezeigt hat), sondern dass nicht selten von dieser Anordnung bedeutende Abweichungen, Verschiebungen und sonstige Dislocationen vorkommen, welche die Orientirung bisweilen schwierig machen. Es gehen mitunter 2 ja 3 Inflorescenzen in fast gleicher Höhe von der Scheinachse ab und die Blattpaare werden auseinander gezogen. In Fig. 1 ist ein derartiges noch minder complicirtes Exemplar dargestellt. Die Blätter des Blattpaares B''' sind auseinandergezogen, das der Inflorescenz J'' angränzende (erste) Blatt B''' zum Blattpaare B'''' gerückt, das andere B''' bei dem Paare B'' geblieben, wodurch anscheinend 2 unvollkommene 3gliedrige Quirle gebildet wurden. In Folge dessen steht Inflorescenz J' zwischen 2 nicht zu demselben Blattpaare gehörigen Blättern B'' und B''', und J'' trifft mit J''' in gleicher Höhe des Stengels beim Blattpaare B'''' zusammen, dort steht dann absonderlicher Weise das Blatt B''' zwischen zwei Inflorescenzen J'' und J'''. Oberwärts findet dann wieder die normale Anordnung statt.

Gegen die Annahme von Anwachsungen bei *Vincetoxicum* aber lässt sich auch noch dasselbe schlagende Argument vor-

---

1) Hievon ist zu unterscheiden die mechanische Verwachsung, die zwei ursprünglich freie Glieder bei dichter Berührung und Hemmung eingehen können, welcher Vorgang viel seltener ist als die congenitale Verwachsung und von manchen Morphologen (namentlich von Hofmeister) mit Unrecht allein und ausschliesslich für Verwachsung gehalten wird. Siehe auch Eichler's treffende Polemik gegen Reuther in Bot. Zeitung 1876 Nr. 33.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0024-6

bringen, welches ich gegen Dutailly's Deutung der Weinranke als eines dem Stamme angewachsenen, aus tieferer Blattachsel entspringenden Seitensprosses (in einer Abhandlung über terminale Ausgliederungen) bereits eingewendet habe. An blattachselständigen Sprossen des Stengels unterhalb der ersten Inflorescenz, die sich öfter bilden, stehen nämlich zunächst rechts und links von der Mediane des Mutterblattes zwei kleine opponirte Blätter und neben ihnen, ganz in der am Hauptstamme gewohnten Weise eine Inflorescenz. (Siehe auch Wydler's Tab. I Fig. 2.) Hier kann evident weder der Inflorescenzzweig noch die vegetative, die 2 Blätter tragende Axe Achselprodukt eines tiefer stehenden Blattes sein, weil eben keine solchen Blätter vorhanden sind. Was aber von diesen kleinen Seitenzweigen gilt, das gilt gewiss auch von der Hauptaxe und den Sympodialzweigen, da die Verhältnisse völlig gleich sind.

Auch Wydler widerspricht, entgegen Hochstetter und C. F. Schimper, der Annahme von Verwachsungen bei *Vincetoxicum*, aber ohne andere Gründe beizubringen, als den einen wenig zureichenden, dass bei *Asclepias*-Arten die Anwachsungen so unregelmässig und verwirrt sind, dass er sich daraus auf die so regelmässige Stellung der Inflorescenz bei *Vincetoxicum* keinen sicheren Schluss erlauben durfte.

Für den sympodialen Aufbau des Stengels der *Asclepiadeen* und für die eigentlich terminale Stellung der Inflorescenzen lassen sich ausser der regelmässigen Antidromie der Glieder zwischen denInflorescenzen und ausser der nach rechts und links abwechselnden zweireihigen Wickelstellung der letzteren noch zwei sehr wichtige Momente anführen. Erstens die relative Lage der Achselknospe des —Blattes zur Inflorescenz, und die thatsächliche Bildung einer terminalen Inflorescenz an schwachen achselständigen Seitensprossen und am Gipfel des erlöschenden Stengels (besonders bei *Vincetoxicum fuscatum*).

Wäre die Inflorescenzaxe wirklich ein extraaxillärer Seitenzweig einer monopodialen Axe, sei es ohne Stützblatt oder mit am Zweig emporgehobenem Tragblatte, so müsste der Achselspross des —Blattes B′ (in Fig. 7—8) von der Inflorescenzaxe gesondert am Umfange des folgenden Stengelinternodiums sich bilden. Gehört aber dieses Internodium einem Secundanssprosse und bildet die Inflorescenzaxe den Schluss der Primanaxe, so muss hingegen die Achselknospe von B′ an der Basis der Inflorescenzaxe, vom Secundanspross abgekehrt sich bilden. Das

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0025-2

Letztere ist nun wirklich der Fall, die Inflorescenzaxe J ist durch eine seichte Furche vom Secundansprosse S geschieden und die Achselknospe k entspringt aus der Inflorescenzaxe selbst, folglich gehört auch das Blatt B' zu dieser und nicht zur Axe S, folglich beschliesst die Inflorescenzaxe das vorausgehende Stengelglied mit den Blättern B^2 und B^1. Das ist besonders bei *Vincetoxicum fuscatum* im oberen Theile des Sympodiums sehr deutlich zu sehen.

Die erwähnten Achselsprosse mit deutlich terminaler Inflorescenz findet man hin und wieder aus der sonst meist im Knospenzustand verharrenden Knospe des — Blattes hervorgegangen, und zwar bei der untersten oder auch bei höheren Inflorescenzen. Ein solcher Spross (Fig. 5) trägt zunächst 2 schief rechts und links von der Mediane des Mutterblattes stehende Laubblätter b^1 b^2 und endigt mit einer längergestielten Inflorescenz, die in verlängerter Richtung und gleicher Stärke mit dem die Laubblätter tragenden Internodium aufsteigt, in der Achsel eines der Laubblätter aber ein vegetatives Knöspchen beherbergt. Kräftigere Achselsprosse dieser Art tragen 2—3 Blattpaare, neben dem obersten eine „extraaxilläre" Inflorescenz und eine kräftige terminal gestellte Achselknospe des —Blattes. Es ist hier offenbar, dass der terminale Blüthenstand schwacher Achselsprosse an kräftigeren Sprossen dieser Art in seitliche, sogenannte extraaxilläre Stellung übergeht, indem dafür die seitliche Achselknospe k terminal erscheint.

Die schwachen Terminalinflorescenzen des ganzen Sympodium's verhalten sich ähnlich wie die an den schwachen Seitensprossen. Nach dem letzten extraaxillären Blüthenstand (J in Fig. 6) folgen die letzten 2 Laubblätter BB^1, dann in fortgesetzter Spirale die Hochblätter h, h^1 mit kleinen 3- und 2blüthigen Achselinflorescenzen und zum Schlusse die Terminalblüthe T. In den Achseln von B und B^1 sind wenigstens macroscopisch (noch mit guter Loupe) keine Knospen bemerkbar. Auch hier muss es dem denkenden Morphologen einleuchten, dass die letzte Terminalinflorescenz darum deutlich terminal sich bildet, weil eine mächtige Achselknospe von B^1 fehlt, und dass J nur darum seitlich oder extraaxillär erscheint, weil die grosse Achselknospe von A^1 terminal zum früheren Sprosse sich bildet.

Warming fasst die Entstehung der Inflorescenz am Axenscheitel seinen Untersuchungen zufolge als eine etwas ungleiche Dichotomie des Stammscheitels auf. Dies kann zugegeben werden,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0026-8

aber zwischen Dichotomien und zwischen lateraler (monopodialer) Auszweigung besteht kein solcher morphologischer Gegensatz, wie ihn die neuesten Lehrbücher aufstellen. Immer handelt es sich bei der normalen Verzweigung der Phanerogamen (von Adventivknospen abgesehen) und wahrscheinlich auch der meisten Gefässkryptogamen um die Bildung einer Terminal- und einer Achselknospe, aber die Kräftigkeit, das Massenverhältniss beider kann sehr verschieden sein. In der Regel zwar ist ursprünglich die Achselknospe viel schwächer als die Terminalknospe und entsteht dann weiter weg vom Scheitel der letzteren, so häufig, wie Sachs und Warming gezeigt haben, erst in der Achsel eines etwas älteren (als des eben angelegten) Blattes. In anderen Fällen entsteht die Achselknospe ebenso kräftig wie der übrigbleibende Theil der Terminalknospe, dann auch am äussersten Scheitel des Stammes, die Terminalknospe unter gleichem Winkel von der Senkrechten ablenkend, den sie selbst mit ihr bildet (was auch schon von Magnus und Eichler richtig so aufgefasst worden ist). Dies ergibt eine Dichotomie, von der Warming bemerkte, dass ihre beiden Aeste niemals völlig gleiche Spiegelbilder darstellen, und der Grund hievon ist allerdings der, dass der eine Ast ein Achselspross ist, der andere der abgelenkte Terminalspross. Zuletzt kann auch die Achselknospe von Anfang an mehr Masse besitzen als der Terminalspross, d. h. aus dem grössten Theile des ungetheilten Axenscheitels sich bilden. In diesem Falle muss sie den abgeschwächten Terminalspross noch stärker seitlich ablenken und selbst von Anfang an die verlängerte Richtung des vorausgehenden Muttersprosses einhalten. Der Terminalspross tritt dann als „extraaxillärer" Spross auf, und das Sympodium kann von einem echten Monopodium rein entwickelungsgeschichtlich nicht unterschieden werden. Da nun bei der Wickelbildung die Abschwächung der Terminalknospe und Mächtigkeit der Achselknospe, wie es scheint, sehr allgemein eintritt, so ist dabei dichotome Theilung oder selbst Bildung eines falschen Monopodium's gar nichts Seltenes.

So haben wir denn auch bei *Vincetoxicum* eine starke plötzliche Schwächung des vegetativen Sprosses in eine mit kleinen Hochblättchen besetzte Inflorescenz, dicht unter dieser aber die kräftige vegetative Achselknospe, die denn aus dem grösseren Theile des vegetativen Axenscheitels und in der Fortsetzung des vorausgehenden Sprosses sich bildet.

Es bleibt aber noch unbegreiflich, warum der abgeschwächte Terminalspross, wenn er es ist, nicht dem Tragblatt der Achsel-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0027-4

knospe diametral gegenüber, sondern so sehr zur Seite geworfen auftritt. Dieses (besonders von Eichler gehegte) Bedenken bedarf der Aufklärung, nachdem diese Stellung weder durch die Annahme von Verwachsungen beseitigt werden kann, noch auch Wydler's von der Entwicklungsgeschichte nicht bestätigte Deutung zureicht. Zunächst ist zu untersuchen, ob nicht ähnliche Erscheinungen bei verwandten Pflanzen vorkommen. Ich verfiel zunächst auf *Apocynum (cannabinum)*, dessen Sprossaufbau nicht zweifelhaft sein kann, und fand dort wirklich Aehnliches vor. Bei *Apocynum* finden wir statt des Wickelwuchses sogenannte trichotome Verästelung, die zuoberst in Dichasien endigt. Schon bei den untersten Verzweigungen steht der terminale Mittelspross nicht genau in der Mitte zwischen beiden gleich starken Achselsprossen, weil die beiden Blätter nicht genau opponirt, sondern merklich nach einer Seite genähert sind. (Fig. 11: A von der Seite der Achselsprosse, B von Seite des Terminalsprosses.) Noch entschiedener seitlich zu den Achselsprossen wird aber der Terminalspross, wenn er zu einer einzelnen gestielten Terminalblüthe abgeschwächt wird (Fig. 12). Dann stossen die beiden Achselsprosse auf der von der Terminalblüthe abgekehrten Seite unmittelbar zusammen, eine spitzwinklige Gabel bildend (12 A), und die Terminalblüthe steht so seitlich zu ihnen, als ob sie mit ihnen einen Quirl oder vielmehr eine Dolde bilden würde. Beachtenswerth ist auch die Deckung der Achselsprosse durch die Tragblätter; letztere umgeben die Achselsprosse auf der von der Terminalblüthe abgekehrten Seite nur theilweise, so dass die Achselsprosse nicht genau symmetrisch in der Blattachsel stehen. Siehe auch dazu den Grundriss Fig. 20. In noch höheren Verzweigungsgraden treffen wir auf partielle Inflorescenzen der Art, wie Fig. 13 zeigt. Die beiden Tragblätter (bereits Hochblättchen) sind ungleich hoch, der Spross aus dem unteren Tragblatt kräftiger mit mehrblüthiger Inflorescenz, der aus dem oberen Blatte geschwächt als einfacher Blüthenstiel. Der Grundriss dazu ist Fig. 21. Der kräftige Achselspross II wird von seinem Tragblatt auf der vom Terminalspross abgekehrten Seite wiederum nur unvollständig gedeckt, jedoch vollkommen das schwache Achselprodukt II^1. Hieraus ist ersichtlich, dass sich der schwache Terminalspross in diesem Falle bei *Apocynum* ganz ebenso beträgt wie der von *Vincetoxicum*, ebenso der kräftige Achselspross, und doch wird hier Niemand zweifeln, dass I der Terminalspross und II der Seitenspross dazu ist. Durch diese Beobachtung an

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0028-0

Apocynum verliert die Stellung des sog. extraaxillären Blüthenstandes von *Vincetoxicum* alles Paradoxe und Zweifelhafte.

Die bei *Vincetoxicum* und *Apocynum* geschilderten Stellungsverhältnisse von Deckblatt, kräftigem Achseltrieb und schwacher reproductiver Terminalaxe sind übrigens gar keine vereinzelten und seltenen Erscheinungen, sondern in Wickeln und Dichasien, wie der erfahrene Wydler richtig bemerkt hat, bei hundert anderen Pflanzen zu finden, z. B. *Solaneen, Borragineen, Caryophylleen, Allionia nyctaginea;* trotzdem ist auch dort die Bedeutung der schwachen Inflorescenzen und Einzelblüthen als Terminalsprosse nie bezweifelt worden.

Was aber den Grund der seitlichen Ablenkung des geschwächten Terminalsprosses betrifft, so könnte man die möglichst grosse Raumausnutzung des vor Anlage des Achselsprosses vorhandenen Stammscheitels zur Bildung der grossen Achselknospe (Fig. 19) oder zweier Achselknospen (Fig. 20) als genügenden Grund gelten lassen. Das Gesetz der Ablenkung lässt sich aber noch genauer präcisiren. Dem Beobachter drängt sich nämlich die Thatsache auf, dass das nächste Blatt am geschwächten Terminalsprosse nach jener Richtung fällt, nach welcher der Spross abgelenkt erscheint, es mag dieses Blatt ein Vorblatt oder auf vorblattlosem einfachen Blüthenstiele das erste Kelchblatt sein. Dies zeigt *Vincetoxicum, Apocynum,* die Ranke der Weinrebe und andere Fälle. Diesen Umstand hat bereits Warming beachtet und darnach das Gesetz ausgesprochen, dass das erste Blatt des „extraaxillären" Sprosses constant nach unten gegen die Axe, an der derselbe seitlich zu stehen scheint, falle. Ebenso hat auch zuerst Warming beobachtet, dass Tragblätter, die auf ihrem Achselspross verschoben zu sein pflegen, nicht erst später dahin verschoben werden, sondern an dem früher angelegten Seitensprosse selbst und natürlich nach abwärts gegen die Mutteraxe erscheinen. Er schloss daraus, dass auch bei *Vitis* und den *Asclepiadeen* das erste Blatt der „extraaxillären" Inflorescenz das Tragblatt derselben sei, und leitete aus diesen und ähnlichen Erscheinungen eine eigenthümliche Theorie der Doppelsprossungen (epiblastèmes doubles, epiblastèmes neutres) ab, nach welcher eine neutrale und einfache Anlage in Tragblatt und Achselspross sich theilt, bald so, dass letzterer aus dem ersteren, bald so, dass das Tragblatt aus dem Achselspross als dessen erstes und einziges Blatt hervorgeht. Nicht Blatt noch Axe, sondern die neutrale, theilbare Anlage ist nach Warming das morpho-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0029-8

logische Element, durch das die Pflanze sich aufbaut. Obzwar diese Auffassung gegen die gegenwärtig geltenden Anschauungen verstösst (was an sich aber kein Fehler ist) und obzwar sie im vollen Sinne meiner Ansicht nach auch nicht haltbar ist, so ist doch ihre Absicht eine sehr gute, nämlich die Abhängigkeit des Blattes und Achselsprosses und deren wechselndes Ursprungsverhältniss zu erklären. Aber jedenfalls irrig ist die Identification der Achselknospen mit nachgeborenem Tragblatt und der pseudolateralen Terminalinflorescenzen der *Ampelideen* und *Asclepiadeen*. Erstlich lauft die Auffassung trotz der beobachteten nahezu dichotomen Theilung des Scheitels auf eine monopodiale Bildung der Axe dieser Pflanzen hinaus, welche für die *Asclepiadeen* bereits hinlänglich widerlegt worden ist, zweitens ist aber auch das erste Blatt der Inflorescenzaxe, das β in Warming's Abbildungen, kein Tragblatt der ganzen Inflorescenzaxe, sondern, wie bereits Wydler mit Sicherheit nachgewiesen hat, das Tragblatt eines echt axillären Zweiges des Blüthenstandes. Auch das β Deckblatt an der Weinranke ist kein Tragblatt derselben, sondern, wie aus dem Verfolge der Verzweigungen der Ranke hervorgeht, Deckblatt eines Seitenzweigs an der ersten Rankenaxe.

Auch würde nach Warming's Supposition die Stengelaxe fort 2 Laubblätter und ein auf den Achselspross emporgerücktes Hochblatt, abermals 2 Laubblätter und 1 Hochblatt und s. f., also beispiellose oft wiederholte Schwächung und vegetative Erstarkung der Blattformationen einer Axe in einer Vegetationsperiode zeigen. Hingegen ist es bei sympodialer Zusammensetzung der Axe etwas sehr Gewöhnliches, dass jeder einzelne Spross mit Laubblättern beginnt und mit einer Terminalblüthe endet.

(Schluss folgt.)

Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Schluss.)

Sehr nahe liegt die Vermuthung, dass manche der sog. heliotropischen Krümmungen in die Kategorie solcher als hygrotropischer zu bezeichnender Krümmungen fallen, soweit das Licht durch die gleichgültig aus welchen Gründen erhöhte Transspiration

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0030-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 60

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

Artikel/Article: Ueber den morphologischen Aufbau von Vincetoxoicum und Asclepias 17-24