

Santalaceae.

Von

R. Pilger.

Mit 17 Figuren.

Santalaceae R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. (1810) 350.

Wichtigste allgemeine Literatur.

Endlicher, Gen. Pl. (1837) 324 und (1840) 1378. - A. De Candolle, Note sur la famille des Santalacees, in Bibl. univers. de Geneve, Sept. 1857 (Flora [1857] 616); 8. in De. Prodr. XIV. (1857) 619-692. - Baillon, Memoire sur les Loranthacees, in Adansonia 11. (1861-62) 330-381, 111. (1862-63) 50-128. - Bentham, Flora austral. VI. (1873) 211-231; 8. in Bentham et Hook. f., Gen. Pl. III. (1880) 217-231. - J. Miers, On some genera of the *Olacaceae*, in Journ Linn. Soc. XVII. (1878) 126-139, T. 3-7. - Eichler, Blüthendiagramme 11. (1878) 537-542. - G. Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III.1. (1889) 202-227.

Merkmale. Blüten zweigeschlechtig oder durch Abort eingeschlechtig, polygamisch, monözisch oder diözisch, strahlig. Blütenachse (Rezeptakulum) selten in männlichen Blüten oder bei oberständigem Ovar flach, meist vertieft, schüsselförmig oder krugförmig bis röhrig, über dem Ovar nicht oder bis länger röhrig verlängert. Blütenhülle einfach; Tepalen 4 oder 5, selten 3, in der Knospe klappig, später konkav, nach innen gebogen oder ausgebreitet, meist an der Basis hinter den Stam. mit einem Büschel weicher, den Antheren \pm anhängender Haare. Stam. so viele wie Tepalen, diesen meist am Grunde angewachsen; Filament fadenförmig oder bandförmig, oft auch sehr kurz; Anthere am Grunde oder in der Nähe der Basis am Rücken angeheftet, dithezisch, Pollenfächer einzeln oder nur jede Theka mit einem Längsriß sich öffnend. Diskus epigyn oder perigyn, von sehr verschiedener Ausbildung. Ovar unterständig oder halbunterständig oder (bei den *Anthoboleae*) oberständig, mit der Basis dem Diskus eingesenkt, einfächerig; Griffel zylindrisch, kegelförmig oder sehr kurz; Samenanlagen meist 1-3 (selten 4 oder 5), von der Spitze einer zentralen, oft dünnen und gewundenen Plazenta hängend, ohne Integument, stets nur eine weiterentwickelt, bei den Anthoboleen nur eine basale Samenanlage. Frucht nicht aufspringend, Nuß oder Steinfrucht. Same 1, ohne Samenschale, mit reichlichem, fleischigem Nährgewebe, in dem der oft schief eingebettete Embryo mit nach oben gerichteter Wurzel liegt; Keimblätter meist schmal, halbstielförmig, bisweilen sehr kurz. - Bäume, Sträucher oder Kräuter, wohl alle Parasiten oder Halbparasiten. Blätter abwechselnd oder gegenständig, ungeteilt, bisweilen zu kleinen, abfälligen Schuppen reduziert, ohne Nebenblätter, allermeist kahl. Blüten meist klein bis sehr klein, achselständig oder in Trauben, Köpfchen, Scheindolden oder Rispen; Vorblätter meist vorhanden, mitunter mit der Braktee zu einem Vorkelch oder einer Becherhülle vereint.

Vegetationsorgane. Die Keimung erfolgt bei *Thesium* (vgl. Th. Irmisch in Flora XXXVI. [1853] 522) unterirdisch, die Keimblätter sind schmal; es wird ein ziemlich langes Hypokotyl entwickelt, die Hauptwurzel dringt ziemlich tief in den Boden ein und verästelt sich. Die Samen von *Thesium* keimen nur, wenn sie sofort nach der Reife in den oberen Teil schleifenartig gekrümmt, im unteren geraden Teil verdickt es sich allmählich

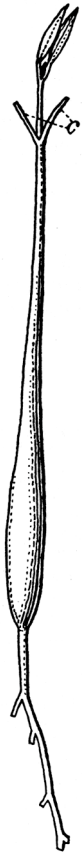


Fig. 27. Keimling von *Santalum album* L. Bei c die Stiele der Keimblätter. (Nach Barber.)

Boden kommen (vgl. Heinricher in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XVII. [1899] 247; Schulle in Flora CXXVII. [1933] 172ff.).

Schon frühzeitig werden bei allen *S.* an den Seitenwurzeln Haustorien angelegt (vgl. bei "Parasitismus"). Zuerst sind an den jungen Wurzelteilen Wurzelhaare in mehr oder weniger großer Zahl vorhanden, ehe die Tätigkeit der Haustorien einsetzt. Bei *Exocarpus cupressiformis* sind nach M. Benson (vgl. Lit. bei "Parasitismus") an der jungen Pflanze lanzettliche Blätter wie bei *Thesium* entwickelt, die allmählich an den Seitenzweigen kleiner werden, bis sie im erwachsenen Stadium fast ganz unterdrückt sind. Nach Barber (vgl. Lit. bei "Parasitismus") geht die Keimung bei *Santalum album* folgendermaßen vor sich. Die Kotyledonen bleiben im Samen stecken, das ziemlich lange Hypokotyl ist im rübenartig und nimmt die Nährstoffe aus dem Samen auf. Mit der Geradestreckung des Hypokotyls fällt der Same ab, am Ende des Hypokotyls stehen die Stiele der Kotyledonen. Die im Hypokotyl aufgespeicherten Nährstoffe erlauben es der jungen Pflanze, über ein Jahr im reinen Sande gezogen zu leben. Haustorien werden an den jungen Wurzeln zahlreich angelegt, auch ohne daß Nährpflanzen in der Nähe sind.

Zu den *S.* gehören krautige bis baumartige Formen. Auch bei den letzteren (*Acanthosyris*, *Santalum*) ist die Höhe meist nicht bedeutend; *S. album* soll gelegentlich eine Höhe bis zu 30 m erreichen. *Acanthosyris* entwickelt blattachselständige große Dornen. Die kleinste Form ist *Nanodea muscosa* im südlichsten Südamerika, ein kleines Kraut mit kriechenden, verzweigten Stengeln und linealischen Blättern. Öfters ist bei den *S.* die Rutenstrauch-Form unter xerophilen Lebensbedingungen entwickelt, die Blätter sind mehr oder weniger rückgebildet, oft bis zu winzigen Schuppen (*Anthobolus*, *Choretrum*, *Leptomeria*, auch einzelne *Thesium*-Arten

in Südafrika; dasselbe gilt für die parasitische *Phacellaria*). Sonst sind die Blätter von schmal linealischer (*Thesium*, *Quinchamalium* usw.) bis zu großer, ovaler bis elliptischer Laubblattform und meist lederig, ganzrandig und fiedernervig (*Santalum*, *Henslowia* z. T., *Acanthosyris* usw.). Die Blätter sind abwechselnd oder gegenständig, öfters ist auch die letztere Stellung nicht regelmäßig fixiert. Auffallend sind die dicken großen, rhombischen, an den Ecken bestachelten Blätter von *Jodina*. Sehr starke Verschiedenheit in der Ausbildung der Vegetationsorgane findet sich bei den einzelnen Gruppen von *Exocarpus* und *Thesium*. Eine Reihe von Arten von *Exocarpus* entwickeln große Phyllokladien, während die Blätter ganz verkümmert sind, *E. latilolius* besitzt 3-8 cm lange, elliptische Blätter, andere australische Arten tragen nur kleine Schuppenblätter. Die europäischen *Thesium*-Arten (vgl. auch L. Čelakovsky, Über Thesien, in Lotos XIII. [1863] 120-127, 133-136) sind meist ausdauernde Kräuter von geringer Höhe. Die blatt- und blütentragenden Stengelei sterben im Herbst bis auf eine kürzere oder längere Basis ab und durch die überlebenden verketteten Basalteile wird das sympodiale Rhizom gebildet. Werden nun in der Achsel von nahe beieinander stehenden Niederblättern Knospen gebildet, so werden die Stengel des nächsten Jahres gedrängt stehen, das Rhizom wird

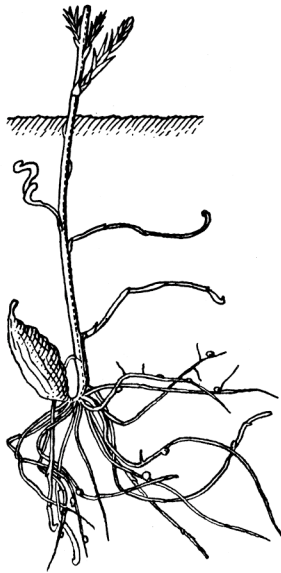


Fig. 28. *Arjona tuberosa* Cav. Basalteil einer blühenden Pflanze; nat. Gr. (Nach Skottsberg.)

kurzgliedrig (*Th. alpinum*, *Th. ramosum*). Oder die Stengel sterben nicht so tief ab, die Niederblätter stehen entfernter; das Rhizom besteht dann aus mehr gestreckten Gliedern (*Th. pratense*, *Th. humifusum*). Endlich kann auch die Achsenbasis im unteren Teil sehr gestreckte dünne Glieder haben, niederliegen und ausläuferartig kriechen (*Th. ebracteatum*, *Th. intermedium*); die oberen Knospen werden zu kürzeren Sprossen, die unteren zu ausläuferartigen Trieben. Für *Th. intermedium* wies Irmisch (Flora XXXVI. [1853] 522) darauf hin, daß schon die Kotyledonen Knospen in den Achseln tragen und daß am Hypokotyl und auch am oberen Teil der Wurzel Adventivknospen vorkommen. Sehr mannigfaltig ist der Habitus der zahlreichen *Thesium*-Arten Südafrikas, die teilweise stark xerophil ausgebildet sind. Neben Formen, die den europäischen ähnlich sind, kommen bis über meterhohe sparrige Halbsträucher vor, deren Äste oft dornig werden und deren Blätter zu kleinen Schuppen reduziert sind (*Th. lineatum* L., *Th. rigidum* Sond.) oder selbst domartig hart werden (*Th. spinosum* L. f.). Andererseits kommen wieder bei *Th. euphorbioides* L. sehr

breite, fast rundliche Blätter vor, die bis fast 3 cm groß werden. Stark wird der Habitus auch durch die Form des Blütenstandes bestimmt (vgl. unten). Einige Arten von *Arjona* besitzen unterirdische Knollen, die von den Eingeborenen Patagoniens gegessen werden (vgl. Skottsberg in Svensk Bot. Tidskr. X. [1916] 520-528). *A. tuberosa* entwickelt in den Achseln kleiner Schuppenblätter an den unterirdischen Teilen des Rhizomes fadenförmige Ausläufer, die sich an den Enden rübenförmig zur Knolle verdicken. Diese Knolle kann dann später zu einem blühenden und beblätterten Sproß auswachsen (vgl. Fig. 28). Man sieht an der Basis des Sprosses neben der Knolle ein Wurzelbüschel mit Haustorien und in der Achsel der unterirdischen Schuppenblätter die neuen jungen Ausläufer; an der Basis der Knolle ist der Rest des abgestorbenen Ausläufers, der die Knolle bildete, zu erkennen. Die Ausläufer können bis über 30 cm lang werden. Bei *A. patagonica* ist nicht nur die Spitze des Ausläufers als scharf umschriebene Knolle ausgebildet, sondern der ganze Ausläufer ist mehr oder weniger verdickt.

Die Santalaceen sind kahl oder die Behaarung ist meist schwach; stärkere wollige bis filzige Behaarung findet sich bei *Quinchamalium*-Arten, bei *Cervantesia*, an den Knospen von *Pyrularia edulis*. Einzelne *Exocarpus*-Arten sind durch Büschelhaare ausgezeichnet, die in kleinen Gruppen aus benachbarten Epidermiszellen entstehen und schmal und einzellig sind.

Anatomische Verhältnisse.

Literatur. G.A. Chatin, Anatomie comparée des végétaux (1856-62) 297-416, T. 56-73. - M. Behm, Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Santalaceen, in Bot. Centralbl. LXII. (1895) 65-74, 97-107, 129-139, 161-170, 193-210. - G. Volkens in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem Nr.9. (1897) [Anatomie des Holzes von *Osyris*]. - H.

Solereeder, Syst. Anatomie der Dicotyledonen (1899) 823-831. - H. Stone, The timbers of commerce and their identification (1904) 190-192, T. XII. - H.v. Guttenberg in Engl. Bot. Jahrb. XXXVIII. (1907) 419-421 [*Osyris alba*]. - v. Brehmer in Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 4. Aufl. II. (1928) 1383-1388 [Holz von *Santalum*].

Die Epidermiszellen des Blattes sind meist seitlich nicht stark verdickt, stärker nach außen. Ringsum mit verdickten Wänden sind sie z. B. bei *Exocarpus*, *Jodina*, *Osyris* versehen. Ein meist kollenchymatisches ein- bis zweischichtiges Hypoderm ist bei *Henslowia*, *Jodina*, *Santalum* vorhanden. An den Spaltöffnungen ist jedes Schließzellenpaar beiderseits von je einer oder von mehreren der Spalte parallelen Nebenzellen begleitet. Häufig sind die Spaltöffnungen senkrecht zur Längsrichtung des Blattes oder der Achse orientiert. Näheres über den Bau der Spaltöffnungen bei *Osyris* ist bei v. Guttenberg l. c. einzusehen. Das Mesophyll ist vielfach in Palissaden und Schwammgewebe differenziert, doch kommen auch nicht selten isolaterale Blätter vor, z. B. bei *Arjona*, *Jodina*, *Leptomeria*. Bei einigen *Henslowia*-Arten ist ein gleichförmiges Gewebe rundlicher Zellen vorhanden, ebenso ist bei fast allen Arten von *Thesium* das Blattgewebe gleichförmig, aus rundlichen (z. B. *Th. montanum*) oder aus mehr langgestreckten palissadenähnlichen Zellen bestehend; bei *Th. alpinum* sind Palissaden und Schwammgewebe unterschieden. Bei *Osyris alba* besteht das Mesophyll fast nur aus Palissaden in 6-8 und noch mehr Lagen von einer Epidermis zur anderen oder es liegen in der Blattmitte 1-2 Schichten rundlicher Zellen zwischen den Gefäßbündeln. Durch besonders lange Palissaden in 3 Schichten sowie lockeres Schwammgewebe ist *Cervantesia* ausgezeichnet. Neben Kristallen in Form von Drusen und Einzelkristallen kommen im Mesophyll bei vielen Gattungen Kieselkörper vor, verkieselte Verdickungen der Zellwand, die weit ins Innere der Zelle vorspringen und schließlich diese fast völlig ausfüllen können. Mehrere bis zahlreiche solcher Zellen können zusammen Kieselklumpen bilden. Bei den meisten Gattungen treten am Ende der Nerven Tracheiden mit netzförmiger oder spiraliger Wandverdickung auf. Die Endtracheiden bilden meist längliche Gruppen von 2-5 Zellen. Bei einigen Gattungen (*Thesium*, *Quinchamalium*, *Osyris*) sind auch weiterhin Zellenzüge von solchen Speichertracheiden parallel mit den Bündeln der Nerven und unabhängig von diesen im Blatt vorhanden. Das Mark des Stammes kann aus unverholzten oder verdickten und verholzten Zellen (z. B. *Osyris*) bestehen. Im Holz bilden den wesentlichen Bestandteil englumige, stark verdickte Fasertracheiden mit Hoftüpfeln. Kleinlumige Gefäße sind einzeln zerstreut; ihr Durchmesser beträgt bei *Santalum album* 0.02-0.07 mm, für *Osyris tenuifolia* gibt Volkens einen mittleren Durchmesser von 0.06 mm an. Die Perforation ist einfach, kreisrund oder elliptisch. Holzparenchym ist wenig vorhanden. Die Markstrahlen sind schmal. Nach Wiesner l. c. enthalten bei *Santalum album* alle Elemente, besonders die Parenchymzellen das wohlriechende Sandelöl. Dieses tritt entweder in kleinen, der Wand anliegenden Tröpfchen auf oder in größeren, das Lumen der Fasern und Parenchymzellen stellenweise ausfüllenden Massen. Die primäre Rinde enthält bei den xerophilen blattarmen *S.* reichlich Assimilationsgewebe. An der Grenze der primären und sekundären Rinde liegen isolierte Bastzellengruppen, die z. B. bei *Leptomeria* sehr stark entwickelt sind. Die sekundäre Rinde ist niemals durch Bastgruppen geschichtet; nur bei *Omphacomeria* und *Santalum* finden sich einzelne Bastzellen oder kleine Gruppen.

Parasitismus und Anatomie der Saugorgane.

Literatur. W. Mitten, On the economy of the roots of *Thesium linophyllum*, in Hook. Lond. Journ. of Bot. VI. (1847) 146-148, T. 4 (Wiederholt in Ann. Sc. Nat. 3. ser. VII. [1847] 127-128). - Th. Irmisch, Keimpflanzen von *Thesium montanum*, in Flora XXXVI. (1853) 522. - Chatin, Anatomie comparée des vegetaux Livr. 8,9. (1857, 1858). - A. Pitra, Über die Anheftungsweise einiger phanerogamen Parasiten an ihre Nährpflanzen, in Bot. Zeitung XIX. (1861) 69-72. - H. Graf zu Solms-Laubach, über den Bau und die Entwicklung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen. Teil *Santalaceae*, in Pringsheim's Jahrb. wissensch. Bot. VI. (1867-68) 539-560, T.32-33. - John Scott, Untersuchungen über einige indische *Loranthus*-Arten und über den Parasitismus von *Santalum album*. Mitgeteilt von H. Grafen zu Solms-Laubach, in Bot. Zeitung XXXII. (1874) 145--150. - Leclerc du Sablon, Sur le développement des suçoirs du *Thesium humifusum*, in Bull. Soc. Bot. Fr. XXXIV. (1887) 217-220. - S. Kusano, On the parasitism of *Buckleya Quadriala* B. et H. (*Santalaceae*), in Tokyo Bot. Mag. XV. (1901) 42-46; Studies on the parasitism of *Buckleya Quadriala* B. et H., a santalaceous parasite, and on the structure of its haustorium, in Journ. Con. Sc. Imp. Univ. Tokyo XVII., Art. 10 (1902) 42 S., 1 T. - A. Fraysse, Sur la biologie et l'anatomie des suçoirs de l'*Osyris alba*, in Comptes Rend. Ac. Sc. Paris CXL. (1905) 270-271; Contribution a la biologie des plantes phanerogames parasites, Thèse Paris (1906) [Nicht gesehen]. - P. Pizzoni, Contribuzione alla conoscenza degli austori dell'*Osyris alba*, in Ann. di Botanica IV. (1906) 79-98, T. 3. - C. A. Barber, Studies in Root-Parasitism. The haustorium of *Santalum album*. Part I. Early stages, in Mem. Departm. Agric. in India. I no. 1, Part I (1906) 1-30, T: 1-7; Part II. The structure of the mature haustorium and the inter-relations between host and parasite, l.c. no.1, Part II. (1907) 1-58, T.I-16. - Margaret Benson, Root Parasitism in *Exocarpus*, in Ann. of Bot. XXIV. (1910) 667-677, T.55. - L. Planchon, Sur l'*Osyris alba* L., in Bull. Soc. Bot. France LIX. (1912) 108--112. - G. Hedgcock, Parasitism of *Comandra umbellata*, in Journ. Agric. Res. Washington V. (1915) 133-135. - G. Haberlandt, Physiol. Pflanzenanatomie 6. Auß. (1924) 233, Fig. 100 (Längsschnitt durch ein Haustorium von *Thesium pratense*). - A. Sperlich, Die Absorptionsorgane der parasitischen Samenpflanzen, in Linsbauer, Handbuch IX. 2. (1925). - Kerner, Pflanzenleben I. (1890) 164.

Nur wenige *S.* sind Parasiten, die wie Loranthaceen auf Baumzweigen wachsen; hierher gehören die Arten von *Phacellaria* und von *Henslowia* (wohl mit Ausnahme von *H. frutescens*). Die Laubblätter können bei einer Reihe von *Henslowia*-Arten wohl entwickelt sein, bei anderen Arten sowie bei *Phacellaria* sind sie sehr klein oder ganz verkümmert, so daß diese Formen vielleicht vollkommen parasitisch leben. Über ihre Nahrungsaufnahme ist nichts Näheres bekannt. Von einer ganzen Anzahl anderer Gattungen der *S.* (*Thesium*, *Santalum*, *Osyris*, *Comandra*, *Arjona*, *Quinchamalium*, *Exocarpus*, *Buckleya*) ist bekannt, daß ihre Arten grüne, in der Erde wurzelnde Halbparasiten sind, die mittels Haustorien an den Wurzeln oder unterirdischen Stengelteilen anderer Pflanzen ansitzen und ihnen Nährstoffe entziehen. Wahrscheinlich gilt dies für alle *Santalaceae* außer den beiden oben genannten Gattungen. Von dem Parasitismus von *Thesium* gab zuerst, soviel ich sehe, W. Mitten 1847 eine kurze Darstellung; er wies darauf hin, daß dieselbe Pflanze von *Thesium* durch ihre Haustorien mit verschiedenen Nährpflanzen in Verbindung treten kann; auf einer Tafel wird ein Bild von dem Eindringen des Senkers gegeben. Doch kann wohl auch damals schon der

Parasitismus von *Thesium* nicht unbekannt gewesen sein. Irmisch sagt (1853), ohne Mitten zu erwähnen: "Bekanntlich schmarotzt *Thesium montanum* auf den Wurzeln verschiedener Pflanzen"; er bildet auch Haustorien an den noch ganz jungen Pflanzen ab. Der Parasitismus von *Osyris alba* wurde von Planchon entdeckt (Bull. Soc. Bot. France V [1858] 289, 445). Von der Anatomie des Haustoriums von *Thesium* gab zuerst Chatin (1857, 1858) eine Darstellung, die aber in manchen Punkten ungenau und fehlerhaft ist; wesentlich besser ist die Darstellung bei Pitra (1861). Die beiden Arbeiten, die unsere Kenntnis der Entwicklung und der Anatomie des Haustoriums am wesentlichsten förderten, sind die von Graf Solms-Laubach (1867-68) und Barber (1906 bis 1907).

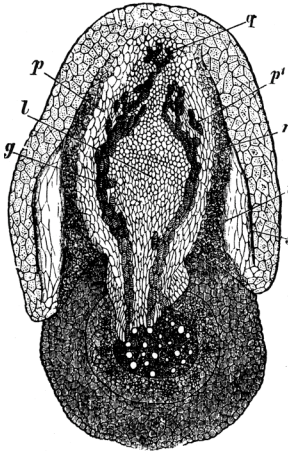


Fig. 29. *Thesium pratense* Ehrh. Querschnitt einer Wurzel (bei *q* das Gefäßbündel derselben) mit dem Längsschnitt des daran befindlichen, auf dikotyler Nährwurzel haftenden Haustoriums (40/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1. Fig. 136.

In bezug auf die Wirtspflanzen sind die *S.* nicht wählerisch; für alle untersuchten Gattungen konnte festgestellt werden, daß die Wurzeln durch ihre Haustorien mit den Wurzeln oder Rhizomen der verschiedensten Nachbarpflanzen in Verbindung treten; Barber gibt über hundert Wirtspflanzen für *Santalum album* an, ebenso Pizzoni zahlreiche Wirtspflanzen für *Osyris alba*. Die früher gelegentlich geäußerte Ansicht, daß die als Halbparasiten bekannten *S.* auch selbständig ohne fremde Wurzeln im Boden leben können, hat sich nicht bestätigt; Barber zeigte für *Santalum* und Kusano für *Buckleya*, daß Kulturen junger Pflanzen nur gedeihen, wenn diese mit anderen Pflanzen in Berührung treten können. Wesentliche Schädigungen erwachsen den Wirtspflanzen im allgemeinen nicht; L. Planchon (1912) berichtet aber, daß Weinstöcke bestimmter Sorten in Südfrankreich absterben können, wenn sie in der Nähe von Hecken stehen, in denen viel *Osyris* wächst; eine nähere Untersuchung erwies, daß *Osyris* besonders mit diesen Stöcken in Verbindung tritt und ihnen so viel Wasser entzieht, daß sie zur Zeit der Trockenheit eingehen können. Nach Kusano wird bei *Buckleya* durch den Kontakt des Haustoriums die Aktivität des Kambiums der Wirtspflanze erhöht; an dieser Stelle zeigt der Querschnitt das breiteste Holz und die breiteste Rinde.

Die Lebensdauer der Haustorien ist bei kleineren Pflanzen wie den *Thesium*-Arten beschränkt; für *Buckleya* dagegen wies Kusano nach, daß sie mindestens 15 Jahre funktionstüchtig bleiben können (sie zeigen dann ein deutliches Dickenwachstum, vgl. unten). Die Haustorien entstehen seitlich an den Wurzeln; sie können dadurch scheinbar terminal werden, daß das über das Haustorium hinausgehende Wurzelspitzenchen später vertrocknet und abfällt. Sie sind bei den verschiedenen Gattungen ungefähr gleichgestaltet. Man kann zunächst zwei Teile unterscheiden, die Haftscheibe und den bis zum Holzteil der Wirtspflanze vordringenden Senker oder Saugfortsatz. Die Haftscheibe hat die Form einer mehr oder weniger konischen oder mehr flachgedrückten Warze, die bei *Santalum* bis 1 cm hoch wird, bei *Thesium* kleiner bleibt. Sie sitzt mit ihrer Grundfläche der Nährwurzel an und schiebt sich mit 2 breiten Lappen über deren gerundete Fläche vor; dünne Wurzeln können mantelartig umschlossen werden. Kommen in den äußeren Schichten der Nährpflanze viele mechanische, verdickte Elemente vor, die

schwer aufzulösen sind, so werden innerhalb der ersten Lappen des Haustoriums neben dem Kern neue angreifende Lappen gebildet, die die ersten nach außen drängen; es entsteht ein zusammengesetztes Haustorium zur Auflösung der äußeren Schichten der Wurzel (Fig. 30). Bei *Santalum* und *Buckleya* kann sich der Vorgang mehrfach wiederholen. Bei *Thesium* bleibt das Haustorium gewöhnlich ganz einfach; doch können auch hier, wie schon Pitra und Graf Solms-Laubach bemerkten, gelegentlich zusammengesetzte Haustorien entstehen, wenn eine Gramineen-Wurzel angegriffen wird. Zwischen den Falten der Lappen können Rindenteile der angegriffenen Wurzeln eingeklemmt sein. Später dringt aus der Mitte der Ansatzfläche ein mehr oder weniger zylindrischer oder platter Zapfen als Saugfortsatz oder Senker bis zum Holzteil der Nährpflanze vor. Die Wurzeln der *S.* sind meist reich verzweigt und es werden an ihnen eine große Menge von Haustorien angelegt, von denen jedoch viele keine Gelegenheit haben, mit den Nährpflanzen in Verbindung zu treten und so funktionslos bleiben.

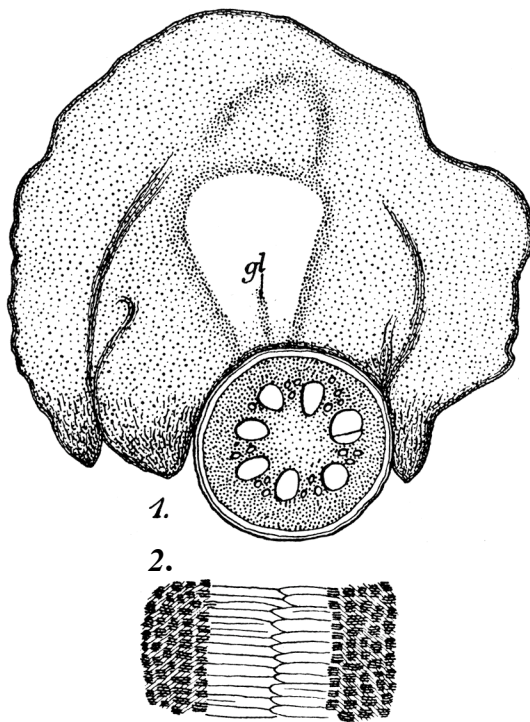


Fig. 30. 1 Junges Haustorium von *Santalum album* L. an einer Bambuseenwurzel; das Haustorium beginnt zusammengesetzt zu werden; In der Mitte des Kernes die Anlage der Drüsenregion (*gl*). 2 Verlängerte Zellen aus der Drüsenregion des Kernes. (Nach Barber.)

Zwischen dem Kern und der Wurzel bleibt ein schmaler Zwischenraum; es gehen nämlich von den äußersten Zellschichten des Kernes (oder wenn diese absterben, von der nächsten Zellschicht) wurzelhaarähnliche Gebilde aus, die über den kleinen Zwischenraum hinweg sich an die Nährwurzel anlegen und auflösende Enzyme ausscheiden. Die auflösende Tätigkeit wird dann besonders gefördert durch die Ausbildung einer Drüsenregion in der Mitte des Kernes, die meist, doch nicht immer erfolgt (auch Solms deutet die Entwicklung einer solchen Region bei *Thesium* an). Hier verlängern sich nämlich quer zur Längsachse des Haustoriums zwei Reihen von plasmareichen Zellen (vgl. Fig. 30); diese bleiben auch weiterhin am Grunde, nach außen

Über die Entwicklung des Haustoriums ist folgendes zu bemerken. Es bildet sich in der Wurzel durch Streckung und Teilung der Zellen von Perizykel, Endodermis und Rinde, entspricht also in seiner Bildung nicht einer Seitenwurzel, sondern ist als Anhangsgebilde der Wurzel zu betrachten; Ein ganz junges Haustorium der Gattung *Santalum*, bei der Barber die Entwicklungsgeschichte ausführlich dargestellt hat (die andern Gattungen weichen nicht wesentlich ab), ist von ungefähr birnförmiger Gestalt, die schmalere Seite der Wurzel zugewandt. Die Mitte des breiteren Endes nimmt ein Kern von plasmareichen Zellen ein, die Zellen der umgebenden Rinde enthalten Stärke. Zum Kern hin verlaufen zwei Gefäßstränge von der Mutterwurzel aus. Wird eine Nährwurzel erreicht, so legt sich der Kern an diese an, die Rinde schiebt sich

jederseits lappig über die Wurzel vor, wie oben erwähnt. Zwischen dem Kern und der Wurzel bleibt ein schmaler Zwischenraum; es gehen nämlich von den äußersten Zellschichten des Kernes (oder wenn diese absterben, von der nächsten Zellschicht) wurzelhaarähnliche Gebilde aus, die über den kleinen Zwischenraum hinweg sich an die Nährwurzel anlegen und auflösende Enzyme ausscheiden. Die auflösende Tätigkeit wird dann besonders gefördert durch die Ausbildung einer Drüsenregion in der Mitte des Kernes, die meist, doch nicht immer erfolgt (auch Solms deutet die Entwicklung einer solchen Region bei *Thesium* an). Hier verlängern sich nämlich quer zur Längsachse des Haustoriums zwei Reihen von plasmareichen Zellen (vgl. Fig. 30); diese bleiben auch weiterhin am Grunde, nach außen

zu, plasmareich, nach innen zu, wo die Reihen aneinanderstoßen, führen sie hellen Sekretinhalt; hier werden sie dann aufgelöst und das Sekret befindet sich in dem Spalt in der Mitte der Drüsenregion. Der Kern des Haustoriums vergrößert sich dauernd; an jeder Seite entsteht ein schmales Band von länger gestreckten Zellen, die die prokambialen Stränge liefern, aus denen dann die Gefäßstränge entstehen, die in Verbindung mit den von der Mutterwurzel ausgehenden Gefäßsträngen stehen. Das Haustorium kann in diesem Stadium schon zusammengesetzt sein. Nunmehr stößt der Senker keilförmig in das Innere vor, um sich an das Holz der Nährwurzel anzulegen und gleichzeitig beginnt im Innern des Haustoriums eine weitere Differenzierung der Gewebe. Der innere Teil des Haustoriums verlängert sich, wie gesagt, rasch, wenn das Eindringen möglich geworden ist, der äußere Teil dagegen bleibt wie er ist; es muß also zu Zerreißen im Gewebe kommen. Die Rinde teilt sich deutlich in eine äußere Region von Dauerzellen und eine innere Region von turgeszenten, inhaltsreichen Zellen. Dazu kommt, daß der in die Dicke wachsende Kern eine starke Pressung nach außen ausübt; die Zellen an der Grenze der inneren und äußeren Rinde werden zusammengedrückt und bilden einen deutlichen Trennungstreifen.

Hat der Senker das Holz der Nährwurzel erreicht, so legt er sich an dieses an oder kann sich auch um den Holzkörper lappig ausbreiten (auch bei *Osyris*). Einzelne Stränge im Gewebe des Senkers werden leitend und treten einerseits mit den prokambialen Strängen des Kernes, andererseits mit dem Holz des Wirtes in Verbindung. So entsteht das fertige Haustorium, dessen Bild uns besonders Graf Solms für *Thesium*, Barber für *Santalum*, Kusano für *Buckleya*, Margaret Benson für *Exocarpus* gezeichnet haben. Unsere Abbildung Fig. 29 stellt ein einfaches, nicht zusammengesetztes Haustorium von *Thesium* nach Graf Solms -Laubach dar, dessen Form im wesentlichen bei den anderen Gattungen wiederkehrt; der Senker liegt dem Holzteil der Wurzel an. Es ist zunächst ein Rindenkörper von einem Kern zu unterscheiden. Der erstere bildet hauptsächlich den lappig die Nährwurzel umfassenden Teil des Haustoriums. Es sind an ihm die inneren, aus kleineren polygonalen, wenig Stärke führenden Zellen (*r*) und die äußeren, aus größeren Parenchymzellen mit größeren Stärkekörnern gebildeten Lagen zu unterscheiden. Diese beiden Zonen sind scharf voneinander getrennt, und zwar befindet sich zwischen ihnen ein Streifen aus zerknitterten, zusammengefallenen, sich allmählich auflösenden Zellen (*s*) und aus luftführenden großen Parenchymzellen, die meist eine größere Luftlücke (*i*) umschließen oder derselben anliegen (vgl. oben). Unten an dem Teile des Rindenlappens, der der Nährwurzel anliegt, gehen beide Zonen der Rinde ineinander über. Im Kern des Haustoriums sind ebenfalls drei verschiedene Gewebe zu unterscheiden. Im Innern liegt das Kernparenchym (*l*), das aus kleinen, dicht aneinanderliegenden, plasmareichen Zellen gebildet wird. An dieses Parenchym grenzen die Leitungsstränge, und zwar besitzen die Haustorien von- *Thesium*, *Osyris* und *Santalum* zwei starke, platte, in der Peripherie des Kernes erst bogig divergierende, dann in dem Senker wieder konvergierende Stränge; sie treten mit dem Holzteil der Nährwurzel auf kürzestem Wege in Verbindung; bei *Exocarpus* sind nicht nur zwei gegenüberliegende Stränge vorhanden, sondern die Leitungsbahnen umgeben vollständig den parenchymatischen innersten Teil des Haustoriums. Den Übergang vom Gefäßsystem der Mutterwurzel zu dem des Haustoriums bilden netzartig verdickte Tracheiden ohne Hoftüpfel. Auch die Tracheiden des Haustoriums im Kern und im Senker haben locker netzig verdickte Wände; sie sind im Kern kurz und unregelmäßig gestaltet, im Senker

länger und regelmäßiger. Nach M. Benson, die die Anatomie bei *Exocarpus* genauer studierte, sind bei den Tracheiden nur die Verdickungen verholzt, während die dazwischen liegenden Areolen unverholzt bleiben. Die Tracheiden enthalten Körnchen von Amylodextrin in einem protoplasmatischen Wandbelag, aber keine Zellkerne. Sie dienen also auch der Wanderung von organischen Substanzen aus dem Wirt und lagern diese teilweise in Körnchenform ab; ihre Funktion ist damit die von Phloem und Xylem zusammen. Deshalb schlägt M. Benson für sie den Namen Phloeotracheiden vor. Bei *Thesium* sind die Körnchen in den Phloeotracheiden kleiner und weniger zahlreich. Das wird vielleicht verständlich, wenn man bedenkt, daß *Exocarpus* in sehr trockenem Klima und Boden lebt; bei *Exocarpus* soll vor allem das Wasser aus dem Wirt leichter steigen; die gelösten Kohlehydrate, die schon in den oberen Teilen der Pflanze genügend vorhanden sind, werden zurückgelassen. Die Phloeotracheiden dienen dann hauptsächlich als Filter. Bei *Thesium* sind die Haustorien klein und bleiben wohl auch nicht lange in Tätigkeit. Bei holzigen Formen, wie *Santalum* und *Buckleya*, können sie sich lange Zeit vergrößern und lange funktionieren; es wurde schon oben erwähnt, daß Kusano sie nach der Anatomie der Wurzel, der sie ansitzen, bei *Buckleya* mindestens 15 Jahre lang für funktionstüchtig hält. Dann zeigt sich ein durch kambiales Gewebe bedingtes Dickenwachstum. Schon Graf Solms bemerkte für *Thesium*, daß an die Tracheidenstränge außen eine Zone eines an Kambium erinnernden Gewebes aus dünnwandigen stärkeleeren Zellen grenzt, die aus zwei ineinander übergehenden Lagen, und zwar aus einer inneren mehr gestrecktzelligen (p^1) und einer äußeren, parenchymatischen Zellen aufweisenden Lage (p) besteht. Die inneren Zellen sind wirkliches Kambium, das ein sekundäres, den Kern und auch die Rinde vergrößerndes Dickenwachstum ermöglicht. Das zuerst elliptische Haustorium von *Buckleya* wird rundlich und dann querelliptisch, da ein Längenwachstum nicht erfolgt. Im älteren Haustorium liegen zwischen den Tracheiden Reihen von Parenchymzellen wie Markstrahlen. Das ältere Haustorium ist von Lagen von Korkzellen umgeben.

Blütenverhältnisse. Die Blüten der *B.* stehen selten terminal an kurzen Zweigen (z. B. weibliche Blüten von *Buckleya*, weibliche oder zweigeschlechtige Blüten von *Osyris alba*); meist stehen sie in den Achseln von hochblattartigen, bisweilen sehr kleinen oder fast rudimentären, meist leicht abfallenden, seltener laubblattartigen Deckblättern oder sogar von wirklichen Laubblättern. Meist sind zwei seitliche Vorblätter an der Blüte vorhanden; vorblattlos sind z. B. die Blüten bei *Thesium ebracteatum*. Da die Vorblätter oft steril sind, finden sich einfache Trauben (z. B. *Thesium alpinum* u. a.), Ähren (Arten von *Arjona* und *Myoschilos*), Köpfchen (*Quinchamalium*), Dolden (männliche Blüten von *Buckleya*) und aus solchen zusammengesetzte Blütenstände (z. B. Trauben der männlichen Blüten von *Osyris*) am häufigsten. Bei Fertilität der Vorblätter können sich Dichasien ausbilden, die bisweilen aus wenigen Blüten gebildet sind (*Nanodea*), häufig jedoch als Teilblütenstände zu traubigen, kopfigen usw. Blütenständen geordnet sind oder bei sehr verkürzten Internodien mehr oder weniger reichblütige Büschel bilden. Die Deckblätter sind oft an den Stielen ihrer Blüten hinaufgewachsen und bilden hier mit den Vorblättern eine Art Involukrum der Blüte (z. B. bei vielen *Thesium*-Arten, Fig. 42). Bei *Quinchamalium* sind die Vorblätter und das Deckblatt zu einem Becherkelch oder Kalykulus verwachsen, der infolge der Bildung eines Kommissuralzahnes auf der Rückseite der Blüte vierzählig erscheint (vgl. Fig. 43). Besonders auffallend ist das an

den weiblichen Blüten von *Buckleya* ausgebildete vierblättrige Involukrum; die Blätter sind wohl als Vorblätter von zwei abortierten Seitenblüten eines Dichasiums zu deuten (vgl. bei der Gattung). Bei 3- und 5-zähligen Blüten fällt meist ein Tepalum vor das Deckblatt nach vorn, während die übrigen Tepalen sich entsprechend verteilen; bei den vierzähligen Blüten kann ebenfalls ein Tepalum vor das Deckblatt nach vorn fallen, die Blüte also orthogonal gestellt sein (*Thesium*, *Leptomeria*, und *Exocarpus*-spec. nach A. DeCandolle und Eichler), öfter aber stehen die Tepalen diagonal zur Achse gekreuzt (*Thesium*, *Santalum*, *Osyris*, *Comandra* u. a.).

Die Stam. sind stets ebenso wie bei den Loranthaceen den Tepalen isomer und superponiert. Das Filament ist \pm lang und fädig oder auch kurz und dick; es ist am Grunde des Tepalums angeheftet. Die Fächer (Pollensäcke) der Theken springen entweder gemeinsam auf, also mit Längsriß an der Scheidewand, so daß die aufgesprungenen Fächer zu einem von zwei seitlichen Klappen umgebenen Hohlraum sich verbinden, oder jedes Fach springt für sich auf, und zwar mit Längsriß oder mit mehr oder weniger terminalem Querspalt. Die Pollenkörner sind tetraedrisch mit abgestumpften Ecken oder fast kugelig oder auch ellipsoidisch, ihre Membran ist glatt oder auch fein netzig verdickt. H. Fischer (Beitr. zur vgl. Morphol. der Pollenkörner [1890] 55) schreibt von den Tetraedern von *Thesium*: Ihre Kanten werden "von sechs Falten eingenommen, die an den Ecken zusammenfließen und hier die größte Verdünnung aufweisen; die Seiten bilden vier scharf begrenzte, gerundete Dreiecke mit feiner, aber deutlicher Netzskulptur." Bei den meisten Gattungen der *S.* findet sich am Grunde der Tepalen hinter den Staubblättern ein Büschelchen weicher aufrechter Haare, die am oberen Ende den Antheren anhaften. Nach Ph. van Tieghem (Origine exodermique des poils poststaminaux des sépales chez les Santalacées, in Journ. de Bot. XI. [1897] 41-45) nehmen sie ihren Ursprung nicht von der Epidermis, sondern von der unter dieser liegenden Zellschicht, die hier am Grunde der Tepalen aus hohen und breiten Zellen besteht. Die Zellen verlängern sich und sprengen die schließlich abfallende Epidermis. Die langen Haare bleiben einzellig und sind sehr plasmareich. Eine Ausnahme macht die Gattung *Arjona*; hier sind die Haare hinter den Stam. epidermalen Ursprungs (*Arjona* bildet mit der Gattung *Quinchamalium*, bei der die Haare ganz fehlen, nach van Tieghem eine besondere Familie). In der Gattung *Thesium* kommen außer den erwähnten Haaren noch andere Trichomformen vor (M. F. Ewart, On the staminal hairs of *Thesium*, in Ann. of Bot. VI. [1892] 271-290, T. XVI; vgl. auch bei *Thesium* im systematischen Teil). Was zunächst die hinter den Stam. stehenden Haare anbelangt, so geht ihr subepidermaler Ursprung aus der Beschreibung der Autorin nicht deutlich hervor, doch lassen einige Figuren darauf schließen. Für *Thesium montanum* beschreibt Schulle (Flora CXXVII. [1933] 148) die Entstehung der einzelligen Trichome aus Oberflächenzellen. Die Verklebung der Enden der Haare mit der Anthere ist auf die Bildung eines harz- und ölhaltigen Sekretes in den Haaren zurückzuführen, das durch Abbrechen der Kappe des Haares leicht austreten kann. Bei einem Teil der Arten der südafrikanischen und tropisch afrikanischen Sektion *Frisea* bilden an Stelle der Haarbüschel kürzere etwas nach abwärts gerichtete Haare einen vollkommenen Kranz um das Rezeptakulum ungefähr in der Höhe der Insertion der Stam.; sie können nach Länge und Stellung nicht mit den Antheren in Verbindung kommen. Außerdem sind bei den Arten der Sektion *Frisea* am oberen Teil der Tepalen noch Büschel von abwärts gerichteten Haaren vorhanden. Über die Bedeutung dieser Trichome vgl. bei Bestäubung.

Das Ovar ist immer einfächerig; nach der Zahl der Samenanlagen, die meist (2-) 3 beträgt (bei den *Anthoboleae* 1), und der Zahl der Narbenlappen ist die Zahl der es zusammensetzenden Karpelle meist auf drei anzunehmen (*Thesium*, *Arjona*, *Comandra*, *Jodina* u. a.); doch kommt auch die der Zahl der Stam. und Tepalen entsprechende Vier- und Fünzfzahl vor (*Buckleya*, *Colpoon*, Arten von *Santalum* u. a.). Bei den vierzähligen Blüten von *Nanodea* ist das Ovar dimer. Das Ovar ist bei den Anthoboleen oberständig und nur ein wenig in den Diskus eingesenkt, bei *Santalum* und bei mehreren anderen Gattungen anfangs oder auch noch später halbunterständig, bei den meisten Gattungen mehr oder weniger vollständig unterständig. Die Blütenachse (Rezeptakulum) umgibt dann also außen das Ovar, das völlig mit ihr vereint ist. Meist nimmt das Ovar nur im oberen Teil der Blütenachse das Innere dieser ein; die Blütenachse ist im unteren Teil fleischig und geht in den Stiel über. Meist ist das Rezeptakulum über dem Ovar nicht verlängert und trägt nur den fleischigen Diskus; bei *Thesium*, *Quinchamalium*, *Arjona* sowie bei *Santalum* und Verwandten ist aber das Rezeptakulum über das Ovar kurz bis glockenförmig oder bis langröhrig verlängert. Die Samenanlagen, von denen sich immer nur eine weiter zum Samen entwickelt, sind nackt, stellen also einen integumentlosen Nucellus dar; sie hängen (mit Ausnahme der Anthoboleen) von der Spitze einer zentralen, freien Plazenta herab. Goebel (Organographie 3. Aufl. [1933] 2043) betrachtet eine kleine Einsenkung am Gipfel des Nucellus als Rest einer Mikropyle, so daß ein dickes Integument angedeutet wäre. Die Plazenta ist nach van Tieghem kein Achsengebilde, sondern ist karpell ären Ursprunges, ist also aus Teilen der Karpelle verwachsen, die in gleicher Zahl wie die Samenanlagen vorhanden sind (vgl. Ph. van Tieghem, Anatomie de la fleur des Santalacees, in Ann. Sc. Nat. 5. Sero XII. [1869] 340-346). Man kann einen Vergleich mit den Primulaceen ziehen, bei denen sich aber nach Warming die Achse an der Bildung der zentralen Plazenta beteiligt. Nach Schulle (Flora CXXVII. [1933] 143, 154), der die Entwicklungsgeschichte von *Thesium montanum* genauer studierte, ist die Angabe von van Tieghem unbewiesen. Karpelle und Blütenachse sind während der ganzen Entwicklung so innig verwachsen, daß eine Abgrenzung nicht möglich ist; die Frage nach der Zugehörigkeit der Plazenta ist daher nicht zu entscheiden. Bei einer Reihe von Gattungen ist die Plazenta kurz und gerade, bei anderen dagegen hat sie sich verlängernd im Ovar keinen Raum und dreht sich in einigen Windungen, so bei *Thesium*, *Thesidium*, *Osyridocarpus*, *Cervantesia*, *Jodina*, *Comandra*, *Acanthosyris*, *Pyrularia*, *Nanodea*. Bei *Santalum* bleibt die gemeinsame stiel förmige Plazenta kurz, aber der obere Teil, der von Plazenta und der Basis der Samenanlagen zusammen gebildet wird, verlängert sich spitz bis in den Griffelkanal hinein (vgl. Fig.31). Die von der Plazenta herabhängende Samenanlage bleibt entweder gerade gestreckt oder biegt sich zur Zeit der Entwicklung des Embryosackes hakenförmig nach oben (vgl. z. B. Fig. 31 F), so bei *Osyris*, *Myoschilos*, *Colpoon*, *Eucarya*, *Comandra*, *Acanthosyris*, *Pyrularia*, *Nanodea*.

Van Tieghem (vgl. bei "Verwandtschaft") schreibt den Santalaceen keinen Nucellus zu, sondern es ist nach ihm das integumentlose Ovulum auf den Funikulus reduziert, oder es ist besser ein ganzes Ovularblättchen, das hier nicht in Stiel und Spreite gegliedert ist, während bei den nucellaten Phanerogamen erst an dem durch den Funikulus gestielten Ovularblättchen der Nucellus entsteht.

Wesentlich verschieden von den anderen Gattungen verhalten sich die *Anthoboleae* (vgl. van Tieghem in Bull. Soc. Bot. France XLIII. [1896] 562). Das einfächerige Ovar

hat am Grunde einen konischen Vorsprung. An seinem Gipfel entsteht unter der Epidermis ein einziger Embryosack, der die Epidermis bald auflöst und sich vergrößernd herausragt. Es ist also nur eine aufrechte, grundständige, nackte Samenanlage vorhanden. Während der Bildung des Embryos und des Nährgewebes wird das Ovulargewebe ganz aufgebraucht.

Der als Nektarium dienende Diskus ist bei den Thesieen schwach entwickelt und wird durch den unteren Teil der Rezeptakulum-Röhre ersetzt, so besonders bei *Osyridocarpus*, wo dieser stark verdickt ist und wohl zweifellos sezerniert. Bei den anderen Gruppen ist der Diskus kräftiger ausgebildet und bei *Santalum*, *Comandra*, *Acanthosyris*, *Pyrularia*, *Jodina* und *Cervantesia* zu größeren, zwischen die Stam. sich einschiebenden Lappen oder Schuppen ausgezogen. Zu bemerken ist noch, daß bei manchen Gattungen (*Choretrum*, *Comandra*, *Myoschilos*) am Rezeptakulum, wo es sich vom Ovar löst, ein schwacher Saum vorhanden ist, der bisweilen in kleine, mit den Tepalen alternierende Zähne ausgezogen ist. Dieser Saum dürfte keine besondere morphologische Bedeutung haben, sondern mit Eichler als Fortsatz des oberen Ovarrandes anzusehen sein.

Bestäubung, Befruchtung, Embryo-Entwicklung.

Literatur. W. Griffith, On the ovulum of *Santalum album*, in Trans. Linn. Soc. XVIII. (1838) 59-70, T. 1-2; On the ovulum of *Santalum*, *Osyris*, *Loranthus* and *Viscum*, l. c. XIX. (1844) 171-214, T.17-20. - W. Hofmeister, Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen, in Jahrb. wissensch. Bot. I. (1858); Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung der Phanerogamen (1859). - H. Schacht, Die Blüte und die Befruchtung von *Santalum album*, in Jahrb. wissensch. Bot. IV. (1865) 1-22, T.I-5. - E. Strasburger, Zu *Santalum* und *Daphne*, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. III. (1885) 105-113, T. IX. - L. Guignard, Observations sur les Santalacees, in Ann. sc. nato 7. Sér. II. (1885) 181-202, T.12-14. - O. Kirchner, Fl. Stuttgart (1888) 521 (Beobachtungen über die Bestäubung bei *Th. pratense* u. *montanum*). - Knuth, Handh. Blütenbiologie II.2. (1899) 361-363, III. 1. (1904) 254. - J. Modilewski, Die embryologische Entwicklung von *Thesium intermedium*, in Bull. Jard. Bot. Kieff, Livr. VII-VIII. (1928) 65-70, 1 T. H. Schulle, Zur Entwicklungsgeschichte von *Thesium montanum* Ehrh., in Flora CX XVII. (1933) 141-184, 13 Fig.

Für mehrere Gattungen ist die Fremdbestäubung durch kleinere Bienen, Fliegen und Käfer beobachtet worden. Auf den Insektenbesuch weist auch die starke Ausbildung des als Nektarium fungierenden Diskus hin. Dennoch dürfte bei manchen Arten Fremdbestäubung durch den Wind nicht ausgeschlossen sein, besonders bei Arten mit diözischen Blüten, bei denen eine Überproduktion von männlichen Blüten stattfindet, so z. B. bei *Osyris alba* L. Auch kann z. B. bei *Thesium*-Arten, bei denen Narbe und Antheren auf gleicher Höhe stehen, Selbstbestäubung eintreten. Nach Schulz kommt bei *Thesium intermedium* Heterostylie vor; bei der homogamen langgriffeligen Form ragt die Narbe über die Antheren heraus, so daß Selbstbestäubung erschwert ist, bei der kurzgriffeligen Form sitzen die Antheren dicht über der Narbe, so daß Selbstbestäubung möglich ist (vgl. auch E. Loew, Blütenbiolog. Floristik [1894] 328). Nach Skottsberg (in Bot. Notiser [1915] 198-202) sind auch Arten von *Arjona* heterostyl. Über Kleistogamie bei *Thesium montanum* berichtet Bachmann (Mitt. Bayer. Bot. Ges. II Nr. 21. [1911] 376); das Perigon bleibt völlig geschlossen. Nach Kerner (Pflanzenleben II. [1891] 124)

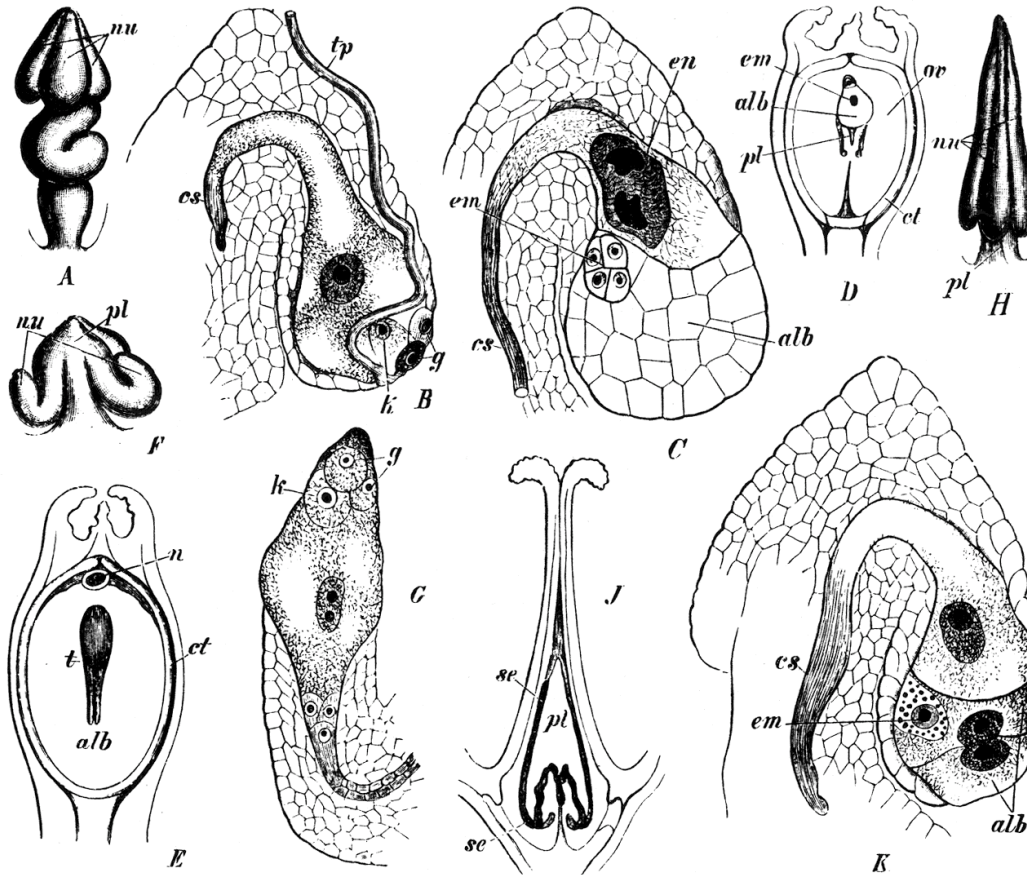


Fig. 31. A-E und K *Thesium divaricatum* Reichenb. A Isolierte Plazenta mit den drei Samenanlagen *nu*. B Längsschnitt durch eine Samenanlage zur Zeit der Befruchtung; *tp* Pollenschlauch; *g* Synergiden; *k* Eizelle; *es* Haustorium des Embryosacks. Vergr. 380. K Längsschnitt durch eine Samenanlage nach der Befruchtung; *em* befruchtete Eizelle; bei *alb* 2 Zellen des sich bildenden Nährgewebes. Vergr. 380. C Längsschnitt in einem späteren Stadium; *em* mehrzelliger Embryo; *alb* junges Nährgewebe; *en* der vergrößerte Kern des Haustoriums. Vergr. 210. D Längsschnitt einer jungen Frucht; *ov* Karpell-Parenchym; *ct* später sklerenchymatisch werdende Schicht der Fruchtwandung; Embryo; *alb* Nährgewebe; *pl* Plazenta. Vergr. 7. E Längsschnitt einer fast reifen Frucht; *t* Hypokotyl des Embryo; *n* erhalten gebliebener Kern nebst Resten des hinteren Teiles des Embryosacks und der bei den anderen Samenanlagen. Vergr. 7. - F, G *Osyris alba* L. F Isolierte Plazenta mit den drei Samenanlagen *nu*. G Samenanlage noch unbefruchtet; der Embryosack ragt bereits weit aus dem Nucellus hervor; *g* Synergiden; *k* Eizelle; In der Mitte des Embryosacks Vereinigung der bei den Polkeme; am Grunde die drei Antipoden. Vergr. 210. - H, J *Santalum album* L. H Isolierte Plazenta mit den drei Samenanlagen *nu*. Vergr. 20. J Längsschnitt durch das Ovar einer Blüte; *pl* Plazenta mit zwei Samenanlagen: In der linken sieht man den Embryosack *se* auf der einen Seite aus dem Nucellus herausgetreten und nach oben in der Richtung zur Narbe umgebogen, auf der anderen Seite tief in den Nucellus und nach unten umbiegend in die Plazenta selbst eingedrungen; bei der Samenanlage rechts ist nur der hintere Teil des Embryosacks sichtbar. Vergr. etwa 11. - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1. 208, Fig. 137.

schließen sich bei *Thesium* die schon geöffneten Antheren zum Schutz des Pollens wieder bei Regen und Feuchtigkeit durch Tau; das geschieht bei *Th. alpinum* bei Befeuchtung innerhalb von 30 Sekunden. Kerner sieht in einer Unterstützung dieses Vorganges die Bedeutung der Haarbüschelchen hinter den Antheren (vgl. unter "Blütenverhältnisse");

die leicht benetzbaren Haare sollen bei Regen wie ein Docht das Wasser zu den Antheren leiten und ein schnelles Schließen veranlassen. Nach Ewart (l. c.) liegt die Bedeutung der Haare darin, daß sie den Pollen nahe am Blüteneingang zurückhalten und auch ein Fehlgehen des zum Nektar vordringenden Insektes verhindern. Bei den *Thesium*-Arten mit Haarkranz halten die Haare den Pollen mittels ihres Sekretes fest. Endlich ist auch betreffs der Haarbüschel die Ansicht geäußert worden, daß sie die Stellung der Anthere zur Narbe während des Aufblühens regulieren. Durch die anklebenden Haarfäden sollen die Antheren von der Narbe ferngehalten werden und dadurch soll eine Selbstbestäubung erschwert werden. – Nach Porsch (in *Biologia Generalis* VI. 2. [1930] 202) sollen die *Santalum*-Arten der Hawaii-Inseln vielleicht Vogelblumen sein.

Über die Entwicklung des Embryos ist folgendes zu bemerken. Von der Gattung *Thesium* wurden *Th. divaricatum* eingehender von Guignard und *Th. intermedium* neuerdings von Modilewski untersucht; bei ihr vergrößern sich im nackten Nucellus, der von dem Gipfel der Plazenta aus abwärts gerichtet ist, einige subepidermale Zellen und werden zu Embryosackmutterzellen. Nach Modilewski sind bei *Th. intermedium* bis 11 solcher “Archespor”-Zellen vorhanden, die sich direkt in Embryosackmutterzellen verwandeln. Eine von ihnen teilt sich bei *Th. divaricatum* in drei Zellen übereinander, deren unterste sich vergrößernd zum Embryosack wird. Bei *Th. intermedium* und *Th. montanum* unterbleibt die volle Ausbildung der Tochterzellen. Eine weitere Entwicklung findet nur in einer von den drei Samenanlagen statt, so daß schließlich im Ovar nur ein ausgebildeter Embryosack vorhanden ist. Bei der Kernteilung und Zellbildung im Embryosack ist bemerkenswert, daß die Antipoden nur als Kerne vorhanden sind und bald verschwinden. Neben den beiden sich bald zum sekundären Embryosackkern vereinigenden Polkernen sind die Eizelle und 2 kleine Synergiden vorhanden. Der Embryosack verlängert sich mittlerweile stark schlauchartig an seiner Basis und dringt, sich nach unten wendend, als Haustorium weit in die Plazenta ein. Nach der Befruchtung teilt sich der sekundäre Embryosackkern und zwischen den Teilkernen entsteht sofort eine Wand. Damit ist der Embryosack in zwei Teile getrennt; im vorderen entsteht das Nährgewebe und liegt die befruchtete Eizelle, im hinteren, in das Haustorium ausgehenden Teile liegt ein sich allmählich stark vergrößernder Kern, der sich niemals weiter teilt. Bei der Bildung des Embryos und des Nährgewebes streckt sich der Embryosack ganz aus dem Nucellus heraus. Der heranwachsende Same verdrängt die Plazenta und die Reste der beiden anderen Samenanlagen; auch ein innerer Teil des Karpellgewebes löst sich auf. Der Same erfüllt die ganze Ovarhöhlung. Der Embryo besitzt nur einen ganz reduzierten Embryoträger, oder dieser ist überhaupt nicht entwickelt, so daß alle aus der befruchteten Eizelle entstehenden Zellen das Gewebe des Embryo bilden.

Bei *Osyris* sind nach Guignard die Embryosackmutterzellen fast immer einzeln. Die Antipoden bleiben länger erhalten, bis das Haustorium sich verlängernd nach oben umbiegt. Der Embryosack ragt bald aus dem Nucellus hervor. Alle drei Samenanlagen können den Embryosack mit dem Sexualapparat vollkommen entwickeln, auch die Befruchtung kann erfolgen; schließlich wird aber doch nur wie immer bei den *S.* ein Same ausgebildet. Bei der Gattung *Santalum*, bei der die ersten Stadien besonders von Strasburger untersucht wurden, erfolgt eine sehr starke haustoriale Verlängerung des Embryosackes. Die Synergiden haben große Kappen mit Längsstreifung, die gegen den Hauptkörper gut abgesetzt sind. Über den Kappen der Synergiden ist die Wand des

Embryosackes resorbiert, in der Gegend der Außenseite der Synergiden ist die Wand kutinisiert.

Frucht und Same. Die Frucht der *S.* öffnet sich nicht, sie ist entweder nußartig oder steinfruchtartig; nur bei *Jodina* teilt sich das fleischige Exokarp in 5 leicht ablösbare Segmente (vgl. Fig. 34). Bei dem unterständigen Ovar der Thesieen und Osyrideen bildet sich das Exokarp aus einem Teil der Ovarwand und aus dem mit ihr verwachsenen Rezeptakulum; es ist trocken oder fleischig, öfters saftreich und stark entwickelt und dann reich an Zucker (*Acanthosyris*). Bisweilen wird auch der untere Teil der Frucht ganz von der Blütenachse gebildet, so z. B. bei *Leptomeria* und *Osyris* (vgl. Fig. 36). Bei *Anthobolus* und *Exocarpus* sitzt die aus dem oberständigen Ovar gebildete Steinfrucht auf einem stark angeschwollenen, saftigen Stielteil, der zur Zeit der Reife rot oder gelb gefärbt ist. Der Same ist kugelig oder eiförmig und hängt meist mehr oder weniger mit dem Endokarp zusammen; aus diesem herauspräpariert erscheint er oft runzlig oder auch gefurcht. So springt bei *Henslowia* das Endokarp mit Leisten in den Samen ein, der infolgedessen mit mehr oder weniger tiefen Längsfurchen versehen ist. Bei *Phacellaria* ist der Same oben durch das Endokarp gelappt (Lecomte in Bull. Mus. Hist. Nat. Paris XX. [1914] 399). Der Same besitzt bei dem Fehlen der Integumente keine eigentliche Samenschale, die durch die Fruchtwandung ersetzt wird; die verhärtete Schicht, die das Nährgewebe anliegt, bildet sich auf der Grenze des ursprünglichen Karpell- und Rezeptakulumgewebes; das innere Karpellgewebe wird resorbiert (vgl. Embryologie). Das Nährgewebe, dessen Zellen fettes Öl und Aleuron enthalten, ist reichlich entwickelt, weiß und fleischig und umgibt den in der Mitte oder etwas schief zur Seite eingebetteten, mit dem Würzelchen nach oben gerichteten Embryo. Die Verbreitung der Samen erfolgt bei vielen *S.* dadurch, daß Vögel und Säugetiere durch die süßen Teile der Frucht zum Genuß angelockt werden; der in das harte Endokarp eingeschlossene Same geht wahrscheinlich durch den Darmkanal, ohne die Keimfähigkeit einzubüßen. Bei *Thesium* ist Myrmekochorie festgestellt worden (R. Sernander in K. Sv. Vetensk. Ak. Handl. XLI. no. 7, 1906). Das Elaiosom ist bei *Th. alpinum* 2 mm lang, zylindrisch und wird von dem gelben Teil der Blütenachse gebildet, der unmittelbar unter dem unterständigen Ovar gelegen ist; vgl. E. Ulbrich, Karpobiologie (1928) 101 Abb. 18 VI (Scheinfrucht von *Thesium alpinum*).

Geographische Verbreitung. Von den *S.* sind etwa 400 Arten bekannt, die in den Tropen und den gemäßigten Zonen weit verteilt sind. Ein überwiegender Teil der Gattungen kommt nur in den trockeneren Gegenden vor und verhältnismäßig wenige gehören auch feuchteren Klimaten an. In Europa ist *Thesium* durch eine größere Zahl von Arten vertreten, und zwar besonders im Süden und Südwesten, sonst kommt nur noch *Osyris alba* im ganzen Mediterrangebiet, *O. lanceolata* im westlichen Mediterrangebiet, ferner *Comandra* mit einer Art in den Sandpußten Ungarns und im nördlichen Balkan vor. Afrika ist mit etwa 190 Arten reicher als jeder andere Weltteil, doch ist an dieser Zahl ganz wesentlich nur die Gattung *Thesium* (mit etwa 175 Arten) beteiligt, die besonders in Südafrika in größter Formenfülle und mit besonderen Gruppen auftritt. Im Kapegebiet ist ferner die Gattung *Thesidium*, die sich von *Thesium* hauptsächlich durch diözische Blüten unterscheidet, mit 7 Arten endemisch. Die Gattung *Osyridocarpus*, die ein Übergangsglied von den Thesieen zu den Osyrideen darstellt, ist mit 6 Arten vom östlichen Südafrika durch Ostafrika bis Abessinien und Eritrea verbreitet. Von der

Gattung *Osyris* nimmt *O. abyssinica* ein weites Areal in Ostafrika und Südwestafrika ein, *O. Wightiana* ist Ostafrika und dem tropischen Asien gemeinam. Die monotypischen Gattungen *Rhoiacarpus* und *Colpoon* sind Südafrika eigen. Auch in Asien übertrifft die Gattung *Thesium* an Artenzahl alle übrigen Gattungen zusammen; es finden sich Vertreter derselben noch in den Gebirgen Sibiriens, doch dürfte sie nördlich den 60. Breitengrad nicht erreichen. Von Osyrideen findet sich *Pyrularia edulis* im Himalaya, *Santalum album* in Indien und auf den Sunda-Inseln, *Buckleya* mit 3 Arten in China und Japan, *Osyris Wightiana* in weiter Verbreitung von Indien bis S. China, ferner *Scleropyrum* mit wenigen Arten in Indien, auf der malayischen Halbinsel und Neu-Guinea, *Phacellaria* mit 6 Arten von Indien bis China. Reicher ist die Gattung *Henslowia* entwickelt; mit etwa 30 Arten erstreckt sie sich von Ostindien über die malayische Halbinsel bis S. China, dann nach den Sunda-Inseln, Neu-Guinea, den Philippinen. Von den wesentlich australischen und pazifischen Anthoboleen reichen nur einige *Exocarpus*-Arten nach Neu-Guinea, den Philippinen und den Sunda-Inseln herüber. *Anthobolus* selbst ist mit 5 Arten auf das australische Festland im nördlichen, zentralen und westlichen Teil beschränkt. *Exocarpus* hat etwa 8 Arten in Australien, Neu-Seeland und Tasmanien, dann zerstreut wenige charakteristische Arten auf den Norfolk- und Lord-Howe-Inseln, Hawaii, Neu-Caledonien. Von besonders weiter und zersplitterter Verbreitung ist die Gattung *Santalum*. Schon oben wurde das Vorkommen von *S. album* in Indien erwähnt, doch ist hier das Indigenat zweifelhaft; sicher heimisch ist die Art auf den kleinen Sunda-Inseln. Dann reicht die Gattung über Neu-Guinea nach Nord und Ostaustralien und auf den pazifischen Inseln bis Hawaii, wo sie besonders reich entwickelt ist; eine jetzt ausgerottete Art kam ferner auf Juan Fernandez vor. Von den mit *Santalum* nahe verwandten Gattungen *Eucarya* und *Mida* ist erstere mit 4-6 Arten in S- und W.-Australien vertreten, letztere mit einer Art oder vielleicht mehreren Arten auf Neu-Seeland endemisch. Die australische Flora enthält ferner eine Art von *Thesium*, 7-8 Arten von *Choretrum*, 15-16 Arten von *Leptomeria* und die monotypische Gattung *Omphacomeria*. Nordamerika besitzt nur Osyrideen, und zwar mit dem trop. Asien gemeinsam die Gattung *Pyrularia* (1 Art), mit Europa *Comandra* (etwa 5 Arten), mit Ostasien *Buckleya* (1 Art). Endemisch mit je einer Art sind die Gattungen *Darbya* und *Geocaulon*. Reicher an Arten ist das andine und extratropische südliche Südamerika. Hier sind die Thesieen-Gattungen *Quinchamalium* (etwa 20 Arten) und *Arjona* (10-12 Arten) endemisch; von *Thesium* selbst finden sich nur 2 Arten in Süd-Brasilien, die eine besondere Sektion bilden. Von Osyrideen sind ausschließlich vertreten die Gattungen *Cervantesia* (3-4 Arten), *Jodina* (1), *Acanthosyris* (2), *Nanodea* (1) und *Myoschilos* (1 Art). Die Anthoboleen fehlen. Die eigentümliche Verbreitung mancher Gattungen (z. B. *Comandra*, *Buckleya*, *Santalum*) weist auf eine frühere stärkere Entwicklung hin.

Fossile Reste. Nach Schimper finden sich im Tertiär fossil: 4 Arten *Santalum*, 1 *Osyris*, 1 *Exocarpus* und 7 *Leptomeria*. Doch ist Schenk (Die fossilen Pflanzenreste, p. 255) der Ansicht, daß für das Vorhandensein der *S.* im Tertiär Europas beinahe alle Beweise fehlen, da die betreffenden Reste nur aus Zweigen oder Blättern bestehen. Auch die von Unger als *Excoecaria radobojana* beschriebenen Früchte sind nach Schenk nicht mit Sicherheit einer *S.* zuzuschreiben. Dagegen ist im Bernstein des Samlandes eine Blüte gefunden worden, welche Conwentz als *Thesianthium inclusum* beschrieben hat, und die wohl sicher eine *Santalacee* ist (siehe S.91). Auch sind von Caspary 2 männliche Blüten

beschrieben und als *Osyris Schiefferdeckeri* und *O. ovata* bezeichnet worden, die wohl auch zu dieser Gattung gehören, da angenommen werden kann, daß in der alten Tertiärzeit die Verbreitung der Gattung *Osyris* sich weiter nördlich erstreckte.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Nächst verwandt sind die *S.* mit den *Olacaceae* (vgl. dort), ferner mit den *Loranthaceae*, bei denen aber die Samenanlagen und die Plazenta nicht deutlich ausgebildet sind und die Blütenachse um die Basis der Blütenhülle häufig einen Calyculus bildet. Von den in der ersten Auflage der Nat. Pfl.-Fam. zu den *S.* gestellten Gattungen ist nur *Champereia* Griff. ausgeschieden worden, die wegen des oberständigen Ovars unter den Anthoboleen aufgeführt wurde, mit denen sie offenbar keine verwandtschaftlichen Beziehungen hat. *Champereia* ist mit einigen anderen Gattungen von Engler nach dem Vorgang von van Tieghem zur Familie der *Opiliaceae* vereinigt worden (vgl. E. P. Nachtr. I. [1897] 142), die in die Nähe der *S.* zu stellen ist; das oberständige Ovar enthält nur eine Samenanlage, ein reduzierter Kelch ist öfters vorhanden. Bei van Tieghem (Sur les phanérogames à ovule sans nucelle, formant le groupe des Innucellées ou Santalinées, in Bull. Soc. Bot. France XLIII. [1896] 543-572; vgl. auch A. Engler in E. P. Nachtr. I. [1897] 141-142) bilden die Familien im Umkreis der Loranthaceen die Gruppe der "Inovulées", während die Santalaceen, Arjonaceen, Schoepfiaceen, Myzodendraceen, Opiliaceen, Anthobolaceen, Olacaceen, Aptandraceen, Harmandiaceen zur Gruppe der "Innucellées" zusammengeschlossen werden, da bei ihnen kein Nucellus entwickelt sein soll. *Arjona* ist bei van Tieghem der Typus einer eigenen Familie; der Diskus ist nicht "calicinal", d. h. nimmt nicht aus der Blütenachse seinen Ursprung, sondern ist epigyn um den Griffel entwickelt [dazu ist zu bemerken, daß der Diskus immer das Ovar oben bedeckt und nur meist bis zur Basis der Tepalen ausgedehnt ist]; das Ovar soll nur oben einfächerig, nach unten zu mehrfächerig sein; die Haare hinter den Stam. sind nicht subepidermalen, sondern epidermalen Ursprungs (vgl. S. 59). An *Arjona* wird *Quinchamalium* angeschlossen, das keine Staubblattthaare besitzt. Man wird der Abtrennung der beiden Gattungen als eigene Familie nicht zustimmen können. Eher könnte schon die Familie der Anthobolaceen anerkannt werden, besonders wegen der Stellung der Samenanlage.

Nutzen. Der Hauptnutzen, den die *S.* bieten, liegt in der Verwendung des Holzes einer Anzahl von Arten (*Santalum*, *Eucarya*, *Acanthosyris*). An erster Stelle steht *Santalum*, dessen Holz auch das Sandelöl liefert (vgl. bei *Santalum*). Das oft süße Fruchtfleisch der Steinfrucht mancher *S.* ist eßbar (z. B. *Acanthosyris*); *Arjona* liefert eßbare Knollen. Einzelheiten sind unter den Gattungen einzusehen.

Einteilung der Familie.

- A. Blütenhülle hypogynisch. Ovar oberständig, einfächerig mit einer grundständigen Samenanlage, nur am Grunde dem Diskus eingesenkt, Frucht auf fleischig angeschwollenem Stielende Tribus 1. **Anthoboleae.**
- B. Blütenhülle mehr oder weniger epigynisch. Rezeptakulum nicht über das Ovar hinaus verlängert oder kurz bis glockig über das Ovar verlängert und dann innen mehr oder weniger mit dem Diskus bekleidet Tribus 2. **Osyrideae.**
- C. Blütenhülle epigynisch. Rezeptakulum über das Ovar hinaus mehr oder weniger, meist röhrenförmig verlängert, innen nicht mit dem Diskus bekleidet. Ovar unterständig Tribus 3. **Thesieae.**

Trib. 1. **Anthoboleae.**

- A. Jede Theka der Anthere mit einem den beiden Fächern gemeinsamen Längsriß intrors sich öffnend.- Australien **1. *Anthobolus.***
- B. Jedes Fach der Anthere mit einem besonderen Längsriß sich öffnend. - Vom malayischen Archipel bis Polynesien **2. *Exocarpos.***

Trib. 2. **Osyrideae.**

A. Fächer der Theken der Antheren meist rundlich oder eiförmig, kurz, voneinander mehr oder weniger getrennt, terminal oder schief terminal (dann die hinteren Fächer etwas höher sitzend). Jedes Fach mit einem besonderen Riß aufspringend.

- a. Blüten zweigeschlechtig. Blätter meist sehr klein oder leicht abfallend.
- α. Blüten einzeln axillär oder zu wenigen in kleinen axillären Gruppen. Diskus kaum gelappt.- Australien **3. *Choretrum.***
- β. Blüten in axillären Ähren oder Trauben. Diskus stärker gelappt. - Australien **4. *Leptomeria.***
- b. Blüten meist eingeschlechtig, diözisch oder monözisch, selten polygam.
- α. Blätter klein schuppenförmig oder O. Auf Loranthaceen parasitische Sträuchlein. - Ostindien bis Süd.China **6. *Phacellaria.***
- β. Blätter entwickelt.
- I. Endokarp mit Leisten in den Samen vorspringend. Fast immer auf Baumzweigen parasitische Sträucher oder Sträuchlein. – Indisch-malayisches Gebiet **6. *Henslowia.***
- II. Endokarp ohne Leisten. Bäume oder Sträucher mit öfters dornigen Zweigen. - Trop. Asien **7. *Scleropyrum.***

B. Fächer der Theken der Antheren eiförmig oder oval, parallel nebeneinander an das Konnektiv angeheftet. Jede Theka nur mit einem Längsriß aufspringend.

- a. Exokarp (hohle Blütenachse) fleischig, mit dem Ovar verwachsen, nach der Blütezeit leicht in Segmente lösend.
- α. Blätter rhombisch, an den Ecken bestachelt. - Südamerika **8. *Jodina.***
- β. Blätter oval bis elliptisch, behaart. - Andines Südamerika **9. *Cervantesia.***
- b. Exokarp (hohle Blütenachse) mit dem Ovar mehr oder weniger hoch verwachsen, nicht in Segmente zerfallend.
- α. Blüten ohne Haarbüschel hinter den Stam. Blüten diözisch; männliche in kleinen Dolden; weibliche einzeln, unterhalb der Tepalen mit vier dem Ovar angewachsenen, oben abspreizenden Hochblättern. - Nordamerika, Ostasien **10. *Buckleya.***
- β. Blüten mit Haarbüscheln hinter den Stam.
- I. Blattloser Rutenstrauch. – Australien **11. *Omphacomeria.***
- II. Blätter entwickelt.
1. Blüten diözisch oder polygam.diözisch, in verschiedenen Blütenständen.
- X. Männliche Blüten mit verlängertem, keilförmigem, hohlem, vom Diskus ausgekleidetem Rezeptakulum. Niedriger Strauch. - Nordamerika **12. *Darbya.***
- XX. Männliche Blüten mit kurzem Rezeptakulum.
- +. Steinfrucht groß, 1.5-5 cm lang. – Nordamerika **18. *Pyricularia.***
- ++. Steinfrucht kleiner. - Mittelmeergebiet, trop. Afrika, wärmeres Asien **14. *Osyris.***

2. Blüten zweigeschlechtig oder auch selten eingeschlechtig, nicht in verschiedenen Blütenständen.

X. Kräuter oder niedrige Halbsträuchlein.

+ . Blüten monözisch, die zentralen in den Cymen meist weiblich. Rhizom dünn, kriechend. – Nordamerika 15. *Geocaulon*.

++ . Blüten zweigeschlechtig. Rezeptakulum über dem Ovar glockenförmig. Holziges, kriechendes Rhizom und aufrechte Sprosse. - Nordamerika, Europa. 16. *Comandra*.

+++ . Blüten zweigeschlechtig. Rezeptakulum über dem Ovar flach schüsselförmig. Kleines Kraut mit kriechendem Stengel. - Südl. Südamerika 17. *Nanodea*.

XX. Sträucher oder Bäume.

+ . Blüten in kätzchenförmigen Ähren, sitzend, von breiten Vorblättern umgeben. Diskus ungelappt. – Südamerika 18. *Myoschilos*.

++ . Blüten in kleinen Cymen in den basalen Schuppen der Kurzzeige. Diskus gelappt. Bäume oder Sträucher mit Domen. – Südamerika 19. *Acanthosyris*.

+++ . Blütenstände rispig.

• . Rezeptakulum verlängert; Griffel ziemlich lang. - Malayisches Gebiet, Australien, Polynesien 20. *Santalum*.

•• . Rezeptakulum über dem Ovar nicht oder nur kurz verlängert; Griffel kurz.

Δ . Rezeptakulum über dem Ovar 0 oder fast 0.

~ . Frucht kugelig eiförmig, von den persistierenden Tepalen gekrönt. – Südafrika 21. *Rhoiacarpus*.

~~ . Frucht obovoid oder ellipsoidisch, Tepalen nicht persistierend. – Südafrika 22. *Colpoon*.

ΔΔ . Rezeptakulum über dem Ovar kurz verlängert.

~ . Frucht kugelig. Rezeptakulum schüsselförmig. Tepalen in das Rezeptakulum mit breiter Basis übergehend. Blätter gegenständig. – Australien 23. *Eucarya*.

~~ . Frucht kreiselförmig. Rezeptakulum kurz becherförmig. Tepalen an der Basis zusammengezogen, mit dem Rezeptakulum nur mit dem mittleren Teil der Basis verbunden. Blätter ± abwechselnd. – Neu-Seeland 24. *Mida*.

Trib. 3. **Thesieae**.

A. Frucht steinfruchtartig. - Südafrika, Ostafrika

26. *Osyridocarpus*.

B. Frucht nußartig.

a. Blüten diözisch. – Südafrika

28. *Thesidium*.

b. Blüten zweigeschlechtig.

α. Deckblätter und Vorblätter nicht miteinander verwachsen.

I. Plazenta lang fadenförmig, meist hin- und hergewunden. - Südafrika, trop. Afrika, Mittelmeergebiet, gemäßigte und wärmere Gebiete von Europa und Asien; Brasilien 27. *Thesium*.

II. Plazenta dick und kurz. – Südamerika

28. *Arjona*.

β. Deckblätter und Vorblätter zu einem Becherkelch verwachsen. Haare hinter den Stam. O. -Südamerika
Gattung unsicherer Stellung. – Sumatra

29. *Quinchamalium*.
Calyptosepalum.

Trib. 1. **Anthoboleae.**

Anthoboleae Bartl. Ord. Nat. Plant. (1830) 113; Spach, Hist. nat. vég. Phanér. X. (1841) 461; Bentham, 1. c. (1880) 219; Hieronymus, 1. c. (1889) 212.

1. **Anthobolus** R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. (1810) 357; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 687; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 111. (1880) 230; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 226; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 212; Bailey, Queensl. Flora V. (1902) 1389. -Blüten diözisch, 3-4zählig, sehr klein. Männliche Blüten in einer meist 3-5blütigen doldenförmigen Cyma am Ende eines kurzen axillären Stieles, Vorblätter 2 abfällig. Tepalen bis zum Grunde getrennt, stumpflich. Diskus flach, gelappt. Filament kurz, dicklich, fast flach, Anthere vierfächerig, jede Theka mit einem beiden Fächern gemeinsamen Längsriß intrors aufspringend. Weibliche Blüten einzeln (selten zu zweit) axillär am Ende eines kurzen Zweigleins, das in den eigentlichen, sich nach oben verdickenden Blütenstiel übergeht. Tepalen am Grunde etwas vereint, zurückgekrümmt, stumpf. Diskus und Staminodien 0. Ovar oberständig, frei, pyramidal; Narbe sitzend, dick kissenartig. Steinfrucht auf verdicktem Stiel, ellipsoidisch, Exokarp etwas fleischig, Endokarp krustig; Embryo im fleischigen Nährgewebe. -Niedrige Sträucher mit kahlen, dünnen oder starren, dickeren Asten; Blätter schmal, persistierend oder sehr bald abfällig.

Name von ανθοζ Blüte, und βαλελιν werfen; die Blüten sind leicht abfällig. - Typische Art *A. filifolius* R. Br.

5 Arten im nördlichen, westlichen und zentralen Australien. - **A.** Blätter entwickelt, persistierend. *A. foveolatus* F. Müll. in West-Australien; 1-2 m hoch, mit aufrecht abstehenden, steilen Zweigen; Blätter fleischig, schmal linealisch-drehrund, 2-4 cm lang; Frucht 7-9 mm lang, Endokarp mit feinen Grübchen. - *A. filifolius* R. Br. in Nord-Australien, Queensland; Blätter fast fadenförmig, Endokarp nicht grubig; verwandt *A. triqueter* R. Br. in Queensland. - **B.** Blätter sehr klein, bald abfällig, blattlose Zweige dornartig. *A. leptomerioides* F. Müll. in Queensland. - *A. exocarpoides* F. Müll. in Zentral-Australien.

2. **Exocarpus** (Exocarpos) Labill. Rel. Voy. Rech. De LaPerouse I. (1798) 155, T. 14; R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. I. (1810) 356; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 687; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 227; Benth. et Hook. f. Gen. III. (1880) 230; Hieronymus in E.P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 212; Bailey, Queensland Flora V. (1902) 1390; Pilger in Engl. Bot. Jahrb. LIX. (1924) 118 (*Xylophyllos* Rumph. Herb. Amboin. VII. [1755] 19, T. 12; O. Kuntze, Rev. gen. 11. [1891] 589; *Xylophylla* L. Mant. II. [1771] 147 pr. p.; *Xynophylla* Montrousier, Fl. de l'île Art, in Mem. Acad. Lyon X. [1860] 250; *Sarcocalyx* Zippel ex A. DC. 1. c.; *Canopus* Presl, Epimel. bot. [1849] 248). - Blüten polygam oder meist eingeschlechtig, monözisch oder selten diözisch, meist in den Ähren gemischt, wenig voneinander verschieden, die weiblichen mit entwickelten Staminodien, die männlichen mit ± entwickeltem Pistillodium, in Aushöhlungen der Rhachis fast sitzend oder selten deutlich kurz gestielt, sehr klein, 4-5zählig. Tepalen, besonders in den männlichen Blüten strahlig ausgebreitet. Diskus entwickelt, flach oder fast flach,

stumpfkantig. Stam. am Grunde der Tepalen inseriert, kürzer als diese, klein: Filament breit: Anthere vierfächerig, intrors, die Fächer nebeneinander, jedes mit besonderem Längsriß aufspringend. Ovar oberständig oder etwas eingesenkt, kegelförmig: Narbe sitzend, schwach gelappt. Blütenachse in den männlichen Blüten fast flach, in den weiblichen allmählich stärker entwickelt, unterhalb der Frucht meist dick kreiselförmig, fleischig, gefärbt, saftig, oft länger als die Frucht. Frucht eiförmig oder

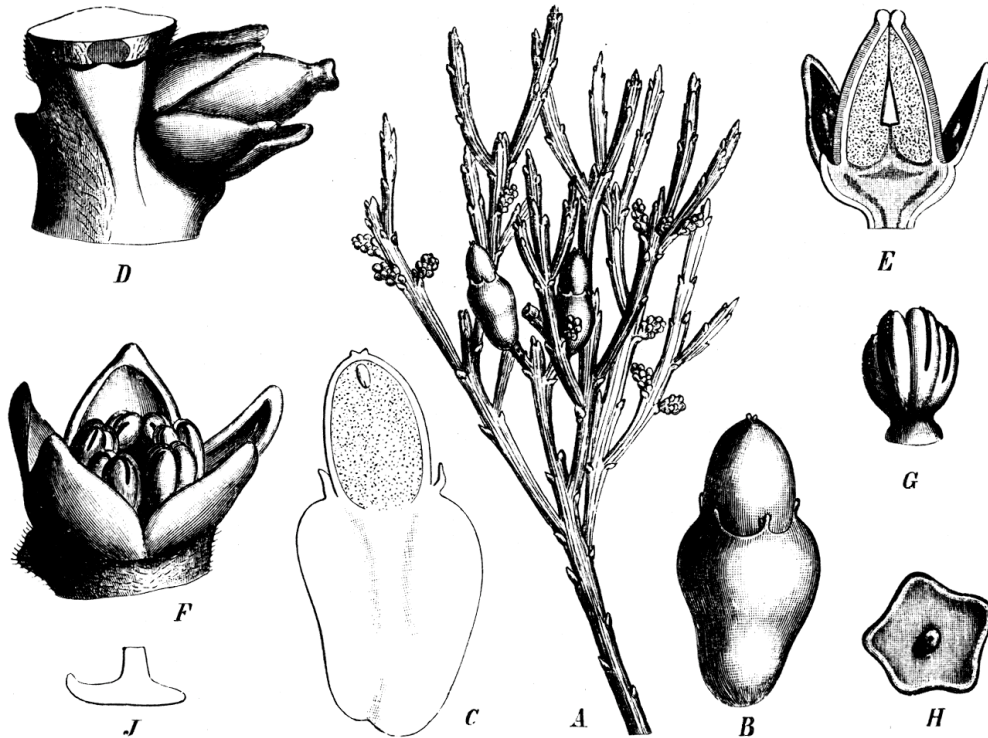


Fig. 32. A-C *Exocarpus Bidwillii* Hook. f. A Habitusbild eines verzweigten Ästehens mit Blüten und Früchten. B reife Frucht (etwa 3/1). C medianer Längsschnitt einer Frucht und durch Ihren verdickten Stiel (3/1). - D-J *E. sparteus* R. Br. D Stück eines Blütenstandes mit einer weiblich Blüte und den rudimentären Deckschuppen von 2 abgefallenen ♂ Blüten, die ♀ Blüte befindet sich in einem Zustand nach der Bestäubung, in dem das Ovar bereits stark angeschwollen ist (18/1). E medianer Längsschnitt einer ♀ Blüte, in der Mitte die kegelförmige Plazenta (18/1). F oberste (pseudoterminal) männlich Blüte eines Blütenstandes (18/1). G ein Stam. mit durch Längsriß aufgesprungenen Fächern der Theken der Antheren von der Inneren Seite gesehen (30/1). H Diskus mit dem rudimentären Griffel aus den ♂ Blüten von oben gesehen (18/1). J medianer Längsschnitt durch den Diskus (18/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1, 213, Fig. 138.

ellipsoidisch, mit breiter Basis der verdickten Achse eingesenkt oder selten bis zur Mitte von der Achse umgeben: Exokarp dünn lederig, Endokarp dünn schwachknöchig, zerbrechlich. Embryo klein im Nährgewebe. - Kriechende Halbsträucher oder aufrechte Sträucher oder kleine Bäume, kahl oder an den jungen Teilen mit Büschelhaaren: bei manchen Arten Phyllokladien entwickelt: Blätter selten ziemlich groß, linealisch bis elliptisch, häufiger zu sehr kleinen, pfriemlichen oder zahnförmigen Schuppen reduziert und abfällig. Blüten meist in einzeln oder selten zu zweit oder dritt axillären, ± verlängerten, gestielten, vielblütigen oder verkürzten und wenigblütigen, sitzenden Ähren, selten auch Blüten an den Knoten geknäuel oder einzeln: Rhachis der Ähre, wenn entwickelt, ziemlich dick, meist sehr kurz filzig; Braktee (Tragblatt) sehr kurz,

zahnförmig oder unentwickelt, Vorblätter selten entwickelt, der Braktee ähnlich.

Name von $\epsilon\chi\omega$, außen, und $\chi\alpha\rho\pi\omicron\zeta$, Frucht; wegen der auf verdicktem Stiel freisitzenden Frucht. - Der Name *Exocarpus* Labill. steht auf der Liste der Nomina conservanda; Briquet, Règl. internat. nomencl. bot. ed. 2. (1912) 85. - Typische Art *E. cupressiformis* Labill. Etwa 20 Arten in Australien, Tasmanien, Neu-Seeland, Neu-Kaledonien, Hawaii, Philippinen, Bonin-Inseln, Neu. Guinea, Sunda-Inseln.

Untergattung I. *Xylophyllos* [Rumph.] Pilger l. c. 119. - Blüten an den Knoten einzeln oder mehrere gebüschelt, gestielt. Brakteen 0, Vorblätter mehrere, oft 4 unter der Blüte gekreuzt. Phyllokladien \pm entwickelt. 3-4 Arten. *E. Lauterbachianus* Pilger, in Neu-Guinea; Sträuchlein mit schmalen, abgeflachten, kaum phyllokladienartigen Zweigen. - *E. Pullei* Pilger, in NeuGuinea, ein Halbstrauch mit entwickelten Phyllokladien. - Zweifelhaft *E. epiphyllanthus* (L.) Merrill Interpret. Rumph. Herb. Amb. (1917) 208, auf den Molokken (*Xylophyllos ceramica* Rumph.).

Untergattung II. *Chamexocarpus* Pilger l. c. 119. - Blüten an den Knoten geknäuel, in einer von der Braktee und den Vorblättern gebildeten Höhlung sitzend, Vorblätter 2, klein, transversal; Blüten 5zählig; Phyllokladien entwickelt. *E. neocaledonicus* Schlecht. et Pilger, auf Neu. Kaledonien.

Untergattung III. *Autexocarpus* Pilger l. c. 119. - Blüten in (vielfach stark reduzierten) Ähren, Vorblätter 0.

Sekt. 1. *Phylloanthus* A. DC. in De. Prodr. XIV. (1857) 691 (*Xylophyllos* und *Euxylophyllos* O. Ktze.). - Blütentragende Zweige Phyllokladien; Ähren 1-1,5 cm lang, Frucht auf der verdickten Achse. *E. phyllanthoides* Endl., auf den Norfolk-Inseln; Bäumchen, Zweige nach unten zu drehrund, nach oben stark zusammengedrückt, schmale Blätter bald abfällig; blütentragende Zweiglein Phyllokladien von wechselnder Form. Hierher wohl auch *Xylophyllos artensis* Montr. von Neu Kaledonien.

Sekt. 2. *Sarcocalyx* A. DC. l. c. 688 (*Canopus* Presl l. c.). - Keine Phyllokladien; junge Teile mit kurzen Büschelhaaren; Blätter groß, parallelnervig, nicht herablaufend. *E. latifolius* R. Br. in Ost- und Nordaustralien, Philippinen, Celebes, mit der var. *miniatus* auf Neu-Guinea, Java; Strauch oder kleiner Baum, Blätter elliptisch, 3-8 cm lang. - *E. spathulatus* Schlecht. et Pilger, auf NeuKaledonien; Blätter spatelig.

Sekt. 3. *Euexocarpus* A. De. l. c. 689. - Keine Phyllokladien; keine Büschelhaare; Blätter kurz linealisch oder meist schuppenförmig, selten größer. Etwa 10-12 Arten in Australien, Neu-Seeland, Tasmanien, Hawaii. - **A.** Blätter verschieden, groß, elliptisch und schuppenförmig; Äste dicht verzweigt. *E. Gaudichaudii* A. DC. und *E. sandwicensis* Baill., auf Hawaii, kleine Bäume oder Sträucher. - **B.** Blätter gleichartig, meist schuppenförmig. - **a.** Blätter linealisch-lanzettlich, bis 3 cm lang; Blütenachse unter der Frucht kaum verdickt. *E. odoratus* (Miq.) A. DC., in Westaustralien, kleiner Strauch;. - **b.** Blätter schuppenförmig, meist abfällig, Achse unter der Frucht fleischig verdickt. - **b α .** Ähren gestielt, \pm verlängert. *E. cupressiformis* Labill., in Süd. und Ostaustralien weit verbreitet (Black, Fl. S. Austral. [1924] 167), Tasmanien; kleiner Baum mit stark verzweigten Ästen (Native cherry, Frucht eßbar). - *E. sparteus* R. Br. (Fig. 32 D-J) in West. australien, Strauch mit dickeren Zweigen. - **b β .** Ähren sitzend, wenigblütig. *E. nanus* Hook. f. und *E. humifusus* R. Br. auf Tasmanien, niederliegende Halbsträuchlein, ähnlich *E. Bidwillii* Hook. f. (Fig. 32A-O) auf Neu-Seeland. - *E. aphyllus* R. Br., in Westaustralien, *E. homocladus* F. Müll., auf Lord Howes Island, stark verzweigte, aufrechte Sträucher.

E. amboinensis Merrill von Amboina, zweifelhafter Verwandtschaft, mit großen, bis 11 cm langen Blättern und einzeln axillären langgestielten Früchten.

Trib. 2. **Osyrideae.**

Osyrideae Reichenb. Consp. (1828) 80 pr. p.; Bentham l. c. (1880) 218; Hieronymus l. c. (1889) 214.

3. Choretrum R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. I. (1810) 357; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 675; Bentham, Fl. Austral. VI. (1873) 217; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III.1. (1889) 215. - Blüten klein, weißlich oder gelb, 5zählig. Blütenachse mit dem Ovar vereint, von den Tepalen in der Textur verschieden und durch eine Linie oder schmale Riefe von ihnen getrennt, manchmal zwischen den Tepalen in kleine Zähnchen ausgehend. Tepalen klappig, aufrecht, niemals ausgebreitet, fleischig, mit nach innen eingebogenem, gekieltem, bis zur Mitte der Tepalen reichendem, nach der Spitze freiem Teil, so die Antheren ähnlich wie in einer Höhlung deckend. Diskus kaum gelappt oder fünfzählig. Filament der Stam. sehr kurz; Fächer der Anthere 4, nach innen gewandt, um das kleine zentrale Konnektiv herum breit einzeln aufspringend. Griffel sehr kurz, dick, Narbe fünfzählig; unterständiges Ovar breit kreisförmig. Frucht von den stehenbleibenden Tepalen gekrönt, kugelig oder ellipsoidisch; Exokarp dünn, lederig-fleischig, Endokarp dickholzig. - Halbsträucher oder rutenförmige Sträucher, meist stark verzweigt; Blätter sehr klein, schuppenförmig, oft ziemlich lange persistierend.

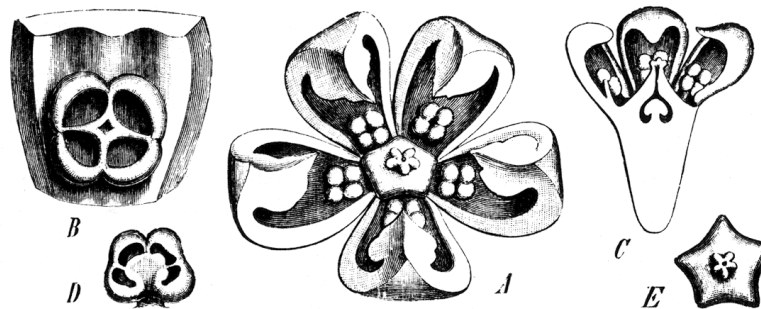


Fig. 33. A, B *Choretrum glomeratum* R. Br. A Blüte von oben gesehen (20/1). B unterer Teil eines Tepalums mit einem Stam., dessen Anthere bereits entleert ist (37/1). - C-E *Leptomeria acida* R. Br. C medianer Längsschnitt einer Blüte (20/1). D Stam., dessen Anthere bereits entleert ist, von der inneren Seite gesehen (37/1). E Diskus mit dem Griffel von oben gesehen (20/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1,215, Fig. 139.

Bedeutung des Namens zweifelhaft. - Typische Art *Ch. glomeratum* R. Br. 7-8 Arten in Australien. - A. Blüten mehrere (2-5) in kleinen, axillären Infloreszenzen; das etwa 3-6 mm lange Zweiglein trägt mehrere kleine sterile Schuppen, dann folgen Brakteen mit einer axillären Blüte mit 2 Vorblättern, die mit der Braktee gekreuzt sind. *Ch. glomeratum* R. Br. (Fig. 33A-B) in Süd- und Westaustralien; reich verzweigter Strauch, pfriemliche Schuppenblätter 1-1,5 mm lang; verwandt *Ch. chrysanthum* F. Müll., in Südaustralien. - B. Blüten einzeln axillär, fast sitzend, am Grunde von mehreren Vorblättern umgeben. *Ch. Candollei* F. Müll., in Ostaustralien; kleiner Strauch, junge Zweige dicht mit pfriemlichen Schuppenblättern besetzt; Vorblätter unter der Blüte 7-9. - *Ch. lateriflorum*

R. Br., in Westaustralien; Strauch mit verlängerten jungen Zweigen und locker stehenden Schuppenblättern; Vorblätter 4 dekussiert.

4. Leptomeria R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. I. (1810) 353 (excl. sect. II); Endl. Gen. Pl. (1837) 326 (excl. sect. 11); A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 677; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 219; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1883) 229; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 215. - Blüten sehr klein, fast immer fünfzählig, anscheinend immer zweigeschlechtig, sitzend oder kurz gestielt. Tepalen meist ausgebreitet, klappig, persistierend, dicklich oder dick, an der Spitze etwas verdickt oder häufig kappenförmig. Diskus epigyn, eingeschnitten, öfters tief gelappt, Lappen frei oder angewachsen, drüsenförmig. Stam. am Grunde der Tepalen angeheftet, sehr klein; Filamente sehr kurz, bis fast fehlend; Anthere mit nach innen gewandten Fächern, diese um das Konnektiv im Halbkreis gestellt oder öfter in Paaren übereinander gestellt, breit geöffnet, zuletzt meist noch 4, seltener nur noch 2-3 unterscheidbar, die oberen kürzer. Griffel und Narbe klein, letztere schwach gelappt; unterständiges Ovar keilförmig oder kreiselförmig; Samenanlagen von der Plazenta nicht deutlich getrennt im Zentrum des Ovars. Frucht ellipsoidisch-kugelig, klein, glatt oder gerippt, von den persistierenden Tepalen gekrönt; Exokarp dünn, lederig oder saftig-fleischig, Endokarp dünn, zerbrechlich; Same mit fleischigem Nährgewebe, Embryo sehr klein. - Kleinere oder niedrige Sträucher, oft vom Grund ab stark verzweigt; Zweige oft riefig-gestreift, öfters dornig, Blattnarben ± hervorragend; Blätter meist bald abfällig, sehr klein schuppenförmig, seltener persistierend, klein, pfriemlich-drehrund bis obovat. Blüten selten einzeln in den Blattachseln an kurzen Zweigen, meist in sehr zahlreichen, kurzen, axillären Ähren (oder bei einigen Arten besser Trauben); Brakteen seltener persistierend und sich der Blattform annähernd (bei den Arten mit persistierenden Blättern), öfter leicht abfällig.

Name von λεπτομερηζ, aus feinen Teilen zusammengesetzt. - Typische Art *L. acida* R. Br.

15-16 Arten, meist in Westaustralien, einige in Süd- und Südostaustralien und auf Tasmanien.

Sekt. 1. *Xeromeria* Endl. l. c. 326. - Blüten einzeln axillär oder in Ähren mit persistierenden Brakteen; Blätter persistierend. - **A.** Brakteen von der Blattform ziemlich stark abweichend. *L. squarrosa* R. Br., in Westaustralien; bis 1 m hoch, stark verzweigt; Blätter abstechend, bis 5 mm lang; Brakteen 1 mm lang. - *L. Cunninghamii* Miq. und *L. empetriformis* Miq., in Westaustralien, kleine Sträuchlein. - **B.** Brakteen blattartig, also Blüten einzeln axillär. *L. obovata* Miq., in Südwest. australien; Blätter obovat bis spatelig, 4-7 mm lang. - *L. axillaris* R. Br., in Südwestaustralien; Sträuchlein mit pfriemlich-drehrunden, 3-4 mm langen Blättern.

Sekt. 2. *Oxymeria* Endl. l. c. 326 (Sect. *Oxymeria* und *Acanthomeria* A. DC.; Sect. *Xeromeria* Benth.). - Brakteen und Blätter bald abfällig. - **A.** Ähren zweigartig, zur Blütezeit verlängert. *L. Dielsiana* Pilger, in Westaustralien. - **B.** Ähren von den Zweigen verschieden. **a.** Zweige mit **a.** Zweige mit zahnchenförmigen Blattnarben. *L. scrobiculata* R. Br., in Westaustralien, kleines Sträuchlein. **b.** Blatt. narben nicht oder kaum hervorragend. **I.** Zweige dick, dornig. *L. aphylla* R. Br., in Südastralien. **II.** Zweige nicht dornig. *L. acida* R. Br., in Neusüdwaales, ein 2 m hoher Strauch, und eine Anzahl verwandter Arten, u. a. *L. drupacea* (Labill.) Pilger (*L. Bidwillii* R. Br.) auf Tasmanien, *L. pauciflora* R. Br. in Westaustralien.

Fossil angegeben vom Tertiär in Europa: *Leptomeria gracilis, flexulosa, distans* Ettingsh., Tert. Fl. von Häring in Tirol, in Abh. k. k. geol. Reichsanst. II. Abt. 3 Nr.2. (1853) 48; Engelhardt in Abh. Hess. Geol. Landesanst. VII. 4. (1922) 62.

5. Phacellaria Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 229, in Hook. Icon. T. 1324 (1880); Hook. f. Flora Brit. India V. (1886) 235; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III.1. (1889) 216; Collett et Hemsley in Journ. Linn. Soc. XXVIII. (1890) 122, T.17. - Blüten klein, monözisch (oder auch diözisch ?), selten zweigeschlechtig, 4-6zählig. Männliche Blüten fast kugelig oder mehr niedergedrückt. Tepalen dreieckig, wenig abstehend. Diskus fast flach, an der Insertion der Stam. gekerbt. Stam. kürzer als die Tepalen; Filament sehr kurz, dick; Anthere mit nach innen gewandten Theken vierfächerig, jedes Fach mit Längsriß sich öffnend. Pistillodium sehr klein. Diskus der weiblichen Blüten kaum gekerbt. Staminodien 0. Narbe fast sitzend, dick; zentrale Plazenta des unterständigen Ovars säulenförmig, 3 Samenanlagen von der Spitze herabhängend. Frucht von den persistierenden Tepalen gekrönt; Exokarp fleischig, Endokarp knochig, gerieft; Same ellipsoidisch, an der Spitze 5lappig; Embryo klein, im Nährgewebe. - Auf Loranthaceen-Arten parasitische Sträuchlein mit kahlen oder etwas weichhaarigen Zweigen; Blätter klein schuppig oder 0. Blüten zu mehreren in den Schuppenachsen sitzend, Braktee und Vorblätter kaum differenziert.

Name von φακελος (φακελλος), Bündel, Büschel; wegen der gebüschelten Blüten. - Typische Art *Ph. rigidula* Benth.

6 Arten von Ostindien bis Südchina. *Ph. rigidula* Benth., Mergui; Zweige gebüschelt, 8-12 cm lang, unverzweigt oder mit wenigen kurzen Zweiglein; Blätter nur sehr kleine, etwa 3/4 mm lange Schüppchen; Blüten gewöhnlich zu dritt in den Blattachsen sitzend, nur eine weiter entwickelt; durch den Blütenstand wächst öfters ein Zweig aus der Blattachsel durch; Braktee und 2 (bis 4) Vorblätter kaum entwickelt, nur mit ganz schmalem Hautrand frei, nicht deutlich getrennt, unter der sitzenden Blüte eine Art kleinen Calyculus bildend; Tepalen bis 1 mm lang. - *Ph. compressa* Benth., Tenasserim, Burma; mit zusammengedrückten Zweigen; Blüten mit der Basis dem Zweig eingesenkt, überall an den Zweigen ziemlich zahlreich in kleinen Gruppen; Brakteen und Vorblätter unter der männlichen Blüte kaum kenntlich, unter der weiblichen Blüte 0. - *Ph. Wattii* Hook. f., Manipur; Zweige bis 16-17 cm lang; Blüten zahlreich in Gruppen, Brakteen und Vorblätter nicht deutlich geschieden, nur einen kleinen Hautrand bildend. - *Ph. caulescens* Collett et Hemsl. in Burma; bis 30 cm hoch; Blüten einzeln axillär. - *Ph. tonkinensis* Lecomte, in Tonkin. - *Ph. Fargesii* Lecomte in China, Sutchuen; Blüten zweigeschlechtig.

6. Henslowia Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. (1850) 242, T. 43; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 630; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 228; Hook. f. Fl. Brit. India V. (1886) 232 [*Henslowia*]; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 216 (*Dendrotrophe* Miq. Fl. Ind. Bat. I (1855) 779; *Dufrenoya* Chatin in Camp. Rend. Acad. Paris LI. (1860) 657; *Tupeia* spec. Blume, Korthals, non *Tupeia* Cham. et Schlechtendal). - Blüten diözisch oder monözisch, selten auch zweigeschlechtig, 5-6zählig. Männliche Blüten mit flachem Rezeptakulum. Tepalen am Grunde hinter den Stam. mit Haarbüschel. Stam. mit sehr kurzem Filament; Anthere klein, Fächer der Theken endständig oder schief endständig, jedes Fach mit terminalem Querriß sich öffnend, die Klappen später

ausgebreitet. Weibliche Blüten mit kleinen Staminodien oder ohne solche. Ovar unterständig, Rezeptakulum nicht über das Ovar hinaus verlängert; Diskus leicht konkav oder konvex; Narbe fast sitzend, 2-5lappig; Samenanlagen 2-3, von der Spitze einer kurzen, dicken Plazenta herabhängend. Steinfrucht klein, kugelig oder eiförmig; Exokarp fleischig, Endokarp hart, außen runzelig, innen mit Leisten in den Samen einspringend, Same dadurch mit mehr oder weniger tiefen Längsfurchen, oben fast gelappt; Embryo kurz, mit sehr kurzen Keimblättern, im Zentrum des Nährgewebes. - Sträuchlein oder Sträucher, allermeist parasitisch auf Baumzweigen; Blätter abwechselnd, meist dick. Blüten wenige oder in Gruppen axillär, sehr klein.

Name nach J. S. Henslow, Professor in Cambridge (1796-1861). - Typische Art *H. umbellata* Blume. Vgl. auch Lecomte, Fl. Indochine V. (1915) 215 Fig.23.

Etwa 30 Arten sind beschrieben, teilweise sind sie unvollkommen bekannt; wohl auf eine geringere Zahl zu beschränken. Ostindien (Himalaya), malayische Halbinsel bis Südchina, Sunda-Inseln, Neu-Guinea, Philippinen: meist in Gebirgen. - **A.** Terrestrisch, wohl Wurzelparasit. *H. frutescens* Benth. in Südchina: Strauch, Blätter obovat, bis 4 cm lang; männliche Blüten in kleinen axillären Dolden mit bis 6-7 mm langem Stiel, Einzelstielchen kurz, weibliche Blüten einzeln axillär. - **B.** Baumbewohnende Parasiten. - **a.** Blätter klein, unter 1 cm. *H. microphylla* Lauterbach, *H. acutata* Pilger, *H. nivalia* Ridley, auf Neu-Guinea. - **b.** Blätter größer. **α.** Männliche Blüten in axillären, sitzenden oder fast sitzenden Gruppen, einzeln in der Achsel von Brakteen sitzend mit zwei sehr genäherten kleinen Vorblättern, öfters noch unter der Gruppe einige sterile Schüppchen. - *H. Reinwardtiana* Blume, Sunda-Inseln, Neu.Guinea: Blätter obovat, bis 7 cm lang. - *H. Ledermannii* Pilger, auf Neu.Guinea, mit dünnen, schlingenden Zweigen; Blätter sehr variabel. - *H. sessilis* Craib, in Siam; Blätter eiförmig-lanzettlich, bis 7 cm lang. **β.** Männliche Blüten an der Spitze von axillären, verzweigten oder unverzweigten, oft mit kleinen Schuppen versehenen Stielen gedrängt, in der Achsel von kleinen Brakteen, Vorblätter 0. - *H. umbellata* Blume, auf den Sunda-Inseln und in Hinterindien; Blätter oval-obovat, bis 4 cm lang. - *H. granulata* Hook. f. et Thoms., im Himalaya: *H. Ridleyi* Gamble, auf der malayischen Halbinsel. - Vgl. Ridley, Fl. Malay Penins. 111. (1924) 166.

7. Scleropyrum Arnott in Magaz. Zool. and Bot. 11. (1838) 549; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 111. (1880) 228; Hook. f. Fl. Brit. India V. (1886) 234; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 216 (*Sclerophyron*); Pilger in Engl. Bot. Jahrb. LIX. (1924) 122 (*Heydia* Dennst. Schlüss. Hort. malab. [1818] 30: *Scleromelum* K. Schum. et Lauterbach, Fl. Deutsch. Schutzgeb. Südsee [1901] 300, T. 5 [vgl. R. Pilger 1. c.]). - Blüten diözisch oder polygamisch, 4-5zählig. In der männlichen Blüte die Achse flach, Griffel nur unvollständig entwickelt oder 0; Filamente der Stam. kurz; Theken der Anthere voneinander getrennt, jedes der vier Fächer mit einem schiefen Riß am oberen Ende gesondert aufspringend; den Filamenten hinten ein kleines Haarbüschel angewachsen. Diskus ringförmig, am Rande wellig oder gekerbt. Ovar unterständig; Griffel kurz, dick, Narbe breit schildförmig, am Rande gezähnt; Samenanlagen 3, von der Spitze einer geraden Plazenta herabhängend. Steinfrucht groß, verkehrt-eiförmig oder birnförmig; Exokarp dick fleischig, Endokarp hart; Same kugelig, Embryo stielrund im Zentrum des fleischigen Nährgewebes. - Bäume oder Sträucher mit öfters dornigen Zweigen; Blätter groß, wechselständig, kurz gestielt, fiedernervig, lederig, ganzrandig. Blüten in einzeln

bis gebüschelt an den Knoten der älteren Zweige stehenden Ähren.

Name von $\sigma\chi\lambda\eta\rho\omicron\zeta$, hart, und pyrus, Birne: wegen Form und Bau der Frucht. Der Name *Scleropyrum* Am. steht auf der Liste der Nomina conservanda; Briquet, Règl. internat. nomencl. bot. ed. 2. (1912) 85.

Typische Art *S. Wallichianum* (Wight et Arn.) Arn. (*Sphaerocarya Wallichiana* Wight et Arn.; 1833). Mehrere nahe verwandte Arten im tropischen Asien. *S. Wallichianum* Am. in Ostindien und Ceylon, Hinterindien: Blätter kahl oder schwach behaart, bis 15 cm lang. - *S. Ridleyi* Gamble in Malakka: Blätter unterseite weich behaart, bis 20 cm lang. - *S. mekongensis* Gagnepain, in Laos. *S. aurantiacum* (Lauterb. et K. Schum.) Pilger und *S. leptostachyum* Pilger in Neu-Guinea.

8. Jodina Hook. et Arn. in Hook. Bot. Miscell. III. (1833) 172; Endl. Gen. Pl. (1840) 1093; Reisseck in Fl. Bras. XI. 1. (1861) 77, T. 23; Cesati in Atti Accad. Sc. Fis. e Mat. Napoli V. Nr. 7. (1873) T. 3; Miers in Journ. Linn. Soc. Bot. XVII. (1878) 85 t. 4; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 223; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 222. - Blüten zweigeschlechtig, 4-5zählig. Rezeptakulum über dem Ovar kurz glockig. Tepalen hinter den Stam. mit einem Haarbüschel. Stam. mit kurzem Filament, Fächer der Theken der Anthere länglich, mit Längsriß gemeinsam aufspringend. Diskus zwischen den Stam. in ziemlich dicke, oblonge, stumpfe Lappen verlängert. Ovar in der jungen Blüte halbunterständig, bald unterständig; Griffel ziemlich dick, kegelförmig, Narbe schwach dreilappig; Samenanlagen 3, von der Spitze einer **pfropfenzieherartig** hin- und hergewundenen Plazenta, deren Windungen dicht aneinander liegen, hängend. Frucht kugelig, steinfrüchtartig; Exokarp fleischig, sich in 5 leicht ablösbare Segmente teilend,

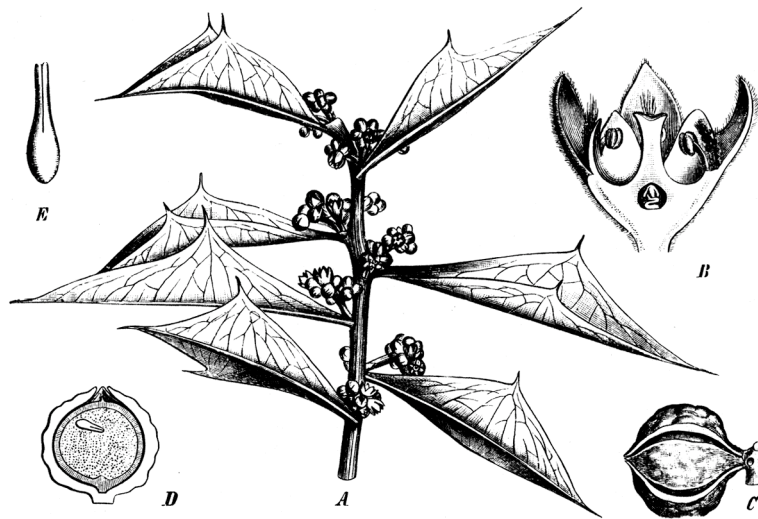


Fig. 34. *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn. A Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. B medianer Längsschnitt einer Blüte (10/1). C reife Frucht (2/1). D medianer Längsschnitt derselben (2/1). E Embryo aus der reifen Frucht (10/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1, 223, Fig. 143.

Endokarp krustig, bisweilen in 2-3 Klappen spaltend; Same kugelig; Embryo kurz, im oberen Teil des ölig-fleischigen Nährgewebes schief eingebettet, Keimblätter meist so lang wie das keulenförmig verdickte Stämmchen. - Strauch oder Baum; Blätter

abwechselnd, kahl, rhombisch, an den Ecken bestachelt. Blüten behaart, in dichten, kurzen Büscheln in den Blattachseln.

Name von ἰσθηζ, rostartig, wegen der bräunlichen Farbe der getrockneten Pflanze und der Behaarung der Blüten.

Eine Art, *J. rhombifolia* Hook. et Arn. (Fig. 34), in Südbrasilien, Uruguay und Argentina; Blätter 3-6 cm lang. Die Blätter und das aus den Samen extrahierte Öl des mit den einheimischen Namen quebracho flojo, sombre del toro, quinchirin oder quinchilin oder peje bezeichneten Baumes finden in der Volksmedizin Verwendung; auch das Holz wird benutzt. Vgl. auch Hauman et Irigoyen, Catal. Phanér. Argent., in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 45. Über die früher fälschlich hierher gezogene Art *Ilex cuneifolia* L. (*Jodina cuneifolia* [L.] Miere p. p.) vgl. O.Kuntze, Rev. gen. III. 2. (1898) 283, und Urban, Symb. Antill. VIII. (1920) 332; es ist die Meliacee *Trichelia cuneifolia* (L.) Urban.

9. Cervantesia Ruiz et Pav. Fl. Peruv. et Chil. Prodr. (1794) 39 T. 7, Fl. Peruv. et Chil. III. (1802) 19 T. 241; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 692; Miers in Journ. Linn. Soc. XVH. (1878) 78 T. 3; Benth. et Hook f. Gen. Pl. III. (1880) 222; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 222 (*Casimiroa* Domb. ex Baill. in *Adansonia* III. [1862 -63] 126). - Blüten zweigeschlechtig, fünfzählig. Rezeptakulum über dem Ovar kurz glockig. Tepalen innen hinter den Stam. mit Haarbüschel. Stam. mit kurzen Filamenten; Fächer der Anthere länglich, parallel, der Länge nach mit Längsriß sich gemeinsam öffnend. Diskus am Rande zwischen den Stam. in fleischige, eiförmige oder ovale, längere Lappen ausgehend. Ovar zuerst am Grunde des Rezeptakulums fast frei, dann halbunterständig und schließlich fast unterständig; Griffel kurz, dicklich, Narbe etwas verbreitert, schwach 2-3lappig; Samenanlagen 2-3, von der Spitze einer langen, dünnen, hin- und hergewundenen Plazenta herabhängend. Frucht steinfruchtartig; Exokarp fleischig, von der Basis ab in 5 leicht ablösbare Segmente geteilt, Endokarp krustig, meist auch in 2-3 Segmente gespalten; Same kugelig; Embryo linealisch-zylindrisch, schief im fleischigen Nährgewebe. - Kleine Bäume; Blätter ganzrandig, oval bis elliptisch, auf der Oberseite schwach, auf der Unterseite meist dicht behaart; junge Zweige und Blütenstände gleichfalls dicht behaart. Blüten in kleinen Knäueln an kurzen, ährenförmigen, zu 1- 2 axillären oder am Ende der Zweige rispig vereinten Blütenständen.

Name nach Vicente Cervantes, Professor der Botanik in Mexiko, gest. 1829. - Typisch Art *C. tomentosa* Ruiz et Pav.

3-4 Arten in Peru und Ekuador. - *C. tomentosa* Ruiz et Pav., in unteren Bergwäldern von Peru; kleiner Baum, Blätter lederig, bis 8-10 cm lang, unterseite rötlich-filzig. - *C. glabrata* Stapf, in Ekuador; Blätter verkahlend, elliptisch, 3-4 cm lang.

10. Buckleya Torr. in Amer. Journ. Sc. XLV. (1843) 170; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 226; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 219; Small, Man. Fl. Southeast. U. St. (1933) 1249 (*Quadriala* Sieb. et Zucc. in Abh. Math.-Phys. Classe Akad. Wissensch. München IV. 2. Abt. [1845] 194, T. II. B). - Blüten diözisch. Männliche Blüten klein, in kleinen Dolden, vierzählig, flach, ohne vertieftes Rezeptakulum. Tepalen eiförmig, Diskus scheibenförmig, vierkantig, kaum gelappt. Stam. kürzer als die Tepalen; Filament sehr kurz, Anthere vierfächerig, jede Theka mit einem Längsriß nach innen sich öffnend; Haarbüschel hinter den Stam. 0. Pistillodium 0. Weibliche Blüten einzeln terminal oder axillär, vierzählig. Rezeptakulum über dem Ovar

nicht verlängert. Ovar schmal kreiselförmig, mit 8 Rippen oder jünger glatt, ein wenig unterhalb der Tepalen und abwechselnd mit diesen mit vier abspreizenden, dem Ovar angewachsenen lanzettlichen, fiedernervigen Hochblättern versehen ¹⁾). Tepalen derb, eiförmig. Diskus schwach konkav, vierkantig, mit den Kanten zwischen den Tepalen. Staminodien 0. Griffel kurz säulenförmig, Narbe deutlich vierlappig. Samenanlagen 3-4, sehr klein, kaum vor der Bestäubung erkennbar, von der Spitze der kurzen, dicken

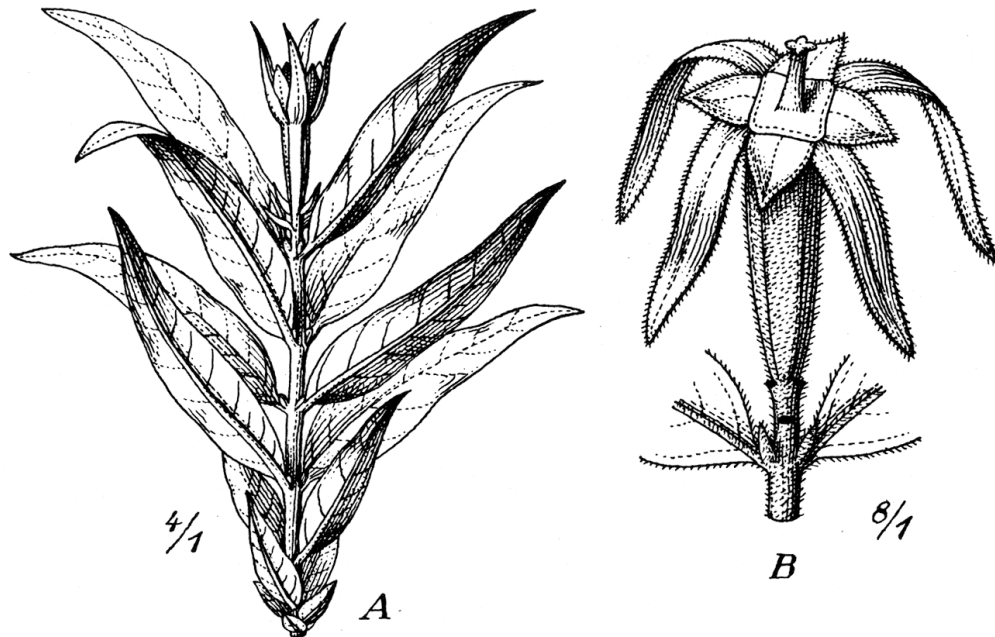


Fig. 35. Weibliches Blütenzweiglein von *Buckleya distichophylla* (Nutt.) Torr. A. jung; B Spitze eines Zweigleins in etwas älterem Stadium. - Original.

¹⁾ Bei der Art *B. distichophylla*, von der mir Material von jüngeren weiblichen Blüten aus dem Arnold-Arboretum vorlag, ist die weibliche Blüte terminal an einem kurzen beblätterten Zweiglein. Das oberste Blattpaar an einem jüngeren weiblichen Zweiglein ist etwa 15 mm lang, darüber hinaus folgt ein ganz kurzes Achsenende, das in die Blütenachse mit dem unterständigen Ovar übergeht. An diesem Achsenende sitzen noch 2-3 Paare dekussierter sehr kleiner, schmal lanzettlicher Schuppenblätter, dann folgt die schmale etwa 3 mm lange Blütenachse, die oben vier Tepalen trägt. Mit diesen abwechselnd und ganz an sie herangerückt finden sich vier lanzettliche etwa 3 mm lange Blättchen, die im jungen Zustande aufrecht stehen und die Blüte schützend umgeben. Das oberste Schüppchenpaar am Achsenende fällt in die Lücke zwischen je zwei der Blättchen. Nun könnte man die vier Blätter deuten als zwei weitere Blättchenpaare am Achsenende, die zu den Tepalen heraufgerückt sind, wogegen aber ihre zum obersten Schüppchenpaar gekreuzte Stellung spricht. Besser sind sie wohl aufzufassen als Vorblätter von zwei abortierten Seitenblüten eines Dichasiums, die der Blütenachse der Mittelblüte mit ihrem Stiel angewachsen sind. Bei älteren Blütenzweiglein sind die Schuppenblätter am Achsenende abgefallen, es sind nur noch Narben vorhanden. Die vier Hochblätter sind dann ebenso wie die Tepalen kelchartig ausgebreitet, etwa 8 mm lang. Bei *B. distichophylla* fallen die Hochblätter bei der Reife der Frucht ab, bei den asiatischen Arten der Gattung persistieren sie und werden noch ganz bedeutend vergrößert (vgl. oben).

Plazenta herabhängend. Frucht obovat oder ellipsoidisch, von den stehenbleibenden stark vergrößerten Hochblättern und den Tepalen gekrönt, oder Hochblätter und Tepalen vor

der Reife abfallend; Frucht trocken, Exokarp dünn, Endokarp krustig; Embryo in der Mitte des des fleischigen Nährgewebes, nur wenig kürzer als dieses, mit kurzem Stämmchen und schmalen Keimblättern. - Sträucher mit lanzettlichen oder ovalen, kurz gestielten, fiedernervigen, ganzrandigen, gegenständigen oder fast gegenständigen, meist dünnen Blättern.

Name nach S. B. Buckley, einem nordamerikanischen Botaniker und Zoologen (1809-1884). Typische Art *B. distichophylla* (Nutt.) Torrey (*Borya distichophylla* Nutt. Gen. N. Am. Pl. II. [1818] 232).

Der Name *Buckleya* Torr. (1843) stand auf der Liste der Nomina conservanda, gegenüber *Nestronia* Raf. (1836); vgl. Briquet, Règl. internat. nomencl. bot. ed.2. (1912) 85. Jetzt wird aber *Nestronia* zu *Darbya* A. Gray gerechnet.

Sekt. 1. *Eubuckleya* Pilger nov. sect. - Tepalen und Hochblätter am Ovar vor der Reife abfallend, letztere kaum länger werdend als das Ovar. *B. distichophylla* (Nutt.) Torr. in den südl. Ver. Staaten; nach Rehder parasitisch auf Wurzeln von *Tsuga*; Blätter oval-lanzettlich bis breit lanzettlich, oft lang verschmälert, bis 5-6 cm lang; Frucht obovat-elliptisch, bis über 1 cm lang. Gard. and Forest III. (1890) 236. Selten in Kultur; Schneider, Ill. Handb. Laubholz. I. (1904) 245; Rehder, Man. Cult. Trees N. Amer. (1927) 202. Vgl. Chatin, Anat. végét. Atlas (1856) t. 91. Fig.35.

Sekt.2. *Quadriala* (Sieb. et Zucc.) Pilger nov. sect. - Tepalen und stark vergrößerte Hochblätter an der Frucht persistierend. *B. lanceolata* (Sieb. et Zucc.) Miq. (*Quadriala lanceolata* Sieb. et Zucc., *B. Joan* [Sieb.] Makino), in Japan und China; untere Blätter der Zweige oval, obere lanzettlich, lang verschmälert, bis 7-9 cm lang; Frucht bis 1,5 cm lang, ellipsoidisch, stark gerippt, die krönenden Flügel der Hochblätter bis 3-4 cm lang, lanzettlich, trocken-derbhäutig, kräftig fiedernervig. - *B. Graebneriana* Diels und *B. Henryi* Diels in China ¹⁾. - Bei den beiden letzteren Arten noch stärker als bei *B. lanceolata* tritt die Eigentümlichkeit hervor, daß besonders die unteren Blätter der Zweige eine derb trockenhäutige, oft rötlich gefärbte, von der grünen Spreite stark abgesetzte Spitze zeigen, die der Knospenschuppe entspricht; bei den kleinen Blättern am Grunde der Zweige ist diese oft halb so groß als das Blatt, an oberen Blättern ist oft nur ein kleines trockenes Spitzchen vorhanden. Vgl. Georg M. Schulze, Vergleichend morphologische Untersuchungen an Laubknospen und Blättern australischer u. neuseeländ. Pflanzen, in Feddes Repert. Beiheft LXXVI. (Beiträge zur Syst. u. Pflanzengeogr. XI.) (1934) 62 Tafel XVI (*Buckleya Henryi*).

11. Omphacomeria (Endl.) A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 680 (pr. p.); Bentham, Fl. Austral. VI. (1873) 225 (pr. p.), in Hook. Icon. T. 1172 (1876); Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 227 (pr. p.); Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 217 (pr. p.) (*Leptomeria* sect. II R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. [1810] 354; *Leptomeria* sect. *Omphacomeria* Endl. Gen. [1837] 326). - Blüten monözisch (oder selten zweigeschlechtig oder polygamisch); Brakteen 0. (Manchmal erscheint der dicke Stiel, der die weiblichen Blüten trägt, am Ende ganz kurz fast dreilappig; vielleicht liegt ein

¹⁾ Diels in Englers Bot. Jahrb. XXIX. (1901) 306.

Rudiment einer Braktee und zweier Vorblätter vor.) Männliche Blüten klein, zu 4-6 am Ende eines sehr kurzen, dicken Stieles gedrängt, sitzend, 4- (selten 5-)teilig; Achse unter

den Tepalen kaum entwickelt, fast flach. Tepalen eiförmig, ausgebreitet. Diskus flach, kaum gelappt. Stam. sehr klein, 1/2 der Tepalen erreichend; Filament sehr kurz, dick; Anthere mit dickem Konnektiv, mit zwei zweifächerigen parallelen Theken, jede Theka mit Längsriß sich öffnend. Pistillodium sehr klein oder kaum entwickelt. Weibliche Blüten einzeln oder zu zweit am Ende eines kurzen, dicken Stieles. Rezeptakulum unter den Tepalen wenig entwickelt. Staminodien ± entwickelt. Griffel kurz säulenförmig, am Ende zweilappig. Frucht eiförmig, Exokarp fleischig, Endokarp knochig, ziemlich dick. - Blattloser Rutenstrauch (an den von mir gesehenen Exemplaren keine Blätter vorhanden, höchstens ganz kleine Zähnchen an der Basis der Blütenstandstiele).

Name von *συφοαχη*, Baurer Traubensaft; Beziehung von *-meria* zweifelhaft.

1 Art, *O. acerba* (R. Br.) A. DC. in Ostaustralien; Zweige gestreift, dünn, abstehend; Blüten nur 2 mm im Durchmesser.

Die zweite von A. De Candolle im Prodrusus angegebene Art *O. psilotoides* A. DC. ist = *Exocarpus stricta* R. Br.

12. **Darbya** A. Gray in Amer. Journ. Science and Arts 2. Ser. I. (1846) 388 (*Nestronia* Raf. New Fl. Amer. III. (1836) 12 [genus incert.]; Small, Fl. Southeast. Un. St. [1903] 1103; Fernald in Rhodora XXX. [1928] 22; *Comandra* Sect. *Darbya* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 637; *Buckleya* spec. aut.). - Blüten polygam-diözisch, 4-5zählig. Männliche Blüten mit keilförmigem, hohlem, vom Diskus ausgekleidetem Rezeptakulum. Stam. mit kurzen Filamenten, hinter ihnen am Grunde der Tepalen deutliche Haar- büschel. Diskus dünn, am Rande wellig oder 4-5kerbig. Pistillodium 0. Unterständiges Ovar keilförmig, Rezeptakulum über das Ovar nicht verlängert; Griffel kurz, Narbe 3-4lappig. Steinfrucht fast so breit als lang. - Niedriger, parasitischer Strauch; Blätter gegenständig, dicklich, oval. Männliche Blüten in doldenförmigen axillären Cymen, weibliche Blüten einzeln axillär.

Name nach J. Darby, Professor in Macon, später in New York.

1 Art, *D. umbellulata* A. Gray (*Nestronia umbellula* Raf.; vgl. Rehder, Man. cult. trees N. America [1927] 202), in den südöstl. Ver. Staaten; Blätter 2-7 cm lang, Frucht 10-13 mm lang.

13. **Pyrularia** Michx. Fl. Bor. Amer. 11. (1803) 231: A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 628 pr. p.: Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 223: Hook. f. Fl. Brit. India. V. (1886) 230: Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III.1. (1889) 222: Small, Fl. Southeast. Un. St. (1903) 1103: Rehder in Bailey, Stand. Cyclop. Horticult. V. (1922) 2865 (*Hamiltonia* Mühlenb. in Willd. Spec. Pl. IV. [1805] 1114: *Sphaerocarya* Wall. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carsy 11. [1824] 371: *Calinux* Raf. in Med. Repos. New York V. [1808] 352). - Blüten diözisch oder polygam, fünfzählig. Tepalen hinter den Stam. mit einem der Anthere anhängenden Haarbüschel. Männliche Blüten mit kugeliger kleiner Achse. Stam. mit kurzem Filament; Fächer der Theken länglich, mit Längsriß gemeinsam aufspringend. Diskus zwischen den Stam. in deutliche Schuppen verlängert. Unterständiges Ovar der weiblichen oder zweigeschlechtigen Blüten kreiselförmig; Plazenta gewunden, Samenanlagen nach oben zurückgekrümmt; Griffel dicklich, kurz säulenförmig, Narbe niedergedrückt-kopfig. Steinfrucht birnförmig oder fast kugelig, verhältnismäßig groß, lange von den Tepalen gekrönt; Exokarp fleischig, Endokarp hart, dünn: Same kugelig; Embryo in der oberen Hälfte des fleischig-ölgigen Nährgewebes, kurz, stielrundlich, Keimblätter so lang wie das Stämmchen. - Bäume oder Sträucher: Blätter abwechselnd,

dünnhäutig. Männliche Blüten in kleinen zu einer endständigen Traube oder traubenartigen Rispe geordneten Cymen: fruchttragende Blüten einzeln oder zu zweit.

Name ein Diminutiv von *Pirua* (*Pyrua*). - Typische Art *P. pubera* Michx.

2 Arten. *P. pubera* Michx., in Nordamerika in den südöstl. Vereinigten Staaten, Oilnut, Buffalo-nut; Strauch 1-3 m hoch; Blätter oval-elliptisch; Knospen mit fast kahlen Schuppen; Frucht 1,5-2 cm im Durchmesser. Selten in Kultur. Schneider, Illustr. Handb. Laubholz. I. (1904) 246; Rehder, Man. Cultiv. Trees (1927) 202 (parasitisch auf Wurzeln von *Tsuga*. - *P. edulis* (Wall.) A. DC., im centralen und östlichen trop. Himalaya; kleiner oder größerer, manchmal dorniger Baum; Knospen groß, mit seidenhaarigen Schuppen; Blätter bis 15 cm lang; Steinfrucht bis 5 cm lang, in den Stiel verschmälert, von den Eingeborenen gegessen.

14. **Osyris** L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 1022, Gen. pl. ed. 5. (1754) 448: Grenier et Godron, Fl. de France 111. (1855) 68: Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hispan. I. (1861) 294: Boissier, Fl. Orient. IV. (1879) 1058: Benth. et Hook. f., Gen. Pl. III. 1. (1880) 227: Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 218: Engler U. Volken in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem I. (1897) 269: Fl. Trop. Afr. VI. 1. (1911) 433: Engler, Pflanzenwelt Afrikas 111. 1. (1915) 69 (*Osyris* L. sect. *Euosyris* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 633). - Blüten diözisch oder polygamisch (männlich und zweigeschlechtig), 3-4zählig. Männliche Blüten in axillären Trauben, oft doldig gedrängt, klein. Tepalen klappig, breit dreieckig, hinter den Stam. am Grunde des Filamentes mit kleinen Haarbüscheln. Diskus leicht konkav, 3-4lappig. Filamente der Stam. kurz, Anthere mit 4 Fächern, die Theken mit je einem Längsriß aufspringend. Pistillodium fast 0. Weibliche (oder zweigeschlechtige) Blüten meist einzeln, selten zu drei terminal an einem kurzen Zweiglein oder axillären Stiel. Diskus 3-4lappig. Ovar unterständig: Griffel kurz oder etwas verlängert, Narben 3-4, kurz, dicklich; Samenanlagen 2-4, von einer ziemlich dicken und kurzen Plazenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Frucht steinfruchtartig, kugelig oder eiförmig, am Ende mit den Resten der Tepalen und des Diskus; Exokarp etwas fleischig, Endokarp dünn krustig. Same kugelig; Embryo im oberen Teile des reichlichen Nährgewebes, gerade, Cotyledonen länger als das Hypokotyl. - Sträucher oder kleine bis mittelgroße Bäume, stark verzweigt, Zweige kantig; Blätter abwechselnd, linealisch bis breit elliptisch, meist ledrig, kahl, selten etwas weichhaarig.

δουριζ, griechischer Pflanzename von unbekannter Beziehung. - Typische Art *O. alba* L.

6-7 Arten im Mittelmeergebiet, trop. Afrika, Indien, Tibet, Siam, Indochina, Südchina, in den Tropen nicht in der Ebene. *O. alba* L. (Fig. 36): auf trocknen Plätzen der Ebene und des Hügellandes im ganzen Mediterran gebiet verbreitet; kleiner, stark verzweigter Strauch, Blätter linealisch-lanzettlich bis lanzettlich, 10-20 mm lang; männliche Blüten in zahlreichen axillären kurzen traubenförmigen Cymen, die breiten kleinen Brakteen sehr abfällig, obere 3-4 Blüten fast doldig gedrängt; öfters die kleinen axillären Blütenzweiglein stärker entwickelt, die Brakteen mehr laubblattähnlich oder auch das Zweiglein weiter schwach rispig verzweigt; weibliche Blüten einzeln endständig an kurzen Zweigen, die oben unter der Blüte mehrere fast wirtelig gedrängte Blätter

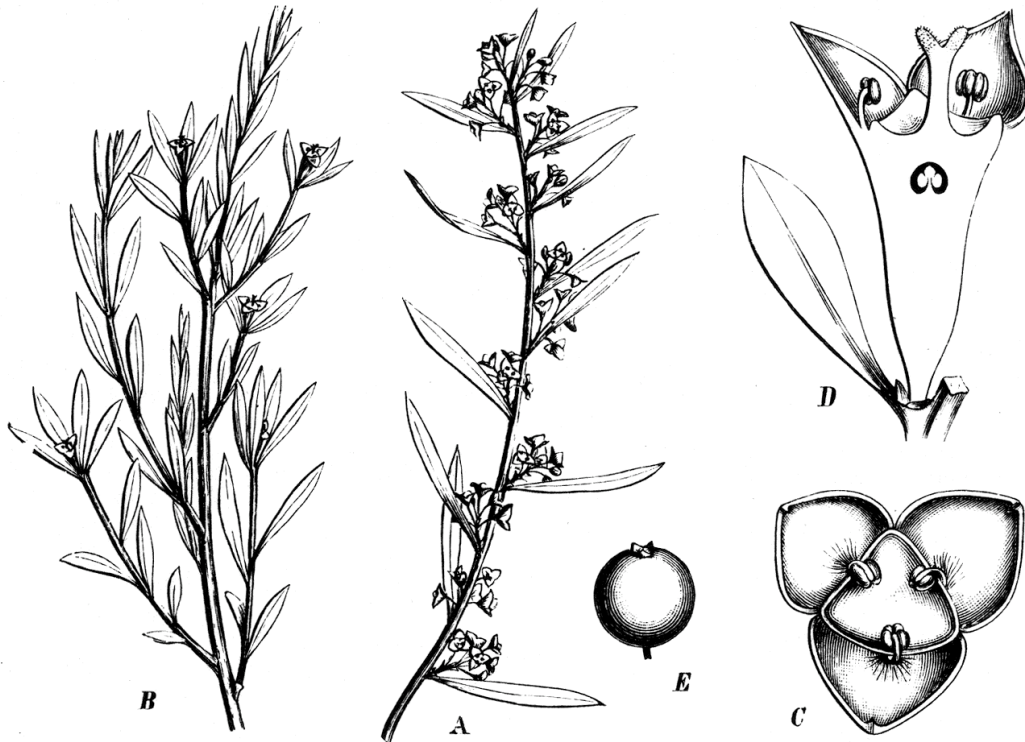


Fig. 36. *Osyris alba* L. A Habitusbild eines Zweiges einer ♂ Pflanze, nat. Gr. B Habitusbild eines Zweiges einer ♀ Pflanze, nat. Gr. c ♂ Blüte von oben gesehen (10/1). D ♀ Blüte halbiert (10/1). E reife Frucht (2/1). Aus E. P. 1. Aufl. III. I, 219, Fig. 140.

tragen; Steinfrucht rot, etwas saftig, bald trocknend, erbsengroß. – Verwandt *O. lanceolata* Bochst. et Steud. (*O. quadripartita* Decne.) in Südspanien, Algier, Marokko; Blätter breiter; männliche Blüten in dreiblütigen axillären Cymen; weibliche Blüten einzeln axillär, gestielt, 2 abfällige Vorblätter an der Basis der Blüte. – *O. abyssinica* Hochst., in Berggegenden an steinigen Plätzen, Abyssinien, 1500-3200 m, Erythraea, Yemen, Ostafrika bis zum östl. Kapland, Deutsch-Südwestafrika, Huilla; stark verzweigter Strauch oder kleinerer Baum mit variablen, ovalen bis eiförmigen, bis 5 cm langen, lederigen Blättern; Frucht ellipsoidisch oder obovoid; nach R. Marloth, Fl. South Afr. I. (1913) 162, heißt die Art BergbastoderTransvaal Sumach (Blätter zum Gerben). – Verwandt *O. Wightiana* Wall. (*O. tenuifolia* Engl., *O. arborea* Wall.) (Fig. 37); Deutsch-Ostafrika, Somali-Land, Sokotra, Indien (temp. Region), Burma, Siam bis Süd-china; höherer Strauch oder Baum bis 10-15 m hoch; Blätter meist dünn, Frucht kugelig. Bei den Eingeborenen in Ostafrika wird der gekochte Extrakt der jungen Triebe dem am Fieber erkrankten Rindvieh zum Trinken gegeben; das Holz ist wegen seines angenehmen Geruches beim Verbrennen geschätzt. An *O. tenuifolia* hat Volkens eine Heuschrecke beobachtet, die mit ihrer blaugrünen Färbung und der Stellung der Beine und des Rückenschildes Blattpaare vortäuscht (Mimikry). – *O. divaricata* Pilger, Ostindien, Sindh; Blätter klein, elliptisch.

Conwentz, Flora des Bernstein II. (1886) 133 u. 134, erwähnt die fossilen Blüten von *Osyris schiefferdekeri* Caspary und *O. ovata* Caspary aus dem Bernstein.

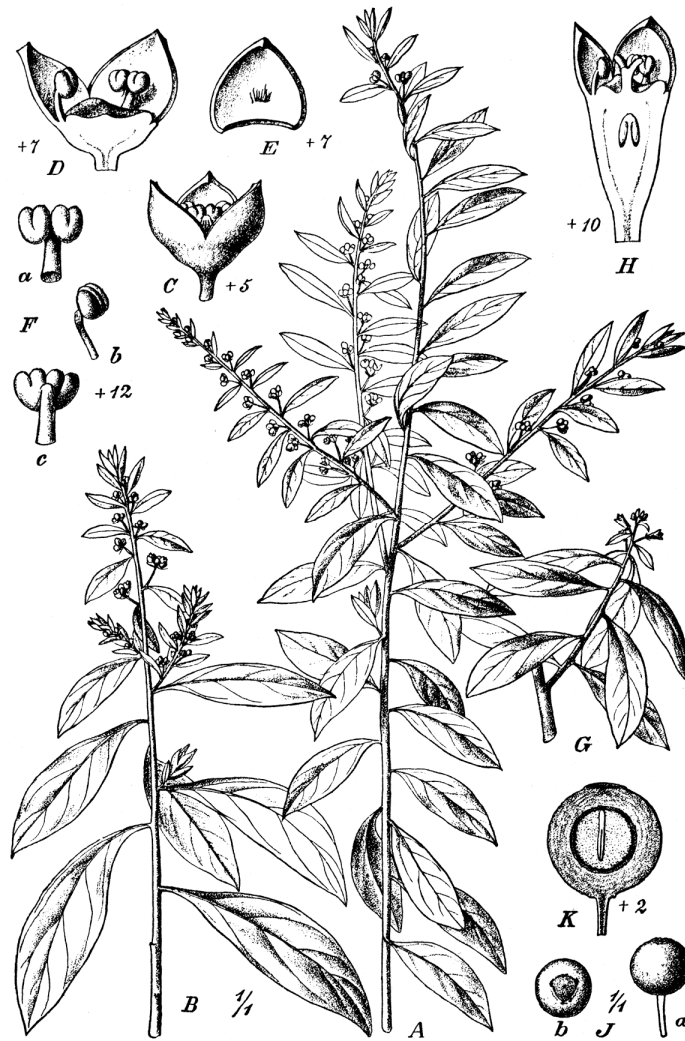


Fig. 37. *Osyris Wightiana* Wall. (*O. tenuifolia* Engl.). A. Zweig der ♂ Pflanzen vom Killmanscharo. B. Zweig der ♀ Pflanzen von Kwal. C, D ♂ Blüte. E Tepalum. F Stam. G Zweig der ♀ Pflanzen vom Killmanscharo. H ♀ Blüte im Längsschnitt. J Frucht. K Frucht und Same im Längsschnitt. - Aus Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 1. (1915) 70. Fig. 38.

15. **Geocaulon** Fernald in *Rhodora* XXX. (1928) 23 (*Comandra* aut.; *Comandra* sect. *Haplocomandra* Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 111. [1880] 224). - Blüten eingeschlechtig, die zentralen in den Cymen meist weiblich, die seitlichen männlich, oder selten alle männlich. Rezeptakulum der männlichen Blüten kreiselförmig, unterständiges Ovar der weiblichen Blüten glockig, Rezeptakulum nicht über das Ovar verlängert. Tepalen eiförmig-spitzlich, abstehend, hinter den Stam. mit Haarbüschel. Filament pfriemlich, Anthere eiförmig. Epigynen Diskus mit verlängerten Lappen. Griffel konisch, kurz, Narbe kopfig. Steinfrucht eiförmig-kugelig, rot, von den Tepalen gekrönt. - Halbsträuchlein mit kriechendem, verzweigtem Rhizom; blühende Zweige aufrecht, mit abwechselnden Blättern. Nur wenige dreiblütige Cymen mit dünnem Stiel in den Achseln der mittleren Blätter; kleine Brakteen abfällig.

Name von γη Erde, und χαυλοζ, Stengel; wegen des langen kriechenden, unterirdischen Rhizoms.

Einzigste Art *G. lividum* (Richardson) Fernald, von Labrador bis Alaska und südlich bis zu den nördlichsten Vereinigten Staaten; Rhizom dünn (1,5-3 mm), in Moos oder feuchtem Humus kriechend, aufrechte blühende Äste 10-30 cm hoch; Blätter elliptisch, 2-5 cm lang; Frucht 6-10 mm im Durchmesser, fleischig, Steinkern dünnwandig.

16. **Comandra** Nuttall, Gen. North Amer. Pl. I. (1818) 157; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 221 (*Hamiltonia* Willd. ex Spreng. Syst. Veg. I. [1825] 831 pr. p.; *Thesium* a. *Thesiosyris* Reichenb. Fl. Germ. Exc. [1830-32] 157; *Comandra* Sect. 1. *Eucomandra* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 636, excl. *C. livida*; *Comandra* sect. *Eucomandra* Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. [1880] 224). - Blüten zweigeschlechtig, 4-5zählig. Rezeptakulum über dem Ovar glockenförmig. Tepalen hinter den Stam. mit Haarbüscheln. Filamente der Stam. ziemlich dick, kurz; Fächer der Theken der Anthere länglich, mit Längsriß sich gemeinsam öffnend. Diskus zwischen den Stam. in kurze Lappen vorgezogen. Ovar unterständig; Griffel dünn, ziemlich lang; Narbe kleinkopfig; Samenanlagen 2-3, von der Spitze der hin und her gebogenen, ziemlich langen und ziemlich dicken Plazenta herabhängend, später mit der Spitze nach oben zurückgekrümmt. Frucht fast trocken, eiförmig oder fast kugelig, oben vom Rezeptakulum und den stehenbleibenden Tepalen gekrönt; Exokarp dünn, Endokarp krustig; Embryo stielrundlich im fleischigen Nährgewebe. - Krautig oder Halbsträuchlein mit kriechenden Rhizomen; aufrechte, blühende Sprosse mit abwechselnden Blättern. Blüten klein in dreiblütigen endständigen und axillären, oft zahlreich, gehäuften Cymen.

Name von $\chi\omicron\mu\eta$ Schopf, und $\delta\nu\eta\omicron$, Mann; wegen der Haarbüschel hinter den Stam. - Typische Art *O. umbellata* (L.) Nutt.

Etwa 6 Arten, eine in den Donau-Ländern, die anderen in Nordamerika. - *C. umbellata* (L.) Nutt., in den Vereinigten Staaten weit verbreitet; Rhizom holzig, kriechend, verzweigt, aufrechte Sprosse dünn, fast krautig, bis 30 cm hoch, unverzweigt oder schwach verzweigt; Blätter elliptisch-obovate, bis 3-3,5 cm lang; dreiblütige Cymen endständig und axillär in den oberen oft \pm stark reduzierten Blättern. - *C. Richardsiana* Fernald, von Kanada bis Saskatchewan und in den nördl. Vereinigten Staaten. - *C. elegans* (Rochel) Reichenb. f., in Ungarn und den Balkanstaaten bis zum nördl. und mittleren Griechenland, Macedonien und bis zum nördl. Kleinasien; holziges Rhizom weit im Sande kriechend; aufrechte beblätterte und blühende Sprosse verzweigt, bis 40 cm hoch; Blätter oblong-lanzettlich.

17. **Nanodea** Banks ex Gaertner f., De Fruct. et Sem. III. (1805) 251, T.225; Gay, Fl. Chil. V. (1849) 324; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 675; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 220; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 218; De Wildeman, Les Phanerog. des Terres Magellan. (1905) 78; Skottsberg, Feuerländische Blüten, in Wissensch. Erg. Schwed. Südpolar-Exped. 1901-1903, IV. Lief. 2. (1905) 50, Fig.71-75 (*Balenerdia* Commers. ex Steud. Nom. Bot. [1821] 99; *Ballezarda* Commers. ex A. DC. l. c.). - Blüten zweigeschlechtig, vierzählig; Rezeptakulum über dem Ovar flach schüsselförmig. Tepalen am Grunde etwas verschmälert, am Grunde hinter den Stam. mit Haarbüschel. Filamente der Stam. sehr kurz; Fächer der Theken der Anthere eiförmig, parallel nach innen gerichtet, mit gemeinsamem Längsriß aufspringend. Diskus konkav, das Rezeptakulum auskleidend, zwischen den Stam. eckig oder sehr kurz lappig einspringend. Ovar unterständig, kreiselförmig; Griffel kurz, dicklich, Narbe fast kugelig,

etwas zweilappig; Samenanlagen 2 von der Spitze der kurzen Plazenta herabhängend. Steinfrucht kugelig, Exokarp fleischig, Endokarp knochenhart verdickt; Embryo im fleischigen Nährgewebe, kurz, stielrund mit kleinen Keimblättern. - Kleines Kraut mit kriechendem, verzweigtem Stengei; Blätter abwechselnd, schmal linealisch. Blüten klein, zu drei zwischen den obersten Blättern, die seitlichen in der Achsel von schuppenförmigen Hochblättern.

Name von *νανωδηξ*, zwergig.

1 Art, *N. muscosa* Gaertn. f., im südlichsten Südamerika (andines Patagonien, Feuerland, Staaten-Insel, Falkland-Inseln). - Hauman et Irigoyen in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 46.

18. **Myoschilos** Ruiz et Pav. Fl. Peruv. et Chil. Prodr. (1794) 41, T. 34, Fl. Peruv. et Chil. III. (1802) 20, T. 242 Fig. a; Gay, Fl. Chil. V. (1849) 326 (*Myoschilos* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 6271); Miers in Journ. Linn. Soc. XVII. [1878] 127, T.5; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. [1880] 226; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. [1889] 218). - Blüten zweigeschlechtig, fünfzählig. Rezeptakulum über das Ovar hinaus nicht verlängert. Stam. kürzer als die Tepalen; Filament fadenförmig; Anthere klein, fast endständig, Konnektiv nicht zwischen den Theken hervorragend; Fächer der Theken eiförmig, parallel nach innen zu angeheftet, mit gemeinsamem Längsriß sich öffnend. Diskus breit, eben, ziemlich dick. Unterständiges Ovar kreiselförmig; Griffel kurz fadenförmig, Narbe 2-5lappig, mit waagrecht abstehenden Lappen; Samenanlagen 3-5, von der Spitze einer kurzen, dicken Plazenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurück gebogen. Frucht klein, eiförmig, Exokarp dünn fleischig, Endokarp krustig; Frucht von den Tepalen, später von einer ringförmigen Narbe gekrönt, am Grunde von ansehnlichen Vorblättern und der breiten Braktee hüllenartig umgeben; Same rundlich, Embryo klein, zylindrisch, innerhalb des fleischigen Nährgewebes. - Ziemlich reich verzweigter, kahler Strauch; Blätter abwechselnd, länglich-oval, häutig, ganzrandig. Blüten in kätzchenförmigen Ahren, die an den Knoten der vorjährigen Zweige einzeln oder zu zweit stehen; Blüten sitzend, von breiten Vorblättern und einer bisweilen mit der Blütenachse verwachsenen Braktee umgeben.

1 Art, *M. oblongus* Ruiz et Pav., im mittleren und südl. Chile; die Blätter als leichtes Purgiermittel gebraucht; Vulgärname Codocoypu oder Orocoypu., auch Senna. - Hauman et Irigoyen in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 45.

19. **Acanthosyris** (Eichl.) Griseb. in Götting. Abh. XXIV. (Symb. Fl. Argent. 1871) 151; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 221; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 224 (*Osyris* L. Sect. *Acanthosyris* Eichl. in Fl. Bras. XIII. I. [1864] 236, T. 53). - Blüten zweigeschlechtig, 4-5zählig. Rezeptakulum oberhalb des Ovars kurz breit-glockenförmig. Tepalen bis zum Diskus frei, hinter den Stam. mit einem Haarbüschel. Stam. mit kurzen, dünnen Filamenten; Thekenfächer der Anthere länglich, parallel mit gemeinsamem Längsriß aufspringend. Diskus zwischen den Stam. in verlängerte, etwas

¹⁾ In Prodr. I. c. wird die richtigere Schreibweise *Myoschilos* gebraucht; der Name kommt von *μυξ*, Maus, und *χυλοξ*, Saft. Ruiz und Pavon bemerken I. c.: Genus *Myoschilos* graece quasi pabulum muris Coypu a Molina descripti, qui ejus fructu vescitur, nominavimus.

fleischige Schuppen ausgehend. Ovar halbunterständig; Griffel ziemlich lang; Narbe undeutlich fünflappig; Samenanlagen 3, von einer langen, hin- und hergewundenen Plazenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Steinfrucht kugelig, verhältnismäßig groß, von dem erhalten gebliebenen Rezeptakulum mit Griffelrest und ± erhaltenen Resten der Tepalen gekrönt, mit saftigem, sehr zuckerhaltigem Exokarp und hartem, holzigem Endokarp; Embryo klein. - Bäume oder Sträucher, häufig mit blattachselständigen Domen; Blätter an Kurzweigen büschelig gedrängt, an jungen Langtrieben entfernt spiralig. Blüten in kleinen 3-5blütigen Cymen, diese zahlreich in den Achseln der basalen Schuppen der Kurzweige, mit längerem, feinem Stiel (aber stets kürzer als die Laubblätter) oder kurzgestielt. Hochblätter klein, leicht abfallend.

Name von $\alpha\chi\alpha\nu\nu\alpha$, Dorn, und *Osyris*. - Typische Art *A. spinescens* (Mart. et Eichl.) Griseb.

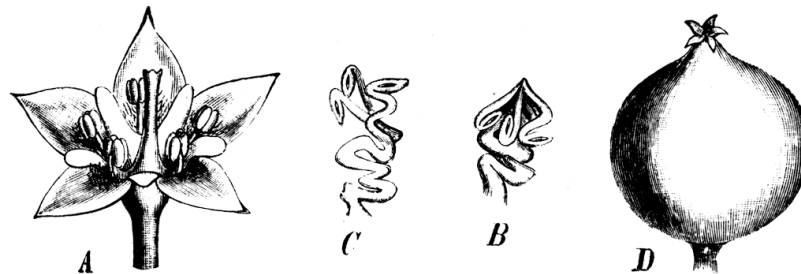


Fig. 38. A-C *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Griseb. A Blüte (6/1). B Plazenta mit den 3 Samenanlagen, C dieselbe auseinander gezerrt (10/1). - D Frucht von *A. falcata* Griseb., nat. Gr. - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1, 221, Fig. 142.

2-3 Arten in Südamerika. *A. spinescens* (Mart. et Eichl.) Griseb. (Fig. 38 A-O), Baum in Südbrasilien, Argentina; an jungen Langtrieben stehen die Blätter entfernt spiralig und tragen in ihrer Achsel einen Zweigdorn, über diesem steht eine weitere Knospe oder auch zwei bis drei serial; nach Abfallen der Blätter wächst gewöhnlich nur die unterste Knospe zu einem büschelig beblätterten Kurzweig aus, so daß über der Blattnarbe dann der Dom und ein Kurzweig folgt; der Kurzweig trägt am Grunde Schuppenblätter, in deren Achsel die feinen Stiele der kleinen Cymen stehen; einzelne Kurzweige können wieder zu Langzweigen auswachsen; Domen etwa 1 cm lang, Blätter breit oblanceolat bis oval, 3-8 cm lang. - *A. falcata* Griseb. (Fig. 38 D), in Argentina, Paraguay und Ost-Bolivia, mit schmälere, langen, sichelförmigen Blättern und ganz kurzen Blütenständen; Dornen vorhanden oder fehlend; ansehnlicher oder an ungünstigen Standorten kleiner Baum; die reifen, roten Früchte, in der Guarani-Sprache Ybá hehé genannt, sind von Kirschengröße und außerordentlich süß; sie werden von den Eingeborenen gegessen und auch zur Fabrikation von Likör verwandt. Das Holz beider "quebrachillo" oder "sombra del toro hembra" genannten Arten wird in der Möbeltischlerei usw. verwandt. - Hauman et Irigoyen in Anal. Mus- Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 40.

20. **Santalum** L. [Gen. pl. ed. 2. (1742) 165] Spec. pl. ed. 1. (1753) 349, Gen. pl. ed. 5. (1754) 165; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 224; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 220 (*Sirium* Schreb. Gen. Pl. [1789] 82; *Santalum* sect. *Eusantalum* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 681). - Blüten zweigeschlechtlich, 4-5zählig. Rezeptakulum glockenförmig-zylindrisch oder obkonisch-trichterförmig. Tepalen bis zum Diskus frei, innen hinter den Stam. mit Haarbüscheln. Stam. kürzer als die Tepalen; Filament kurz;

Anthere mit parallelen Fächern, Theken mit je einem Längsriß aufspringend. Diskus das Rezeptakulum dünn auskleidend, zwischen den Stam. in fleischige, spatelförmige, dreieckige oder fast viereckige oder ovale Lappen ausgezogen. Griffel verlängert, Narbe kurz 2-4lappig. Ovar halbunterständig oder unterständig; Samenanlagen 2-4, unterhalb der Mitte der lang zugespitzten, geraden Plazenta angeheftet. Steinfrucht fast kugelig, mit ringförmiger Narbe der Tepalen und flach kegelförmigem Rest des oberen Teiles des Ovars (bei halbunterständigem Ovar) oder innerhalb des Ringes oben flach (bei unterständigem Ovar); Exokarp ziemlich dünn, Endokarp hart, oft runzelig; Same kugelig; Embryo im Zentrum des Nährgewebes gerade oder schief, linear-stielrundlich, Stämmchen länger als die Keimblätter. - Halbparasitische Bäume oder Sträucher; Blätter meist gegenständig, ± lederig oder fleischig, fiedernervig. Kleine Rispen axillär oder terminal; Brakteen abfällig, klein.

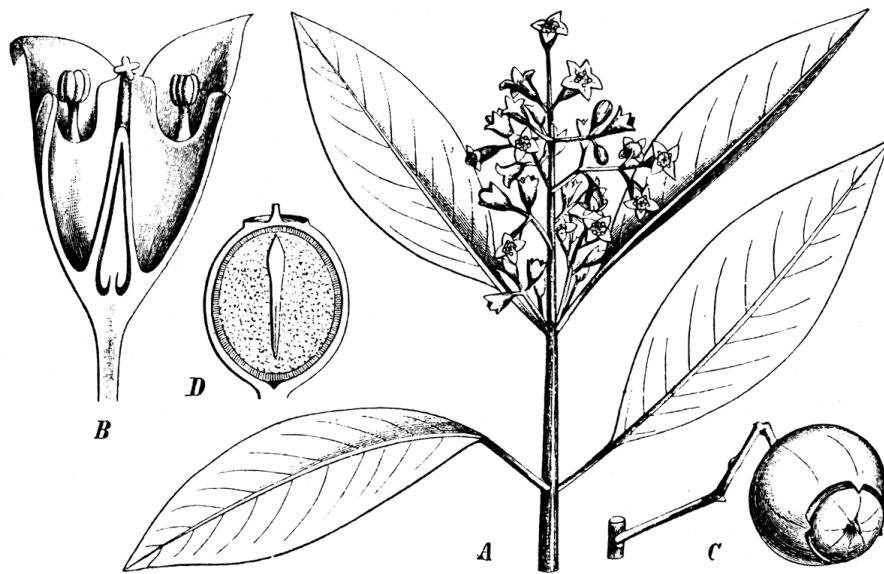


Fig. 39. *Santalum album* L. .A Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. B fast medianer Langsschnitt einer Blüte (10/1). C reife Frucht (2/1). D Langsschnitt der Frucht (2/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1,220, Fig. 141.

Wichtigste spezielle Literatur: F. G. Hayne, Darst. Arzneykunde Gew. X. (1827) T. 1,2. - B. Seemann, Flora Vitiensis (1865--68) 210, T.55. - Bentham; Flora Austral. VI. (1873) 213-215. - W. Hillebrand, Flora of the Hawaiian Islands (1888) 388-390. - G. Meurisse, Etude du genre *Santalum* L., in Bull. Soc. Linn. Paris no. 129. (1892) 1025-1027. - J. F. Rock, The indigenous trees of the Hawaiian Isl. (1913) 126-135: The sandalwoods of Hawaii, Hawaiian Board of Agric. and For., Bot. Bull. 3 (1916). - C. Skottsberg, The genus *Santalum*, in Bernice P. Bishop Mus. Bull. XLIII. (1927) 40-64: The geographical distribution of the sandalwoods and its significance, in Proc. Fourth Pacif. Sc. Congress, Java (1929) 435-440: Further notes on Pacific sandalwoods, in Meddel. Göteborgs Bot. Trädg. V. (1930) 135-145: Additional notes, l. c. IX. (1934) 185-190. - O. Degener, Fl. Pl. Hawaii Nat. Park (1931) 142.

Name von dem arabischen Ssandal = Sandelholz (vgl. Rumphius, Herb. Amboin. II. (1750) 44 [Sandalum]).

Typische Art *S. album* L.

19 Arten in Nord- und Ostaustralien, Südost-Neuguinea, auf den kleinen Sunda-Inseln und den pazifischen Inseln bis Hawaii, Juan-Fernandez: zweifelhaft, ob in Ostindien ursprünglich.

Sekt. I. *Eusantalum* Skotts. in Proc. Fourth Pacif. Sc. Congress, Java (1919) 436. - Rezeptakulum glockig-zylindrisch; Ovar halbunterständig, also an der Frucht konischer Rest; Griffel lang, dünn; Blüten relativ groß, rot. - *S. album* L., Sandelbaum (Fig. 39), auf den kleinen Sunda-Inseln, bes. Timor, in trockneren Gebieten von Ostindien, besonders im Westen, in einer Höhe von 700-1200 m. [Das Indigenat des Sandelbaumes in Ostindien ist zweifelhaft, eine Einführung aus dem Osten schon in vorchristlicher Zeit ist wahrscheinlich, vgl. C. E. C. Fisher in Kew Bull. (1927) 200-202 und in Journ. Ind. Bot. Soc. VII. (1928) 12-13]: unter günstigen Bedingungen bis 30 m hoher Baum, gewöhnlich niedriger; Blätter oval bis eiförmig-oval, 4-8 cm lang; kleine Blütenstände axillär und terminal, 2-4 cm lang. Der Baum liefert das wohlriechende dichte, schwer spaltbare Sandel-Holz: das junge Holz ist weiß, das Kernholz gelb, stärker im Geruch: das erstere wird zu kleineren Holzarbeiten, Kästchen usw. verwandt (vgl. Warburg, Pflanzenwelt I. [1913] 509), das letztere für Räucherwerk und zur Gewinnung des stark duftenden Sandel-Öles. Dieses ist in allen Elementen des Holzkörpers zu 3-5% vorhanden und stellt extrahiert eine dicke, gelbe Flüssigkeit dar; es findet in der Medizin und Parfümerie Verwendung (vgl. G. Watt, Dict. Econ. Products India VI. IL [1893] 461-467: Rahm, Sandelhout op Timor, in Tectona XVIII.. [1925] 499-545; Gard. Chron. 3.ser. IL. [1911] 20-21: W. Holtz in Pflanze IX. Beih. 1. [1913] 13-18, T.2: von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II. [1928] 1384). Übrigens werden mit Sandel-Holz auch die Hölzer von verschiedenen anderen Pflanzen bezeichnet, zunächst von anderen *Santalum*-Arten, dann auch z. B. von *Pterocarpus santalinus* L. in Indien (vgl. von Brehmer l. c.). - *S. Freycinetianum* Gaudich., Baum auf Hawaii, Blätter schmal elliptisch oder breit lanzettlich, 5-10 cm lang; Blüten 7-10 mm lang. Auf Hawaii kommen 8 *Santalum*-Arten vor (vgl. nächste Sektion); in früheren Zeiten waren reiche Bestände vorhanden, die aber durch die Raubwirtschaft stark dezimiert wurden; Sandelholz war der erste wichtige Exportartikel der Inseln und ging besonders bis 1840 nach China; heute sind die Sandelbäume nur noch zerstreut anzutreffen (vgl. auch Ch. J. Judd, The parasite habit of the Sandalwood Tree, in Proc. Hawai. Acad. Sc., Bernice P. Bishop Spec. Publ. XX. [1932]; Trop. Woods no. XXXV. [1933] 59). - *S. yasi* Seemann auf den Fidschi-Inseln, fast ausgerottet. - *S. lanceolatum* R. Br. in Nord- und Ostaustralien; Strauch oder kleiner Baum; Frucht 1 1/2 cm im Durchmesser. Mehrere Arten außerdem von Nord- und Ostaustralien beschrieben. - *S. austrocaledonicum* Vieill., auf Neukaledonien und den Neuen Hebriden. - *S. papuanum* Sumo merhayes, auf Neu-Guinea.

Sekt. II. *Hawaiiensia* Skotts. l. c. 436. - Rezeptakulum obkonisch, schmal; Griffel lang, dünn; Ovar unterständig. Blüten kleiner, grünlich oder gelbbraun. 4 Arten auf den Hawaii-Inseln; vgl. J. F. Rock, Indig. Trees Hawaii. Isl. (1913) 126; einh. Name Iliahi. - *S. ellipticum* Gaudich., Strauch oder Baum; Blätter eiförmig oder obovat, 2,5-4,5 cm lang; kurze Rispen axillär. Ferner auf Hawaii *S. paniculatum* Hook. et Arn., *S. cuneatum* (Hillebr.) Rock, *S. Pilgeri* Rock.

Sekt. III. *Polynesica* Skotts. l. c. 437. - Rezeptakulum kurz konisch; Griffel ziemlich

kurz; Ovar halboberständig; Blüten klein, weißlich oder grünlich. - *S. insulare* Bert. ex DC. auf Tahiti; Baum mit elliptischen oder elliptisch-lanzettlichen bis 10 cm langen Blättern; Blütenstand rispig. - *S. multiflorum* J. W. Moore, auf Raiatea, Tahiti-Archipel. - *S. marchionesae* Skottsberg, auf den Marquesas-Inseln. - *S. fernandezianum* Phil., auf Juan Fernandez. Der Sandelbaum von Juan Fernandez war früher auf beiden Inseln verbreitet, ist jetzt aber völlig ausgerottet; Skottsberg sah 1908 das letzte lebende Exemplar (Oliver in Hook. Ic. T. 2430 [1896]; Johow, Fl. Juan Fernandez [1896] 127-133, T.14; Skottsberg, Nat. Hist. Juan Fernandez 11. [1922] 117).

Fossil angegeben aus dem Tertiär von Europa: *Santalum acheronticum*, *salicinum*, *osyrinum*, *microphyllum* Ettingshausen, Tert. Fl. Häring in Tirol. Abh. k. k. geol. Reichsanst. II. Abt. 3 Nr. 2 (1853) 49-50.

21. Rhoiacarpus A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 634; Hill in Fl. Capens. V. (1915) 207 (*Hamiltonia* spec. Harv. Gen. South Afr. Pl. [1838] 298; *Colpoon* spec. Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. [1880] 225; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. [1889] 217; Sim, For. and For. Flora Col. Cape of Good Hope [1907] 303). - Blüten in kleinen axillären und endständigen Cymen, deren kurze Zweiglein am Ende 1- 5blütig sind; Brakteen persistierend. Blüten zweigeschlechtig, 5teilig. Tepalen eiförmig-spitzlich, hinter den Stam. mit kleinen Haarbüscheln. Diskus etwas konkav, mit sehr stumpfen kurzen Lappen. Griffel zylindrisch-konisch, Narben 5 kurz. Plazenta des unterständigen Ovars zylindrisch, Samenanlagen 5 von der Spitze der Plazenta herabhängend. Steinfrucht kugelig-eiförmig, von den stehenbleibenden Tepalen gekrönt. - Strauch; junge Zweige vierkantig; Blätter gegenständig, lederig, eiförmig, am Grund etwas herzförmig.

Name von ποία, (*Punica granatum*) und χαρποζ, Frucht; wegen der roten, eßbaren Früchte.

1 Art, *Rh. capensis* (Harv.) A. DC., im östl. Südafrika; Blätter bis 5 cm lang. Cymen bis 2 cm lang; Frucht (ob reif?) 1 cm lang, rot, eßbar.

22. Colpoon Berg. Descr. Pl. Cap. Bon. Spei (1767) 38, T. I, Fig. 1; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 225 pr. p.; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 217 pr. p.; Sim, For. and For. Fl. Col. Cape of Good Hope (1907) 303 pr. p. (*Fusanus* Murray in L. Syst. Veg. ed. XIII. [1774] 765; Lam. III. Genr. [1791] 300, T. 73 et 842; *Thesium* spec. Thunb. Fl. Cap. [1823] 211; *Osyris* L. sect. II *Colpoon* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 634; *Osyris* spec. in Fl. Capens. V. [1915] 209). - Blüten in kleinen terminalen Rispen, deren Zweiglein stielartig nach unten zu nackt sind und am Ende kleine, fast kopfförmige, etwa 10blütige Cymen tragen; Brakteen klein, pfriemlich oder lanzettlich, bald abfällig. Blüten zweigeschlechtig oder weiblich (mit entwickelten Staminodien), vierzählig. Rezeptakulum über dem Ovar nicht verlängert. Tepalen stumpflich, Spitze etwas kappenförmig. Stam. kurz, hinter den Filamenten einige Haare; Theken der Länge nach mit einem Riß sich öffnend. Diskus schwach vierlappig. Griffel kurz, Narbe sehr kurz vierteilig. Samenanlagen 4-5, von der dicken, zentralen Plazenta herabhängend, nach oben zurückgebogen. Frucht meist nur eine in der kopfigen Cymula entwickelt, Stiel oben kopfig verdickt; Frucht rötlich, zuletzt braun, obovoid oder ellipsoidisch; oben nur mit schwachen Resten der Tepalen und des Diskus; Exokarp fleischig, Endokarp krustenförmig; Embryo im Zentrum des Nährgewebes schief eingebettet, stielrundlich mit sehr kurzen Kotyledonen. - Kleiner Baum oder Strauch; Zweige stark

zusammengedrückt; Blätter gegenständig oder an starken Zweigen auch \pm abwechselnd, ledrig, elliptisch oder obovat.elliptisch.

Name nach einer Bezeichnung der Eingeborenen?

1 Art, *O. compressum* Berg., durch Südafrika weitverbreitet, besonders in Küstendünen, aber auch in Bergwäldern, bis Natal; als Nutzholz von geringer Bedeutung; Blätter 2-3 (-4) cm lang, Rispen 1,5-2cm lang; Frucht 8-11 mm lang. – Nach Marloth, Fl. South Africa I.(1913) 162 T. 37A, heißt die Pflanze Pruimbast, Cape Sumach; die Blätter enthalten ein Glykosid Osyritrin und viel Tannin; dienen zum Gerben.

23. **Eucarya** T. L. Mitchell, Three Exped. II. (1839) 100, nomen subnudum; Sprague et Summerhayes in Kew Bull. (1927) 195 (*Fusanus* L. see. R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. [1810] 355; *Fusanus* R. Br. see. Benth. Fl. Austr. VI. [1873] pr. p.; *Fusanus* sect. *Eufusanus* Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. [1880] 225, Hieronymus in E. P. I. Aufl. III. 1. [1889] 217; *Santalum* sect. *Eusantalum* & 2 A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 684; *Mida* sect. *Eucarya* O. Ktze. in Post et Kuntze, Lex. Gen. Phan. [1903] 367). – Blüten in kleinen terminalen oder axillären Rispen mit kleinen und abfälligen Brakteen. Blüten zweigeschlechtig, vierzählig. Rezeptakulum über dem Ovar schüsselförmig. Lappen des Diskus kurz, breit, fast abgeschnitten. Filament der Stam. kurz, Theken parallel mit je einem Längsriß; hinter dem Filament kleine Haarbüschel. Ovar halbunterständig; Griffel sehr kurz oder fast 0, Narbenlappen 2-3; Samenanlagen 2-3. Frucht kugelig oder fast kugelig, Tepalenreste an der Spitze oft bleibend; Exokarp \pm fleischig, Endokarp hart, meist runzelig; Same kugelig, Embryo in der Mitte des Nährgewebes. – Kleine Bäume oder Sträucher mit gegenständigen Blättern.

Typische Art *E. Murrayana* Mitchell.

4-6 Arten in Australien. *E. acuminata* (R. Br.) Sprague et Summerhayes (*Fusanus acuminatus* R. Br.), in N. S. Wales, Süd- und Westaustralien; Strauch oder bis 10 m hoher Baum mit lanzettlichen, bis 10 cm langen Blättern; Rispe terminal; Tepalen fast bis zur Fruchtreife persistierend; Frucht bis fast 2 cm im Durchmesser (Fig. 67 in Diels, Die Pflanzenwelt von West.Australien [1906]). – *E. spicata* (R. Br.) Sprague et Summerhayes (*Fusanus spicata* R. Br.), in Süd. und Westaustralien; Blütenstände axillär.

E. acuminata heißt Native Peach oder Quandong; die fleischigen Früchte werden gegessen und eingemacht; auch die mandelartigen Kerne (Quandangnüsse) dienen den Eingeborenen zur Nahrung; vgl. z. B. Black, Fl. South Australia II. (1924) 168. Quandangnüsse (vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe I. [1929] 260). – *E. Murrayana* T. L. Mitchell (*Santalum persicarium* F. Muell.), In Süd- und Westaustralien, heißt nach Black Bitter Quandong (unter *Fusanus persicarius* F. Muell.).

24. **Mida** A. Cunn. ex Endl. Gen. Pl. (1837) 327; A. Cunn. in Ann. Nat. Hist. I. (1838) 376; Cockayne and Allan in Trans. New Zeal. Inst. LVII. (1927) 57; Sprague and Summerhayes in Kew Bull. (1927) 196 (*Santalum* spec. Hook. Ic. T. 563, 575 [1843]; *Santalum* sect. *Mida* A. DC. in DC. Prodr. XIV. [1857] 686; *Fusanus* R. Br. sec. Kirk, For. Fl. New Zeal. [1889] 137, T. 75, 76; Cheeseman, Illustr. New Zeal. Fl. II. [1914] T. 177, Manual New Zeal. Fl. sec. ed. [1925] 387; *Fusanus* sect. *Mida* Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. [1880] 225; Hieronymus in E. P. I. Aufl. III. 1. [1889] 218; *Mida* sect. *Eumida* O. Ktze. in Post et Kuntze, Lex. Gen. Pl. [1903] 367). – Blüten in kleinen achselständigen Rispen. Blüten zweigeschlechtig oder eingeschlechtig, 4-6zählig. Rezeptakulum über dem Ovar kurz becherförmig. Tepalen herzförmig, am Grunde

zusammengezogen, mit dem. Rezeptakulum nur im mittleren Teil der Basis verbunden. Lappen des Diskus kurz und breit, fast abgeschnitten. Ovar halbunterständig, Griffel 0, Narbe schwach 3-4lappig; Samenanlagen 2-3. Frucht kreiselförmig, oben abgeschnitten, nur mit Narben der Tepalen. - Kleiner Baum mit abwechselnden oder seltener ± gegenständigen Blättern.

M. salicifolia A. Cunn. (*Fusanus Cunninghamii* Benth. et Hook.), auf Neu-Seeland, Nord-Insel; bis etwa 8 m hoher Baum mit dünnem Stamm; Blätter variabel, lanzettlich bis obovat, bis 10 cm lang; Früchte hellrot, bis über 1 cm lang. (Vielleicht sind mehrere Arten zu unterscheiden; Coekayne und Allan geben einen Bastard von *Mida myrtifolia* und *Mida salicifolia* an, Ann. of Bot. XLVIII. [1934] 19; Cockayne, Veget. N. Zealand [1928] 156). - Über *M. fernandeziana* (Phil.) Sprague et Summerhayes vgl. unter *Santalum*.

Trib. 3. **Thesieae.**

Thesieae Reichenb. Handb. (1837) 167 (Rect. *Osyridearum*); Bentham l. c. (1880) 218 Hieronymus l. c. (1889) 223.

25. *Osyridocarpus* (*Osyridicarpus*) A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 635; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 222; Hieronymus l. c. 223; Baker and Hill in Fl. Trop. Afr. VI. 1. (1911) 431; Hill in Fl. Capens. V. 2. (1915) 206. - Blüten zweigeschlechtig, 5zählig. Rezeptakulum über dem Ovar zylindrisch-trichterig, ziemlich dick, fleischig. Tepalen innen hinter den Stam. mit einem Haarbüschel. Stam. an der Basis der Tepalen angeheftet, mit kurzem, dünnem Filament; Fächer der Theken der Anthere nach innen zu parallel angeheftet, mit Längsriß gemeinsam aufspringend. Diskus nicht deutlich abgegrenzt. Ovar unterständig; Griffel lang, dünn, mit kopfförmiger oder undeutlich 2-3lappiger Narbe; Samenanlagen 2-3, von der Spitze einer fadenförmigen, hin- und hergebogenen Plazenta herabhängend. Frucht steinfruchtartig, von einem stehenbleibenden Stück des Rezeptakulums gekrönt. - Kahle Halbsträucher oder klimmende Sträucher mit lockeren, dünnen Zweigen; Blätter wechselständig, kurz gestielt, linealisch, lanzettlich oder eiförmig. Blüten einzeln axillär, kurz gestielt oder in kleinen axillären, gestielten Cymen; Hochblätter klein, leicht abfällig.

Name von *Osyris* und χαρποζ, Frucht. - Typische Art *O. natalensis* A. DC.

6 Arten, vom östl. Südafrika durch Ostafrika bis Abessinien und Eritrea. - *O. schimperianus* (Hochst.) A. DC. in Eritrea, Abessinien, Uganda; Blätter schmallanzettlich; Blüten meist einzeln; Rezeptakulum-Röhre 2-3mal so lang als Tepalen. - *O. natalensis* A. DC. im östl. Südafrika (vgl. auch Burt Davy, Fl. Pl. Transvaal II. [1932] 462); Blätter bis eiförmig, spitz; Blüten meist zu drei. - *O. linearifolius* Engl., in Deutsch-Ostafrika; Blätter linealisch; Blüten 3-7 in lockeren, gestielten Cymen.

26. **Thesidium** Sonder in Flora XL. (1857) 364; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 673; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 222; Hieronymus in E. P. 2. Aufl. III. 1. (1889) 224; Hill in Fl. Cap. V.2. (1915) 201 (*Hagnothesium* A. DC. Espèc. nouv. Thesium [1857] 4, DC. Prodr. XIV. [1857] 673 sect. Thesii; Post et O. Ktze. Lexic.gen. Phan. [1804] 263, genus). - Blüten diözisch, vier-, selten fünfzählig. Rezeptakulum der männlichen Blüte kurz, schüsselförmig. Tepalen am Grunde mit einem hinter dem Stam. stehenden Haarbüschel. Stam. mit kurzem Filament; Anthere klein, Fächer der Theken

kurz, ellipsoidisch, mit gemeinsamem Längsriß aufspringend. Griffel rudimentär oder 0. Ovar der weiblichen Blüte eiförmig, unterständig, Rezeptakulum über dem Ovar kaum deutlich oder sehr kurz glockig. Diskus nicht deutlich abgegrenzt. Griffel kurz, Narbe undeutlich 2-3lappig; Samenanlagen 2-3. von der Spitze der zentralen, fadenförmigen, aufrechten oder hin- und hergewundenen Plazenta herabhängend. Frucht klein, nußartig, kugelig oder eiförmig, fünfrüppig und deutlich netzig, von den persistierenden Tepalen gekrönt; Endokarp krustenartig; Same kugelig oder eiförmig; Embryo stielrund, im Zentrum des fleischigen Nährgewebes, oft schief eingebettet. - Sehr ästige kleine

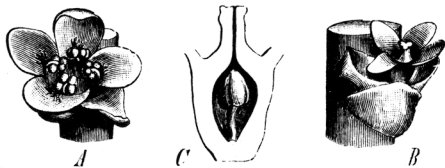


Fig. 40. *Thesidium exocarpoides* Sonder. A. Männlichen Blüte (15/1). B ♀ Blüte (15/1). C Längsschnitt durch das Ovar (30/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1, 224, Fig. 144.

Halbsträucher oder Kräuter mit abwechselnden, meist sehr kleinen, schuppenförmigen Blättern. Blüten klein, sehr zahlreich entweder einzeln oder zu drei in der Achsel von schuppenförmigen Tragblättern, oder einzeln in der Achsel von Brakteen in eine terminale Ähre gestellt; Brakteen und Vorblätter besonders bei den männlichen Blüten klein, Brakteen der weiblichen Blüten oft ansehnlicher.

Typische Art *Th. Thunbergii* Sonder.

7 Arten im südwestlichen Südafrika. -A. Männliche und weibliche Pflanzen ähnlich; Brakteen und Vorblätter klein, schuppenförmig, fleischig. - *Th. exocarpoides* Sonder (Fig. 40); bis 40 cm hoch; Wurzelstock holzig, Äste dünn, gewunden, Blätter sehr klein, schuppig. - *Th. Thunbergii* Sonder; - B. Männliche und weibliche Pflanzen verschieden; männliche mit schmalen, kleinen Brakteen, weibliche mit ansehnlichen, blattartigen Brakteen. -*T. hirtum* Sonder. *Th. longifolium* Hill.

Über *Th. fragile* vgl. R. Marloth. Fl. South Afr. I. (1913) 162 T. 37B: auf den Cape Flats nicht selten, wächst auf den Wurzeln von *Metalasia muricata*, *Chymococca empetroides* und wohl noch anderer Sträucher.

27. **Thesium** L. [Gen. pl. (1737) 60] Spec. pl. (1753) 207. Gen. pl. cd. 5. (1754) 97; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 637: Benth. et. Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 221: Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 224; Baker and Hill in Fl. Trop. Afr. VI. 1. (1911) 411-431; Hill in Fl. Capensis V. 2. (1915) 136-200: Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa III. (1912) 151 (*Rhinostegia* Turez. in Bull. Soc. Natural. Moscou XIV. [1843] 56; *Linosyris* [Moehr. Hort. priv. [1736] 60] O. Ktze. Rev. Gen. II. [1891] 587; *Steinreitera* Opiz. Seznam [1852] 93; *Xerolophus* Dulac. Fl. Hautes Pyrén. [1867] 1160; *Linophyllum* Bubani. Fl. pyren. I. [1897] 125). - Blüte 5- (4-)zählig, zweigeschlechtig. Röhre des Rezeptakulums meist kurz und breit, selten verlängert. Tepalen kurz oder länger als die Röhre, innen kahl oder von rückwärts gerichteten Haaren bärtig, meist hinter der Anthere mit einem der Anthere anhängenden kleinen Büschel von weichen, aufrechten Haaren. Stam. an der Basis der Tepalen oder etwas unterhalb derselben der Röhrenmündung angeheftet, eingeschlossen oder hervorragend; Filament meist kurz. Ovar unterständig; Griffel kurz bis lang; Narbe kopfförmig oder undeutlich dreilappig; Samenanlagen 2-3, von der Spitze einer dünnen, meist hin- und hergeschlängelten Plazenta herabhängend. Frucht nußartig, genervt, kugelig oder eiförmig, allermeist von

dem verwelkenden Rezeptakulum und den eingerollten Petalen gekrönt; Same kugelig oder eiförmig; Embryo in der Mitte oder in der oberen Hälfte des fleischigen Nährgewebes, bisweilen schief eingebettet, gerade oder krumm keulenförmig, mit etwas verdicktem Stämmchen; Keimblätter so lang oder kürzer als das Stämmchen. -



Fig. 41. *Thesium alpinum* L. A. Habitusbild einer schwächtigen Pflanze, nat. Gr. B Blüte mit dem Involucrum, welches aus dem dem Blütenstiel angewachsenen Deckblatt und aus den Vorblättern gebildet wird. C Blüte im medianen Längsschnitt, die Anthere auf der rechten Seite ist weggeschnitten. D reife Frucht von der vertrocknenden Blütenhülle gekrönt. E reife Frucht im Längsschnitt. B-E (6/1). - Aus E. P. 1. Aufl. III. 1, 225, Fig. 145.

Perennierende Kräuter mit \pm holziger, verzweigter Grundachse oder Halbsträucher bis kleine Sträucher; Blätter sehr klein schuppenförmig oder linealisch, sehr selten breiter und groß. Blütenstand einfach ährig oder traubig oder aus drei- bis mehrblütigen Cymen zusammengesetzt; Vorblätter bisweilen fehlend.

Name nach einem griechischen Pflanzennamen $\theta\eta\sigma\epsilon\iota\omicron\nu$ von unbekannter Bedeutung; über den Namen vgl. Linne, Hort. Cliffort. (1737) 41. - Typische Art: *Th. Linophyllon* L. (steht bei Linne an erster Stelle); Hitchcock in. Propos. British Botanists (1929) 135 hat *Th. alpinum* L. als Leitart bezeichnet

Etwa 220 Arten, besonders im südlichen Afrika (vgl. auch N. E. Brown in Burt Davy, Fl. Pl. Transvaal II. [1932] 455). dann im tropischen Afrika und im Mediterrangebiet entwickelt. - Unsere deutschen Arten, meist Bewohner sonniger grasiger Hügel, heißen Vermeinkraut (oder Verneinkraut), Bergflachs, Leinblatt; Engl. Toad-flax. - Das fast blattlose *Thesium strictum* Berg. ist abgebildet in R. Marloth. Fl. South Africa I. (1913) 162 T. 37C, und 160 Fig. 80 (an den Abhängen des Tafelberges).

Sekt. I. *Frisea* Reichenb. Consp. Regn. Veg. (1828) 80 nomen!; A. DC. l. c. 662; Hieronymus l. c. 225 (*Thesium* Sect. *Frisea* Reichenb. sec. Endl. Gen. Pl. [1837] 326). - Tepalen innen mit rückwärts gerichteten Haaren dicht bärtig bekleidet. Etwa 80 Arten in Südafrika und 15 Arten im trop. Afrika.

Gruppe 1. *Annulata* Hill (als Sektion l. c. [1915] 144). Tepalen ohne Haarbüschel hinter den Antheren, dafür am Grunde mit einem kleinen Ring kurzer, abwärts

gerichteter, goldgelber Haare; Röhre über dem Ovar kurz und breit.-15 Arten. - A. Blüten

in verlängerten Ähren oder Trauben. *Th. funale* L. (Fig. 42 A, B), im südwestlichen Kapland; stark verzweigtes Halbsträuchlein mit dünnen Zweigen; Blätter wenige, schmal; Blüten 3 mm lang. - **B.** Blüten kopfig gedrängt oder kurz ährig. - *Th. aggregatum* Hill, im südwestlichen Kapland; mit niederliegendem Stämmchen und Ästen mit kleinen, flachen Blättern; Braktee eiförmig, 4 mm lang, gezähnt, Vorblätter etwas schmaler; Tepalen 3 mm lang, mit eingebogener Spitze, innen dicht mit straffen, herabhängenden Haaren bedeckt. - *Th. Frisea* L., im südwestlichen Kapland; Äste dünn, oft vielverzweigt; Blätter klein, schmal nadelartig; Vorblätter lanzettlich, etwa halb so lang als die 3 mm lange Blüte; Tepalen mit weichen herabhängenden Haaren.

Gruppe 2. *Penicillata* Hill (als Sektion l. c. [1915] 144). Tepalen hinter den Antheren mit einem kleinen Büschel dicklicher, weicher, freier (der Anthere nicht anhängender) Haare; Röhre über dem Ovar sehr kurz, breit. Nur *Th. penicillatum* Hill im südwestlichen Kapland; Stämmchen holzig, oberwärts verzweigt; Blätter kurz, linealisch; Braktee etwa so lang wie die Blüte, 4 mm, lanzettlich, Vorblätter halb so lang.

Gruppe 3. *Barbata* Hill (als Sektion l. c. [1915] 140). Tepalen am Grunde hinter den Antheren mit einem der Anthere anhängenden Büschel von weichen, aufrechten Haaren; Röhre des Rezeptakulums über dem Ovar kurz und breit oder verlängert glockig; Blüten in verlängerten Trauben oder Ähren oder kopfig gedrängt. Etwa 80 Arten. *Th. capitellatum* A. DC. (Fig. 42 E), im südwestl. Kapland; kleiner, reichverzweigter Halbstrauch, Blätter linealisch, 5 mm lang; Blüten wenige in terminalen Köpfchen; Braktee 3 mm, so lang wie Blüte, lanzettlich, Vorblätter etwas kürzer und schmaler; Röhre kurz und breit, Antheren in kleinen Gruben, in der Röhre eingeschlossen; Griffel sehr kurz. - *Th. capitalatum* L., (Fig. 42 C, D), im südwestl. Kapland; schwach verzweigter Halbstrauch; Zweige dicht beblättert, Blätter linealisch, bis 15 mm lang; Braktee eiförmig, lanzettlich, etwa 7 mm lang, etwas länger als die lanzettlichen Vorblätter; Blüte 6 mm lang, Röhre verlängert glockig; Antheren etwas herausragend; Griffel bis zur Höhe der Antheren verlängert. - *Th. flexuosum* A. DC., im südwestlichen und zentralen Kapland; Äste dünn, mit zerstreuten (zerstreuen), nadelförmigen Blättern; Blüten in dichten Ähren; Braktee eiförmig, 2 mm lang, Vorblätter etwas schmaler; Blüte 3 mm lang, Röhre glockig. - *Th. Schlechteri* Hill, in Deutsch-Südwestafrika; ein Halbsträuchlein mit dickem Wurzelstock und dicklichen rauhpapillösen Blättern. - *Th. Schweinfurthii* Engl., in Zentralafrika (Jur) und Nyassaland; krautig, niedrig. - *Th. Goetzeanum* Engl. in Deutsch-Ostafrika; *Th. angolense* Pilger in Angola.

Sekt. II. *Chrysothesium* Jaub. et Spach, Illustr. Pl. Orient. II. (1844-46) T. 104; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 638. - Tepalen innen kahl, aber mit hinter den Stam. stehendem, kleinem, mit der Anthere verbundenem Haarbüschel. Freier Teil des Rezeptakulums lang röhrig, häutig, gelbpetaloid. Blüten in Ähren, mit Braktee und zwei Vorblättern. 2 Arten im östl. Mediterrangebiet, Armenien, Mesopotamien. - *Th. stelleroides* Jaub. et Spach (Fig. 42, F-H); perennierend mit starker Wurzel, Stengel aufrecht, bis fußhoch, im oberen Teil steif blühend-verzweigt; Blätter schmal linealisch; unterer, mit dem Ovar verwachsener Teil des Rezeptakulums kurz wollig behaart, ebenso Frucht; freier Teil 6 mm lang, Tepalen 4 mm lang, schmal; Filamente zum großen Teil der Röhre angewachsen, diese genervt erscheinen lassend, nach oben frei, Anthere klein, dicht unterhalb der Tepalenspitze; Gr. lang dünn. - Verwandt *Th. aureum* Jaub. et Spach; unterer Teil des Rezeptakulums kahl.

Sekt. III. *Psilotherium* A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 670. - Blüten 5- oder auch

4teilig. Tepalen innen kahl, aber mit hinter den Stam. stehendem kleinen Haarbüschel; Rezeptakulum-Röhre mit Tepalen an der Frucht abfällig; Blätter sehr klein; Filament viel länger als Anthere, Griffel lang. 2 Arten in Südbrasilien. *Th. aphyllum* Mart. (Fig. 42 I, K); mit stark holzigem Wurzelstock; Stengel bis fußhoch, starr, kantig, schwach verzweigt; Blätter zerstreut, winzig; Blüten in Ähren, mit 2 Vorblättern, sehr klein. - Verwandt *Th. brasiliense* A. DC.

Sekt. IV. *Euthesium* A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 639. - Tepalen innen kahl, aber mit hinter den Stam. stehendem, kleinem, mit der Anthere verbundenem Haarbüschel; Röhre des Rezeptakulums meist kurz und breit, mit den Tepalen auf der Frucht bleibend; Filament meist sehr kurz, Anthere \pm eingeschlossen oder herausragend; Kräuter bis Halbsträucher.

A. Afrikanische Arten. Etwa 80 Arten. - **a.** Stark holzige, größere Formen, starr, oft dornig. - α . Tepalen mit langen, weichen Zottelwimpern am Rande (Sekt. *Imberia* Subsect. *Fimbriata* Hill in Fl. Cap.). Wenige Arten im westl. und zentralen Südafrika. *Th. horridum* Pilger, (Fig. 42 L, M), im westl. Kapland; spreizend buschig, mit starren, stehend-spitzen Zweigen; Blätter klein, schmal; Blüten in wenigblütigen, dichten, axillären Gruppen, von der lanzettlichen Braktee und den spateligen Vorblättern umgeben; Röhre breit, kurz, Griffel kurz. - β . Tepalen ohne solche Wimpern; beblättert oder \pm blattlos. *Th. xerophyticum* Hill in Deutsch-Südwestafrika; sparriger Halbstrauch; Blätter zu winzigen Schuppen reduziert; Blüten sehr klein, fast sitzend. - *Th. lineatum* L. f., im zentralen und westlichen Südafrika, Deutsch-Südwestafrika, bis meterhoch; Röhre kurz, breit, Diskus deutlich, zwischen den Stam. einen dicklichen Rand bildend. - *Th. spinosum* L. f., im südwestlichen Kapland; Blätter spreizend, dornig, starr, bis 7-8 mm lang; Blüten einzeln axillär, gestielt, sehr klein. - **b.** Weniger starre, \pm krautige Formen, nicht dornig, meist kleiner; Blätter \pm entwickelt. - α . Blätter groß und breit (Sekt. *Aetheoesium* A. DC. l. c. 660). *Th. euphorbioides* L., im südwestlichen Kapland; bis 2 m hoch, aufrecht, etwas holzig; Blätter herzförmig-oval bis rundlich, anliegend, 1-3 cm lang, lederig; Blüten in dichten Cymen mit sehr breiten Brakteen und Vorblättern. - β . Blätter kleiner, schmaler, bis fast 0. - **I.** Tepalen lang und schmal, mit zotteligen zerstreuten Wimpern; Filament verlängert, Antheren hoch am Tepalum stehend; Griffel lang. Wenige Arten. *Th. leucanthum* Gilg (Fig. 42 N-Q), in Angola; Staude mit aufrechten dünnen Ästen; Blätter 0 oder winzige Schuppen; Blüten 2 in der Braktee ¹⁾; Röhre des Rezept. kurz glockig, am oberen Rande mit Zottelwimpern, 1 mm lang; Tepalen schmal, 5 mm lang. - *Th. Stuhlmannii* Engl., im trop. Ostafrika. - **II.** Tepalen kürzer, breiter; Filament kurz. - **1.** Röhre des Rezeptakulums etwas verlängert glockig. *Th. costatum* Hill, im östlichen Kapland und Kalahari-Gebiet; dünne, verzweigte Stengel bis 20 cm hoch, Blätter klein, schmal linealisch; Blüten meist einzeln axillär. - Außerdem wenige Arten im Kapland. - **2.** Röhre kurz und breit. - **x.** Blüten in Ähren oder lockeren Cymen. *Th. squarrosum* L. (Fig. 42 R,S), Im südwestl. Kapland; etwa 25 cm hoch, Stengel nach unten zu holzig, reichlich verzweigt; Blätter klein, schmal; Blüten locker-cymös gestellt, klein (Röhre und Tepalen zusammen 1 1/4 mm). - *Th. pallidum* A. DC.

¹⁾ In der Achsel einer Braktee stehen zwei Blüten, die eine jünger, dicht voreinander, jede mit 2 Vorblättern in derselben Ebene; die jüngere kann nur aus einer Beiknospe hervorgegangen sein. Dies Verhalten wurde sonst bei *Thesium* nicht beobachtet; es tritt sonst cymöse Verzweigung aus einem oder aus beiden Vorblättern ein.

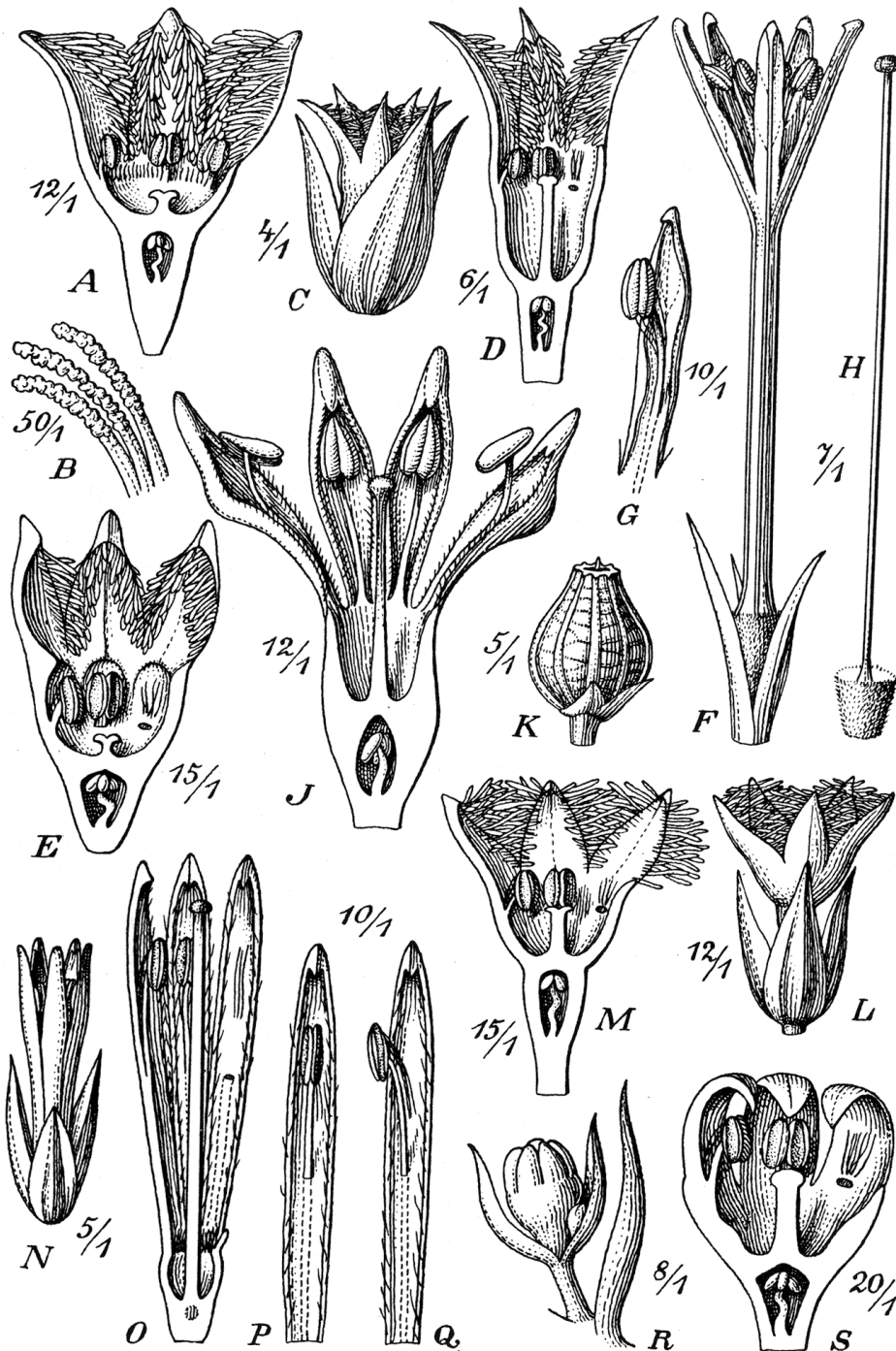


Fig. 42. Blüten mehrerer Arten von *Thesium*, mit Braktee und Vorblättern oder im Längsschnitt. A *Th. funale* L. B Haare vom Tepalum dieser Art. C, D *Th. capitatum* L. E *Th. capitellatum* A. DC. F-H *Th. steleroides* Jaub. et Spach. J, K *Th. aphyllum* Mart. L, M *Th. horridum* Pilger. N-Q *Th. leucanthum* Gilg, Q zeigt die Anheftung der Haare hinter der Anthere. R, S *Th. squarrosus* L. (F, H nach Jaubert et Spach, J, K nach A. De Candolle, die anderen nach der Natur).

im östlichen Kapland, mit locker gestellten, an den Zweigen endständigen kleinen Cymen.- *Th. galoides* A. DC., im südwestlichen Kapland, mit sehr lockeren, vielblütigen Cymen und kleinen Blüten. - xx. Blüten gedrängt oder in dichten, köpfchenartigen Cymen. *Th. angulosum* A. DC., im südlichen und östlichen Kapland; fast strauchig, bis 1,5 m hoch, locker verzweigt, Zweige geflügelt; Blüten in kleinen, dichten, kurz gestielten Cymen locker längs den Zweigen; Tepalen 2 mm. - *Th. Schumannianum* Schlecht., *Th. virgatum* L., im südwestlichen Kapland.

B. Europäisch-asiatische Arten. Etwa 40 Arten, besonders im Mediterrangebiet entwickelt, von Südosten nach Mitteleuropa¹⁾ mit wenigen Arten verbreitet je eine Art bis nach Dänemark, Südschweden, Südengland; eine Reihe von Arten in Zentralasien, bis China, Japan und bis zu den Philippinen, eine Art in Australien. - **a.** Blüten in einfacher Traube, einzeln in der Achsel der Braktee, ohne Vorblätter. *Th. rostratum* Mert. et Koch, Mitteleuropa, Ostalpen, Böhmen; 20-30 cm hoch, eine Anzahl Stengel dicht gestellt; Blätter sehr schmal. - *Th. ebracteatum* Hayne, Südosteuropa, nordostdeutsches Flachland, westlich bis Dänemark, Bremen; mit Ausläufern, bis 30 cm hoch; sehr selten ist ein Vorblatt ausgebildet oder es sind beide vorhanden, forma *subbracteata* Vahl sec. Aschers. u. Graebn. l. c. 663. - **b.** Blüten mit Vorblättern, in einfacher Traube oder schwach cymös aus den Vorblättern verzweigt. *Th. pratense* Ehrh., Südeuropa und Mitteleuropa, nicht in Norddeutschland; bis 50 cm hoch; Blätter linealisch, bis 1 cm lang; Tepalen an der Frucht nur schwach eingerollt, mit der Röhre länger als diese. - Verwandt *Th. alpinum* L., in den Gebirgen Südeuropas, Kaukasus, Mitteleuropa bis Südschweden. - *Th. Linophyllon* L. (*Th. intermedium* Schrad.), von Südosteuropa bis Mitteleuropa; mit langen dünnen Ausläufern, Blätter sehr schmal. - *Th. humile* Vahl, im Mediterrangebiet weit verbreitet, auch in ganz Nordafrika. - In Zentralasien *Th. longifolium* Turcz., *Th. saxatile* Turcz., *Th. multicaule* Ledeb.; im Himalaya *Th. himalense* Royle, *Th. packyrhizum* A. DC.; in China und Japan *Th. chinense* Turcz., *Th. decurrens* Blume, *Th. psilotoides* Hance, letztere auch auf den Philippinen; in Südostaustralien, Tasmanien *Th. australe* R. Br.

28. **Arjona** Cav. Icon. IV. (1797) 57, T. 383; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 626; Miers in Journ. Linn. Soc. XVII. (1880) 128-134; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 220; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 226 (*Arivona* Steud. Nom. Ed. H. 1. [1840] 130; *Arjoona* Endl. Gen. [1837] 325; *Arjonaea* O. Ktze. Rev. Gen. III. 2. [1898] 282). - Blüten zweigeschlechtig, 4-5zählig. Receptakulum über dem Ovar röhrig, meist schmal und lang, meist weich behaart. Tepalen am Grunde mit Haarbüschel. Stam. an der Mündung der Receptakulum-Röhre angeheftet, nicht herausragend; Antheren an sehr kurzem Filament am Rücken unter der Mitte angeheftet; Fächer der Theken parallel, linealisch, mit Längsriß nach innen gemeinsam aufspringend. Diskus polsterförmig oder ringförmig. Ovar unterständig; Griffel fadenförmig mit kopfförmiger oder kurz dreilappiger Narbe; Samenanlagen 3 von der Spitze einer kurzen, dicken Plazenta herabhängend. Frucht klein, nußartig, vom Diskus gekrönt; Same eiförmig; Embryo klein, linealisch-stielrund, im Zentrum des fleischigen Nährgewebes, Stämmchen etwa so

¹⁾ Über die mitteleuropäischen Arten vgl. Ascherson u. Graebner, Synops. Mitteleurop. Flora IV. (1912) 663.

lang wie die Keimblätter. - Kräuter mit unterirdisch verzweigten Rhizomen oder mit

unterirdischen oft knollig angeschwollenen Ausläufern, selten unterwärts holzige Halbsträuchlein; Blätter abwechselnd, linealisch oder lanzettlich, meist starr und spitz. Blüten ziemlich zahlreich in kurzer endständiger Ähre gedrängt sitzend oder nur wenige axillär, weiß, lila oder purpurrot.

Wichtigste spezielle Literatur: C. Skottsberg, Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Arjona* Cav., in Svensk Bot. Tidskr. X. (1916) 520-628.

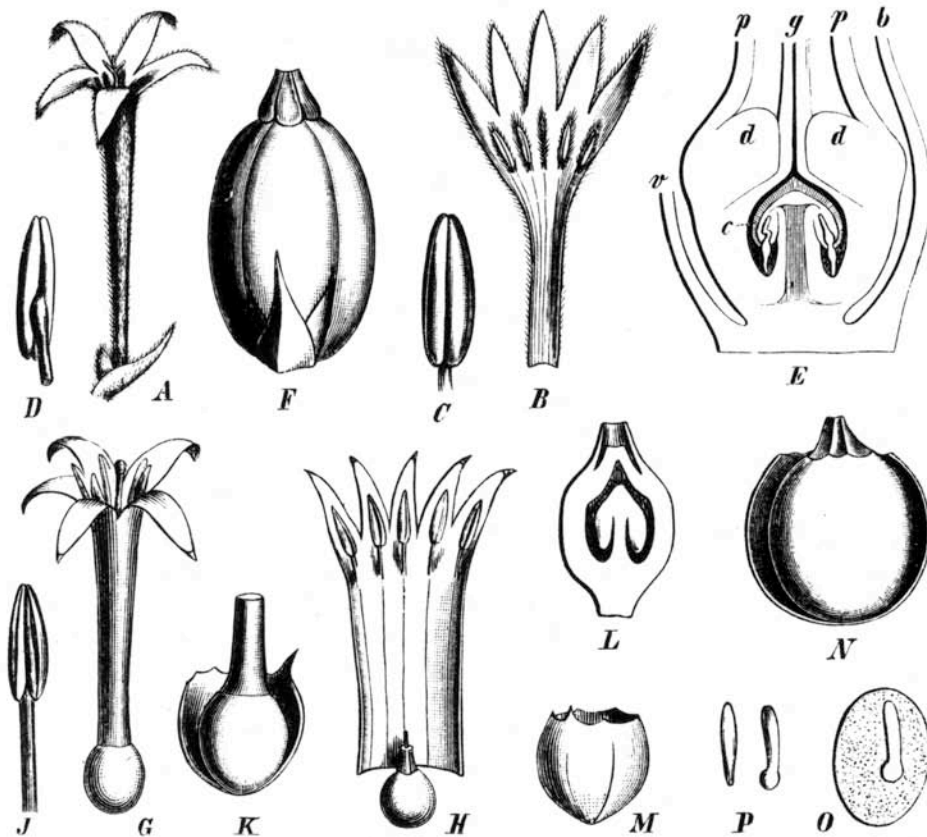


Fig. 43. A-E *Arjona longifolia* Phil. A Blüte in der Achsel des Deckblattes, links ein Vorblatt sichtbar (2/1). B Rezeptakulumröhre aufgeschnitten und ausgebreitet, das mittelste Stam. abgeschnitten (2/1). C Stam. von der vorderen, D von der hinteren Seite (10/1). E fast medianer Längsschnitt durch das Ovar einer schon bestäubten Blüte, b Deckblatt, Vorblatt, p Rezeptakulum, g Griffel, d Discus, c an der Plazenta entspringende Gewebemasse, welche die Samen einhüllt. - F *A. rigida* Miers, reife Frucht (4/1). - G-P *Quinchamalium chilense* Lam. G Blüte (2/1). H Blüte mit aufgeschnittener und ausgebreiteter Röhre des Rezeptakulums; der Griffel ist abgeschnitten (2/1). J Stam. von vorn gesehen. K Ovar in dem halbierten Becherkelch. L Längsschnitt durch das Ovar. M Becherkelch (J-M 4/1). N reife Frucht Im Becherkelch. O Längsschnitt durch den Samen, den im Nährgewebe liegenden Embryo zeigend. P Embryo von verschiedenen Seiten gesehen. (N-P 3/1). - Ause E. P. 1. Aufl. III. I, 226, Fig. 146.

Name nach Francisco Arjona, Lehrer der Botanik in Cadiz, Ende des 18. Jahrhunderts (Colmeiro, Bot. Penins. Hisp. Lusit. [1858] 188). - Typische Art *A. tuberosa* Cav.

Etwa 10-12 Arten in Südamerika, von Feuerland bis Peru, Argentina, Südbrasilien

(?). -Vgl. auch Hauman et Irigoyen in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 41, 421.

Sekt. I. *Euarjona* Skottsberg l. c. 526. - Unterirdisches Rhizom mit sich abtrennenden Ausläufern verzweigt, die am Ende oder mehr oder weniger völlig knollig verdickt sind und dann in oberirdische, schwach verzweigte Laub- und Blütenprosse ausgehen. - *A. tuberosa* Cav., in Feuerland und Patagonien; Knollen bis 2 cm lang, scharf umschrieben an den Enden der dünnen Ausläufer; verzweigte oberirdische Sprosse bis 15 cm hoch; Blätter starr, lanzettlich, spitz, stark genervt; Blüten doldig gedrängt. Die "Macachi" genannten Knollen sind süß und werden von den Eingeborenen gegessen. - *A. patagonica* Hombron et Jacquinot, in Patagonien; mit mehr gleichmäßig verdickten Ausläufern, sonst ähnlich. - *A. ruscifolia* Poepp., in Chile und Nordwestargentina; Rhizom wie bei voriger Art; Blätter breiter, sehr starr, stark stachelspitzig (dazu *A. rigida* Miers). - *A. tandilensis* O. Ktze., von Uruguay bis Provo Cordoba in Argentina; Blätter sehr schmal.

Sekt. II. *Psilarjona* Pilgerin Engl. Bot. Jahrb. XXXVII. (1906) 399; Skottsberg l. c. 528.-Unterirdisch mit verzweigtem Rhizom, dessen Zweige lange in Verbindung mit den Muttersprossen bleiben und an der Oberfläche in kurze Laub- und Blütenprosse von kurzer Lebensdauer übergehen. - *A. pusilla* Hook. f., in Feuerland und Patagonien; Grundachsen mehrere dm lang; Blätter klein, dicklich, nicht starr; Blüten wenige. Verwandt *A. minima* Hieron., in Argentina, Provo San Juan. - *A. glaberrima* Pilger, in den Hochanden von Peru, in nassen Rasen von Mooren kriechend; beblätterte Zweige nur 1-2 cm lang; Blüten 1-2.

Sekt. III. *Xylarjona* Skottsberg l. c. 528. - Kleine Halbsträuchlein; die Basalteile der aufrechten Laubsprosse verholzen und bilden ein (für die Campos-Pflanzen typisches) Xylopodium. *A. Schumanniana* Pilger (in Uruguay oder Südbrasilien, Sammlung Sellow); Aste dünn, bis 30 cm hoch; Blätter schmal linealisch, bis 5-6 cm lang; Brakteen lang und schmal, Blüten ziemlich zahlreich gedrängt. - *A. longifolia* Phil., in Argentina, Mendoza und Rioja, Blätter und Brakteen kürzer.

29. **Quinchamalium** Jussieu¹⁾, Gen. Pl. (1789) 75; Ruiz et Pav. Fl. Peruv. II. (1797) 1 T. 107b; Endl. Gen. Pl. (1837) 325 no. 2070; A. DC. in DC. Prodr. XIV. (1857) 624; Philippi in Bot. Zeit. XV. (1857) 745-749; Benth. et Hook. f. Gen. Pl. III. (1880) 220; Hieronymus in E. P. 1. Aufl. III. 1. (1889) 227 (*Quinchamala* Willd. Spec. Pl. I. [1797] 1217). - Blüten zweigeschlechtig, 5zählig, am Grunde von einem fast kugeligen oder kantigen, kleinzähligen Becherkelch umgeben, der aus der Verwachsung von Deckblatt und Vorblättern gebildet wird. Röhre des Rezeptakulums verlängert, schmal zylindrisch. Tepalen lanzettlich, klappig, später aufrecht-abstehend. Stam. am Grunde der Tepalen angeheftet, ± kürzer als diese; Filament sehr kurz bis mäßig lang; Anthere basifix,

¹⁾ Der Gattungsname wurde ursprünglich von Molina (*Quinchamalium* Molina, Saggio sulla storia naturale de Chile [1782] 151) geschaffen; seine Beschreibung kann sich nicht auf *Quinchamalium* Juss. beziehen. Man hat mit A. De Candolle den Artnamen *Qu. chilense* Lamarck (Illustr. II. [1797] 125T. 142) aufgenommen, zu dem *Qu. procumbens* Ruiz et Pav. als Synonym zitiert wird (vgl. Skottsberg Bot. Ergebn. Patagonien und Feuerland, in Sv. Vetensk. Akad. Handl. LVI. Nr. 5. [1916] 208). Hauman et Irigoyen (l. c. 46) rechnen zu *Qu. chilense* folgende Varietäten: var. *gracile* (Brongn.) Hook.; var. *majus* (Brongn.) Spegazzini; var. *patagonicum* (F. Phil.) Speg.; var. *procumbens* (Ruiz et Pav.) O. K.

Theken mit je einem Längsriß nach innen aufspringend; Haare am Grunde der Filamente fehlend. Diskus fleischig, ring- oder becherförmig auf dem Ovar, vom Rezeptakulum getrennt. Ovar unterständig; Griffel fadenförmig, bis zur Mitte der Petalen oder noch über diese hinausgehend, Narbe köpfchenförmig; Samenanlagen 3 von der Spitze einer kurzen Plazenta herabhängend. Frucht nußartig, von dem bleibenden kugeligen oder kantigen Becherkelch umschlossen, stielrundlich. - Niedrige, halbparasitische Kräuter oder Stauden, oft mit dicklicher Hauptwurzel, Stämmchen meist vom Grund an verzweigt, Aste oft niederliegend. Blätter pfriemlich bis linealisch, stachelspitzig. **Blüten in endständiger dichter Ähre oft zahlreich Rezeptakulum über dem Becherkelch abfallend oder vertrocknend persistierend; Same kugelig oder eiförmig; Embryo im Zentrum des fleischigen Nährgewebes, klein, linear- köpfchenartig gedrängt, oft in Gruben der Spindel leicht eingesenkt, gelb bis braun oder rotbraun, nach dem Alter die Farbe wechselnd.** Becherkelch so lang wie die Frucht, infolge von Bildung eines kleinen Kommissuralzahnes meist vierzählig, der dem Deckblatt entsprechende Zahn etwas größer als die den Vorblättern entsprechenden Zähne.

Name nach der einheimischen Bezeichnung Quinchamali (Feuillée, Journ. des observ. III. Hist. pl. medio. [1725] 57 T. 44; *Quinchamali Lini folio*; Beschreib. II. [1758] 80). - Typische Art *Qu. chilense* Lam.

Über 20 Arten, meist gebirgsbewohnend, vom südlichen Chile bis Zentralperu; Arten nahe verwandt, schwer zu trennen. Rezeptakulum mit Tepalen bis über 1 cm lang. Vgl. Hauman et Irigoyen in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XXXII. (1923-25) 46. **A.** Becherkelch kantig. *Qu. parviflorum* Phil., in Chile; Filament der Anthere ganz kurz. - *Qu. gracile* Brongn., in Chile; Filament so lang wie Anthere. - **B.** Becherkelch kugelig-rundlich. *Qu. chilense* Lam. (*Qu. procumbens* Ruiz et Pav.), von Zentralperu bis zum Hochland von Bolivia; Äste niederliegend, bis etwa 30cm lang; Blätter sehr schmal linealisch, bis etwa 2 cm lang; Rezeptakulum 4-5 mm lang, Tepalen 2-2 1/2 mm lang, Anthere 1-1 1/3 mm lang, Filament 1/3-1/2 mm lang. - *Qu. majus* Brongn., in Chile; Stengel aufrecht, bis 25 cm lang; Filament so lang wie Anthere. - Nach Hauman et Irigoyen (l. c. 44) bezeichnet die als Gattung der Santalaceen aufgeführte *Bryodes* Philippi (in Anal. Univ. Chile XCI. [1895] 503; *B. minutissima* Phil.) vielleicht eine Zwergform von *Quinchamalium chilense* Lam. - Im Index Kew. Suppl. I. (1906) 65 ist *Bryodes minutissima* Phil. irrtümlich unter der Gattung *Bryodes* Benth. der *Scrophulariaceae* angeführt.

Gattung von unsicherer Stellung.

Calyptosepalum Sp. Moore in Journ. of Bot. LXIII. (1925) Suppl. p. 91, mit Figur. - Blüten monözisch (?), nur männliche bekannt. Rezeptakulum flach. Tepalen 4, deckend, paarweise angeordnet, in der Knospe die äußeren größer, voneinander frei, aber die beiden inneren stark deckend, von den inneren das eine mit dem Rande das andere deckend; Tepalen in der Blüte wenig ungleich, rundlich, bis zum Diskus frei. Stam. vor den Tepalen, kürzer als diese; Filament sehr kurz, Anthere eiförmig, intrors (über die Öffnung keine näheren Angaben). Diskus dicklich, schwach konkav. Griffelrudiment klein, stumpflich. - Baum; Blätter abwechselnd, gestielt. Blüten in wenigblütigen, axillären Cymen.

1 Art, *C. sumatranum* S. Moore, auf Sumatra; Zweige sehr fein grau-weichhaarig, bald verkahlend; Blätter kahl, 8-10 cm lang, schmal obovat, acuminat; Cymen 1 cm lang,

Tepalen 3 mm lang.

Einem Exemplar lagen einige Früchte bei; diese birnförmig, 14 mm lang, mit schwachen Andeutungen von **Tepalenresten** am Gipfel; Exokarp dünn, etwas fleischig, Endokarp krustig, mit schwachen Andeutungen von Vorsprüngen nach dem Samen zu; Samen? - Es scheint mir, da nur männliche Blüten vorliegen und die Frucht mangelhaft bekannt ist, zweifelhaft, ob die Gattung zu den *S.* gehört. Die Deckung der Tepalen ist ganz ungewöhnlich. Kein Exemplar gesehen.

Fossile den Thesieen nahestehende Gattung.

Thesianthium Conwentz, Flora des Bernsteins II. (1886) 132 Tafel XIII Fig. 1-5. - Blüten zweigeschlechtig, auf kurzem, verdicktem Stielchen, welches durch eine Abgliederung (Angliederung?) getrennt einem gefurchten, oben kaum verdickten Stiel ansitzt. Blütenhülle 5zählig, kahl. Röhre der Blütenhülle unten dem Ovar angewachsen, über demselben 5kantig-glockenförmig verlängert. Tepalen dreieckig-pfriemlich, an der Spitze zusammen-neigend. Stam. unterhalb der Tepalen angeheftet, viel kürzer als diese, auf sehr kurzem Filament; Anthere am Rücken ausgehöhlt. Diskus epigyn, nicht hervorragend. Ovar unterständig; Griffel sehr kurz; Narbe köpfchenförmig, fast sitzend. 1 Art, *Th. inclusum* Conwentz, im Ostsee-Bernstein.