

Zur Kenntnis dorsiventraler Blütenstände
in der Familie der Papilionaceen.

Von OTTO HANS SCHNEIDER (München).

"Die radiäre Bildung ist zwar ein Fall, aber durchaus nicht der einzige", sagt MOHL (Diss. 1836: Über die Symmetrie der Pflanzen). Dass eine Pflanze auf allen Seiten gleichmässig Sprosse trägt, d.h. radiär ist, war eine direkte Folgerung aus dem Prinzip der Spiralstellung, das zur Erklärung der Stellungsverhältnisse im Pflanzenreich allein herangezogen wurde. MOHL gibt in seiner obigen Arbeit an, dass, abgesehen von dem organischen Gegensatz an den beiden Sprossenden auch senkrecht zu dieser Richtung Verschiedenheiten auftreten können. Er bezeichnet diesen Typ als symmetrische Anordnung und führt weiter an: "Es gibt noch eine andere Art der Verzweigung, die in manchen Fällen nur eine Modifikation der symmetrischen ist; es ist dies die dorsiventrale, bei der rechts und links von einem axilen Längsschnitt ganz ähnliche Wachstumsverhältnisse stattfinden, ohne dass sich beide Hälften wie Spiegelbilder gegenüber liegen."

GOEBEL wendet in seiner Abhandlung: "Über die Verbreitung dorsiventraler Sprosse" (Lit. Verz. Nr. 3) den Ausdruck der Dorsiventralität inbezug auf das Tragen von Sprossen an. Dieses kann zweiseitig verschieden oder einseitig sein, jedenfalls so, dass zwei von einander differente Seiten vorhanden sind.

Dorsiventralität kommt auch bei Infloreszenzen vor und ist hier lange nicht erkannt bzw. missdeutet worden. Weit verbreitet ist sie bei den Blütenständen der Papilionaceen. Die erste Beobachtung stammt von TRECUL aus dem Jahre 1854 "Note sur l'inflorescence unilatérale du *Trifolium lupinaster*" (Bull. Soc. Bot. de Fr. 1/125). Sie wurde jedoch kaum beachtet. Nur BAILLON führt die wesentlichen Punkte in seiner "Histoire des plantes" an. WYDLER sucht in seiner Arbeit "Zur Kenntnis einheimischer Blütenstände" (Lit. Verz. 2) das Stellungsverhältnis einzelner dorsiventraler Infloreszenzen nach dem alten Spiralschema zu entziffern. Er gerät zu vielen Frazezeichen und kommt nicht zurecht. Von *Lathyrus pratensis* schreibt er z.B. "Die Stellung der Blüten ist schwer zu entziffern." In seiner allgemeinen Morphologie der Gewächse (Leipzig, 1867) macht HOFMEISTER einige Angaben über *Vicia cracca* und *V. atropurpurea*. Erst 1876 erschien in den Berichten der Association française pour l'avancement des Sciences eine grössere Abhandlung von DUTAILLY "Observations organogéniques sur les inflorescences unilatérales des Légumineuses", in der das Wesen der behandelten Blütenstände gut erfasst ist. Eine Nachprüfung und Verbesserung erfolgte dann 1882 durch GOEBEL in dem Aufsatz "Über die Verbreitung dorsiventraler Sprosse", in welchem auch ein Kapitel den Papilionaceen-Blütenständen gewidmet ist (Lit. n. 3).

Trotzdem findet man auch in neuerer Literatur immer wieder jede Infloreszenz, deren Blüten zur Zeit der Öffnung nach einer Seite stehen, kurzweg als einseitwendig bezeichnet. Dieser Ausdruck ist ohne Zweifel zu allgemein, denn er umfasst verschiedenartige Erscheinungen.

Es ist von vorneherein strengstens zu betonen, dass einseitwendig im tieferen, engeren Sinne nur solche Infloreszenzen zu nennen sind, deren Blüten normal allseitig angelegt werden und erst im Zustand voller Reife durch Drehung des Stiels nach einer Seite gewendet werden. Denen gegenüber stehen die dorsiventralen Infloreszenzen, deren einzelne Blüten am Vegetationspunkt bereits einseitig angelegt werden und diese Stellung auch in späterem Alter beibehalten. Beispiele für einseitwendige Blütenstände sind *Colutea*, *Hedysarum* u.a. Der anderen Gruppe von Infloreszenzen sollen die weiteren Ausführungen gewidmet sein.

In jeder Wissenschaft kann man sehen, wie die hinein- und herauskonstruierten Begriffe gegen die Grenzen hin sich verwischen. So wird man auch bei einem so orga-

nischen Kapitel, wie dem verliegenden, keine messerscharfen Grenzlinien suchen dürfen. Denn gerade die Erscheinungsformen der Natur stehen am augenfälligsten nicht hart nebeneinander; sie haben sich auseinander entwickelt und zeigen uns so alle Übergänge. DUTAILLY hat in seiner Abhandlung die dorsiventralen Infloreszenzen in drei morphologische Gruppen richtig eingeteilt: in Blütenstände, welche an der Spitze, solche, welche an der Basis und solche, welche vollständig dorsiventral sind. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass sie aus radiären Infloreszenzen entstanden sind, wenn sie sich dann auch selbständig in eigener Art weiter entwickelt haben. Um auch diese Übergänge zu demonstrieren, möchte ich, auf die Gefahr weniger scharfer Abgrenzung hin, die von mir untersuchten Arten in natürlichen Gruppen behandeln.

Um Unklarheiten zu vermeiden, sei hier vorausgeschickt, dass ich im folgenden stets die der Abstammungsaxe zugekehrte Seite der Infloreszenz als adaxiale oder Innenseite, die abgewendete als Aussenseite bezeichnen werde. Ausserdem sei noch der Ausdruck Förderungsaxe erklärt, worunter diejenige Linie zu verstehen ist, welche stärkst und schwächst geförderte Seite eines Blütenstandes verbindet.

Ich wende mich somit zur Schilderung der Erscheinungsformen der Dorsiventralität bei den verschiedenen Arten und beginne mit *Coronilla alpina*, deren reichblütige, doldige Infloreszenzen eine kurz gefasste Traube darstellen. An jungen Entwicklungsstadien ist zu erkennen, dass die Anlage der Blüten durchaus nicht so regelmässig erfolgt, wie man von den älteren Infloreszenzen aus vielleicht schliessen könnte. Die ersten Blüten entstehen als Höcker nur an der abaxialen Seite des Infloreszenz-Vegetationspunktes und schliessen erst in der nächst höheren Reihe den Ring um ihn. Aus Tab. 1 und Abb. 1a geht ausserdem sehr schön hervor, dass dieser durchaus nicht regelmässig in der Anlage ist. Auch der Vegetationspunkt der jüngeren Infloreszenz I 1 lässt dies schon erkennen. Er bleibt als kahle Stelle auch später erhalten. (Tab. 1, Abb. 1b). Einer Erscheinung sei hier noch gedacht (Tab. 1, Abb. 1a), der wir später noch oft begegnen werden. Die Symmetrie-Ebenen der zweizeilig angeordneten Organe schliessen einen Winkel ein, welcher kleiner ist als 180° .

Ähnlich verhalten sich *Coronilla varia* und *C. coronata*.

Eigentümliche Verhältnisse zeigt *Astragalus drusorum*. Hier tritt uns eine neue Erscheinung entgegen. Während bei den vorigen Arten die Förderungsaxe radial und ziemlich genau in der Tragblattmedianen lag, ist sie hier um 90° gedreht, der Blütenstand liegt also gewissermassen quer in der Achsel seines Blattes (Tab. 1, Abb. 2a). Ein etwa achtblütiger Ring ist in der Richtung der senkrecht zur Tragblattmedianen gestellten Förderungsaxe gestreckt. Von der ältesten Blüte am einen Ende entwickeln sich die Blüten paarweise links und rechts ungefähr gleichzeitig gegen das andere, welches schliesslich durch eine unpaare Blüte abgeschlossen wird. (Tab. 1, Abb. 2b).

Mit abnehmender Blütenzahl gelangen wir zu der drei- bis vierblütigen *Coronilla scorpioides* (Tab. 1, Abb. 3a). Werden nur, was vorkommt, drei Blüten ausgebildet, so rückt der Vegetationspunkt bereits vollkommen nach dem einer, der ältesten Blüte gegenüber liegenden Ende der Infloreszenz (Tab. 1, Abb. 3b). Als bemerkenswert sei hier hervorgehoben, dass die geförderten Seiten aller Infloreszenzen nach der gleichen Sprossseite fallen, zwei aufeinander folgende Blütenstände also entgegengesetzt orientiert sind.

Von hier ist nur ein Schritt zu dem ständig dreiblütigen *Scorpiurus subvillosa*. Hier haben wir bereits eine ganz typisch dorsiventrale Infloreszenz vor uns. Der Vegetationspunkt, an der einen Seite der Infloreszenzprimordie gelegen, produziert nur nach der anderen Blüten. (Tab. 1, Abb. 4).

Scorpiurus vermicularis geht in der Reduktion der Blütenzahl auf ein bis zwei herunter (Tab. 1, Abb. 5), wobei die zweite Blüte an der abaxialen Seite steht:

Bei *Anthyllis vulneraria* sind die in reichlicher Zahl vorhandenen Blüten in mehreren hufeisenförmigen Linien am einen Ende der Infloreszenz angeordnet (Tab. 1, Abb. 6a und b). Man kann sich diesen Typ gut so denken, dass die unproduktive Seite des Vegetationspunktes verschwunden ist und die fertile Seite dadurch nach oben neben den Vegetationspunkt zu liegen kommt. Der kopfige Blütenstand sitzt in der Achsel eines hochblattartigen, handförmig geteilten Laubblattes, welches diese Form

durch starke Verkürzung der Rhachis des normalen Fiederblattes annimmt. Man kann sich davon durch Vergleich leicht überzeugen (Tab. 1, Abb. 6c, d und e).

In einfacher Kurve stehen die Blüten bei *Hippocrepis commosa*. Der Irrtum DUTAILLYS, dass hier der Vegetationspunkt in der Mitte liegt, wurde bereits durch GOEBEL (Lit. Verz. Nr.3) berichtigt.

Damit komme ich zu dem Typ, den die Blütenstände von *Lotus* darstellen. Wie schon bei anderer Art stehen auch sie quer und mit der ältesten Blüte nach einer Seite, wie das Diagramm (Tab. 2, Abb. 7a) zeigt. Auffallend ist hier ein Blatt, das gegenüber der geförderten Seite steht und als das eine erhalten gebliebene Vorblatt der Infloreszenz zu deuten ist. Die durchschnittlich fünf Blüten sind in Hufeisenform angeordnet, an deren offenes Ende der Vegetationspunkt restiert. (Tab. 2, Abb. 7b). (DUTAILLY nahm ihn fälschlicherweise in der Mitte an). Unter schlechten Ernährungsbedingungen kann die Blütenzahl übrigens bis auf eine reduziert werden.

Ganz ähnlich verhalten sich andere reichblütige *Lotus* - Arten.

Lotus scorpioides, vierblütig, legt von der ältesten Blüte gegen die Abstammungsaxe hin eine, nach aussen gegen das Tragblatt zwei Blüten an (Tab. 2, Abb.8).

Das Endglied dieser Reihe ist *Lotus (Tetragonolobus) siliquosus*. Unter günstigen Verhältnissen tritt Zweiblütigkeit zerstreut auf, die bei einer rotblühenden Varietät noch Regel, bei *Tetragonolobus biflorus* Typus ist. *L. siliquosus* erzeugt eine Blüte, die ebenfalls von einem Blättchen begleitet ist, welches als das eine erhalten gebliebene Vorblatt der Infloreszenz anzusprechen ist. Wie das Diagramm (Tab. 2, Abb. 9a) zeigt, bilden auch hier die Symmetrie-Ebenen einen Winkel, kleiner als 180° ; dadurch könnte der Eindruck entstehen, dass das Vorblatt gegen die Axe hin steht; das ist jedoch nicht der Fall. Das Vorblatt der ersten Blüte steht ungefähr gegenüber. Tritt eine zweite auf, so fällt sie seitlich von der ersten mit ihrem Vorblatt abaxial (Tab. 2, Abb. 9b). Der Vegetationspunkt des Blütenstandes ist bei jungen Stadien als kleiner Höcker erkennbar (T.2, Abb.9 und d). Eine Infloreszenz ist in Tab. 2, Abb. 9e und f wiedergegeben, bei der eine zweite Blüte zur Ausbildung gelangt ist.

Eigenartige, in sich geschlossene Verhältnisse zeigt die Gattung *Trifolium*. Während manche Arten, wie *Trifolium incarnatum*, kaum Unregelmässigkeiten erkennen lassen, beginnen bei anderen, wie *Trifolium procumbens* sich bereits solche einzustellen; die Blüteninsertion ist auf verschiedenen Seiten bereits äusserst unterschiedlich (Tab. 3, Abb. 10a, b, c, d).

Es beginnt sich bald am Vegetationspunkt zu äussern. Formen wie *Trifolium rubens*, *T. medium*, *T. tumens*, *T. pannonicum* leiten über zu *Trifolium repens* (T.3, Abb. 11), wo die Blüten der abaxialen Seite den Gipfel schon fast erreichen, während innen eine kahle Fläche noch weit herabzieht.

Welche Formen durch die starke Förderung der Aussenseite entstehen können, zeigt das Beispiel von *Trifolium resupinatum* (Tab. 3, Abb. 12).

Musterhaft ausgeprägt wird der Typ der Gattung durch *Trifolium pratense* vertreten. Hier zieht der glatte Scheitel an der Innenseite kahl fast bis zum Stiel herab, während die Aussenseite nahe bis zum Gipfel mit Blütenprimordien besetzt ist (Tab. 3, Abb. 13a, b). Langsam rücken adaxial die Blüten hoch und noch in vorgeschrittenem Alter, bei voller Ausbildung, reicht der restierende Vegetationspunkt als schmales, geradliniges Band vom Scheitel an der adaxialen Seite herab (Tab. 3, Abb. 15c)

Ein starker Sprung bringt uns zu einer seltsamen Infloreszenz, der von *Trifolium lupinaster*, der ersten dorsiventralen, welche beschrieben wurde (TREGUL 1854). Abaxial ist dieser Blütenstand von einer kahlen Fläche gebildet (Tab. 3, Abb. 14a), die andere Seite nehmen Vegetationspunkt und Blüten ein. Während erster ganz unten liegt, besetzen die letzteren in hufeisenförmigen Kurven den oberen Teil und die Flanken (Tab. 3, Abb. 14c). Die älteste Blüte krönt die Infloreszenz, die jüngeren ziehen gleichmässig rechts und links herab. (Tab. 3, Abb. 14d). Die aufeinander folgenden Blütenstände überwachsen sich stark; der unterste Teil des Vegetationspunktes der Infloreszenz weist eine Rinne auf, in welche der kleine, nächstjüngere Vegetationspunkt eingreift. (Tab. 3, Abb. 14c und d). Liesse man *Trifolium pratense* nur mehr aussen Blüten tragen, sodass der Vegetationspunkt

adaxial an die Stelle der verschwundenen Innenseite herabsänke und wächst der Stiel der Infloreszenz abaxial empor, die kahle Aussenseite erzeugend, so würde er die Halbkreisreihen der Blätter zu der eigentümlichen Stellung über den Vegetationspunkt emporheben, welche wir bei *Trifolium lupinaster* gesehen haben. Im Schnitt (Tab. 3, Abb. 14d) sieht man sehr schön, wie die jüngste Infloreszenz I 1 unbekümmert um Druckverhältnisse abaxial den ersten Blütenhöcker emportreibt.

Eine gut ausgebildete Reihe bilden die *Medicago*-Arten. Am Anfang stehen *Medicago arborea*, *M. falcata*, *M. sativa*, *M. lupulina*. Eine besondere, bei letzter Art stark ausgeprägte abaxiale Förderung (Tab. 4, Abb. 15a) lässt die Infloreszenzen an der Innenseite weit hinauf kahl erscheinen (Tab. 4, Abb. 15b). In noch schärferer Weise ist das bei *Medicago hispidula* der Fall.

Mit der Reduktion der Blütenzahl auf 5 bei *Medicago maculata* kommen diese alle abaxial zu stehen (Tab. 4, Abb. 16).

Das Extrem bildet *Medicago scutellata* mit 1 bis 2 Blüten. Der noch lange mächtig erhaltene Vegetationspunkt wächst schliesslich zu einem dünnen Fortsatz aus. Das Deckblatt streckt sich ungeheuer in die Länge und umschliesst fast völlig die Blüte (Tab. 4, Abb. 17a). Einen zweiblütigen Fall zeigt Tab. 4, Abb. 17b.

Das sonst reichblütige *Medicago murex* brachte unter den schlechten Witterungsverhältnissen des Sommers 1924 vielfach nur einblütige Infloreszenzen hervor, ganz ähnlich *Medicago scutellata*.

In der Art von *Medicago falcata* ist auch *Astragalus oicer* gebaut, dessen Infloreszenz nach Anlage der ersten Blüten adaxial noch völlig kahl ist. Die reichblütigen Infloreszenzen sind später nach einer Richtung gedreht. Es paart sich hier also Einseitwendigkeit mit beginnender Dorsiventralität zur Unterstützung der letzteren.

Ebenfalls sehr ähnlich ist der Grenzfall der kleinen Köpfchen von *Trigonella coerulea* (Tab. 4, Abb. 18a). Die Mikrotom-Schnitte zeigen die dorsiventralen Formverhältnisse dreier aufeinander folgender Querschnitte durch das Sprossende (Tab. 4, Abb. 18b, c und d).

Ausserst stark verminderte Blütenzahl bietet die Gruppe *Ononis*. Bei der zweiblütigen *Ononis hircina* ist der Vegetationspunkt nicht mehr zu erkennen. Schwach ausgebildet bei *Ononis repens*, zeigt *Ononis natrix* den Typ einer dorsiventralen Einblüteninfloreszenz. Aus dem dorsiventralen Vegetationspunkt (Tab. 5, Abb. 19a) wölbt sich abaxial die Blütenprimordie (Tab. 5, Abb. 19b und c). Sie setzt sich schliesslich deutlich von ihm ab (Tab. 5, Abb. 19d) und legt ihr Deckblatt an (Tab. 5, Abb. 19d und e). Dann reift sie heran, v und d weit zurücklassend. Nach völliger Ausbildung streckt sich der Vegetationspunkt zu einer feinen Spitze (Tab. 5, Abb. 19 f, g und h). Dass die Blüte an der Aussenseite der Infloreszenz gebildet wird, zeigt der Verlauf der Periklinen in den Mikrotomschnitten (Tab. 5, Abb. 19i, k, l). An der Aussenseite schiebt sich zuerst eine Periklinie ein, (Abb. 19i). Sie nimmt mehr und mehr zu (Abb. 19k), bis schliesslich das Periklinalsystem der Blüte an der Aussenseite desjenigen des Vegetationspunktes ausgebildet steht (Abb. 19, l). Auch der meristematische Herd des Deckblatts ist deutlich zu sehen.

Analoge Verhältnisse zeigt die Entwicklung der einblütigen Infloreszenz bei *Caragana jubata*; nur ist hier das Deckblatt grösser, der Vegetationspunkt aber kleiner.

Vicia, Paradigma der Dorsiventralität, ist stets als Musterbeispiel zur Demonstration angeführt worden. GOEBEL hat *Vicia cracca* zuerst untersucht.

Vicia unijuga, nach URBAN in noch stärkerem Masse *Vicia platiformis*, zeigt noch eine Spitze mit allseitigem Blütenansatz. Unterhalb desselben ist der normale *Vicia*-Typ ausgebildet (Tab. 6, Abb. 20a, b). *Vicia dumetorum* gehört in abgeschwächerem Masse hierher. Eine Beschreibung von *Vicia cracca* (siehe GOEBEL) erübrigt sich wohl (Tab. 6, Abb. 21a, b). Ich wende mich zu *Vicia villosa*, welche fast dieselben Verhältnisse zeigt (Tab. 6, Abb. 22a, b). Die Blüten stehen dicht gedrängt in Ortho- und Parastichen auf der Aussenseite der Infloreszenz; dagegen ist die adaxiale Seite völlig kahl und trägt niemals Blütenanlagen. Schon GOEBEL hat darauf hingewiesen, wie hier die Orthostichen als genetische Linien (Linien von älteren zu immer jüngeren Organen) zu betrachten sind. Verfolgt man die Para-

stichen, so gelangt man infolge der eigentümlichen Förderung der flankenständigen Primordien von älteren zu jüngeren und dann wieder zu älteren Blüten. Auch die beiden Flanken sind verschieden stark gefördert (Tab. 6, Abb. 22b), wobei auch hier alle geförderten nach ein und derselben Seite stehen. Die ausserordentliche Blütenfülle führt zu einer leichten Krümmung des Vegetationspunktes gegen die Axe hin. Vor dem Aufblühen macht sie einer entgegengesetzten Einrollung, offenbar zum Schutze der Blüten, Platz. Der Vegetationspunkt zeigt deutlich seine dorsiventrale, langgestreckte Form (Tab. 6, Abb. 22c). Auch ein Querschnitt durch den Infloreszenzstiel zeigt eine bedeutendere Dichte der Gefässbündel an der abaxialen Seite (Tab. 6, Abb. 22d). Von der reichblütigen *Vicia crabus* gelangen wir zu der viel weniger opulenten *Vicia cassubica* (Tab. 6, Abb. 23). Ein wesentlich kleinerer Winkel als 180° , welchen die Symmetrie-Ebenen hier einschliessen, ist verbunden mit einer starken Verschiebung der Blütenstände aus der Tragblattmedianen gegen die geförderte Seite hin. Hierher auch *Vicia septum* und *V. hirsuta*. *Vicia faba* beschränkt sich unter schlechten Ernährungsbedingungen auf die Ausbildung nur einer Blüte. *Vicia pannonica* zeigt wenige, *Vicia Michauxi* ein bis zwei Blüten. Bei ersterer erreicht der Winkel der Symmetrie-Ebenen seinen Höhepunkt, d. h. seinen Mindestwert 90° (Tab. 6, Abb. 24a). Dadurch werden die Blüten unter Zurückdrängung der Laubblätter ganz nach der einen geförderten Seite gerückt (Tab. 6, Abb. 24b). Es entsteht so eine Scheidung in eine sterile und eine fertile Sprossseite.

Mit *Vicia monantha*, *V. ervilia* (Tab. 6, Abb. 25a), *V. cuspidata* und *V. lutea* sind die letzten Glieder der Reihe, mit einer Blüte erreicht. In prächtiger Weise zeigen die Nebenblätter von *Vicia monantha*, wie die Dorsiventralität sich durch den ganzen Spross zieht. Die geförderte Seite trägt ornamentale, kühn zerteilte Blättchen, während die Stipulae der anderen Seite zu kleinen Pflümchen verurteilt sind (Tab. 6, Abb. 25a). In schwächerer Ausbildung wiederholt sich das bei einer Reihe anderer Arten. Der Vegetationspunkt ist bei allen obigen Formen noch deutlich zu erkennen (Tab. 6, Abb. 25b und 26b).

In getreuer Nachfolge von *Vicia* ist die Gattung *Lathyrus* organisiert. Die Blüten stehen auch hier bei fast allen Arten nur auf der abaxialen Seite der Infloreszenz, doch sind sie, meist in geringerer Zahl als bei *Vicia* ausgebildet und stehen deshalb in lockerem Verband. *Lathyrus tuberosus* zeigt noch deutlich an der Spitze das Bestreben allseitig Blüten anzulegen (Tab. 7, Abb. 27). Dagegen sind die reichblütigen *Lathyrus latifolius*, *L. heterophyllus*, *L. platyphyllus* zum vollständigen einseitigen Typ einer *Vicia villosa* übergegangen. Weniger blütig als diese, zeigt diese, zeigt *Lathyrus superbus* neben einem sehr starken Knick der Symmetrie-Ebenen der zweizeiligen Infloreszenzen, die in dieser Gruppe vielfach vorkommende Umkrümmung des Vegetationspunktes gegen die Axe (Tab. 7, Abb. 28), sodass manchmal der Eindruck einer regelmässigen Spitze vergetäuscht wird. *Lathyrus pratensis* und ähnliche einheimische Arten zeigen keine Besonderheiten. Ausserordentlich schwankend in Blütenzahl sind neben *Lathyrus niger* besonders die wohlriechenden Infloreszenzen von *Lathyrus odoratus*, die mit ihrem mannigfachen Farbenspiel eine hervorragende Zierde jedes Gartens sind. Neben acht- bis zehnzähligen findet man auch ein- bis zweiblütige Infloreszenzen (Tab. 7, Abb. 29), wie sie *Lathyrus sativus* und *L. roseus* meist zeigen. Den Beschluss bilden auch hier typisch einblütige Infloreszenzen, so *Lathyrus aphaca* und *L. aureus* (Tab. 7, Abb. 30), wie wir sie analog schon bei *Vicia* u. a. kennen gelernt haben.

Die kleine Gruppe *Pisum* erreicht in der vielblütigen Form *Pisum formosum* ganz den Habitus eines *Lathyrus* mit eingekrümmter Spitze (Tab. 7, Abb. 31). *Pisum arvense* und *Pisum hortense* sind ein- bis zweiblütig (Tab. 7, Abb. 32) und von gleichem Typus wie gleichzählige Infloreszenzen vorher besprochener Gattungen.

Ganz organisch gliedert sich die einblütige *Lens esculenta* (Tab. 7, Abb. 33a) an, ausgezeichnet nochmals den Prototyp einer einblütigen dorsiventralen Infloreszenz vor Augen führend (Tab. 7, Abb. 33b).

Im Vorausgehenden habe ich mehrfach hervorgehoben, wie das auch GOEBEL in seiner früher zitierten Arbeit bereits angedeutet hat, dass die Dorsiventralität sich bereits am Vegetationspunkt der Infloreszenzen äussert. Damit und durch die Beobachtung, dass die Dorsiventralität, am deutlichsten natürlich bei den typischen Arten, den ganzen Spross durchzieht und sich auch in der Blattanordnung und Gestalt-

tung äussert, bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass die Dorsiventralität nicht, wie mancherorts vermutet, durch äussere Druckverhältnisse erzeugt ist, sondern einen tieferen, der Pflanze inhärenten, biologischen Grund hat. In der Tat sind es in erster Linie die kriechenden und rankenden Formen, welche die Dorsiventralität am schönsten ausprägen, während höhere Bäume und Sträucher wie *Robinia*, *Laburnum*, *Colutea*, regelmässig gebaut sind; aber auch sie bemühen sich bereits durch Drehung der Blüten ihre Infloreszenzen zu verbessern, wie das *Colutea* bereits und weiterhin Formen, wie *Hedysarum* und *Galega* mit typisch einseitwendigen Blütenständen getan haben.

An den *Medicago*-Arten kann man sehr schön sehen, wie die hochwüchsigen *Medicago falcata*, *M. sativa* u.a. sich noch reichblütige Infloreszenzen leisten können, während sie weiter herunter bis zu *Medicago maculata* und *M. scutellata*, welche niederliegend sind, mehr und mehr verarmen. Hiermit erscheint die extreme Gestaltung des ziemlich grossen *Trifolium lupinaster* in Widerspruch zu stehen. Sie ist wohl in der Hauptsache trophischer Genese. HEGI gibt als Standort "in trockenen Föhrenwäldern, besonders auf Bleichsand" an, also dürftigste Ernährungsbedingungen. Das macht wohl verständlich, weshalb *Trifolium lupinaster* sich auf die bessere Hälfte seiner Infloreszenz beschränkt und diese mit dem ältesten Teil möglichst gut dem ohnehin beschränkten Lichte entgegenzuhalten bestrebt ist, von wo die bestäubenden Insekten kommen. Der Winkel, den die Symmetrie-Ebenen bilden, verbunden mit dem Zusammenrücken der Infloreszenzen auf der biologisch günstigeren Seite, wie wir besonders schon bei *Vicia*, *Lathyrus* u.a. festgestellt haben, bewirkt letzten Endes eine Scheidung am Spross in eine sterile Unterseite, welche die Blätter und eine fertile Oberseite, welche die Blütenstände trägt. Also auch hier das Abzielen auf bestmögliche Bestäubungsmöglichkeit für die Infloreszenzen.

Ein hübsches Beispiel führt URBAN (Lit. Verz. 4) an, indem er von einem Beet von *Vicia onobrychoides* berichtet, das sich durch Wachstum einem weit höherem Busch von *Vicia dumetorum* näherte. Während vorher *Vicia onobrychoides* alle Blüten nach aussen gestellt hatte, drehte sie nun an der Berührungsstelle mit der lebenden, feindlichen Mauer alle Infloreszenzen um, der freien, lebenspendenden Seite ihre Blüten entgegenhaltend.

So darf man wohl annehmen, dass die dorsiventralen Blütenstände der biologische Ausdruck dürftiger Lebensverhältnisse, einseitiger Lichtzufuhr und damit Bestäubungsmöglichkeit sind.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Dorsiventralität der Blütenstände äussert sich bereits in der ersten Anlage der Vegetationspunkte derselben. Sie ist kein Produkt äusserer Druckverhältnisse, sondern eine der Pflanze inhaerente Eigenschaft, die sich durch den ganzen Spross zieht und in seine Gestaltung durch Förderung bzw. Reduktion der Stipulae und Knickung der Symmetrie-Ebenen, welche sonst in einer Ebene liegen, hier aber einen Winkel einschliessen, der kleiner als 180° ist, umformend eingreift.

Von der blütenüberladenen *Vicia villosa* bis zur einzähligen *Ononis natrix* werden alle Übergangsformen durchlaufen. Dabei kann sich die Dorsiventralität auf Scheitel oder Basis des Blütenstandes beschränken oder seiner ganzen Länge nach gestalten.

Im Ganzen dürfen wir wohl den biologischen Ausdruck dürftiger Ernährungsverhältnisse, einseitiger Lichtzufuhr und damit beschränkter Bestäubungsmöglichkeit erblicken.

Diese Arbeit entstand in der Zeit von November 1923 bis November 1924 am Pflanzenphysiologischen Institut des Botanischen Gartens in München auf Anregung seines Leiters Herrn Geheimrat von GOEBEL. Es ist mir eine Genugtuung, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat von GOEBEL, öffentlich meinen Dank aussprechen zu dürfen für die mannigfaltige Teilnahme und Förderung, welche er meiner Arbeit zuteil werden liess.

Auch Herrn Professor Dr. SIERP sei hier für die Mühe gedankt, welche er in

Vertretung des auf Forschungsreise in Java befindlichen Chefs mit der Überprüfung dieser Arbeit hatte.

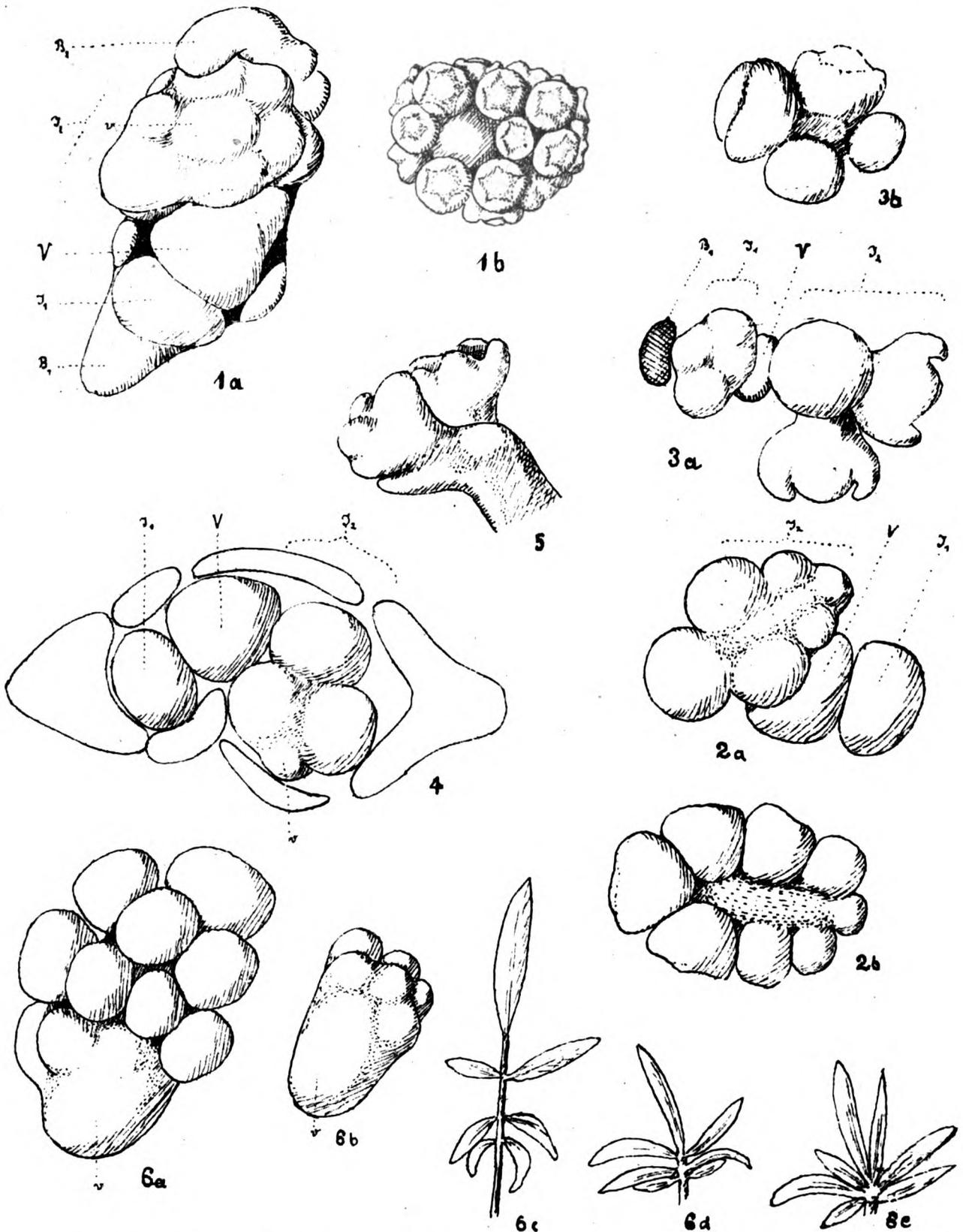
LITERATURVERZEICHNIS.

(1) DUPAILLY: Observations organogéniques sur les inflorescences unilatérales des Légumineuses. - Association française pour l'avancement des sciences Congrès à Clermont Ferrand. 1876. - (2) WYDNER: Zur Kenntnis einheimischer Blütenstände. Flora 1860 (Seite 83 ff.) - (3) GOEBEL: Über die Verzweigung dorsiventraler Sprosse. Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg, Bd. II (SACHS) S. 394 ff.) - (4) URBAN: Zur Biologie der einseitwendigen Blütenstände. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1885. Band 3, Heft 10.

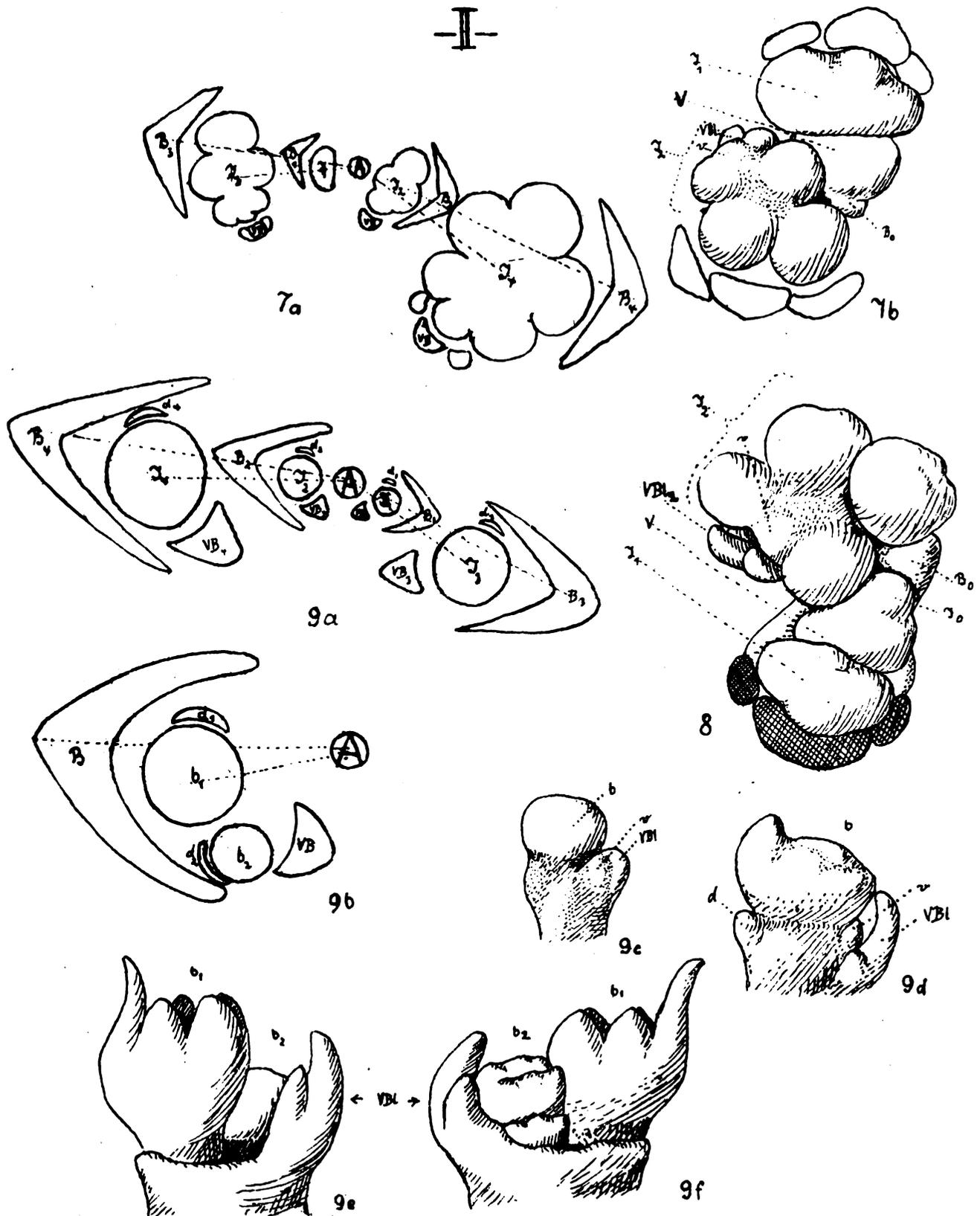
Zeichenerklärung.

A	=	Abstammungsaxe.
V	=	Vegetationspunkt des Sprosses.
I ₀	=	Infloreszenz, noch nicht abgetrennt.
I ₁ , I ₂ ..	=	Infloreszenzen steigenden Alters.
B ₁ , B ₂ ..	=	Blätter steigenden Alters.
v	=	Vegetationspunkt der Onfloreszenz.
b ₁ , b ₂ ..	=	Blüten abnehmenden Alters.
d	=	Deckblatt.

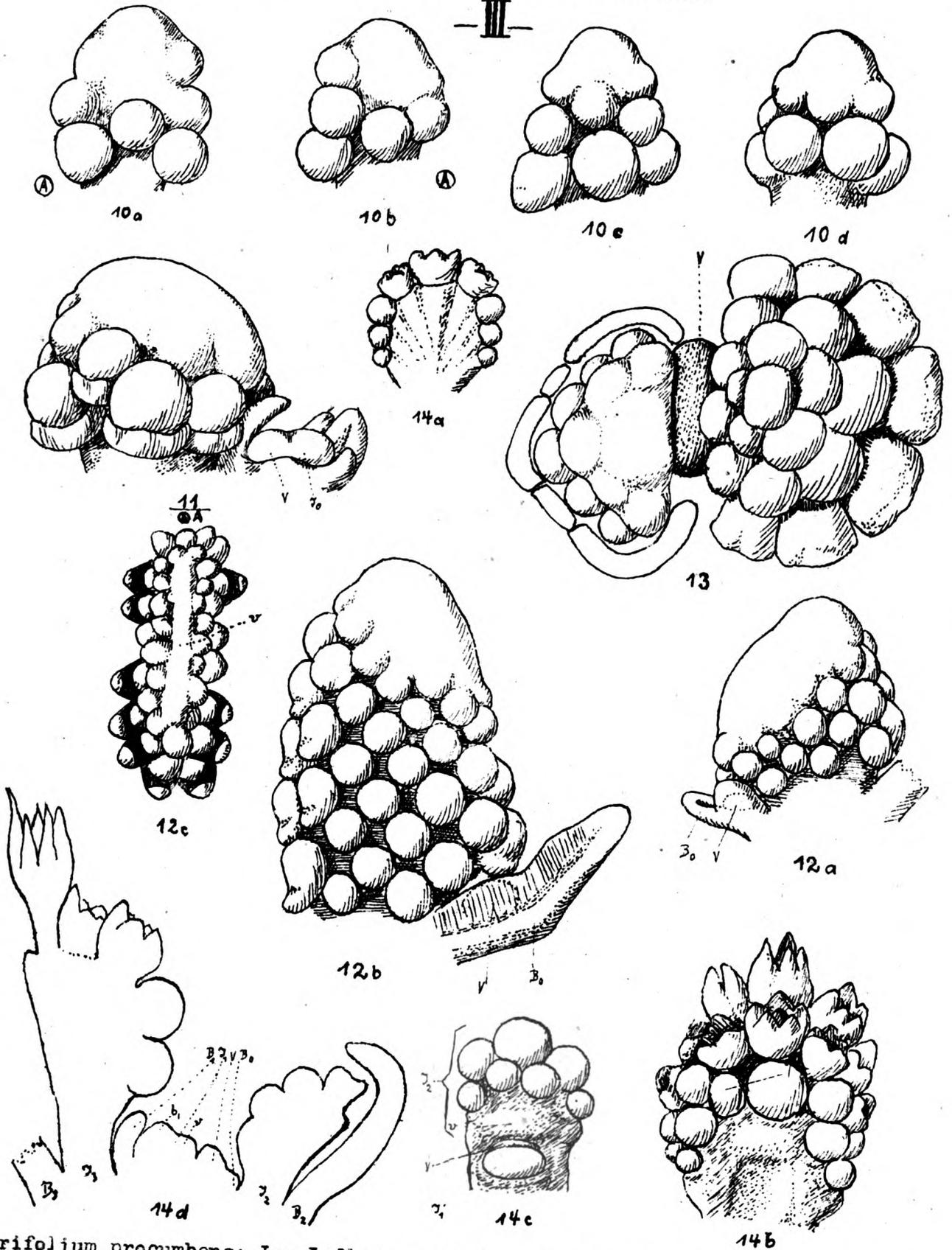
-I-



1. *Coronilla alpina*: a) Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen. b) jg. ausgebildete Infloreszenz. - 2. *Astragalus drusus*: a) Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen. b) jg. ausgebild. Infloreszenz. - 3. *Coronilla scorpioides*: a) Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen. b) jg. vierblütige Infloreszenz. - 4. *Scorpiurus subvillosa*. Sprossende mit 2 jg. Infloreszenzen. - 5. *Scorpiurus vermicularis*. Jg. zweiblütige Infloreszenz. - 6. *Anthyllis vulneraria* a) u. b). Jg. Infloreszenzen. c), d) und e) Verhältnisse der Blattstiche.

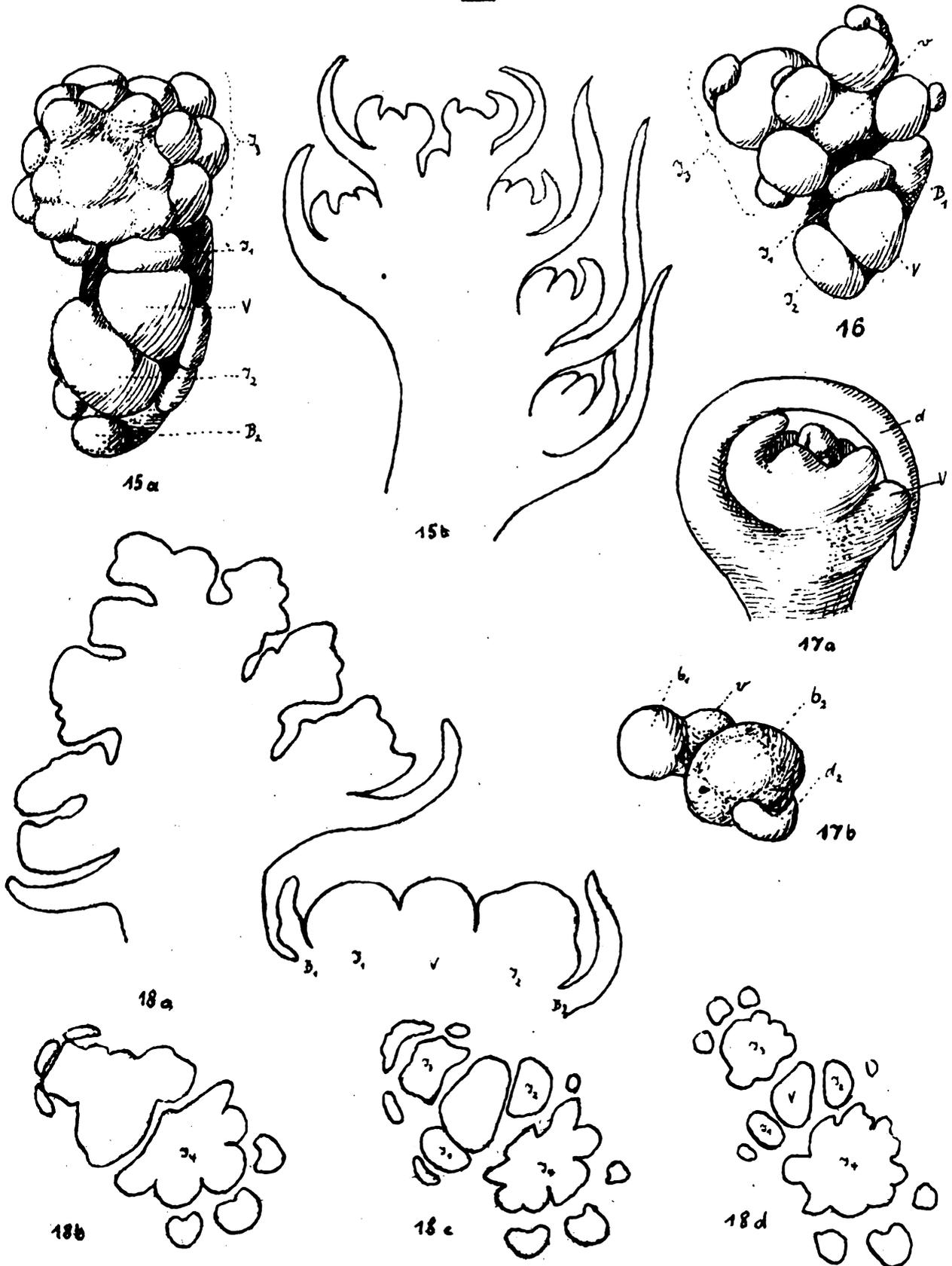


7. *Lotus corniculatus*. a) Stellungsdiagramm. b) Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen. 8. *Lotus scorpioides*, Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen. - 9, *Lotus siliquesus*, a) Stellungsschema, b) Schema einer 2-blüt. Infloreszenz. c) und d). Infloreszenzen, e) und f) Zweiblütige Infloreszenz. Innen (e) und Aussenseite (f).



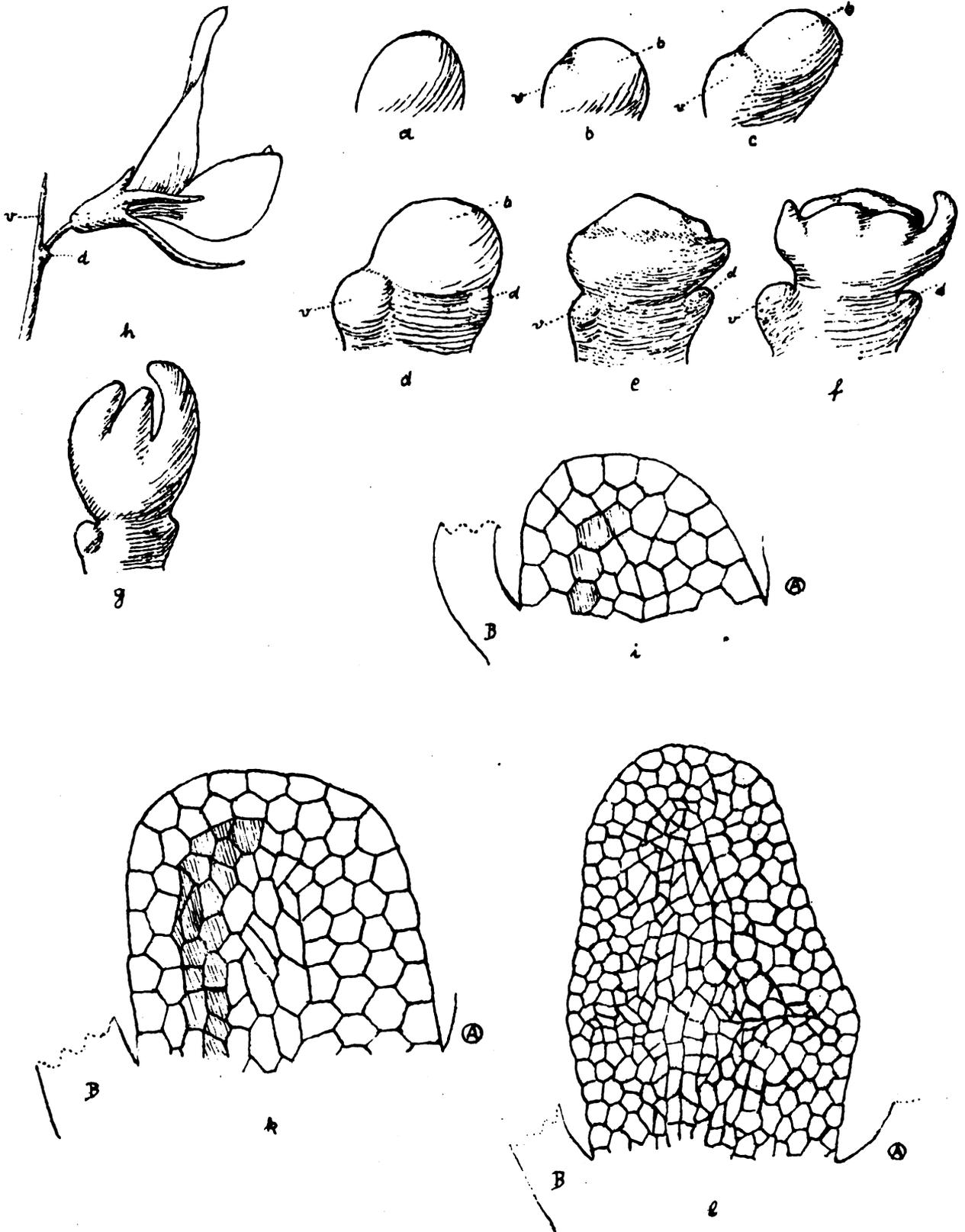
10. *Trifolium procumbens*: Jg. Infloreszenz a) u. b) v.d.Seite; c) v.aussen d) v. innen. - 11. *T. repens*: Jg. Infloreszenz v.d.Seite, m. Sprossende. - 12. *T. pratense* a) u. b) Jg. Infl. c) schräg abgeschnitt. Scheitel einer fast ausgebild. Inf. 13. *T. resupinatum*: Sprossende m. 2 Jg. Infl. von oben. - 14. *T. lupinaster*: Jg. Infl. a) v. aussen, b) v. innen, c) Sprossende m. 2 Jg. Infl., c) dicker Spaltungsschnitt durch eine Knospe.

-V-

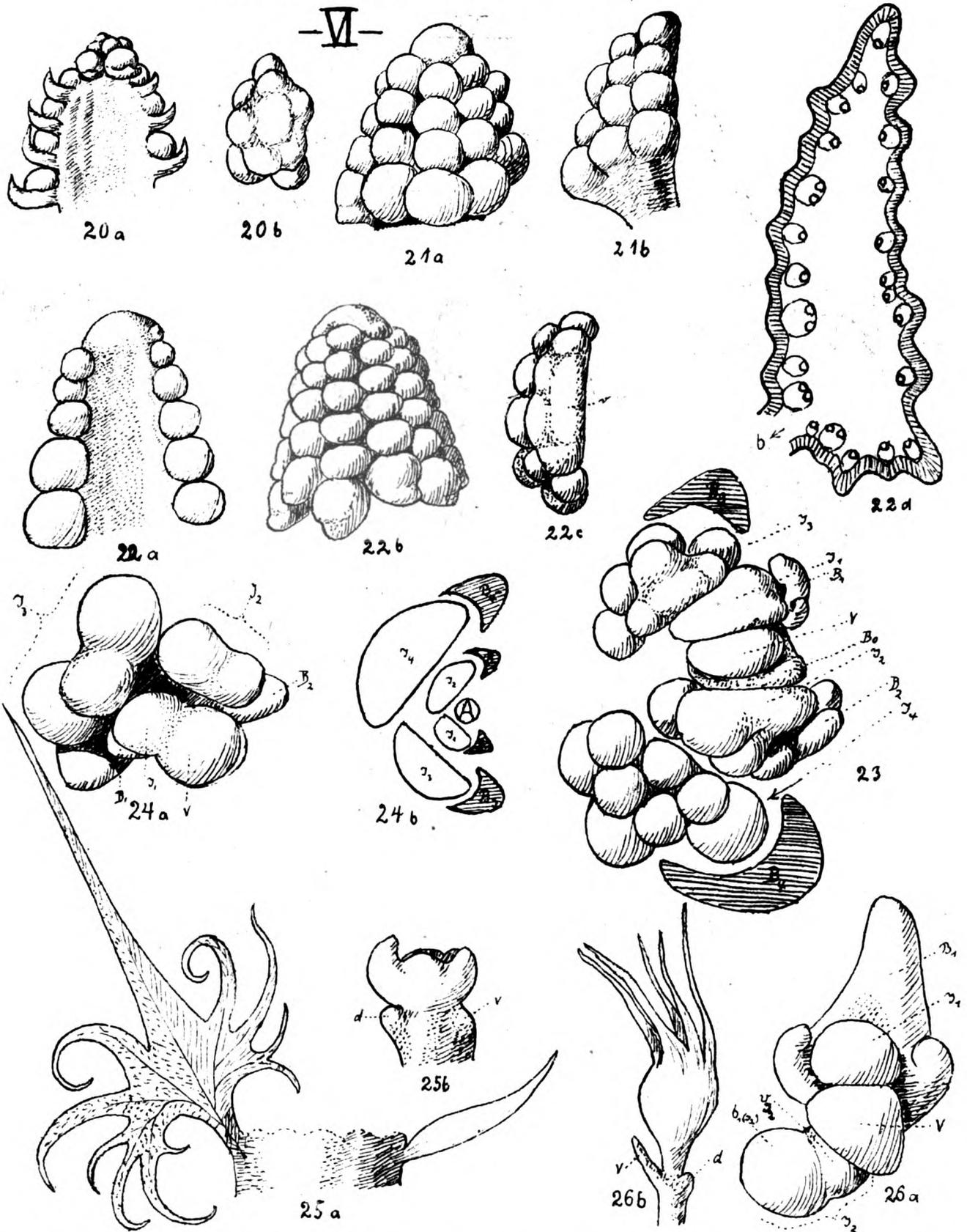


15. *Medicago lupulina*: a) Sprossende m. 3 jg. Infl., b) Jg. Infl., Langsschnitt.-
 16. *M. maculata*: Sprossende m. 3 jg. Infloreszenzen. - 17. *M. scatellata*: a) Jg. einblütige Infl., b) Jg. zweiblütige Infl. - 18. *Trigonella coerulea*: a) Sprossende, Langsschnitt, b) Sprossende, 3 aufeinanderfolgende Mikrotom - Querschnitte.

-V-

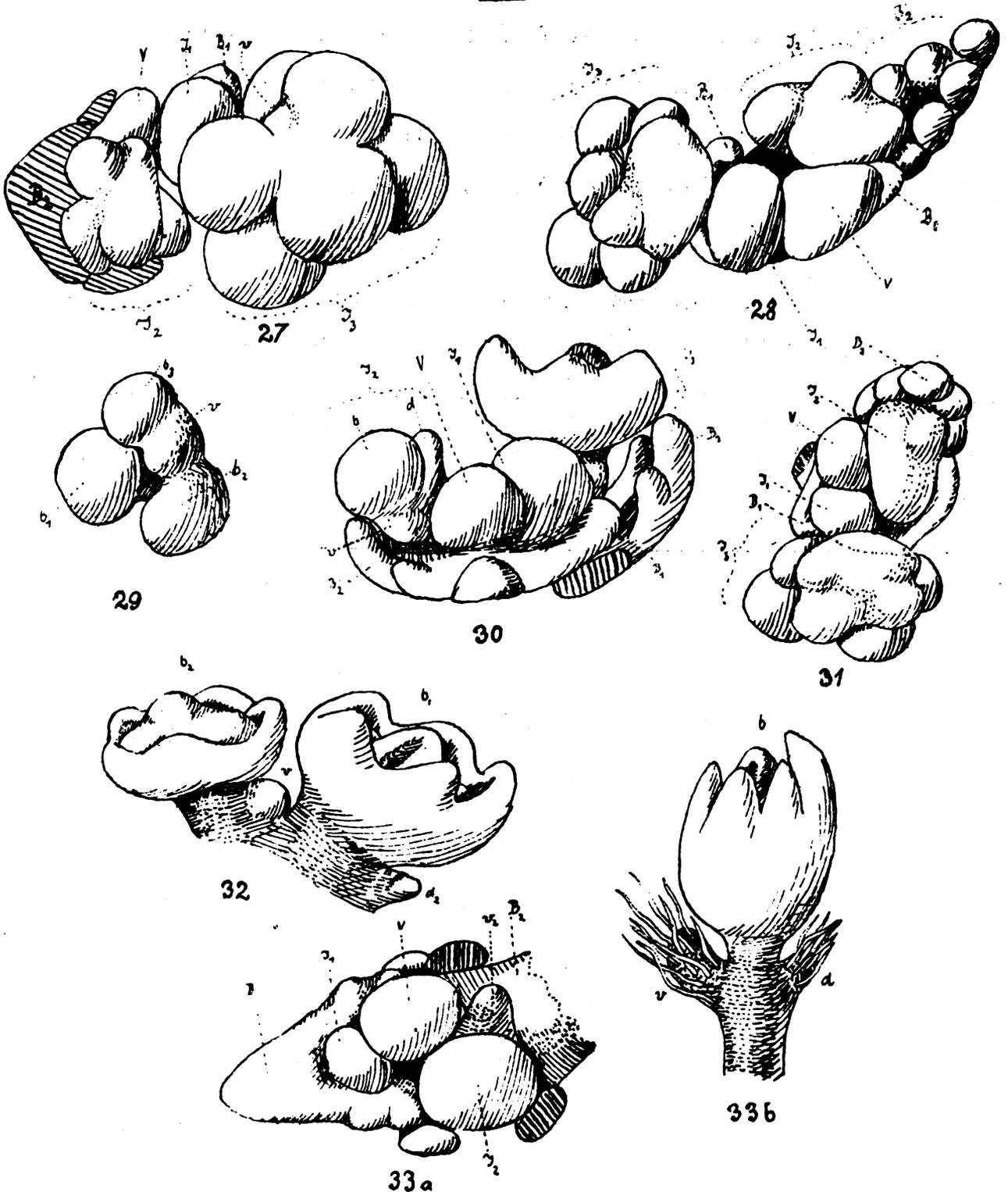


19. *Ononis natrix*: a-h) Entwicklungsstadien der einblüt. Infloreszens, i-l) eben so; Mikrotenschnitte um den Verlauf der Periklinien zu zeigen.



20. *Vicia unijuga*: a) Infloreszenz v. innen, b) Infl. v. oben. - 21. *V. cracca*: Infloreszenz a) v. aussen, b) v. d. Seite. - 22. *V. villosa*: Infl. a) v. innen b) v. aussen, c) v. oben, d) Infl.-Stiel quergesehen. - 23. *V. cassubica*: Sprossende m. 4 Jg. Infl. v. oben. - 24. *V. pannonica*: a) Sprossende m. 3 Jg. Infl. v. oben, b) Stellungsschema. - 25. *V. monantha*: a) ein Nebelblattpaar, b) Jg. Infloreszenz. - 26. *V. ervilia*: a) Sprossende m. 2 Jg. Infl. v. oben, b) Jg. ausgebildete Infloreszenz.

-VI-



27. *Lathyrus tuberosus*: Sprossende m. 3 jg. Infloreszenzen von oben. - 28. *L. superbus*: Sprossende m. 3 jg. Infloreszenzen von oben. - 29. *L. odoratus*: Jg. dreiblütige Infloreszenz. - 30. *L. aureus*: Sprossende m. 3 jg. Infl. v.d.Seite. - 31. *Pisum formosum*: Sprossende m. 3 jg. Infloreszenzen von oben. - 32. *Pisum hortense*: Jg. Infloreszenz v. d. Seite. - 33. *Lens esculenta*: a) Sprossende m. 2 jg. Infloreszenzen, b) jg. ausgebildete Infloreszenz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Otto Hans

Artikel/Article: [Zur Kenntnis dorsiventraler Blütenstände in der Familie der Papilionaceen 26-39](#)