

DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN
UND WICHTIGEREN ARTEN, INSBESONDERE
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRACENDER FACHGELEHRTEN,
BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE.

HERAUSGEGEBEN VON

A. ENGLER (†)

FORTGESETZT VON

H. HARMS

BAND 19a

ANGIOSPERMAE: Reihe Pandales. -
Reihe Geraniales, Unterreihe Geraniineae (erster Teil)

redigiert von F. Pax

J. Mildbraed, Pandaceae. — R. Knuth, Oxalidaceae, Geraniaceae; H. Farenholtz,
Tropaeolaceae; Hubert Winkler, Linaceae; O. E. Schulz, Erythroxylaceae; A. Engler
(f), Zygophyllaceae, Cneoraceae, Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae

Mit 220 Figuren im Text sowie dem Register zu Band 19a



LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1931

R 1022

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Inhalt.

Embryophyta siphonogama.

Unterabteilung Angiospermae.

Klasse Dicotyledoneae.

Reihe Pudales.

Pandaceae von J. M i l d b r a e d. Mit 1 Figur. 1

Reihe **Seriales** (1. Teil).— Historische Entwicklung der Ansichten über die Umgrenzung der Reihe von A. E n g l e r (f). 4

Übersicht der in den Bänden 19a, 19b und 19c bearbeiteten Familien von A.-Engler (t). 7

Unterreihe **Geraniineae** (erster Teil).

Oxalidaceae von R. K n u t h. Mit 18 Figuren. 11

Geraniaceae von R. K n u t h. Mit 15 Figuren. 43

Tropaeolaceae von H. F a r e n h o l l z. Mit 8 Figuren. 67

Linaceae von H u b e r t W i n t l e r. Mit 17 Figuren. 82

Erythroxylaceae von O. E. S c h u l z. Mit 8 Figuren. 130

Zygophyllaceae von A. E n g l e r (t). Mit 20 Figuren. 144

Cneoraceae von A. E n g l e r (t). Mit 1 Figur. 184

Eutaceae von A. E n g l e r (t). Mit 77 Figuren. 187

Simarubaceae von A. E n g l e r (f). Mit 25 Figuren. 359

Burseraceae von A. E n g l e r (f). Mit 30 Figuren. 405

Nachträge. 457

Register. 461



Reihe Pandales.

Bliiten zyklisch, heterochlainydeisch. Ovarium oberständig. Earpelle (3), mit je einer hängenden geradläufigen Samenanlage¹).

Pandaceae.

Von

J. Mildbraed.

Mit 1 Figur.

Wichtigste Literatur: Pierre in BuU. Soc. Linn. Paris (1896) 1255. -> A. Engler, *Panda oleosa* Pierre, ein Öl&amenbaum Westafrikaa, in Notizbl. Egl. Bot. Gart. Mus. V n. 49 (1912) 274 bis 276, mit Abb.; Syll. Pfl. Fam. 7. Aufl. (1912) 223; E. P. 1. Aufl. 4. Nachtr. (1914) 151; in Pflanzenwelt Afr. III, 1 (1915) 698—700, mit Abb. aus Notizbl. — A. Guillaumin, *Le Porphyranthus est-il une Burséracée?*, in Journ. de Bot. XXI (1908) 286-290. — A. Chevalier, *Veg. Ut. Afr. trop. franç.*, Fasc. V. Les Bois de la Cde d'Ivoire, Fasc. IX. La Forit et les Bois du Gabon (1916) 806-309, mit Abb. — A. Chevalier et A. Guillaumin, in Bull. Soc. Bot. France Mém. 8d (1911) 202—205. — E. De Wildeman, *Pl. Bequaertianae* IE, 1 (1925) 10-12. — J. Hutchinson, *Fam. Flowering Pl.* (1926) 235—236, mit Abb. — J. Hutchinson and J. M. Dalziel, *Fl. West Trop. Afr.* I, 2 (1928) 445-447, mit Abb. — C. Vigne and S. J. Record, *Panda oleosa* Pierre, in *Tropical Woods* No. 20 (Dez. 1., 1929) 14—16.

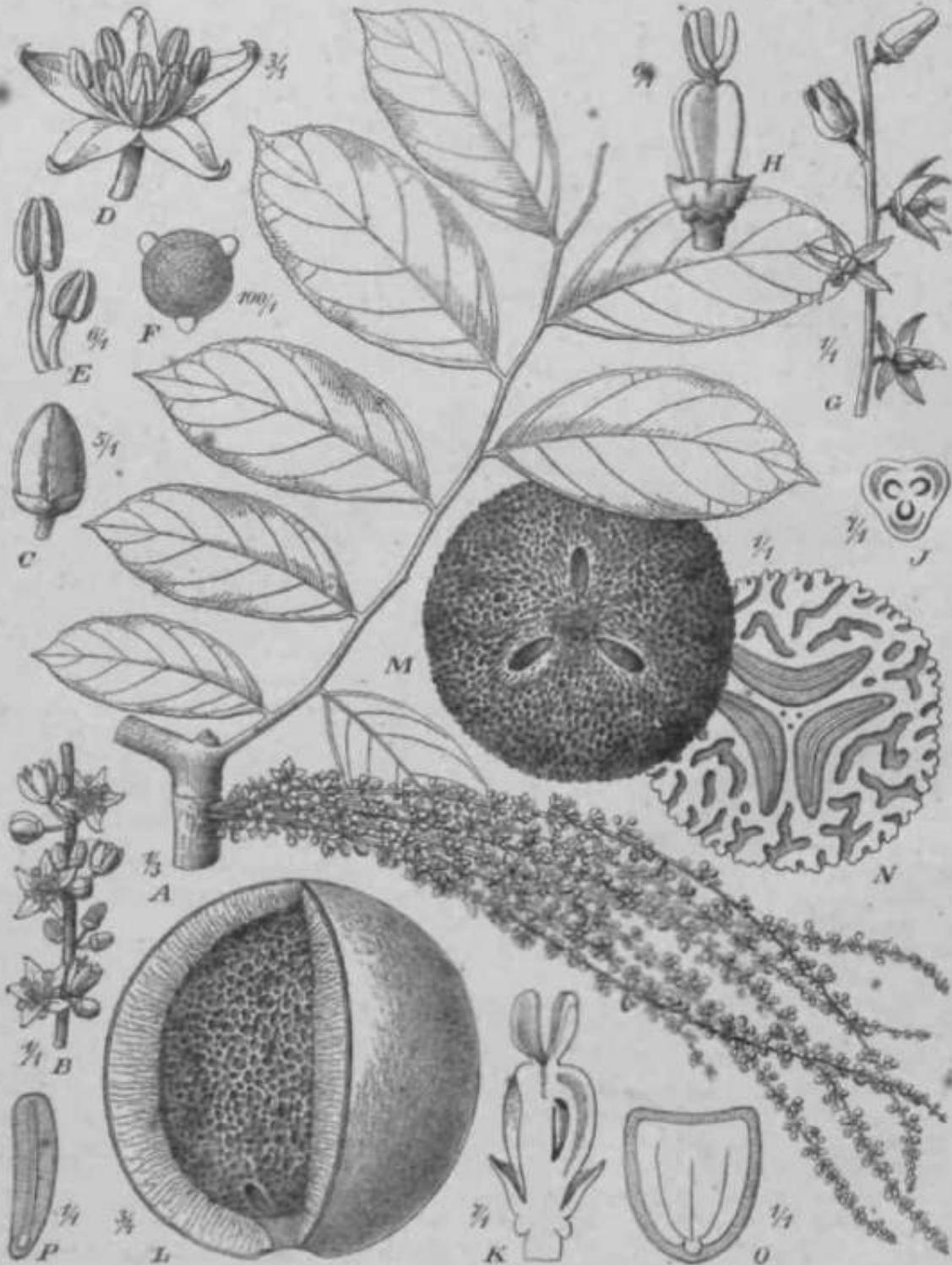
Anatomie etc.: E. Perrot, *Les caractères histologiques du Panda oleosa* Pierre et sa place dans la classification, in Bull. Soc. Bot. France LEX (1912) 159—165. — F. Peliegrin, *Note sur les Diylées*, in Ann. Sc. nat. 9. Série Bot. XVI (1912) 358-359. — H. Jumelle, *Les huiles végétales* (1921) 838.

lerkmale. Bliiten eingeschlechtlich, ditzisch. § Bliiten: Eelch klein, gamosepal, schttselftJrmig; Pet. 5, in der Knospe «ehr schwach imbrikat; Stam. 10, die epipetalen meist ktrzer; Diskus intrastaminal, klein; Rudiment des Ovars dilnn. ♀ Bltten: Eelch wie in den ♂, Pet. deutlicher imbrikat; Staminodien 0; Ovar 3—4facherig, in jedem Fach mit einer vom Scheitel herabhängenden g'eradiaufigen Samenanlage, Narben 3—4. Steinfruchte kugelig, mit dickem Exokarp und mächtig entwickeltem sehr hartem Endokarp, &j-4facherig. Samen mit flreichem Nahrgeewe, Embryo mit kurzem Stammchen und breiten Keimblättern. — Bourne mit einfachen, abwechselnden Bittern und kleinen, abfallenden Stipeln. #Bliiten8t&nde traubig, aus den Achseln abgefallener Blätter an Zweigen, isten, auch am Stamm.

Anatomische VerUtnisso. Junge Z^eige ohne charakteristische Merkmale. In der Rinde ein gemischter Ring aus Gruppen stark verdickter Fasern, verbundpn durch Steinzellen. mit bdsonders stark verdickten, grob getUpfelten Innenw&nden; im Parenchym ziemlich zahlreiche Zellen mit grofien Einzelkristallen von oxalsaurem Ealk. — Blätter: Epidermiszellen ± isodiametrisch mit etwas gewellten Seitenwänden, SpaltOffnungen nur auf der Blattunterseite, Assimilationsgewebe mit einer Schicht von Falisaden und gut entwickeltem Schwammparenchym. — Holz: Gefafie ziemlich grofi, oft zu 2, ja 3—5 radial

¹) Anmerkung: Nach Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, 9. u. 10. Aufl. (1924) 241, lassen sich die Reihen *Pandales*, *Geraniales*, *Sapindales* und *Malvales* unter folgenden gemeinsamen yerkmale zusammenfassen: d) Die Blüten zeigen vorherrschend flnf oder vier Zyklen. Apokarpie und Isomerie treten noch auf, aber Synkarpie und Oligomerie des Gyn&zeumB herrschen vor, Pleiomerie desselben selten.

aneinaudergereiht, mit dirbt geetelltea rundlichen betaOften Tiipfelu. Holzfasern dick- w&ndig, oft fast bis zum Schwinden dee Lumens, auf dem Querschnitt durch die paren- ehymatischen Elemento mcist in kleine Gruppen ab^eteilt Markstrahlen deutlich, dicht g? fet (3—5 pro mm)t auf .Ulngsschnitten oft jgefllUpelU, d. h. dor bikonvexe in dor



Fl(t. 1. *ttM%A1%* olftwii l'lxre. j| Zwelf mlt **J** BtOMoatladaSi TWklttowrt; B Sttmk <CBBlittenstandes; O Knoepc; fl^ BIUU, ireOflicst: K «in Sul^r^* umi <*) **muUM** SUM.; * iMlen: O Stuck ch<?« 5 Biawn- »und«d; B Ktlch und PUill d«r 2 BltU*; / yi)t-r>phiillii av_n **Own**; X L&niuohpte durrh du Platilt; J# FruehC nach Erilfoniuinir elnon Telia ilua Eiulur[»]; A/ Steluki-ni von untnn; *JV Endokarp und Fruchtfaoher lm <jn<ri*clinj«; O S«roe vn LANK»el[nl» mlt «bmn KMylutlon; i* r«(ll*ter Längsschnitt durcli ilkn Samen. (N«cb EngUj

Mitte 4—0 Zellen breite, 250—750 μ hohe, aus engen, stark radial gestreckten Zellen aufgebaute Körper geht nach oben und unten in eine nur eine Zellschicht breite, aber mehrere Schichten hohe, aus mehr isodiametrischen Zellen gebildete Platte über, deren äußerste Zellen sogar höher als breit sind, also stehende Markstrahlzellen bilden; übereinanderliegende Markstrahlen werden zuweilen durch solche einschichtigen Parenchymlamellen verbunden; typisches longitudinales Holzparenchym im Verhältnis zum Markstrahlgewebe spirlich. — Ältere Rinde mit zahlreichen Steinzellnestern, fast ohne Fasern, sehr brüchig.

Terwandtschaftliche Beziehungen. Die Blütenverhältnisse weisen im allgemeinen auf die *Geraniales* und *Sapindales* hin; die geradläufigen hängenden Samenanlagen aber weichen völlig ab, so daß Engler 1912 die besondere Reihe der *Pandales* gegründet hat. Die von Pierre in engere Beziehung zu *Panda* gebrachte Gattung der Euphorbiaceen *Microdesmis* hat umgewendete Ovula. Hutchinsoi stellt die *Pandaceae* zu seinen *Celastrales*.

Einzig Gattung:

Panda Pierre¹⁾ in Bull. Soc. Linn. Paris (1896) 1255. — *Porphyranthus* Engl. in Engler's Bot. Jahrb. XXVI (1899) 367.

Einzig Art:

Panda oleosa Pierre 1. c., *Porphyranthus Zenkeri* Engl. 1. c., *Sorindeia rubriflora* Engl. 1. c. (1911) 338. — Meist etwa 10—15, aber auch bis 35 m hoher Baum mit kahlen Zweigen und pattern. Diese sind dünn lederartig, kurz gestielt, elliptisch oder eiförmig-elliptisch, 8—20 cm lang, 4—8 cm breit, oft etwas schief, mit häufig gekrümmter Spitze, am liande seicht und unregelmäßig gesägt-gezähnt (in der Figur zu dicht!), jederseits mit etwa 5 aufsteigenden Seitennerven, die durch \pm horizontale Adern verbunden sind. Die schmal zungenförmigen Nebenblätter sind sehr klein und fallen frühzeitig ab. Die traubigen Blütenstände entspringen aus den Achseln abgefallener Blätter an den Zweigen, Ästen und am Stamm. Die Blüten sind gebüschelt oder auch spig angeordnet; die Blüten stehen an ihnen auf kurzen Stielen gebüschelt. Kelch schüsselförmig, fast ganzrandig, Zähne kaum angedeutet; Pet. in der Knospe fast klappig, nur mit den äußersten Rändern ganz schwach dachziegelig sich deckend, ausgewachsen langlich, etwa 6 mm lang; Stam. 2 Kreisen, die äußeren etwa so lang wie die Pet., die inneren etwas kürzer; Rudiment des Stambens kantig-zylindrisch oder flaschenförmig, von der Länge der inneren Stam., an seinem Grunde in Behälter ausgebildeter intrastaminaler Diskus. Blüten an der Traubenspindel einzeln, Pet. stärker imbricat als in den Stammodien fehlen; Ovar stumpf 3—4kantig, 3—4fächerig, mit 3—4 langlichen aufrechten stumpfen Narbenlappen. Die kugeligen Steinfrüchte haben etwa 6 cm Durchmesser, das 1 cm dicke Exokarp ist außen grün, das Endokarp ist sehr hart, außen mit zahlreichen Gruben, die sich z. T. nach innen in verzweigte und gewundene Gänge fortsetzen. Die 3—4 Fächer nehmen nur einen verhältnismäßig kleinen Teil des Kerns ein. Sie sind ganz erfüllt von den Samen, im Querschnitt halbmondförmig gekrümmten oder stumpf gekielten Samen. Diese haben eine dünne Schale, reiches Nährgewebe und einen Keimling mit großen dünnen breit gestützten Keimblättern.

Der Baum ist verbreitet im Regenwaldgebiet von West- und Äquatorial-Afrika von der Elfenbeinküste bis zum unteren Kongo und bis in den östlichen Kongostaat; in Südkamerun und Gabun heißt er in der Pangasinan-Sprache afan. Zahlreiche Namen von der Elfenbeinküste bei Chevalier, aus dem Kongostaat bei De Wilde man. Die Eingeborenen gewinnen aus den Samen Speiseöl, das aber wegen des sehr ungünstigen Verhältnisses der Samen zum Steinkern niemals eine Bedeutung für den Export erlangen durfte (Mildbraed in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem App. XXVII. [1913] 22). — Das Holz hat ein spezifisches Gewicht von etwa 0,85, ist fest und zäh und wird zu Aststücken und in der Tischlerei verwendet.

¹⁾ M p a n d a ist der Eingeborenenname aus der Gegend von Libreville (Gabun).

Reihe Geraniales.

(Historische Entwicklung der Ansichten fiber die Umgrenzung der Reihe und ihre Zusammensetzung.)

Von

A. Engler (t).¹⁾

Die Reihe der *Geraniales* erscheint in der Literatur zum ersten Male in Lindley Nix. pi. (1833) 10, nicht, wie irrtümlich von Eichler (Bliitendiagramme II [1878] 290) angegeben wird, bei Bentham et Hooker (Genera plantarum I [1862] X, XI). Bis dahin ging man aus von dem Ordo naturalis *Gruinales* Linne' (1764) und den Glasses, welche in den Systemen von Endlicher (1840, 1841) und A. Brongniart (1850) mit den *Gruinales* & vi gleicher Stufe stehend angesehen worden waren. Es empfiehlt sich, aus einigen »Klassen« der früheren Systeme die Familien anzuführen, um die in denselben festgestellten Fortschritte hervortreten zu lassen: Linné, Ordines naturales (1764) ordo XIV. — A. L. de Jussieu, Genera plantarum secundum ordines naturales disposita (1789) 228 ff. Classis XIII Dicotyled. polypetalae. Stamina hypogyna. Ordo X *iurantia*, Ordo XI *Melieae*, Ordo XII *Vites**, Ordo XIII *Gerania* — Genera *Geraniis* affinia: *Tropaeolum*, *Balsamina**, *Oxalis* — Ordo XXI *Rutaceae*, Ordo XXII *Caryophylleae**, Genera *Caryophylleis* affinia: *Rotala**% *Frankenia**, *Linum* — Classis XIV *Stamina peripyna*. Ordo XII *Terebinthaceae*: *Cassuvium**, *Mangifera**, *Rourea**, *Cneorum*, *Bursera*, *Toluifera**, *Spondias**, *Simaba*, *Aylantus*, *Cnestis**, *Fagara*, *Ptelea*, *Dodonaea**, *Averrhoa* — Classis XV Dicotyledones apetalac. Stamina idiogyna — Ordo 1 *Euphorbiae*.

P. D. Giseke, Caroli a Linné Praelectiones in ordines naturales plantarum (1792) 320 Ordo XIV *Gruinales*: *Linum*, *Aldrova?ida**f, *Drosertf**, *Roridular**% *Sauvagesia**, *Dionaea**, *Oxalis*X, *Geranium*V, *Grielum**, *Monsonia*V, *Guajacum*⁰, *Quassia*A, *Zygophyllum*⁰, *Tribulus*⁰f, *Fagonia*⁰, *Averrhoa*X. — Es sind außer den durch * gekennzeichneten, nicht zu den *Gruinales* gehörigen Gattungen Linaceen, OxalidaceenX, "Geraniaceen V, Zygophylleaceen⁰; Simarubaceen A, in dieser Reihe vertreten.

Bartling, Ordines naturales plantarum (1830) 347: Classis LV *Gruinales* — Ordo 201 *Geraniaceae* — Ordo 202 *Lineae* — Ordo 203 *Oxalideae* — Classis LVI *Ampelideae* — Ordo 206 *Meliaceae* — Ordo 207 *Cedreleae* — Classis LVII *Malpighinae* — Ordo 208 *Malpighiaceae* — Ordo 209 *Acerineae** — Ordo 210 *Coriariaceae** — Ordo 211 *Erythroxyloleae* — Ordo 212 *Sapindaceae** — Ordo 213 *Hippocastaneae** — Ordo 214 *Rhizoboleae** — Ordo 215 *Tropaeoleae* — Chassis LVIII *Tricoccae* — Ordo 216 *Stackhouseae** — Ordo 217 *Euphorbiaceae* — Ordo 218 *Empetreae* — Ordo 219 *Bruniaceae** — Ordo 220 *Rhamnaceae** — Ordo 221 *Aquifoliaceae** — Ordo 222 *Pittosporaceae** — Ordo 223 *Celastrineae** — Ordo 224 *Hippocrateaceae** — Ordo 225 *Staphyleaceae** — Classis LIX *Terebinthinae* — Ordo 226 *Ochnaceae** — Ordo 227 *Simarubae* — Ordo 228 *Zanthoxyleae* — Ordo 229 *Siosmeae* — Ordo 230 *Rutaceae* — Ordo 231 *Zygophylleae* — Ordo 232 *Aurantiaceae* — Ordo 233 *Amyrideae* — Ordo 234 *Connaraceae** — Ordo 235 *Cassuviaceae** (*Terebinthaceae* Kunth, *Anacardiaceae* DC) — Ordo 236 *Juglandaceae**.

Auch im System Endlichers (Genera 1840, p. 1166; Ench. 1841, p. 619) finden wir wie bei Bartling eine Anzahl von Familien, deren Gattungen von den *Gruinales* und den *Terebinthinae* im Bau des Gyniizeums nur wenig abweichen.

J) Anmerkung: Nach dem Tode Englers (10. Okt. 1930) wurde die Korrektur dieses Abschnittes von H. Harms gelesen.

Geraniales. (Historische Entwicklung der Ansichten über die Umgrenzung der Reihe usw.) 5

Class. LVIII *Gruinales*: — 256 *Geraniaceae* — *Rhynchotheceae* — 257 *Lineae* — 258 *Oxalideae* — 259 *Balsamineae** — 260 *Tropaeoleae* — 261 *Limnantheae*.

Class. LVII *Terebinthineae*: Ord. 246 *Juglandae** — 247 *Anacardiaceae** — 248 *Burseraceae* — 249 *Connaraceae** — 250 *Ochnaceae** — 251 *Simarubaceae* — 252 *Zowthoxyleae* — 253 *Diosmeae* — 254 *Rutaceae* — 255 *Zygophylleae* — *Meliantkeae** — *ersterhänge*.

Class. LII *Hesperideae* — 224 *Humiriaceae* — 225 *Olacineae** — *Balaniteae* (*Zygophyllaceae*) — 226 *Aurantiaceae* — 227 *Meliaceae* — 228 *Cedrelaceae*.

Class. LIII *Acer** — 229 *Acerineae** — 230 *Malpighiaceae* — *Coriariae** — 231 *Erythroxyloae* — 232 *Sapindaceae** — 233 *Rhizoboleae**.

Class. LIX *Calyciflorae* — 234 *Vochysiaceae* — 263 *Combretaceae** und andere.

Class. LIV *Polygalinae* — 234 *Tremandreae* — 235 *Polygaleae* — *Trigonieae*.

Class. LV *Fraw^wJaceae* — 242 *Dichapetalaceae* (*Chattletiacae*) und andere.

Class. LVI *Trieoccae* — 243 *Empetreae** — 244 *Stackhousiaceae** — 245 *£M-Vfrorbiaceae*.

A. S. Brongniart stellte 1850 in seiner *Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris* folgende 5 Klassen auf, die zum größten Teil Familien enthalten, welche von mir zu den *Geraniales* gestellt sind. Die aus den Klassen auszuschließenden Familien sind, wie oben, durch einen * kenntlich gemacht:

Class. XXXIII *Polygalineae** — 142 *Tremandrees** — 142 *Polygalées*.

Class. XXXIV *Geranioidees** — 143 *Balsaminees** — 144 *Tropaeolees** — 145 *Geraniacées* — 146 ? *Limnanthées** — 147 ? *Coriariées** — 148 *Lilices* — 149 *Oxalidées* — 150 *ZygophylUes*.

Class. XXXV *Tertbinthinees** — 151 *Rutactes** — 152 *Diosmees** — 153 *OcAwo-c&s** — 154 *simarubees** — 155 *Zanthoxylees** — 156 *^nacardiacees** — 157 *Connaractes** — 158 *Burstracées*.

Class. XXXVI *Hesperidees** — 159 *Aurantiacees** — 160 *CUrelees** — 161 *Afe-liaes* — 162 *Ximémées** — 163 *Nitrariacées* — 164 *Erythroxyllées*.

Class. XXXVII *i4escMZin<*es* — 165 *Malpighiacées* — 166 *Ace'rine'es** — 167 *Hip-pocastanées** — 168 ? *Rhizobolées** — 169 *Sapindacées** — 170 ? *VochysUes*.

In England trat im Jahre 1833 an Stelle der *Gruinales* die Klasse der *Geraniales*, eingeführt von Lindley in *Nix. plant.* (1833) 10 mit den Familien *Hydroceree** — *Tropaeoleae* — *Geraniaceae* — *Oxalideae* — *Balsamineae**.

Ferner Lindley, *The Vegetable Kingdom* (1853) Alliance XXXVI *Geraniales* (P. 484) mit den Familien (Ordines): 183 *Linaceae* — 184 *Chlaenaceae** — 185 *Oxalidaceae* — 186 *Balsaminaceae** — 187 *Geraniaceae*.

Auf derselben Stufe steht auch die Alliance XXXV *Rutales* (p. 456) mit den Ordines 170 *Aurantiaceae* — 171 *Amyridaceae* — 172 *Cedrelaceae* — 173 *Meliaceae* — 174 *Anacardiaceae** — 175 *Connaraceae** — 176 *Rutaceae* — 177 *Xanthoxylaceae* — 178 *Ochnaceae** — *Coriariae** — 179 *Simarubaceae* — 180 *Zygophyllaceae* — 181 *Efotfnacac** — 182 *Podostemonaceae**.

Die »Classen LI—LVIII des Endlicher'schen Systems enthalten neben den *Geraniales* noch mehrere Gattungen verschiedener Familien, bei denen die Samenanlagen im Gegensatz zu dem Verhalten bei den *Geraniales* die umgekehrte Stellung zeigen, nämlich dorsale Raphe und nach oben gekehrte Mikropyle Oder ventrale aufsteigende Raphe und nach unten gekehrte Mikropyle.

Beide Stellungen der Samenanlagen finden wir auch bei den Klassen 33—37 des Brongniart'schen Systems, deren Familien in derselben Weise wie bei der Oberbucht des Endlicher'schen Systems aufgeführt sind. Es war das Verdienst von Bentham und Hooker f. (*Genera pi.* I [1862] p. X—XII), die Stellungenverhältnisse der Samenanlagen bei der Charakterisierung der Familien mehr berücksichtigt zu haben, « dies früher geschehen war.

Es wurden folgende 4 Gruppen unterschieden:

1. *Geraniales*: Ovula pendula, raphe ventrali
2. *Olacales*: „ „ „ dorsali
3. *Celastrales*: „ erecta, „ ventrali
4. *Sapindales*: „ ascendencia, „ ventrali (v. reversa).

Eichler kritisiert in seinem Werk *Blütendiagramme II.* (1878) 289 diese Verhältnisse folgendermaßen: >Zwischen dem Verhalten unter 3) und 4) ist nun eben kein Unterschied. *Ovula ascendentia* und *erecta* gehen zu leicht ineinander über; aber auch zwischen 2) und 3) finden sich Übergänge. Denkt man sich ein • auf rechtes Ovulum mit Ventralnaht (d. h. mit der Raphe nach innen, ein Ovulum apotropum Agardhs) im Fache emporrückend, so wird der Eikörper schließlich umgestürzt und die Naht dadurch nach außen gerichtet; dies kommt bei manchen Celastrineen vor, wo dann also die Diagnose *Bentham-Hodkera*s nicht mehr ganz zutrifft. Dasselbe gilt für viele *Rutaceae*, die bei *Bentham* und *Hooker* unter den *Geraniales* stehen; finden sich hier 2 odw mehrere *Ovula* übereinander in demselben Fache, so sind nämlich nur die unteren hängend mit Ventralnaht (*Ovula epitropa Agardh's*), die oberen werden ± aufrecht und die Raphe dorsal (vgl. dazu auch *Engler*, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Rutaceae*, *Simarubaceae* und *Burseraceae* [1874] p. 13 ff.). Was mir aber noch wichtiger scheint, ist der Umstand, daß jenes Einteilungsprinzip die natürlichen Verwandtschaften zerreißt; so werden dadurch die *Anacardiaceae* in eine andere Gruppe gebracht als die *Burseraceae*, obwohl sie denselben so nahe stehen, daß viele Autoren sie in eine einzige Familie verschmelzen; die *Licineae* kommen in eine andere Reihe, als die nächst verwandten *Celastraceae*; und wenn *Bentham* und *Hooker* die *Limnantheae* trotz ihrer apotropen *Ovula* nicht von den Geraniaceen mit epitropen Eichen entfernen, so werden sie hier ihrem Prinzip untreu und müssen ein Exceptum konstatieren. Es zeigt sich also hier wieder, daß Einteilungen nach einem einzigen Merkmal zu Widersprüchen oder unnatürlichen Zusammenstellungen führen; wir müssen eben die Gruppen so annehmen, wie sie sich bei Vergleichung aller Verhältnisse darbieten, und nach ihren gemeinsamen Merkmalen suchen.«

Die Zurückführung der 4 Typen von Samenanlagen auf 2 können wir gelten lassen und können danach die Reihen *Geraniales* und *Sapindales* unterscheiden, denen wir konsequenterweise die *Balsaminaceae*, *Limnanthaceae* und *Aquifoliaceae* hinzufügen. Daß bei der Unterscheidung von *Burseraceen* und *Anacardiaceen* Mißgriffe gemacht wurden, ist kein Grund gegen die Verweisung der *Anacardiaceen* zu den *Sapindales*. Nach 1871 ist nicht nur der Anatomie des Gynäzeums, sondern auch dem anatomischen Bau der Stengel und Blätter größere Beachtung geschenkt worden; namentlich ergab die Berücksichtigung der Sekretionsorgane Anhaltspunkte für die Begrenzung vieler Familien, so auch für die *Geraniales*. *Bentham* und *Hooker* erweiterten die *Geraniales* durch Einbeziehung der *Malpighiaceae*, der *Rutaceae* mit Einschluß der *Aurantiaceae*. Auch wurden die *Simarubaceae*, *Burseraceae*, *Meliaceae* und *Dichapetalaceae* von diesen Autoren den *Geraniales* eingeordnet, m. E. mit Recht, während die *Juglandaceae* weder bei den *Geraniales* noch bei den *Sapindales* ihren Platz haben, sondern eine Reihe für sich unter den Dikotyledonen mit haplochlamydeischer Blütenhülle bilden.

Bei den *Geraniales* sind an den Anfang die *Oxalidaceae* und *Geraniaceae* gestellt; letztere kommen an zweiter Stelle, weil die Gattung *Pelargonium* schon Anfänge von Zygomorphie zeigt, die wir bei *Tropaeolum* viel auffälliger entwickelt finden. Die *Linaceae* und *Erythroxylaceae* zeichnen sich vor ersteren nur durch völlig synkarpes Gynäzeum aus, die *Linaceae* durch Vorkommen von Polyandrie und Synandrie, die *Erythroxylaceae* durch weitgehende Oligomerie des Gynäzeums. — Diesen Familien habe ich die *Zygophyllaceae*, obwohl die meisten auf gleicher Stufe mit den *Geraniaceae* stehen, nachgesetzt, weil sie andererseits den *Cneoraceae*, *Rutaceae* und *Simarubaceae* sehr nahe kommen. Da die *Rutaceae* ferner wieder, wie bei der Besprechung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen auseinandergesetzt ist, mit den *Simarubaceae*, *Burseraceae* und *Meliaceae* innig verknüpft sind, so können wir alle diese Familien als *Geraniineae* zusammenfassen, unter welchen die letztgenannten Familien wegen der weiterreichenden Differenzierung ihres Gewebes eine höhere Stellung einnehmen. Nach anderer Richtung weisen einen morphologischen Fortschritt auf die *Malpighiineae*, welche durch schräg zygomorphe Blüten charakterisiert sind. Ebenso werden zweckmäßig die *Polygalineae*, *Dichapetalineae* und *Tricoccae* als Unterreihen unterschieden, die nur in ihren ersten jetzt kaum noch vorhandenen Anfängen untereinander Berührungspunkte besessen haben können.

Obersicht der in den Bänden 19 a, 19 b und 19 c bearbeiteten Familien.

Von

A. Engler (f).

Reihe Geraniales.

der Tribus *Geraniales* und *Sapindales* wird die zyklische Anordnung der Blütenteile vollständig; aber die noch häufig vorkommende unvollständige Vereinigung der Karpelle ist ein Grund für die Stellung beider Reihen vor den *Malastrales* und *Parf. Ger.* Die Reihen stehen einander sehr nahe und lassen sich nur dann unterscheiden, wenn man die in der Charakteristik angegebenen Merkmale der Samenanlage in den Familien, in welchen noch herkommt, dann folgen diejenigen, bei denen die Oligomerie

Reihe **Geraniales**. Blüten zyklisch, heterochlamydeisch oder (selten) apetal, selten ganz nackt, meist 5fflicderig. Andrözeum wechselnd. Karpelle 5—2, selten mehr, vereint, bei der Reife häufig wieder voneinander getrennt, seltener mit $\langle \rangle$, meist mit 2—1 Samenanlagen. Samenanlage epitrop mit ventraler Raphe und der Mikropyle nach oben oder, wenn mehr als 1 Samenanlage vorhanden, einzelne bisweilen mit dorsaler Raphe und der Mikropyle nach unten.

1. Unterreihe *Geraniaceae*.

A. Blüten heterochlamydeisch, selten apetal, meist strahlig, bisweilen zygomorph; meist obdiplostemon, (d. h. Stam. doppelt so viel als Pet. und die Karpelle bei Gleichzähligkeit vor den Pet.), seltener haplostemon, in zygomorphen Blüten häufig Abort einzelner Stam.; Antheren mit Langsspalten sich öffnend. Gyniizeum isomer oder oligomer.

<p>^{Am} Krauter, Sträucher oder mittelgroße Bäume mit einfachen, gefingerten oder gefiederten Blättern. Meist keine Sekretorgane, nur Sekretlücken bei <i>Oxalidaceae</i>.</p> <p>Blüten aktinomor[h]. Lysifenc Sekretlücken: Blätter zusammengefasst; wenn nur ein Teilwattchen, dann Blattstiel gehen</p>	<p>Oxalidaceae (1890)</p>	<p>III. 4 S. 15—23, 151 u. N. I 204, III 180, TV 152.</p>
<p>Blüten aktinomorph oder zygomorph. Keine Sekretlücken</p>	<p>Geraniaceae (1890)</p>	<p>III. 4 S. 1—14 u. N. I 204, II 34, III 17, IV 151 bis 152.</p>
<p>Blüten zygomorph mit langspornigem Achsengebilde</p>	<p>Geraniaceae (1890)</p>	<p>III. 4[#] S. 24—27, 352 u. N. I 204, III 180, 181.</p>
<p>Blüten aktinomorph, Ovar 5-2-jacherig. Von den <i>Erythroxylaceae</i> kaum scharf unterscheidbar.</p>	<p>Geraniaceae¹⁾ (1890)</p>	<p>III. 4 S. 27—35 u. N. I 204, III 180, IV 153..</p>
<p>Ovar nicht gelappt, 3—4fächerig. Meist nur einem sichtbaren Fach</p>	<p>Erythroxylaceae (1890)</p>	<p>III. 4 S. 35—37, N. III 182.</p>
<p>Hierzu werden jetzt die <i>Humiriaceae</i> als Unterfamilie gerechnet.</p>		<p>I ni. 4 S. 37—40 u. N. I 204, III 182.</p>

Meist Kräuter und Sträucher, selten [#] Bäume mit ein- oder mehrpaarig gefiederten Blät- tern.	Zygophyllaceae (1890)	III. 4 S. 74—93, 353-357 u. N. 207. III 187. IV 155.
A 2. Wie A1, aber Sekretorgane häufig, Sekretzellen oder schi- zolysigene Oldriisen oder schi- zolysigene Balsamgänge, bei den Simarubaceae nur bis- weilen im Mark und in der Rinde.		
Olzellen.	Cneoraceae (1890)	III. 4 S. 93—94 u. N. III 186.
Schizolysigene Oldrüsen . . .	Rutaceae (189G)	III. 4 S. 95—201 u. N. I 208, II 34, III 187.
Schizolysigene GSnge bisweilen im Mark.	Simarubaceae (1896)	III. 4 S. 202—230 u. N. II 36, III 187, IV 158-161.
Schizolysigene GSnge	• Burseraceae (1896)	III. 4 S. S. 231—257 u. N. I 208, III 188, IV 161.
Stam. meist vereint. Meist Se- kretzellen.	Mellaceae (1896)* Akaniaceae (1924 [^])	III. 4 S. 258—308 u. N. I 208, II 36, III 188—189, IV 161—163.

2. Unterreihe *Malpighiineae*.

B. Wie *Geraniineae*; aber die Blüten, wenigstens im Gynäzeum, schräg zygomorph. Blätter häufig gegenständig.

Sep. meist mit Driisen. 10—5 . . .		
Stam., häufig unten vereint . . .	Malpighiaceae (1890)	III. 4 S. 41-73 u. N. I 205-207, II 34, III 182 bis 186, IV 153.
Stam. 2—6. Frucht eine aus 3 Karp. gebildete Kapsel . . .	Trigonlaceae (1896)	III. 4 S. 30R--3H u. N. I 209, IV 123.
Nur 1 Stam. in der Blüte . . .	Vochyslaceae (1896)	III. 4 S. 312—319 u. N. II 37.

3. Unterreihe *Polygalincae*.

C. Blüten strahligr oder zygomorph mit 2⁺ Staminalkreisen. Die Antheren öffnen sich mjt apikalen Poren. 2 miteinander vereinte Karpelle.

Blüten Btrahlig.	Tremandraceae (1896)	III. 4 S. 320—323 u. N. IV 163.
Blüten zygomorph.	Polygalaceae (1896)>	III. 4 S. 323—343 u. N. I 209, III 190, IV 163.

4. Unterreihe *Dichapetalineae*.

D. Blüten strahlig oder zygomorph mit nur 1 Stamina Ik re is. Pet. frei oder vereint. Samen bisweilen mit Caruncula.

Dichapetalaceae (1896)	III. 4 S. 346-351 u. N. I 210, IV 164-166.
-------------------------------	---

5. Unterreihe *Tricoccae*.

E. Blüten strahlig, stets eingeschlechtlich, oft sehr reduziert. Karp. meist 3, vereint, mit je 2—1 Samenanlagen mit 2 Integumenten und Obturator. Samen meist mit Caruncula.

Embryo fast so lang wie das

Endosperm.Cuphorbiaceae (1890-91) III. 5 S. 1—119 u. N. I 210—213, II 38, III 191

Embryo winzig, exzentrisch . Daphniphyllaceae

bis 195, IV 166~184.

6. Unterreihe *Callitrichineae*.

F. Von ganz unsicherer Stellung.

Callitrichaceae (1891) III. 5 S. 120-123 u. N. I 213.

Die *Geraniales* umfasst mehrere Unterreihen oder Stufen, welche diagrammatisch aneinander anschließen, auch im dreikernigen Pollen raiteinweiser (Umlage) ferner auch gleichen Bau und Stellung der Samenanlagen aufweisen. Die niedrigste Stufe, welche in der Reihe vorkommt, ist die isomere pentadactylische zygomorphe Bildungen eng an: *Pelargonium* bei den *Tropaeolaceae*, die *Cusparieae* unter den Rutaceen. Sehr bemerkenswert ist starke Sympetalie bei der Rutaceen-Gattung *Correa*. Im Andrözeum sind vorherrschend zwei obdiplostemone Zyklen. Ausfall einiger Stamina tritt bei den zygomorphen Gattungen auf. Staminodial werden einige oder alle auf dem Äußeren Kreises im Andrözeum von *Erodium* und *Pelargonium*. Pleiandrie findet sich bei *Monsonia* und *Sarcocaulon* mit 15 Stam. in 2 Quirlen; 180 St. sind die *Linaceae-Humirioideae* mit 20 (*Sacoglottis*), mit 50 bis 100 (*Wantanea*) in mehreren Quirlen, *Sacoglottis* aber auch wie die meisten Linaceen mit 10 Stam. Hier entsteht die *Fraae*: Sind die *Humirioideae* Abkömmlinge von den *Linaceen*? Bei den *Rutaceae-Aurantioideae*, insbesondere bei *Aurantiaceae*, haben wir auch Pleiandrie, die aber aus Spaltung von 5 Primordien hervorgegangen ist. Das Gynözeum ist auf der ersten Stufe (*Geraniales*) in einem Teil der *Rutaceae*, *Tropaeolaceae*, *Zygophyllaceae*, *Simarubaceae* im Querschnitt scheidet sich und nur selten (bei einzelnen *Citrus aurantium*) kommt zu dem äußeren Karpellkreis ein fertiler innerer hinzu. Nach anderer Richtung findet Prothecium (weniger Karpelle als Pet., bei *Amyris* nur 1) statt. Hinter dem Karpellkreis (bis zu 20) vereinte Karpelle in einem Kreis) bei der niederen Stufe mit gelapptem oder monokarpischem Gynözeum steht die entgegengesetzte synkarpe Gynözeen gegenüber. In der Mehrzahl der Familien sind die Ovarien nur 2 oder 1 Samenanlage, mehrere bei den *Oxalidaceae* bei den *Rutaceae-Ruteae* und *Aurantieae*, sehr viele an parietalen Plazenten der Gattung *Feronia*.

Während in anderen Reihen, sind auch in der Reihe der *Geraniales* einzelne Familien durch die Vorhandensein von Nährgewebe in den Samen, andere durch Fehlen desselben bei dem ersten das erste ist der Fall bei den *Linaceae* und *Dichapetalaceae*, das zweite bei den *Linaceae*, *Rutaceae*, *Simarubaceae*, *Burseraceae*, *Meliaceae*, *Malpighiaceae*, während bei den noch übrigen Familien Samen mit Nährgewebe und ohne solches angetroffen werden.

Das Vorhandensein oder Fehlen von Stipeln ein beachtenswertes Merkmal, allein nicht für die systematische Stellung einer Familie oder Gattung entscheidend, durch das Vorkommen von Stipeln ausgezeichnet sind z. B. viele *Linaceae* und *Dichapetalaceae*.

Hingegen fehlen die Stipeln bei den *Cneoraceae*, allen *Rutaceae*, den *Simarubaceae*, *Malpighiaceae*, *Akaniaceae* und *Polygalaceae*. Bei den übrigen Familien gibt es Gattungen mit Stipeln und solche ohne.

Sein systematischer Wert ist das Vorhandensein von Sekretzellen, von *Kredulichen*, von Sekretgängen und Sekretdrüsen.

Die *Oxalidaceae* sind die Sekretlichen, welche bei vielen Arten der *Oxalidaceae* (wie bei *Bchuppenblättern* und an Laubblättern) nachgewiesen sind, lysigen. Wenn

sie auch bei einzelnen Arten noch nicht nachgewiesen sind, so dürfte dies noch nicht auf wirkliches Fehlen zurückzuführen sein. Bisher wurden gewöhnlich bei Übersichten der *Geraniales* die Geraniaceen vor den Oxalidaceen aufgestellt. Letztere sind aber auf niedriger Stufe stehengeblieben, während die Geraniaceen in einigen Gattungen Neigung zur Zygomorphie und größere Mannigfaltigkeit in der Zahl der Staubblätter zeigen. Ich habe daher jetzt die Oxalidaceen an den Anfang der *Geraniales* gestellt. In der großen Familie der *Rutaceae* mit mannigfacher Gestaltung der Blütenverhältnisse erweist sich das anatomische Merkmal der schizolysigenen Drüsen als wesentliches Merkmal für die Bestimmung. Ebenso sind schizolysigene Balsam führende Gänge für die *Burseraceae* charakteristisch. Die *Simarubaceae* und *Meliaceae* entbehren durchgreifender anatomischer Merkmale, und die Sekretzellen führenden *Cneoraceae* sind von zu geringer Zahl, als daß diesem Merkmal eine größere Bedeutung hier zugesprochen werden könnte.

Anhang. Im letzten Jahrzehnt sind von Mez und seinen Königsberger Schülern, ferner von Gilg's und Schürhoff's Schülern serodiagnostische Verwandtschaftsforschungen angestellt worden, welche innerhalb der *Geraniales* und der von Systematikern in deren Nähe untergebrachten Familienreihen von Bärner mit großer Vorsicht und Vermeidung von Fehlerquellen ausgeführt wurden. Folgender iuBerst knapper Auszug aus Bärner's Arbeit ist nicht geeignet, zu überschwenglichen Hoffnungen anzuregen. J. Bärner: Serodiagnostische Verwandtschaftsforschungen innerhalb der *Geraniales*, *Sapindales*, *Rhamnales* und *Málvales*. Bibliotheca botanica, Heft 97 (Stuttgart 1927).

C. Spezieller Teil. a) Reaktionen. Reihe *Geraniales*. — 1. Fam. *Oxalidaceae*, 2. Fam. *Geraniaceae*, 3. Fam. *Tropaeolaceae*, 4. Fam. *Linaceae*, 5. Fam. *Erythroxylaceae*, 6. Fam. *Zygo-phylloaceae*, 7. Fam. *Rutaceae*, 8. Fam. *Burseraceae*, 9. Fam. *Polygalaceae*, 10. Fam. *Euphorbiaceae* S. 16—21. — b) Ergilnzendes zura Kapitel Reaktionen (S. 32). Angesichts der verschieden lautenden Urteile über die Art der Niederschläge erkiärt der Verfasser, daß er sich bei seinen Reaktionen auf die Beobachtung des Uhlenhuthschen Ringes gestützt habe. Durch die Ablesung der Uhlenhuthschen Ringe waren subjektive Täuschungen nicht möglich. Bärner erkiärt, daß seine Resultate in vielen Fällen mit den von H 6 f f g e n (tJber die Verwandtschaftsverhältnisse des Columniferenastes, in Mez Botan. Archiv I [1^]12) gefundenen Resultaten übereinstimmen, jedoch auch nicht selten sich Widersprüche ergaben. — c) SchluBbetrachtung meiner (Burners) 'serodiagnostischen Untersuchungen (S. 33). »Auf Grund meiner Reaktionsresultate ist es mir unmöglich, auf serodiagnostischem Wege den phylogenetischen Zusammenhang der mir zur Untersuchung übertragenen Pflanzenreihen feststellen zu können. Wohl konnte ich in vielen Fällen das Englersche System durch meine Resultate bestätigt finden, in anderen Fällen dagegen widersprachen sie den allgemein anerkannten Forschungsergebnissen. Von meinen zahlreichen Reaktionen waren nur die streng spezifischen, z. B. die Titerstellung, die Reaktionen innerhalb der gleichen Art oder auch derselben Familie, wirklich verwertbar. Die andern Reaktionen wurden entweder durch das Mitreagieren des Normalserums oder durch ein gleich weites Reagieren ganz entfernt stehender Pflanzengruppen unbrauchbar.« — »Die Resultate meiner Reaktionen innerhalb großer Verwandtschaftsgruppen gaben meist ein sinngemäßes Bild der verwandtschaftlichen Beziehungen, so daß ich ganz gut hatte versuchen können, ein System aufzustellen. Sobald ich jedoch auch entferntere oder aber ganz unmöglich verwandte Familien in meine Betrachtung zog, wurden die ersten Ergebnisse sowie die daraus gezogenen Schlüsse außerordentlich verzerrt. Die *Tropaeolaceae* reagierten z. B. mit den *Rosaceae* beinahe ebenso stark, wie innerhalb ihrer eigenen Familie, mit den *Linaceae* und *Oxalidaceae* bedeutend schwächer. Ferner zeigten die *Rutaceae* eine stärkere Reaktion mit den *Taxaceae*, als mit den verschiedenen Familien der *Geraniales*.* — D. Zusammenfassung. Kurz zusammengefaßt, ist das Resultat von Burners Arbeit (bezüglich Verwandtschaftsforschungen) folgendes: Ferner ist die nahe Verwandtschaft von Pflanzen einer Familie durch das serologische Experiment gut zu beweisen. Reaktionen jedoch, die sich auf Vertreter außerhalb der Familie des Untersuchungsmaterials erstrecken, geben unsichere Resultate, die sich zum Verwandtschaftsnachweis nur in den seltensten Fällen wirklich eignen.

Oxalidaceae.

Von

R. Knuth.

Mit 18 Figuren.

Mon. Wecht. Sie Literatur: Thunberg, Diss. bot. de Oxalide (1731). — Jacquin, Oxalis
bis Kl. (1794) 101. — Zuccarini in Denkschr. Akad. Wiss. München IX (1823—24) 125
Proz. Abh. Akad. Wiss. München I (1829—30) 181—185, 194—276. — De Candolle,
Koto (1824) 689—702. — Ecklon et Zeyher, Enum. pi. I (1836) 83—95. — Morren,
Xiv. l'excitabilité et le mouvement des feuilles chez les Oxalis, in Ann. Sc. nat. 2. SCT.
U840) 350—359. — Gay, Fl. Chil. I (1845) 420—459. — Sonder in Harv. et Sonder,
in V. P. (1859—W) 314. — H. v. Mohl, Einige Beobachtungen über dimorphe Blüten,
(MSIN) XXI (1863) 314, 321—22; Observ. sur les fleurs dimorphes, in Ann. Sc. nat. 5. ser. I
in M. — Hildebrand, Über den Trimorphismus der Blüten in der Gattung Oxalis,
431. Sber. der Akad. Wm. Berlin 1866 (1867) 352—374. Jn Bot. Zeitg. XXII (1871) 415—425,
Dfla. Lebensverhältnisse der Oxalis-Arten (1884) 106—120; Experim. über die geschlechtl. Fort-
Janzungsweise der Oxalis-Arten, in Bot. Zeitg. XLV (1887) 1—9, 16—23, 33—40; Über die Küm-
Pflanzen, rubella und deren Verwandten, in Bot. Zeitg. XLVI (1888) 193—201 t. IV; Über einige
Efa. Bastardierungen, in Jenaische Zeitschr. XXIII N. F. XVI (1889) 460—548, t. 26, f. 18—21;
und Beiträge zur Pflanzenanatomie, in Bot. Zeitg. XLVIII (1890) 313—314, 321—323; Beobacht.
zur Anatomie an Oxalis-Arten, in Bot. Centralbl. LXXIX (1899) 1—10, 35—44; Über Versuche
zur Befruchtung von Pfropfbastarden bei *O. crassicaulis*, in Ber. D. Bot. Ges. XXVI (1908) 19—21,
XIII. Pfeffer, Physiol. Untersuch. (1873) 68—80, f. 5, 6. — Proge 1 in Mart. Fl. brasil.
bis 9. I 475. — Darwin, Beweispunkte für die Verwandtschaft der Pflanzen [Deutsche Übersetz.] (1881) 276
LXXV. H. P. Anat. Untersuch. über einige Sekretionsorgane, in Sitzb. Akad. Wiss. Wien
270. X (1882) 564—575. — Reiche in Engler's Bot. Jahrb. XVIII (1894) 260—266, 268—270,
syst. in Engler u. Prantl, Nat. pflzfam. n. 4 (1890) 15—23. — Froderikson, Anatomisk-
Akad. m. Ifikst.-Oxalis-arter (Inaug.-Diss., 1895, p. 1—67). — Schwefldner in Sitzungsber.
u. d. Akad. Berlin xn (1898) 178—181. — Haberlandt, über die Reizbewegung
(Iggo) fortpflanzung bei *Biophytum sensitivum* DC, in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 2. Suppl.
Kleinf. Sinnesorgane im Pflanzenreich (1901) 88—93, t. 4, f. 1—6. — Rössler, Beitr. zur
de Mn. in Flora LXXXVII (1900) 486—499. — Arechavala eta in Anal. del Mus. national
daci. deo IIL FL Urugu. (1901) 189—239. — Chauvel, Recherches sur la famille des Oxali-
tralbl. Gobel, Die kleistopamen Blüten und die Anpassungstheorien, in Biolog. Ceu-
XLI. Knuth, Die Gattung *Hypseocharis*, in Engler's Bot. Jahrb.
Summ. p. 169—174; Systematik und geogr. Verbreitung der Oxalidaceen, in Engler's Bot. Jahrb. L
Spec. and (1914) 215—237; Spec. nov. afric, in Engler's Bot. Jahrb. Beibl. n. 139 (1926) pp. 27;
SU-to. n. americ, in Fedde, Rep. XXIII (1926) 138—144, XXIII (1927) 275—282, XXIV (1927)
Famil. in Engler's Pflanzenreich Heft 95 (1930). — Ulrich, Leaf Movements in the
-p. Oxalidaceae, in Contrib. Bot. Laborat. Univ. Pennsylvania III 3 (1911) 211—242, t. 3, 5 fig.
der Pfl. Faebnor. Ps. mitteleurop. Fl. VII. (1914) 138. — Gobe 1, Entfaltungsbewegungen
1 iug. an (1910) 415—439. — G. II c gi, Elustr. Fl. von Mittel-Europa IV. 3, 1644. — Grevi 1-
curo. / an «rin, Oxalidaceae in Kirchner, Loew u. Schröter, Lebensgescl. Blutenpfl. Mittel-
Lamin (1927) 149—240. — Gorczynski, Recherch. hist. cytol. sur les fl. cleistog. chez
^ um amplexicaule, *Oxalis acetosella* et *Viola odorata*, in Act. Soc. bot. Polon. VI. (1929) 293.
ittier in Trabaj. Mus. Com. Venezuela VII. (1930) 306.

ten. kmale. Blüten hermaphrodit, regelmäßig, 5zählig. Sep. 5, frei, in dachiger, sel-
felle. Knospenlape. Pet. 5, mit meist gedrehter Knospenlape. Driisen
selte. 10 in 2 Kreisen (die äußeren vor den Petalen: schwache Obdiplostemonie).
zahn. an der Basis in einen Ring, meist alle fertil, die inneren oft mit
Korn. S; Antheren 2fächerig; Fächer parallel, liings aufspringend;
nektiv klein. Ovarium 3lappig, 6fächerig, selten 3lappig (*Lepidobotrys*). Griffel 5,

getrennt; Stigmata endständig, kopfförmig; selten 3 Griffel, bis zu den Narben verwachsen (*Lepidobotrys*), oder ein einzelner Griffel mit kopfförmiger Narbe (*Hypseocharis*). Samenanlagen in den Fächern 1—∞. Kapsel fachspaltig aufspringend; selten beerenartig, fleischig, 5lappig, mit 5 Furchen (*Averrhoa*). Äußere Samenschale fleischig, spärlicher in der Trockenheit meist elastisch.

Kräuter, teils stengellos mit knolligem oder fleischigem Grundstock, teils mit Stengel; seltener halbstrauchig; sehr selten Bäume. Blätter abwechselnd, grundständig oder stengelständig, seltener gipfelständig, mit oder ohne Stip., gefingert oder gefiedert; Zahl der Blättchen 1—∞; Blättchen ganzrandig, häufig am vorderen Rande herzförmig eingeschnitten; selten ist der Blattstiel phyllodienartig verbreitert, noch seltener unter gleichzeitigem Abort der Blättchen. Blütenstandsstiele achselständig, bald basal, bald stengelständig, seltener gipfelständig, cymös gegabelt, vielblütig, mit Brakteen; der cymöse Blütenstand geht häufig in eine Scheindolde über, häufig ist er auf eine Blüte reduziert. Blumenkrone gelb, rot oder weiß. Blüten meist trimorph-heterostyl, selten kleistogam.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Die ersten Entwicklungsstadien der zwiebeltragenden *O. rubella* Jacq. (= *O. hirta* L.) sind von Hildebrand (in Bot. Zeitg. XLVI [1888] 193—201, t. 4) untersucht worden. Nach seinen Angaben bildet sich zwischen den beiden eiförmigen Kotyledonen ein einziges geteiltes senkrecht stehendes Laubblatt, an dessen Basis der jugendliche Sproß liegt (Fig. 2 A, B). Darauf verwachsen die Keimblätter an ihrer Basis zu einer Scheide (Fig. 2 C). Der unterste Teil des Laubblattstieles wächst nun nach unten in das Gewebe des hypocotylen Gliedes und der Wurzel hinein (Fig. 2 Z), bis der Keimspieß in der knollenförmigen Wasserwurzel angekommen ist (Fig. 2 G, H). Das Abwärtswachsen wird ermöglicht einerseits durch den Bau der Kotyledonenscheide, die eine Streckung nach oben verhindert, andererseits aber durch den Bau der Wurzel. Das zentralliegende Gefäßbündel derselben wird durch Schwund der umgebenden dünnwandigen Zellen isoliert und kann so durch die Verlagerung des Sprosses nach unten spiralförmig zusammengerollt werden (Fig. 2 G, H, J).

Morphologic und Anatomie der Wurzel. Bei den meisten Arten sind keine besonderen Eigentümlichkeiten vorhanden. Bei einigen Arten ist sie kriechend verdickt und dient dann als Wasserspeicher (*O. wacacaiw*-Typus), wobei nicht selten die äußere Haut abgestoßen wird. Als Nahrungsbehälter sind die haselnußgroßen Wurzelanschwellungen der Sekt. *Tuberosae* aufzufassen. — Vgl. ferner H. Rohde, Über die kontraktilen Wurzeln einiger Oxalid., in Bot. Archiv XXII. (1928) 463.

Morphologic und Anatomie des Stengels. Der oberirdische Stengel zeigt fast alle nur denkbaren Modifikationen. Bald ist er krautig einjährig, bald fleischig, bald holzig strauchförmig, seltener baumartig. Stengellose Arten mit Grundrosette sind nicht selten. Typisch alpine rasenbildende Arten mit mächtigen Rhizomen sind ebenfalls vorhanden. Der anatomische Bau des oberirdischen Stengels zeigt nach Chauve l (Rech. fam. Oxal. [1903] 59—61) bei den einzelnen Arten große Ähnlichkeiten. Da aber bisher nur eine sehr beschränkte Zahl von Oxalidaceen untersucht worden sind, so wird man dieser Angabe doch kritisch gegenüberstehen müssen.

Der Grundstock zeigt folgende Variationen:

a) *O. stricta*-Typus. Die Ausläufer entstehen entweder aus den Achseln der Kotyledonen oder aus den Achseln der untersten Laubblätter oder aber als Adventivsprosse an den Wurzeln. Von langgestreckter zylindrischer Gestalt, mit kleinen bleichen Schuppen/ist das Organ als typischer Ausläufer anzusprechen.

b) *O. crassicaulis*-Typus. In den Achseln unterirdischer Schuppenblätter entstehen Seitenzweige, die sich z. T. über die Erde erheben, um grüne Zweige und Blätter zu bilden, z. T. aber unterirdisch bleiben und an ihrer Spitze rundlich-eiförmige Bildungen erzeugen, die Zwischenglieder zwischen Knollen und Zwiebeln darstellen.

c) *O. articulata*-Typus. Oberhalb der Kotyledonen tritt eine Verdickung der Hauptachse ein, in welche die Basen der Laubblätter und untersten Stengelteile mit hineingezogen werden. Da aber die Hauptachse ihr Längenwachstum nicht völlig einstellt, auch z. T. sich noch verzweigt, so entsteht das Bild mehr oder weniger zylindrisch verzweigter Knollen-Stengel, die an ihrem Ende Blattbüschel und Blütenstiele treiben. Eigentümlich sind vielfach dem Typus Einschnürungen seiner knolligen Stengel.

d) *O. carnosella*-Typus. Dem vorigen Typus ähnlich; jedoch verschmälzt die ursprüngliche Achse nicht mit den Basen später gebildeter Vegetationsorgane, sondern vergröbert sich allein und bildet ein mächtiges ± horizontales Gebilde, das sich scharf von den späteren Achsen abhebt, an deren Spitzen sich die jährigen Stengel befinden.

e) *O. acetosella*-Typus. Die letzten Glieder der Ausläufer sind wie bei *O. tuberosa*

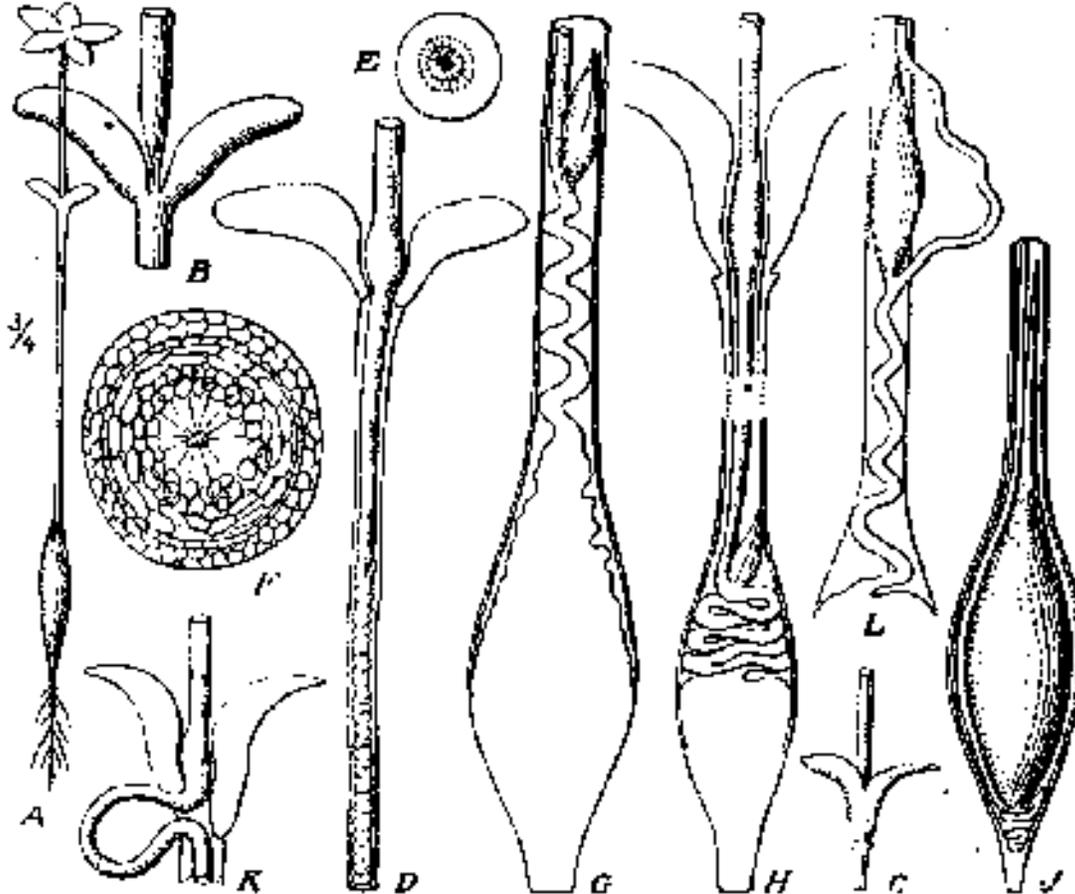


Fig. 2. erste Entwicklungsstadien von *Oxalis rubella* Jf. A Köstliche mit wasserhaltigen (e) der Wurzel. B Längsschnitt durch die ersten 5-zähligen Laubblätter. C Querschnitt durch die Kotyledonen mit Anrede der Vegetationsspitze. D Die Kotyledonenscheid*. E Die Vessticfaspitze wandert durch die *trichogonites* unterhalb der *trichogonites* abwärts. F Querschnitt durch die Wurzel. G Querschnitt durch die Wurzel. H Die Bildung der jungen Zwiebel aus der Vegetationsspitze beginnt; die Absorption des Wassers beginnt. I Die Zwiebel wächst; die Spitze des ersten Zwiebellattes rapt in die Wurzel. J Die Zwiebel wächst; die Spitze des ersten Zwiebellattes rapt in die Wurzel. A* Die Knotenstelle im 3. Vorjahr; die Knotenstelle ist infolge der peripheren Widerstandsfähigkeit der Kotyledonenscheid* andererseits (durch das frühe Dickenwachstum der Zwiebel die Wurzelöhre durchbrochen ist, der Blattstiel wurmförmig; hierauf tritt und die Zwiebel nicht weiter wachsen kann. (Nach Hildebrand)

Mol. auch hier verkürzt, aber wenig verdickt und von fleischig gewordenen Blattbasen im Herbst abgestorbener Laubblätter umgeben.

f) *enneaphylla*-Typus. Die unterirdische Achse ist in ihrer ganzen Länge von meist vollständigen fleischigen starkeführenden Schuppenblättern umgeben. Laubblätter und Pedunculi entstehen seitwärts an der Spitze, ein oberirdischer Stengel fehlt.

von *P. B. s. c.*-Typus. Die ± hoizige unterirdische Achse ist stark verkürzt und diese von den Blattbasen abgestorbener Laubblätter sehr dicht umgeben. Unter diesen verbergen sich meist kleine fleischige Schuppenblätter, die mit Stärke Bind. Der Typus verbindet die vorhergehenden Gruppen mit der folgenden.

Zwiebeln treten in der Gattung bei den amerikanischen Sektionen *lonozalis* und *Potyoxalis* und sämtlichen afrikanischen Arten auf (die kosmopolitische *O. corniculata* L. ausgenommen). Mannigfach sind bei vielen Gruppen die Anpassungsvorrichtungen gegen Austrocknung. Generell ist die Bauweise bei den alt- und den neuweltlichen Arten verschieden. Bei der Zwiebel der afrikanischen Arten lassen sich Schutz- und Kihrschuppen voneinander unterscheiden, bei den neuweltlichen nicht, wie überhaupt der afrikanische Typus nicht nur als der vollkommene, sondern auch als der weit formenreichere anzusehen ist. Er gliedert sich in eine Anzahl von Subtypogliedern:

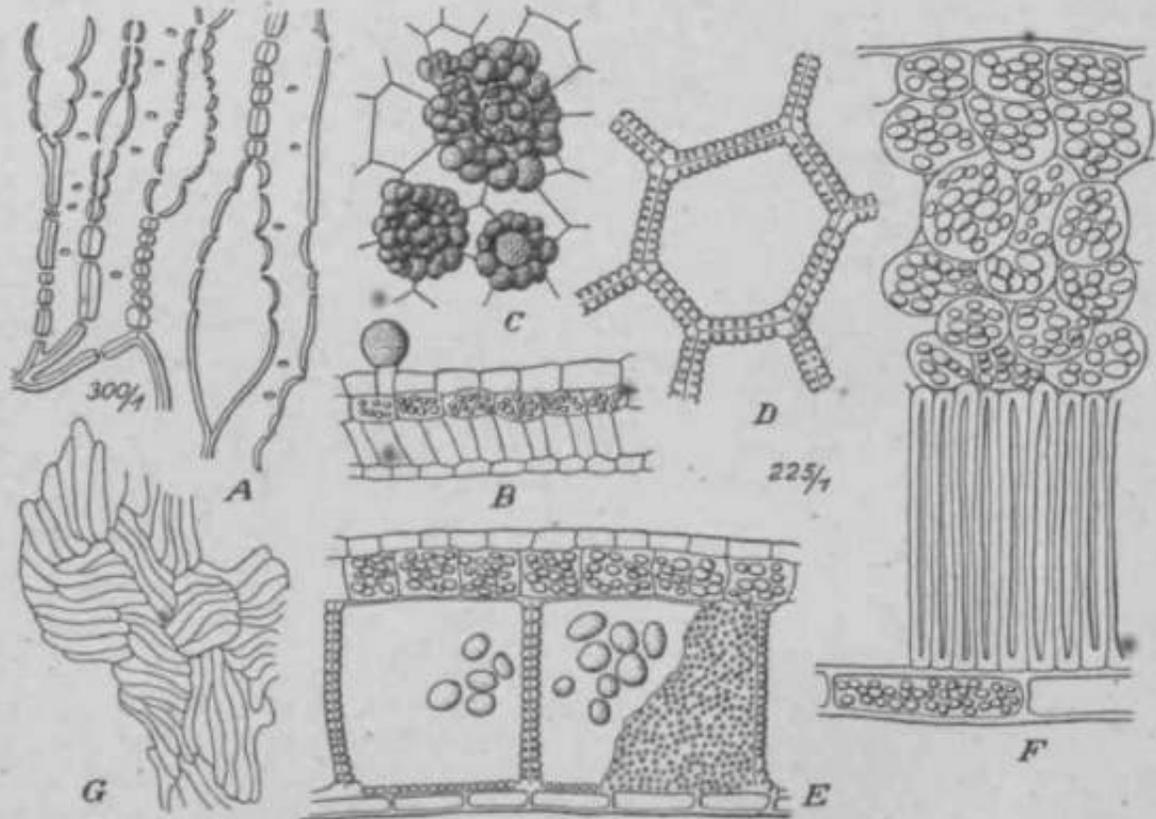


Fig. 3. Aufbau der Schutzschuppen der artenreichen Gattung. A *Oxalis rubella* Jacq. (var. *O. hirta* L.). Die mittlere Schicht der Schutzschuppen, stark verdickt. — B, C. *Coppolerii* Tod. (var. *O. atinifolia* Jacq.). B Querschnitt durch eine Schutzschuppe; C Querschnitt durch eine innere Schutzschuppe mit starker Verdickung der Zellwände. — D, E *O. cernua* Thunb. D Eine Zelle der Hart-
schicht vor ihrer Verdickung, von außen gesehen; E Querschnitt durch eine Schutzschuppe; da* Störkemein in den inneren Zellen der Hartschicht ist nur angedeutet. — F, G *O. cernua* Jacq. F Querschnitt durch eine innere Schutzschuppe vor dem Ausreifen der Hart-
schicht; G Innere Schicht einer Schutzschuppe gegen den Rand hin. (Nach Hildebrand.)

a) Der *O. Airta*-Subtypus, dem *O. rubella* Jacq., *O. hirta* L. und *O. canescens* Jacq. angehören, zeigt Zwiebeln mit breiter Basis, die in der heißen Jahreszeit nicht in die Tiefe gezogen werden können, und bei denen die Schutzschuppen (Fig. A) viele Vorteile gewähren gegen Nässe als gegen Trockenheit dienen. Der Spross der Zwiebel verlängert sich zu einem oberirdischen, meist verzweigten Stengel, während an der Basis faserige, nie aber rubenartig angeschwollene Wurzeln gebildet werden.

b) Der *Pteropoda*-Subtypus, dem *O. fabaeifolia* Jacq. und *O. Coppolerii* Tod., sowie verschiedene Arten der *Multifoliolatae* wie *O. flava* Jacq. angehören, Der Zwiebel sprosst weit über den Erdboden hinaus, streckt sich aber bis 30 cm in die Tiefe. Die Zwiebeln liegen hier tief unter der eigentlichen Zwiebel. Die Schutzschuppen sind röhrenförmig in der Weite aufgebaut, da die Zellen der Oberhaut liegende Zellen in longitudinaler und radialer Richtung beschiefgestellt sind (Fig. B).

c) Der *O. cernua*-Subtypus mit *O. cernua* Thunb. und *O. compressa* Jacq. Auch hier kommt es nicht zur Bildung eines oberirdischen Sprosses. Die Schutzschuppen bestehen

hauptsächlich aus großen polyedrischen Zellen, die später eine bedeutende Wandverdickung zeigen (Fig. 3Z, f).

3) Der *O. variabilis*-Subtypus. Auch hier fehlt der oberirdische Spross. Die Schutzschuppen zeigen hier den höchsten Grad der Vollendung. An ihrer Innenseite liegt eine Schicht quergestellter Zellen, darüber nach außen eine zweite ungestreckte, seitlich stark



Unterirdische Wachstumsverhältnisse und Lage der Brutzwiebeln. A *Oxalis* 6 dt. » J. C. q. ~ B. o. Bmoiet Lindl. — C, D *O. variabilis* Jacq. In Bm. f. den Zeichnungen bedeuten j. Bru. t. leusin, die Nachschuppen der einjährigen Zwiebeln, deren Schutzschuppen, und wa. flitsprechende Organe der vorjährigen Zwiebel. — Bei A ist die Zwiebelbasis nach unten ge- die WH. Bahr. tlti. <IM grOSere Teil der Zwiebel seine Lage nicht getndert hat. Bei B, C und D sind seh. PP. n beim Wachstum der Zwiebelachse mit in die Tiefe geführt worden; die Schutz- j. OPP. sind Hegengeblüben. C und D zeigen auch eine Verlängerung der Zwiebelachse nach oben. bei n. U. A auch an der nach oben entwickelten Zwiebelachse Brutzwiebeln entwickelt, lleli. U. A auch an der nach oben entwickelten Zwiebelachse Brutzwiebeln entwickelt; bei D ist dieselbe krttflg. ehtwkkt; liter sind »u. Ki. w. Cbel. elne kleine Brutzwiebel angedeutet; bei D ist dieselbe krttflg. ehtwkkt; liter sind der. u. te der alten Zwiebel t. *1) noch enthalten. Bei B, C und D) haben sich auch in den Achseln Verdi. t. unten verach. > b. e. en Nachschuppen Brutzwiebeln entwickelt; hier zeigt auch die Wum. J. die Qickungsmerkmale der Wasflerapeicherung. A zeigt teil x. Infolge Verlotzung der ehemaligen W. x. zelhaut ein Herauströten der abw. Krtg. wachsenden Zwiebelbasis. (Nach H. tide brand.)

komprimierter Zellen folgt (Fig. 3 F). Diese letzteren Zellen zeigen allmählich BO starke Wandverdickung, daſi das Lumen der Zelle faſt völlig verſchwindet. Am Rande ſelbſt wird die Unzerreifbarkeit durch Gruppen von Zellen gewahrleiſtet, die nach alien möglichen Richtungen hin durcheinander liegen (Fig. 3 G).

Brutzwiebeln. Sie werden gebildet: 1. Innerhalb der alten Zwiebel unmittelbar an der Basis der Schuppen, ſo bei vielen kapeniſchen und mexikaniſchen Arten; 2. an der Spitze ſehr kleiner Ausläufer, ſo bei *O. Martiana* Zucc; 3. an den Nahrſchuppen des ſich nach unten ſtreckenden Zwiebelſproſſes, ſo bei *O. Bowiqi* Lindl. (Fig. 45); 4. frei an dem ſich nach unten ſtreckenden Zwiebelſprofi, ſo bei *O. fabaeſolia* Jacq. (Fig. 4 A); 5. auch an dem vertikalen unterirdiſchen Grundſtock, ſo bei *O. liniflora* Prog, durch Bildung verkürzter Seitenachſen; im Verein mit den kräftig ausgebildeten Stipeln entſteht dann ein Gebilde, das mit der echten Zwiebelbildung große Ähnlichkeit hat; 6. in ſeltenen Fällen bilden auch der oberirdiſche Sprofi, ja ſogar die Infloreszenzen, lebensfähige Brutzwiebeln. — Einen Begriff von der Mannigfaltigkeit dieſer Verhältniſſe geben die Fig. 4 C, D.

Das Laubblatt. Bei genügender Ausbildung eines oberirdiſchen Stengels iſt die wechſelſtändige Stellung der Blätter deutlich (*O. stricta* L.). Bei Reduktion deſſelben ergibt ſich eine baſale Roſette, wie bei vielen Arten Südafrikas und Mexikos. Unterliegen nur die oberſten Internodien einer Stauchung, ſo entſteht eine apikale Roſette an einem ſonſt ± belaubten Stengel, wie bei der Gattung *Biophytum*. Solche Roſetten können aber auch nur an den Aſten gebildet werden, wie bei *O. Novae Caledoniae* R. Knuth et Schlechter (Fig. 10 N—Q). — Die Bildung von Nebenblättern iſt ſehr unregelmäßig. *O. corniculata* L. beſitzt ſie, *O. stricta* L. nicht. — Der Blattſtiel iſt in den meiſten Fällen vorhanden. Er fehlt bei den ſüdafrikanischen *Sessilifoliolatae* der Gattung *Oxalis*. Starke flächenartige Entwicklung zum Zwecke aſſimilatoriſcher Tätigkeit zeigen die Blattſtiel der *Oxalis*-Sektion *Heterophyllum*, bei der die Endblätter noch angedeutet ſein können. Am unteren Ende des Blattſtiels iſt bei alien Oxalidaceen mit Ausnahme von *Hypseocharis* ein Gelenk vorhanden. Daſſelbe befindet ſich aber nicht ſelten etwas oberhalb der Blattachſel. Während dieſes Gelenk nur bei *Biophytum* und *Averrhoa* HIT Reizbewegungen in Betracht kommt, iſt daſ am oberen Ende des Blattſtiels befindliche für faſt alle Oxalidaceen von größerer Bedeutung. Es fehlt nur bei *Hypseocharis* und *Lepidobotrys*.

Die Blattſpreite zeigt mit Ausnahme der von *Hypseocharis* entweder eine gefingerte oder eine gefiederte Teilung. Die gefiederte Teilung iſt exakt durchgeführt bei *Eickleria* und *Averrhoa*. Bei *Biophytum* iſt daſ Endblattchen in eine Spitze reduziert. Die Teilung beſchränkt ſich auf ein einziges Paar Fiedern und daſ Endblattchen bei der *Oxalis*-Sektion *Thamnoxys*. Daſ Blatt iſt nur auf daſ Endblattchen reduziert bei den *Oxalis*-Sektionen *Holophyllum* und *Monoxalis* und bei den Gattungen *Dapania*, *Sarcotheca* und **Lepidobotrys*. — Sonſt zeigt *Oxalis* meiſt eine gefingerte Blatteilung mit meiſt 3 Blattchen. Die ſüdamerikaniſchen *Palmatifoliae*, die nordamerikaniſchen *Polyoxalis*-Arten und die kapeniſchen *Multifoliolatae* beſitzen 5—12 Blattchen an der Spitze des Blattſtiels. Durch Reduktion deſ 3teilig gefingerten Blattes ſind die ungeteilten Blätter der ſüdafrikanischen *Simplicifoliae* und die 2teiligen Blätter der kapeniſchen *Pteropodae* zu erklären. Die Geſtalt der Blattchen iſt meiſt herzförmig bei den gefingerten Blättern, ± oval bei den gefiederten. Doch finden ſich in beiden Gruppen auch rundliche und linealiſche Blattchen.

Reizbewegung der Blättchen. Die erſte Kenntnis derſelben ſtammt von dem portugieſiſchen Arzt Garcia del Huerto, der 1563 die Reizbarkeit der Blätter von *Biophytum* erkannte (Garcia ab Horto, Aromatum et ſimplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium historia, lat. von Cluſius. Altera editio [1579] 211). Die genaue Beſchreibung und Abbildung erfolgte 1578 durch Chriſtobal Acosta (Chr. Acosta, Medici et chirurgi, Aromatum et medicamentorum in orientali India nascentium liber, lat. von Gluſius [1582] 81).

A. Oxatis. Die Empfindlichkeit für Reiz an Oxalis-Blättern wurde von Brignoli de Brunhof in Modena 1839 an *O. stricta* L. entdeckt, der ſeine Ergebnisse Ch. A. Forren mitteilte. Von dieſem ſtammt die erſte Mitteilung über die Reizbarkeit europaiſcher *Oxalis*-Arten (Notes sur l'excitabilité et le mouvement des feuilles chez les *Oxalis*, in

Bull. Acad. Sc. Bruxelles VI [1889] 68, in Ann. sc. nat 2. sér. XIV [1840] 350--359). Er konstatierte die Reflexibilität an *O. acetosella* L., *O. stricta* L. und *O. corniculata* L. und erklärte die Bewegungen durch Turgeszenzveränderungen der Ober- und Unterseite der Gelenke. Nach Pfeffer (physiol. Untermch. [1873] 68—80 f. 5, 6) hat der anatomische Bau der Gelenke nichts von anderen Bewegungsorganen abweichendes. F. Cohn (in Verb. Schles. Ges. Vaterl. Kultur [1859] MS) hat bei *O. stricta* eine größere Sensibilität, als bei *O. acetosella* L. gefunden. Er hat ferner eine gewisse Empfindlichkeit gegen Stöße und gegen Lichtreize wahrgenommen. Nach Pfeffer reagieren die Blättchen nur Temperaturendänderungen nur dann, wenn die Temperatur allmählich steigt. Die Art wird Schelligkeit der Bewegung *at* von Darwin (Bewegungsvermögen der Pflanzen, Deutschl. Obera. [1881] 276—280), an mehreren Arten studiert und in Form von Kiemen festgelegt worden, an denen ersichtlich ist, daß die Bewegung vielfach ruckweise erfolgt.



Fig. 6. Kettbewegung der Oxalis acetosella L. — A—D Oxalis acetosella L. A Tag, B Nacht, C, D im Sitzen. — E, F Biophysik. A* Gewöhnlich; B* Pflanzlich; C* Heterophyllie eines Stecklings von Oxalis corniculata L. — D* nach Derswill; C, D ita Schwendenor; E, F nach Haberundt; G nach Hildebrandt.

Die nächste Nachweise der Turgeszenz der unteren Gelenkhälfte beim CbBTganfr in die TageBBtllung und umgekehrt (Fig. 5C,P) ist von Schwendenor (in Sitzungsbericht. Akad. Wm. Berlin XII [1898] U8—181 t I) erbracht worden. Zuletzt hat sich die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen, 2. Aufl. [1924] 514—518) voran physiologischen Standpunkt aus mit der Frage beschäftigt. Nach seinen Beobachtungen über die "rechten" Reihen bei jungen Pflanzen rasch verlaufende Bewegungen mit unbedeutender Ausdehnung. Ältere Pflanzen dagegen reagieren langsamer, dafür aber umso stärker. Die Schlafbewegung der einzelnen Blätter beginnt immer bei dem Mittelhälfte. Umstand, daß sich die betreffenden Vorgänge bei Oxalis ruckweise abspielen, erst jedesmal Zeit verstreichen muß, ehe eine neue Kontraktion eintreten kann. Bei *O. acetosella* L. findet Goebel auch eine Fortleitung des Reizes statt. Interessant ist, daß auch hier die Blättchen beim Herannahen eines Gewitters schon durch die diesbezügliche Lichtabnahme sinken. Das Abwärtsinken der Blättchen bei starker Beleuchtung erklärt Goebel für eine Anpassungserscheinung, die für eine Schattenpflanze nützlich sein kann.

B. *Biophytum*. Die Reizbewegung der Blättchen von *Biophytum* scheint zuerst genauer von Darwin (Bewegungsvermögen p. 279) untersucht worden zu sein. Er beschreibt die Bewegung und gibt auch die Tatsache an, daß die Kotyledonen, anstatt — wie die Blättchen — zu sinken, sich bei Beginn der Nacht vertikal erheben. Aufmerksam hat sich dann **Haberlandt** (in Ann. Jard. bot. Buitenzorg 2. Suppl. [1898] 33—38) mit dem Problem befaßt. Nach seinen Angaben sind die Blättchen für Stoff- und Wundreize sehr empfindlich. Die Blättchen senken sich hierbei abwärts, so daß schließlich der Mittelnerv des Blättchens mit dem Blattstiel einen nach vorn geöffneten Winkel von 60—70° bildet. Eine Annäherung der Blättchenhälften wie bei *Oxalis* findet hier nicht statt. Wird ein Blättchen durch Stoff gereizt, so senkt sich fast gleichzeitig das opponierte Blättchen. Darauf pflanzt sich der Reiz noch auf 2—3 Blättchen weiter fort. Wird ein Blättchen angeschnitten, so daß der Mittelnerv unverletzt bleibt, so ist die Erscheinung zwar schwächer, aber ungefähr die gleiche. Nach 10—20 Sekunden überträgt sich der Reiz basifugal auch auf die übrigen Blätter. Nach weiteren 1—3 Minuten, nachdem sich also die Blätter schon teilweise erholt haben, wiederholt sich nun merkwürdigerweise das ganze Phänomen, um bei besonders reizbaren Pflanzen sich noch ein drittes und viertes Mal zu wiederholen. Ist die primäre Reizung zu stark gewesen, so lösen die gesamten Reizbewegungen nur eine einzige vertikale Reizstellung aus. In der Blattspindel pflanzt sich der Wundreiz mit einer Geschwindigkeit von 234—3 mm, in der Inflorescenzachse mit einer solchen von 2 mm, im Mittelnerv des Fiederblättchens mit einer solchen von 1—1 mm pro Sekunde fort. Da sich der Wundreiz in der Pflanze auch fortpflanzt, wenn man die grüne parenchymatische Rinde bis auf den Bastring, der das Gefäßbündel umschließt, beseitigt, während er sich nicht über abgebrühte Zonen hinaus erstreckt, so schließt daraus **Haberlandt**, daß die Reizfortpflanzung durch Pasmaverbindungen in den Gefäßbündeln vermittelt wird. — Auf Grund seiner Experimente widerspricht ihm **MacDougal** (in Bot. Centralbl. LXXVII [1899] 297—298). Bei einer späteren Arbeit stellt dann **Haberlandt** (Sinnesorgane im Pflanzenreich [1901] 88—93 t. IV f. 1—6) fest, daß die Reizauslösung bei der Gattung *Biophytum* in nahen Beziehungen steht zu den grünen Borstenhaaren (Fig. 52f, F), die auf der Blattspindel und den Fiederblättchen vorkommen. **Renner** (in Flora IG [1908] 141, 143, 151—153) hält diese Eigenschaft der Borstenhaare nicht für erwiesen. Physiologisch ist das Problem zuletzt von **Goebel** (Entfaltungsbewegungen der Pflanzen 2. Aufl. [1924] 498—514) an *B. somnulentum* Goebel (= *B. sensitivum* [L.] DC.) studiert worden. Er erzeugte eine Reizwirkung bei der betreffenden Pflanze schon durch Begießen nach vorhergehender, lockenhaltung, ein Vorgang, der sich keinesfalls als Anpassungserscheinung deuten läßt. Eine zweite Reizwirkung (hygronastische) erzeugte **Goebel** durch Veränderung des äußeren Feuchtigkeitsgehaltes; er vergleicht diesen Vorgang mit der Blatteinrollung, die infolge von Trockenheit bei manchen Gräsern eintritt, also die Folge einer Transpirationsverminderung ist. Schließlich hat **Goebel** auch die photonastische Reizwirkung studiert. Er betont aber gegenüber **Stahl**, daß in der freien Natur photonastische und hygronastische Reizwirkungen zusammenwirken und das Ergebnis beider Wirkungen je nach dem Zustand der einzelnen Pflanzen ein verschiedenes ist. Bei gleicher Beleuchtung ist die schlechter bewurzelte Pflanze empfindlicher. Im allgemeinen sind die äußeren Blättchen deutlich empfindlicher als die tieferstehenden. Jedenfalls sind nach **Goebel** die Bewegungen des »Tagschlafes« bei *Biophytum* keine heliotropischen. Obigen verhalten* sich die beiden Gelenkpolsterhälften am Blattstiel äußeren Umständen gegenüber verschieden. Ihr Verhalten zueinander kann beeinflusst werden einerseits durch die Wurzelultrigkeit, andererseits durch Licht, Schwerkraft und Wasserdampf. Jedenfalls ist die Oberseite des Gelenkpolsters die stärkere und weniger empfindliche. Bei guter Wasserversorgung kann die Unterseite unter Umständen der Oberseite das Gleichgewicht halten, so daß dann eine Senkung des Blattes unterbleibt. **Goebel** bezeichnet gerade das Blatt von *B. somnulentum* Goebel als ein besonders gutes Beispiel dafür, daß es auch Pflanzenbewegungen gibt, für die sich »Ziel und Zweck« nicht angeben lassen.

C. *Averrhoa*. Die Bewegungserscheinungen der Blättchen dieser Gattung sind schon lange bekannt (**Ruce** in Phil. Transactions [1785] 356). Sie äußern sich in dreifacher Hinsicht, und zwar als Schlafbewegung, als Empfindlichkeit gegen Berührung und als spontane Bewegung. Außerlich ist der Vorgang sehr ähnlich dem von *Biophytum*. Die Spontaneität der Bewegungen verleiht ihm aber einen besonderen Charakter, wie

westlichen Kaplandes und des Namaquagebietes als Anpassungserscheinungen der Pflanze an trockene klimatische Verhältnisse vor (Fig. 6 A).

Über die Epithem-Hydathoden und die Ausscheidung flüssigen Wassers bei den *Oxalis*-Arten vgl. V. Vouk, in Rad Jugoslav. Akad. Znanosti CCIV. (1915) 153 u. CCXV. (1916); Ref. in *Bot. Centralbl.* 129. (1915) 565 u. 137. (1918) 385.

Sekretionsapparat im Inneren des Pflanzenkörpers. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen diese Bildungen als runde bis lineale, und zwar als rote bis schwarze Punkte am Rande der Blätter und der Sepalen (Fig. 6 D, E), auch der Brakteen, nicht gerade häufig an den Schuppen der Zwiebeln (Fig. 6 F) und am Rande der Petalen. Ihr Inhalt ist wesentlich verschieden von dem der Sekretionshaare und in den meisten bekannten Reagentien nicht löslich. Ihrem Studium haben sich besonders De Bary, Hahnell, Mattei, Frederikson (Anat.-system. stud. lökst. *Oxalis*? arter, Inaug. Diss. [1895]) und auch Chauvel (Rech. Oxal. [1903]) gewidmet. Nach diesen Arbeiten zeigen zunächst mehrere Zellen kryptokristalline Einschlüsse (Fig. 6 G). Dann verschwinden die trennenden Zellmembranen (Fig. 6 H), und man erhält den Eindruck einer von Zellen umgebenen dickflüssigen Masse. In den Blättern tritt der Sekretionsapparat vielfach in etwas anderer Form auf (Fig. 67). Es scheint, als wenn hier die dickflüssige Masse sich zu kleineren kristallinen Gebilden konzentriert hat.

• Die Sekretion von Kalkoxalat ist durch Acqua (in *Malpighia* III [1889] 17—43 f. 1, 2, 5) und dann durch Chauvel untersucht worden. Während das Kaliumoxalat entsprechend seiner löslichen Natur überall ohne weiteres nachzuweisen ist, ist das Kalziumoxalat im Parenchym der sekundären Wurzel, in dem Perikambium der hölzernen Gefäßbündel der Enollenschuppen, in dem Rindenparenchym der Stengel und Blattstiele, in den Blättern, in fast allen Teilen der Blüte, in der Frucht und der Samenschale anzutreffen, so daß allerdings kaum irgendein Teil der Pflanze davon ausgeschlossen ist. Die Sekretion tritt meist in Gestalt isolierter Kristalle von kubischer oder prismatischer Gestalt (Fig. 6 K) auf, ausnahmsweise auch in Gestalt kristallinischer Sandes, nie aber in Form von Raphiden. Die erwähnten Kristalle finden sich meist einzeln in der Zelle, deren Volumen sie zum größten Teil ausfüllen. Meist liegen viele solcher Zellen nebeneinander parallel zur Epidermis und bilden charakteristische Zellketten.

Blütenverhältnisse. Blütestand. Die Blütenstände treten meist in den Achseln ausgebildeter Laubblätter auf und können ein- bis vielblütig sein. In der Hauptsache sind die einblütigen Formen mehr der südafrikanischen Flora, die mehrblütigen der amerikanischen Flora eigentümlich. Am Grunde der einzelnen Blütenstielchen sind stets Brakteen vorhanden. Die Verzweigung der mehrblütigen Infloreszenz ist stets zymos, und zwar sowohl dichasial wie monochasial. Im ersteren Falle, wie bei *O. sarmentosa* Zucc., kommt es mitunter zur Bildung recht regelmäßiger Trugdolden; in dem letzteren, wie bei *O. hedysaroides* H. B. K., zur Bildung von Schraubeln; bei anderen Arten, wie *O. crassipes* Urb., besteht der zymose Blütenstand aus dichasialen und monochasialen Elementen. Bei Reduktion der Blütenstiele gleicht die Infloreszenz einem Köpfchen, wie bei *O. rusciformis* Mik.

Plastik der Blüte. Die 5 Sepalen der Blüte zeigen in geringem Maße eine deckende Knospenlage. Die 5 Petalen zeigen stets gedrehte Knospenlage. Mitunter, wie bei *O. micrantha* Berterjo, sind sie sehr klein, bei *O. Bowiei* Lindl. recht groß. Die Farbe der Blumenkrone ist recht verschieden, häufig gelb, niemals blau. Die Stammen sind bei der Hauptgattung *Oxalis* stets in der 10-Zahl vorhanden und in 2 Kreisen angeordnet (Eichler, *Blietendiagr.* II. [1878] 303). Die Obdiplostemonie ist bei den *Oxalidaceae* zwar schwächer als bei den *Geraniaceae*, aber doch in der Entwicklung der Blüte nachzuweisen (F. Stroebl in *Bot. Archiv* IX. [1925] 214). Die 5 kürzeren äußeren Stammen sind epipetal; die längeren inneren episepal. Meist sind alle Stammen an der Basis zu einem Ringe vereinigt, der bis $\frac{1}{2}$ der gesamten Höhe des Androeums erreicht. Nicht selten sind die inneren längeren Stammen in ihrer unteren Hälfte mit einem kleinen Zahnchen versehen. Das Pistill umfaßt 5 vor den Pet. stehende verwachsene Karpelle mit zentralwinkelständiger Plazenta und hat meist eiförmige Gestalt. Jedes der 5 Karpelle enthält mehrere Samenanlagen. Die 5 freien Griffel tragen an ihrer Spitze runde Stigmata. Abweichungen zeigen *Hypseocharis* mit einem Griffel und runder Narbe und *Lepidobotrys*

mit 3 Griffeln and litnglichen Narben. Das Piatil besteht bei dieaer Gattung aua 3 bis zu den Narben verwachsenen Karpellen.

BeBtSalimigsverhiiltnisse. Die Gattung *Oxalis* bietet ernes der beaten BeiBpiele ftr die Hetemstyie (Fig. 7 A—Cfy und ihren Wert ira Pflanzenleben. Zuccarini (1829) und Lindloy sahen in der verschiedenen Griffellange nur ditizisohe Eracheinungen. Erat H Udebrand fin Monatsber. Akad. Wis&. Berlin 1866 [1867] 352—374), von dem abrigens der Ausdnick Heterostylie stammt, kam dem wirklichen Weeen derselben nher. Durch genaue Venuche stellte ei fest, djfil bei der trimorphen *O. rosea* Jacq. durch BestSubung der Narben mit dem Pollen der niederen Antaeren *o-woW derselben als auch einer anderen BIUte die lahl der Samen eehr redusiert wird. Bpater etellte dann Hildebrand (in Bot. Zeitg. XXIX [1871] 415—425) an den trimorpti-hotorostylen *O. valdwlensis* Barn, und *O. Regnellii* Miq. fo&t, daB die Fruchtbarkeit ausschlielich auf leptiijie Verbiadungen beschrnkt ist Er verstelit damter mit Darwin solehe, bei denen Narbe und Antbere gleichhoch ineeriert siud. Ia weiteren Arbeiten hat Hildebrand auch die Fruchtbarkeit heterostyler Formen unterein-

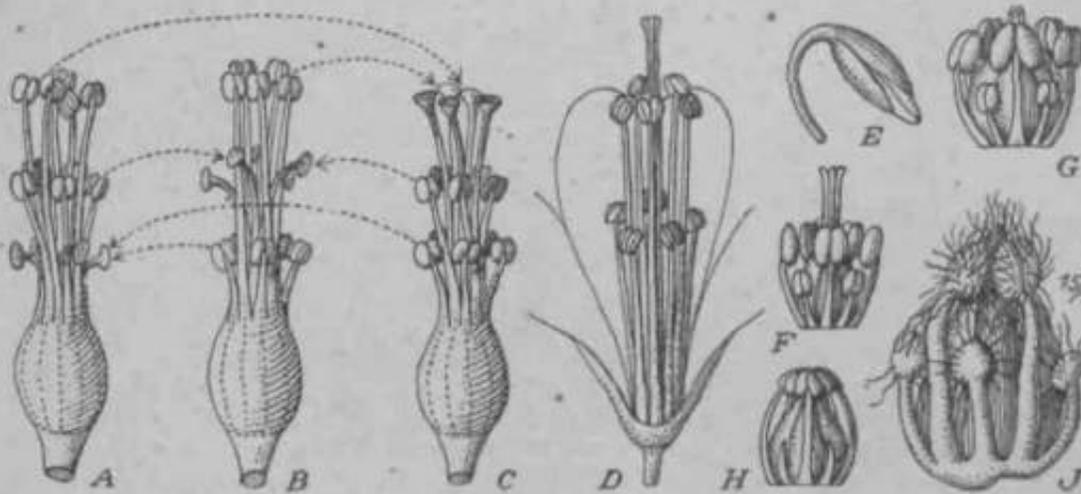


Fig. *> A—O Schemn elner heterostyl-trimorphen BIUte von OXAU^ — D—J *O. acetotilla* L, D FrUh-
lingsblnte; B kl&filognmv BIUte; *—H die Statn. and PlatUlc blejftogamer Blltten in vorncbledener
Ausbildung; J die Polk'nseblSucle etner kleistogamen Blltfl wncnen durch tile Antierenwand, um die
Nnrbe zu botraditcn. {A—C n&ch Cliauvei; O—IT uncb Hildebrnd; / ncti R&ssler.)

ander und den ChaT&cter Hire* Erzeugungsprodukte untersucht, Vielfach erhielt er durch die K
aiming- zweier Formen Samen, welche alle 3 Formen ergaben, whrend eine ein-
aelne Form fjr sich allein, auch wenn ste von verschiedenen Pflanzen stammte, flber-
ba.npt keinen Samen ergafc. So waren unfruchtbar:

die kuTzgriffelige Form von *O. tasiandra*, *Deppei*, *bifida*, *flabellifolia*, *cernua*;
die mittelgriffelige Form von *O. vespertUionis*, *bifida*, *Majoranae*, *obtusa*;
die Ungriffelige Form von *O. teiraphylla*, *brasiliensis*, *versicolor*, *compressa*, *Cop-
poleri*, *hirta*.

BuBtardbilduag. Sio scheint sich im allgemeinen leicht zii votlziehen, troti-
denj natlrliche Bastarde nicht bekannt sind. Auch hier hat Hildebrand gndlegen.de
^orsehungen angestellt (in Jenaische Zeitachr. XSIH N. F. XVt [1889] 480—548; m
Bot. Centralbl. LXXIX [1899] 4—10, 35—44). Aua setnen zahlreichen Untereuchungen
geht hervor, daQ die Baatarde in einigen Teilen mehr zum Vater, in anderen mehr iu
der Mutter neigeo. So haben nameotlioh die Blltten der Bastarde meiat mehr Ahniiohkeit
mit denen dea Vaters, whrend die Blatter oft in Form mehr denen der Mutter, in Farbe
meht denen des Vaters iihneln.

KlelBto gamle. Sie iat innerhalb der Gattung *Oxalis* zuerst von ilichalet
(in BuJK Soc. bot Fr. VII [1860] 465—470) an *O. acetosella* L. entdeckt worden. Die
kleistogamen BHiten haben meiet die GrCGe einoa Stecknadelkopfea (Fig. 7 E), stebrn hier
auf Bear knten Stieichen und eind ncht Belten unterirdisch. Die Pet Bind meist reduziert,

die 5 kurzere Stam. zu Starainodien umgewandelt. Mit dem vorliegenden Problem haben Bieli weiter Hugo v. Mohl, Darwin, Hildebrand und K l i s s l e r beschäftigt. Nach Lotterlein (Heitriige Mr Ktetatogsmie, in Flora ULO.VIL [UODJ 496—499]) wachsen die PollensdUauche aus der Anthere nicht nur durch die Antherennahte, Bttndorn auch direkt durch die Zellwand hindurch (Fig. 7 J). Betüglich der Fruchtbarkeit erweitern sich die Kapseln der kleistogamen Blüten alle denen der chasmogamen gleichwertig. — In einer zusammenfassenden Studie hat G o e b e l (Die kleistogamen Blüten und die Anpassungstheorien, in Biolog. Zentrbl. XXIV, [1904] 744—746) gezeigt, daß es sich bei den kleistogamen Blüten von *Oxalis acetosella* wohl nur um Hcnnimurfaltungen handelt. Der Unterschied in der Bildung sämtlicher Organe chasmogamer und kleistogamer Blüten ist nach ihm nur ein gradueller. Die geringe Ausbildung der Blumenkrone, das Absterben der äußeren Stam., das sich abrigene schon bei chasmogamen Blüten bemerkbar macht, die geringe Entwicklung der Narbenpapillen, die geringere Zahl und Größe der Pollenkörner usw. sind nur eine Folge der Hemmung und weisen nicht, wie Rydberg behauptet, auf eine biologische Anpassung an fehlenden Insektenbesuch hin. — Kleistogamie ist von Keiche ferner (für *O. micrantha* Bert., von Kerner für *O. vornicvata* L. und *O. stricta* L., von Darwin für *Biophytum nactyrewiczen* wurden. Interessanterweise entsprechen bei der letzteren Gattung den 3 chaemogamen Blütenformen

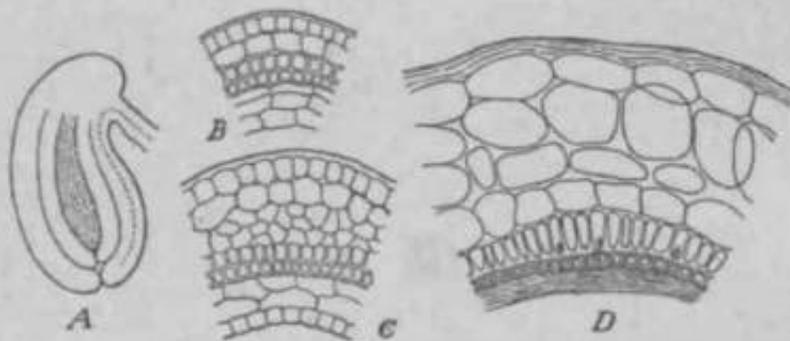


Fig. 8. Anttomit der Smeii* nlaio. A SumfuftDli^c; B—D Querschnitt (durch licido IntogumntB Hi v«rMbleden«n Altrmtadien. D'ach Chau v«l.)

auch 3 kleistogamo, und zwar dnrart, daQ die kleistogamen Blüten chasmogam-loggistyle Exemplare ebenfalls LoDgistylie zeigen, UBW. Dkaer Umstand spricht auSerordentlich für die G o e b e l *BcUe Auffassung der Kleistogamie ata einer Hemmungsbildung.

Chromosoneinuaal. Soweit Beobachtungeo vorliegen, [fit did Chromosomenzahl 7 (vgl. T i s c h l e r, Tab. biol. IV [1927] 34).

Pmcht and Samen. Die Fmcht ist Ptcta 5facherig, mit 1 bis vielen Samen im Fache. Nur bei *LepidoOntrys* und *Ilypseocharis* finden sich kollaterale StBUOJUltagea, aost sind die Samensnngen superponiert. Moist, so bei *Oxalis* und den verwandten Uat-tuDgeo, ist die Fmcht eine fachapaltige Kapset, bald kuselfflrmig, bald iaug-zylimlhach. *Averrhoa* besitzt eine efformige oder längliche Beere. Die Stellung der Blüten- und Ufittenstaodsstiele spielt beim Schmtze der rtsifenden Frucht und bei der Entleerung der Samen eine groJJe Rolle. Die Öffnung der Illüte und die Enttcerung dor S&mea erfolgt in einer Stellung, die vom Laube mOglichst weit entfernt liegt. ID diet Zuit vor der BlütenOffnung und in der Zeit zwischen Blüteneckjull und Lteife dee Sanens liegt die BJtt« vielfach im Laube verborgen, was durch Knickung an dem unteren oder oberen Ende de» BluteDstielea, aber auch durch Bteugung in der Mitte dee SticleB erreicht werden kann. Die betreffenden Vorgilnge, die eine ziemliche Mannigfaltigkeit aufweisen, 6tnd VOQ B a l l e n s t e d t und Hildebrand untereucht worden.

Die V»breitxing der Samen ist durch die Arbeiten von Matheus Sylvaticus (1608), B a l l e n s t o d t, Z i m m o r m a n n, H i l d e b r a n d u. a. genauer bekannt geworden, Der Same Btollt dan&ch annahomd ein Ellipsoid dar, auf demen BflHeo Bich Norizontal *bn&ta* and *felefc* Fur«hen entlang ziehen, dejibn sich bei der Reile die trockene weiBe Samenhaut anlegt. Dadurch wird bewirkt, d&B die Samen in horizonUler Richtung abgeacbleudert werden, da d«T S»me in den Rietou der Samenhaut gfiwiBSerinaflon wie in

Schienen nach außen befördert wird. Das Aufschneiden der Samenhaut wird durch die scharfen Ränder einer von vorn nach hinten verlaufenden Vertikalrinne bewirkt. Über die Ursache der die Entlassung der Samen bewirkenden Spannung gehen die Meinungen auseinander.

Anatomie des Samens. Die Samenanlage ist anatrop, hängend, mit ventraler Raphe. Sie besitzt 2 Integumente, die beide schließlicly aus mehreren Zellagen bestehen (Fig. 8). Auch die Embryologie, die in ihren frühesten Entwicklungsstadien von Hammond (in *Ohio Naturalist* VIII [1908] 261—264 t. 18) untersucht worden ist, stimmt mit den übrigen Befunden anderer Dikotyledonen gut überein.

Teratologie. Es sind die folgenden Mißbildungen beobachtet worden: Füllung der Blüte bei *O. cernua* Thunb., *O. semiloba* Sonder, *O. imbricata* Eckl. et Zeyh., *O. rubella* Jacq., *O. glabra* Thunb. *und *O. obtusa* Jacq. Fruchtblattvermehrung bei *O. purpurata* Jacq. var. *Bowiei* (Lindl.) Sond. Vergrünung der Blüte bei *O. stricta* L. Hexamerie in alien Organen der Blüte bei *O. corniculata* L. Fasziation des Stengels bei *O. crenata* Jacq. Drei Kotyledonen bei *O. stricta* L.

Inben. Infolge des Gehaltes an Oxalsäure sind die Arten der Gattung *Oxalis*, vielfach als Hausmittel in Gebrauch. So hat man auch geglaubt, eine Abkochung von *V. acetosella* L. (Sauerklee) bei Skorbuterkrankungen, Diarrhoe und den Krankheiten der Harnwege mit Erfolg anzuwenden zu können; auch bei Epitheliom-Erkrankungen sollte sie von Nutzen sein. *O. purpurata* Jacq. var. *anthelmintica* (A. Rich.) R. Knuth wird in Abessinien gegen Eingeweidewürmer angewandt. Viele südamerikanische Arten der Sektion *Lotophyllum* werden teils als Heilmittel gegen das Fieber, teils als harntreibendes Mittel, teils aber auch als Gemüsepflanze verwendet. Die großen Rhizome und Knollen einiger südamerikanischer Arten, wie *O. tetraphylla* Cav., *O. tuberosa* Mol. (*O. crenata* Jacq.) und *O. carnosa* Mol. dienen in ihrer Heimat wegen ihres großen Reichtums an Stärke in ähnlicher Weise wie die Kartoffel als Nahrungsmittel. Die Fabrikation der technischen Oxalsäure, die früher im Schwarzwald aus *O. acetosella* L. hergestellt wurde, geschieht jetzt auf chemischem Wege. — *Averrhoa* hat essbare Früchte.

Soographische Verbreitung. Von den etwa 900 Arten der Oxalidaceen geht die weitestgehende Mehrzahl den eng verwandten Gattungen *Oxalis* und *Biophytum* an. Die übrigen Gattungen, *Eichleria*, *Averrhoa*, *Dapania*, *Sarcotheca*, *Lepidobotrys* und *Hypseocharis* sind dagegen überaus artenarm. Im Gegensatz zu den Gattungen der verwandten Familie der Geraniaceen hat *Oxalis* neben einer sehr weiten Verbreitung eine erstaunliche Mannigfaltigkeit des Habitus aufzuweisen. So ist *Oxalis* mit über 300 Arten im Neuland vertreten, mit einer noch größeren Artenzahl in Südamerika, die sich etwa zu gleichen Teilen auf Brasilien und die pazifischen Staaten Peru und Chile verteilt. Mittelamerika und Mexiko besitzen mehr als 100 Arten. Berücksichtigt man, daß die etwa 60 Arten umfassende Gattung *Biophytum* zirkumtropisch ist, daß *Eichleria*, *Averrhoa*, *Dapania* und *Lepidobotrys* ebenfalls in den Tropen zu finden sind, *Hypseocharis* in Südamerika vorkommt, so kommt man zu dem Schlusse, daß man es hier mit einer hauptsächlich der südlichen Hemisphäre und zum Teil den Tropen eigentümlichen Familie zu tun hat.

Von den in Frage kommenden Florengebieten zeichnet sich besonders das südwestliche Neuland durch die Eigenart seiner Formen aus (R. Marloth, *Fl. South Afr.* II. [1925] 92). Zwiebelbildung, eine merkwürdige Reduktion des Stengels und die meist rosettenförmige Anordnung der Blätter sind den betreffenden Arten eigen. — Ein zweiter Haupttypus wird durch die gleichfalls zwiebeltragenden Sektionen *lonoxalis* und *Polyoxalis* repräsentiert, deren Verbreitungsgebiet von Mexiko bis Chile und Argentinien reicht. Ihnen fehlt im Gegensatz zu den Arten des Neulandes der Unterschied zwischen Schutz- und Nahrungsschuppen. — Das tropische Südamerika ist das Verbreitungszentrum für die strauchigen Arten der Sektionen *Thamnoxys*, *Holophyllum*, *Heterophyllum* und *Myriophyllum*. Die primitivste dieser Sektionen ist *Thamnoxys*. — Das nördliche Argentinien ist das Verbreitungszentrum für die *Tuberosae* und *Articulatae*, die durch knollige Wurzeln, respektive massig entwickelte Grundstücke charakterisiert sind. — Eine reiche Entfaltung von interessanten Typen zeigt das pazifische Südamerika, vor allem das chilenische Gebiet (Reiche, *Grundz. Pflzverbr. Chile* [1907] 84). Für das Neuland und die niederen Anden sind die Sektionen der *Laxae*, *Roseae* und

Berteroanae charakteristisch, bei deren Aufbau die Einwirkung klimatischer Einflüsse noch verhältnismäßig wenig sichtbar ist. Dem nördlichen Chile, zumal der höheren Eordillere, gehören die mit haarfeinen Blatt- und Blütenstielen ausgerüsteten *Capulares* an, die in der Hauptsache auf fein zermiirbtem Gestein vorkommen. Der Eigenart ihres Standortes auf felsigen Höhen tragen besonders die mit fleischig-holzigen Stamm ausgerüsteten *Carnosae* Rechnung, außerordentlich kräftige Arten, die besonders in der Atacama zur Entfaltung kommen. Im Aufbau nicht unähnlich sind die *Angustifoliae* mit linealischen Blättern an der Spitze des holzig-fleischigen Stammes. Völlig verholzte niedrige fistige Stämmchen, die vielfach durch persistierende Blattbasen bewehrt sind, haben die *Fruticulosae* aufzuweisen. Ihnen ähnlich, aber durch zylindrisch-sukkulente Teilblättchen ausgezeichnet, sind die *Caesiae* mit der einzigen Art *O. caesia* Phil., einem merkwürdigen Endemismus der Wüste Atacama. — Im Gebiet der Hochanden ist es zur Ausbildung eines echt alpinen Typus, dem der *Alpinae*, gekommen, dessen dichte Rasen an die alpinen Primulaceen und Geraniaceen erinnern. — Von Interesse sind ferner die in Chile und Patagonien vorkommenden *Palmatifoliae* als Verbindungsglieder zwischen den zwiebeltragenden und den mit einem Grundstock ausgerüsteten Arten. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich bis nach Feuerland und den Falklandsinseln.

Dafi die Arten der Gattung *Oxalis* auch fähig sind, sich in anderen Regionen einzubürgerern, zeigt ihre Verbreitung in Indien, wo etwa 3 Arten einheimisch, dagegen 6 Arten völlig eingebürgert sind. Die in Nordamerika heimische *O. stricta* L. ist in den gemäßigten Gebieten der nördl. Halbkugel stellenweise eingebürgert und auch nach Neu-Seeland und Afrika verschleppt. Die in Südeuropa heimische *O. corniculata* L. hat sich fast über die ganze Erde verbreitet. Mehrere Arten aus Chile und Südafrika sind in die Gärten anderer Gebiete eingeführt worden und später teilweise verwildert.

Pflanzengeographisch weniger interessant sind die meisten übrigen Gattungen. *Biophytum* ist zirkumtropisch. *Eichleria*, mit *Biophytum* verwandt, fällt mit ihrem Verbreitungsgebiet in Amazonas völlig in das dieser Gattung. *Averrhoa*, jetzt zirkumtropisch, stammt entweder aus Amerika (nach Hooker), oder aber von den Sunda-Inseln. *Dapania* und *Sarcotheca* sind Endemismen des Monsungebietes. *Lepidobotrys*, bis jetzt zu den Linaceen gerechnet, findet sich im trop. Afrika. *Eypseocharis* steht völlig abseits, wie auch seine Stellung in systematischer Beziehung stets eine wechselnde gewesen ist. Bald hat man sie zu den Oxalidaceen, bald zu den Geraniaceen gerechnet, bald hat man aus ihr eine eigene Familie gemacht¹⁾. — Bei einem Vergleich der geographischen Verbreitung der Oxalidaceen mit der der verwandten Geraniaceen muß es auffallen, daß den ersteren eine Entfaltung im ostasiatischen und im mediterranen Florengebiete fehlt, während ihnen eine bedeutendere Entwicklung in den Tropen eigentümlich ist.

Fossile Reste. Die von Caspary als *Oxalidites brachysepalus* und von Conwentz als *Oxalis averrhooides* beschriebenen Früchte sind systematisch in keiner Weise sichergestellt.

Sesichte der Systematic B. de Jussieu (1759) und Adanson (1763) subsumierten die Arten der Oxalidaceen den Geraniaceen. A. L. de Jussieu trennte sie 1817 von diesen; R. Brown (in Tuckey, Congo App. V. [1818] 433; *Oxalideae*, novus ordo pi.) und De Candolle 1824 machten aus ihnen eine eigene Familie aus der unmittelbaren Nähe der Geraniaceen. Bentham und Hooker (Gen. pi. I [1862] 269), ebenso Baillon (Hist. d. pi. [1874] 22), hoben die De Candolle'sche Trennung wieder auf. Alle späteren Autoren haben indessen eine Vereinigung der beiden Familien nicht gutgeheißen. Die Form *Oxalidaceae* wurde von Lindley (Nat. Syst. ed. 2 [1836] 140) gewählt. — Über die Zugehörigkeit der Gattung *Eypseocharis* zu den Oxalidaceen bestehen jetzt noch Meinungsverschiedenheiten. *Biophytum* ist bald zu *Oxalis* gezogen worden, so von alien Autoren vor De Candolle, ferner von Zuccarini, Edgeworth und Hildebrand; bald hat es als selbständige Gattung gegolten, so bei De Candolle, Reiche, Guillaumin. *Connaropsis* Planch., die ursprünglich zu den Chrysobalanaceen gestellt war, und die von Stapf mit *Dapania* vereinigt worden war, ist von Hallier f. wieder von dieser Gattung abgetrennt und als Synonym von *Sarcotheca* erkannt worden.

¹⁾ *Hypseochariteae* Weddell, *Chloris uidina* II. (1857) 288.

Einteilung der Familie.

A. Stam. 10, in 2 Kreisen.

a. Karp. 5.

a. Frucht kapselähnlich.

I. Blätter mit 1—∞ handförmig gestellten Blättchen. Die reifen Karp. miteinander verwachsen 1. Oxalis.

II. Blätter mit mehreren Paaren von Fiederblättchen.

1. Blätter mit einem Endblättchen. Die reifen Karp. an der Basis vereinigt

2. Eichleria.

2. Blätter mit einer Endborste. Die reifen Karp. frei 3. Biophytum.

p. Frucht beerenartig.

I. Pet. in der Knospenlage gedreht 4. Avertroa.

II. Pet. in der Knospenlage dachig.

1. Blütenstand Uhrenförmig 5. Dapania.

2. Blütenstand rispenartig, mit kurzen Seitenästen 6. Sarcotheca.

b. Karp. 3.

7. Lepidobotrys.

B. Stam. 15, in 3 Kreisen 8. Hypseocharis.

1. **Oxalls** [L. Gen. ed. 1 (1737) 134] L. Spec. pi. ed. 1 (1753) 433 (*Oxys* Tournef. ex Adans. Fam. II [1763] 388; *Sassia* Molina, Sagg. Chile [1782] 145; *Oxalis* Noronha in Verh. Batav. Gen. V [1790] ed. 1 Art. IV 21; *Acetosella* Moehr. Hort. priv. [1736] 4, u. **Ktze. Rev. gen. I [1891] 90; Ionoxalis, Monoxalis, Lotoxalis, Xanthoxalis Small, Fl. & E. Unit. St. [1903] 665, 665, 666, 666; Pseudoxalis** Rose in Contrib. Unit. Stat Nat tierb. X [1906] 116; *Hesperoxalis, Ot oxalis, Bolboxalis* Small in North Americ. FL XXV 1 [1907] 26, 27, 27). — Sep. in der Knospenlage dachig. Pet. gedreht. Stam. 10, alle antherentragend, an der Basis in einen ± hohen Ring vereinigt, in 2 Kreisen angeordnet; 5 äußeren kürzeren Stam. den Pet., die 5 inneren längeren den Sep. gegenüberstehend. Uva, 5lappig, 5fächerig; Griffel 5, getrennt; Narben endständig, kopfförmig; Samenanlagen im Fache 1—∞. Kapsel lokulizid. — Einjährige oder ausdauernde Pflanzen, mit einfacher Wurzel oder knolligem, zwiebeligem oder ungegliedertem Grundstock, nicht selten halbstrauchig. Blätter wechselständig, nicht selten zu einer basalen oder apikalen Rosette zusammengedrängt, entweder handförmig geteilt mit 3—∞ Teilblättchen oder gefiedert mit 3 Teilblättchen; selten Phyllodien. Blütenstand zymös aufgebaut, häufig doldig erscheinend, 1- bis 2blütig. Blüten gelb, rosa, violett, seltener weiß, bisweilen Weistogam.

— Ungefähr 800 Arten, vorzüglich Bewohner Südafrikas, Südamerikas und Mexikos. — Leitart: *acetosella* L. (Hitchcock and Green in Prop. Brit. Bot. [1929] 156). — *öfölig* Name einer sauerlichen Pflanze bei Nikandros. — Sauerklee, Uasenklee, Kuckucksklee; engl. Sorrel (Wood sorrel); franz. Surelle, Pain de coucou,

Übersicht über die Sektionen von *Oxalls*.

A. Stengel oberirdisch, aufrecht oder niederliegend.

a. Blätter mit 3 Blättchen, davon das mittlere gestielt 2. *Thamnoxys*.

b. Blätter mit 1 Blättchen.

a. Viele Blüten im Blütenstand 2. *Holophyllum*.

P. Blütenstand 1—2blütig 3. *Monoxalis*.

C Blättchen fehlen. Blattstiel blattförmig verbreitert i. *Heterophyllum*.

d. Blätter mit 3 sitzenden Blättchen von meist herzförmiger Gestalt.

a. Stengel beblättert, aufrecht oder kriechend, selten ± gestauert.

I. Blättchen herzförmig.

1. Blütenstand mehrblütig, selten 1blütig.

* Stengel aufrecht.

f Stengel fleischig, nicht selten verdickt. Lappen der Blättchen nach vorn gerichtet 5. *Orgienseae*.

ff Stengel z. T. verkümmert, unten oft mit persistierenden verholzenden Blattbasen besetzt.

08 Blattstiele nicht verbreitert 6. *Fruticulosae*.

08 Blattstiele stark verbreitert 7. *Herrerea*.

††† Stengel krautig.

O Blumenkrone gelb.

• Blütenstand scheindoldig 8. *Berteroanae*.

•• Blütenstand ± deutlich zymös 9. *Laxae*.

OO Blumenkrone rosa w. *Roseae*.

- * Stengel aufstrebend bis niederliegend, fart.
 - f Stengel ziemlich lang, fest, oft fast kletternd 11. *Clematodes*.
 - ff Stengel kürzer, vom Habitus der *O. corniculata* und *O. stricta* 12. *Corniculatae*.
 - fff Stengel kriechend. w. 13. *Domingenses*.
- 2. Blütenstand blütig.
 - * Kriechende, ältener niederliegende kleine Kräuter.
 - f Stengel kriechend, dem Erdboden sich anachmiegend.
 - O Stengel sehr zart. 14. *Antillanae*.
 - OO Stengel kräftiger. 15. *Andicolae*.
 - ** Der Grundstock entsendet Blattbüschel und kriechende beblätterte Stengel 16. *Austro-Americanae*.
 - *** Halbsträucher mit zierlichen holzigen ± aufrechten Asten.
 - f Blätter an den Zweigen gleichmäßig verteilt 17. *Myriophyllum*.
 - ff Blätter an kurzen Zweigen büschelig vereinigt 18. *Neocaledonicae*.
 - II. Blättchen zylindrisch. 19. *Caesiae*.
- §. Blätter ± basal, an der Spitze eines dicken grundstockähnlichen Stengels.
 - L Blättchen herzförmig.
 - 1. Stengel fleischig-verdickt, wenig verzweigt. 20. *Carnosae*.
 - 2. Stengel holzig verdickt, häufig mit ringförmigen Einschnürungen 21. *Articulatae*.
 - 8. Stengel raug-vielstengelig. Wurzel z. T. knollig angeschwollen 22. *Tuberosae*.
 - II. Blättchen linealisch. 23. *Angustifoliae*.
 - e. Blätter mit vielen Blättchen. 24. *Meyenia*.
- B. Niedrige, meist einjährige, stengellose Pflanzen. Blütenstandsstiele blütig, wie die Blattstiele fast fadenförmig. 25. *Capillares*.
- C. Vielköpfige, holzige, sehr starke Grundstocke mit sehr kurzen Stengeln, sehr kleinen Blüten und blütigen Blütenständen (nach Art alpiner *Draba*- und *Androsace*-Art) 26. *Alpinae*.
- D. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Fleischartiger, horizontaler, mit dicklichen Schuppen besetzter Grundstock. Blatt mit 3 Blättchen.
 - a. Blütenstand doldig. 27. *Besperoxalis*.
 - b. Blüten einzeln. 28. *Acetosellae*.
- E. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Holziger Grundstock. Blatt mit zahlreichen Blättchen 29. *Palmatifoliat*.
- F. Zwiebeltragend.
 - a. Schuppen eintönig gleichartig. — Amerika.
 - a. Blätter mit 3 Blättchen. 30. *lonoxalis*.
 - p. Blätter mit 4 und mehr Blättchen. 31. *Polyoxalis*.
 - b. Schuppen in Nehr- und Schutzschuppen geschieden. — Afrika.
 - a. Blütenstand doldig. 32. *Cernuae*.
 - p. Blüten einzeln.
 - I. Blätter gestielt.
 - 1. Blätter mit 3 Blättchen. 33. *Tripartite*.
 - 2. Blätter mit 2 Blättchen. 34. *Pteropodae*.
 - 3. Blätter mit 1 Blättchen 35. *Simplicifoliae*.
 - 4. Blätter mit vielen Blättchen. 36. *Multifoliolatae*.
 - II. Blätter sitzend, mit 3 Blättchen. 37. *Sessiloliolatae*.

Sekt. 1. *Thamnoxys* (Planch.) Prog. in Mart. Fl. Brasil. XII 2 (1877) 479 (*Thamnoxys* Planch. in Fl. Serres Vm [1852—53] 231; Div. *Trifoliatae* subg. *Thamnoxys* Reiche in Engler's Bot. Jahrb. XVIII [1894] 281; *Ionoxalis* Small in North Americ. Flora XXV 1 [1907] 46). — Die Sektion ist vor allen anderen Gruppen mit 3 Blättchen durch das gestielte Mittelblättchen ausgezeichnet. Strauchförmig und halbsträuchige Formen, von häufig 1 m Höhe und dertber. Blütenstand ausgebrochen zymd. Das Verbreitungszentrum ist Brasilien. Die Verbreitung reicht nördlich bis Texas, südlich bis Argentinien.

Subsekt. 1. *Lotophyllum* Prog. 1. c. 479. — Blätter von mittlerer Größe, meist kahl: *O. Gardneriana* Prog. mit kahlen herzförmigen, *O. densifolia* Mart. et Zucc. mit rauben breit nierenförmigen Blättchen; beide in Brasilien, durch lange rutenförmige Äste ausgezeichnet. *O. mairaryensis* R. Knuth mit schmal länglichen Blättchen, ein stark verzweigter niedriger Halbstrauch aus dem Amazonasgebiet. *O. Sellowii* Spreng. mit schmal linealischen Blättchen, auf den Hügeln Paraguays und Südbrasilien eine charakteristische Pflanze. *O. rhombifolia* Jacq., von Mexiko durch Mittelamerika bis Venezuela verbreitet, mit deutlich rhombischen Blättchen. *O. hedyaroides* H. B. K., in Colombia, Venezuela und Ecuador, deren Inflorescenzäste die Länge von 5—6 cm erreichen. *O. septum* St. Hil. mit gelber Blüte und *O. Barrelieri* L., rotblühend, Bindpflanzen, deren Verbreitungsgebiet von Westindien und Colombia bis Argentinien reicht; die letztere Art ist auf Java

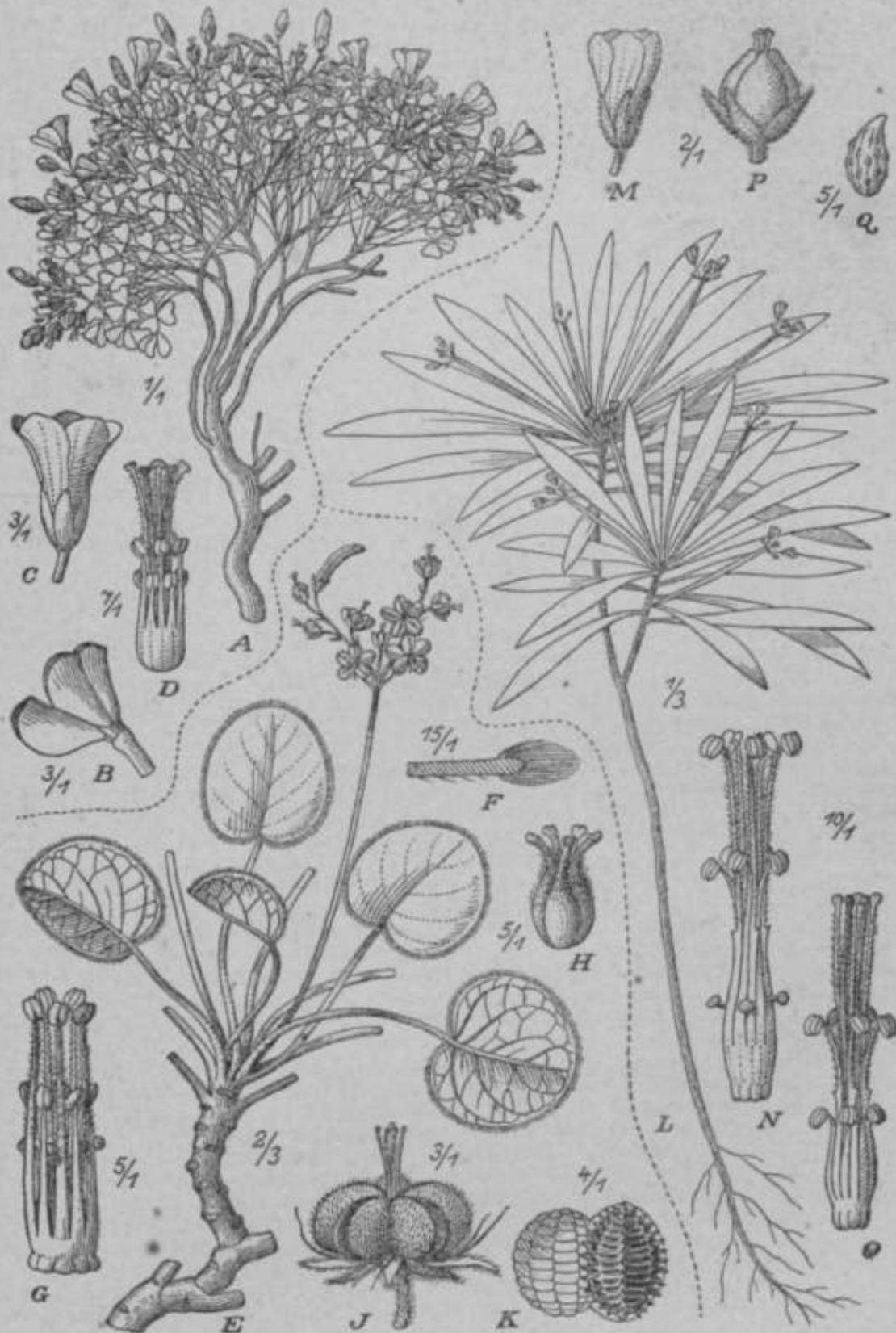


Fig. 9. A-D *Oxalis arbuicula* Barn. A Habitus; B Blüte; C Blüte; D Stam.- E-K *O. phietxta* Prog. E Habitus; F Blüte quer durchschnitten; G Stm.; H Pistill; J Frucht; K Same. — L-Q *O. bupUuria* St. Hl. L Habitus; M Blüte; N, O Stm. und Pistill; P Frucht; Q Sime. (Nach K. Knuth.)

eingebürgert. *O. frutescens* L. (= *O. Plumieri*, Jacq.), ein Endemismus Westindiens, ist charakterisiert durch 4—5 mm dicke, holzige Stengel, die nach der Spitze zu dicht mit Blütern besetzt sind.

Subsekt. 2. *Poh/morphae* (1'rog.) R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 76 (Subsekt. *Stenophyllum* ser. *Polymorphae* Prog. 1. c. 481). — Blätter grofi, wenig behaart. *O. rhombo-ovata* St. Hil., von Venezuela bis Argentinien, durch groBe rhombische Blättchen ausgezeichnet. *O. Neuviedii* Zucc. und *O. Progelii* It. Knuth (= *O. comosa* Prog.), Arten des südlichen Brasilien, die durch die an der Stengelspitze zusammengedrängten Blattrosetten gut charakterisiert sind.

Subsekt. 3. *Robustae* (Prog.) R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 84 (Subsekt. *Stenophyllum* ser. *Robustae* Prog. 1. c. 481). — Blätter grofi, meist zottig behaart. Die charakteristischsten Arten sind die brasilianische *O. hirsutissima* Mart, et Zucc. mit breit-eiförmigen bis runden und *O. goyazensis* Turcz. mit länglichen Blättchen.

Sekt. 2. *Holophyllum* Prog, in Mart. Fl. Brasil. XII 2 (1877) 482 (Div. *Trifoliatae* subg. *Holophyllum* Reiche in Engler's Bot. Jahrb. XVIII [1894] 281). — Durch Abortieren der Seitenblättchen erscheint das Blatt ungeteilt. Jedoch ist das Wesen dieses Blattes an dem Gelenk festzustellen, durch welches das Blättchen mit dem Blattstiel verbunden ist. Die Arten gehdren Brasilien, den anrenzenden Gebieten von Paraguay und Bolivia an. *O. mandioccana* Raddi, *O. alata* Zucc. und *O. ciliata* Spreng. sind die bekanntesten Arten dieser etwa 14 Spezies umfassenden Sektion (Fig. 9 E—K).

Sekt. 3. *Monoxalis* (Small) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementband (1914) 219 (*Monoxalis* Small in North Americ. Flora XXV 1 [1907] 45). — Auch hier trägt das Blatt nur 1 Blättchen. Die Sektion umfaßt 2 halbstrauchige niedrige Arten Mexikos. Die Infloreszenz ist meist 1—2blütig und weniger entwickelt als in der vorhergehenden Gruppe. *O. dichondraefolia* A. Gray ist die bekanntere der beiden Arten.

Sekt. 4. *Uterophyllum* Prog, in Mart. Fl. Brasil. XII 2 (1877) 482 (Div. *Trifoliatae* subg. *Heterophyllum* Reiche 1. c. 281). — Hauptmerkmal der Sektion ist die phyllodienartige Verbreiterung des Blattstieles, an dessen Spitze selten und zumeist nur in Jugendstadien drei kleine Blättchen sitzen (Fig. 5 G). 7 brasilianische Arten, deren Habitus durch die eigenartige Blattbildung recht abweichend erscheint. *O. rusciformis* Mik., eine häufige Pflanze unserer Warmhüscr. *O. daphni-formis* Mik. und *O. bupleurifolia* St. Hil. (Fig. 9 L—Q) erscheinen noch eigentümlicher dadurch, daß die Stengel nur an der Spitze beblättert sind.

Sekt. 5. *Ortgieaeae* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements (1914) 220 (*Succulenticaules* R. Knuth in Meded. v. Rijks Herb. Leiden n. 27 [1915] 65; *Ortgieaea* R. Knuth, Oxalid. in Pflanzenreich 1. c. 44). — Die Sektion umfaßt 11 Arten, die durch den fleischigen, bis fast fußhohen, hinfülligen oberirdischen Stengel ausgezeichnet sind. Die Art weitester Verbreitung ist *O. pubescens* H. B. K., die von Panama bis Bolivia und auch Argentinien vorkommt, in neuerer Zeit sich sogar in Vorderindien eingebürgert hat. *O. tuberosa* Mol., mit purpurnen Blüten, wird wegen ihrer starken Knollen in den Anden von Bolivia und Peru angebaut, bekannt als Oca (A. Weberbauer, Pflanzenwelt der peruan. Anden [1911] 296); man hat auch in Europa diese Knollen als Gemüße gezogen (D. Bois, Pl. aliment. [1927] 80, unter *O. arenata* Jacq.).

Sekt. 6. *Fruticulosae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements (1914) 221 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifoliastrum* sect. *Fruticulosae* Reiche 1. c. 285). — 6 chilenische Arten, die sich auf der Kordillere in einer Höhe von 1000—3600 m finden und nordwärts bis zur Wiüste Atacama vorkommen. Die z. T. charakteristischen Arten sind ausgezeichnet durch holzige, im unteren Teil mit persistierenden Blattstielbasen versehene Stengel, die in ihrer ganzen Länge beblättert sind. Die Blüentriiger sind gegabelt; die Blumenkrone ist von gelber Farbe. *O. arbuscula* Barn, ist die älteste der nur wenig bekannten Arten (Fig. 9i4—D).

Sekt. 7. *Herrerca* R. Knuth, Oxal. in Engler's Pflzr. (1930) 115. — Die Sektion umfaßt nur 1 peruanische Art, *O. Uerrerae* R. Knuth, die vor alien amerikanischen Arten mit 3 sitzenden Blättchen durch den stark verbreiterten Blattstiel ausgezeichnet ist. Ein kleiner Halbstrauch mit sparrigen Ästen, kleinen fleischigen Blättchen und Blattstielen.

Sekt. 8. *Derteroanae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements (1914) 227 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifoliastrum* sect. *Berteroanae* Reiche 1. c. 293). — Niedrige, fleischige Stämmchen und doldig zusammenggezogene Blütenstände mit gelben Blüten kennzeichnen die aus 10 Arten bestehende Sektion, deren Verbreitungsgebiet nur uenig die chilenische Grenze überschreitet. *O. Berteroana* Barn, in den Zentralprovinzen Chiles, in den Kfistp- und Vorketten der Kordillere. *O. Peraltae* Phil, in der Provinz Coquimbo.

Sekt. 9. *Laxae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements (1914) 227 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifoliastrum* sect. *Laxae* Reiche 1. c. 283). — Den *Berteroanae* nahe verwandt, und von ihnen nur durch den deutlich zymösen und nicht doldig zusammenggezogenen Blütenstand unterschieden. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich hauptsächlich auf Peru und Chile. Häufigere Arten sind *O. Valdiviensis* Barn., mit scharfem Einschnitt am vorderen Rande des Blättchens, von der Provinz Nublo bis Valdivia verbreitet; interessanterweise ist die Art in Tirol bei Deutsch-Matrei als Gartenunkraut eingebürgert. *O. micrantha* Bert., mit kleinen

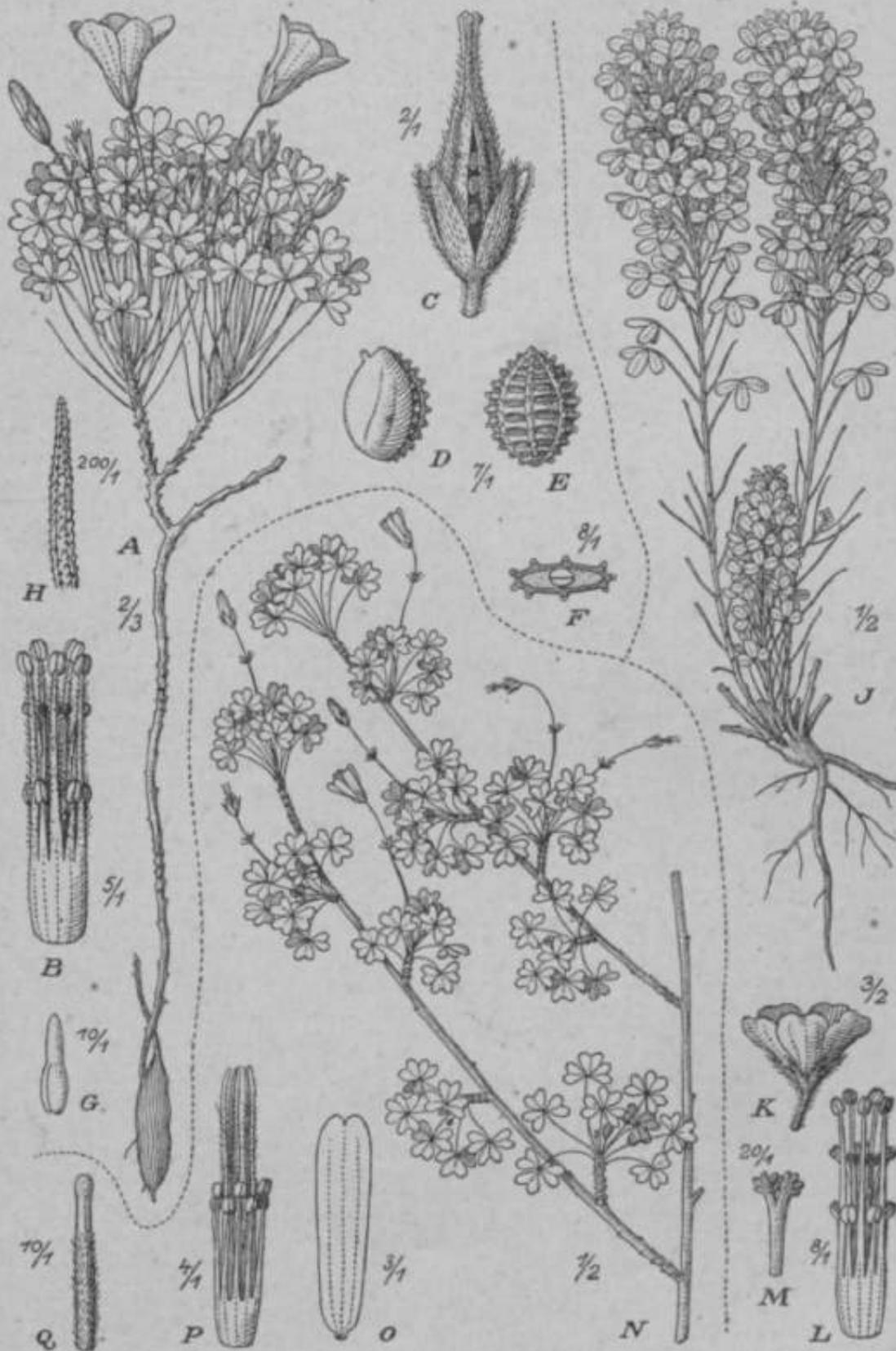


Fig. 10. A—n *Oxnia cammarum* Pers. A Habitus; B Stain, utid Pistill? C Frucht; D Same von Innen, E Same von außen gesehen; F Same im Querschnitt; O Keimling; U Haar deg BlattBchitel. — V— M *O. glagioviana* Prop. J Habitus; E Bhlte; L Stain, und Pi&till; JlfNarbe. — N—Q *O. novae-orae* E. Knuth et ScUlecbter, If Habitus; O Pot.; P Stum, und FÜtill; Q Narbe. (Nach R. Knuth.)

Pet. von der Liinge der Sep., und *O. laxa* Hook, et Am. sind häufige Arten der chilenischen Flora, mit weiter Verbreitung unter Gesträuch, auf Kulturland, an Straßenrändern usw.

Sekt. 10. *Roseae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplement!). (1914) 227 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Roseae* Reiche 1. c. 290). — Von den beiden vorigen Sektionen nur durch die roten Pet. unterschieden. Nur in Chile verbreitet. *O. rosca* Jacq., ein häufiges einjähriges Kraut, von Coquimbo bis Chiloe zu finden und dort Charakterpflanze. *O. spodiophylla* Walp. mit dicht samtartig behaarten Blättern, auf der Kordillere von San Fernando bei 2000 in. *O. Untata* Gill, mit doldig zusammengezogener Inflorescenz und grauer samtartig-filziger Behaarung.

Sekt. 11. *Clematodes* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements (1914) 220. — Stengel ± verholzt, niederliegend bis kletternd. Blüten bald zu typischen Zymen vereint, bald ± doldig zusammengezogen. Enge Beziehungen bestehen zu den südamerikanischen Arten der *Corniculatae*, von denen sie aber meist schon durch ihre bedeutendere Größe und geringere Verzweigung unterschieden werden können. Etwa 25 Arten, von denen die meisten im pazifischen Gebiete Südamerikas heimisch sind. *O. clematodes* D. Smith in Guatemala ist die nördlichste Art der Sektion. Weite Verbreitung im pazifischen Südamerika ist *O. medicaginea* H. B. K. und *O. lotoides* H. B. K.; häufig in Chile *O. dumetorum* Barn., in Brasilien *O. atnara* St. Hil.

Sekt. 12. *Corniculatae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 220 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Corniculatae* Reiche 1. c. 300; *Xanthoxalis* Small in Fl. S. E. Un. St. [1903] 666 p. pte.; *Pseudoxalis* Rose in Contr. Un. St. Nat. Herb. X [1906] 116; — Es fehlt eine Verholzung der oberirdischen Teile. Stengel niederliegend oder schwach aufsteigend, seltener aufrecht, verzweigt. Blätter gelb, meist zu mehreren in der Cyma oder Scheindolde vereinigt, häufig aber auch auf 2—3 reduziert. Die Sektion findet sich im Gegensatz zu den meisten übrigen vielfach auf Kulturland. Selten einjährig, meist mehrjährig mit schwachem Grundstock.

Subsekt. 1. *Boreales* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 142. — Die Arten gruppieren sich um die gelbblühende *O. stricta* L. (S. 24). Sie sind ausgezeichnet durch ± aufrechten Habitus und meist auch durch das Fehlen von Nebenblättern. Mit Ausnahme der fast kosmopolitischen *O. corniculata* L. sind die 19 Arten der Subsektion in Nordamerika heimisch.

Subsekt. 2. *Austroales* R. Knuth, Oxalid. 1. c. 158. — In dieser Subsektion sind die Endemismen Südamerikas zusammengefaßt. Sie besitzen meist Stipeln. Der Stengel ist mehr niederliegend. *O. refracta* St. Hil. in Brasilien und Argentina ist die einzige Art mit weiterer Verbreitung. Die Subsektion umfaßt 10 Arten.

Sekt. 13. *Domingenses* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 162 — Die Sektion trägt alle Merkmale der *Corniculatae*, deren Miniaturbild sie ist. Die einzige Art *O. dominicensis* Urb. ist auf Westindien beschränkt.

Sekt. 14. *Antillanae* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 162. — Den *Corniculatae* verwandt, aber von ihnen durch den einblütigen Blütenstand unterschieden. Durch zwerghigen, sehr zarten Wuchs und habituelle Ähnlichkeit den *Domingenses* sich nähernd. Heimat Westindien. Mit Ausnahme von *O. thelyoides* Focke sind die 6 Arten durch die Arbeiten von Urban bekannt geworden (Symb. Antill. VII. [1912] 233).

Sekt. 15. *Andicolae* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflzreich. (1930) 165 (Sekt. *Thymiformes* R. Knuth in Meded. Rijks Herb. Leiden n. 27 [1915] 63 p. p.). — Stengel völlig niederliegend, meist kriechend. habituell *Thymus*-Arten ähnlich, nicht selten verholzend, häufig an den Knoten wurzelbildend. Pedunculus einblütig. Von Costarica bis in das tropische und gemäßigtere Südamerika verbreitet. Die 9 Arten gruppieren sich um *O. parvifolia* DC, die im ganzen pazifischen Gebiet Südamerikas häufig ist.

Sekt. 16. *Austroamericae* R. Knuth in Fedde, Rep. XXIII (1927) 278. — Der vorigen Gruppe verwandt durch niederliegenden Habitus und blühende Pedunculi. Während aber dort aus dem Grundstock unmittelbar die Stengel hervorgehen, kommt es hier zunächst zur Bildung zahlreicher flatter und Blütenstiele, aus deren Mitte die langkriechenden Stengel abgehen, die im fibrigen viel lockerer sind als bei der vorhergehenden Sektion. Die Verbreitung erstreckt sich über den größten Teil des gemäßigten und tropischen Amerika. *O. Commersonii* Pers. (Fig. 10 A—H) ist eine Charakterpflanze Südbrasilien's und Uruguays. Häufig in Uruguay sind *O. chrysantha* Prog, und *O. monticoides* Prog.; in Paraguay und Argentinien *O. cordobensis* R. Knuth.

Sekt. 17. *Myriophyllum* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplements. (1914) 219. — Habituell leicht kenntliche halbstrauchige Arten mit ring rutenförmigen Stengeln, welche sehr dicht mit kleinen Blättern besetzt sind (Fig. 10 J—M). — Pedunculi einblütig, aber mit Brakteen. Die 7 Arten sind zum Teil brasilianisch, so die typischen *O. myriophylla* St. Hil. und *O. confertissima* St. Hil. Die in Peru heimische *O. dolichopoda* Diels steht mit den übrigen Arten nur in lockerem Zusammenhang.

Sekt. 18. *Neocaledonicae* R. Knuth in Xotizbl. bot. Cart. u. MUP. Berlin VII (1919) 298. — Durch den durchaus strauchartigen Habitus erinnert die Sektion an die holzigen Sektionen



Fig. 11. A—t) *Oxalis orthotaphae* Phil. A Habitus; B Stntii, and Plstlll; C FrueM; i) Surne. — «-H O. carn. — j — o. [w]ijw«(in« Phtt. ./ Babit«*: K BUtt; /. DIUt^; jlf Celeft] JV Stani. nnd Plstill; O S same. — ffl»cli R. Knntb.)

Südamerikas. Die ausgesprochen herzförmige Spreite der sitzenden Blättchen schließt aber jede Verwandtschaft aus. Pedunculi einblütig, aber mit Brakteen, wie bei der vorigen Sektion, der sie systematisch nahe steht. Die beiden Arten *O. Ijovae Caldoniae* R. Knuth et Schlechter (Fig. ION—Q) mit zierlichen, langen Asten und kleinen Seitenstüben, und *O. Elsaë* R. Knuth, mit langen, von Blattstielresten schuppigen, kriechenden Asten, beide aus Neu-Ealedonien, gehören zu den interessantesten der Gattung.

Sekt. 19. *Caesia*R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 222. — Die beiden Arten, *O. caesia* Phil. und *O. ericoides* R. Knuth, ausgezeichnet durch einen holzigen dichtfüstigen Stengel, der nur eine Höhe von 20 cm erreicht, sind Endemismen der Wüste Atacama. Durch die grauen im Querschnitt fast zylindrischen Teilblättchen kennzeichnen sie sich als echte Wüstenpflanzen. Der Habitus erinnert an den von *Erica*. Die Pedunculi tragen an der Spitze meist 3 und mehr köpfchenartig zusammengedringte Blüten. Durch die Blattform steht die Sektion in der Gattung isoliert da. Bei *O. ericoides* sind die Blättchen 3X größer als bei der verwandten Art.

Sekt. 20. *Carnosae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 222 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Carnosae* Reiche l. c. 287; *Otoxis* Small in North Americ. Fl. XXV. 1. [1907] 27). — Die Gruppe ist durch den dicken, fleischig-holzigen, oft nur an der Spitze beblätterten Stamm gut charakterisiert und läßt deutlich die xerophytische Anpassung erkennen. Die bekanntesten Arten der Sektion sind die in Chile, Peru und Bolivia heimische *O. carnosae* Mol. (Fig. 11 E—H) und *O. paposana* Phil. (Fig. 11 J—O). Besonders die Felsspalten der chilenischen Kiste sind ein Lieblingsstandort der ersteren Art. Interessant ist vor allem die dem Gebiete der Wüste Atacama eigentümliche *O. gigantea* Barn., ein bis 1,5 m hoher Strauch (Churqui), der mit seinen hohen, holzigen und verzweigten Stengeln — im getrockneten Zustand wenigstens — an *Sarcocaulon* (Geraniaceen) erinnert. Die meisten Arten der Sektion haben nur eine beschränkte Verbreitung im pazifischen Südamerika. Die gelben Blüten stehen teils in gabeligen, teils in doldigen Blütenständen.

Sekt. 21. *Articulatae* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 223 (*Pseudobidbosae* Norlind in Arkiv f. Botanik XX A, n. 4. [1926] 26). — Im Gegensatz zur vorigen Sektion, mit der sie den dicken fleischig-holzigen Stengel gemein hat, sind die *Articulatae* mehr im atlantischen Gebiet Südamerikas vertreten. Morphologisch sind sie von den *Carnosae* dadurch zu unterscheiden, daß es hier nicht zur Ausbildung kleiner einjähriger blatttragender Stengel kommt, sondern daß Blätter und Blütenstiele, die auch hier mehrblütig sind, direkt vom Stamme abgehen. Dieser selbst zeigt meist ringförmige Einschnürungen, welche von den eigentümlichen Wachstumsverhältnissen der betreffenden Arten herrühren. Bekanntere Arten sind *O. articulata* Sav., mit sehr kräftigem Grundstock, und *O. praecox* Prog., in Brasilien, Uruguay und Argentinien. *O. oxyptera* Prog., und *O. Regnellii* Ait., in Brasilien und Bolivia heimisch, haben fast verkehrtdreieckige Blättchen. Im Gegensatz zu den angeführten Arten, bei denen die Blüten zu einer Scheindolde vereinigt sind, ist bei *O. rubra* St. Hil. eine deutliche Gyma unverkennbar.

Sekt. 22. *Tuberosae*R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 221. — Wurzeln mit knolligen Verdickungen, die die Größe einer Haselnuß erreichen. Nur 2 argentinische Arten, *O. Faminiae* R. Knuth und *O. contracta* R. Knuth, die sich durch kräftige, vielköpfige Grundstöcke auszeichnen, an deren Spitzen sich zahlreiche Blätter und Blütenstandsstiele erheben. Blütenstände ± doldenähnlich zusammengezogen. Der vorigen Gruppe verwandt.

Sekt. 23. *Angustifoliae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 222 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Angustifoliae* Reiche l. c. 281). — Den *Carnosae* durch den nur an der Spitze beblätterten, holzig-fleischigen Stamm verwandt, aber von ihnen durch die linealen Blättchen der dreigeteilten Blätter leicht zu unterscheiden (Fig. 11 A—D). Blüten gelb, in gabeligen oder doldigen Blütenständen. 5 Arten, Bewohner der felsigen Kiste Mittel- und Nord-Chiles. Häufigste Art *O. tortuosa* Lindl., bei Valparaiso verbreitet. Ihr ähnlich, aber mit schmal linealischen Blättchen, *O. maritima* Barn., im Litorale von Goquimbo.

Sekt. 24. *Meyenia*R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 221. — Nur eine Art, *O. checoensis* Meyen in Chile (Fig. 13 A—E), von niedrigem, halbstrauchigem Habitus, mit zahlreichen holzigen Asten. Blätter auf der Unterseite wollig-rauh, mit 9—15 Teilblättchen. Stellung und Verwandtschaft der Sektion ungeklärt.

Sekt. 25. *Capillares* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 221 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Capillares* Reiche l. c. 296). — Einjährige, seltener ausdauernde Formen mit kurzem Stengel, zahlreichen oft haarförmig gestielten Blättern und Einzelblüten. Blüten gelb. Die meisten Arten gehören der Kordillere des nördlichen Chile an. *O. platypila* Gill., geht bis an die Schneegrenze. Häufigere Arten sind: *O. nubigena* Walp., von Peru bis Bolivia und West-Argentina; *O. platypila* Gill., in Chile und West-Argentina, beides winzige Pflänzchen mit einfacher Behaarung; *O. leptocaulos* Phil., in Chile, mit drüsigem Behaarung (Fig. 12 A—H).

Sekt. 26. *Alpinae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 223 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *Alpinae* Reiche l. c. 298). — Vieljährige Arten von rasenförmigem Wuchs, mit starkem holzigen Grundstock und bis fingerdicken holzigen Stengeln.

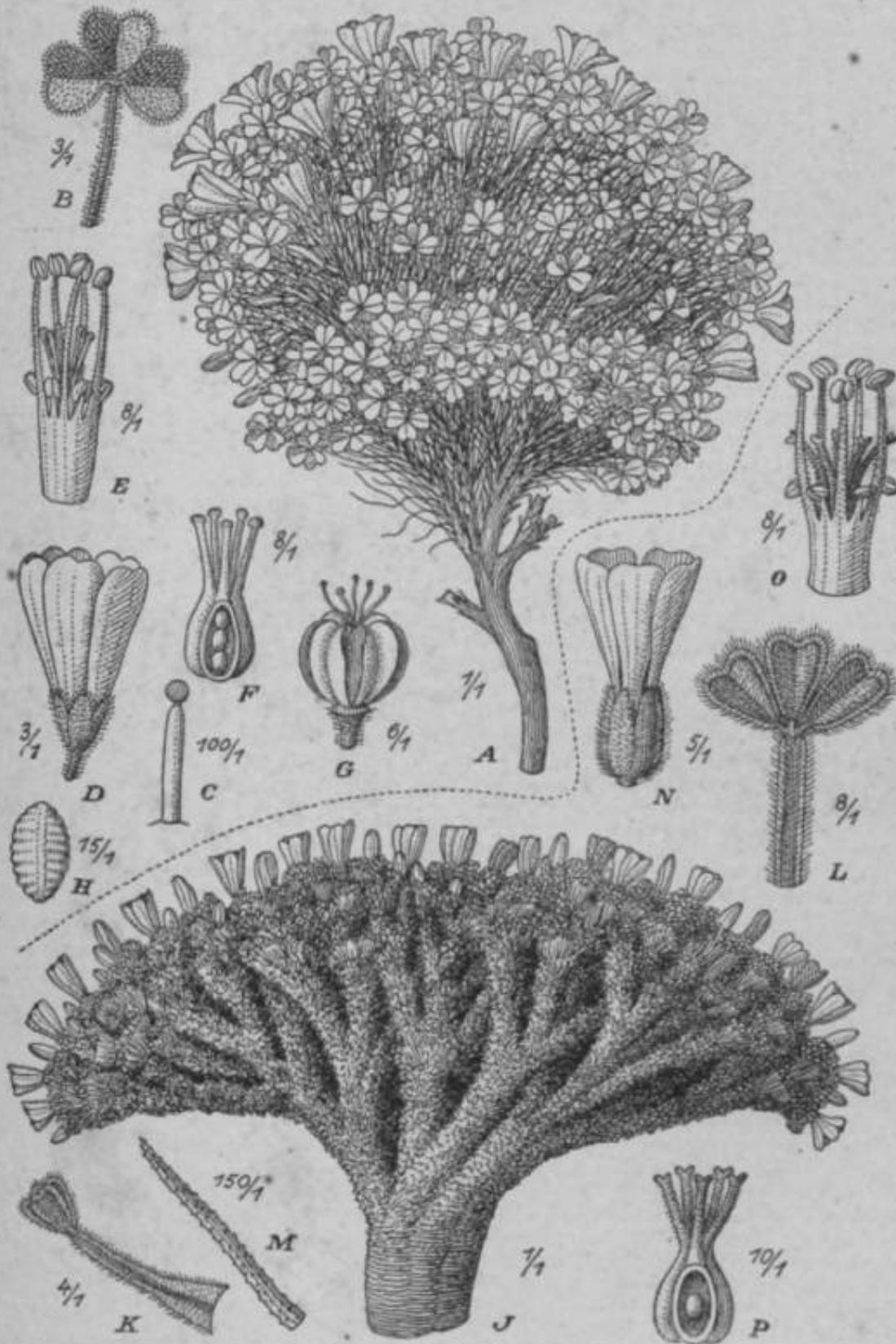


Fig. 1. — *U. Oxalis* * *Iptoeaulos* Phil. A Habitus; B Blatt; C Blattdrüse; D Blüte; E Stam. und Pistill; F Fruchtk. — J-P *U. compacta* Gill. J Habitus; K, I Blatt; K Haar des Blattes; L Blattdrüse; M St. und Pistill; N Pistill. (Nach Knuth.)

Die kurzen Aste sind dicht dachziegelförmig mit sehr kleinen Blättern überzogen. Die gelben Blüten stehen einzeln und erheben sich kaum über den Rasen. Vom Habitus hochalpiner *Androsace-* und *Saxifraga*-Arten. 14 Arten, in der alpinen Region der chilenisch-argentinischen Kordillere. Wichtigste Arten: *O. compacta* Gill. (Fig. 12 J—P), in den Kordilleren von Coquimbo bis Santiago, bei 4000 m, steinharte Rasen bildend. *O. incana* Phil., in der Kordillere von Santiago, bei 3500 m.

Sekt. 27. *Hesperoxalis* (Small) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 228 (*Hesperoxalis* Small in North Americ. Flora XXV 1 [1907] 26). — Mehrjährig, mit zartem, horizontalem Grundstock und mehrblütigem Schaft. Blätter grundständig. Von der folgenden Sektion nur durch den mehrblütigen Blütenstandsstiel unterschieden. Einzige Art *O. trillifolia* Hook., im pazifischen Nordamerika.

Sekt. 28. *Acetosellae* (Reiche) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 229 (Div. *Trifoliatae* subg. *Trifolium* sect. *AcetoseUae* Reiche 1. c. 302). — Mehrjährige Arten mit zartem, horizontalem Grundstock. Blätter und die einblütigen Blütenstandsstiele grundständig. Die Verbreitung erstreckt sich über ganz Eurasien und Amerika mit einer nur geringen Zahl von Arten. *O. acetosella* L., über Eurasien und Nordamerika verbreitet, in Laubwäldern und Gebirgen. Die Blätter der Art wurden früher im Schwarzwalde zur Herstellung technischer Oxalsäure benutzt (1 H Ztr. ergeben 1 Pfund Calciumoxalat). In Irland benutzte man sie früher zur Herstellung von Salat. Als Shamrock oder Shamrock wurde die Pflanze von den irischen Dichtern besungen und am 17. März, dem Tage des Schutzpatrons, des heiligen Patricius, am Hute getragen. Nach der Überlieferung hat der Heilige den Iren an den Blättern das Wesen der Dreifaltigkeit erklärt. Auch im Wappen des Landes findet sich die Art als heraldisches Emblem. — *O. oregana* Nutt., ihr sehr nahe verwandt, aber viel robuster und mit stärkerer Behaarung, im pazifischen Nordamerika. *O. magellanica* Forst., ein winziges Pflänzchen, im Habitus der *O. acetosella* ähnlich, aber mit mehr fleischigen Blättern und kräftigerem Grundstock; in Chile und den angrenzenden Gebieten, in Südaustralien, Tasmanien und Neuseeland. *O. obtriangulata* Maxim., mit dreieckigen Blattchen, im ostasiatischen Florengebiet verbreitet.

Sekt. 29. *Palmatifoliae* Reiche in Engler's Bot. Jahrb. XVIII (1894) 280. — Blätter grundständig. Blattchen 5—12 am Blattstiel. Grundstock entweder horizontal, dicht mit fleischigen Schuppen besetzt, oder ± senkrecht, stark verkürzt und äußerst dicht von borstigen Blattstielresten umgeben. 11 chilenisch-patagonische Arten. Zur erstgenannten Gruppe gehören *O. enneaphylla* Cav., *O. squamoso-radicosa* Steud., *O. laciniata* Cav. (Fig. 13 F—H) und *O. loricata* Dusen (Fig. 13 J—N); zur zweiten die in Chile und auch in West-Argentinien häufige *O. adenophylla* Gill., die sich in der Kordillere bis 2300 m findet.

Sekt. 30. *Ionoxalis* (Small) R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 224 (*Ionoxalis* Small in North Americ. Flora XXV 1 [1907] 28 p. pte.). — Zwiebeln, deren Schuppen gleichartig sind und einen Unterschied zwischen Schutz- und Näherschuppen nicht erkennen lassen, sind die Kennzeichen dieser und der folgenden Sektion. Stengellose Arten mit einer Blattrosette. Blätter 3teilig. Blütenstandsstiele 1- bis vielblütig. Die meisten Arten sind in Mexiko heimisch; viele auch im subtropischen Südamerika. Die Arten haben meist nur ein kleines Verbreitungsareal. Häufigere Arten sind *O. violacea* L. in den Vereinigten Staaten, *O. Jacquiana* H. B. K. in Mexiko und *O. Martiana* Zucc. im tropischen Südamerika. Letztere ist auch in Mittelamerika, Makaronesien, Kamerun, im asiatischen Monsungebiet und auf den Hawaii-Inseln eingebürgert. *O. latifolia* H. B. K. ist von Mexiko und Texas bis Venezuela und Peru verbreitet und außerdem in Spanien eingebürgert.

Sekt. 31. *Polyoxalis* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflanzenreich (1930) 284. — Die Sektion unterscheidet sich von der vorigen nur durch die Vielzahl der Teilblattchen. Sie bewohnt fast ausschließlich Mexiko. Auch hier ist, wie bei *Ionoxalis*, die geographische Verbreitung der einzelnen Arten eine ziemlich beschränkte. *O. Deppei* Lodd., *O. Hernandezii* Moc. et Sessé, *O. diversijens* Benth. und *O. tetraphylla* Cav. sind die bekanntesten Arten. *O. Deppei* und *O. tetraphylla* werden als sog. »Gartenerkraut« gärtnerisch verwertet. Die Knollen von *O. Deppei* wurden früher als Gemüse gegessen (Bois, Pl. aliment. I [1927] 82).

Sekt. 32. *Cernuae* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 225 (*Dolb-oxalis* Small in North Americ. Fl. XXV 1 [1907] 27; *Caprinae* [sect.] DC. Prodr. I [1824] 695). — Die Sektionen 32—36 umfassen die zwiebeltragenden Arten des südlichen Afrika. Die *Cernuae* sind unter ihnen ausgezeichnet durch die Mehrblütigkeit des Blütenstandsstieles. Arten mit weiterer Verbreitung sind *O. purpurata* Jacq. var. *anthelmintica* (A. Rich.) R. Knuth, von Abyssinien bis Nyassa-Land; *O. semiloba* Sond., von Ostafrika um das Kap herum bis Angola. *O. cernua* Thunb., in der südwestlichen Kapprovinz heimisch, ist im ganzen Mittelmeergebiet eingebürgert und außerdem auf den Bermudas-Inseln, in Mexiko, Uruguay, Peru, Vorderindien und Australien verwildert.

Subsekt. 1. *Eucernuae* R. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflanzenreich (1930) 295. — Blüten gelb. — *O. sericea* L. f., mit seidenartig-filziger Behaarung. *O. cernua* Thunb., stattlichste Art der Sektion.



Fig. 13. 4~B *Oxalis checovii* U. it. evert. A FUhttus; 8 Blttteint>nil; C Same; D Kelmllng; £ H««r i<...
 — *—† O. *tatinlata* CUT. *† UHIIIUB; G Blittdieti; ff Behappe de« Rhtsoma. — J'—T O. *loriemt**
 J" H>bltnu; J† SUM. und ristlU: 7. Plat HI; it Kirpell mit Sunen; A" Same. (Nacb R. KunthJ

Subsekt. 2. *Goetzea* It. Knuth 1. c. 300. — Blüthen nicht gelb. Blättchen ganzrandig. 0. *Rutenbergii* 0. Hoffm., in Jtfadagaskar; 0. *Goetzei* Engl., in Tropisch-Ostafrika.

Subsekt. 3. *Purpuratae* R. Knuth 1. c. 302. — Blüten nicht gelb. Blättchen an der Spitze wenig eingeschnitten. 0. *purpwata* Jacq., eine vielgestaltige Art.

Subsekt. 4. *Semilobae* R. Knuth 1. c. 305. — Blüten nicht gelb. Blättchen bis zur Mitte eingeschnitten. 0. *semiloba* Sond., in Südafrika weit verbreitet. 0. *livida* Jacq., mit oberirdischer Stengelbildung.

Subsekt. 5. *Stellatae* R. Knuth 1. c. 308. — Blüten nicht gelb. Blättchen fast bis zum Grunde geteilt. 0. *lateriflora* Jacq., mit Stengel. 0. *uhehensis* Engl., mit langem Stipes.

S e k t. 33. *Tripartitae* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 226. — Unterirdische Zwiebeln. Blütenstand einblütig. Blättchen 3.

Subsekt. 1. *Angustatae* R. Knuth, Oxalid. in Enter's Pflanzenreich (1930) 311. — Blättchen linealisch oder länglich. 0. *polyphylla* Jacq., mit linealischen Blättchen und violetten Pet. 0. *versicolor* L. und 0. *tetiifolia* Jacq., mit linealischen Blättchen und blassen, rot gerandeten Pet. 0. *glabra* Thunb., mit länglichen Blättchen, bei Kapstadt häufig.

Subsekt. 2. *Rotundatae* R. Knuth 1. c. 340. — Blättchen gerundet. 0. *purpurea* Thunb. und 0. *variabilis* Jacq., zu den schönsten Arten des Tafelberges gehörend, letztere rot und weiß blühend. 0. *punctata* L. f., ebendort heimisch, ein winziges Pflänzchen. 0. *beneprotecta* Dinter, ein zierliches blaugraues Pflänzchen Deutschsüdwestafrikas, von deutlich xerophytem Habitus'.

Subsekt. 3. *Obcordatae* R. Knuth I.e. 356. — Blättchen herzförmig. 0. *obtusa* Jacq., bei Kapstadt, die häufigste Art der Subsektion. 0. *lanata* L. f., mit wollig-filzigen Blättern, ebendort. Von den stengelbildenden Arten ist 0. *incarnata* L. am bekanntesten.

Subsekt. 4. *Bifurcatae* R. Knuth I.e. 371. — Blättchen bis über die Mitte geteilt. Die meisten Arten, wie 0. *comosa* E. Mey., 0. *bifida* Thunb., 0. *heterophylla* DC, 0. *bifurca* Lodd., haben einen gut ausgebildeten Stengel. Von den stengellosen Arten ist 0. *Smithiana* Eckl. et Zeyh., mit kahlen Blättern, die bekannteste.

S e k t. 34. *Pteropodae* DC. Prodr. I (1824) 697 p. p. — Unterirdische Zwiebeln. Blütenstand einblütig. Blättchen 2. Blattstiel verbreitert. 0. *asinina* Jacq. mit lanzettlichen, 0. *fabae-folia* Jacq. mit eiförmigen Blättchen.

S e k t. 35. *Simplicifoliae* DC. Prodr. I (1824) 696. — Unterirdische Zwiebeln. Blütenstand einblütig. Blättchen nur 1 am Blattstiel. 0. *monophylla* L., mit eiförmigem, fast ganzrandigem Blättchen. 0. *Dregei* Sond., mit tief-herzförmig eingeschnittenem Blättchen.

S e k t. 36. *Multifoliolatae* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. L Supplementb. (1914) 226. — Unterirdische Zwiebeln. Blütenstand einblütig. Blättchen mehr als 3. 0. *tomentosa* L. f., mit wollig-filziger Behaarung, weißen Blüten und 12—19 Teilblättchen. 0. *pentaphylla* Sims, mit violetter Blüte und 5 Teilblättchen. 0. *flava* L. und 0. *lupinifolia* Jacq., mit gelben Blüten; erstere mit eiförmigen, letztere mit fast linealischen Blättchen.

S e k t. 37. *Sessilifoliolatae* DC. Prodr. I (1824) 693. — Unterirdische Zwiebeln. Blütenstand einblütig. Blätter sitzend, mit 3 schmalen Blättchen. 12 Arten. 0. *tubiflora* Jacq. und 0. *hirta* L., mit bis 30 cm langem, beblättertem Stengel, im südwestlichen Kapland; erstere mit langem, schmalem Blütenstiel, letztere mit verbreiteter Blumenkrone.

2. *Eichleria* Prog. in Mart. Fl. Brasil. XII 2 (1877) 518. — Der Gattung *Oxalis* sehr nahestehend und von ihr nur durch die Kapselbildung unterschieden; die Klappen sind nur für eine kurze Strecke unter sich verbunden. — Krautige bis halbstrauchige Pflanzen. Blätter wechselständig, ^fiedert, mit ausgebildetem Endblättchen. Blütenstand zymcis-vielblütig. Blüten gelb.

2 Arten, Bewohner des tropischen Amerika (Brasilien). *E. Blanchetiana* (Moric.) Prog., mit schmalen, flaumig-behaarten Sep. (Fig. 14). *E. lucida* Prog., mit eiförmigen, nur an der Spitze behaarten Sep.

3. *Biophytum* DC. Prodr. I (1824) 689 (*Oxalis* sect. *Biophytum* Prog. in Mart. Fl. Brasil. XII 2 [1877] 482; *Toddavaddi* Zanoni ex Monti, Rar. stirp. hist. [1742] 221; *Toddavaddia* 0. Ktze., Rev. gen. I [1891] 96). — Der Gattung *Oxalis* sehr nahestehend und von ihr nur durch die Kapselbildung unterschieden. Die Klappen hängen nur an der Basis mit der Achse zusammen. — Aufrechte, wenig oder nicht verzweigte, teilweise holzige, niedrige Pflanzen. Blätter an der Spitze des Stengels oder auch der Zweige zu Rosetten angeordnet; Endblättchen zu einer Borste abortiert. Blütenstand zymcis, scheinbar kopfförmig oder kopfförmig zusammengezogen, in den Achseln der an der Spitze des Stengels zusammengedrängten Blätter. Blüten meist gelb.

50 Arten, in den tropischen Gegenden fast der ganzen Erde, mit Ausnahme Polynesian. — Bull. Mus. hist. nat. Paris XV (1899) 123.

1. Knuth, Oxalid. in Engler's Pflanzenreich (1900) 882. — Stengel unverzweigt, an der Spitze quirlig beblättert. Blättchen klein, länglich-rechteckig; Blütenstängel gut ausgebildet. Infloreszenz ± doldenförmig. 9 Arten in Afrika, Sudan und Madagaskar. *B. sensitivum* (L.) DC. durch das ganze tropische Afrika und Asien, bis in die Philippinen verbreitet; in europäischen Gewächshäusern viel kultiviert. *S. abyssinicum* DC., in Abessinien, Ostafrika und Angola heimisch (Fig. 15 A—C).

Sekt. 2. Dendroideae. Knuth 1. c. 899. — Der vorigen Sektion ähnlich. Blütenstängel abortiert. Infloreszenz hufelförmig. 15 Arten in Mexiko und dem südlichen Amerika. *B. dendroideae* (H. B.K.) DC., von Mexiko bis Brasilien, *B. catophyllum* (Prostr.) Guill. in Brasilien, bis 5 m hoch, *B. rwpirens?* Knuth, in Bolivien, *B. castiquiarensis*

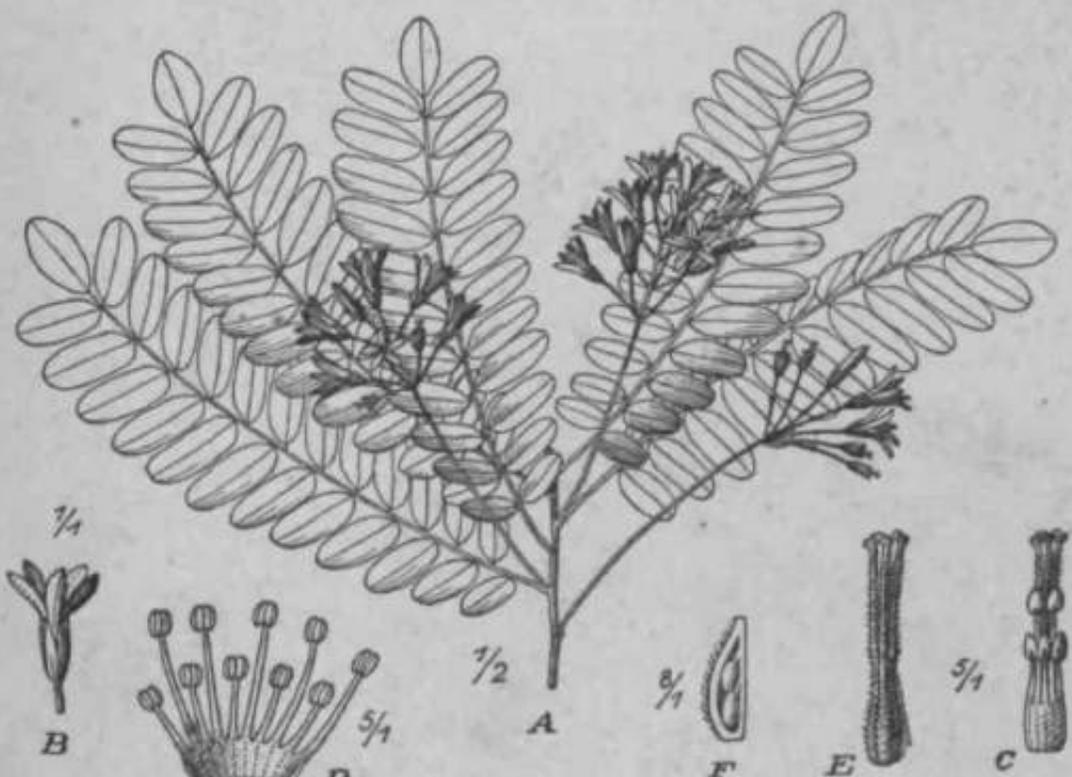


Fig. 14. *Eicheria blattii* (Doric.) Prostr. A Obenfr. Teil der Pflanze; B Blüte; C Staub- und Pistill; D Staubblatttrichter; E Frucht; F Samen. (R. Knuth, Oeuvres, t. II, p. 112, fig. 14.)

R. Knuth in Ven. «e. la. *B. Talbotii* (Baker f.) B. Knuth im tropische Westafrika, die einzige nicht-amerikanische Art der Sektion (Fig. 15 D—E).

Orbicularia B. Knuth 1. c. 406. — Den beiden vorigen Sektionen ähnlich. Blütenstängel abortiert. Oberirdischer Stängel mitunter fehlend. Infloreszenz haufelförmig. 8 Arten in Afrika, Vorderindien und Neuguinea. *B. Aeschschmannii* (H. B.K.) R. Knuth im südlichen Afrika, *B. pi2chen* Alrik in Vorderindien, *B. Zenkeri* Guill. (Fig. 16 fl.—7), *B. vorzweigum* Stengel, in Kamerun. *B. crassipes* Eagl. (Fig. 15 F—G), mit absterbendem Stengel im tropischen Ostafrika.

Prolifera R. Knuth 1. c. 409. — Stengel verästelungsfrei, an den Verzweigungsstellen und Spalten beblättert. Blättchen klein, verästelungsfrei-rechteckig. 8 Arten in Madagaskar, Vorderindien, S. China, 1 in Brasilien. *B. nudita* (Arn.) Wight in Ceylon und dem südlichen Vorderindien, *B. prolifera* (Arn.) Wight in Ceylon. *B. moorei* (Se. Elliot) Guill. in Madagaskar.

Ornithoglossum B. Knuth 1. c. 416. — Stengel unverzweigt, an der Spitze quirlig beblättert. Blättchen groß, ± eiförmig, bis 4 cm lang und 2 cm breit. 8 Arten in Ostafrika, Vorderindien, S. China, 1 in Brasilien. *B. nudita* (Arn.) Wight in Ceylon und dem südlichen Vorderindien, *B. prolifera* (Arn.) Wight in Ceylon. *B. moorei* (Se. Elliot) Guill. in Madagaskar.



Fig. 15. A—C *Bfophgttm abyttMcum* St«ud. 4 Habilus; H -Stain und Ptotlll; C K«p»cl. -- D, E B. Tat-
 t (B»ker f.) R. Knuth. I) Ob*rer Tel) d*r Pfl»nioi J? SUM. unit PUtUl. - F, Q U, <ra*tfptt Engl.
 IUbltua; O zwei Pmir BfltU'Len. — II, J B> Ztnktri GulU, U Hftbtus; J St«m. und Ptotfll
 (N*ch R. Smith.)

4. *Averrhoa* L. [Syst ed. 1 (1735)] Spec pi. ed. 1 (1753) 428 (*Carambola* Adann, fam. II [1763] 508; *Oxyniz* Nor. in Verh. batav. Gen^s. V (1790) ed. 1 Art. IV.%) — Sep. to <ter KnoBpenlage d&chig. Pet. gedreht. Stam. 10, alle antherentragend oder 5 zu Staminodien reduziert, air der Basis sehr kure vereinigt Ovar Blappig, 5facherig; Grif- <I 5, getrennt; Narben endständig, koptfdrmig. Samenanlagen im Fache oo, Beere eiförmig bis langlieh. — Kleine. 10—12 m bohe BSnme. Blätter wechselrttndig, gefiedert, mit Endblättchen. Btfltenstand ^ym5s, Scheinrispen bildend.

2 Arten, die jetat in den gesamten Tropen ihter tVtchto wegeo als Nuizpflanaen veritet sind (G a T k c n b a u m). Walirfchevnlich im malaiisch<n Gcbiet heifisch; uach Ko orders, Exkursionall. j:iva |j (1M3j 4U ^3 Arten

in Java wad. *A. carambola* L. (Fl. ?- 17,1); Blatter 4—5paarig gefle-

der; Blaitchea eiflrmigj 5 rudimen- 6 Stam.; Becre Bchsrkartig. ia. 6f L.; Blatter 10-20paarig gefle- 1; Blatcthn hnzettOrmig; alle SUua. nl; Bcere slumpOtaartig OElg. 18).

10. paHung ist nach dem bertthnten arabiahen Am Avarriooos (1149 bis 1217) benannt. — Die fnglerlaagcn,

slichgrttnea, stark; <lkwlischen, gur- <aahnlichen, Btumpflcantig-iyrints I-

>>oen Friichte dea Biliinbi-B» u- werden in Zucker <jingokocht

oder als Zuapoise ium Reis genoa- son. — jji, dtircbacheinend beniBUiin

golben auBerat sauren, aber aromft- tischen, eiförmigen, cntoncigroflen, mit

5 scharfkantigen LangBrippen versebe- nen Karam bolarr1 Joht* w<r

en al, dursUtileDdes Mittel bonutat, * " me>6t mit Zucker eingekocht und

schu 1 dann wia eingem&chte <a*helbeeren. — Koordera, Atl.

Baumart. Java VI (1910) t. 601, 603 (*A. bil ir*bi*), t. 003 (*A. carambola*);

O. Wa T b u r g, I M l a m e n w e l t II (1D21) 248 Al>b. 183; K, Oeyne, NuU. Pi.

Ned. Ind. U (1927) 8JK; W. Pope- u o e. Man. Trop. Fruita (1924) 439.

5. *Dapanla* Korth. in Nederl. ^{KT}Arch. III (1854) 881. -

Sep. 10 der Knospelage dachig. Pet. gedrehL Stam. 10, an der Basis

in emeu Ring vereinigt. Ovar 5lappig, Stacherig; Griffel 5, ge-

trennt; Narben endständig, kopf- ^fmig. Sameoanlagen 2 im Fache,

aniert, Beere rundlieh, mit 5 erhabenen Langsrippen. — StrSucher oder Baume.

Blätter wechselständig, durch Abort mit nur 1 BlStehen, lederartig. Bltitenstand zymC<f

Scheintrauben bildend.

2 ArUn. *D. raemosa* Korth. in Sumatia und Borneo, *D. acandcrts* Stapf (Fig. 19 A—E) in Malakka.

6. *Sarcotheca* Blunie, Mas. bot Lugd.-Bat I (1850) 241 (*Connaropsis* Planchon

ex Hook. f. fn Trans. Linn. Soc. XXIII [1860] 1661- — Der Gattang *Dapania* Bohr n&he

<rwandt Von ihr unterschieden durch die Biatenstfinde, die Bchmale Scheinrispen da^

<ellen. — Strfiucher oder Baume. Bl&tter wecheelfitandig, ge&edert, durch Abort auf 3

otfe f 1 Riattchen redusiert, oft lederartig. *



Fig. 16. *Awsrrhoa Mlimbt* L. (Aim E. P. 1. Aufl.)

10 Arten im Monsungoliet, von Malakka bis nach Siam, Borneo und den Philippinen. *S. glauca* (Hook. f.) Lindl. f. (Fig. ff F—Jf) in Borneo. *S. mnaphylla* (Planch.) Hallier f. (Fig. 17 B) in Malakka und auf den Philippinen. *S. macrophylla* Blume in Malakka und Borneo. — Ha 111 a r f. in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX 2 (1921) 27.

7. *Lepidobotrys* Engelm. in Engler's Bot. Jahrb. XXXII (1903) 108, in Pflanzenwelt Afrikas III 1 (1915) 723 Fig. 334. — Sep. 5, länger als die Pet., petaloid. Pet. 5. Stam. 10, die episipalen fast doppelt so lang als die epipetalen, alle am Grunde schwach verwachsen. Karpelle 3, verwachsen; Griffel 3. bis zu den Narben verwachsen; Narben länglich.



Fig. II. A *Avtrrhoa c&ramhala* L. Zweig mit Blüten und Früchten. — D *Sarcotheca rnnnophyUct* (Planch.) Hsilier f. (ADS E. P. I. Atfl.)

riamt-nanJagen in jedem Facbo 2, kollateral. Frucht unbekannt. — BIB 15 m hohe Bäume mit abwechselnden eiförmigen bis länglichen Blättern, die am Grunde der Spreite wie bei *Sarcotheca* ein Gelenk tragen, Blattstand im Knospenzustand kitzchenförmig, später traubig-kopfig. — Die Gattung nimmt innerhalb der Familie eine ähnliche Stellung ein, wie *Wendtia* unter den *Geraniaceae*, die gleichfalls einen dreiteiligen Fruchtknoten mit je 2 kollateralen (nicht superponierten, wie sonst in der Familie), hängenden Samenanlagen und 3 verwachsene Griffel besitzt. Bisher wurde sie zu den *Linaceae* gerechnet, von der sie aber außer durch andere Eigentümlichkeiten schon durch das Gelenk am Grunde der Blätter abweicht. Sie steht wahrscheinlich *Sarcotheca* nahe.

1 Art in den Regenwäldern Kameruns *L. Staudtii* Engelm.; außerdem im Kongogebiet, z. B. bei Mawambi am Itarj (Fig. 18). — Hutchison, Fl. West Trop. Afr. I (1927) 134 Fig. W.

R1022

8. Hypseocharis Remy in ADD. BC. nat. 3. ser. Bot VIII (1847) 388. — Sep. in der Knospelage vereinigt. Ovar 5lappig, 5fächerig; Griffel 1; Narbe eudatilndig, kopfförmig. Samenanlagen 5 im Facie. Kapsel fachspaltig aufspringend. — Stengellose Kräuter mit fadenförmiger Pfahlwurzel. Blätter rosettenförmig gehäuft, in ihrem unteren Teil gefiedert, im oberen fiederförmig-gelappt. Blütenstand zymos-mehrbliedrig, seltener einblütig, basal.



Acc. n. 2609

Fig. 18. *Hypseocharis Stuedtii* Engl. A Zweig mit Jungdlichtn Blüthenknospen; B Blüthe mit geöffneten Kelchblättern; C Blüthenquerschnitt; D Blüthenknospe; E Blüthe im Längsschnitt; F Staubblatt; G Ovarium; H Ovarium im Querschnitt; I Blütenstand; J Ovarium im Querschnitt. O'ach Entfalter.)

Blüten leuchtend orangefarben bis goldgelb. Die Gattung steht in der Gattung *Geraniaceae*, mit denen sie den Besitz nur eines Griffels gemein hat, und den *Oxalidaceae*, mit denen sie außer anderen Eigentümlichkeiten den Besitz der kopfförmigen Narbe teilt.

« Arten in den Anden von Peru bis Chile und Argentinien, vom Habitus stengelloser Erdkräuter. *B. tridentata* Remy. In Peru, Bolivien und Argentinien, *U. pimpinellifolia* Remy und *U. corydatifolia* K. Knuth in Süd-Bolivien und Argentinien (Fig. 190-5). - Hallier in Bot. Centralblatt XXXIX 8 (1921) 166.



Tig. 19, A—E *Dapania scandens* Steud. A Zwdg mlt Bltten; U IHftlo; C Sum.; /J Filament; JSFrucht-
 •Und. — Z—A' *Xarcotheca pioioides* illook. l. Halt. (F Zweig nttt BIO ten; J Knobpen: i/ BISTe; J Pet.;
 «" SÜtn.; Z, PtitlU; M PlutU Im UliiBeichnltt; N PJstll Im Quersthnltt. — O-S *Hypharia corydalli-*
folia R. KnattL, O H«bttu»; /* Pet.; Q Stam. und IUBUU; Jt Pl«tUI; S Pljtll tm Längsschtltt.
 (Nach R. Knuth.)

andergolagert, hängend; Mikropyle oben, Haphe ventral; selten mehr Samenanlagen. Frucht 3—5-, selten Slappig; jeder Lappen meist Isamtg, septifrag aufspringend und bei der Relic oft von der Basis zur Spitze zurückgerollt, seltener 2- bis vielsaniig. Samen hängend, mit membranartiger oder halb-lederartiger Schale. — Einjährige Krüuter oder Halbsträucher, selten bümartig. Elitter meist wechselfindig, seltener gegenständig, meist mit 2 Nebenblütern, gezähnt, fingerförmig gelappt oder auch bis zum Grunde geteilt, nicht selten aber auch mit fiederförmiger Teilung; Achse ungeteilt. Blütendistanz 1—2blütig oder zymös, mehrblütig-doldenähnlich; seltener einzelne abwechselnde Blüten ohne Brakteen. Blüten oft auffallend; Sep. persistierend. Pet. verkehrt-horzförmig bis lineal, oft purpurn, seltener gelb. — Hauptsächlich Bewohner der gemäßigten Zone.

Vegetationsorgane. Die Keimblätter sind bei *Pelargonium zonale* (L.) Ait. oval oder oval-rundlich; bei den *Geranium*-Arten sind sie mehr nierenförmig und meist ebenfalls ungeteilt; bei *G. bohemicum* L. ist ihre Spreite 3lappig. Die Kotyledonen von *E. cicutarium* (L.) L'Her. sind ausgesprochen 3lappig. (Über die Krümmung und Asymmetrie der Keimblätter von *Geranium* und *Erodium* vgl. Zanker, I. c. 706.) Auf die Keimblätter folgt bei fast allen *Geranium*-, sowie bei den meisten *Erodium*-Arten infolge geringer Ent-



Fig. 10. Querschnitte durch den Längsachse. A *Geranium pyrenaicum* Barm. f. Typus der Geranie mit Nierenförmigen Keimblättern. — B. *Geranium marroccicum* L. — C. *Geranium pratense* L., Hirtenskräuter in 3lappigen Blüthen. — D. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. Die Bastbündel sind durch die Sklerenchymstrahlen verbunden. — E. *Pelargonium peltatum* (L.) Ait. — Die drei letzten zeigen die verschiedenen Stämme, Bast resp. Sklerenchymstrahlen, die sich durch den Längsachse knüpfen. (Nicht im Original.)

wicklung der epikotylen Achse ist ± stark entwickelte Blattrosette. Erst zur Blütenreife, vielfach erst im zweiten Jahre, streckt sich die epikotyle Achse zu einem Stengel, der ± beblättert ist. In erwachsenem Zustande sind die Geraniaceen meist krautige oder nur am Grunde verhöhende Gewächse. Die oberirdischen Stengel mancher *Pelargonium*-Arten sind dickfleischig, mitunter auch nahe der Basis knollig verdickt. *Sarcocaulon* hat durchaus fleischig-verholzte Stengel, welche im Vereine mit den verdorrten Blattstielen den xerophytischen Habitus dieser Gattung bedingen. Ausgesprochene Strauchbildung findet sich bei der Gattung *Diracma* und bei der *Pelargonium-Sektion Fruticosae*, deren Arten bis 4 m Höhe erreichen. In sehr vielen Fällen kommt es zur Bildung von kräftigen Grundstöcken, so bei den Sektionen der *Unguiculata* und *Sylvetica* von *Geranium*. Der alpine rasenflüchtige Habitus wird in der Gattung *Geranium* bei den *Andina* und *Subacatilia* angetroffen. Die Knollen der Sektionen *Hoarea*, *Seymouria* und *Polyactium* der Gattung *Pelargonium* stellen Verdickungen des hypokotylen Gliedes dar; die anderen braunen trockenen Hölzer sind als abgestorbene Rudimente aufzufassen. Die Sektion *Polyactium* weicht von den beiden ersteren Sektionen dadurch ab, daß diese Hölzer meist aus dem Stengel hervorgehen; auch ist die stark verholzte Knolle meist unregelmäßig. Späteren Eroberungssprossen entstammen die Knollen von *G. tuberosum* h., während bei anderen Geraniaceen-Arten, wie *G. Pylzowianum* Maxim. und *G. naptidigerum* Fraach., stark angeschwollene Wurzeln als Speicherorgane dienen.

Über die sog. „Stängelblätter“ von *Geranium Robertianum* L. vgl. Zanker, I. c. 709 bis 713: Die Abwärtsbewegung der Blätter ist auf epinastische Wachstamsvorgänge in

den Blattstielen der älteren Blätter zurückzuführen; die Pflanze macht sie sich zunutze und stützt sich auf die langsam absterbenden Blätter und Blattstiele.

Blattspreiten ohne jede Teilung sind nicht gerade häufig (*Wendtia calycina* unsehb., *Pelargonium glaucophyllum* Steud.). Bei *Geranium* ist die preite durchweg fingerartig geteilt; bei *Erodium*, vielen Sektionen von *Pelargonium* und *Biebersteinia* finden sich alle Übergänge von dieser Teilung bis zur doppelt- und dreifach-fiederteiligen. Eine keilförmige Spreite mit Bezahnung am vorderen Rande zeigt *G. cuneatum* Hook. Lederartige Blattspreiten zeigen besonders die Arten des südwestlichen Kapgebietes, vielfach auch die alpinen Arten der Anden und die baumartigen *Geranium-Alien* der Hawaii-Inseln. Auffällig ist die Rotfärbung der Blätter und Stengel einiger *Geraniaceae* im Herbst, so bei *G. Robertianum* L., *G. sanguineum* L. und *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. Letzterer Pflanze tritt im Frühjahr z. T. wieder Entfärbung ein. — Über die Rotfärbung von *Geranium Robertianum* L. vgl. auch Zanker, l. c. 713—717.

Die Nebenblätter sind meist recht klein. Bei *G. Wallichianum* D. Don und *Pelargonium zonale* (L.) Ait erreichen sie bedeutendere Größe und verwachsen. Bei *Pelargonium* können die Nebenblätter bis zu 1/2 ihrer Länge dem Blattstiele anwachsen. Als Schutzmittel der Knospe gegen zu starke Transpiration dienen die gelegentlich mächtig entwickelten Nebenblätter der Sekt. *Hoarea*. Die Grundstöcke der *Geranium-Aiten* sind aus ähnlichem Grunde gleichfalls mit kräftigen Stipeln versehen.

Anatomisches Verhalten. Nach Jannicke liegt bei *Geranium* unter der Rinde stets ein Ring typischer Bastzellen, an den sich innen die Mestombündel anlegen (Fig. 20), die meist eine Unterscheidung in aufliegende schwächere und in innere stärkere gestatten. Die folgende Tabelle, die seine Ergebnisse darlegt, zeigt, daß die großblütigen andauern Arten meist einen breiten Bastring besitzen.

	Bastring breit	Bastring schmal
Mestombündel gleichartig		<i>G. platense</i>
Mestombündel in 2 Gruppen geordnet; alle an den Festigungsring angelehnt	<i>G. sanguineum</i> <i>G. aconitifolium</i>	<i>G. pyrenaicum</i> (Fig. 20A) <i>G. bohemicum</i> Q <i>G. dissection</i> Q <i>G. macrorrhizum</i> (Fig. 20 B)
Mestombündel in 2 Gruppen geordnet; nur z. T. angelehnt	<i>G. pratense</i> (Fig. 20 C) <i>G. collinum</i> <i>G. erianthum</i> <i>G. palustre</i>	<i>G. lucidum</i> Q <i>G. Robertianum</i> Q

Der Blütenstiel schließt sich anatomisch dem Laubstengel an, nicht aber der Blattstiele sind hier 3 Möglichkeiten zu unterscheiden: Entweder gleicht der mechanische Bau des Blattstieles völlig dem des Laubstengels, so bei *G. pratense* (Fig. 21 A), oder er besteht abwechselnd aus Bast und Sklerenchym, indem die Bastkappen der Mestombündel durch Sklerenchym miteinander verbunden sind, so bei *G. aconitifolium* L'Hér. (Fig. 21 B). Schließlich kann drittens das verbindende Sklerenchym fehlen, wie bei der *pyrenaicum*-Gruppe (Fig. 21 C) und bei *G. macrorrhizum* L.

Bei *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. und *E. moschatum* (L.) L'Hér. wird der Festigungsring des Laubstengels aus interfaszikularem Sklerenchym und den starken Bastkappen der Mestombündel gebildet. — Der Blattstiel von *E. gruinum* (L.) L'Hér. hat freilich im Gewebe liegende Mestombündel (Fig. 20 D). — Bei *Pelargonium* findet sich nach Jannicke stets im Laubstengel ein extrakambialer Bastring, an den sich bei krautigen Arten einzelne Mestombündel anlehnen, auf den aber bei verholzenden Arten eine efflorescierende Cambiumzone und der Holzring folgen. Der Blattstiel besitzt bei alien *Pelargonium*-Arten außer den Bündeln des Festigungsringes ein frei im Mark liegendes zentrales Gefäßbündel (Fig. 21 E).

Die Harzanteile führen die mit langen Dornen bewaffneten Äste von *Sarcocolla tinctorum* Schinz. Es handelt sich hier um ein mächtig entwickeltes subepidermales Korkgewebe, dessen sämtliche Elemente mit einer ± weichen, wachsartigen Substanz

erfüllt sind. Während die äußeren Zelllagen undeutlich sind, sind die inneren radial zu* geordnet und in großer Anzahl (bis 150) deutlich sichtbar.

Kopfenhaare mit Oelsekretion finden sich in allen Gruppen der Geraniaceen an den grünen Pflanzenteilen häufig. Wegen des eigentümlich bauerlich-aromatischen Geruchs der Dillsekrete wurden am Anfang des 19. Jahrhunderts die Bastarde des *Pelargonium crispum* (L.) L'Hér., *P. semitrilobum* Jacq. und des *P. graveolens* L'Hér. unter dem Namen der »Zitronen-Gerani« vielfach kultiviert. Zu diesen Arten gehört auch das »Rosen-Geranium«, ein Bastard des *P. graveolens* L'Hér., aus dessen Drüsenhaaren durch Destillation das falsche Rosenöl gewonnen wird, welches ist — genau so, wie beim echten Rosenöl — das Geraniol der wirksame Bestandteil, ein höherer Alkohol aus der Gruppe der Reihenkohlenwasserstoffe. Der Besitz der Drüsenhaare hat für die Arten der Familie den Vorzug, daß sie nur sehr wenig unter Insekten- und Schneckenfraß zu leiden haben. — Vgl. E. Hannig, Über den Mechanismus der Sekretausscheidung bei den Drüsenhaaren von *Pelargonium*, in Zeitschr. Bot. XXm. (1930) 1004—1014.

Gerbstoffe werden speziell bei *Pelargonium* häufig gefunden und erfüllt werden oft das ganze Mesophyll. Auch die dem Gebiet der aridischen Wüste angehörenden Arten

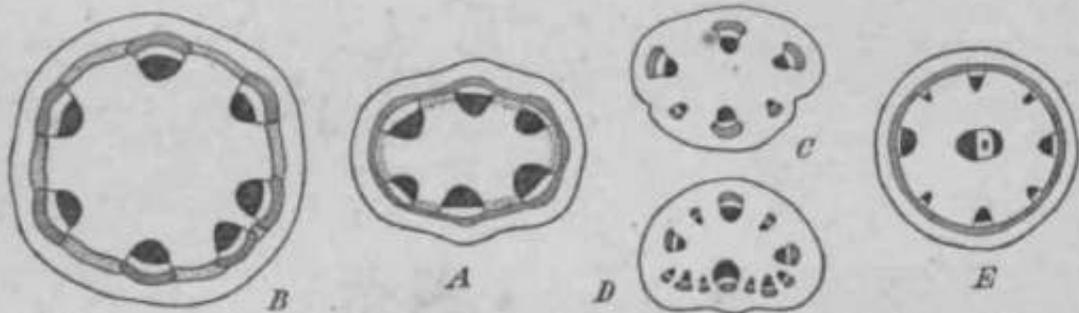


Fig. II. Hlattuitle; A *Geranium pratense* L. — B *G. aroifolium* L'Hér. — C *G. bohnicum* L. — D *Erodium gminum* (L.) L'Hér. — E *Pelargonium juttatum* (L.) Att. — Die verschiedenen Giftpflanzen: »y*temo, B*et resp. Sklerotium, tinte tobraffiert, reap, punJctiert; <» Xylem mhirin k*rlert. (JKnlcke.)

von *Monsonia* und *Erodium* haben einen hohen Gerbstoffgehalt. Die Theorie Warming's, daß der Gerbstoff infolge der Hygroskopizität der entsprechenden Silure ein Schuttmittel gegen Austrocknung sei, scheint hier ihre Bestätigung zu finden.

Blütenverhältnisse. A. *Geranieae*. Die Blüten sind mit 2 Vorblättern versehen. Die Deckung von Kelch und Blumenkrone ist verschieden. Es herrscht Obdiplostemonie, wobei die inneren 5 Staubblätter länger sind, als die äußeren. Vielleicht kommt diese eigentümliche Stellung; dadurch bedingt, daß durch interkalare Wachstums des Blütenbodens von den 10 Staubblattanlagen die 5 normalerweise vor den Sepalen stehenden weiter nach innen rücken, als die vor den Petalen befindlichen. Bei *Monsonia* und *Sarcocodon* entstehen vor jedem Petal je 2 Staubblätter, die mit dem zunächststehenden episcopalen Staubblatt verwachsen, so daß auch 5 dreigliedrige Staubblattgruppen ergeben, in denen das mittlere, episcopale Staubblatt das längste ist. — Bei *Erodium* hat der äußere Staubblattkreis keine Antheren. Bei *Pelargonium* haben vielfach, und zwar konstant einzelne Staubblätter, keine Antheren. — Andeutungen von Zygomorphie sind häufig bei *Erodium*. Bei *Pelargonium* findet sich Zygomorphie oft in ausgeprägter Form; Staubblätter und auch Sepalen nehmen Umrang neben den Petalen an der Zygomorphie teil, nicht aber der Karpellkreis. Der hinter die Gattung charakteristische Sporn unter dem hinteren Sepal ist als Achsengebilde aufzufassen* — Die 5 Karpelle der *Geranieae* stehen stets vor den Petalen und enthalten 2 Samenanlagen, von denen nur eine zur Entwicklung kommt.

B. *Biebersteinieae*, Kelch und Blumenkrone verhalten sich wie bei den *Geranieae*. Die 10 Staubblätter tragen sämtlich Antheren. Die Fruchtknoten sind einsamig.

C. *Wendtia*. Sepalen 5, mit dachiger Knospenlage. Petalen fehlen bei *Rhynchotheca*, haben bei *Wendtia* die gleiche, bei *Balbisia* gedrehte Deckung. *Wendtia* und *Balbisia* haben einen Achsenkelch von 5 kleinen involukralen Blättern. 10 antipentamerandrische Staubblätter sind vor-

handen. Bei *Rhynchotheca* und *Balbisia* ist die Zahl der Karpelle 5, bei *Wendtia* 8. Bei *Rhynchotheca* und *Wendtia* sind im Fruchttach 2, bei *Balbisia* viele Samen vorhanden.

D. *Vivianieae*. Sep. unten verwachsen; 4—5 Zipfel mit klappiger Deckung. 4—5 Pet., in der Knospe mit gedrehter Deckung. 8—10 Stam.; DrQscn an der Auflenseite der Sep. Karpello 2—3, mit 1—2 Samen in jedem Fach Ubereinander. Griffol in seinem oberen Tell in 2—3 Schenkel geteilt

E. *Dirachmeae*. Die 8 Kelchzipfel haben klappige Deckung. Die 8 Pet. besitzen perigyne Stellung; vor jedem Blatt 1 Stam. Samen im Fruchtfach je einer, autogam.

Blütenstand, In den Grundzügen herrscht die dichasiale Zweigbüschelbildung vor, durch ungleichseitige Ausbildung zur Wickeltendenz neigt. Die Färbung geschieht vom zweiten der opponierten, laubig ausgebildeten und nach hinten konvergierenden Vorblätter, wobei das oberste Vorblatt selbst stets das größere ist. Die primäre Achse verläuft mit dem Pedunculus bald ab. So kommt es bei *Geranium* und *Pelargonium* (Fig. 22) vielfach zur Bildung einer sympodialen Scheinachse. Die vielblütigen doldenähnlichen Infloreszenzen von *Erodium*, *Pelargonium* und einigen wenigen *Geranium*-Arten sind von einigen Forschern als Wickel mit gestauchtem Sympodium, bald aber auch als Schraubeln aufgefaßt worden. *Honsonia* schließt sich teils *Geranium* an, teils bildet die Einzelblüten mit einem Kranz von Involukralblättern auf halber Höhe des Blütenstieles. *Sarcocollin* hat meist axilläre Einzelblüten. Bei *Beorsteinia* stehen die Blüten einzeln oder zu flehriren in laagen Trauben oder Rispen angewöhnt; die der *Wendtieae* stehen einzeln oder zu wüigen scheidoldig gehüft; ähnlich die der *Vivanieae*,

die entwicklungsgeechichtliche und vergleichende Untersuchung der Blütenstüde lieferte (Mering Zanker (l. o. 681).

Chromosomen. Die haploide Chromosomenzahl, soweit sie überhaupt bekannt ist, liegt zwischen 8 und 19. (Vgl. Tischler, Tab. biol. IV [1927] 34).

Bestäubung. Nur die *Geranieae* sind natier untersucht. Die Blüten sind protandmch. Ein durch Ch. C. Sprengel berümt gewordenes *Geranium sylvaticum* L. dessen Blüteneinrichtung den Ausgangspunkt für seine grundlegenden biologischen Forschungen bildete (O. Kitchner, *Umen und Insekten* [1911] 154 Fig. 57). Bei *Geranium* springen die Antheren nach außen, während die Filamente sich nach außen biegen. Die Drüsen liegen an der Innenseite der perianthalen Stam. Besonders die großblätigen Arten sind auf Insekten infolge der abgewinkelten Blüten (Fig. 23). Bei aufrechten Blüten dienen die Pet., bei hängenden von der Fruchtunterseite der Insekten als Anflugstelle. — Bei den zygomorphen Blüten der *relatforiitm.* tragen die beiden hinteren Pet ein Saftmal als Wegweiser zum Honigsporn, nehmen dementsprechend nach hinten an Länge ab. *Erodium*, *Has* mit unteren Blüten tritt, steht in seinem Verhalten zwischen *Geranium* und *Pflanzst*. So weist *Erodium cicutarium* (L.) L'HAR. zwei Formen auf, von denen die eine mit Saftmal wie manche der kleinblütigen *Geranium*-Arten autogam ist, während die andere, mit zygomorphen Blüten, Insektenbestäubung zeigt

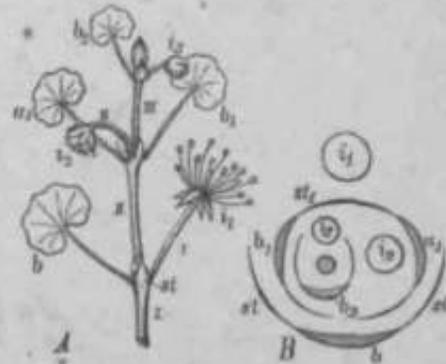


Fig. 22. *Pelargonium*; male IL. j. Ait. j. Aufriß eines blühenden Zweigs; B Grundriß einer Blüte. *f Stipeln. «f, In I? die auf der Außenseite der Blüte befindlichen Stipeln von f₁ und b₁. (>uch Elchler.)

Prüfung und Saftmal. Die entwicklungsgeechichtliche Auffassung über die Blütenstüde der *Geraniaceae* unterliegt erheblichen Meinungsverschiedenheiten. De Candolle, *Beurteilung der Ham-Hooker* und Endlicher halten die Ansicht, daß die Blütenachse sich nur aus einem Teil der Mittelsäule und einem sehr kleinen Teile der inneren Mittelsäule bildet, für unrichtig. Bei *Geranium* bildet die Mittelsäule zum großen Teile von den Mittelsäulen der Karpelle ab.

Bei *Sodium* (Fig. MB, C—E) und *Pelargonium* (Fig. 24 f) ruht sich zur Zeit der Blüte die »Granne« infolge ihrer bygrooptischen Eigenschaften aclairig auf.

während die Bewegung bei *Geranium* in einer Ebene, also uhrfederartig, verläuft. Die Frucht von *Pelargonium* und *TOD Erodium* ist mithin als Klettfrucht aufzufassen. Nur die Sektion *Plumosae* der Gattung *Erodium* (Fig. 24 A) mit ihrer federartigen (Iratine) weicht hiervon ab, [ndem sie iUinlichkeiten mit dem Verbreitungsapparat der firs-gattung *Stipa* zeigt, xumal sie auch hygroskopischer Eigenschaften eotbehrt.

Bei *Geranium* sind die Verbreitungsmittel ziemlich mannigfaltig. Es lassen sich hier folgende Typen unterscheiden:

A. Samenschleudernde Arten: Die Granne bleibt an der Spitze mit der Mittelrippe verbunden. Das Fruchtfach steht rechtwinklig zur Granne. Der Same trennt sich von der Teilfrucht an der Pflanze.

1. An der Basis des Fruchtfaches befinden sich ein Vorsprung und Haare zur Verhinderung vorzeitigen Herausfallens der Samen: *G. pratense* L., *G. sanguineum* L. (Fig. 24 G, B), *G. palustre* L.

2. An der Basis des Fruchtfaches befindet sich ein gerinnter Vorsprung. Haare sind an dem gesamten Rande der Fruchtspalte vorhanden: *G. dissectum* L. (Fig. 24 J^K).

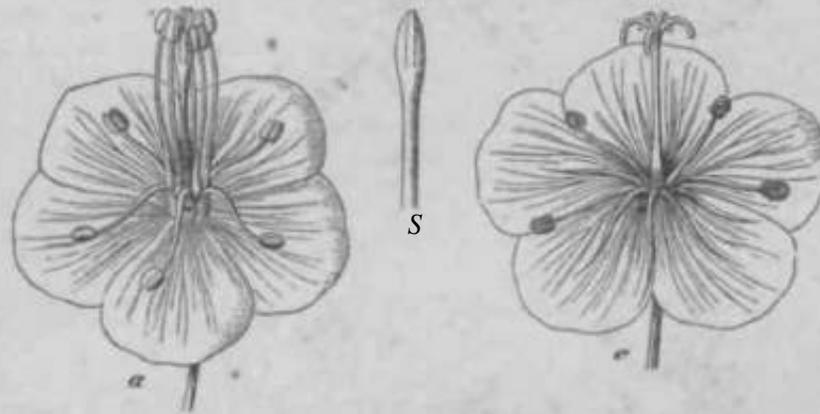


Fig. 53. *Geranium pratense* L. a) Blüte mit 5 Kelchblättern über den entwicklungsgewandten Karben, welche in b) allseitig durch die Bindung — der Xylem Blüte mit vertikal orientierten Narben. (Nach Klugebrunil.)

3. Haare fehlen völlig. Die Granne dreht sich während des Aufrollens auch um ihre Längsachse, so daß die Spalte nach oben gerichtet ist: *G. bohemicum* L.

B. Fruchtschleudernde Arten: Die Granne löst sich völlig. Auch das Fruchtfach trennt sich von der Granne. Der Same wird mit der Teilfrucht, aber häufig ohne die Granne, von der Mittellinie fortgeschleudert.

4. Stam. and Sep. stellen sich horizontal, um dem Abwerfen der Teilfruchte nicht hinderlich zu sein: *G. pyreticum* Bunn. t., *G. lucidum* L.

5. Wie bei 4. Zwei Haartrauge an der Spitze des Fruchtfaches dienen außerdem zur Verbreitung der Teilfruchte durch den Wind oder durch Tiere: *G. Robertianum* L. (Fig. 24 Z^JV).

S. Das Fruchtfach stellt sich rechtwinklig zur Granne: *G. molle* L.

CL Fruchtschleudernde Arten: Ebenso wie B.; das Fruchtfach trennt sich nicht von der Granne.

7. Der Vorgang gleicht völlig dem bei *Erodium*: *G. dnereum* C&v.

D. Klettenfrüchte: *G. yemense* DeFl. (Fig. 24 O—0).

Monsonia schließt sich völlig *Erodium* an und bildet auch eine Sektion *Plumosae* neben der der *Barbatae*. *Sarcocaulon* lehnt sich eng an den plumosae Typus der vorigen Gattung an. — Bei den übrigen Gattungen kommt es entweder zur Bildung sich loslösender, aber nicht aufspringender Einzelfrüchte (5 bei den *Biebersteiniae* und *Wendtae*; 8 bei den *Dirachmae*) oder aber zur Bildung einer fachspaltigen Kapsel (bei den *Vivianiae*), die in der Mittellinie jeder Klappe eine Scheidewand trägt, welche von den eingebogenen Rändern der Karpel gebildet wird.

Die Teilfrucht der Wendtreen-Gattung *Bhynchokeca* und der Gattung *Dirachma* sind geschnabelt, lassen sich aber von der Mittelsaule ab, ohne sich wie bei den *Geranieae* elastisch zu krümmen.
 Meist ist nur ein Same pro Fruchtfach; bei den *Wendtreen* 2 bis viele, bei den *Vivianieae* 1—2.

Ober die Bildung des Embryo bei *Brodiam cicutarium* L'Her. und *Geranium* U vgi. R. Souge B in C. B. Acad. BC Paris CLXXVI. (1923) 1565—1567, II (1923) 556-558.

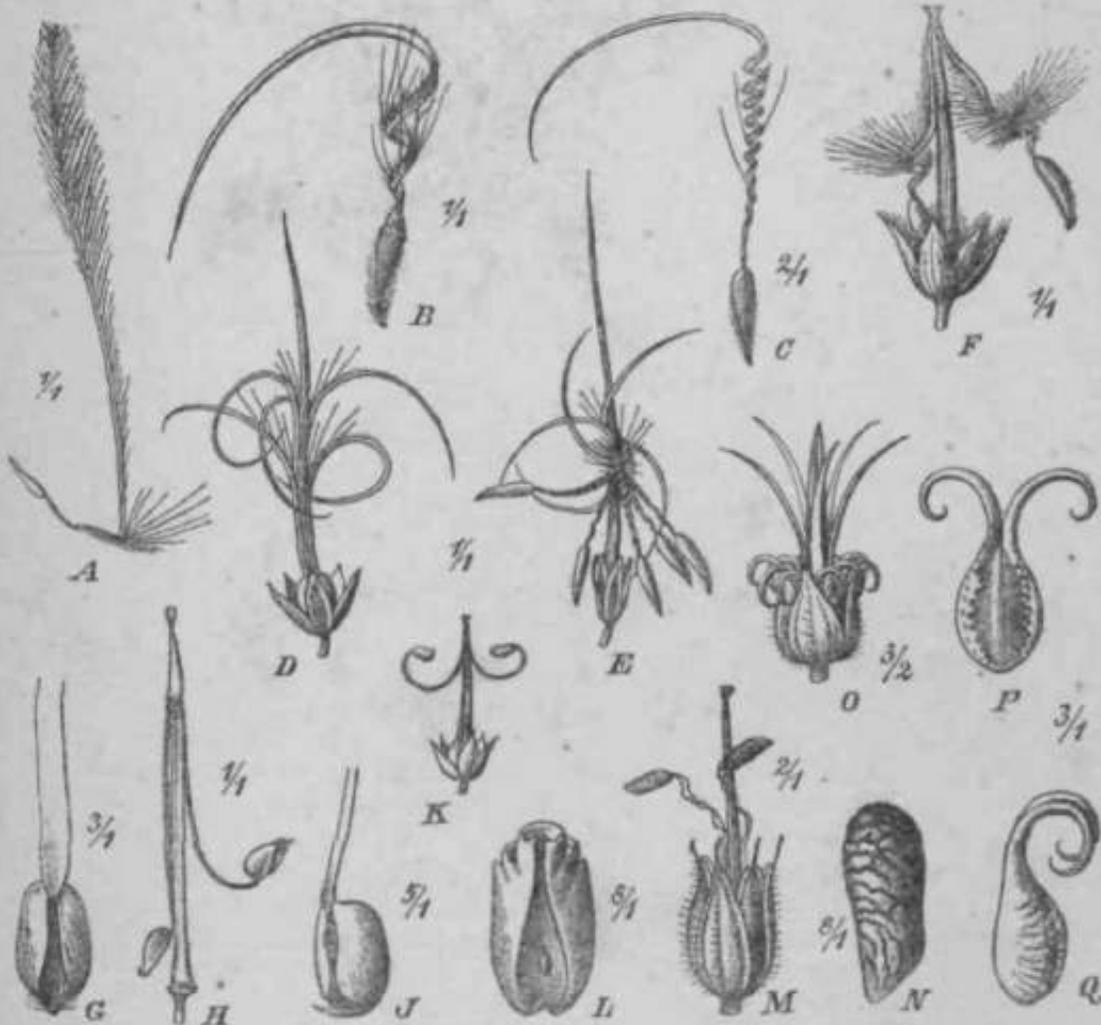


Fig. 24. Frucht und Teilfrucht: A *Ervium hirtum* (Forsk.) Whld. — B, C, jrnium (L.) L'Her. — D, E, *Dirachma* (L.) L'Her. — F, G, *Geranium* (L.) L'Her. — H, I, *Geranium* (L.) L'Her. — J, K, *Geranium* (L.) L'Her. — L, M, *Geranium* (L.) L'Her. — N, O, *Geranium* (L.) L'Her. — P, Q, *Geranium* (L.) L'Her.

Geographische Verbreitung. Die Familie der *Geraniaceae* ist mit ihren etwa 600 Arten über die ganze Welt verbreitet; im tropischen Gebiet sind nur verhältnismäßig wenige Arten zu finden. Typisch alpine Arten sind nicht gerade selten. — Von einzelnen Untgruppen zeigen nur die artenreichen Geranien eine gleichmäßige Verbreitung über das gesamte Gebiet der Familie. Die *Dirachmeen* mit der einzigen *Dirachma socotrata* sind auf die Insel Sokotra beschränkt. Die *Vivianieen* sind Bewohner des subtropischen Pazifiks Südamerikas. Die *Berberidaceen* sind im asiatischen Steppenzug bis in das pontisch-darwinische Steppengebiet.

Von den 5 Gattungen der Geranieen. zeigt das artenarme *Sarcocaulon* im südlichen, resp. südwestlichen Afrika das am schärfsten umgrenzte Verbreitungsgebiet. **Dft** ihm verwandte Gattung *Monsonia* umfaßt typische Steppen- und Wüstenpflanzen. Sie findet sich in ganz Afrika und gelangt besonders im südlichen Teile zur kräftigsten Entfaltung. — Das Areal der Gattung *Erodium* umschließt ganz Europa bis zum 66° n. Br., in Asien das ganze südliche Sibirien bis an die Küsten des japanischen und Ochotskischen Meeres sowie das mediterrane Asien, von dort bis nach Tibet und bis zum Himalaya vordringend. In Afrika ist die Gattung im mediterranen Gebiet heimisch. Isolierte Vorkommen sind das Eupland mit *Erodium incarnatum* (L.) L'Hér., das pazifische Nordamerika mit *E. texanum* Gray und *E. macrophyllum* Hook. et Am., das extratropische Südamerika mit *E. geoides* St. Hil. und Australien mit *E. cygnorum* Nees. Das Hauptareal der Gattung ist das Mittelmeergebiet. Der Ruderalflora gehören die Sektionen der *Cicutaria* und *Malacoidea* an; *E. cicutarium* (L.) L'Hér. und *E. moschatum* (L.) L'Hér. sind Kosmopoliten. Strandpflanzen sind *E. littoreum* (Cav.) Lem. und *E. maritimum* (Burm. f.) L'Hér. Steppen- und Wüstenpflanzen finden sich unter den *Plumosae*. Die *Absinthioidea*, *Petraea* und fast alle *Romana* sind Gebirgspflanzen; viele von ihnen kalkliebend. Bezüglich der Verwandtschaft von *Erodium* ist der Fruchtbau der Gattung hervorzuheben, der mit dem von *Monsonia* übereinstimmt.

Die Gattung *Geranium* ist mit Ausnahme der Südsee-Inseln und der höchsten Breiten überall zu finden. Mit besonders großer Artenzahl tritt die Gattung im ostasiatischen Florengebiet, in Nordamerika und im subtropischen Südamerika auf. Das gemäßigtere Eurasien und das nördliche Afrika enthalten ebenfalls eine große Zahl von Arten, während Australien und das Mittelmeergebiet auffällig artenarm sind. Typische Vertreter der Mittelmeerenflora sind die Sektionen *Unguiculata*, *Subacaulia* und *Tuberosa*. Habituell sehr merkwürdig durch die Weiterführung des Keimprozesses ist die Sektion *Anemonifolia* in Makaronesien. Weitere interessante Gruppen sind die oft durch silberige Behaarung ausgezeichneten südafrikanischen *Incana* und mexikanischen *Incanoidea*, sowie die *Neurophyllodea* von strauchartigem Habitus, die auf die Hawaii-Inseln beschränkt sind. Die *Columbina* sind typische Ruderalpflanzen mit sehr weiter Verbreitung im paläarktischen Gebiet. Zu einer Gebüschpflanze des ganzen gemäßigten und mediterranen Eurasiens hat sich *G. Robertianum* L., die einzige Art der Sektion *Robertiana*, entwickelt.

Von den etwa 250 Arten der fast ausschließlich südafrikanischen Gattung *Pelargonium* finden sich 110 Arten in der südwestlichen Kapprovinz. Das Verbreitungsgebiet* der einzelnen Arten ist meist nicht groß. Die streng xerophytischen Typen sind hauptsächlich im westlichen Litoralgebiet anzutreffen. Ruderalpflanzen mit weiterer Verbreitung gibt es nicht. Außerhalb Afrikas kommen vor: *P. Endlicherianum* Fenzl in Kleinasien, *P. Rodneyanum* Lindl., *P. inodorum* Willd. und *P. australe* Willd. in Australien.

Verwandtschaft. Die Geraniaceen in ihrer jetzigen Gruppierung zeigen Beziehungen zu den Oxalidaceen, Tropaeolaceen und Balsaminaceen. Während die Balsaminaceen durch die Orientierung der Samenanlagen isoliert dastehen, sind die Beziehungen zu den beiden anderen Familien etwas enger, und zwar der *Geranieae-Biebersteinieae* zu den *Tropaeolaceae* einerseits, sowie der *Wendtieae-Vivanieae* zu den *Oxalidaceae* andererseits. Die Trennung der *Oxalidaceae* und *Geraniaceae* ist sicherlich keine sehr scharfe; bei genauerer Vergleichung bleibt von allen Unterschieden eigentlich nur die Gestalt der Narbe — länglich bei Geraniaceen, kopfförmig bei Oxalidaceen — übrig. Durch die Zuteilung von *Lepidobotrys* zu den *Oxalidaceae* kann jedoch auch dieses Merkmal nicht als ausschlaggebend angesehen werden.

Notizen.¹ Das französische Rosenrot stellt das Sekret der Drüsenhaare des »Rosen-Geraniums« dar. Die in Frage kommende Pflanze ist von mir unter dem Namen *P. Krappeanum* beschrieben worden, da sie mit *P. roseum* Eckl. fast Zeyh. nur wenig verwandt ist. Es handelt sich bei der hauptsächlich in Algier kultivierten Pflanze um einen offenbaren Bastard des *P. graveolens* L'Hér., der wie so viele ähnliche Hybriden um 1800 in England gezüchtet worden ist. (R. Knuth, Pelargonium-Oil, in Amer. Journ. Pharm. XCIII Nr. 5 [1921] 302—315, Nr. 6 [1921] 37fr-387).

Kreuzung und Quartieren. Der Anfang für erfolgreiche Bastardzüchtung der Gattung *Pelargonium* muß auf die Zeit kurz vor 1800 verlegt werden. Von größter Wichtig-

~~Zeit~~ für die Geschichte dieser Kreuzungsprodukte ist das Werk von Sweet, *Geraniaceae*, in dem 500 Hybriden beschrieben und abgebildet worden sind. Das lokale Zentrum für Bastardzüchtung waren die ausgedehnten Gärtnereien von Colville in King's Road in Chelsea. Eine genauere Durchsicht der Literatur hat Folgendes ergeben:

a) Die englischen Pelargonien, auch kurzweg »P. grandiflorum*« genannt, sind das Kreuzungsprodukt von *P. grandiflorum* (Andr.) Willd. mit Arten der Sektion *Pelargium*, hauptsächlich *P. cucullatum* (L.) Ait., *P. cordatum* L'Hér. und *P. angulosum* (Mill.) Ait. *P. cucullatum* wurde 1690 von Bentic, *P. cordatum* 1774 von Masson, *P. angulosum* 1724 in Chelsea Garden eingeführt. *P. grandiflorum* war schon 1734 von Masson aus der berühmten Clapham-Sammlung des Grafen Herbert den Königlichem Garten in Kew überwiesen worden.

b) Die Zonal-Pelargonien sind herzuleiten aus *P. zonale* (L.) Ait. und *P. inquinans* (L.) Ait. und ihrer Hybridisation. Die Kenntnis derselben reicht bis zum Jahr 1710 zurück, in welchem Jahre *P. zonale* von der Herzogin von Beaufort gezüchtet wurde.

c) Die Peltatum-Pelargonien stammen von *P. peltatum* (L.) Ait. ab, das 1701 in Europa von der Herzogin von Beaufort eingeführt wurde.

d) Die Zonale-Peltatum-Hybriden gehen zurück auf *P. pinguifolium* Sweet, das schon von Andrews (»Geraniums«) 1805 abgebildet worden ist, und legen ein bededtes Zeugnis für die Kreuzungsfähigkeit der *Pelargonium*-Arten ab.

Im Volke werden bekanntlich die Kultur-Pelargonien meist Geranien genannt.

Bintellung der Familie. — Ordo *Gerania* Jussieu (Gen. [1789] 268) umfasst *Geranium* (einschl. *Pelargonium*); angegliedert werden einige Gattungen, die jetzt als Grundlagen eigener Familien angesehen werden: *Tropaeolum* L., *Impatiens* L., *Oxalis* L. — Die Form *Geraniaceae* wurde von Jaume St. Hilaire (Expos. fam. II [1805] 51) gewählt und von De Candolle (Prodr. I [1824] 637) in der noch heute geltenden Umgrenzung aufgenommen.

Die vorliegende Einteilung, die schon seit langem unverändert besteht, hat den Nachteil, daß das Merkmal des Fruchtschnabels, das im allgemeinen für die Familie recht charakteristisch erscheint, nicht als Grundprinzip verwertet worden ist. Es findet sich in der Gruppe der *Geranieae*, sowie bei *Rhynchotheca* unter den *Wendtieae* und bei den *Dirachmeae*. Auch bezüglich der Zahl der Samen in den einzelnen Fruchtfächern und des Öffnungsmechanismus der Fruchte bestehen kreuzweise Beziehungen.

A « Frucht bei der Reife mit elastisch zurückrollenden Grannen I. Geranieae.

* Blüten ohne epornartigen Anhang am Blütenstiel, meist Blühenstrahlig.

a. 10 Stam.

I. Alle Stam. mit Antheren. Grannen bogig. 1. *Geranium*.

H. Die äußeren Stam. ohne Antheren. Grannen schraubig. 2. *Erodium*.

f. 15 Stam.

I. Stam. in 5 Gruppen; Stengel krautig. — Afrika. 3. *Monsonia*.

II. Stam. bis fast zum Grunde frei; Stengel fleischig, dornig. — Südafrika

4. *Sarcocaulon*.

b. Blüten mit spornartigem Anhang am Blütenstiel, meist deutlich zygomorph. — Afrika

R (1 Art in Kleinasien, 3 in Australien). 5. *Pelargonium*.

c. Blühenstrahlig ohne zurückrollende Grannen.

a. Sep. frei, dachig.

o. Samenanlagen in jedem Fache einzeln. *** *Biebersteinieae*.

Einzige Gattung. — Vom Peloponnes westlich bis Zentralasien 6. *Biebersteinia*.

P. Samenanlagen in jedem Fache 2 oder oo. III. *Wendtieae*.

I. Samen 1—2 im Fruchtblatt. Reife Fruchte geschnabelt. — Peru 7. *Rhynchotheca*.

II. Samen 1—2 im Fruchtblatt. Reife Fruchte nicht geschnabelt. Kelch mit Involucrum.

TTT - Chile, Argentinien f. *Wendtia*.

III. Samen zahlreich im Fruchtblatt. Reife Fruchte nicht geschnabelt. Kelch mit Involucrum. — Chile, Peru. 9. *Balbisia*.

d. Kelch röhrig oder glockig, mit klappiger Deckung der Zipfel.

o. Kapsel. IV. *Vivanieae*.

Einzige vielgestaltige Gattung. — Chile, Südbrasilien. 10. *Vivania*.

P. Frucht in 8 geschnabelte Teilfruchte zerfallend. V. *Dirachmeae*.

Einzige Gattung. — Sokotra. 11. *Dirachma*.

Trib. 1/ Geranieae.

Geranieae Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 270; Reiche in E. P. 1. Aufl. III 4 (1890) 8.

Bliiten in 1—2blütigen Bliitenständen, seltener in doldenähnlichen Wickeln. Frucht in 5 Teilfrüchte mit bogig oder schraubig zuriickrollenden Grannen zerfallend. Blätter fingerförmig oder fiederartig gelappt, selten ganzrandig.

1. **Geranium** L. Spec. pi. ed. 1 (1753) 676 [Storchschnabel] (*Rhamphocarpus* Neck. Elem. II [1791] 438; *Robertium* Picard in Mém. Soc. Agric. Boulogne 2. sér. I [1837] 99; *Geranion* St. Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VII [1880] 126; *Robertiella* Hanks in North Americ. Fl. XXV 1 [1907] 3). — Blüten regelmäÙig, ohne Sporn. Stain. 10, sämtlich fertil. Grannen der Früchte bogig. — Ein- oder mehrjähriqe Pflanzen mit fingerförmig gelappten oder geteilten Blättern und 1—2bliitigen, mitunter doldenähnlichen Bliitenständen. *m*

Etwa 300 Arten, besonders in den gemäÙigten Gegenden. — Der schon bei *Dioscorides* vorkommende Pflanzenname *Geranion* ist abgeleitet von *yégavog* (Kranich) und bezieht sich auf die Fruchtform.

Ober neuere Arten siehe: R. Knuth in Fedde, Rep. XVIII (1922) 289—294, XIX (1923) 228—232, XXV_m (1930) 1—10.

S e k t. 1. *Columbina* Koch, Synops. ed. 1 (1837) 140. — Einjähriqe Pflanzen mit zarter Wurzel. Blätter rund bis fast nierenförmig. Kelch in der Fruchtreife geöffnet oder den Früchten kaum angedrückt. GemäÙigtes Eurasien und Mediterrangebiet. — Hierhin gehÖrt eine Reihe von Arten, die Httgel, Gebiische, Graspätze oder Acker bewohnen, und teilweise bekannte Ackerunkrauter des gemäÙigten Eurasien darstellen, die auch in Nordamerika eingeschleppt sind; so *G. pusillum* Burm. f.; *G. molle* L., *G. columbinum* L., *G. dissectum* L.

S e k t. 2. *Lucida* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 60. — Einjähriq. Blätter rundlich-5eckig. Kelch in der Fruchtreife den Früchten dicht angedrückt. Mediterrangebiet und tropisches Afrika; auch im gemäÙigten Eurasien. — Meist Gebiischpflanzen, so vor allem *G. lucidum* L.

S e k t. 3. *Robertiana* Boiss. Fl. orient. I (1867) 871. — EinjShriq. Blätter bis zur Basis 3gelappt, ± zart; Lappen fast bis, zur Spindel fiederig-geteilt; Liippchen eingeschnitten-gezähnt. Kelch aufrecht. Früchte in reifem Zustande an der Spitze des Schnabels mit je 2 kurzen haarförmigen Fasern aufgehängt. GemäÙigtes Eurasien. — Einzige Art der Sektion das weitverbreitete *G. Robertianum* L., eine Charakterpflanze der Gebüschformation des gemäÙigten Eurasiens.

Bezüglich des Formenreichtums von *G. Robertianum* und seiner hauptsächlich mediteranen Varietät *purpureum* (Vill.) DC. vgl. Rouy et Foucauld, Fl. France IV (1897) 95—98; Wilmott in Journ. Bot. LIX (1921) 93—101.

S e k t. 4. *Chilensia* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 68. — In den oberirdischen Teilen den *Columbina* sehr ähnlich, aber 2- bis mehrjähriq und durch dicke, riibenartige Wurzeln gekennzichnet. Extratropisches Amerika. — Zahlreiche Arten in Chile und Argentinien. Bekannte re Arten *G. magellanicum* Hook. f. und *G. patagonicum* Hook. f.

S e k t. 5. *An din a* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 78. — Vieljähriqe alpine Stauden mit kriiftigen, rasenförmig-verzweigten GrundstÖcken und völlig reduzierten oberirdischen Stengeln. Blätter, ebenso die meist einbliitigen Blütenstandsstiele, pseudobasal. Andengebiet. — *G. sessiliflorum* Cav., in den Anden von Peru bis Patagonien verbreitet. Mit dichtem silberigen Filz iiberzogen *G. sericeum* Willd., *G. Lechleri* R. Knuth, *G. Dielsianum* R. Knuth, *G. Ruizii* Hieron.

S e k t. 6. *Unguiculata* Boiss. Fl. orient. I (1867) 869. — Grundstock kriiftig, von trockenen Nebenbliitern dicht schuppig. Stengel aufrecht, wenigblSttrig, die zahlreichen bis zur Mitte geteilten, fast nackten Grundbliitter etwa 2mal iiberragend. Blüten groÙ: Mediterrangebiet. — *G. macrorrhizum* L. ist die stattlichste und verbreitetste Art der Gruppe, nordwärts als Gartenflüchtling bis Heidelberg, Gießen und Namur vordringend (Pet. purpurn). Die übrigen Arten haben eine nur beschränkte mediterrane Verbreitung.

S e k t. 7. *Subacaulia* Boiss. Fl. orient. I (1867) 869. — Grundstock meist recht kriiftig, schuppig. Stengel wie bei der vorigen Sektion, meist kleiner. Blätter dicht filzig, vielfach von Silberglanz. Blüten groÙ. Montane und alpine Region des Mediterrangebietes. — *G. cinereum* Cav., vor allem im östlichen Teile des Gebietes verbreitet. *G. nanum* Coss. in Marokko. *G. argenteum* L., eine schöne niedrige Art der Ostalpen und der Zentralalpen.

S e k t. 8. *Tuberosa* Boiss. Fl. orient. I (1867) 869. — Grundstock knollig. Stengel wie bei den vorhergehenden Sektionon; die Grundblätter aber bis zum Grunde 5—7teilig, mit fiederartigen Einschnitten der Teilblättchen, wenig behaart. Im ganzen Mediterrangebiet bis in die Dsungarei. — *G. tuberosum* L., eine bekannte Steppenpflanze besonders des östlichen Medittrangebietes. *G. malvaeflorum* Boiss. et Reut. in Algerien, Marokko und Andalusien. *G. Kotschyi* Boiss. in Nordpersien. *

Nach G. E. Osterhout (in Bull. Torrey Bot. Club L. [1923] 81) gehört zur Synonymie von *G. caespitosum* James: *G. Fremontii* var. *Parryi* Engelm. und *G. Parryi* (Engelm.) Heller; davon verschieden ist *G. atropurpureum* Heller.

Sekt. 11. *Gracilia* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 104. — Grundstock oft vielköpfig. Unterste Stengelinternodien oft verlängert. Blätter, lederartig. Blütenstiele sehr selten pseudobasal, meist zu einem wenigblütigen Ebenstrauß zusammengestellt. Anden von Colombia und Venezuela. — Bekannteste Arten *G. multiceps* Turcz. und *G. holosericeum* Willd.

Sekt. 12. *Sylvatica* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 107. — Grundstock wenigköpfig. Stengel aufrecht, oft hoch, beblättert. Blüten groß, zu einem aufrechten, vielblütigen Ebenstrauß zusammengestellt; Pet. abstehend. Blätter tief, oftmals bis zum Grunde geteilt, 5 bis 7eckig. Die artenreiche Sektion läßt 3 verschiedene Typen unterscheiden.

Subsekt. 1. *Mediterranea* R. Knuth, 1. c. 107. — Fruchtstiele aufrecht. Blattlappen ± gerundet. — *G. ibericum* Cav., *G. platypetalum* Fisch. et Mey., *G. peloponnesiacum* Boiss. aus dem Ostlichen Mittelmeergebiet.

Subsekt. 2. *Eusylvatica* R. Knuth, 1. c. 108. — Fruchtstiele aufrecht. Blattlappen eiförmig. — *G. maculatum* L. aus dem gemäßigten atlantischen Nordamerika; *G. Richardsonii* Fisch. et Trautv. im Gebiet des Felsengebirges und der Sierra Nevada; *G. sylvaticum* L. im gemäßigten Eurasien, eine Charakterpflanze der Bergmatten der montanen und subalpinen Region, mit violetten Pet* *G. eriostemon* Fisch. im gemäßigten Asien.

Subsekt. 3. *Recurvata* R. Knuth, 1. c. 109. — Fruchtstiele zurückgebogen. — *G. pratense* L. mit weiter Verbreitung im gemäßigten Eurasien, auf Wiesen häufig (Pet. blau bis lila).

Sekt. 13. *Reflexa* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 130. — Der vorigen Sektion ähnlich, aber mit zurückgebogenen Pet. Im ganzen gemäßigten Eurasien. — *G. phaeum* L., auf Mittel- und West-Europa beschränkt und hier eine häufige Gebüschpflanze der Wald- und Berg-Region. *G. reflexum* L. in Italien und auf der Balkanhalbinsel. *G. refractum* Edgew. et Hook, f., im Himalaya. *G. Delavayi* Franch. und *G. platypetalum* Franch. in Yunnan.

*Sekt. 14. *Polyantha* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 136. — Bis 25 cm hohe Arten, die an den runden Blattspreiten und den doldig zusammengezogenen Blütenständen kenntlich sind. Himalaya und seine östlichen Ausläufer. — *G. polyanthes* Edgew. et Hook. f.

Sekt. 15. *Sanguinea* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 138. — Wurzeln nicht selten verdickt. Grundblätter oft wenig kürzer als der dichasial-verzweigte Stengel. Blätter bis zum Grunde gespalten; die Lappen tief fiederförmig eingeschnitten, mit schmalen Lippchen. Eben- und montane Region Eurasiens. — *G. sanguineum* L. in fast ganz Europa und dem Kaukasusgebiet, an Waldrändern und auf trockenen Hügeln nicht selten. (Pet. blutrot). *G. dahuricum* DC. von Dahurien bis Japan. *G. napuligerum* Franch. und *G. Pylzowianum* Maxim, in China.

Sekt. 16. *Rupicola* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 144. — Grundblätter 2—3mal kürzer als die dichasial verzweigten Stengel. Blätter tief handförmig gespalten; die Lappen tief gespalten, mit eiförmigen Lippchen. In den Zweigachsen häufig einzelne Blüten ohne Brakteen. Anden Südamerikas, von Ecuador bis Chile und Argentinien. — *G. Weberbauerianum* R. Knuth in Peru; *G. rupicolum* Wedd. in Bolivia.

Sekt. 17. *Brasiliensis* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 149. — Grundblätter 2—6mal kürzer als die dichasial verzweigten Stengel. Blätter wie bei voriger Sektion. Alle Blütenstiele einblütig, mit Brakteen. Brasilien. — *G. brasiliense* Prog.; *G. arachnoideum* St. Hil.

Sekt. 18. *Australiensis* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 150. — Blütenstiele wenigstens z. T. blütig, immer mit Brakteen. Fruchtstiel oft unter scharfem Winkel zurückgeknickt. Australien, Java. — *G. ardjunense* Zoll. et Mor.; *G. microphyllum* Hook. f.

Sekt. 19. *Pyrenaica* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 152. — Stengel aufsteigend, mit langer, perennierender Wurzel. Blätter gerunzelt, nicht selten fast nierenförmig, ± tief geteilt. Ostliches Mittelmeergebiet und Kapland. — *G. pyrenaicum* Burm. f., häufige Gebüschpflanze ganz Europas und des Mittelmeergebietes. *G. albanum* M. B., im Ostlichen Armenien. *G. asphodcloides* Burm. f., im Ostlichen Mittelmeergebiet.

Sekt. 20. *Renifolia* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 157. — Der vorigen Sektion ähnlich. Blätter aber fast lederartig. Niedrige Arten, in bedeutenden Höhenlagen des tropischen subalpinen Afrika und Amerika. — *G. kilimandscharicum* Engl., *G. peruvianum* Hieron.

Sekt. 21. *Incana* Reiche in E. P. IV. 4 (1890) 8. — Stengel aufsteigend. Grundblätter sehr zahlreich, oft bis zum Grunde geteilt und in zahlreiche lineale Zipfel gespalten, unterseits oft silberig-filzig. Blütenstiele 2blütig. Eine sehr charakteristische Sektion des Andengebietes, speziell der Steppen Natal's. — *G. canescens* L'Hér., *G. incanum* Burm. f., *G. ornithopodium* Eckl. et Zeyh.

Sekt. 22. *Incanoidea* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. XXXII (1903) 209. — Der vorigen Sektion ähnlich. Blütenstiele oft blütig. Charakteristisch für Mexiko. — *G. niveum* Wats., *G. potentillaefolium* DC., *G. Schiedeana* Fehlehd., *G. alpica* Loes.

Sekt. 23. *Palustria* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 174. — Stengel aufsteigend, mit vielen großen basalen 5geteilten Grundblättern. Pedunculi lang, 2bliitig, sich über das Laub erhebend. Eurasien. — *G. palustre* L., häufig auf feuchten Wiesen und an Wasserläufen des gemäßigten Europa (Pet. purpurrot). *G. Wlassovianum* Fisch., vom Altai bis nach Zentralchina. *G. collinum* Steph., eine Charakterpflanze der asiatischen Steppen bis nach Rutland hin.

Sekt. 24. *Striata* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 188. — Der vorigen Sektion ähnlich, aber mit dreigeteilten Grundblättern. Ihre Arten gruppieren sich um *G. striatum* Lj. des Mittelmeergebietes, *G. nepalense* Sweet des ostasiatischen Florengebietes und *G. Hernandezii* Moç. et Sess. des mexikanischen Steppengebietes.

Sekt. 25. *Sibirica* K. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 195. — Den *Palustria* ähnlich, aber mit kleinen Blüten und einblütigen Pedunculi. Einzige Art *G. sibiricum* L., im ganzen gemäßigten Sibirien, westwärts bis nach Deutschland.

Sekt. 26. *Mexican all.* Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 196. — Der vorigen Sektion ähnlich, aber mit 2blütigen Pedunculi. Mittelamerika, von Mexiko bis Colombia und Venezuela. Wichtigste Art *G. mexicanum* H. B. K., im ganzen Gebiet der Sektion, an buschigen Stellen.

Sekt. 27. *Simensia* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 202. — Stengel ± niederliegend, hart, recht lang, mit 2bliitigen Pedunculi. Gebüschpflanzen des tropischen und subtropischen Afrika. — *G. aculeolatum* Oliv. in den ostafrikanischen Gebirgen von Abessinien bis zum Zambesi (Fig. 25 C—F). *G. simense* Hochst. im ganzen tropischen Afrika (Fig. 25 4, B). *G. frigidum* Hochst. in Abessinien.

Sekt. 28. *Laxicaulia* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 208. — Mit der vorigen Sektion übereinstimmend; Pedunculi aber 1blütig. Pazifisches tropisches Südamerika. — *G. elongatum* R. Knuth in Ecuador. *G. laxicaule* R. Knuth in Peru.

Sekt. 29. *Diffusa* R. Knuth in Engler's Bot. Jahrb. XXXVII (1906) 559. — Mit den beiden vorigen Sektionen übereinstimmend. Stengel an den Knoten oft wurzelnd. Blätter klein, seidenglänzend. Subalpine Region der Anden des tropischen Südamerika. — *G. diffusum* K., *G. agavacense* Willd., *G. Sodiroanum* R. Knuth.

Art r^s e k l t 30< *Fruticulosa* R. Knuth in Fedde, Repert. XXVIII (1930) 10, mit der einzigen Art *G. tinosum* R. Knuth, einer Charakterpflanze der kolombianischen Paramos. Stengel aufrecht, lang rutenförmig, holzig, dicht mit sehr kurzen Seitenzweigen besetzt. Blätter denen der vorigen Sektionen ähnlich. Blütenstand locker-zymos aufgebaut.

Sekt. 31. *Paramensia* R. Knuth, sect. nov. — Der folgenden Sektion durch die ungeteilte, keilförmige Blattspreite verwandt. Niedrige Halbsträucher, mit dicken Stengeln, sehr kurzen Blattstielen und 1blütigen Blütenstandsstielen. Einzige Art *G. Jahnii* Standley in Venezuela auf dem Páramo del Jabón (Standley in Journ. Wash. Acad. sc. V [1915] 601).

Sekt. 32. *Neurophyllodca* A. Gray, U. St. Expl. Exped. I (1854) 311. — Sträucher von 40 Cm bis 4 m Höhe, meist mit lederartigen, ± eiförmigen bis keilförmigen, gezahnten Blättern. Charakteristische Typen der Hawaii-Inseln. — *G. humile* Hillebr., *G. cuneatum* Hook., *G. tridens* Hillebr., *G. multiflorum* A. Gray.

2. *Erodium* L'Hér. Geran. (1787—88) [Hellerschnabel] (*Geranium* L. Spec. pl. ed. 1 [1753] p. pte.; *Herodium* Reichb. Icon. Fl. Germ. III [1842—43] 63). — Blüten regelmäßig Big oder wenig zygomorph. Stam. 10, in 2 Kreisen; die den Pet. gegenüberstehenden ohne Antheren. Grannen der Früchte bei der Keife schraubig aufgerollt. — Ein- oder mehrjährige Kriuter mit meist fiederartig gelappten oder geteilten Blättern und doldenähnlichen Blütenständen.

Etwa 60 Arten, vorzüglich im gemäßigten Eurasien und im Mittelmeergebiet. — Der Name abgeleitet von *erwtoik* (Recher), im Hinblick auf die Frucht.

Über die Arten des Ostl. Mittelmeergebiets vgl. Vierhapper in Verh. zool. bot. Ges. Wien LXIX. (1919) 112-155.

Sekt. 1. *Plumosa* Boiss. Fl. orient. I (1867) 885 p. pte. — Grannen an der Innenseite langen weichen Haaren besetzt, bald abfallend. Steppen- und Wüstenpflanzen des mediterranen Afrika und Vorderasien. — *E. hirtum* (Forsk.) Willd., mit stark gefiederten Blättern; *E. bryoniaceum* Boiss., mit fast ungeteilter Blattspreite.

Sekt. 2. *Barbata* Boiss. Fl. orient. I (1867) 884 p. pte. — Grannen an der Innenseite kürzeren Borsten, mit den Früchten in Zusammenhang bleibend.

Subskt. 1. *Incarinata* Brumh. Mon. Ubers. Erod. (1905) 39. — Blätter wenig geteilt, fast handförmig 5-7lappig. Pflanzen halbstrauchig, holzig. Nebenblätter und Brakteen pfriemlich. Fruchtschnabel 30 mm lang. Südwestliche Kapproviz. — Einzige Art *E. incarnation* (L.) L'Hér., einziger Aemismus der Gattung in Afrika.

Subskt. 2. *Guttata* Brumh. 1. c. 40. — Blüten wenig geteilt oder gelappt, meist herzförmig, nicht-dreieckig behaart. Pet. groß, oft ungleich. Fruchtschnabel 20 mm lang und länger.

Ausdauernde Pflanzen das westlichen Mittelmeergebietes. — *E. guttatum* (Deaf.) Wifid., in der E&nzen südwestlichen Mittelmeergebietes. *E. geifolium* Munby and in p<ichi/rrtti2um Coss. et Dor. in Alger, *E. tezanum* Gray mit abweichender Verbreitung, im südlichen abntbchen Nordamerika.

Subsekt. 3. *Fefargvniiflora* Brumh. 1. c. 41. — Blätter wenig geteilt oder gelappt, tueist herzförmig, drdsijfr-beiiaart. Pet. groß, oft ungleich. i-nichtchnabel 20 rap Jang- und lenger. Ausdauernde Pflanaen der sldwestlichen Mittelmeergebietes. — *E. asplenoides* (Deet.) WiUd. im ganzen Gebiet der Subsektion. *E. monlanitum* Coss. et Dur., *E. hymenodes* L'Hir. in Alger und Tunis. *E. pelargoniflorum* Boies, et Heldr. in Kleinasien.

Subset. 4. *Liteoidffl* Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hiap. III (1680) 538. — Blätter ungeteilt oder getappt, mei&t here-eiHinnig. Fmchtechnabel 20—50 mm long, seltener lenger. Pet. klein, gl(iichgeslaltet. Kin^hrige Krilutet h&uptsttchlich dea Mittelmeergebietes», teitweise aber durch Verschleppung weilverbreitet^t,-

E. laciniatum (Cav.) Willd., ff. *c/ihim* (Bunn. f.) WHld., *E. malacoides* (L.) Willd., hfiuflge Steppen- und RuderalpUanien des Mittelmeergebietes.

SubBekt. 5. *ChamaedrifQidca* Brnmh. 1, c. (1905) 46. — Blätter klein, wonig geteilt oder gelappt Fruchtschnabel 6—15 mm lang. 4 kffint> Arten mit icrrks^per Verbreitung in Eurimien. — *E. maritimum* (Qntm. I.) L'Hir., eine maritime Art Englands, Frankreichs und Italiens. *E. corsicum* Lem., *E. chamaedryoides* (Cav.) L'HtT Abwf:iehnd in der Verbreitung *E. tibetanum* Edgew., im westlichen Tibet und der tetlichen Mongolci,

Subsekt. 6. *Gruina* WHk. et Lango Prodr. F. Hisp. HI (1880) 540 p. pte. — BIUttor wenig geteilt oder gelappt, groß, factttechtig, Fruchtschnabel 70 bis 100 mm tang. Einjflhrige KriLuter^de» gtuisen iloditerraengebietes. — *E. gruinum* (L.) LH<'r. im miltleren und Cstlichen Teilo dea Verbreitungsgbieles der Subsektion; der Fruchtschnabel] diene Jrllhrr 7ur An/rrtigung von Hygromctern. *E. botry\$* (CST.) Bertol. im gaaten Gebiet der SubsetUon.

Subsekt. 7. *Abinthotideo* Brnrah. 1. c. (1906) 48. - Blätter



Fig. 86. *Erodium dnuceidM* BOIHS. IW>oh R. Knuth.)

fiederig-gespalten, mit geziliachter oder goUppter Rachis. Fruchtschnabel 40—60 mm long. Stengel-low Pflju>zn d« Mittelmeergebietes. ~ *E. ciconium* (L.) Alt, Hudcralpflanzo dea gantco ModltoT-rugebiete*. *E. leucanthum* BOLBS., *E. absinthioides* Willd., *E. cedromm* Scholl in Kleinasien.

Pubsckt. 8. *Pctraea* Brumh. I. c. 60. — Blätter flodertg-gespalten, mit gesahnelter Oder geUppter Rachie. FTUchl*chnabel 20—30 mm latig. Stengel beblittcrt. Alpine Region hauptfflblich de* (Vstltchen Mittelmeergebietes. — *E. peiratum* (Gouan) WUld., *E. supracamtm* L'Hlr. und *E. macradenum* L*H6r. in den Pyrcnacn. *E. chettanthifolium* Boies, in Sltdapanien und Mnrokko.

Subsekt. fi. *fieutaria* WUDt. et L«nge Prodr. n. Hisp. OI (1880) 836. - Blätter llederig-gespalten, mit g!*tter Rachiit. Stengel bebUtt*rt. Eln- oder rweijibrig. — *B. cicutarivtm* (L.) L'Hfr. imd *E. mosckaium* (L.) L'Her. sind Rudemlpflanaen rait whr wefter Verbreitung, *E. bipm-natum* (Cav.) Willd. im westlichD Europa und im westlichen Hediter ran gebiet, iowie *B. Jacguivianum* Kisch. ti Key. des weatlichen Mittelmeergebietes* sind mehr als KlistenpHamen aimusprecheo. N«uerdings hnben E. 6. Baker und Salmon (Some segregates of *Eradium dcu-twium* In Journ. of Bot. LVIII [1920] 121—127) vorsiu-ht, die maaitimen engltschen Formen dor Art an gldern.



FIG. 1. A *itotonia tabula* Mont. — B *Jf. ioncip** B. Knatb. — C—E «. *panHfolta* Schlms. C HUiltu*
 i> SUuljblaitrOhre; E Pbtill. (Swh U. Kntth.)

Subsekt. 10. *Romana* Brumh. 1. c. (1905) 56. — Blätter flederig-gespalten, mit glatter Rachis. Stengellose, ausdauernde Pflanzen. Hauptverbreitung in der südwestlichen Mediterranprovinz. — *E. romanum* (Burm. f.) Ait. mit weiter mediterraner Verbreitung. *E. Manescavi* Coss. in den Pyrenäen. *E. daucoides* Boiss. in Stidspanien (Fig. 26).

3. **Monsonia** L. Mant. I (1767) 14 n. 1268 (*Olopetalum* Elotzsch in Linnaea X [1835] 428). — Blüten regelmäßig oder kaum zygomorph. Stam. 15; je 3 an der Basis vereinigt. Grannen der Erüditte schraubig zurückgerollt, an der Innenseite mit kurzen Borsten oder Utngeren Haaren. Blätter rindlich bis lineal, gekerbt-gesägt, oder rundlich-fingerteilig. Blüten einzeln oder zu zwei oder doldig. — Bin- oder mehrjährige Kräuter, sowie niedrige Stauden.

Etwa 30 Arten, in ganz Afrika an diirren sandigen Orten.

Sekt. 1. *Plumosae* Boiss. Fl. orient. I (1867) 897. — Fruchtgrannen an der Innenseite, mit bis 1 cm langen Haaren besetzt. Mediterran. — *M. nivea* (Decne.) Webb, eine typische Pflanze des Wflstengebietes von Algier bis Palastina. *M. heliotropioides* (Cay.) Boiss., von Agypten bis zum Pendjab. *M. longipes* R. Knuth im Gebiet des Kilimandscharo (Fig. 27 B).

Sekt. 2. *Genistiformes* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzreich. (1912) 295. — Fruchtgrannen an der Innenseite mit Wimpern besetzt. Pet. von mittlerer Größe, höchstens ausgerandet. Kelch offen, glockenförmig. Perennierend. Steif aufrechtstehende Pflanzen, mit sehr schmalen Blättern. Hauptsächlich im Steppengebiet Natal's und Transvaal's. — *M. attenuata* Harv., im Ostlichen Eapland. *M. Burkeana* Planch., in ganz Südafrika.

Sekt. 3. *Ovatae* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 300. — Fruchtgrannen wie bei voriger Sektion. Stengel aber aus der Basis verzweigt; mit herzförmigen oder länglich-eiförmigen Blättern. Im ganzen Südafrika. — *M. senegalensis* Guill. et Perr., auch im tropischen Afrika und Malabar. *M. ovata* Gav. und *M. glauca* R. Knuth, typische Pflanzen der Steppen Südwesafrikas.

Sekt. 4. *Rotundatae* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 304. — Fruchtgrannen wie bei voriger Sektion. Stengel aber niedrig; mit runden, an der Basis herzförmigen, oft silberig-filzigen Blättern. Typische Wtstempflanzen Gr.-Namalands. — *M. Drudeana* Schinz, *M. deserticola* Dinter.

Sekt. 5. *Biflorae* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 304. — Fruchtgrannen wie bei voriger Sektion. Pet. von mittlerer Größe, höchstens ausgerandet. Kelch offen, glockenförmig. Einjährig. Blätter länglich bis länglich-linealisch. — *M. biflora* DC., über den größten Teil des stidlichen und mittleren Afrika verbreitet. *M. glandulosissima* Schinz in Südwesafrika.

Sekt. 6. *Umbellatae* R. Knuth, Geraniac. in Engler's Pflzr. (1912) 307. — Fruchtgrannen an der Innenseite mit Wimpern besetzt. Pet. von mittlerer Größe, höchstens ausgerandet. Kelch breit röhrig. Blütenstandsstiele doldig-mehrbliütig. Sämtliche Arten in Südwesafrika. — *M. umbellata* Harv., häufig; *M. parvifolia* Schinz (Fig. 27 C—E).

Sekt. 7. *Odontopetalum* DC. Prodr. I (1824) 638. — Fruchtgrannen an der Innenseite mit Wimpern besetzt. Pet. sehr groß, am vorderen Rande 4—7lappig. Blattspreite gelappt oder in linealische Zipfel aufgeteilt. Die Arten gehören zu den schönsten Formen der Familie. Südwesliche Kapproviz. — *M. lobata* Mont., mit gelappten Blättern (Fig. 27 A). *M. speciosa* L. f., mit fiederig-zerschlitzen Blättern. R. Marloth, Fl. S. Afr. II. (1925) 85 pi. 30 A.

4. **Sarcocaulon** (DC.) Sweet, Hort. Brit. ed. 1 (1826) 73 (*Monsonia* sect. *Sarcocaulon* DC. Prodr. I [1824] 638; *Monsonia* p. pte. L'Hér. Geran. [1787—88] t. 42). — Blüten regelmäßig oder kaum zygomorph. Stam. 15, fast vftllig voneinander. Grannen der Früchte an der Innenseite mit kurzen Haaren. — Blätter klein. Von *Monsonia* hauptsächlich durch den fleischigen Stamm und die nach dem Abfall der Blattspreite verhornenden, sehr starken und festen Stiele unterschieden. — Kraftige Bilsche.

Etwa 6 Arten, die meisten im Wüstengebiete Gr.-Namalands. — 5. *rigidum* Schinz, die Charakterpflanze der Flugsandzone des Litoralgebietes von Gr.-Namaland. 5. *Burmanni* (DC.) Sweet und *S. Patersonii* (DC.) Eckl. et Zeyh. mehr im Inneren des Gebietes (Fig. 28). 5. *mossamedense* (Welw.) Hiern, von Hereroland nordwärts bis Angola verbreitet. — R. Marloth, Fl. S. Afr. II. (1925) 83 Fig. 52, 86 Fig. 54 (*Sarcocaulon rigidum*). Die Stämmchen enthalten in ihrem dicken Korkmantei so viel Harz und Wachs, daß sie, aus dem Boden genommen, wie eine Kerze brennen (candle bush = *S. Burmannii*; bushman's candle = *S. rigidum*).

Ober Verwendung und Kultur siehe auch: Dinter, *S. rigidum*, in Monatschr. Kakteen-
Ges. II (1930) 145—146.

5. **Pelargonium** L'Hér. Geran. (1787—88) t. 7 (*Geranium* L. Spec. pi. ed. 1 [1753]; *Cynosbata* Reichb. Handb. [1837] 290; *Corthumia* Reichb. Nom. [1841] 201; *Anisopetalum* Walp. Rep. IV [1848] 228; *Pelargonium* St.-Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VII [1880]

131; Blüte 2-7 oder und
Geranospermum. 0. Ktze. Rev. gen. I [189i] 93). — BMten pespornt (Sporn Jemnstiele angewaelisen), ohne HonigdrUsea, deutlich zygomorpb. Stam. 10, davon nur Antheron tragend. Grannon der FrUckto bei der Iteife echraubig aufgerollt — Ein-niehrjahri^o Kr£uter oder Stauden mit flngorartig oder floderartig getdlten BUttero meist doldenahnlichen Hliitenstanden.

Etwa 250 Arten, vorzug^weiso im Kapgebiet. — Der von J. fiurnami (Rar, ilr, pUdec. IV [1738] 89) eiBgcfUhrto Natno ktet'eich ab von *xlaaytk* (Storcli). — M a r l o t h, J. e. (ff. Cber ntue re ArUn alobc: R. K n a t h, Ger. nov. in Repert. XV (191B) 185, XVIIU (ijafi) 293, XIX (1928) 231. #

Sekt. 1. *Ilo area* DC. Prodr. I (1824) 649. — SteDgeLics, meist handboch, mit runden oder eiförmigen, zwiebelähnlichen Knollen. P<t, m^ist 5. Frühlingspflanzen.



Fig. 28. *Sarcocaulon Patersonii* (DC.) Eckl. et Zeyh. A Habitus; B Blatt. (Nach R. Knuth.)

Subsekt. 1. *Integra* R. Knuth, Geraniac. In EngUr's Pfl<r. (1912) S21. — Blatter wenigrtexw tfln/p Batrandi?, ~ p> to»Sifo!tum (Bum. f.) Jaeq., mit meist fleischfarbigen bi* roaafarbigen BIO-^a r, *ocbroleucum* Harv., mit getbliehen Bltltcn.

fAll. SdbBekt. 2. *Trilobate* R. Knntb L c. 894. — Blatter 3lappfc oder Steilig. - J'. *revolution*

p Subsekt. a. *Pinnatifida* R. Knntli 1. c. 3US. — Blatter fledertOnnig-ffoiappt oder -geteilt. — *oorbatum* Jatq.. mit schmal linealiscben BlntUipfeln; *P. fiirsutum* (Bvitm, I.) AH., mit diehwr Behaarung der Blatter; *P. pmnodim* L'Hir.; /'- fopflcewn (L.) Jacq.

Sekt. g. *Seymouria* (Sweet) Harv. in Harv. et Sonder, Fl. Cap. I (185ft—00) 271 (*Seymouria* Sweet, Ger. III [1824—20] t. 206, in adnoU). — Wte vorig* Sektion, Pet, nur fi, di< unteren. Eine artcnarme, wcnlger bfikantis Grappa. — *P. asarifolium* (Swoc) G. Don.

Sekt. 3. *Potyactium* (Eckl. efZeyb.) DC. Prodr. I (1S34) 655 (*Polyactium* Eckl. et Zeyh. LDIU& I [183G] 05). — Wie die folgend-on S<kt[onen mit ± deutlicfa ausgebildetom Stengel. Mit k_r!lftiger Knr.Jle gegen die Trocknlieit auigerilsiet. BJ.Ltr gel&ppt odor flederig-alnge-schnitten. BlumookTono mit langem Sporn; l'ct. fast gleich, mlttmter lenchliut. — *P. lobatum*

(L.) Ait., mit schwarzlich-purpurnen Pet.; *P. flavum* (L.) Ait., mit grünlich-gelben Bltten; *P. triste* (L.) Ait., mit 3fach-fiedrig geteilten Blättern; *P. benguelense* (Welw.) Engl. in Angola; *P. Heckmannianum* Engl. in Deutschostafrika (Fig. 29); *P. Rodneyanum* Lindl. in Australien; *P. Bowkeri* Harv., mit linealisch-zerschlitzen Blättern und Pet.

Sekt. 4. *Otidia* (Lindl.) Harv. in Harv. et Sonder, Fl. Cap. I (1859—60) 278 (*Otidia* Lindl. ex Sweet, Ger. I [1820—22] 98). — Stengel niedrig, dick, fleischig. Blätter fleischig, fiederig-zerschlitzt. Pet. fast gleich. Stam. 5. — *P. carnosum* (L.) Ait. in der Baumsteppenregion der Kafferniander. *P. ferulaceum* (Burm. f.) Willd., *P. dasyphyllum* E. Mey. und *P. crithmifolium* Smith in der südwestlichen Kapprovinz und dem westlichen Litorale.

SeTtt. 5. *Ligularia* (Sweet) Harvey in Harv. et Sonder, Fl. Cap. I (1859—60) 280 (Sekt. *Glaucoscentia* Turcz. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXI 2 [1858] 422; *Ligularia* Sweet, Ger. ex Eckl. et Zeyh. Enum. I [1836] 69). — Stengel ± niedrig, etwas fleischig, meist sehr verzweigt. Blätter meist fiederig-zerschlitzt. Pet. fast gleich, spatelförmig. Stam. 7. — *P. hirtum* (Burm. f.) Jacq.; *P. abrotanifolium* (L. f.) Jacq.; *P. incisum* (Andr.) Willd.; *P. ramosissimum* (Cav.) Willd.; *P. artemisiaefolium* DC; *P. tripartitum* Willd.

Sekt. 6. *Jenkinsonia* (Sweet) Harvey in Harv. et Sonder, Fl. Cap. I (1859—60) 285 (*Jenkinsonia* Sweet, Ger. I [1820—22] p. IX.; *Chorisma* Lindl. ex Sweet, Ger. I [1820—22] 79; Sekt. *Chorisma* DC. Prodr. I [1824] 658). — Stengel ± fleischig. Blätter handförmig-geadert oder -gelappt. Die beiden oberen Pet. lang genagelt, viel größer als die unteren. — *P. tetragonum* (L. f.) L'Her., mit 4kantigem Stengel. *P. Endlicherianum* Fenzl in Kleinasien und Syrien.

Sekt. 7. *Myrrhidium* DC. Prodr. I (1824) 657. — Stauden oder jährige Kräuter. Blätter fiederig-zerschlitzt oder -eingeschnitten. Pet. 4—5; die beiden oberen viel größer als die unteren. Stam. 5, selten 7. — *P. myrrhifolium* (L.) Ait., mit zahlreichen Varietäten; *P. Whytei* Baker und *P. Goeteaanum* Engl. in Nyassa-Land.

Sekt. 8. *Peristera* DC. Prodr. I (1824) 654. — Meist jährige, zartere Kräuter. Blätter fiederig- oder fingerig-gelappt. Pet. klein, kaum länger als die Sep. Im Habitus einjährigen Arten von *Geranium* oder *Erodium* ähnlich, von ziemlich unscheinbarem Aussehen. — *P. parvulum* DC., *P. procumbens* (Andr.) Pera. und *P. grossularioides* (L.) Ait. aus dem Kapgebiet. *P. inodorum* Willd. und *P. australe* Willd. in Australien.

Sekt. 9. *Campylia* (Sweet) DC Prodr. I. (1824) 656 (*Campylia* Sweet, Ger. I [1820—22] p. VIII; *Phymatanthus* Sweet, Ger. I [1820—22] p. VIII). — Niedrige, im Habitus der Gattung *Viola* nicht unähnliche Pflanzen mit kurzen Ästen und zahlreichen, lang gestielten, ganzrandigen oder gezahnten Blättern. Blüten lang gestielt. Die 2 oberen Pet. breit eiförmig, die drei unteren schmal. Stam. 5. — *P. ovale* (Burm. f.) Harv. mit eiförmigen Blättern; *P. angustissimum* E. Mey. mit schmal linealischen Blättern.

Sekt. 10. *Dibrachya* Sweet, Ger. I (1820—22) p. IX (*Dibrachya* Eckl. et Zeyh. Enum. I [1836] 74). — Stengel oft schwach, niederliegend oder gar herabhängend. Blätter schildförmig oder herz-eiförmig, fleischig. Pet. verkehrt-eiförmig. Stam. 7; die beiden oberen sehr kurz. — *P. peltatum* (L.) Ait. aus der Baumsteppenregion der Kafferniander, die Stammform der hängenden Kulturpelargonien (Efeu-Pelargonien).

Sekt. 11. *Eumorpha* (Eckl. et Zeyh.) Harv. 1. c. 294 (*Eumorpha* Eckl. et Zeyh. Enum. I [1836] 77; *Calliopsis* Sweet ex Eckl. et Zeyh. 1. c; *Isopetalum* Eckl. et Zeyh. 1. c. 76). — ± krautig. Blätter langgestielt, handförmig-5—7nervig, nierenförmig, gelappt oder fingerig-eingeschnitten. Pet. ungleich, die beiden oberen breit. Stam. 7. — *P. grandiflorum* (Andr.) Willd. in der südwestlichen Kapprovinz, eine der Stammformen der sog. englischen Pelargonien, ausgezeichnet durch große, schön weiße, purpurn gezeichnete Pet. *P. alchemilloides* (L.) Ait. in der südwestlichen Kapprovinz, in Kaffraria und Transvaal (Fig. 30 A, B). *P. tabulare* (L.) L'Her. in der südwestlichen Kapprovinz (Fig. 30 C, D).

Sekt. 12. *Glaucophyllum* Harv. 1. c. 296. — Stengel etwas verholzt. Blätter fleischig, völlig ganzrandig oder Slappig. Blattstiel von der Spreite abgesetzt, nicht selten ausdauernd. — *P. glaucum* (Burm. f.) L'Her. in der südwestlichen Kapprovinz. *P. spinosum* Willd. in Gr.-Namaland und dem westlichen Litorale, ausgestattet mit persistierenden, verholzten, 5 cm langen, dornigen Blattstielen.

Sekt. 13. *Ciconium* (Sweet) Harv. 1. c. 298 (*Ciconium* Sweet, Ger. I [1820—22] p. IX). — Stengel und Zweige fleischig. Blätter eiförmig oder herz-nierenförmig, handförmig-vielnervig, am Rande gekerbt. Pet. einfarbig. Stam. 7; die beiden oberen sehr kurz. — *P. zonale* (L.) Ait. und *P. inquinans* (L.) Ait., beide hauptsächlich in der Baumsteppenprovinz der Kafferniander und in der südlichen Kapprovinz heimisch, die Stammeltern der bekannten Zonale-Pelargonien.

K. L. Noack, Entwicklungsmeh. Stud. an panaschierten Pelargonien, in Jahrb. wiss. Bot. LXI (1922) 459; Untersuch. an *Pelarg. zonale*, in Zeitschr. Bot. XXIX (1930) 309.

Sekt. 14. *Cortusina* DC Prodr. I (1824) 665 (*Coriusina* Eckl. et Zeyh. Enum. I



*•ⁿ- *Pelargonium Jleckmannianum* Enrl. A Habitus; B 8HU>t C SUtn. tind PIBtIU. (Ndch R. Knuth.)

[1836—40] 77). — Stengel dick, fleischartig, oft von ausdauernden Nebenblättern beschuppt; die doldentragenden Nebenzweige oft fünfblühtig. Blätter nieren- oder herzförmig, handförmig gelappt,



Fl. 30. A, B *Parnassia atchemilloide** (L.) Alt. YAT. dmtatutn H»rv. A Habitu*; It BIUt«. — C, D *Parnassia hirta** L'f L'Rtr. C H*bttaa; D BIQt«. iHurti 11, H nutlu

Unterwurt* oft filzig, hog gutlelt. Pet fwt -gleichgealtct; die balden oberen breitar. Stam. 6—7. — Hit Ausnñhme der abe«ainischon *P. glechomvides* Rich. und *P. Erlangeriaittm* Eiiig). Omtlich in SodalTlka heimisch. *P. echinatum* (Thnnb.) Curt., mlt verdornenden K«b6BtttMra and unterseite silbrig-filzigen Biattern; *P. rmtforme* Curt.; *P. tidaefolium* (ThuabO B, Knuth,

Sekt, 15. *Pelargium* (DC.) Hair, in Jarv. et Sender, Ft. Cap. I (1359—60) 303 (Sett. *Qium* DC. Trodr. I [1824] 658 ex pte). — StrJtucher oder HalbHtraucher, mit stark vergrößertem bohigen Stengel. Blfittor moist bafidftimrig-gelappt. We leid«D obeichn Pet. ItLnger und orelder als die tintren. Stam. 7.*

Sdbsfkt. 1. *Lineala* DC., 1. c. 669. — Blatter breit-cttftmrig, eesigL — *P. beltdinam* £..) Ait. Snbsekt. 2. *Tomentosa* DC, I. o. 671. — Blotter unterseits weich-filstg. — *P. tomentosum* Jacq.

Subsckt. 8. Scoftro R. Knuth, Geraniac. in Eagler's PBzr. (1912) 466. — Blatter an der Basis keilfflrmiff, unteraeitB Btachnlip-rauh. — *P. angtdomm* (MSIL) Alt; *P. soabrum* (L.) L'H^r.

Subs«kL 4. *Papiliortacea* DC, I. & 671. — Blfitt«r an der BASIS henftfrtnig, am Kandfc nur wenig gteilt. — i». *cordatum* L'H^r.; *P. cucallatum* (L.) Ait. Beide Arten sowie das oben «r-wahnt© f. onj;u;o»mn (Mill.) Ait, haben durch Kremung mit *P. grandifiprim* (A»dr.) Willd. dlo Sulturlormen der aog. englischen Pelarponien ergeben.



Fig. 31. A—C *Elychnotheca tinosa* Rota et Pnv. TO. inUgrifulia (H. B. K.) B. Kimtli. A Hn lilw«; B Hinte im Längschr. C Hinte im Querschr. D—F *WendUa ffradlit* Meytii. D HMiltoa; B Knoipe; f BIOTE. — O, ff Balbista i virticUteUt Civ, O BiUto Im LingMcbBltt; // Kitpael, gefiffnet. (Au» E- P. t. AaflJ

Subsekt. 6. *Purpurascenia* Dc. (e. em.), 1. c. 671. — Blttter wie bei voriger Subeektion, aber am Rarido stumpf-gelappt. Blateadolde kopfWrmgt, oben flach. — *P. capitatum* (L.) Ait.; *P. ellipticum* (L.) Alt.

Sab«ekt. 6. *Crispa* DC. (a. etn.), I. c. 677. — Blatter wie bei den vorigeo, aber mit e pits-gerähnt. — *P. crispum* (L.) L'H6r.

Subsekt. 7. *Rudata* DC, I. e. 679. — Bl«ttluppen iledcrig-geiahnct und elngcichneten. — *P. quercifolium* (L.) Ait.; *P. gutinosum* (Jacq.) L^H<r.; *P. roduo* (Cav.) L'OGr.; *P. ffrastro* (L.) L'Hér. Da* »ur trsscugung des lafscht'u itoacnOla in Algerien gtzUclileie Hoen-l'eiar-gonium ist wahrscheinlich eine llybridc der leUtoea Art (oben S, 60).

Trib. ii. Biebersielnieae.

Biebersielnieae (Endt.) BoiaB. Fl. orient I (1867) 899; Reiche in E. P. 1. Aufl. HI 4 (1890) '11; *Biebersielnieae* (fam.) Endl. Gen. (1840) 1165 n. 6044.

Blüten in lanjrgestieltefl, ± gedrfingten Trauben. S«p. frei. Tetlfrflchte 5, ubg-ohne Grannen. Samen in den Fruchtfachern einzeln. Blatter fiederartig¹ einge-oder gefiedert

6. B. Jebersteinia Steph. ex Fischer, Cat. jard. Gorenk. ed. 1 (1808) 88; in M3m. Soc. natural. Moscou I (1811) 89 t. 9 {Dayenia Mich*, ex Jaub. et Spsch in Ann. ae. nat. 3. sGr. VI [1846] 1S7).



Fir- it- A *BatbUia pfiuncutaria* (L. Endl.) D. Don. — B—H *U. Wqt**im* « KtoUich. B Zrciff: C Sum. «»4 Pl»tU; D Pistil]; -E Ovar im Llnffiachnitt; F Ov*r im QnttKkbntlk; Q K*D»eli H Same. — f, K *S. microiAylla* d'htl.j lie lclie. J Zwolg; K Stun. (Hub R. Knuth..

5 Arten dee septerslpln tmd veeailithen *Asleti*. — *D. multifida* DC. von KletoaBieo bis xur pgunyaroi, *B. Orphanldi** BOIBS. im Teloponnea und Kteinwien. fl. odora Steph, in den Gebirgen des westlichd Zentralasien, stengellos.

Trib. III. Wendtieae.

Wendtieae Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. [^]I. I (1862) 270; Reiche in E, P. 1. Aufl, III 4 (1897) 12; *Rhynchotheceae* (fam.) Endl. Gen. (1840) 1169; *Ledocarpeae* (fam.) Meyen, Reise I (1834) 308.

Bliiten einzeln, axillar, mitunter zu Ebenstrauflen vereinigt. Sep. frei. Stam. 10. Teilfruchte 5, ungeschwimzt, ohne Grannen; bei *Rhynchothekeca* geschnabelt, die SchnkboL aber nicht hygroskopisch. Samen 2—oo im Fach. Blatter ganzrandig oder wenig fiederig geteilt.

7. **Rhynchotheca** Ruiz et Pav. FL peruv. et chil. Prodr. (1794) 82 t. 15 [*Rhynchothelia* Pers. Syn. II [1807] 92; *Aulacostigma* Turcz. in Bull. Soc. nat. Mosc. XX,1 [1847] 149). — i_2 Samen im Fach. Die reifen Friichte geschnabelt.



Fig. 31. [^]C *Rhynchotheca ro*ta* (Hook.) Klotzsch. A Blühender Zwol; B Querschnitt; C Knoape. — *Rhynchotheca montevicensin* (Spreng.) Reiche. D Blühender Zwol; E Stam. and Pistill; F Frucht. — *Rhynchotheca fuchschnittfii*. — G, H *Rhynchotheca petiolata* Hook. et Arn. O Blühender Zweigt; H Pistill. (Aus E. P. I. Aufl.)

Einzig Art *R. spinosa* Ruiz et Pav. in Peru, bis 1 m holier, dorniger Strauch mit drei- bis fünfklappigen Blatten (Fig. 31 A-C).

8. **Wendtla** Meyen, Reise I (1834) 307 (*Martimera* Guill. in Deles. Ic. Sel. III [1837] 23 t. 40; *Martiniera* Walp. Ann. I [1848] 141; *Hyperum* Presl, Epim. bot. [1849] 11). — 1-2 Samen im Fach. Die reifen Fruchte nicht geschnabelt. Der Kelch von einem Involucrum linealischer Blattzpfel eingehüllt.

3 einander naheathende chileDisch-argentiniBche Arten. Bis 1 m hobe Straucher mit stark verzweigten Asten und kleinen BlStern. — *W. calydna* Griseb. und *W. aphanifolia* Griseb. in Argentinien. — *W. gracUis* Meyen in Chile (Fig. 31 D-F).

9. **BalbUJa** Cav. in Anal, cienc. nat. VII (1804) 61 (*Ledocarpum* Vest, in Mem. Mus. Par. IV [1818] 250; *Ledocarpum* DC. Prodr. I [1824] 702; *Cistocarpus* Kunth in Mem. Soc. nat. PariB III [1827] 389; *Crukschanksia* Hook. et Arn. in Hook. Bot. Misc. II [1831] 1*1 t. 90; *Crukschanksia* Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 276; *Cistocarpum* Pfeiff. Nom. 11 U873] 766). — Samen im Fach zahlreich. Fmcht nicht geschnabelt. Der Kelch von einem Involucrum linealischer Blattzpfel eingehüllt.

6 Arten der Anden subtropischen Amerika. — *B. MeyenUma* Klotzsch (Fig. 32 D—ft), *B. Wrberbaueri* K. Knuth und *B. veruciltata* Cqf. in Pom (Fig. 31 C—tf). *B. mit#t*ptijUa* (PML) Reiche (Fig. 32 J, K) und *B. peduncularis* (Lindl.) D. Don (Fig. 32 A) in Chile, eietere ein typischer Xerophyt des Wttstengebietes der At*eam&.

Trib. IV. Vivianieae.

Vivianieae Beath. in Benth. et Hook. f. Gen. I (16fi2) 270; Reiche in £, P, 1, AafL III 4 (1897) 13; *Vivianieae* (fam.) EndL Gen. (1840) 1160 n. 605S; *Vivianiaceae* Klotzsch in Linnaea X (1836) 433.

BlQten einzeln, axiltar, mitunter *m* Ebenstr&uBen vereinigt Kelch rtthris oder glockenfflnnig; Sep. fast bis zur Mitte vereinigt. Stam. 10, Seltenefr8. Frucht eine Stoiljce Kapsel. Blätter gegensULndip, ganzrandig oder Rezlhlnt Krauter und Halb-Btrfiacher.



Fig. 54. *Dirachma uocotranu* Schiw«itif. A Bltlbondor Zwclg; fl Hiate,K«&frn«tt; CPUtlll Im ULnguchnitt; D Fructic Im Qu«r«chnltt. (Aus E. P. I. Aurf.)

Fragm. Syn. H. OhU. [188S] 29). — Kolch 5 sUhlg. Griffel lang, bis mr «itte 3goteilt. Fruciitfadi 1samig. 3 chjUenischo Artun von HandlAnge. — *V. rlegans* (Kunze) Slmgon.

Sekt. itliiotd'jfflfl (Elotz&cli) IUiehe, 1. c. 14 (*Ltoistigmo* Klotzsch in Linnaea.X [1835] 4B8). — Kelch 4—fitthlig. Pet. 4—5. Stam. 8—10, Karpelle 5; in jedem Facb 1 Same. — Einxigo Art *V. iinosigma* R. Knuth, Im Habitus der *Veronica serpyUfolla* L. Sbnlicli, in Slid-brasilien.

Trib. V. Dirachmeae.

Diractmeae Reiche in E. P. 1. Aufl. III 4 (1896) 14.

BlUten einzeln, azillKr. Kelch Steilig. Pet a Stam. 8. Kftrpelle 8. Fruchtfllcher Uamig, ventral aufspringend. Blätter abwecliBelnd, gesa^rt-gezfihnL

11. DIrachma 8dnr«tot eat Palf. f. in Proc. Uoy. Soc Edinb. XJT (18^—1884) 403; in Trans. Roy. Soc. Edinb. XXXI (1888) 45 t 8.

Einiige Art *D. tocotrana* SchweiDf. Vcrawoigtetr, flaumig behaart«r Strauch mit altemie-renden Bittern und profien BlQten, auf den Bergen der Innel Bokotn hoimisch (Fig. 54).

10. Vlvtanfa Cav. in Anal, clone flat. VII fl804) 2H t 4ft — Einzige vislgestaltige G attune.

80 chilenischo und uDdbraBtiinnisctio Arten.

Sekt. 1. *Macraea* (Lindl.) R. Knuth, *Geraniac.* in Engler's Pfl. (1912^ 559 [*Jifocraea* Lindl. in Brand. Journ. XXV [18B8] 104; *Buviviania* [Sekt.] Rekho In E. P. 1. Aufl. III 4 [1896] 13). — Kelch (Szahlig, Pet. 5. Fiuchtf&ch 2samig. SO chlleniaceue Arten, meist von Handlinge, mit ctfSrmigen bis herfQrmigen, jfesti«lifln oder ungestielten BUtern und kletnen, oft langg^atielten BlQten, — *V. rosea* (Hook.) Klousch fFig. 3SA—C); *V. crenata* (Hook.) Cr. Don; *V. petiolata* UOOIL et Arn. (Fig. 38 O—B).

Sekt. 2. *Caetarea* (Cambees.) Reiche in E. P. L Aufl. III A (1896) 14 (*Caesarea* Cambeaa. in Mtin. Mu. Par. XVm [ISSSt] 37S t. 18). — Kelch Siahlig. Pot. 5. Fradttfaeh Ssamig; der untere Same oft ver-kflinmct. 6 Arten In RQdbrasilien und Urujuay, von Hand- bis Fullflnge. mit lanxctlichen, mcist Bttzenden Blättern und kleincn,* langgestjcllnt HIOTen. — *V. rubriflora* (Cambus.) R. Knuth; *V. montwidentU* (Spreng.) Roiche (Fig. S3 0—F).

8ekt. 8. *Cissarabryon* (Knn*o) Reich*, 1. e, 14 [*Cissarabryon* Kunze is Pocpp.

Reich*, 1. e, 14 [*Cissarabryon* Kunze is Pocpp.

Tropaeolaceae.

Von

H. Farenholtz.

Mit 8 Figuren.

Wichtigste Literatur: Systematik und geographische Verbreitung: Candolle, Prodr. I (1824) 683. — Bentham et Hooker f., Gen. plant. I (1862) 274. — Rohrbach in Flora brasil. XIV (1872) 221. — Baillon, Hist. des pi. V (1874) 14. — Reiche, Tropaeolaceae in E. P. 1. Aufl. III, 4 (1890) 23; Flora de Chile I (1896) 295. — Buchenau, Beitr. z. Kenntn. d. Gatt. *Tropaeolum*, in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 180; (1896) 157; XXVI (1899) 580; *Tropaeolaceae* in Pflanzenreich Heft 10 (1902). — D. K. Hughes, «serrato-ciliata» group of *Tropaeolum*, in Kew Bull. (1922) 63. — Hegi, Ill. Flora von Mitteleuropa IV, 3 (o. J.) 1726. — Triana et Planchon, Prodr. fl. Novo-Gran., in Ann. sc. nat., fj. Bcr., Bot. XVII (1873) 117. — K. Reiche, Grundzüge d. Pflanzenverbreitung in Chile (Veg. d. Erde VIII) 1907. — K. Fiebrig, Ein Beitrag zur Pflanzengeogr. Boliviens, in Engl. Bot. Jahrb. XLV (1911) 52. — Weberbauer, Pflanzenwelt d. peruan. Anden (Veg. d. Erde XIII) um. — Th. Herzog, Pflanzenwelt der bolivischen Anden (Veg. d. Erde XV) 1923.

Morphologic: Roper, De flore et affinitate Balsaminearum, Basel 1830. — Irjisch, Beitr. z. vergl. Morph. d. Pfl. IV, in Abh. d. Naturf. Ges. Halle II (1854) 63. — f. «er» Organogonie de la fleur (1857) 77 u. Tafel 16. — Chatin, Mé'm sur la fam. d. Tropeales, in Ann. sciences nat. 4. série V (1856) 283. — A. Dickson, On abnormal flowers in *P. majus*, in Trans. Bot. Soc. Edinburgh IX (1866) 54. — P. Rohrbach, Der BIutenbau von *Tropaeolum*, in Bot. Ztg. XXVII (1869) 833. — E. v. Freyhof, Über BIutenbau und Verstaufolge bei *T. pentaphyllum*, in Nova acta Ac. germ. Leop.-Car. nat. cur. XXXIX (1876) 1. — Fr. Buchenau, Bildungsabweichungen der BIute von *T. majus*, in Abh. nat. Ver. Bremen V (1878) 599; Der BIutenbau von *Tropaeolum*, 1. c. 13 (1896) 383. — Eichler, Blütendiagramme II (1900) 296. — K. Schumann, Neue Untersuchungen über den BIutenanschlub (1890) 345. — v. Vuillemin, Modification de l'operon chez les *Tropaeolum* et les *Pelargonium*, in Journ. de Bot. VII (1893) 378; Differences essentielles entre la Capucine et les Geraniacées, in Comptes rendus scienc. Paris 161 (1915) 297; L'androcée des Tropeolacées, 1. c. 520; Synanthie zygomorphe de *Tropaeolum*, in Bull. Soc. bot. France XLVIII (1921) 56. — Loosen, Ascidienbildung an Staubtaen vergrößerter BIuten von *Trop. majus*, in Ber. deut. bot. Ges. XXXVII (1919) 369. — Per-J. C. elakovsky, Über achtzählige Cyklen pentamer veranlagter BIuten, in Pringsh. Jahrb. XXXIII (1899) 368. — W. Brenner, Beitr. zur BIutenbiologie in Ber. Realsch. Basel 1909/10. — K. Götsche, Entfaltungsbeweg. d. Pfl. (1920) 304; 2. Aufl. (1924) 374. — Penzig, Pflanzen-entomologie 2. Aufl. II (1921) 180.

Anatomie, Entwicklungsgeschichte, Genetik: Wilson, On the embryology of *T. majus*, in London Journ. of Bot. II (1843) 623. — Schacht, Über die Entstehung der Keimblätter von *T. majus*, in Bot. Ztg. (1855) 64. — Alex. Dickson, Observations on the embryogeny of *T. majus*, in Trans. bot. Soc. Edinburgh XVIII (1863) 251 und On the embryogeny of *f. peregrinum* L. and *T. speciosum* Pflpp. et Endl., in Transact. Roy. Soc. Edinburgh XXVII, (1876) 228. — F. Hegelmaier, Vergl. Unters. tib. Entwickl. dikotyler Keime (1878) 156. — G. Kayser, Beitr. z. Kenntn. d. Entwicklungsgesch. d. Samen, in Pringsh. Jahrb. XXV (1876) 125. — L. Guignard, Recherches sur la localisation des principes actifs chez les *Tropaeolacées*, *Tropaeolacées*, *Limnanthées*, *Rubiacées*, in Journ. de Bot. VII (1893) 393. — Gustav Heide, Beiträge zur Anatomie der *T.*, Diss. Heidelberg 1898. — Camille Brunotte, Halberstadt «embryogéniques et anatomiques sur quelques espèces des genres *Impatiens* et *Tropaeolum*, Thèse Paris et Nancy 1900. — Leidicke, Beiträge z. Embryologie v. *T. majus*, Diss. in Prag 1903. — Georg Irgang, Über saftausscheidende Elemente und Idioblasten bei *T. majus*, in Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. III, I (1902) 723. — Z. Wycicki, Die Kerne in den Zellen der Suspensorfortsätze bei *T. majus* und Über den Bau des Embryosackes bei *T. majus*, in Anz. Ak. Wiss. Krakau, math.-nat. Kl. 1907, S. 550 bzw. 557. — C. van Wissen, Bijdragen tot de kennis van de zaadhuid, in Pharm. Weekblad 1920 Nr. 21 u. 22. — H. Rasmussen, Zur Genetik d. BIutenfarben von *T. majus*, in Bot. Notiser 1918, S. 253; Cytologische Ergebnisse einiger genetischer Versuche mit verschiedenen Formen von *Tropaeolum*, in Hereditas I (1920) 270. — H. Kaelberer, Recherches sur l'herédité du pigment jaune des fleurs de *T. majus*, in Journ. Soc. bot. de Russie XI (1927) 309. — Sugiura, Beiträge zur Cytologie von *Trop. majus*, in Bot. Mag. Tokyo XXXIX (1925) 47; Cytological studies on *Tropaeolum*, in Trop. peregrinum, in Bot. Mag. Tokyo XLII (1928) 553. — Alta Bolenbaugh, Microsporogenesis in *T. majus*, in Bull. Torrey Bot. Club LV (1928) 105. — Netolitzky, Anatomie der Angio-

spermensamen, in Linabauer, Handb. d. Pflanzenanatomie X (1926) 174. — Gertr. Kuhn, Beitr. zur Kenntn. der intraseminalen Leitbündel bei den Angiosp., in Englers Bot. Jahrb. LXI (1928) 338.

Herkmale. Bltteri g, dorsiventral, ligger Oder ktrtzer gespornt., Sep. 5. Pet. 5, selten infolge Rückbildung der 3 unteren nur 2, die beiden oberen meist anders gestaltet als die 3 unteren. Stam. 8, frei, Antheren mit 2fächerigen Theken, die mit seitlichem Spalt aufspringen. Ovar oberständig, sitzend, aus 3 Karp. gebildet, Griffel 1, mit 3 Narben. Je eine anatrophe Samenanlage im Innénwinkel der 3 Fächer hängend, mit ventraler Raphe, Mikropylie nach außen und oben (epitrop). Frucht in drei einsamige Schließfrüchte, seltener Beeren zerfallend; bisweilen durch Fehlschlagen zweier Samen einsamig. Samen ohne Nährgewebe, groß; Embryo mit dicken, miteinander verklebten Keimblättern und kurzem, nach oben gerichtetem Würzelchen. — Saftige, meist kletternde Kräuter mit (bis auf Ausnahmen) spiralig angeordneten, fast immer langgestielten, schildförmigen, ungeteilten oder gelappten oder handförmig geteilten Blättern. Nebenblätter fehlend oder zart und hinfallig, selten groß. Die meist ansehnlichen Blüten stehen auf langen Stielen einzeln (außer bei *T. umbellatum*) in den Blattachsen.

Vegetationsorgane und Sproßverhältnisse. Bei der Keimung bleiben die miteinander verklebten Kotyledonen, von der Samenschale umschlossen, im Boden. Der junge Sproß trägt bei den ways-Verwandten, *T. peregrinum*, *azureum* und anderen Arten von Anfang an ausgebildete Laubblätter, bei manchen knollenbildenden Arten (*pentaphyllum*, *brachyceras*, *tricolor*) zunächst zahnartige oder fadige Niederblätter, die erst allmählich in Laubblätter mit voll entwickelter Spreite übergehen.

Die meisten Arten besitzen dünne Hauptwurzeln. Sie vermögen unbestimmt lange zu vegetieren; in gemäßigten Klimaten bringt ihnen jedoch der erste Frost den Tod. Eine Anzahl Arten sind im Besitz unterirdischer Dauerorgane: so hat *T. polyphyllum* lange, zähe, mehrköpfige Rhizome, *T. speciosum* horizontale, 4—5 mm dicke, mit Niederblättern besetzte Ausläufer. *T. pentaphyllum*, *tuberosum*, *brachyceras*, *tricolor*, *azureum* und Verwandte besitzen Knollen¹⁾. Die gelb und rot gescheckten Knollen des *T. tuberosum* gleichen ihrer Größe und Gestalt und ihrem morphologischen Werte nach der Kartoffel und können wie diese der Vermehrung der Pflanze dienen. Bei *T. brachyceras* und *tricolor* dagegen erzeugt jede Pflanze nur eine einzige Knolle, und zwar (nach Irmisch) in folgender Weise: die Stiele der im Samen eingeschlossenbleibenden Kotyledonen verwachsen wurzelwärts auf eine längere Strecke hin mit der Achse dergestalt, daß zwischen Achse und jedem der beiden angewachsenen Kotyledonenstiele ein feiner, von Parenchym umschlossener Spalt offenbleibt, in dessen Grunde eine Achselknospe sitzt. Das unterhalb dieser Kotyledonenknospen gelegene hypokotyle Stück des jungen Stammes und das anschließende der Hauptwurzel schwillt zur Knolle an, auf deren Scheitel jene beiden Knospen, zum Austreiben im nächsten Jahre befähigt, stehen.

Der Stengel ist bei *T. polyphyllum* und *sessilifolium* niederliegend. Bei allen anderen Arten ist er kletternd; doch wird eigentliches Winden nur (von Darwin) für die jungen Sprosse von *T. tricolor* angegeben, dessen spreitenlose Erstlingsblätter sich überdies vollkommen wie echte Ranken betragen. Auch die Blattstiele der mit Spreiten versehenen Blätter zahlreicher Arten sind berührungsreizbar und ranken, ebenso die außerordentlich dünnen Blütenstiele der *serrato-ciliata*-Gruppe.

Die Blätter sind spiralig angeordnet. Bei der *majus*-Gruppe stehen jedoch die ersten beiden Blätter der Keimpflänzchen opponiert. Nebenblätter fehlen bei vielen Arten gänzlich; bei zahlreichen anderen sind sie klein und hinfallig, bei den *majus*-Verwandten nur am Primarblattpaar vorhanden. Große, laubige Nebenblätter werden nur bei wenigen Arten angetroffen: sie sind bei *T. stipulatum* und *T. Matthewsii* halbkreisförmig, bei *T. dipetalum* dreilappig, bei *T. speciosum* bis auf den Grund dreiteilig, bei *T. ciliatum* nierenförmig und zierlich gewimpert. Die Blattfläche ist, mit Ausnahme der von *T. sessilifolium*, schildförmig, ihr Umriss gewöhnlich kreisförmig, aber auch in die Breite gezogen (bei *T. Fintelmannii* fledermausähnlich), selten länger als breit (*T. longifolium*). Dabei ist der Blattrand entweder schwach gebuchtet (*T. majus*) oder ge-

¹⁾ Über die Knolle von *T. pentaphyllum* vgl. J. M. T. i. n. t. e. r in Bot. Zeitg. III (1845) 594. Von einer >rosenkrantzförmigen< Gestalt der Knolle (Buchenau in Pflanzenreich, Heft 10, S. 3) kann jedoch nach unseren Beobachtungen nicht die Rede sein.

lappt (*T. peregrinum*) oder tief, oft bis dicht an den Blattstiel heran, eingechnitten (*V. pentaphyllum*), im übrigen (außer bei *T. crenatum*) ganzrandig. Die Sehilclform entsteht "a Veriaufe der Blattentwicklung cr&t verblllntsmittBig spilt Lang* verharrcn die Jilattflaehen (bei *T. majus*) in dor Richtung des BlattBielee, ehe sie durch Drehung um 90° "tt© Endlage annehmen.

Anatomje dor Vegetationsorgaae. Dae Gmndgewebe der *Tropaeolaceae* ist im *Ilgemeinen eehr locker und waspfüretch, wotnit vielleicht ihre große FroBtompflndlichkeit



FIG. 36. A *Tropaeolum p. p. y.* Ham L*in. — ST. *tricolor* SwMt — C T, *Wagmertattun* Karst. — D. T. *seuil* /bilum Popp. «t Enill. — E *T. brathycera** Hook, et Ara M O»h Kohrbncli; JS n»ch Cnrtlg; 0 nach Vorreo; I ntfb Rclohe; E (inch POppfp und Rndllolier.)

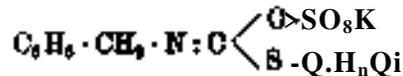
L
 f_{ailj}i^abiingt, die sich auch auf die Knotlcn erstreckL Die vorkommenden, weBig auf die n^ ^aart)ildu ne'en Bind uaverweigt, aus wenig«n Zellon besteheud. Vielfach sind lice j Orf,la<lh«ⁿ der Blatter und Stengel mit WnchskOrnchen bedecks Die etwas vertieJt Garni en Sp^{alwffnun}S^{en} finden »ich auf der TJntfirseite und (bei manchen Arten) auf vo ^wseite der Blatter. Nebenzellen fehlen. Unter den Epidermzsellon der Blatter am pⁿ f/wa u- a, zeigt eiie gewtase Zahl — im Mittelteile der Lamina etwa 12JS, wa ;an(Ifi bia 75 % — eine papillenartige AuestUlpung des mittleren Teilee der AuSen-5^ di« eich nach der Papillenmitte zu sanft verdickt (Fig. 36C). Haberlandt
 aoh^{die86} D papillftaen Epidennixcllon Perzeptionsorgano des Blattes zur Wabr-
 Qmu^{oe} der Richtung dea Lichteinfalla. (H a b e r l a n d t, Phys. Pnamenanat. 6. Aufl.

(1924) 586, 592.) In der Nähe der Endigungen der Hauptnerven liegen große Wasserspalten, bald auf der Oberseite (ma;ws-Gruppe), bald auf der Unterseite (*T. peregrinum*, *tenuirostre*). Ferner sind bei *T. majus* in der Epidermis beider Blattseiten über die ganze Blattfläche hin große, durchschnittlich 140 *n* lange, 70 *p* breite, schleimführende Zellen verstreut (Fig. 36 A u. B).

Die subepidermale Schicht des Stengels von *T. majus*, meist als Kollenchym bezeichnet, enthält (nach Guignard) das Enzym Myrosin (vgl. Inhaltsstoffe), ebenso die unter der Außenepidermis liegende Zellschicht des Spornes der Blüte; die Wurzel besitzt, in der sekundären Rinde zerstreut, zahlreiche große Myrosinzellen, ebenso der Same im Parenchym der Kotyledonen. In den Blättern scheint das Myrosin in zahlreichen Zellen in geringer Menge vorhanden zu sein.

Der junge Stengel besitzt eine mit Casparyschen Punkten versehene Endodermis (Schutzscheide), aus der sich später, unter Abstoßung der primären Rinde, ein Korkmantel entwickelt. Die Holzteile der Leitbündel werden bald durch Sklerenchym zu einem geschlossenen Ring verbunden. In den Gefäßbündeln der Stengel, Blattstiele und Blattnerven bleiben gewisse Gefäßglieder auffallend lange auf einem jugendlichen, unverholzten Stadium stehen. Diese langgestreckten, schlauchförmigen Zellen besitzen große Zellkerne und sind strotzend mit Zellsaft angefüllt; bei Verletzung oder Durchschneidung der betreffenden Organe quillt dieser Saft, in welchem sich die großen Zellkerne wiederfinden, in großen Tropfen aus der Schnittfläche hervor (Molisch, Irgang). Um Gewebeelemente der gleichen Art dürfte es sich bei den »Milchgängen« handeln, die Gustav Magnus in den Knollen von *T. brachyceras*, *pentaphyllum* und *Leichtlinii* (= *leptophyllum* X *polyphyllum* zufolge Buchenau) zu einem reichlich anastomosierenden Netz verzweigt fand und als deren Inhaltsbestandteile er fettes Öl, Harze, Kautschuk, Gummi und verwandte Stoffe angibt.

Inhaltsstoffe. Der scharfe kressenähnliche Geschmack, der alle Teile der TVarten auszeichnet, wird durch das ätherische Kressenöl hervorgerufen, das mit dem Öl von *Lepidium sativum* identisch ist und hauptsächlich aus Benzylsenf51 ($C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot NCS$) besteht. Es bildet sich unter der Einwirkung eines Enzyms, des Myrosins, aus dem in den parenchymatischen Geweben sowie im Samen diffus verteilten (noch nicht isolierten) Senfölglykosid Glukotropaeolin, dem die Konstitution



zugeschrieben wird. (Gadamer, Arch. Pharm. 237 [1899] 111). Genanntes Enzym findet sich vollkommen abgetrennt in besonderen Zellen — Myrosinzellen — in sämtlichen Organen (vgl. Anat. d. Veg.-Org.). Czapek sieht in den Senfölglykosiden Ausscheidungsprodukte des Stoffwechsels, denen biologisch die Rolle von Schutzstoffen zukomme. Sie schützen jedoch *T. majus* weder vor dem Fraß der Kohlweiblingsraupe noch vor dem Saugen gewisser Blattwanzen.

Die Zellwandverdickungen der Samen färben sich durch Jod blau, weshalb man diese Abart der Reservezellulose als Amyloid bezeichnet. Bei der Keimung werden die Zellwandanlagerungen aufgelöst.

In den Kelch- und Kronenblättern von *T. majus* enthalten die papillenartig vorgezogenen Epidermiszellen Chromoplasten, die den gelben Farbstoff (ein in siedendem Alkohol lösliches Xanthophyll) kristallisiert enthalten, außerdem rotes, im Zellsaft gelöstes Anthokyan. Durch Addition bzw. Subtraktion entsteht die orangegelbe Mischfarbe. Kreuzungsversuche mit verschiedenfarbigen Kulturrassen von *T. majus* (Hans Rasmuson, 1918) ergaben: bei der Kreuzung hellgelb-dunkelgelb monohybride Spaltung unter Dominanz von dunkelgelb, bei der Kreuzung gelb-rot intermediäres Verhalten des Rot, so daß nur dunkelrotblühende Pflanzen homozygot sein können. H. Kaelberer (1927) fand durch kolorimetrische Vergleichung alkoholischer Xanthophyllextrakte, daß unter den Kulturrassen die reinen Linien einen konstantbleibenden Xanthophyllgehalt aufweisen, die aus Kreuzung herrührenden Nachkommenschaften hingegen einen weit über die durch den Xanthophyllgehalt der Eltern gegebenen Grenzen hinaus schwankenden. — Vgl. auch Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. I (1929) 592.

Blütenverhältnisse. Die Blüten stehen meist auf langen Stielen einzeln in den Blattachsen (nur bei dem seltenen *T. umbellatum* — anscheinend -r doldig). Vorblätter

(2) flüden sich regelmäßig bei *T. dilatatum* (Fig. SBA), ftonat nur ausnahmsweise. Die Blätter sind hier Anlage nach Btrahlig, >indem flire sygomorphe Ausbildung erat nahb Aulage sämtlich für Biatonzyklen zutage tritt« (Schumann). Der'stots fUnfblatterige Keleh besitat entweder klappige (7\ *tricolor*, *azureum*, *pentaphyllum*, *speciosum*) oder daciiziegelige (quinktmziale) Knospendeekung. Sep. 2 dor Kelchspirale liegt median ninten. Nach dem BrehEinn der Kelchspirale und nach der Ausweichung des Ovars aus der Mediane, auch nach der Dcbiazenzfolge der Antheren sind rechtl- und linkawondige Blatea zu untereebeiden. Die Krone besteht ctenfalla aus fUnf Blattern, die mit den Kelchblittern alternieren. Bei einigen Arton Bind die drei uteren an ibrem Btielartig verschraaierten tmeion Teile mit aufwertsgeriebteten gitterirtij|ten Franson, die oberen wit nach dem Honigoporn binabweiaenden Saftmalea, dunklen Pnnkten, Strichen und Streifen, versehen. Bei einer anderen artenreichen Gruppe laufen die — die Kelchzipf«l

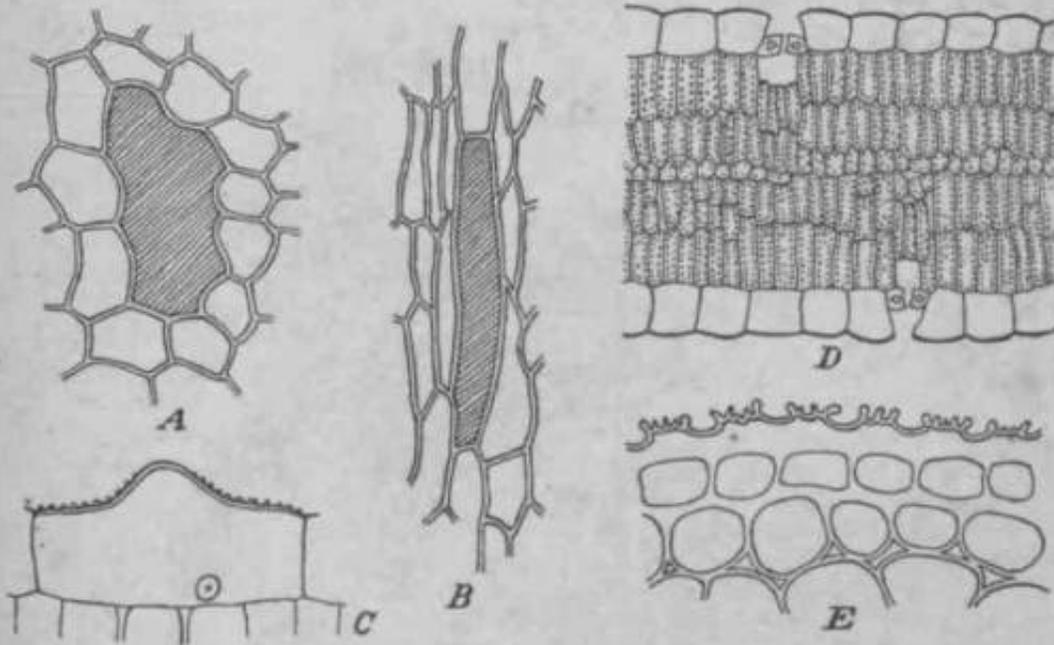


Fig. 36. A-C *Tropaeolum mastii*. A 8cMeln*ella dor olKirseitigen BUTT«pldtrmlA; B ebansoloh* v>* «chnit *ines Holiv»¹; O EpW«nDla«U» tult P*|ill« (Ocelli. — D *T. polyphyllum* C»v. BUTTqu«r- r¹ mit iniicbtfg onmlckctt'm F&lf>adatip«rencb»nm. — B *T. pentaphyllum* L«m. InnenopWermli *ndteUM doe Spornas lin QuerwhnUt mit starker Kutikulu und KuttkuUrfaltan. {A, B n*ek Irgang; r tw«h BaberUndt; D n«ch R«tche; £ nach I'ursch.)

ka n UberTa Scnden — Pet in lange Wimpcrn aus (7*. *Wagnerianum*, *cirrhipes*, *Deckeria- nul* T¹U⁹W⁻)- *T. tricolor* bat sebx kleine ganzraadte Kronblätter, ebenso *T. pentaphyllum*. y¹ let(at>rem fehlen meiat, bei *T. dipetalum* inimer atle drei uutoron Kronbjattor, bei B¹ V¹ *imbellatwn* sind die oberen sehr klein. Die Mannigfaltigkeit und der Glana dor lutenfarbon sind erBtaunlich. Abg«sehen von der Stufenleiter von bla^Ib uad gelb fl¹ 8 typi 8 C¹ne Orangegelb («kr«B* nach W. 0 a t w a l d) bia aiegelrot und braun, die uns flie Kuljurfoimen dor r/ia/trc-Gruppe zeigen, finden Bich Purpurrot (*T. speciosum*) tnd Bl¹ a^ (*T. azureum*, *Icpidun*). Hftxftig nimrot der Kelcb, Oster auch der BlQtenstiel an der pr¹ a^ faua g teil. Bei *T. Deckerianvm* eind dia Sep. rein griin, die Pet. blau, der Sporn fo uerrot, an der Spitze griin, »einc Musterpalette der Papageienfarben* (P orach). Die y¹ oapendeckung der Pet ist bei Arten mit groSen Pet im allgemein abstoigend. Bei a¹ f¹ treuni ^ jedea einzeln Pet wie eine Muschet zweiklappig nach innen zusammen- gefaltet.

Der obere Teil des Blütenbodens ist zu einem kiirzeren oder langeren hohlen ae¹ P¹o¹n¹ S¹ ^ ^ ^ durch den die zygotnorphe Uestilt und das eigentümliche Schweben Bltten auf ihren Stielen bestimmt wird. Der Sporn, dessn Inneawand in Menge Stharf und zugleich etQ schmeckenlen Saft absondert (vgl. die der Featbalting Saftes dienenden Adhflaionseinrichtungen — Kutikularfalteu — bei *T. pentaphyl-*

lum, Fig. 36 E), ist als ein eingesenkter extrastaminaler Diskus anzusehen (Dickson 1866 und 1876, Buchenau 1878, vgl. auch Agardh, Theoria system. 1858, p. 208; Bailion). Während er bei einigen Arten (*T. brachyceras*, *azureum* u. a.) kurz ist und zurücktritt, bildet er bei vielen Arten — *T. pentaphyllum*, *cirrhipes* und verwandten — das wesentlichste Schaustück der Blüte.

Das Androeum besteht aus acht freien Stam., welche in gleichmäßigen Abständen um das Pistill herum stehen. Die Filamente sind fadenförmig, die Antheren rundlich oder rechteckig und unten am Rücken befestigt (basifix). Die Theken sind zweifächerig und öffnen sich auf jeder Seite durch eine Längsspalte. Die Pollenkörner sind stumpf, dreiseitig-prismatisch; in den Längskanten verlaufen die Spalten der Exine. Die Exine ist klebrig. Der stielrunde, mit geräumigem Griffelkanal versehene Griffel endet in 3 karinal gestellten, innen papillösen Narbenspitzen. In jedem der drei Fruchtknotenfächer hängt je eine anatrophe Samenanlage aus dem inneren Winkel herab. Diese, mit ventraler Raphe und nach oben gerichteter Mikropyle versehen, ist als epitrop im Sinne Agardhs zu bezeichnen (Buchenau nennt sie fälschlich apotrop in Pflanzenreich IV 131 S. 6 u. 8). Eines der drei Fruchtknotenfächer weist median nach hinten, jedoch um ein Weniges (1/30 des Umfanges nach Rohrbach) nach der Seite des Sep. 1 hin, d. i. nach links bei rechtswendigen Blüten und umgekehrt, verschoben.

An der Deutung des achtzähligen Androeums in fünfzähliger Blüte haben seit hundert Jahren die Morphologen ihren Scharfsinn erprobt. Zu den älteren Deutungsversuchen auf der Grundlage der Spiraltheorie der Blattstellung sind neuere »mechanische« Erfassungen getreten, die die Tatsachen auf Kontaktverhältnisse, Raumausnutzung u. dgl. zurückzuführen streben. Die jüngste Erörterung stammt von Goebel (Entfaltungsbewegungen 1920).

Das Aufspringen der Antheren vollzieht sich bei den häufiger kultivierten und darum genauer untersuchten Arten: der *maius*-Gruppe, *T. Moritzianum*, *peregrinum*, *pentaphyllum*, übereinstimmend in der in Fig. 38 E für eine linkswendige Blüte dargestellten, sonst spiegelbildlich gleichen Reihenfolge, die höchstens durch Vertauschung benachbarter Glieder gelegentlich abgeändert wird.

Dieser Folge entspricht einigermassen die Anlegungsfolge der Stam. (Fig. 37 A u. B), die demnach gleichfalls weder »absteigend«, wie bei einer dorsiventralen, oberseits geförderten (»epitrophen«) Blüte verständlich sein würde, noch nach irgendeiner der Spiraltheorie Genüge leistenden »Spirale« erfolgt. Zu der Zeit, wo sich die Earp. ausgliedern beginnen, sind bereits alle acht Staminalprimordien vorhanden. Da sich die drei Earp. zwischen die drei erst- und weitestentwickelten Staminalprimordien einschieben, betrachtet Schumann letztere »als Kontaktorgane, welche die Gestalt des inneren Blütenorgans bedingend«. Nach Goebel (1920) sind es umgekehrt die Fruchtblätter, die, obgleich sie erst später angelegt werden, »bestimmend auf die Anordnung der Staubblätter wirken«. Daß ferner von den drei erstangelegten, mit den Earpellen alternierenden Stam. die beiden oberen, 1 und 2, von den drei nachfolgenden wieder das obere, 4, zuerst angelegt wird, ist nach ihm ein Ausdruck der Epitrophie der Blüte. Daraus schließend, daß die Blüte keineswegs in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften teilbar, vielmehr (bei einer rechtswendigen Blüte) die linke Seite ein wenig geordnet ist, läßt sich das Vorsehen von 1 vor 2, 5 vor 6, 7 vor 8 verstehen.

Vergleichend morphologisch ist das Androeum mit Celakovsky als 3/8-Zyklus aufzufassen, der phylogenetisch aus zwei 2/5 Zyklen durch Unterdrückung der beiden letzten Glieder des zweiten Zyklus hervorgegangen ist. Die Abweichungen der tatsächlichen Anlegungs- und Verstäubungsfolge von der theoretisch zu fordernden bestehen in geringfügigen Vorsehungen der Stam. 1 und 2 gegen 3 sowie 4 gegen 5, die bereits Celakovsky auf die »Symmetrie der Blüte« und die »Neigung zur Bevorzugung der oberen Hälfte« zurückführt.

In überraschendem Gegensatz hierzu denkt sich P. Vuillemin (Comptes rendus Ac. Sc. Paris 161 [1915] 520; Bot. Centralbl. 129 [1915] 594), vornehmlich auf das Studium abnormer (pelorischer spornloser, mehrsporniger) Blüten gestützt, die *Tropaeolum*-Blüte aus lauter 3zahligen Wirteln aufgebaut nach der Formel $3S + 3S' + 3(2P.St) + 3St + 3E$. Dieser interessante Lösungsversuch, der das Vorsehen der in den Nahtkerben des Ovars stehenden 3 episepalen Staubblätter (Fig. 37 A u. B) in willkommener

Weise zu erklären beieint, begegnet aber *xait* seiner AuffaeuBg der ilbrigen Staubblätter ate' »verspatcfer Abzwaigtingen der Petalen* Schwierigkeiten, da eioh zwieeben die beiden oberen Petalen und >ihre< Staubblttter der tiefe Schlund des Spornee einzieht. Auch gegenUbr der durct) die gauze Oattung steirr feetgehaltenen Fflnfzahl der auGeren Blftentcile wird er sich achwer halten lasaen.

BflStaubBg. Die meisten Arten sind proterandrieck, die blaublühenden chilenisctien Arten (r. *azureum*, *lepidum*) nach Buchenau proterogyn. Daa im vorigon Abschnitt geschilderto Aufspringen der Antheren volteieht sich to der Weise, daB Bich je nach der Witterung tHglich 1 bis 3 der bis dahin her&bgekrQmmtcti Filamente aufrichton und ihro Beutol (iEThen, Danach (oder zugteich mit den letzten Beuteln) verlAngert eich der Griffel und apreizt seine drei Narben (Fig. 38 B—D n. F—II),

Leuchtende Farben¹⁾ der Blilten, vielfach vorhandene Saftmale (Streifen dunkler»r Tönung auf den obeten beiden Petalea, Fleckc auf den unteien Pet tei *T. minus* und



Fig. 37. A—C *T. vaptitulum majus* L. A Juage Knospe, die aufelnniukrfolffende Ante sung der Stun, zllgené; B Querschnltt (lurch ein* Uttre Knospe; C Dlagr&mm elntr Uikuwendlpcn Blttte. — D *T. moritzianus* » Klotmeh. Blttc Im LHriRimchnltt. — 31 11 pen/apAtfi/mm Lain. Daagelbe. — F *T. majus*. Frucht. — G *T. pedotam* Flpp, et Endl. Frucht. U nach Rolirbmrti; U nrthc Oocbel; O nach Buchenau; O mob Link, Klotzech, Otto: fnioli Robrtuch; Fmcti Hci?!; <? n&ch P0pp\ und EnA II eber.)

Hybiden), der bei alien darauf untersuchten Arten den als NektarbehOHer dieneriilen Sporn reichlich erfüllende Zuekerasft usd die Klebrigkeit deB PolJenfl deuten auf Fremdbestäubung d'irch tieriecho Vernjittter hin. In unereen CJlrteo tat *Bombits hortorum* L., dessen 21 mm langer Ruesel nicht biß zum Grunde des Spornes von *T. majus* (25 mm), Soch weniger des 25—35 mm meesenden von *T. minus* zu gelangen vermag, der hauSgsJe Vpnaittler, Bienen vermOgen don Nektar nicht zu eneichen und mflaaen sich mit dem Pollen begntigen. Die Franeen der drei unteren Pet. verbindern, daB die Besucher dec Weg tinter die Stam, wahten.

Durch die Forsciingungfin Porsch'« gewinnt die echon von Delpioo und von Buchonau (Abh. Nat. Verein Bremen XIII, 401 und Engl. Bot Jahrb. XXII, 179) gesuBerto Vermutung, da6 VOGel — Kotibris — als Bestanber gewisser Arten wirken, an Gewicht.

¹⁾ An den feucrotcn Biaton der Kft|>u finerkr«e baobchtete Linnis Tnrhter Elisabeth In der Abcnddamraffriinp ein Autieuchten, t)bor die Deutung der EIBOhetnung vgK F. Thnmii, Das Elisabeth Linnfr-Philomrn (sog. Blilzen der Billten) und »ein« Deutuntren (Jena, 1914). Bot. Centrbl. CXXYUI. Nr. 2. (1916) 43. '

Vgl. O. Porsch', Vogelblumenstudien[^] in Pringsheim's Jahrb. LXIII (1924) 683; LXX (1929) 21<S.

Das Fehlen eines für gc&Bero Apiden geeigneten Anflugplatees bei Formen wie *T. pentaphyllum*, *umbellatum*, *Decherianum* und Verwandten, *T. tricolor* und *azureum*, die schwebende oder hoch unten gerichtete Haltung der Blumeⁿ (*T. pentaphyllum*), ihr Duftlosigkeit und die Fülle des im Sporn vorhandenen »Zuckerwassers«, maehen hier häufigen Kolibribesuch wahrscheinlich, wiewohl nur wenige Beobachtungen darüber vorliegen (G. v. Lagerheim in Bot. Notiser 1899, p. 105).

Selbstbestäubung tritt nach Porsch bei *T. pentaphyllum* infolge der hier nur

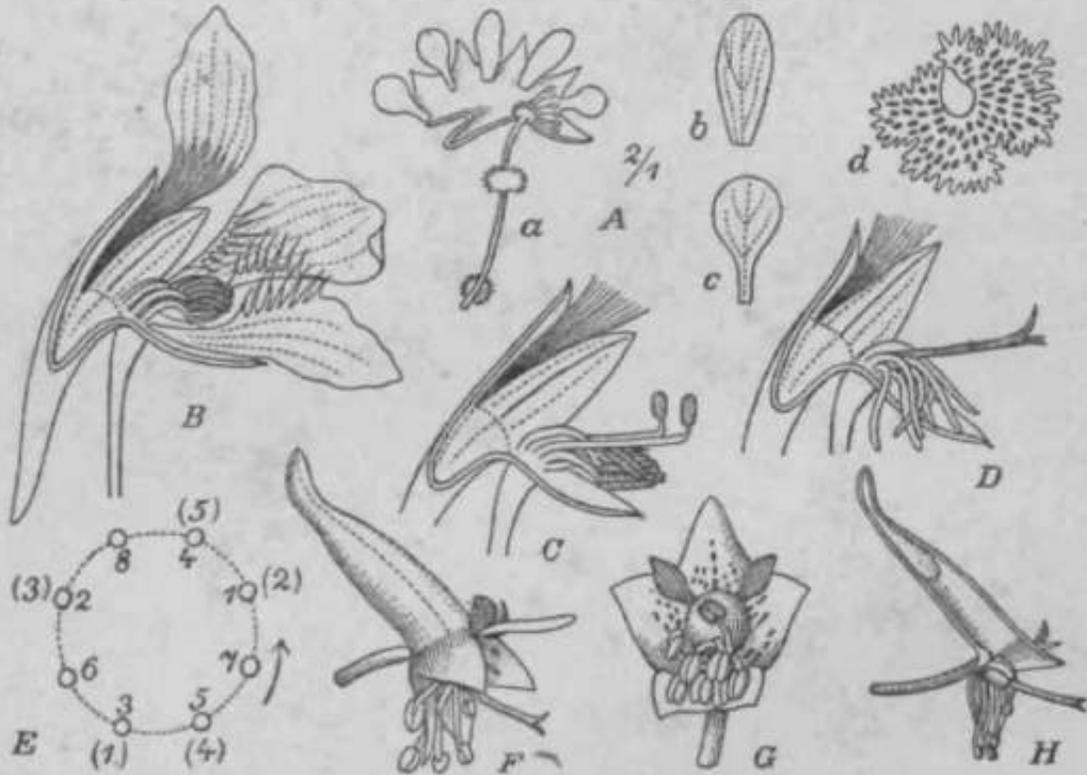
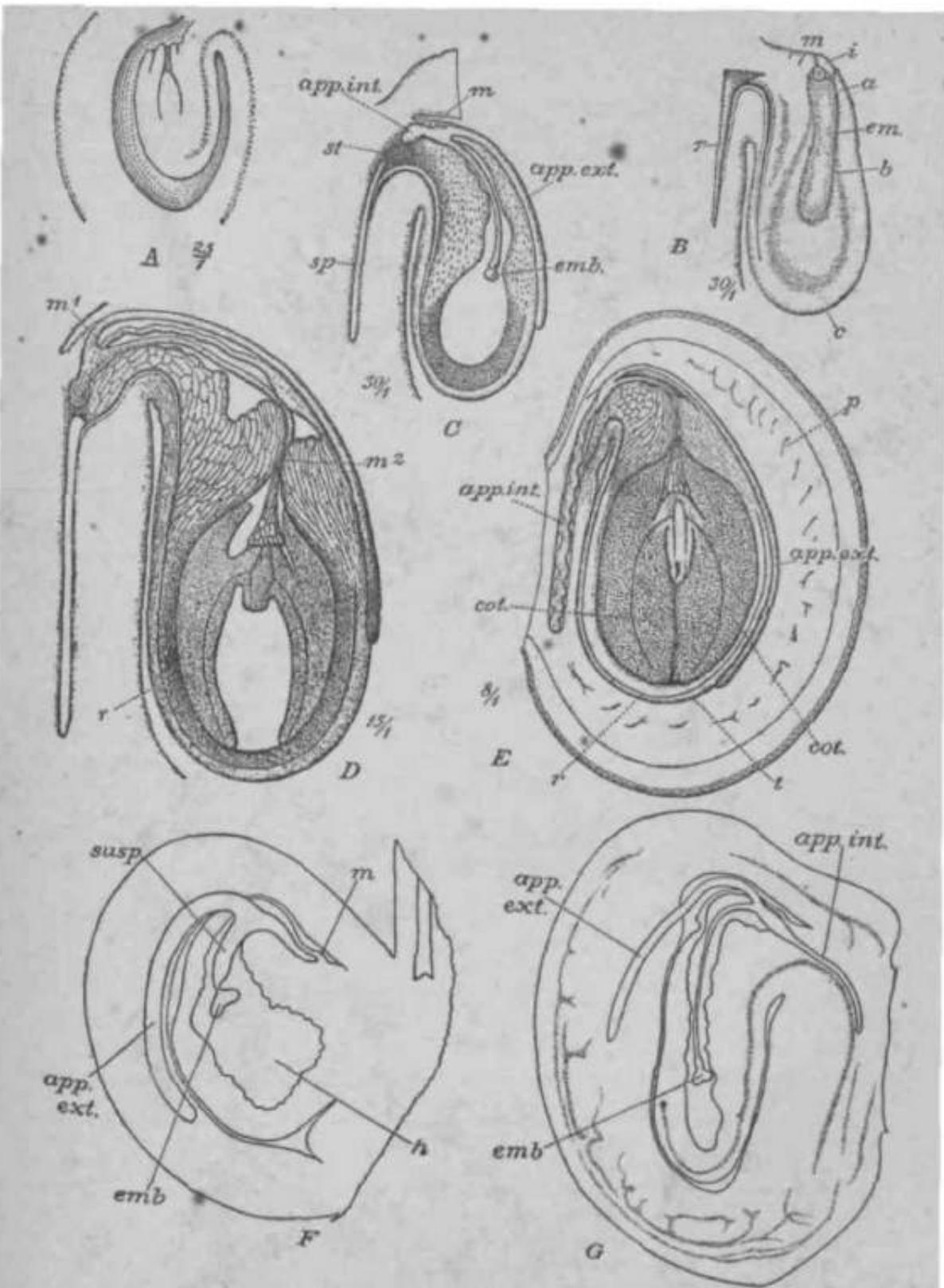


Fig. 58. A *Tropaeolum citiatum* Ital* et P*r. a Blüte Kur^eechllLict von der Solte; b oberes Pot.; c unteres t'ct.; d Vorlilatt. — B—D *T. majus* L. /; Ebon gcOffucte BIQte, Unga (etwu seltllch) g<achnlteii, n\U Stum, abwlrw Rebogen; C crater emannlcti^r) Zusumd d<r Blute: Stum. 7 nntl ? vordestreckt, Atheren (rtofTnut. ftuflerlctalet: J> iwclter (welbllicier) Zuet&nd: Grillfel verJttngert und vorgestreckt. N&r* ^enlappen upretMtncl, Stun. verbtQbt und henh^choirfMi. — f. Fntfultungsfolga der Sum. bei tlnkiW<D(liger BIQte von *T. majus** (ebenaO bei *T. ptntajitiyllum* und vtrschiltdeitn amleren Arteti). — F—H *T. petta-pkyUvm* Lain, {vogelfrltlttg}. f Im welblctien ZufUndw; .stum. irnt E. T. verstilubt (sehwiolic Proter-andrici; tt Jm vvrDufK^hcridon tnSnalichen Zusumde: ernes Statn. aufgerlobLol; // KnRSKUEulnltten, die NktArf (tluni; Ues Spornes seigend. (A D<ch Poppig and En d. Itcher; B—D nach Brenner; #—H nAch P<r>cn.)

schwachen Fruchtbarkeit leicht ein. Sie bewirkt nach unserer Beobachtung keine Befruchtung. Bei den proterogynen Arten mit blaim und fast radiaren EIUtec ehetnt nach Buchenau »Selbstbefruchtung die Regel zu sein«

In den europäischen Gärten sind mehrfach Bastarde gezogen worden, besonders zwischen *T. majus*, *minus*, *peltophorum* und *peregrinum*, Vgl. auch H. Fischer, Ein interessanter Tropaeolum-Bastard, in Oarteoflora LXII (1913) 478; Eigentümliche Farbenveränderungen in einer reingezüchteten *Tropaeolum-Sippte*, I. c. LXX (1921) 22.

Embryologie, In der Reduktionsteilung bei der Bildung der Mikrosporen (Pollenkörner) wurde für die Chromosomenzahl von *T. majus* die Haploidzahl 14 nachgewiesen (Sugiura 1985, A 11a ISolenbau^h 1928). Dasselbe gilt für *T. minus* und wahrscheinlich für *T. peregrinum* L. ^canariense< (E. Heitz in Zeitschr. f. Bot. XVIII [1926] 105; G. Tiaeliler in Tabulae biolog. IV [1927] 34), während Sugiura (1928) TQ *T. peregrinum* die Haploidzahl 12 anjibt. In den Pollenörnern ist die generative Zelle



8. 5*. A—K *Troptuotum nmju* L.* A Junge SaraenaDlage; B Sameimultge zur Zeit der Empfngnfg-
a a auB^rna, f Inncres Intefumnt, r KaphebtldJel, en* Embryosick, dl« Etwslten und die Sytifirgden
dn in domselben der Mikropyle an, h seln unterer Tetl, welcher in die CbftUza c hlnelnwRchst;
b>fruchtote fUmtnAutRKO, M Mikropyte, *m6 Embryo, deswen Simpensor 1" den tuDerbD Fortsate,
"pp. ant., und ilon innoren Fortflati, app. tut., toattowacliten fct, »p Stmltrls fm fclietolguUen Ael d«s
" h bündels, *t ittiirkorlehci Gewobe; X> Juug>X Sumo, m¹ Ort <Jer Mikropyle der Anlage, «> sekun-
däre MikropTt; £ fu«i refftr Stme, vom FcHkarp um>chlossen, i> Perlkarp, i Samen«cli»te, r R>plia->
bündel, «>* kot.vledonen. «j>p. Ml HuBorfr. OWJJ. i«: fnnorc Fortsats des Buspftnsorn. — FT. tpeiorvm
Pöpp. «t Bndl. S«hnicht dursh efn K*rp«ll *inl^e Zdt naofa dor Befruchtunft; dor lue«ra PuapeiiBorf.r-
ISL |n [ji« Wand dea Ovarn hlnflinB*wtte»en. d*r innere Port^aia tehlt — Q 7*. jicre^rinutn Lu
Dasselbe Stadium, HuBrl.r rortenta tlcf In die Wnnd du Dvars htneingewachHen, innercr FortsatsK, wla
bel T. tnnjut, vorlian«l«n. (A nach Buchemu; JJ—U nach Kayaer; f und Q nuch Dicknon.)

deutlich orhalteo, das Pollenkorn also — im Gegeneatz zu *Geraniaceae* und *Linaceae* — zweikernig (SchUrhoff in Enjfl Bot Jahrb. LIX [1924] 230; Zytologie der BlfitenpflK. [1936] 082). Es wird nur eine Archeeporielle angelegt; die itinerate der daraus entstehenden 4 Megasporen wird zum acht kernigen Embryosack. In dicsem sind die Antipoden nach W 6 y o i c k i (ibereinaoder gelagert (Fig. 40 E); eio verschwindon vor der Befruchtung. Die Endosperm bildung ist nuklcar (D i c k s o n 1876 bei *T. spodosum*). Bei *T. majus* entsteht, selbst vorilberffehend, kaum Endosperm. *

Die Befruchtung erfolgt (nach O e h] k e r a) bei *T. majus* 10—14 Stunden nach der Bestaubung; nach etwa 13 Stunden ist bereits ein mehnselliger Embryo vorhanden. Kurz

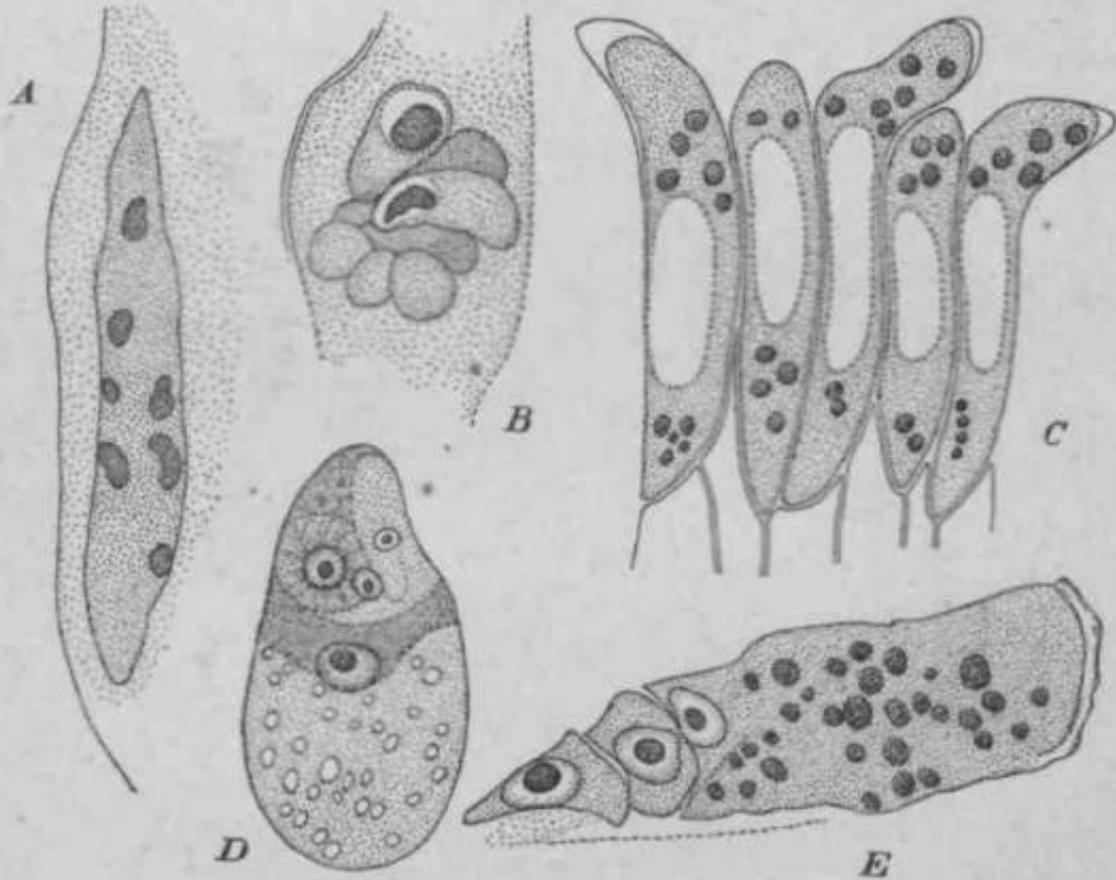


Fig. 40. AS *Tropatolum majus* L. A Byperchrom&tUdier fpind^lfnrmtgtir Zellkern einer Z«lle dw Su»p«nsorfort«U«!»i B jtclipjjur Zellkern «fner lltoren, grOD«ren Zelit de» Sullcren ForUftUftB! V dfw da die Wand des Ovurs hlaolDgewaotaatno Kndo de» KuQeren Fortsaties cotwm sohpiiatfschi; /) Junger Embryo*«ci, ohne Aotljioden; B Antlpodui, Ubtrelnuider gelagert. (N«ob Wdyelekl.J

nach der Befruchtung beginnt eine auffallende Abwärtskrümmung des Blutenstängels, die auf Umstimmung der geotropischen und der phototropischen Reaktion des Stängels beruht (O e h l k e r e , Bis postfloralen Krümmungen des Blütenstiemes von *T. majus*, in Pringsh. Jahrb. LXI [1922] 65).

Die Entwicklung der Samenanlage ist besonders durch die in ihrem Verlaufe auftretenden Fortsätze des Suspensors merkwürdig. Die an ventraler Raphide hängende, anatropische Samenanlage läßt im Knochenpunkt der Blüte zwei Integumente erkennen. Nach der Befruchtung vergrößert sich die Embryoblaste in das chalazale Gewebe, das dabei reorganisiert wird, während der der Mikropyle zugewandte Teil der Samenanlage sich verengt und schließlich samt den Integumenten verkrumpft. Unterhalb ist aus der befruchteten Eizelle eine an einem langen Suspensor hängende Embryonalkugel hervorgegangen. Der Suspensor treibt zwei Fortsätze, deren einer das Gewebe der Integumente durchdringt und zwischen der jungen Samenhaut und der inneren Fruchtwand nach abwärts wächst, während der andere in einem Spalt des Plazentaleit-

btindels vordringt. Dieser »plazentare« Fortsatz, auch bei *T. peregrinum* vorhanden, fehlt nach Dickson bei *T. speciosum*. Der »extraseminale« Fortsatz dringt bei *T. speciosum*, aus der Samenwand hervortretend, geradeswegs in die Fruchtknotenwand ein (Fig. 39 F), bei *T. peregrinum* nach kurzem in der Fruchthöhle zurückgelegtem Wege (Fig. 39 G). Leidicke stellte, entgegen früheren Beobachtern, das schließliche Eindringen in die Fruchtwand auch für *T. majus* sicher (Fig. 40 C). Die von Wycicki beschriebenen sehr großen, oft langgestreckten (Fig. 40 A) oder amöboid gestalteten (Fig. 40 B) »hyperchromatischen« Kerne der Zellen des äußeren (extraseminalen) Fortsatzes, »ein Beweis höchst energischer ernährungsphysiologischer Tätigkeit der Zellen«, bestätigen die Annahme, daß die Fortsätze — als »Fötalwurzeln« (Dickson) oder Fötalhaustorien — den zu beträchtlicher Größe heranwachsenden Embryo mit Nährstoffen versorgen.

Der reife Samen besteht nur aus den beiden schildartig das winzige, gerade nach oben gestreckte Wirtzelchen (an welches der Suspensor anschließt) und die nach unten Hegende Samenknospe umfassenden dicken Kotyledonen und aus der hier gänzlich aus chalazalem Gewebe gebildeten Samenschale. Die Kotyledonen bestehen aus polyedrischen Zellen mit durch starke Amyloidanlagerung verdickten reich getüpfelten Zellwänden und einem aus Aleuronkörnern und Fett bestehenden Inhalt.

Die Samenschale (Chalaza) umfaßt 5 bis 8 Schichten dünnwandigen, bis kurz vor der Samenreife mit Stärke erfüllten Parenchyms, innerhalb dessen ein aus dem Raphetindeln entwickeltes Leitbündelnetz verläuft, und darunter mehrere Schichten kleiner plasmareicher Zellen. Im reifen Samen sind diese Schichten resorbiert oder verschrumpft bis auf ein den ganzen Samen umhüllendes, 5—6 Schichten starkes, z. T. von gelbbraunem Inhalt erfülltes Korkgewebe (van Wisselingh).

Geographische Verbreitung. Die Familie kommt fast nur in Südamerika vor; nur wenige Arten (*T. pendulum*, *Moritzianum*) greifen nach Mittelamerika hinüber; zwei sind nur aus Mittelamerika bekannt. Es ist bemerkenswert, daß die als verwandtschaftlich nahestehend erkannten Arten meist auf engere geographische Gebiete beschränkt sind.

Die *Tropaeolum*-Arten bewohnen vorzugsweise die Anden, wo sie als zierliche Rankgewächse Gebirge und Wälder mit ihren Blüten überziehen. Im tropischen Norden (Venezuela, Kolumbien, Ecuador) weisen die kühlen Höhenlagen von 2000—3000 m eine Fülle von Arten auf, während (nach Triana und Planchon) nur wenige in die »gemäßigten« Höhe bis 1000 m hinabsteigen und keine Art sich in noch tieferen Lagen findet. Der Nordwesten des Erdteiles beherbergt die zahlreichen sich um *T. pugsens*, *Deckerianum*, *drhipes* usw. gruppierenden Arten (*serrato-ciliata*-Gruppe) fast ausschließlich, indem nur wenige Arten nach Norden und Süden ausstrahlen.

Von Peru bis Kolumbien erstreckt sich auch die Heimat von *T. majus*, das sich in Peru (nach Weberbauer) in der »Vegetation nasser Strandfelsen«, in Kolumbien (nach Triana und Planchon) sehr verbreitet in den kühlen Gegenden der Anden (2500—3000 m) findet. Auch alle mit *T. majus* verwandten, durch große, deutlich zweilippige Blumenkrone und ungeteilte oder höchstens gelappte Blätter gekennzeichneten Arten — *T. majus*, *minus*, *peltophorum*, *Moritzianum*, *Smithii*, *crenatiflorum*, *pendulum* u. a. — bewohnen das gleiche Gebiet. Die Gruppe des *T. peregrinum*, mit tief eingeschnittenen meist schwefelgelben Pet. und tief gelappten Blättern, besitzt außer in Peru und Bolivia auch je zwei Vertreter in Brasilien und in Argentinien. — Eine Gruppe für sich stellen die 13 in Chile heimischen Arten dar, denen sich eine patagonische Art anreihet: sie sind sämtlich — meist mit Knolle — ausdauernd und haben tief fingerförmig geteilte Blätter; die einzigen nicht rankenden Arten (*T. sessifolium* und *polyphyllum*) finden sich in den chilenisch-argentinischen Grenzgebirgen. — Das feinstenartige Gewirr von *T. tricolor* und *T. brachyceras* durchschlingt zahlreiche Büsche und laßt zwischen ihnen seine roten oder gelben Blüten hervorleuchten; ja man sieht sogar die gewaltigen, starren Stacheln der großen Säulenkakteen mit ihren zierlichen Girlanden geschmückt. Aus den schweren Laubmassen der südchilenischen Wälder leuchten purpurrote Blüten des *T. speciosum*; den reizvollsten Anblick aber gewahren *T. lepidum* und *T. azureum*, welche mit der Zierlichkeit der Vegetationsorgane das prachtvolle Blau ihrer zahlreichen großen Blumen verbinden. Von den Arten der Hochkordillere ist *T. polyphyllum* wohl die häufigste; sie bedeckt mit ihren blaugrünen Stengeln und Blättern und ihren gelben

Bliiten oft große Fl&chen« (K. Reich e). *T. speciosum* geht bis 41°, *T. polyphyllum* bis 46°, *T. patagonicum* Spegazzini bis 48° südlich. Alleinstehende Formen sind das von Ostbolivien durch das mittlere und südliche Brasilien bis Argentinien (38° s. Br.) verbreitete *T. pentaphyllum*, das von Chile bis Kolumbien in den Hochanden kultivierte *T. tuberosum* und die Arten eng begrenzten Vorkommens: *T. umbellatum* (Bolivia), *T. bicolor* (Peru), *T. dipetalum* (Peru).

Die monotypische Gattung *Magallana* bewohnt Patagonien und dringt weiter als irgendein *Tropaeolum*, nämlich bis zum 50.°, nach Süden vor.

Verwandtschaftliche Beziehung. Die meisten Autoren halten *Tropaeolum* für den *Geraniaceae* verwandt oder sogar zugehörig (Baillon; Bentham und Hooker), vornehmlich geleitet von der Analogie des Honigrohrs von *Pelargonium* mit dem Sporn von *Tropaeolum*. Aber eine genetische Beziehung zwischen diesen beiden Gattungen ist dadurch nicht sichergestellt, da das Honigrohr (worauf Buchenau hinweist), schon bei der mit *Pelargonium* naheverwandten Gattung *Geranium* fehlt und deshalb »als eine selbständige, späterworbene Anpassung« erscheint. K. Schumann zieht auch einen Anschluss an die *Sapindaceae* in Erw&gung, ebenso Celakovsky. Mit den *Sapindaceae* stimmt *T.* nicht nur diagrammatisch im Androzeum und Gyn&zeum weitgehend überein; sondern der als extrastaminaler Diskus aufzufassende Sporn begründet eine weitere Annäherung der Gattung an die durch extrastaminale Diskusbildungen ausgezeichneten *Sapindaceae*.

Fraglos müßte man in den *Tropaeolaceae* einen hochspezialisierten, isoliert stehenden Typus sehen. Auch Schirrhoff, der bei den *Tropaeolaceae* ein von ihm als phylogenetisch primitiv angesehenes Merkmal, nämlich zweikernige Pollenkörner, fand (im Gegensatz zu den übrigen *Geraniales*, die dreikernige Pollenkörner besitzen), wagt gleichwohl nicht, daraus die Folgerung zu ziehen und die *Tropaeolaceae* für urtümlicher als etwa die *Linaceae* zu erklären. Wenn diesem Merkmal wirklich der ihm von Schirrhoff zuerkannte systematische Wert innewohnt, so könnte aus der Zweikernigkeit der r-Pollenkörner ein weiterer Beweisgrund für den verwandtschaftlichen Anschluss an die *Sapindales*, die nach Schirrhoff durchweg zweikernige Pollenkörner haben, gewonnen werden. Die epitrope Samenanlage der *Tropaeolaceae* spricht allerdings dagegen.

Die Tatsache, daß das oben (unter »Inhaltsstoffe« und »Anatomie«) geschilderte Vorkommen eines diffus verteilten Senfölglykosids und besonderer Myrosinzellen sich (nach Guignard) in gleicher Weise bei den *Cruciferae*, *Capparidaceae*, *Limnanthaceae*, *Resedaceae* wiederfindet, läßt an Verwandtschaftsbeziehungen auch zu diesen Familien denken, Beziehungen, die, auch aus morphologischen Gründen, schon mehrfach — bezüglich der *Limnanthaceae* von Baillon, Wettstein, Hans Hallier (in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX, 2. Abt. [1923] 171), bezüglich der »*Cruciflorae*« von Vuillemin (Diff&er. essent. entre la Capuc. et les Geraniac, 1915) — angenommen worden sind.

Verwendung. Blütenknospen und junge Früchte von *T. majus* und *minus* können wie Kapern als Gewürz verwendet werden. Früher wurden, zumal in Amerika, Blätter und Blüten dieser beiden Arten (*Herba et flores Nasturtii indici* oder *Cardamimae majoris* bzw. *minoris*), in Brasilien (nach Chatin) auch die von *T. pentaphyllum* (Chagas da Minda), gegen Skorbut verwendet. *T. tuberosum* (in Chile auch *T. leptophyllum*) wird in den Anden vom nördlichen Chile bis Kolumbien hin seiner stärkehaltigen Knollen wegen, vornehmlich von den Indianern, als Nahrungsfrucht — *Mashua* — gebaut; in Kolumbien (Prov. Bogota) nach Triana und Planchon zwei Varietäten: die weißlichen *Navos* und die gelblichen *Cuvios*, welche letztere auch zur Bereitung eines gegorenen Getränkes dienen¹⁾. *T. majus* samt seinen Hybriden mit *T. minus* und *peltophorum* ist eine der verbreitetsten, farbenprächtigsten und dankbarsten Zierblumen geworden. Während *T. minus* schon um 1570 in Bayern in Kultur gewesen sein müßte, da es sich in einem 1574 vollendeten Gebetbuche Karl Albrechts V. von Bayern abgebildet findet (vgl. Killermann in Nat. Wochenschr. N. F. VIII, 199), gelangte *T. majus* erst 1684, *T. peltophorum* sogar erst 1843 nach Europa. Das starkwichtige, für Bekleidung von Lauben geeignete *T. peregrinum*, von dem schon 1574 Dodoeus

¹⁾ Auch die spindelig-walzlischen Knollen von *T. patagonicum* (»*Ghalia*«) sind essbar (gummiartig süß, nach Spegazzini).

eine Abbildung veröffentlichte, wurde erst 1725 durch Freuille der Wissenschaft bekannt und gelangte erst gegen 1790 in die europäischen Gärten.

Eine Anzahl weiterer T.-Arten kam in der Zeit von 1830 bis 1850 nach Europa; doch hat sich deren Kultur meist wieder verloren. Das hochrankende *T. pentaphyllum* wurde (nach Hegi) früher viel in Töpfen kultiviert. — Übersicht der kult. Arten in L. H. Bailey, Stand. Cycl. Hort. (1922) 3388 und in Pareys Blumengärtnerei (1931) 840.

Schließlich sei nicht vergessen, daß *T. majus* und *T. peregrinum* sich als vorzüglich geeignete Versuchspflanzen sowohl für ernährungsphysiologische (Arthur Meyer, Eiweißstoffwechsel und Vergilben, in Flora 111/112 [1918] 85) als auch für reizphysiologische Forschungen (Haberlandt, Lichtsinnesorgane 1905; Nordhausen, Ztschr. f. Bot. I; Oehlkers, Postflorale Kriimmungen der Blütenstiele in Pringsh. Jahrb. LXI [1922] 66 und viele andere Arbeiten) empfehlen.

Einteilung der Familie.

Bentham und Hooker f., Reiche, Buchenau ordneten, die Gattung *MagdUana* Cav. als einem Irrtum entsprungen ablehnend, sämtliche Arten der Familie der einen Gattung *Tropaeolum* ein. Daß jedoch *Magallana* Cav. zu Recht bestehe, hatte schon 1883 Spegazzini erkannt, und in neuerer Zeit wurde dies wieder von Aulic, Scala und Sandwith betont (s. unten). — Auf Grund der saftreichen beerenartigen Frucht stellte D. Don 1834 für *T. pentaphyllum* Lam. die Gattung *Chymocarpus* auf, der andere saftfrüchtige Arten (*T. dipetalum* Ruiz et Pav. = *Chymocarpus stipidacetis* Klatt, *T. speciosum* Pöpp. et Endl. = *Chym. speciosus* Walpers) später beigelegt wurden. Morren trennte 1845 *T. azureum* als *Rixea azurea*, durch den engen Schlund der Krone gekennzeichnet, ab. Wir behalten, Reiche und Buchenau (vgl. Engl. Bot. Jahrb. XV, S. 195) folgend, die Gattung *Tropaeolum* in ihrem ursprünglichen Umfange bei.

- A. Frucht nie geflügelt 1. *Tropaeolum*.
 B. Frucht mit drei breiten Flügeln 2. *Magallana*.

1. **Tropaeolum**¹⁾ [L. Gen. pi. (1737) 114] L. Spec. pi. ed. 1 (1753) 345; Reiche in f. P. 1. Aufl. III. 4. (1890) 26 (*Trophaeum* L. Syst. ed. 1 [1735]; O. Ktze. Rev. gen. I [1891] 97; *pelonium* Siegesb. Prim. fl. petropol. [1736] 85; *Acriviola* Boerh. ex Ludw. Defin. gen. pi. [1737] 192; *Cardamindum* Tourn. Inst. r. herb. I [1719] 430; *Chymocarpus* D-Don in Trans. Linn. Soc. XVII [1834] 13, 145; *Rixea* C. Morr. in Ann. Soc. bot. Gand. I [1845] 225 t. 22; *Rixia* Lindl. Veg. Kingd. [1847] 367; *Anisocentra* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou [1863] P. 1. 593); Kapuzinerkresse (engl. Indian cress, entspr. d. *Nasturtium indicum* der botanischen Väter). — Kelch 5blättrig, die seitlichen Sep. oft breiter. Die 3 Narbenzipfel des Griffels gleich gestaltet. Frucht mit schwammigem, oft geripptem oder mit fleischigem Perikarp; die 3 Teilfruchte gewöhnlich alle entwickelt.

Wichtigste Literatur: Spegazzini, Prim. Fl. Chubut., in Rev. Facult. Agron. Plata 1897, 599. — Buchenau in Engl. Bot. Jahrb. 34 (1904) Beibl. 78, p. 11. — Th. Loeber in Engl. Bot. Jahrb. 45 (1911) 462. — R. Mansfeld, in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem 9 Nr. 81 (1924) 52. — E. P. Killip in Journ. Washington Acad. sc. 19 (1929) 112. — O. Heilborn, On some spec. of Trop. from Ecuador, in Arkiv f. Bot. Stockholm, 23 A. (1930) Nr. 9.

Die Früchte und Samen, sowie die unterirdischen Teile sind von zahlreichen Arten unbekannt; darum wird jede Gliederung der Gattung, auch die von Buchenau im »Pflanzenreich« gegeben, späteren Berichtigungen ausgesetzt sein. Wir sehen wie Buchenau von der Begründung eigentlicher Sektionen ab. Die nachstehende Einteilung strebt die Zusammenfassung photographisch zusammengehöriger Gruppen an.

A. Ohne Knollen oder Rhizome, mit spindelförmiger oder faseriger Wurzel.

1. Pet. ganzrandig, zuweilen ausgerandet oder gezähnt. 6 Arten von Peru bis Mittelamerika. *T. pendulum* Klotzsch mit breit stumpfdreieckigen Blättern und an kurzen Stielen hängenden Blüten; Kolumbien bis Mittelamerika. *T. crenatiflorum* Hooker, Peru.

2. Obere Pet. ganzrandig, untere am Nagel gefranst. 4 sich nahestehende Arten. Peru bis Kolumbien. *T. majus* L. (Fig. 88) und *T. minus* L., mit Saftmalen (Flecken und Streifen) auf

*) Linné, Hortus Cliffortianus (1737) 143: xlix — Tropaeolum, cum Hortulani communit solent pyramidulum reticulatum exstruere per quem scandat planta, dum lepide veterum praesentat tropaeos seu etatuas victoriales, ubi folia clypeos et florea galeas auratas sanguine inctas hastaque pertusas praesentant«.

den gelbten Pet *T. pelioporum* Beottiam (*T. Lobbianum* Vcitch) obwach behaart. *T. huigrense* Killip in Kkuador, mit nur 1 cm l&agem Sporn. Zahreicho Kjeuiriagea iwischen den ctst<u drei Arten als Zierflansea verbreitet.

3. Pet. am oberen Itande haarsjiiLiig gezElmt, tiemJich gleich gustaitet, dio uteren oft grOfler. C Arten. Peru bis Venezuela und liittdamerfkn. *T. Moriuianum* Klotzsch (Fig. 37 D) mil ganzr&ndigen und das Shnliche *T. Smithii* DC. mit geJappten BJilttern. Kelch saint Sporn rot, lcutcrei mil grflner Spitze. Fet. gelb, mtt roien liaawpiuen. *T. bicolor* Ruiz et Pav. mit gelbem Kolch und Sporo und scharlachroten Pet.; nur auf der Gebirgskette Muña in Peru.

4. Pet. Btumpf- oder haarspiuig-gelappt, gelb oder orange, untere von den oberen ver-schieden, oft klciner. 12 Arten, 1 in Kolumbien, 6 In Peru und Bojivien, 3 in Brasilien, 2 in Argen-

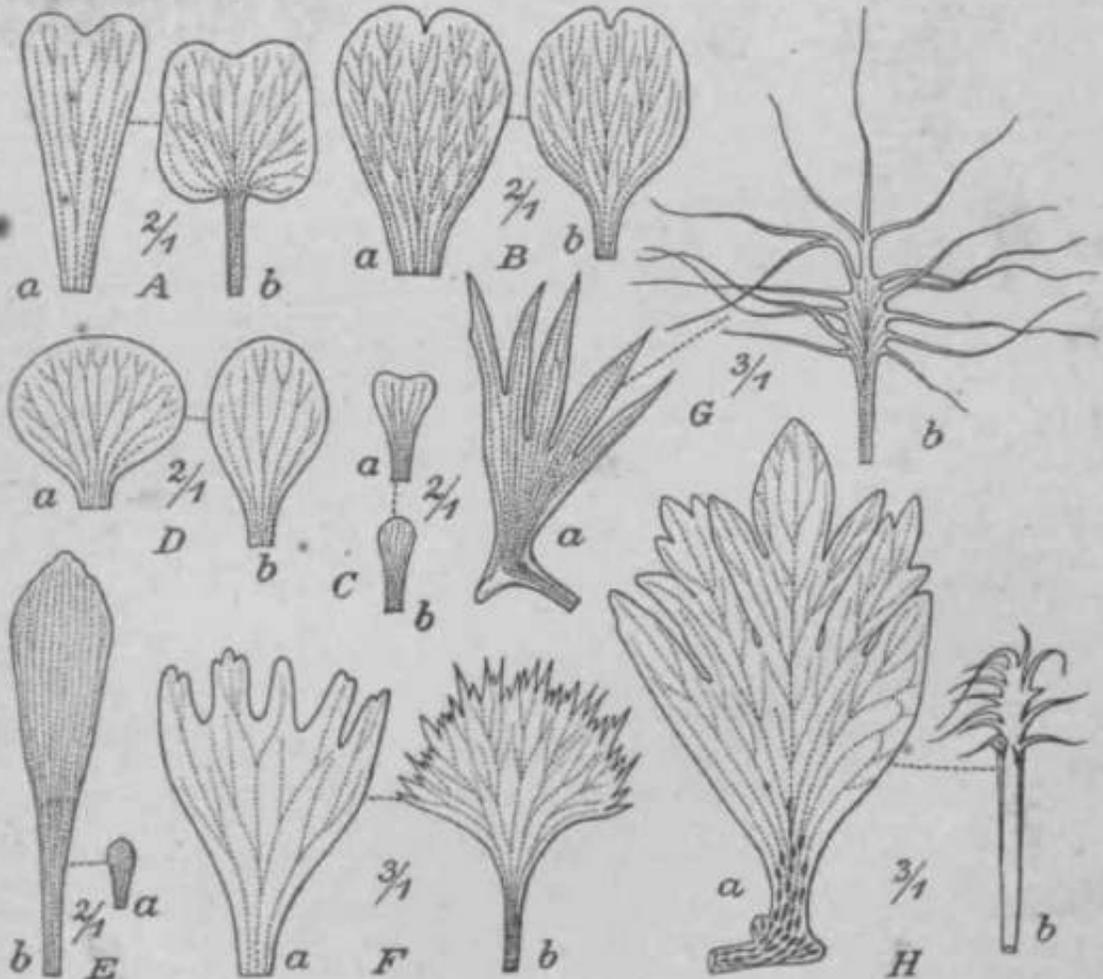


Fig. 41. a Oberea, 1 onteres Pet vemcliledener Arten. A *Tropaeolum *peel<uu*n Popp. ot End). — B T. lifolium Popp. et E&dl. — C T. tricolor Sweet. — D T. tw&ertum* Hull et Pav. — JB T. umbcttaUtm If>k. — f T. brittllient* Caaar. — O T. capillere Buchennu. — IT r, j)*rrj/rinMm L, (Naeb Bu<b<pau.>*

tinien. *T. septangulum* Killip in Kolumbien in it ungeteilten, samtliche Qbrigen mit eingesebaiten-gslappten Blittent: *T. peregrinum* L. (N *aduncum* Smith, canary-bird-flower, **T. canariense** hort., Fig. 41 H), mit kleinen haarapitiigen uncren und mittelgroflen, zicrlieh geJappten oberen Pet. und geLummtem Sporn. Beliebte Zierflanseo aim Peru. *T. Seemattii* Buchenau in Peru und Bolivian, *T. bolivien&e* Loosener und *T. rccttngvlum* Buch. in Bolivian, *T. braslliense* Caaaretto (Fig. 41 F), *T. Glaziovii* Buch., *T. W armingianvm* Rohrbach in Braeilion, dio be idem ersten ouch um Rio do Janeiro, *T. captlore* Buchqn&u (Fig. 41 G) und *T. argentinum* Buchenau in Argentinien.

S. Pet htuiTspiUig-gezAhnt, obere und untere Kiemltcb gleich gostaitet, BIQWn ointn aus Spore und Kelch saint Krone goblideton Hohlkegel von dor vlefachen iJlngo der Sep. uad Pet. djittlellond. Vorberrschendfl Blttteofarben: Sporn rot. S<p. grfin, Pet. schwarzviolett oder schwiirz-biau oder tut rein aehwan. 87 einu sebr naturlkhe (iruppe bildende AtUjn, den Nordwesten d<s Sttdanierikanjichea Erdteilea, vorwiegend Kolumbinn, bewohnend. Die Oruppo, die in B u c h c - Monographic nur 12 Arten omi&St, wurde seither, insbcfodore durch die Arbeit von D. K.

- Hughes (Kew Bulletin 1822), erhebt sich vermehrt, Wahrscheinlich aaiotlich oriithophil. *T. pubescens* H. B. K. Alle Teile mit Waxou gelbcu Baaren **bekleifot**; Kolumbkn, Peru. *T. DeU-riam* Morits et Karstea, mit rotem, an dor Spitze grllnero, etwa *i* cm langem Sporn uod dunkelblauen Pet. *T. Fintelmannii* Wagoner, zariet; Blatter stumpf **droleekif**, dopp*H so brtffcls l&ng, fledermaustOnuig. *T. cuspidatnm* Buchenau, Blitter kaiun at'itEldfOrmig, d* BUtui<l gsm nahe dam tintiTca BUtr-uide cfag<fagt, BCfe mit Sporn CS mm lung, I'y. »cbwantbbaj S> *livien*. *T. cirrhipes* Hooker, auf aorten, rankenden, bis SO cm langtn BIUtjutielen 4A cm meswude BISTen mit rolem Sporn, grBncn Sftp^ gclbgrfln<n Pet.; Peru. *T. crenatum* Katt<riL, Auttb kleinfekerbtten Blattrana von alien 7\ Arten abweichend; Ri>luml)ien, Venezuela. *T. Umgifotivm* Torn., blatter lantettlich, unterwita fein rot punklig (Hu^boa). *T. WagmerfMnm* Hasten (Hg. 85 C); Venezuela. 7. *Mattfewsii* Hughes in Peru und *T. stipulatum* Bnoh. et Sodiro In Ekuador, beide mit **ansehnlil en** Nebenblfttcrn.



Fig. 42. A-D *Tropaeolum amnrum* Miftr. /J fl)Oh<ftd<r Ztrafg; if LKng<HüttCt dtirob dlo HJSt< C oberea EronbUtt; J? FUUlt. (N*ch Bat. HKR.)

B. Hit Knollfin oder Rhizomen.

1. Pet. gantrindig, mitunter ausgerandet. Blatter tief, oft bis zum Grande 4—Ttoillg. Fast ausschließlich chilcincho Axtcn.

a. 5 Pot, vorhanden, die unteren doutlich go&gelt. *T. apaciosum* Pojip. et Endl. (Fig. 41) Jusrizational untorirdischen AmWulern, leuehtemi Bcharlaehroton Bltten, neischigen, vom bl Kelch umgebenen Beeren (Fig. 37 C); im SUDen Cfillee bia 41° s. Br. *T. ciltatum* Rub at (Fig. 38 A), eiazlge Art mit 2, VorblitLern an den Blilienstickn; unterirdische Teile unbekant. t* & Pot. vorbanden, cine fast radiflre lilumtnkrono bildend.

a. Stengel niedergestreckt, nicht kletternd. Keine Knolle. *T. scsilifolium* Popp. et Eudl. (Fig. 35D und 41 B), mit fast sttiend'n, lief eingesebnittcnen, nicht tclildroraiigcD, keinen Bl&t-
 (Fig. 36 D), mit rUbenflrnngem, Jangom. Rhiiom, geltibltihend; in dffU
 n'lenijjcl'i-argentiniechen Gcblrgaketton bis sum 46." 8- Br. verbreiU-t.

ft. Stengel klott<rad, Kn<ll<sj vorhanden. ID Arten. f. *Icptophyllum* D. Don (*T. edute* Bridge*),
 TM Knollen, aast dem Tortgen thnlich, alter gowObnlich kletternd. *T. tricolor* Sweet (Ftg. 85 B und
 41 W. Illiiten mit kleincn, frylben Krotbltittem und verghieden gettrbtom Keith und Sporn. 7\ (utt-
 eum Miera (Fig. 42), BIUten blau nit cngem Schlund, *T. bractychas* Hook, el Am. (Fig. S5£),
 ^ur lartatungeigt. KleUnrpflanc mit kleinom golbon, gant kuri gespornten BIUten. Verwand
 J - pataijQuicun Spegawtnl in Paijiifonlen (Chubut) bis 48» s. Br.

m C, Nor die iwei oberen Pet. vorhanden. Frfichte beereiuirtig. *T* dipcialum* Ruiz et Pav., nur in den Anden bei Pillao, Peru. *T. pentaphyllum* Lam. (Fig. 35 A, 36 E, 37 E, 38 F—H), am weit&sten vorebreitet: von der bo[[vianisthen Ost&bdae.himg der Anden dureh das .mittlure Brasilien bis Argentinieu (Sierra del Tandil, 88* 8. Br.).

8. Blatter gelappt. *T. tuberosum* Ruiz et Pav. (Fig. 40 D), mit groBen eBb&reu Knollen, in Peru und Bolivkn beimifich, YOB Chile bis Kolumbien kuiiiviwt. *T. umbellatum* Hook. (Fig. 41 D), durch doldigen Slttcnstand und weitgehende ROekbildung der obctea Pet. Ton alien anderen Arten abweichend, nur auf dem Berge Pilzhom in Bolivian gefunden.

2. Magallana Cav. I^on. IV (1797) 50 t, 374. — Kelch mit 5 Zipfeln, zweilippig; die hictereo 3 Zipfel (infolge des Hangens der BIQte am Stiel als die unteren erscheinend) zu einer 3ziihnigen Lippe vereint, die 2 vorderen faet (rei. Ovar dreifflchertg; jedes Fach Am Riicken dreiffligeig. Von den 3 Narbeczipfeln dea Grtffels siod die 2 vorderen *n* einem geraden Spitzchen zusammengewachsen, der hintere iilnger, wagerecht ausgestreokt Frucht SUB moist nur sinem entwickelten breit dreiflUgeligen Karpell gebildet.

Wiohttgete LIteratur: O, Spegazeini, PL nor. noun, Amer. austr. 6—8; in Anal. S^p. dentil. AxgentinA 15. (1883) 102—104; Nova addenda ad fl. patagon., in Anal. Mus. Nac Buenos Aires 7. (1902) 256. — E. Actran. Les Trop. argent, et le genre *Magallana* Cav., in Anal. Soe. clentif. Argentina. 63. (W07) 77. — A. C. Sca1a, La validex del ginero *Magallana* Car. y en rebabiliwei6n, In Rev. Mneeo La IJlaU 32. (1929) 23—39; H. Seckt In Bot. CenLralbl. N. T, 17. (1>30) fiO (Bef.). — N. Y. S and w i t h in Hooker's *lean*. pi. 82. (1980) t. 3150.

Ehuige Art *M. portfolio* Cav^ mit Knollen und mit etMidfflnnigen, bis sum Blattetiel in 3—5 gamrandige, schmallneallache Lappen getilten Blfltt<rn und gelbgtfinea BJUtca, in PaUgonicn fS9_50° s. Br*) verbreitet, aa eandigen Steteln im Oeblach klettemd. Die von Cavanilles und anderen Autoren au^gebenen durchschincnden Punkt TPoren) der Blatter Bind nach Sca1a nlcht vorhanden; deehalb hat Soafa den Nwnen *M. CavanUtsii* vorgeschlagen, der jodoch nach den Nomenklawrregoln niot borechtigt ist

Linaceae.

Linaceae Dumcrt., Comment bot. (1822) 61; (*Lintes* DC. TMor. 616m. [1813] S14; *lineae* DC. Prodr. I [1834] J23),

Von

Hubert Winkler.

Hit 17 Ftguren.

Wicfttigte Literatnr. Morphologie, Systematic, Verbreitung: A. P. do O ando Ue, *Lineae*, in DC. Prodr. I (V6&4) 438. — Endlieher, Gen. pi. (1840) 1171. — L. et A. Braysis, Eeeai nur 1A dispoition flylmm^trique des inflorescences, in Ann. ttc. nnt. 2. »fr. VII (1887) 193. — H. Wjdler, Ober dicbotome V*nweigung d. Biatenachson dikolyledon. Gewlchse, in *Linnaea* XVTI (1843) 169. — Planohon, Sur la famiKe de3 Llnceo, In Hook. London Joum. Bot. VI (1848) B88, VII (1849) BE2. — Payer, Trait* (185T) 66. — B <n t h a m et Hooker r. Gen. pi. I (1862) 242. — FT. Ale te Id, Ober Linmn, in Bot. Ztg. XXI (1868) 281; Cber Adenolinum Rebb., in Bot. Ztg. XXV (1867) f49. — Bai1lon., Hut. des pl&nlos V (1874) 42. — P. Magnus, Ober dae Aoftreten bypokotyltr Adventivknospn an *Linum atutrUoutn*, in Sitibcr. Bot. Vcr. Prov. Brandenburg XVI (1874) 4. — I. Urban, Die *Linum*-Arten des weatl. Sttdam&rika, in *Linnaea* XLI (1877) 609; Humiriaceae et *Lineao*, In Fl. brasfl. XII, 2 (1877) 432. — Eio11oT, Elfltlendlagramme H (1876) BM. — Trelea.**, A. revision of Northmncrican Linaceae, in Tranwet. Acad. Sci. St. Loui» V {1887} 7, 2 Taf. — K. Reich«, Liaawac, in E. P. HI, 4 (1890) 87; Hmirinceao, ebendort 86; fomcr Kachtr, 2(M; Nachtr. IIT, 161, 182; Nachtr. IV. 153. — B. Eownacki, Dber *Linum catharticum*, Dis*. Durpat IPBD. — Saundera, Cappel polymorphjsme, in Ann. of Bot. XXXIX (1925) 150. — De Dalla Torre et Harms, (ion. siphon. (1900-47) 848. — J. Velenovikf, Die gegliederten Blflton, in Bcih. Bot Centralbl. XVI (1904) 280. — T. Tammes, Hct gowone Vlas en het Vlas met opBJMpringendo Vmyfilcn, in Album <Jer JTatur (1908) 88. — Aacherson u. Graebner, Synope. mitldomop. Fl. VI [1&14] 160. — Eng Ie t, Die Pflanton*eit Atrikan III, 1 (iW6) 719. — Lnutorbach. Die Ltna-
c m Papaasiens, in Engl. Bot. Jabrb. LII (1915) 115. — T. Tainmet, Die FlachsblUU?, in B.
ac. traT. bot. Norland. XV (i918) 186. — E. O. Baker, *Linaceae*, in »PUNT* from New Caledonia and Isle of Pines*, is Jonrn. Linn. Soc. Lond. Bot XLV (1921) 279. — Ualli«r, Beitr. i. Konntnls d. Linaceie (DC. 1810) Doinort., in Beib. Bot. Centralbl. XXXIX, Abt S (1B21) i. —

- B. Hayata, The natural classification of plants according to the dynamic system, in Icon, plantar. Fonnos. X (1921) 97. — S. V. Juzepczuk, *Linum Olgae* sp. nov., in NoAul. system/ Herb. Hort. Bot. Petrop. II (1921) 21 (neue Sekt. *Macrantholinum* der Untergatt. *Syllinum* *Linum usitatissimum*). — S. A. Wieszyński, La distribution géographique des Linacées en Pologne, in Pamuletnik Fizjograficzny XXVI (1921) 1, mit Karte. — O. Pensig, Pflanzen-Teratologie, Z. Anl. II (1921) 172. — A. Ducke, Plantes nouvelles ou peu connues de la région amazonienne H, in Archivos Jard. Bot. Rio de Janeiro III (1922) 3. — F. Hoeffgen, Serodiagnost. Unterfuchungen fiber die Verwandtschaftsverhainnisse innerhalb des Columniferenastes der Dicotylen, H* Bot. Arch. I (1922) 81. — E. de Wildeman, Linaceae, in Plantae Bequaertianae II (1922) 232 u. IH (1923) 54. — J. Adams, Adventitious shoots on hypocotyl of Flax and Tomato, Bot. Gaz. LXXVIII (1924) 461. — E. G. Baker, Linaceae, in Dr. H. O. Forbes' Malayan Plants, in Journ. of Bot. LXII (1924) Suppl. p. 14. — F. W. Went, Linaceae, in Nova Guinea JIV, 1 (1924) 112. — N. J. Vavilov, Studies on the origin of cultivated plants, in Bull. appl. Bot. and Plant Breeding. Leningrad XVI (1926) 139. — Hegi, Ill. Fl. v. Mitteleuropa V, 1 (1927) 1. — Vavilov, Geographische Genzentren unserer Kulturpflanzen, in Verb. 5. Internat. Kongresses f. Vererbungswiss. Berlin 1927, Suppl. I der Ztschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre (1928) 342, 6 Fig. — A. Ducke, Plantes nouvelles ou peu connues de la région amazonienne, in Archivos do Jard. Bot. Rio de Janeiro V (1930) 142—143, t. 14, Fig. 84-41.
- Anatomie: F. Tognini, Sopra il percorso dei fasci libro-legnosi primari negli organi •fgetativi del Lino, in Atti Ist. Bot. Pavia 2. ser. II (1890) 158. — L. Mtiller, Grundzüge •mer vergl. Anat. d. Blumenblatter, in Nov. Act. Acad. Caea. Leopold.-Carol. LIX (1893) 1. — 80 Joredec, Systemat. Anatomie der Dicotyl. (1898) 180, 182 u. Erg.-Band (1908) 54, 56. — Wilde, Beitrage zur Anatomie der Linaceae. Diss; Heidelberg 1902. — A. Golozza, Note anatomiche sulle foglie delle Humiriaceae, in Nuov. Giorn. Bot. Ital. nuov. ser. XI (1904) 235. — T. Tarnme s, Der Flachsstengel, in Natuurk. Verh. Holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem VI, 4 U907) 24. — R. Winter, Uber den Ursprung und die Entwicklung der Faser von *Linum usitatissimum*. Diss. Berlin 1908. — K. B. Winton, Histology of Flax fruit, in Bot. Gaz. ^Vm (1914) 445, 4 Fig. — H. Bttmker, Beitrage zur Kenntnis der floralen und extrafloralen «ektarien, in Beih. Bot. Centralbl. XXXIII (1917) 205 (Uber *Linum flavum*). — Fr. Netolitzky, Anatomie der Angiospermensamen, in K. Linsbauer, Handb. d. Pflanzenanat. X (1926) 174. — P* B. Anderson, A microchemical study of the structure and development of flax fibers, «* Amer. Journ. Bot. XIV (1927) 187, Taf. 19—22. — A. Luquet, Recherches sur la structure aaatomique des espèces xéiophiles de la Limagne, in Archives de Bot. II (1928) 104 (fiber *Linum tenuifolium*).
- Zytologie, Embryologie und Genetik: KGIreuter, *Lina hybrida*, in Sov. Act. Acad. Petrop. I (1787) 339. — C. F. Gaertner, Versuche und Beobachtungen tiber d. **8tarderzeugung in Pflanzenreich (1849). — Ch. Darwin, On the*existence of two forms, and on their reciprocal sexual relation in several species of the genus *Linum*, in Journ. *TOC. Linn. Soc. Lond., Bot. VII (1864) 69. — Fr. Hildebrand, Experimente liber den Dimorphismus v. *Linum perenne* u. *Primula sinensis*, in Bot. Ztg. XXII (1864) 1. — M. L. Guignard, Note sur l'origine et la structure du tégument séminal chez les Capparidacées, Résédacées, ^ypericacées, Balsaminacées et Linacées, in Bull. Soc. Bot. France XL (1893) 56. — Ch. Darw* n, Die verschiedenen Blttenformen an Pflanzen der namlichen Art. 2. Aufl. (1899). Deutsch yCarus. — F. H. Billings, Beitrage zur Kenntnis d. Samenenwicklung, in Flora LXXXVIII (1901) 253. — T. Tammes, Das Verhalten fluktuierend variierender Merkmale bei der Bastardie-5^{Un}e, in Rec. trav. bof. Néerland. VIII (1911) 201; Einige Korrelationserscheinungen bei Bastarden, **> Kec. trav. bot. Neerland. X (1918) 69; Die genotyp. Zusammensetzung einiger Varietaten derwlb en Art u. ihr genet. Zusammenhang, in Rec. trav. bot. Néerland. XII (1915) 272. — W. Bate-°», Note on experimente with Flax, in Journ. of Genet. V (1915—16) 199. — J. V. Eyre and y-Smith, Some notes on the Linaceae. The cross pollination of Flax, in Journ. of Genet. V U915—16) 190. — W. Bateson and A. E. Gairdner, Male sterility in flax, in Journ. of genetics XI (1921) 269, 1 Taf. — L. Blaringhem, Recherches sur les hybrides du Lin (*Linum usitatiss. L.*), in Compt. rend. Acad. Sci. Paris CLXXIII (1921) 329; Sur le pollen du £*a et la dégénérescence des variétés cultivées pour la fibre, ebenda CLXXII (1921) 1603. — ^°rrens, Zahlen- und Gewichtsverhainnisse bei einigen heterostylen Pflanzen, in Biol. Zentralbl. XLI (1921) 97. — F. Laibach, Uber Heterostylie bei *Linum*, in Ztschr. f. induct. Abst. U* Vererbungslehre XXVII (1922) 245; Die Abweichungen vom >mechanischen« Zahlenverhainnis ^er Lang- und Kurzgriffel bei heterostylen Pflanzen, in Biol. Zentralbl. XLUI (1923) 148. — J. D. Graham and S. C. Roy, Linseed (*Linum usitatissimum*) hybrids, in Agric. Journ. India XIX (1924) 28. — H. Kappert, Erblchkeitsuntersuchungen an weibbltthenden Lein- elppen, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XLII (1924) 434. — F. Laibach, Frucht- und Samenbildung bei heterostylen *Linum*-Arten, in Ztschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre XXXIII (1924) 267. — P. N. Schltlrhoff, Zytolog. Untersuchungen in d. Reihe d. Geraniales, in Jahrb. wiss. Bot. LXIII (1924) 719. — R. Souèges, Embryogénie des Linacées, in Compt. rend. Acad. Sc. Paris CLXXVIII (1924) 1807, Fig. 1—30; Developpement de l'embryon chez le *Linum catharticum*,

L., in Bull. Soc. Bot. France LXXI (1924) 925. — F. Laibach, Zum Heterostylieproblem, in Biol. Zentralbl. XLV (1925) 170; Das Taubwerden v. Bastardsamen u. die künstl. Aufzucht früh absterbender Bastardembryonen, in Ztschr. f. Bot. XVII (1925) 417. — N. Sylven, Einige Spaltungszahlen bei Kreuzungen zw. blau- und weißblühenden Varietäten v. *Linum usitatissimum*, in Hereditas VII (1925) 75, 4 Fig. — G. v. Ubiach, Genetisch-physiolog. Analyse d. Heterostylie, in Bibliographia genetica II (1925) 287 (mit ausführlicher Literatur). — P. N. Schtrhoff, Die Zytologie der Blütenpflanzen (1926; mit ausführlicher Literatur). — H. Emma u. H. Schepeljeva, Versuch einer karyologischen Artanalyse von *Linum usitatissimum*, in Bull. applied Bot., of Genet. and Plantbreeding, Leningrad, XVII (1927) 265. — K. K. Martzenitzina, The chromosomes of some species of the genus *Linum*, in Bull. applied Bot., of Genet. and Plantbreeding, Leningrad, XVII (1927) 253. — R. de Vilmorin et M. Simonet, Nombre des chromosomes dans les genres *Lobelia*, *Linum*..., in Compt. rend. stances Soc. biol. XGIV (1927) 166. — K. Schnarf, Embryologie der Angiospermen, in K. Linsbauer, Handb. d. Pflanzenanat. X, 2 (1927—29; mit ausführlicher Literatur). — F. Laibach, Zur Vererbung der physiolog. Heterostylieunterschiede, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XLVI (1928) 181. — T. Tammes, The Genetics of the genus *Linum*, in Bibliographia genetica IV (1928) 1 (mit ausführlicher Literatur). — G. Rego, Der genotypische Aufbau von *Linum usitatissimum* bezüglich der Fruchtmerkmale der Petalen und Antheren, in NauSno agronom. Z. V (1928); russisch. — F. Laibach, Die Bedeutung d. homostylen Formen für die Frage nach d. Vererbung d. Heterostylie, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XLVII (1929) 584. — H. Kappert, Über den Rezessivenausfall in den Kreuzungen gewisser blau- u. weißblühender Leinsippen, in Ztschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre LIII (1930) 38. — F. Laibach, Entwicklungsphysiolog. Unterschiede zw. Lang- u. Kurzgriffeln bei einer heterostylen Pflanze (*Linum austriacum* L.), in Ztschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre LV (1930) 155; Untersuchungen an heterostylen Leinarten, in Ztschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre LIV (1930) 246. — T. Tammes, Die Genetik des Leins, in Züchter II (1930) 245.

Physiologie und Ökologie: M. Treub, Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpantes, in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg III (1883) 70. — P. Knuth, Handb. d. Blütenbiologie II (1898) 225, III, 1 (1904) 433, III, 2 (1905) 308. — J. Poh1, Der Thermotropismus d. Leinpflanze, in Beih. Bot. Centralbl. XXIV (1909) 111; Geotrop. Erscheinungen a. d. Leinpflanze, in Beih. Bot. Centralbl. XXXI (1914) 394. — R. Stager, Beobachtungen über das Blühen einer Anzahl einheimischer Phanerogamen, in Beih. Bot. Centralbl. XXXI (1914) 301. — K. Tro11, Die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele und ihre biolog. Bedeutung, in Flora GXV (1922) 339. — Z. A. Tchijevskaja, Physiological studies on flax I—III, in Bull. Plant Physiol. Exper. Stat. Detskoje Sselo (1927) 85. — A. G. Dillman, Daily growth and oil content of flaxseeds, in Journ. Agric. Research, Washingt. XXXVII (1928) 357, 12 Fig. — W. Dwornikow, Über Nachreife der Samen des Flachses, in Journ. f. Landw. Wissensch. Moskau V (1928) 106 (russ.). — S. Ivanow, Die Klimate des Erdballs u. die chem. Tätigkeit der Pflanzen, in Fortschritte d. naturwiss. Forschung, N. F. Heft 5 (1929).

•erkmale. Blüten §, aktinomorph, heterochlamydeisch, hypogyn, sehr selten etwas perigyn. Kelch und Krone allermeist 5zähl. Sep. quinkunzial, selten klappig, frei oder ± vereint, dünn oder meist ziemlich, zuweilen sehr dick, bleibend, sehr selten abfällig. Pet. meist gedreht, die Sep. fast stets überragend, häufig auferst zart, seltener dick, oft ± deutlich genagelt, ohne, selten mit ligulafförmigen Anhängen, häufig über dem Grunde mit seitlichen taschenartigen Schlitzern, allermeist abfällig, häufig gelb, auch weiß, grünlich-gelb, rosa, rot oder blau. Stam. ebensovieler, doppelt, 3- oder 4fach so viele wie Pet. oder oo, alle fruchtbar oder die epipetalen staminodial; Filamente faden- oder meist bandförmig, am Grunde meist deltoid verbreitert und seitlich zu einem ± hohen, hypogynen, außen häufig polster- oder napfförmige Nektardrüsen tragenden Tubus vereint, selten von der Außen- oder Innenseite dieses Tubus entspringend. Antheren beweglich, gewöhnlich intrors, elliptisch bis langlich oder linealisch, seitlich mit einem Längsriffel sich endigend; Theken mit 1 oder 2 Pollenschläuchen, bei einer Gattung mit einem hornförmigen Fortsatz; Konnektiv oft als Spitzchen vorgezogen, selten kegelförmig und dickfleischig. Diskus fehlend oder als intrastaminaler, freier oder mit dem Tubus verwachsener, oder als extrastaminaler, mit dem Tubus vereinigt Ring ausgebildet. Ovar sitzend; Fächer in der gleichen Zahl wie Pet. oder 3, selten 2, oft mit vollständigen oder unvollständigen falschen Scheidewänden; Griffel ebensovieler wie Fruchtblätter, frei oder ± zu einer Sioule vereint; Narbe polster-, scheiben-, kopf- oder keulenförmig, wohl stets ± intrors; Samenanlagen in jedem Fruchtknotenfache in der Regel 2, selten 1, aus dem Innenwinkel herabhängend, epitrop (mit ventraler, nach innen gelegener Raphe und nach oben gerichteter Mikropyle), kollateral, mit ± veriangertem Funikulus, oder eine vom Scheitel des Faches an langem, die andere von der Mitte an kürzerem Funikulus herabhängend; Mikropyle zuweilen mit einem Obturator bedeckt. Frucht eine wand-

spaltige Kapsel oder Isamige Schließfrucht oder \pm fleischige Steinfrucht mit gemeinsamem Steinkern, selten mit einzelnen Steinkernen. Same länglich, Ofter mit verschleimender Epidermis, zuweilen mit hauben- oder mantelförmigem Arillus am Mikropylenpol oder am Rücken, oder mit flügelartigen Anhängen, häufig zusammengedrückt; Endosperm meist ziemlich dünn, fleischig; Embryo gerade oder leicht gekrümmt, mit kurzem oder ziemlich langem Würzelchen und blattartigen, meist langlichen oder linealischen, seltener nerzförmigen Keimblättern. — Bäume, gakenkletterer, Sträucher, Halbsträucher, Holzkopfstauden, ausdauernde oder einjährige Kräuter. Blätter wechselständig, seltener gegenständig, gestielt oder sitzend, einfach, häutig, lederig oder etwas dickfleischig, groß, breit und mit häufig bogig verbundenen Fiedernerven, oder klein, schmal, mit einem oder mehreren parallelen Nerven, ganzrandig oder gewellt, gekerbt, flach gesägt oder gezähnt, zuweilen am Grunde des Blattstiels eingeschnürt, aber ohne gegliederten Blattstiel. Nebenblätter ziemlich groß oder klein oder drüsig oder fehlend, juxta- oder selten intrapetiolar, abfällig. Blüten mittelgroß bis klein, selten einzeln oder in Ähren, meist in fährenförmigen Wickeln oder in rispigen, oft verkürzten Trugdolden, seiten- oder endständig; die Einzelblüte meist durch eine Einschnürung abgegliedert. — Spaltöffnungen allermeist von parallel zur Spalte liegenden Nebenzellen begleitet. Blattbau bifazial, zuweilen zentrisch; manchmal Sklerenchymidioblasten im Mesophyll. Oxalsaurer Kalk meist in Form von Einzelkristallen, selten Drusen. Behaarung von einfachen, einzelligen Trichomen, selten von Büschelhaaren gebildet; auch Drüsenzotten. Gefäßdurchbrechung meist einfach, selten leiterförmig; Holzprosenchym meist mit Hofstäpfeln, seltener mit einfachen Stäpfeln. — Chemisch scheint die Familie nicht besonders charakterisiert zu sein.

Vegetationsorgane. Gemäß ihrer starken Zersplitterung zeigt die Familie der *Linaceae* große Uneinheitlichkeit in der Tracht ihrer Vertreter. Sie sind kahl oder behaart. Neben mittelhohen bis kleinen Bäumen treten Baumsträucher oder niedrigere Sträucher, auch Klettersträucher auf; durch die Form des Halbsträucher, der Holzkopfstauden wird schließlich die des ausdauernden oder einjährigen Krautes erreicht. Die Kletterpflanzen, besonders in den Gattungen *Hugonia* und *Indorouchera* vorkommen, sind uhrfederranken (Fig. 46 A, Fig. 47 A, B, Fig. 48 O), die wie die Blütenstände, und meist in einer Region dicht unter ihnen, an Seitentrieben aus Blattachsen hervorkommen. Die jungen Zweige der holzigen *Linaceae* erscheinen oft zweischneidig-kantig. Stauden und Kräuter sind auf die Gattungen *Anisadenia*, *Linum*, *Hesperolinon* und *Radiola* beschränkt. Diese verzweigen sich an der Spitze stets, oft aber auch vom Grunde aus. *Radiola* (Fig. 53), die auf dürftigen Standorten zuweilen nur 0, 2 cm hoch wird und sich nur ein- bis zweimal gabelt, bildet bei guter Ernährung ein dichtbuschiges, trugdoldiges

Verzweigungssystem.

Die Blätter sind sitzend oder mit kurzem, abgeflachtem, oft zweischneidigem Stiel versehen, der, wie bei *Ochthocosmus* und *Ctenolophon*, durch eine Einschnürung scharf, bei anderen weniger deutlich, bei den meisten aber überhaupt nicht vom Zweige abgegliedert ist; sie sind meist wechselständig; durchgehend gegenständige Blätter kommen nur in den Gattungen *Ctenolophon* (Fig. 56 N) und *Radiola* (Fig. 53) und bei einigen *Linum*-Arten vor, hier zuweilen auch Wirtel. Andere Arten der Gattung *Linum* zeigen an den unteren Teilen des Stengels gegenständige, oben wechselständige Blätter. Recht häufig sind die Blätter am Stengel oder an seitlichen Kurzsprossen unterhalb der Blütenregion schopfartig zusammengedrängt, am auffälligsten bei *Hugonia* (Fig. 46 A) und bei den kleinen staudenförmigen Arten von *Anisadenia* (Fig. 49), die dadurch ein ähnliches Aussehen wie *Trientalis europaea* erlangen. Die Blätter sind bei den baum-, strauchförmigen und kletternden *Linaceae* ziemlich groß, breit, nach oben und unten verschmälert, aber auch herzförmig, spatel- oder umgekehrt eiförmig, vorn zuweilen ausgerandet, ganzrandig oder wellig, gekerbt bis seicht gesägt oder gezähnt und manchmal, z. B. bei *Ochthocosmus*, an den Zähnen mit kallosen, abfalligen Pitzchen. Hautige oder papierartige Beschaffenheit des Laubes ist selten, meist ist es lederig und ausdauernd. Bei den holzigen Gattungen ist die Nervatur fiederförmig, die einzelnen Hauptseitennerven stehen meist ziemlich weit voneinander entfernt, gehen, aufsteigend, selten und nur undeutlich bis zum Rande durch, meist sind sie in einiger Entfernung von ihm bogig miteinander verbunden. Dagegen biegen bei *Roucheria* vom Mittelnerve unter etwa rechtem Winkel zahlreiche sehr engstehende Seitennerven aus, die durch einen Randnerve aufgenommen werden. Außerdem treten hier die von

Erythroxylum her bekannten zwei dem Mittelnerven genaherten Drucklinien auf, die auf die Knospenlage zurückzuführen sind. (Vgl. O. E. Schulz, *Erythroxylaceae*, in Pflanzenreich [1907] 4 u. Fig. 2 C). Bei *Roucheria laxiflora* war mein Material zu der Feststellung geeignet, daß die Knospenlage involut ist, wie bei *Erythroxylum*. Hallier spricht in seinen »Beiträgen zur Kenntnis der Linaceae« flter von »zigarrenförmiger« Knospenlage der Blätter. Ich kann nicht sagen, ob die convolute Knospenlage, falls Hallier diese meint, bei den *Linaceae* ebenfalls vorkommt. Häufig treten die Seitennerven und das ganze Adernetz überhaupt kraftig aus der Blattfläche vor. Die Gattungen *Linum*, *Hesperolinon* und *Radiola* haben schmale, ganzrandige oder sehr fein, zuweilen driisig gezähnte Blätter, die nur von einem Mittelnerven oder noch von einigen Parallelnerven durchzogen sind; breitere Blattformen werden bei ihnen selten nach der Spitze zu fiedernervig. Bei *Humirioideae* finden sich oft Drüsenflecke am Blattrande oder neben dem Grunde des Mittelnerven.

Nebenblätter fehlen der Gattung *Radiola*, manchen Arten von *Linum* und *Hesperolinon* und bfter den *Humirioideae*, vielleicht auch manchen *Ixonantheae*. Da sie oft in Form kleiner dreieckiger Spitzchen vorkommen und meist bald abfallen, sind sie im Herbarium oft schwer festzustellen. Bei *Linum* und *Hesperolinon* nehmen sie after die Form von Drtsen an. Selten sind sie ansehnlich, bei *Roucheria* und *Hugonia* l&nglich oder lanzettlich, bei letzterer zuweilen zerschlitzt (Fig. 47 D); bei *Anisadenia pubescens* etwa halbpfeilförmig, gezähnt und von zahlreichen breiten, vorspringenden Parallelnerven durchzogen. Die dekussierte Blattstellung der Gattung *Ctenolophon* hat eine Verwachsung der paarigen, juxtapetiolen Nebenblätter zur Folge (Fig. 56 N, 0). Achselständig, und zwar rundlich kahn- oder eckig hemmschuhförmig, mit $2 \pm$ deutlich vortretenden Längsrippen, sind sie bei den *Nectaropetaloideae*.

Anatomische Verhältnisse. Die Anatomie der Familie ist auch heute noch nur lttckenhaft bekannt.

Das Hautsystem besitzt sehr oft keine oder einfache, einzellige, kegelförmige oder langere, seltener mehrzellige Trichome. Bei *Linum viscosum* stehen am Blattrande Driisenzotten mit langem, mehrzellreihigem Stiel und kugeligem, mehrzelligem Köpfchen. Nur bei *Ctenolophon* sind Büschelhaare beobachtet worden, die die jungen Zweige, Nebenblätter, Sepalen und Petalen, letztere mit einem dichten Pelz, bedecken. Die Epidermiszellen haben gerade oder gewellte Seitenwände, und sind bei *Hugonia*-, *Indorouchera*- und *Linum*-Arten verschleimt, so daß sie manchmal durchscheinende Punkte veranlassen. Bei manchen *Linum*- und auch wohl *Hesperolinon*-Arten tragen sie einen feinkörnigen, sehr diinnen Wachüberzug. Die Petalen von *Linum usitatissimum* sind mit stark gewellten Epidermiszellen überzogen, deren Vorsprünge und Vertiefungen aber nicht ineinandergreifen und dadurch ein Interzellulärsystem bilden, das nur von der gemeinsamen Kutikula überdeckt wird. Daher rührt die zarte Blaufärbung der Blütenblätter. Über den dunkleren Nerven schließen die Epidermiszellen mit geraden Wänden lückenlos zusammen. Die oberseitigen Epidermiszellen sind bei *Humiria* und *Vantanea* gröfßer als die unterseitigen und als Wassergewebe ausgebildet. Bei *Ixonanthes* kommt an der Blattoberseite ein einschichtiges Hypoderm vor. Die Korkentwicklung erfolgt bei *Humiria* und *Sacoglottis* subepidermal.

Durchlftungssystem. Spaltöffnungen kommen auf beiden Blattseiten oder nur unterseits vor. Die Schließzellen sind bei *Humiria* und *Sacoglottis* von mehreren Nachbarzellen umstellt, sonst aber bei alien untersuchten Arten von Nebenzellen begleitet, die parallel zur Spalte stehen.

Skelettsystem. Im Mesophyll treten Spikularzellen auf, zerstreut bei *Hugonia*, zahlreich bei *Sacoglottis*, vielleicht, aus der knotig-rauhen Oberfläche der Blätter zu schließen, auch bei *Ochthocosmus*-Arten. Wie schon das oft starke Hervortreten des Blattadernetzes vermuten läßt, sind die in das Mesophyll eingebetteten Nervenleitbündel wohl oft von reichlichem Sklerenchym begleitet. Bei den *Humirioideae* findet sich im Perizykel der Achse ein kontinuierlicher gemischter Sklerenchymring. Bei *Humirioideae* und *Peglara* enthält der sekundäre Bast Bastfasergruppen, zwischen denen das Markstrahlengewebe zuweilen sklerotisiert ist.

Von besonderem Interesse sind die Bastfasern des Leinstengels (Fig. 43). Ein Querschnitt durch den Stengel von *Linum usitatissimum* läßt erkennen, daß die Bastfasern in der Rinde zu getrennten Gruppen, Bastbündeln, zusammengefügt sind, die bei

manchon wilden Leinarten, z.B. *Linum perenne*, einen ununterbrochenen Ring bilden; in den Fruchtsielen, kurz unterhalb der Kapfein, ist das auch beim Kulturflein der Fall. Die BUodel stehen durch seitliche Abweichungen miteinander in Verbindung; so daß

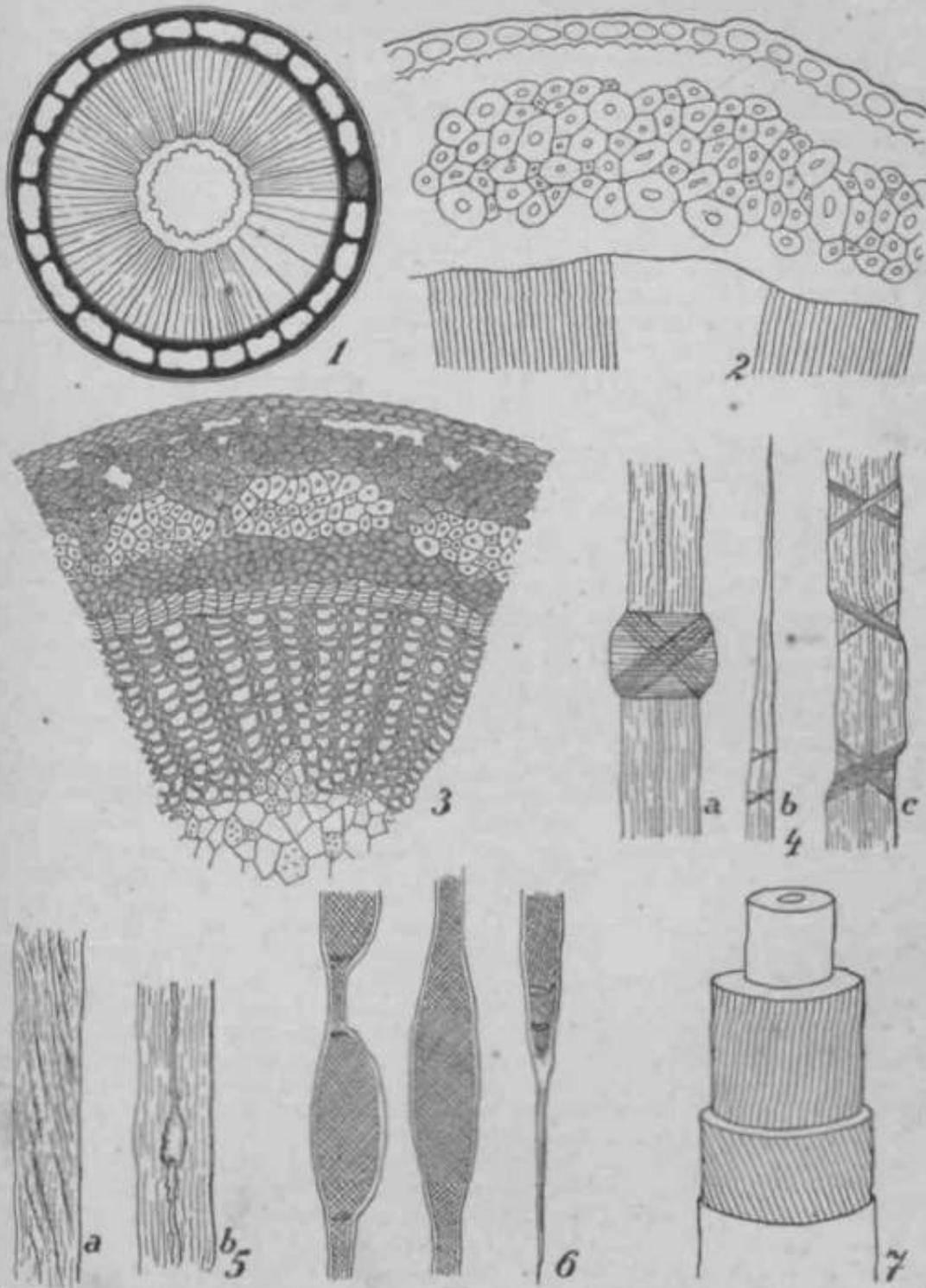


Fig. 43. Anatomie des Stengels von *Linum perenne* L. I. Querschnitt durch den Stengel in der natürlichen Größe; II. Längsschnitt durch den Stengel; III. Querschnitt durch den Stengel, vergrößert; IV. Bastfasern mit verschiedenen Wandverdickungen; V. Bastfasern aus dem Hypokotyl, in der natürlichen Größe, mit spiraligen Wandverdickungen; VI. Bastfasern aus dem Hypokotyl, in der natürlichen Größe, mit spiraligen Wandverdickungen und Projektionen; VII. Bastfasern aus dem Hypokotyl, in der natürlichen Größe, mit spiraligen Wandverdickungen und Projektionen. (I, II, III, IV, V, VI, VII nach Wiesner.)

sie im ganzen einen maschigen Hohlzylinder bilden. Im dritten Teil der Stengelhöhe eines Faserleins schwankt die Zahl der Bastbiindel — je nach Sorte und Wachstumsbedingungen — zwischen 15 und 51; nach der Spitze des Stengels zu verringert sie sich. Dasselbe Verhältnis gilt für die Zahl der einzelnen Fasern im Biindel. Doch können faserarme und faserreiche Biindel nebeneinander liegen. Die Einzelfasern, die mehrere spindelförmige Zellkerne führen, haben die Form eines drei- bis siebenkantigen, stark in die Länge gezogenen Prismas, dessen Enden in eine scharfe Spitze auslaufen. An der Stengelbasis, besonders im Hypokotyl, treten aber Faserzellen mit gröberen, ± abgerundeten Enden auf. Die Fasern sind scharfkantig-vieleckig, also lückenlos im Biindel zusammengefügt (im Gegensatz zur Hanffaser), im untersten und obersten Stengelteil dagegen durch Abnindung der Querschnittsform lockerer. Im Fruchtsiel aber sind die Bastfasern wieder scharfkantig, eng zusammengefügt. Ebenso kann die Umrißform der Biindel an der Stengelbasis, verglichen mit der Stengelmitte, ungleichmäßiger sein, Einbuchtungen oder vorspringende isolierte Ecken aufweisen. Besonders auffallend sind solche Abweichungen im Hypokotyl. Die einzelne Faserzelle des Leins ist je nach der Sorte und der Ernährung, im einzelnen Stengel nach der Lage, sehr verschieden lang; an der Basis finden sich die kürzesten, an der Spitze die längsten Fasern. Die Grenze schwankt zwischen 4 und 120 (sehr selten) mm. Ebenso wechselnd ist der Faserdurchmesser, der sehr von der Stengeldicke abhängig ist. Als geringsten Faserdurchmesser fand Tine Tammes 9,6 μ , als größten 201,6 μ . Die Wanddicke der Faserzelle des Leins ist bedeutend und kann so zunehmen, daß das Lumen fast verschwindet. Dieses ist gewöhnlich in der ganzen Länge der Faser gleichmäßig weit, abgesehen von sehr kleinen Erweiterungen, die mit Plasma angefüllt sind (»Plasmaknttchenc, Fig. 435 b). Von der normalen Faser stark abweichende Bastzellen finden sich an der Stengelbasis und besonders im Hypokotyl. Hier zeigen sie bauchige Auftreibungen (Fig. 43 6), oft mehrere perlschnurartig nebeneinander. — Die Mittellamelle zwischen den einzelnen Faserzellen ist beim Flachs außerordentlich zart. Noch feiner ist die primäre Membran, so daß ihr Nachweis auf Querschnitten schwerfällt. Dagegen ist die sekundäre Membran mächtig entwickelt; auf ihr beruhen hauptsächlich die physikalischen Eigenschaften der Leinfaser. Sie zerfällt noch in eine ± große Zahl von Schichten, die unter dem Mikroskop eine feine Längsstreifung der Faserwand hervorrufen. Außerdem läßt die Wand noch eine ebenso feine Spiralschichtung erkennen, eine Folge des Feinbaues der Membran. Dabei kann man zwei verschiedene Spiralsysteme unterscheiden, ein äußeres, rechtsläufiges, das die Zellachse unter einem Winkel von etwa 10° kreuzt, und ein inneres, linksläufiges, Bteileres (etwa 5°). Jenes gehört der primären, dieses der sekundären Membran an (Fig. 43 7). Die Spiralschichtung beruht wohl auf Wassergehaltsdifferenzen der Membran und folgt in ihrer Anordnung den Mizellarreihen der Zellulose. Dieser Feinbau erklärt die physikalischen Eigenschaften der Fasern. Speziell den Gegensatz zwischen den beiden geschilderten Spiralsystemen faßt Steinbrinck als einen Kompromiß auf zwischen den Anforderungen der Dehnbarkeit und der vollkommenen Elastizität: Die äußere Windung begünstigt die erstere Forderung, die innere die letztere. — Über das Vorhandensein von Tiipfelkanalen in der Faserwand ist man erst in den letzten 10 Jahren zur Sicherheit gelangt; über ihre Form scheint noch heute Meinungsverschiedenheit zu bestehen: Reimers beschreibt sie als kurze, sehr feine Langspalten, deren Kanal, entsprechend der Streifung, in den äußeren Schichten der Wand rechtsläufig, in den inneren linksläufig ist, während Nodder sie als quergestellte Poren abbildet. Schon bei der Aufbereitung des Flachses und besonders beim späteren Gebrauch der Gewebe, treten durch »Verschiebung« im Gefüge der Zellwand treppen- oder knotenformige Quer- und Schragrisse auf (Fig. 434). Die Bastfaser des Flachses ist nur wenig verholzt (Nach E. Schilling, Botanik und Kultur des Flachses, 1930; dort ausführliche Literatur.)

Leitungssystem. Aus der Achse zweigen bei *Hugonia*, *Ixonanthes*, *Indorouchera*, *Ctenolopkon* und wohl auch bei den andern holzigen Formen 3 Leitbiindel in das Blatt ab. Ein besonderes Vorkommen bilden die frei im Mesophyll verlaufenden Spiralschichten bei *Ochthocosmus Roraimae*, die den Spiralschichten von *Neopenthes* ähnlich erscheinen. Die Markstrahlen sind 1- bis 2- bis 4reihig. Die Gefäße erreichen einen Durchmesser von 0,07 mm. Are Wände haben in Berührung mit Markstrahlparenchym bei *Hugonia* und *Roucheria*, *Humiria* und *Sacoglottis* Hoftiipfel, bei den übrigen Gattungen Hoftiipfel bis große, einfache Tiipfel. Bei *Indorouchera Griffithiana*

(Tschirchs »Nahrschicht« für die sich verdickenden Hartschichten). Die 6 Schichten der Samenschale sind folgende: 1. Die Epidermis. In der Außenwand ihrer polyedrischen Zellen, hauptsächlich dicht unter der Kutikula, tritt ziemlich spät, wenn der Embryo schon Grünfärbung zeigt, ein Membranschleim auf, der sich aus Stärkekernen bildet, die vorher in den beiden äußeren Schichten abgelagert wurden. Am trocknen Samen ist die Schleimepidermis stark zusammengeschrumpft, bei Wasseraufnahme quillt sie oft auf das Fünffache, sprengt die Kutikula und läßt den Schleim austreten. Der unterste Teil der sehr zarten Epidermisseitenwände und die Innenwand sind mit einer Eorklamelle ausgekleidet und verschleimen nicht. Schleimepidermis am Samen habe ich auch bei *Hesperolinon* und *Radiola* gesehen, bei *Roucheria*, *Indorouchera* und *Hebepetalum* aber vergeblich gesucht. Die zweite, aus der zweiten Zellschicht des äußeren Integuments hervorgehende Schicht ist meist zweireihig, auf der Rapheseite fünfzeilig, und besteht aus runden, lückig gefüllten Zellen, die selbst bei Vollreife noch Spuren von Stärke enthalten können. In dieser Schicht verläuft das Raphebindel. Von den beiden Epidermen des inneren Integuments wird die äußere zur Sklereidenschicht, die sich aus reich getüpfelten Sklerenchymfasern von etwas verschiedener Höhe zusammensetzt. Die innere Epidermis des inneren Integuments wird zur Pigmentschicht, deren Zellen im reifen Samen etwas tangential gestreckt, dickwandig und getüpfelt sind. Ihr Plasma wird kompakt, reagiert nicht mehr auf wasserentziehende Mittel und verfärbt sich. Der Farbstoff wird bei der Eeimung nicht aufgelöst, ist also kein Reservestoff. Die dem Nuzellus anliegende, mit einer Innenkutikula versehene Wand der Epidermis des Inneninteguments besitzt eine, systematisch wohl nicht unwichtige, Wandstreifung. Der Bau der Samenschale läßt sich ungezwungen von dem der *Geraniaceae* ableiten.

Das Endosperm ist an den Samenrändern und am Würzelchen etwas reichlicher, sonst meist nur in dünner Schicht vorhanden. Seine Zellen enthalten, wie das Kotyledonargewebe, zahlreiche kleine und einige große Aleuronkörner, die meist ein Globoid und mehrere Kristalloide umschließen; Stärke fehlt. Die grünlichen, herzförmigen Kotyledonen, die, wie auch bei andern *Linaceae* mit breiten Keimblättern, von vielen Prokambiumsträngen durchzogen sind, bestehen aus zarten Zellen, deren Wände (ebenso wie die der Endospermzellen) die »Amyloid«-Reaktion geben. Eingebettet sind die Aleuronkörner in eine Grundmasse, die sich mit Osmiumsäure braun färbt; sie wurde von Tschirch als »Oplasma« bezeichnet. Die Aleuronkörner des Endosperms weichen von denen der Kotyledonen etwas ab; sie sind hülfenartig lappig. Auch dem Embryo fehlt die Stärke. Die aus der Epidermis des äußeren Integuments entstandenen »Querzellen«, die senkrecht zu den Sklereiden längsgestreckt sind, verschleimen. (A. Tschirch, Handb. d. Pharmakognosie II, 1 [1912]; F. Netolitzky, Anat. d. Angiospermensamen, in Linsbauer, Handb. d. Pflanzenanat. X [1926]; L. Claudel, Sur les matures colorantes du spermodermis des Angiospermes, in Compt. rend. Acad. sc. Paris GIX, 2 [1889] 2913; in &H. ausführliche Literatur.)

Chemie. A. Jorissen und E. Hairs entdeckten im Leinsamen ein Glukosid, das sie Linamarin nannten (Bull. Acad. Belg. 3. s. XXI [1891] 529); es kommt auch in alien andern Teilen der Pflanze vor und ist identisch mit dem von Dunstan und Henry aus den Samen von *Phaseolus lunatus* L. isolierten Phaseolunatin. Bei glukosidfreien *Linum-Aiten* fehlt auch fast oder ganz das Linamarin spaltende Enzym, die Linase, unter deren Einfluß Blausäure entsteht, und zwar erheblich mehr aus Keimpflanzen als aus den Samen. Außerdem kommt Prunase, in älteren Pflanzen die Linase überwiegend, vor. Einen vollständigen Überblick über die chemische Struktur des Flachspektins hat vor kurzem Ehrlich gegeben, auf dessen Arbeiten verwiesen werden muß (F. Ehrlich u. F. Schubert, Über die Chemie der Inkrusten des Flachses, in Biochem. Zt&hr. CLXIX [1926]; F. Ehrlich, Neue Untersuchungen über Pektinstoffe, in Ztschr. angew. Chem. XL [1927]). Das Wachs von *Linum* enthält ceresinähnlichen Kohlenwasserstoff, Cerylalkohol, Phytosterin, als Glyceride viel Palmitinsäure, Stearinsäure, anscheinend auch Olsäure, Linolsäure, Linolen- und Isolinolensäure, Spuren eines aldehydartigen Körpers und Pektose. Die Angabe, daß in Flachsgarnen Wachs im ganzen Querschnitt der Faserzellen gefunden wurde, erklärt sich wohl als nachträgliche Imprägnierung durch das Oberflächenwachs. (C. Hoffmeister, Zur Analyse des Flachswachses, in Chem. Ber. XXXVI [1903]; W. Honneymann, The

nicht immer in gleicher Höhe stehende Vorblätter. Nicht selten sind noch mehr \pm dichtstehende, schuppenförmige Brakteen vorhanden.

Trotz der nicht großen Zahl der hier den *Linaceae* zugezählten Gattungen ist der Blütenbau doch recht mannigfaltig; ganz konstant scheint nur die Abgliederung der Blüte, die seitliche Vereinigung der Filamente, die Aufwendigkeit der hängenden Samenanlagen und die Sparlichkeit des Endosperms zu sein. Die gedrehte Deckung der Petalen erleidet eine — Wie mir scheint allerdings wohl mehr gelegentliche oder wenigstens nicht ganz konstante. — Ausnahme bei den *Ixonanthoideae*, und von dem quinkunzialen Verband der Sepalen weicht die Unterfamilie der *Nectaropetaloideae* ab.

Die Größe der Blüten ist innerhalb der Familie sehr verschieden, in den einzelnen Gattungen aber meist von derselben Ordnung. Die größten Blüten — bis zu einer Petalenlänge von mehr als 30 mm — hat wohl die Gattung *Reinwardtia* aufzuweisen; die mancher *Hugonia*- (Fig. 46,4) und *Peglera*-Arten (Fig. 54 7) stehen kaum dahinter zurück, und bei *Tirpitzia* (Fig. 50 3 u. 4) erscheinen sie nur deshalb weniger umfangreich, weil die langen, schmalen Nagel, die etwa $\frac{1}{2}$ des bis 40 mm langen Petalums ausmachen, zu einer engen Röhre zusammenschließen. Die meisten *Linaceae* haben Blüten von etwa 4—10 mm Durchmesser. Ansehnlich sind die Blüten vieler *Linaceae*-Arten, während sie bei den meist stark verzweigten, einjährigen Vertretern der Gattung *Hesperolinon* im ganzen viel kleiner bleiben (Petalen höchstens 6—7 mm lang). Die kleinsten Blüten von 1—1,5 mm Durchmesser hat *Radiola*. Als Petalenfarbe tritt bei der größten Zahl der *Linaceae*-Gattungen Gelb oder Grünlichgelb auf (z. B. *Hugonia*, *Ochthocosmus*, *Hebepetalum*, *Durandea*, *Roucheria*, *Indorouchera*, *Philbornea*, *Reinwardtia*, *Sacoglottis*, *Linum*- und einige *Hesperolinon*-Arten), häufig auch weiß, grünlich- oder gelblichweiß (*Ixonanthes*, *Ochthocosmus*, *Anisadenia*, *Tirpitzia*, *Humiria*, einige *Linum*- und *Hesperolinon*-Arten, *Radiola*); hellere oder dunklere rote Farben kommen wohl nur bei *Linum*, *Hesperolinon* und *Vantanea*, blaue (vgl. Anatomie, Hautsystem) bei *Linum* und in zarter Verfärbung des Weiß bei *Anisadenia* vor. Die Blütenform ist in den meisten Fällen wohl trichter- oder radförmig; die von *Tirpitzia* (Fig. 30 3) vergleicht Hallier mit der von *Phlox*- und *Gilia*-Arten (vgl. bei Blütengrünliche).

Der Kelch bleibt fast immer bis zur Fruchtreife stehen; als abfällig wird er beschrieben bei *Linum*, Sekt. *Cathartolinum*, Subsekt. *Rigida* und bei *Hesperolinon congestum*. Die Sepalen sind lanzettlich oder rundlich, bei *Radiola* dreieckig oder -spaltig (Fig. 532), bei den meisten Gattungen \pm isoförmig. Zuweilen (*Anisadenia*, *Reinwardtia*, *Linum*, *Hesperolinon*) sind sie fast oder ganz frei (Fig. 501 u. 2), gewöhnlich mit dem Blütenboden \pm hoch zum Pericladium (vgl. Velenovsk^a a. a. O.) verwachsen, bei den *Humirioideae*, besonders *Vantanea*, manchmal zu einem vollkommenen Becher, an dessen Rande die einzelnen Sepalen nur noch als Lappen oder Zähne zu erkennen sind. Wegen ihrer allermeist quinkunzialen Deckung sind sie in den Fällen, in denen sie breitere Form erreichen, an Größe, Gestalt und Konsistenz oft recht verschieden; das mittlere hat dann nicht selten an der gedekten, die inneren an beiden Seiten einen breiten hautigen Saum. Bei den *Nectaropetaloideae* sind die Sep. bis zum Rande sehr dick und klappig gestellt. Neben ganzrandigen oder gewimperten oder gefransten Sepalen kommen in der Familie solche mit allerlei Drüsen vor, deren anatomischer Bau noch nicht untersucht zu sein scheint. Ziemlich große Napfdrüsen finden sich bei *Vantanea* am Rücken der Kelchzipfel. Die Sepalen von *Sacoglottis amazonica* tragen oben am Rande 1—3 sitzende kugelige Drüsen, die von *Reinwardtia tetragyna*, vieler *Linum*- und fast aller *Hesperolinon*-Arten sind durch kleine gestielte Köpfdrüsen gewimpert; manche *Hugonia*-Arten haben breite, flache Zähne, die mit Drüsen endigen. Sehr auffällige Anhangsorgane besitzen die Sepalen von *Anisadenia*, nämlich am Rücken, nahe dem Rande, 2 einfache oder Doppelreihen lang und kraftig gestielter drüsigter Emergenzen (Fig. 501 u. 2). Ebenfalls Emergenzenartige, ihrem Aufbau nach noch unbekanntes Anhangsorgan unten auf der Rückseite der Sepalen von *Tirpitzia* nennt Hallier »zapfenförmige Drüsen«, und er vergleicht sie mit ähnlichen Bildungen, die an den Nebenblättern, auf den Innenseiten der Blattscheiden und des Kelches bei Loganiaceen, Apocynaceen und Rubiaceen so verbreitet seien (Fig. 503). Die parallele, zuweilen mehr handförmige Nervatur der Sepalen springt häufig nach außen oder innen breit und flach (*Anisadenia*, *Indorouchera* u. a.) oder schwielentartig oder kielgrmig (z. B. *Linum*) vor.

Im Gegenflata zutn Kelch ist die* Krone der *Linacege* gear hinfallig, abgesohen von Jon *Ixonanthoideae*, wo aie sanit dem Kelch und dem BtaoninaltubuB bis ssur Fracät-reife stehen bteibt, mandmial auch noch heranwUchst und dicker wird; auch bei wenigen *Humirioideae* ist sie persistent. In der Gattung *Ochtkocosmus* Bollen nach Hallier die Petalen dachziegelig zuBaaiinonschlieOen. Ich habo dieee Deckung aber nur bei *ixonanthes papjiana*, bei alien mir zur Verfdgung*telierenden OcAfAocosmi/5-Arten dagegen — auweilen sttgar noch unter der reircn Fntcht — die Krone gedreht gefunden, und dieae Deckung diirfte bei den *Linaceae* die Regal «in, iet aber wegon der Ktoiaheit der Bltten und der Bchmalen Kronblattbasen bei *Radiola* nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

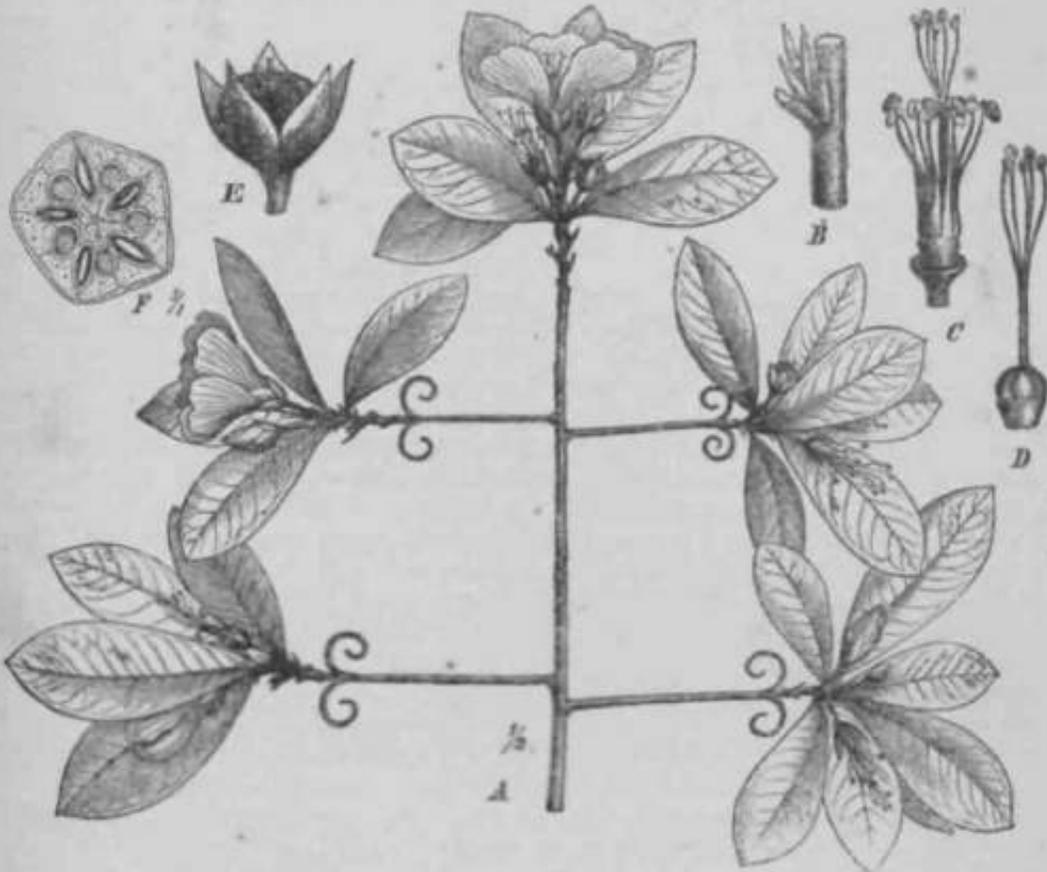


Fig. 46. *Ilugonia mynliix* h. A Küitts dines btOheniJeti Zweiges; It eiti Stick der Achite mit Biatto-stiel, dessen Decfe' und VorbUU ir-Igentt; C AmIrciim und GynlUeum; D lotst«re» jilleln; E junge Steinfrucht, vom Kolcha uxriBebra; F ijiiotsctonlu Auch eino relio & \etatroobt M—E MI V- 1- 1- Aug.; F Original.)

Die Form der Pctaleo ist flelt«D linealjsch (Fig. 48C, fJ}. nteist oben breit«r und nach dem Orunde su gteichmlAig keilffinntg verathmilert oder deatlich genipelt; jedeafalls sind die !<UI*>D Bteto tiemlich fata tear echini! inscriert, &afier den bleibeode»q der *Ixonanthoiteoe*. Kinen ei^enen Fall der Na^eluag stellt du Auftretea einw besonderen Stieles dar, wie er bei *Bebtpetalm*, *Hugonia* (Fig. 52 2au.b) and bei *Duramtea-ATten*, J all c an Bich Bchoa verschmairrte Petaleo babco, vorkommt. Das dtieleben entspringt nicht vom unteren Rand« des Petalants, sondern aus de? Oberwit*:, so dafl man das Petalnm mit einem peluten Laubblatt vergteichen kiinnte. Ofter zieht sich der Stiel •!s kle)- oder fcbwtelt*Dartig« Yerdickung — wie sio auch bei ungestielten Pctaleo, •, B. in don (lattangeti *Linum*, *Aitisadenia* and *Rcinwardtia* auftritt — ein Stfleck weit aber de! & Mittelnerr htnatt. Von der Intereeite pesnhon lauft dann nattirlich dur unloru Rand des PetaluDia, der maocbnuil npcB etwas verdickt ist, (iber den Stiel hinweg. Die Sun Stiel und QaerwulBt moiml wobl H a) l i e r, wenn er (Beitrage, S. 42, 54) bei *Hebepetalum* von *Kronblattachuppen« und bei *Dwandeia* von »verchiedenen Ajibanga- gebilden« 'aprichu Die Nerven Bind parallel, mir im oberen leilB Ofter etwas Qeder-

und netzartig, nicht nur bei zarten, sondern auch bei dicken Petalen gut zu erkennen. Dünne, zuweilen sehr zarte Petalen überwiegen in der Familie. Die bleibenden der *Ixonanthoideae* unterscheiden sich in der Gestalt und Textur meist wenig von den ziemlich dicken Sepalen dieser Unterfamilie. Recht dicke, an der gedeckten Flanke auskeilende Petalen finden sich auch bei *Ctenolophon* und *Humirioideae*.

Eigentümlich ist die seitliche taschenartige Schlitzung, die einige Gattungen im unteren, nagelförmigen Teil der Petalen aufzuweisen haben. Urban hat sie bei *Reinwardtia* ausführlich beschrieben und angegeben, daß sie bei dem Ineinandergreifen der gedreht deckenden Petalen eine Rolle spielen. Ob letzteres überall der Fall ist, wo solche Taschen vorkommen, z. B. bei *Tirpitzia* (Fig. 504), *Linum* (Fig. 52 3a, b, c), kann man bezweifeln. Man hat beim Betrachten dieser Taschen den Eindruck, als ob das Petalum aus 2 Teilen bestünde, einem unteren und einem oberen, die übereinander geschoben und in der Mitte miteinander verschmolzen, an den Rändern aber frei geblieben seien. Die äußere (bzw. untere) Lamelle verschmälert sich nach oben zuweilen etwas und endet in einen Zahn (wie bei *Reinwardtia* und *Linum*, Fig. 52 3c links), läuft aber auch oft mit der andern Lamelle gleichmäßig nach oben aus (Fig. 52 3c rechts). Diese Taschen, die in der Gattung *Linum* noch nicht genügend beachtet zu sein scheinen, können für ihre systematische Einteilung vielleicht Bedeutung haben. Homolog mit diesen Taschen sind wohl die oft muschelförmigen Ohrchen (Fig. 52 la, b), die an derselben Stelle der Petalen fast bei allen Arten der Gattung *Hesperolinon* auftreten. Hinzu kommt hier auf der Oberseite des Petalums ein medianer zungenförmiger, aufrechter Lappen (Fig. 52 Id). Diese eigentümlichen Anhangsbildungen, die Urban (in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XXII [1880] 23) als die den Blumenblättern angewachsenen und sich mit ihnen abgliedernden Dentes interjectiv ansieht (vgl. Androzeum), lassen sich mit den »ligulaartigen« Anhängen von *Erythroxyllum* vergleichen, wenn sie in den Einzelheiten auch anders gebildet sind, und sie rechtfertigen — neben andern Merkmalen — die Abtrennung der Gattung *Hesperolinon* von *Linum*. Die Gattung *Nectaropetalum* hat man wegen ihrer etwa an derselben Stelle der Petalen auftretenden nischenartigen Bildungen (Fig. 54 B, C) geradezu in die Familie der *Erythroxyllaceae* versetzt (vgl. den Abschnitt »Verwandtschaftl. Beziehungen«), obwohl diese Bildungen der *Erythroxyllum-Ligula*, weniger ähnlich sind als die Anhängen von *Hesperolinon*.

Das Androzeum ist stets dadurch ausgezeichnet, daß die Filamente seitlich miteinander zu einem hohlen, oft auch weniger hohen oder nur angedeuteten Tubus verwachsen sind (Fig. 45, 48 F, 52 1c, 54 Z), 56 C, G, 58 B, 59 B, C, D, 7, L). Außerdem kommen aber noch selbständige Diskusbildungen vor, bei der Unterfam. *Humirioideae* vollkommen frei (Fig. 58 C, 59 B, C, D, F), intrastaminal, bei den *Ctenolophonoideae* und den *Ixonanthoideae* kdnzentrisch (serial) mit dem Staminaltubus verschmolzen, bei jenen extrastaminal (Fig. 56 G), bei diesen intrastaminal (Fig. 56 C), so daß bei den *Ctenolophonoideae* die Filamente an der Innenseite des Diskus (wie bei *Erythroxyllum-Alien*), etwa in halber Höhe, entspringen, bei den *Ixonanthoideae* an der Außenseite. Hier ist das allerdings oft nicht so leicht zu erkennen, weil bei der Gattung *Ochthocosmus* fast der Grenzfall erreicht wird, in dem die Filamente in den oberen Rand des Diskus selbst übergehen. Doch kann man (ob bei allen Arten?) das Vorhandensein eines Diskus, dem der Staminaltubus außen angewachsen ist, an der ± fleischigen Ausbildung, dem dicklichen Rande, erkennen; der Staminaltubus der übrigen Gattungen ist zwar manchmal auch ziemlich fest, aber nicht gerade fleischig-dicklich, in vielen Fällen ist er — wie auch die Filamente — zart. Bei den *Humirioideae* stehen die Stam. oft in 2 oder mehr Kreisen (Fig. 59 D). Diese Verhältnisse habe ich der Einteilung der Familie in Unterfamilien zugrunde gelegt (Vgl. Abschn. »Verwandtschaftl. Beziehungen«).

Die Länge der Staubblätter ist sehr verschieden; oft bleiben die Antheren auch während der Blüte inseriert (Fig. 50 7), zuweilen aber (z. B. bei *Ixonanthes* [Fig. 56 4]), ragen sie sehr weit heraus. Die Filamente sind dann in der Knospe hin und her gebogen. Die Zahl der Stamina ist in den meisten Fällen 5 oder ein Vielfaches davon, abgesehen von einzelnen Fällen, in denen sich durch teilweise Reduktion Zwischenzahlen ergeben, und von den *Humirioideae*, bei denen durch Spaltung eine Vielzahl von Stamina (bis zu 180) ausgebildet ist (Fig. 59 A, B, C, D). Bei allen Gattungen der Tribus *Eulineae* — bei *Hesperolinon* und *Radiola* nicht regelmäßig — treten in gleicher Zahl wie Stamina zahn- oder fadenförmige Staminodien, »dentes interjectivi«, auf; bei den *Humirioideae* sind im

inneren Stamina Kreuze manchmal Starainodien ausgebildet. Die Filamente sind fadenförmig und dann meist derber oder bandförmig (r and hj'a) in, am Grunde ± deltoid verbreitert (Fig. 46 C, ASF, 621c); nicht deltoid verbreitert sind sie später bei den Humiri-



Fig. 46. *Urtica dioica* L. A. Blüthenstängel mit den Stachelhaaren, Nerven- und Klettfrüchtlingen; B. junger Pflanzenspross mit Blättern und Knospen; C. junger Pflanzenspross mit Blättern und Knospen; D. Stachelhaar; E. Stamen; F. Pflanzenspross mit Blättern und Knospen; G. Querschnitt des Stängels (nach Engelm.)

- oideae (Fig. 59 J, L) und bei den *Ctenolophonoideae* (Fig. 56 G). Bei *Bumiria* sind sie in ihren freien Teilen oft dicht mit langen Papillen besetzt (ähnlich wie bei *Erythroxylum Kunthianum*). Die epipetalen Stam. sind allermeist kürzer als die epipetalen. Unter den Filamenten der längeren Stamina sitzen öfter 5 polster- oder grüßchenförmige Nektardrüsen (Fig. 521c), die man im getrockneten, nicht mehr sezernierenden Zustande oft schwer erkennt, zumal wenn sie — was häufig vorkommt — in \pm hohem Grade rüßgebildet sind, so daß nicht selten 2 oder 3, zuweilen nur 1 (z. B. *Anisadenia*) oder auch gar keine (Linum-Arten, *Ctenolophon* u. a.) deutlichen Drüsen mehr übrig bleiben.
- Die Rückbildung erfolgt nach Urban bei *Reinwardtia* in bestimmter Reihenfolge, nämlich in der Richtung der Kelchspirale: Entweder sind nur die hinter S_1 und S_2 liegenden beiden Drüsen voll entwickelt; oder es ist auch noch die Drüse hinter S_3 vorhanden, ohne aber zu sezernieren; oder diese funktioniert ebenfalls noch, während eine vierte hinter S_4 nur angedeutet ist; hinter S_5 fehlt jede Spur der Drüse. Diese Reihenfolge würde sich wohl auch in zahlreichen andern Fällen feststellen lassen. Bei näherem Zusehen findet man an einem herauspräparierten Staminaltubus zwischen den Nektardrüsen, also epipetal, in verschiedener Höhe zwei rundliche oder seitlich quergestreckte Grüßchen oder \pm vorgezogene Höcker, die Ansatzstellen der Petalen (Fig. 521c). Man wird den Ring des Staminaltubus, in dem die Petalen inseriert sind, zum Blütenboden rechnen müssen. Urban (in *Linnaea* XLI [1877] 614—616 und *Flora bras.* XII, 2 [1877] 459) erkennt die Drüsen als Nektarien an, hält aber die Ansatzstellen der Petalen für die Stamindien und die des interjecti nur für Emergenzen aus Commissuren des Tubus stamineus«. Koch (Synops. 1. Aufl., 1837, 126) sieht die fehlgeschlagenen Staubblätter als einen inneren Staminalkreis an. Aelfeld (in *Bot. Ztg.* XXI [1863] 282) schreibt den *Linaceae* unter Vergleich mit den *Geraniaceae* 3 Staminalkreise zu: der äußere sei in den epipetalen Drüsen, der mittlere in den des interjecti noch zu erkennen; allein der innere sei ausgebildet. Hallier (in *Beiträge*, S. 167) erhebt gegen diese Deutung den Einwand, daß man dann folgerichtig auch die epipetalen Drüsen gewisser Gruinalen für selbständige Stamindien, also für einen vierten, äußersten, epipetalen Staminalkreis erklären und zwischen ihm und den Kronblättern einen vollständig geschwundenen epipetalen Staminalkreis ergänzen muß, und fügt hinzu, daß für die stammesgeschichtliche Ableitung der Gruinalen, zu denen er die *Linaceae* rechnet, etwa von den Golumniferen, eine einwandfreie Deutung dieser Verhältnisse äußerst wichtig wäre. Tammes sieht einen Beweis für die Staminalnatur der des interjecti darin, daß es ihr gegliedert ist, Bei einer Blüte (unter 1000) von *Linum usitatissimum* des interjecti mit einem Gefäßbündel und \pm wohl ausgebildeten Antheren zu finden. (Vgl. Tammes, Die Flachsbliüte, in *Rec. Trav. Bot. Norland.* XV [1918] 196—204, Fig. 13. Dort auch ein historischer Überblick über alle Deutungen des *Linum-Andrzejews.*) Ströbl (Die Obdiplostemonie in den Blüten, in *Bot. Arch.* IX [1925] 215 u. 221, Fig. 20 u. 21) nimmt bei *Linum* schwache Obdiplostemonie an und hält die des interjecti für staminodiale Kronstaubblätter.

Die Antheren der *Linaceae* sind stets, in verschiedener Höhe, am Rücken, nur bei *Nectaropetaleae* am Grunde (Fig. 54 D, L) angeheftet (Fig. 47 E, 521c, 56 A), intrors, seitlich aufspringend, meist oval oder länglich, selten (*Nectaropetaleae*) linealisch (Fig. 54 D, L); sie haben bei *Humiria* (Fig. 59 G) und *Sacoglottis* fleischartige Theken. Diese sind bei *Peglara Carvalhoi* (auch bei der andern Art?) geschnürt (Fig. 54 L). Das Konnektiv ist in der Regel schmal, nicht selten zwischen den Staubbeuteln in ein Spitzchen vorgezogen (Fig. 47 E), bei den *Humirioideae* aber stark verbreitert und vergrößert und \pm fleischig (Fig. 58 B, C, 59 G, H, L).

Ob der Pollen aller *Linaceae* demselben Typus angehört, ist noch nicht untersucht. Bei *Linum usitatissimum* wird er als kugelig oder rundlich-oval und etwas warzig angegeben, mit 3 Längsfurchen, in deren Mitte je eine Keimpore liegt. Ebenso hat ihn bereits Mohl bei *Vantanea obovata* beschrieben. Ähnliche Formen habe ich in mehreren Gattungen beobachtet. Bei *Ochthocosmus candidus* fand ich ihn stets oval. Der Pollen ist nicht immer gelb, sondern bei manchen *Linum-arten* blau. Die von Schilrhoff (Zytologie der Blütenpflanzen [1926] 585) aufgenommene Angabe L. Blaringhems, daß bei den Oueinrassen die Pollenkörner normal (60—50X50—45 μ), bei den Faserleinen aber zum großen Teil abortiert und unregelmäßig gestaltet seien, woraus er auf eine zurückliegende hybridj Abstammung der Faserleine schließt, hat Tammes (The genetics of the genus *Linum* [1928] 15—16) bestritten. Nur in wenigen Typen mit krau-

sen Petalen und gelben Antheren sei der Pollen schlechter entwickelt. Auf einen Pollen-dimorphismus werde ich gleich noch bei Besprechung der Heterostylie hinweisen.

Das Pistill der *Linaceae* besteht stets aus mehreren Karpellen. Sehr häufig sind alle Kreise der Blüte isomer, also 5 (Fig. 46 Z), Fig. 56 D, Fig. 58 F, Fig. 59, B, C, D) — bei *Radiola* 4 (Fig. 45 C, Fig. 53) — Karpelle vorhanden; andere Gattungen oder Arten (*PhUbornea*, *Indorouchera*, *Rouckeria*, *Anisadenia*, *Hesperolinon* [Fig. 52 Id], *Reinwardtia trigyna* [Fig. 45 B], *Hugonia Holtzii* [Fig. 47 F, G]) haben typisch 3, sehr wenige [*Nectaropetalum* [Fig. 54 E, F, H], *Peglera* [Fig. 54 M], *Ctenolophon* [Fig. 56 H, I], *Linum digynum*) 2 Karpelle; 4 Karpelle bei Fünftzahl in Kelch und Krone kommen nur bei *Reinwardtia tetragyna* und *Tirpitzia* (Fig. 50) vor. Gelegentlich sind einzelne Karpelle verkümmert, oder es treten einzelne in ± vollkommener Ausbildung überzählig auf. Doch gibt es Gattungen, bei denen diese Verkümmern zum Typus gehört und daher systematisch wichtig ist, z. B. *Roucheria*. Bei 3 Fruchtblättern steht das eine median hinten, die beiden anderen diagonal vorn. Die echten Scheidewände sind nach Urban (Fl. bras. XXII, 2 [1877—78] 435—36 und Taf. 92, 1) bei den *Humirioideae* aber unvollständig. Die Ausbildung vollständiger falscher Scheidewände ist auf die *Linoideae* und *Lxonanthoideae* beschränkt. Das Ovar ist kugelig, breit kegelförmig, flaschen- oder birnförmig, eiförmig oder länglich — niemals aber sehr langgestreckt und läßt meist äußerlich die Zahl der Karpelle erkennen. Die Zahl der Griffel entspricht stets der der Karpelle. Sie sind in den Gattungen durchgehend frei oder teilweise bis ganz verwachsen; nur in der Gattung *Linum* treten freie und teilweise verwachsene Griffel auf, und bei *Ctenolophon* ist die Säule oben aber kurz zweispaltig. Gewöhnlich sind die Einzelgriffel oder die Griffelsäulen rund, bei den zweiteiligen *Nectaropetaleae* und *Ctenolophorioideae* bandförmig abgeflacht. Nicht selten gliedern sich die Griffel vom Fruchtknoten ab, und in den verschiedensten Gattungen willben sie sich, unten herzförmig verbreitert, gibbos über die Fruchtblätter (Fig. 52 Id). In vielen Fällen sind sie in der Knospe eingekrümmt, bei *Linum* umeinandergedreht. Die Narben sind mannigfaltig ausgebildet, bei Einzelgriffeln stets ± intrors (Fig. 46 Z, Fig. 52 Id, Fig. 54 E, M, 2V), aber auch an Griffelsäulen, z. B. bei *Nectar opetalum* (Fig. 54 E, M, N), dorsiventral und stark schief; nicht schief, 5lappig bei *Humiria*. Es kommen vielfach scheibenförmige Narben vor, die nach der Mediane oft V-förmig vertieft, selten dachförmig erhöht sind. Daneben treten Polsterförmige, kopfige oder keulige Formen auf.

Bei den *Nectar opetaleae* und der *Humirioideen*-Gattung *Sacoglottis* (Fig. 58 F, Fig. 59 C) ist nur 1, sonst sind stets 2 Samenanlagen vorhanden, die meist kollateral aus der oberen Ecke des Innenwinkels herabhängen, die Raphe nach innen und die Mikropyle nach oben gekehrt haben. Der Funikulus ist stets deutlich, oft sehr lang (Fig. 54 G); zuweilen (*Humiria*, *Vantanea* [Fig. 59 F]) ist die eine der beiden Samenanlagen unter der anderen, etwa in der Mitte des Faches, mit kurzem Funikulus befestigt. Bei *Nectaropetalum Kaessneri* wird der Funikulus von zwei mächtigen Plazentarschwielen überdeckt (Fig. 54 G). Bei *Linum*, *Hugonia* (u. a.?) ist die Mikropyle von einer Karunkula bedeckt, die nach Tschirch und Oesterle (Anat. Atlas [1900] 225) eine Wucherung des äußeren, mit dem Funikulus verwachsenen Integumentes ist, was T. Tammes bestätigt.

Die Heterostylie wurde bei *Linum flavum* und *L. viscosum* zuerst von Koeh (1837) für die Familie beobachtet. Planchon (in Hook. Lond. Journ. Bot. VII [1848] 174) legte sich als erster die Frage vor, ob dieser Dimorphismus der Geschlechtsorgane nicht eine Bedeutung für die Befruchtung haben könnte, die Darwin dann in der Vermeidung der Selbstbestäubung zu sehen glaubte. 1863 (in Bot. Ztg. XXI, j^o) gibt Aelfeld an, daß von 65 von ihm untersuchten *Linum*-Arten fast die Hälfte unidimorph seien, daß diese fast alle herablaufende, keine kopfigen Narben hätten, und daß die dimorphen Arten auf Europa, Asien und Nordafrika beschränkt, sämtliche nord- und südamerikanischen und kapensischen Arten monomorph seien. M. Kuhn (Bot. Ztg. XXIV [1866] 201) bestritt diese Lokalisation der Erscheinung, doch hat Urban (Linnaea XLI [1877] 621) die Behauptung Aelfelds hinsichtlich der südamerikanischen Arten bestätigen zu können gemeint, allerdings nur nach Untersuchungen im Herbar. Trelease (in Trans. Acad. Sc. St. Louis V [1887] 9) gibt alle neuerlichen Arten als homogyn an. Die Mehrzahl der heute bekannten *Linum*-Arten dürfte heteromorph sein; bestimmt monomorph sind von den altweltlichen Arten *L. usita-*

tissimum, *L. angustifolium* (vgl. Abschnitt »Nutzen« bei der Gattung *Linum*), *L. nodiflorum*, *L. tenuifolium* und *L. catharticum*. Von sonstigen Linaceen-Gattungen ist noch *Reinwardtia* sicher als heterostyl bekannt. Ob der bei *Nectaropetalum congolense* beschriebene sehr kurze Griffel mit Heterostylie zusammenhängt, bleibt abzuwarten.

In der Gattung *Linum* tritt die Heteromorphie in zwei Formen auf, von denen die eine auch sonst weit verbreitet und von Sprengel (Das entdeckte Geheimnis der Natur [1793] 103) zuerst bei *Hottonia palustris* beschrieben worden ist. Sie besteht darin, daß eine Art in zwei Gruppen von Individuen zerfällt, in solche mit langem Griffel und kurzen Filamenten und in solche mit kurzem Griffel und langen Filamenten. Dabei ist gewöhnlich die Höhe der Griffel der langgriffeligen Form gleich der der Filamente der Kurzgriffel und umgekehrt. Doch gibt es auch Ausnahmen von dieser Regel, und eine dieser wenigen Ausnahmen ist *Linum grandiflorum*, das wohl »heterostyle, aber nicht »heteranther« ist (vgl. G. v. Uebisch, Genetisch-physiolog. Analyse der Heterostylie, in Bibliogr. genet. II [1925] 289, 331 u. Fig. 20); seine Antheren stehen stets auf gleicher Höhe. Dem Unterschied in der Griffellänge geht ein solcher in der Beschaffenheit der Narben (nach Alefeld sollen bei *Reinwardtia* die der langgriffeligen Form mehrmals größer als die der kurzgriffeligen sein), der Narbenpapillen und der Pollenkörner parallel. Für die Gattung *Linum* hat ihn v. Uebisch (a. a. 0.317—19 und Fig. 13) zuerst gefunden. Die Narbenpapillen der Langgriffel sind länger, die Pollenkörner der Langgriffel sind oft kleiner als die der Kurzgriffel, stets aber durch ihre Oberflächenkulptur verschieden. Bei *Linum grandiflorum*, *L. perenne*, nach F. Laibach (Zur Vererbung der physiolog. Heterostylieunterschiede, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XLVI [1928] 183) auch bei *L. flavum*, *L. alpinum* u. a., nicht aber bei *L. viscosum* und *L. hirsutum*, sind die Pollenkörner der Kurzgriffel nur mit kleinen Warzen, die der Langgriffel gemischt mit kleinen und großen Warzen bedeckt.

Blihen und Bestäubung. Das Abblühen und die Bestäubung ist auch heute nur bei *Linum* und *Reinwardtia* näher bekannt. Mindestens die *Linum*-, *Hesperolinon*-Arten und *Radiola* dürften meist ephemere Blüten haben. Tine Tammes (Die Flachsblüte [1918] 210 u. f.) beschreibt eingehend die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele, die Entwicklung der Blütenorgane in der Enospe, das Auf- und Abblühen von *L. usitatissimum*. Zu Anfang des Aufblühens am frühen Morgen sind die Antheren noch geschlossen und stehen in geringer Entfernung um die Narben herum. Bald darauf öffnen sie sich an der Außenseite (sie sind also ausnahmsweise nicht intrors) und entlassen eine Menge Pollen. Während dieser Zeit führen die Stamina eine langsame Bewegung aus, wodurch sich die Antheren den Narben nähern. Die Griffel haben sich auseinandergedreht und spreizen. Einige Stunden nach ihrem Aufspringen sind die Antheren entleert, sie schrumpfen und fallen meist im Laufe des Tages von den Filamenten ab. Auch die Petalen werden schon um 10 oder 11 Uhr in noch frischem Zustande abgeworfen. Schließen der Blüten nach dem ersten Aufblühen kommt nach Tammes — außer bis zu einem gewissen Grade bei Regen — nicht vor. Bei kühlem, trübem Wetter wird die Entwicklung verzögert; das Abblühen einer Blüte kann dann eine Woche und länger dauern. Da die Narben einen Tag früher reifen als die Antheren, findet gleich nach dem Aufspringen dieser mit Sicherheit Selbstbestäubung statt. Doch wird der Lein, der ja Nektar ausscheidet, auch emsig von Insekten besucht (*Apis mellifica*, *Halictus cylictricus*, *Plusia gamma*, *Pieris rapae*). Da der Pollen bei Berührung mit Wasser platzt, ist es zweckmäßig, daß der Blütenstiel nach der Bestäubung sich abwärts biegt und die Blüte sich bei Regenwetter etwas schiefen kann. Die Pollenschläuche wachsen in etwa 2 Stunden bis zu den Samenanlagen. Bei dem Abfallen der Petalen handelt es sich um Bienen durch eine Trennungsschicht vorbereiteten Chorismus im Sinne Fittings (vgl. H. Filling, Untersuchung über die vorzeitige Entblätterung von Blüten, in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XLIX [1911] 187). Doch ist der auslösende Reiz nicht die Bestäubung. Das frühe Abfallen der Petalen scheint also keine ökologische Bedeutung für die Pflanze zu haben. Die Tatsache, daß Leinblüten so früh am Morgen schon ohne Petalen dastehen, erklärt sich daraus, daß bei den lebhaft gefärbten Blüten eine Erwärmung auf 35° C leicht möglich ist. Im Experiment lassen *Linum*-Blüten bei dieser Temperatur ihre Petalen bereits nach 25—60 Sekunden fallen. Auch bei den übrigen Linaceen-Gattungen kann man beobachten, daß die Antheren sich sehr früh, oft schon im letzten

Knospenstadium, öffnen. Die Selbstbestäubung scheint in der Familie also weit verbreitet zu sein.

Sehr erschwert, wenn auch nicht ganz unmöglich, ist sie natürlich bei den heterostylen Arten. Doch bleibt sie, wie überhaupt jede illegitime Bestäubung, bei ihnen unwirksam. Die Stelle, an der die Ursache der Unfruchtbarkeit der illegitimen Verbindung liegt, hat schon Darwin (vgl. v. Uebisch, Genet-physiol. Analyse [1925] 321) an *Linum grandiflorum* durch Versuche festgestellt: die Narbe bzw. den Griffel, auf der bei illegitimer Bestäubung die Pollenkörner gar nicht erst keimen, bzw. in dem sie langsamer wachsen. Bei der heterostylen *Reinwardtia trigyna* führen nach Urban (1880, 2) die Griffelbewegungen aus, so daß die Narben gerade über gewisse, von den Petalen und Sepalen gebildete Furchen zu stehen kommen, durch die die besuchenden Insekten zum Honig vordringen müssen.

Frucht und Same; Keimung. Der Lein erzeugt nach T. Tammes (Die Flachsblüte [1918] 225) bisweilen parthenokarpische Früchte, die etwas kleiner sind als die normalen mit Samen. Sie fand solche, wenn *L. usitatissimum* mit Pollen von *L. perenne*, *L. austriacum*, *L. flavum* oder *L. grandiflorum* bestäubt wurde; keine Parthenokarpie tritt auf, wenn die genannten Arten als Mutterpflanzen mit Pollen von *L. usitatissimum* belegt werden. Die Frucht von *Roucheria* und *Peglera* ist noch unbekannt. Sonst treten zwei Fruchtformen auf: die Kapsel und die Steinfrucht. Der bei einzelnen Gattungen schon im Fruchtknoten einsetzende Reduktionsprozeß geht bei vielen in der Frucht weiter, so daß diese sehr häufig wenig- bis lsamig ist. Im letzteren Falle wird, wie ja auch so oft in andern Familien, aus der Kapsel eine Nufi (*Anisadenia* [Fig. 4410a, b], *nectaropetalum*, *Ctenolophon* [Fig. 56 K]). In alien Kapsel Früchten treten, wenn auch manchmal recht unvollständige (*Tirpitzia*), falsche Scheidewände auf, die bei den *teonanthoideae* schwielig-dick (Fig. 44 7) sind und im Reifezustand nicht geschlitzt werden. Wohl in den meisten andern Fällen springt die primär septizide (Fig. 44 7) Kapsel auch an den falschen Scheidewänden (also lokulizid) ± mit auf, so daß 10, 8 oder 6 lsamige Kammern entstehen (Fig. 44 2, 53 2 u. 4). Die falschen Septen sind kahl oder gewimpert, wovon vielleicht ein wichtiger Unterschied von Art-Gruppen liegt (vgl. L. Blaringhem, Sur un caractere particulier des fruits du genre Linum, in Bull. Soc. Bot. France LXIX [1922] 776). Kapseln haben die *Eulineae* und *Ixonanthoideae*. Sie sind flach-kugelig bis kugeilig oder eiförmig, 2—6 oder 8 mm lang, bei *Ixonanthes* länglich, spitz, bis 15 mm lang. Die Schale ist meist papierartig oder lederig, bei *Ochthocosmus* und wohl noch anderen holzig. Die beiden letztgenannten Gattungen tragen unter der Kapsel nicht nur noch den Kelch, sondern auch die Blumenkrone und den Staminaltubus mit den Filamenten. Die *Hugonieae* und *Humirioideae* haben eine Steinfrucht, deren Farbe als grün, gelb, rot oder blau angegeben wird. Sie ist kugeilig (*Hugonia*, Fig. 46 E) oder eiförmig bis kegelförmig, bei den *Humirioideae* (Fig. 58 G, H, I) manchmal relativ groß, z. B. die von *Sacoglottis amazonica* etwa 4,5 cm lang, 3,5 cm im Durchmesser, mit 2 mm dickem fleisch. Wenn dieses bei der von Ducke (in Arch. Jardim botan. Rio de Janeiro J [1930] Fig. 34—39) abgebildeten *Sacoglottis verrucosa* 5—8 mm dick ist, so dürfte schon ein Ausnahmefall sein; im allgemeinen ist es sehr dünn. In der Regel verschmelzen die Fruchtblätter zu einem einzigen Steinkern, der meist eine hockrige Oberfläche und neben den Samenfächern noch ± zahlreiche Hohlräume besitzt (Fig. 46 F, 58 H, J), die ihm Schwimmfähigkeit verleihen, so daß solche Steinkerne, selbst an der westeuropäischen Küste, in der Drift gefunden werden. Die Frucht von *aurandea* (Fig. 48 M) enthält 5 getrennte Steinkerne; nach Bailion (in Adansonia X U873] 366) auch die von *Hebepetalum*, was ich aber nicht bestätigen kann. Den Steinkern von *Hugonia mystax* (Fig. 46 F) konnte ich durch gelinden Druck zuerst septizid in 10 Teile, dann noch lokulizid in 10 zerlegen. In den Steinfrüchten sind nur selten 5 Samen gut ausgebildet (Fig. 46 F); oft findet sich nur einer und die übrigen Fächer sind ± reduziert (Fig. 58 H, 7), bei *Indorouchera Griffithiana* fast vollständig.

Die Samen der *Linaceae* sind wohl meist eiförmig oder zusammengedrückt länglich (Fig. 44 3, 53 5) die von *Reinwardtia* nach Small (North American Fl. [1907] 87) kierenförmig. Die Samenschale ist dünn, öfter glänzend. Wie weit die Schleimepidermis verbreitet ist, steht noch nicht fest. *Linum* (Fig. 44 4 u. 5), *Hesperolinon* und *Radiola* (Fig. 53 5) besitzen sie bestimmt, vielleicht aber auch die beiden fibrigen *Eulineae*-G&t-

tungen; den *Bugoniae* scheidet sie zu fehlen. Oft finden sich Arillusbüchsen: kappen- oder flögelartige bei den *Ixonanihoideae* (Fig. 44 8 u. 9), ein (aeriger Samenmantel, der den g»nien Rttcken des Samens bedeckt, bei *Ctenolophon* (Fig. 56 L, M). Das Endo-



Fl. (**H Durandia pmtagyntx* (W*rb.) K. Schum. A Blüthend. Zw*ig; B Blüthknospe; V Blüthe; H Pe-
 UJutn; « Samen; J' Androgonium und Gynogonium; G Ovul; i T Längs«schnitt durch die Ovul; J Quer-
 schnitt durch die Ovul; K Fruchtweig; L, 8tbl»frucht; M Querschnitt durch die Frucht mit 6«internen
 Stölkern; N Same; O Querschnitt durch die Frucht.

sperm ist im ganzen spärlich (Fig. 444); es enthält fettes Öl und Aleuron, aber keine Stärke. Der Embryo ist wenig kürzer als das Endosperm, gerade oder leicht gekrümmt, schmal oder mit herzeiförmigen (*Hugonia*, *Indorouchera*, *Linum*) Kotyledonen (Fig. 444), die oft schon hand- oder fiederförmig angeordnete Prokambiumstränge zeigen. Das Wirtzelchen ist immer deutlich, zuweilen so lang wie die Kotyledonen (*Hebepetalum*). Bei einigen Gattungen (z. B. *Linum*-Arten, *Anisadenia*, *Indorouchera*) ist der Embryo grün. Laibach beobachtete in einem Samen des von ihm erzeugten Tripelbastards *L. alpinum* × *L. perenne* × *L. austriacum* 2 Embryonen (Polyembryonie).

Über die Keimung der *Linaceae* ist wenig bekannt. Die Schleimepidermis soll der Anheftung des Samens an den Erdboden dienen. Das spärliche Endosperm lagert darauf ab, daß die Keimblätter überall aus der Samenschale hervorkommen. Der Same von *Linum usitatissimum* ist sogleich nach dem Reifen keimfähig; deshalb kommt es bei dauernd feuchtem Wetter auch nicht selten zur Viviparie, die man auf dem Felde allerdings kaum beobachtet, weil der Flachs schon vor dem Ausreifen der Samen geerntet wird. In ihren Versuchskulturen aber hat Tine Tammes (Die Flachsblüte, [1918] 226) nicht geringe Verluste durch Viviparie erlitten. In neuester Zeit hat Laibach (Entwicklungsphysiolog. Unterschiede zwischen Lang- und Kurzgriffeln bei einer heterostylen Pflanze, in Ztschr. f. ind. Abstamm. u. Vererbungslehre LV [1930] 155) die interessante Tatsache gefunden, daß bei *Linum austriacum* die Langgriffelsamen durch Schnittling langsamer keimen als die Kurzgriffelsamen, und damit eine neue Übereinstimmung zwischen Heterodistylem und Diözisten festgestellt (vgl. Abschnitt »Zytologie, Embryologie, Genetik«). Schilling (Botanik u. Kultur des Flachses [1930] 85—86) fand, daß Bastarde von Faser- × Ölleinen, die sich auch sonst durch ein sehr freudiges Wachstum auszeichnen, stets schnelleres Wurzelwachstum haben als die zugehörigen Eltern. An alien Eimlingen übertrifft in den ersten 3 bis 4 Wochen die Länge der Wurzel erheblich die des oberirdischen Sprosses. Die Keimblätter wachsen noch eine Zeitlang und bleiben dann noch mehrere Wochen erhalten. Bei Zerstörung der Triebspitze kommen auch aus den Keimblattachsen Sprosse, und es keimen, besonders wenn die Keimpflanze unterhalb der Kotyledonen geköpft wird, sogar am Hypokotyl Adventivsprosse entstehen. V. Komárek (Zur experiment. Beeinflussung der Korrelationsfähigkeit von Pigmenten Keimblättern, in Flora N. F. XXIV. [1930] 301) hat die Korrelation zwischen den Keimblättern und den zugehörigen Achselknospen bei *Linum* verfolgt.

Laibach (1925, 1929) hat bei *Linum* die sehr bemerkenswerte — und sicher nicht auf diese Gattung beschränkte — Tatsache entdeckt, daß die stark gehemmten Embryonen mancher Kreuzungen (z. B. *L. perenne* × *L. austriacum* und besonders *L. austriacum* × *L. perenne*) zur normalen Entwicklung gebracht werden können, wenn sie aus dem mittleren Embryosack bzw. Samen entfernt und künstlich ernährt werden. Er zog daraus den für die Bastardforschung äußerst wichtigen Schluß, daß die Hemmungen und Störungen nicht im Genotypus des Bastards begründet sind, d. h. nicht auf der »Unvertraglichkeit« der beiden im Bastard vereinigten Idioplasmen beruhen, wie man bis dahin annahm, sondern vielmehr in der Disharmonie der physiologischen Beziehungen zwischen Bastardembryo und Mutterpflanze ihre Erklärung finden.

Zytologie, Embryologie, Bastardbildung, Chromosomen. Zuverlässige Chromosomenzahlen sind erst seit kurzer Zeit von *Linum* bekannt (zusammengefaßt bei T. Tammes [1928] 13—22). *Linum usitatissimum* und *L. angustifolium* verhalten sich übereinstimmend (vgl. Abschn. »Nutzen« bei der Gattung *Linum*): $2x = 32$; vereinzelte Rassen mit 30 kommen vor. Für *L. grandiflorum* wird haploid 8 und 9, diploid 16 und 17 angegeben. Diploid 18 nach Martzenitzina *L. corymbiferum* haben, dem Kikuchi 30 zuschreibt. Die Diploidzahl 18 trifft noch zu für *L. perenne*, *L. austriacum*, *L. Lewisii*, *L. sibiricum*, *L. punctatum*, *L. tenuifolium*; diploid 24: *L. capitatum*; diploid 36: *L. alpinum*; haploid 8: *L. Mrsutum*; haploid 9: *L. salsoloides* und *L. strictum*; haploid 10: *L. maritimum*; haploid 15: *L. nervosum*. Für *L. catharticum* wird von R. De Vilmorin u. M. Simonet ([1927] 166) die Haploidzahl 8, von K. K. Martzenitzina ([1927] 253—264) die Diploidzahl mehr als 57 angegeben. Die neueste Arbeit von C. L. Loney (Studies on the development of chromosomes in *Linum*, in Proceed. Crop Soc. Japan III [1929] 39—56) stand mir nicht zur Verfügung.

Die Pollenkörner von *Linum* sind nach P. N. Schtirhoff (Zytologische Unter-

suchungen in der Reihe der *Geraniales* [1924] 723—725, Fig. 4 u. 5) 3kernig. In den Antheren findet in einem sehr späten Stadium eine Wandauflösung der Tapetenzellen statt; diese degenerieren aber, und ein Periplasmodium wird nicht gebildet.

Bastarde sind wohl nur bei der Gattung *linum* bekannt. Ereuzungsversuche (diese Darstellung nach F. L a i b a c h, Das Taubwerden usw. [1925] 419 u. f.) hat schon K ö l r e u t e r (1787) angestellt. Er will einen Bastard zwischen dem gleichgriffligen *L. usitatissimum* und dem verschiedengriffligen *L. narbonense* erhalten haben; doch vermutet Correns, daß er nicht mit *L. narbonense*, sondern mit dem gleichgriffligen *L. angustifolium* gearbeitet hat, mit dem Ereuzungen leicht gelingen. Eigene Versuche von Correns, *L. usitatissimum* mit heterostylen *Linum*-Arten, darunter auch *L. narbonense*, zu kreuzen, schlugen ebenso fehl wie die von T a m m e s (1915) und B a t e s o n (1915—16). Dagegen dürfte K ö l r e u t e r den Bastard *L. perenne* J X L. *austriacum* § wirklich hergestellt haben; hiervon will er F₂-Pflanzen aus spontan entstandenen Samen der Fi gezogen haben. Alle übrigen Ereuzungsversuche E 3 1 r e u t e r s, die er mit einer griffligen Zahl von *Linum*-Arten angestellt hat, verliefen ergebnislos. Später (1849) hat G ä r t n e r versucht, die gelbbliühenden Arten *L. maritimum* und *L. flavum* mit *L. usitatissimum* und *L. perenne* zu verbinden. Strasburger (1886) gelang die Ereuzung *L. austriacum* X *L. perenne* ebensogut wie die reziproke. In neuerer Zeit hat T i n e T a m m e s (1911, 1913, 1915, 1918) den Bastard *L. usitatissimum* § X L. *angustifolium* §, sowie die reziproke Verbindung hergestellt. Erfolglos hat sie wiederholt die beiden gleichgriffligen Arten *L. usitatissimum* und *L. angustifolium* mit *L. narbonense*, *L. perenne*, *L. austriacum*, *L. grandiflorum* und *L. flavum* zu kreuzen versucht. (Vgl. den Abschnitt »Frucht und Samenc). Eyre und Smith (1915—16) wollen *L. monogynum* mit *L. arboreum* und *L. narbonense* vereinigt haben, was L a i b a c h bezweifelt. Dieser selbst erhielt durch seine 1920 begonnenen Ereuzungsversuche Bastarde von sämtlichen mitteleuropäischen Arten der Sekt. *Etdinum*, mit Ausnahme von *L. nervosum*, das er nicht echt bekommen konnte; außerdem von einigen Arten der Sekt. *SyUinum* (*L. flavum* und *L. capitatum*) und *Linastrum* (*L. maritimum*). Auch einen Tripelbastard zog er: *L. alpinum* J X L. {*perenne* X *austriacum*) §. Bei diesen Ereuzungen bestand vielfach ein scharfer Gegensatz zwischen den reziproken Bastarden, insofern als die Hemmungen bei der Entwicklung des Embryos im einen Falle viel stärker sind als im andern, was L a i b a c h darauf zurückföhrt, »daß die eine Mutter eine schlechtere Amme ist als die anderec. (Vgl. Abschn. »Frucht und Same*.)

In der jungen, wie bei alien *Linaceae* bitegminaten Samenanlage von *Linum* findet sich unter der Epidermis des nach v a n T i e g h e m bei den *Linoideae* (aus H a 1 1 i e r, Beiträge [1921] 61) tenuinuzellaten, bei den *Eumirioideae* krassinuzellaten Nuzellus ein mehrzelliges Archespor ohne Deckzellen. Nur eine Embryosackmutterzelle entwickelt sich weiter, bildet 4 Makrosporen, von denen die innerste zum normalen 8kernigen Embryosack wird. Die 3 Antipoden sind klein und degenerieren bald. Die Befruchtung findet in normaler Weise durch die Mikropyle statt. Bevor die befruchtete Eizelle sich teilt, tritt der Endospermkern in Teilung. An diese schließt sich eine Zellteilung an, durch welche der Embryosack in eine obere und eine untere Hälfte zerlegt wird; es entsteht also — unter den Dikotyledonen ein nicht häufiger Fall — ein endospermaler Basalapparat (P a l m s *Helobiae-Ty^us* der Endospermbildung; Obergang von der nuklearen zur zellularen Endospermbildung). Dieser fungiert als Haustorium, indem er die letzten Nuzelluszellen auffßt und statt dessen die Leitung der N&hrstoffe ttbernimmt. Am Embryo wird ein Suspensorhaustorium gebildet.

Erblichkeitsanalysen einer ganzen Reihe von Eigenschaften wie Wuchsform, Farbe und Form der Petalen, Farbe der Antheren, Farbe und GröÙe des Samens, Geschlossenbleiben der Eapsel, Fertilität und Sterilität u. a., liegen für *Linum* vor. Sie sind von T. T a m m e s (1928) zusammengefaßt worden. Besonders hinweisen möchte ich hier auf die Tatsache, daß sich nach L a i b a c h (1921, 1923, 1924) der Vererbungsmodus der dimorphen Heterostylie bei *Linum* ebenso darstellt, wie in den sonst bekannten Fällen: Die Langgriffel sind rezessive Homozygoten, die Eurzgriffel Heterozygoten. Und darin liegt eine weitere merkwürdige Obereinstimmung mit den DiOzisten (vgl. den Abschn. »Frucht und Same; Eimungc, gegen Schlufi), deren Weibchen sich wie die Langgriffel, deren Männchen sich wie die Eurzgriffel verhalten.

Qaographische Verbreitng. Die meiaten *Linaceae* bewohnen die Tropen; nur die 3 EWiweae-Gattungen *Linum*, *Hesperolinon* und *Radiola* weisen wenige tropische Arten auf und haben ihr Hauptareal in ariden subtropischen Gebieten, aua denen nicht allzuviele Arten in die geniMigten Zona eindringen. *Linwn* bositzt Anu&ufungszentren im Mittelmeergebiet und im sudwestiichen Nordamerika; die 9 *Hesperolinon*-Arton Bind auf Nordwnd Mittelkalifornien beachränkt; die monotypische *Hadiola* ist euiythermj in der alten Welt vom gem&Bigten Aeien und Europa bis Nordafrika, Madeira und den Gebirgen dee tropiBchen Afrika verbreitet

Im tropischen Siidamerika endemisch eind die Gattungen *Hebepetalum* und *Roucheikk* Die ebenfalls hauptsächlicb dort heimischen *Uumirioideae* weiaen alB Exklave eine ainaige *Sacoylottis*-Art in Weatafrika auf. Dagegen ist *Qchthocosmus* mit der Mehrzahl der Arten im tropischen Afrika und nur mit 3 in Guiana und Kordbraailien vertreten. Eine sobr eigenttmliche disjunkte Verbreitung kommt noch der Gattung *Ctenolophon* mit einer weat-^frikanschen und 2 malayischen Arten EU. Dem ganzen afrikanischen Regenwaldgebiet, Miulagaekar, Mauritius und der InJo-ilalaya. gehiirt *Hugonia* an. EodemibCh tet Ln Afrika die sehr oigentümliche Tribus der *Nectaropetaleae* mit ^ Gattungen-

Fast ganz auf die SQdhalbkugel der Alton Welt (Queensland, Neukaledonien, Neuguinea, Molukken) beechrJinkt ist die Gattung *Durandea*. Sonst greift auf sie nur noch *Ixonantkes* in «euguinea iiber, die sonet dona indomalayischen ^ebiete angeflrt und mit der schon genannten ^frikantist;h-stidain^frikanscheri Gattung *Ochthocosmus* die Unterfamilie der *Ixonanthoideae* bildet. Diese haben also von alien Gruppen das am meiaten zerstickelta Areal.

Im indotnolayiBchen Gebiete weiter verbreitet ist *Indorouchera*; auf die Philippincn und Borneo beschränkt *Philbornea*. Das aiid-östliche Festlaod von Asien bewohnen 3 Gattungen: *Reintearidia* in Indien, im alidltchen China (und auf Java); *Tirpitzia* in SMchinaj *Anisadenia* in Indien und Südchina.

Es wilrden also kommen auf das tropische Asie n 9 Gattungen (davon 5 endemiaehe), Afrika 8 (2), Sttdamerika 6 (4), Nordamerika 2 (1), Europa 2, Australien-Polynisien-Papuasien 3 (1).

•Die tropischen *Linaceae* aind wohl meist Urwaldpflanzon, einzelne kommen auch im sekundär sn BuBch vor, andere echeinen sich an der Ufer- oder Strandvegetation zu beteiligen. Dio krautigen bis Brauchigen Arten der Gattungen *Linum* und *Hesperolinon* [„] meist Kewohner trockner Tieflilnder, auch doB Meeresufers, oder gohen eftor, m ieren Formen, ala Felsen- odor GerOilpflaniien auch in das hOhere Gebirge hinauf. Viele Arten sind kaUtliebend,

•Po«U« Beste, Nur wenige, wohl auch nicht sicher beattmte, sind bekaant VgL die Gattungen *Htigonja*, *Linum*, *OchtAocosmmts*, *Sacoylottis*, *Vantanea*.

VBrwindtBehaltirerhiltalsie. Bei Engler (Syllabus, 9. u. 10 Aufl., (1924J 243) den die *Linaceae* und *Humirlaceae* zwei naheverwandte Familien der Reihe *Gera-nales*, und h&i Wettstein (Handb. 3. Aufl. [1924] 715) der gegenQber Englers *Gera-niate* stark eingeachrankten *Gruinales*. Ebendorthin stellt sie 1921 (Beiträge, S. 24) Ha llie r, und 1926 J. Ilutchinaon (Fam. of flowering plants, 138), deT die *Humirjaceae* allerdinga von ibnen trennt und zu den in Beinem System weit entferntstehenden, den *Malvales* genSlierten *Malpighiates* bringt Diese fast (Lbereinstimmende



Fig. 49. *Anisadenia tarritit* Wall (Nach Fenzl.)

Beurteilung der *Linaceae* durch die heute maßgebenden Systematiker wird nicht nur dem morphologischen Bau der Blüte gerecht, sondern auch dem für die Systematik wichtigen Bau der Samenschale; nach Netolitzky (Anat. d. Angiospermen [1926] 18, 45, 46, 171) läßt sich die Samenschale der *Linaceae* leicht von der der *Geraniaceae* ableiten. Warming (Observ. sur le valeur syst. de l'ovule, in Mindeskript for Jap. Steenstrup [1914] Nr. 24) denkt wegen des zweischichtigen Aufleninteguments an Beziehungen der *Linaceae* zu den *Primulales*. Auch die *Caryophyllaceae-SUeneae*, die ja ihrerseits den *Primulales* nahestehen, werden, so neuerdings noch von Hayata (Natural Classification of Plants accord, to the dynamic System, in Icon, plantar. Formos. X [1921] 196), mit den *Linaceae* in Verbindung gebracht. Die zytologischen Verhältnisse sprechen für die Richtigkeit der oben vorgeschlagenen Einordnung. Schtirhoff (Zytolog. Untersuchungen in der Reihe der Geraniales [1924] 747—751) hebt mit großem Nachdruck hervor, daß die Dreikernigkeit der Pollenkörner ein Kennzeichen von hoher systematischer Bedeutung sei, und daß die *Linaceae* in diesem Punkte mit den meisten übrigen Englerschen *Geraniales* übereinstimmen. Ebenso finden sich wesentliche Übereinstimmungen des Gametophyten. Bei alien *Geraniales* (außer den *Polygalaceae*, die wohl gar nicht zu ihnen gehören) einschließlich der *Linaceae* gehen die Antipoden schnell zugrunde. Ein Suspensorhaustorium kommt neben den *Linaceae* den *Oxalidaceae*, *Geraniaceae* und *Callitrichaceae* zu; die *Linaceae* zeigen dieses Merkmal im Stadium seiner ersten Entwicklung. Auch die serodiagnostischen Untersuchungen Hoeffgens (Bot. Archiv I [1922] 95) würden für nahe Verwandtschaft der *Linaceae* mit den *Geraniales* sprechen, von denen sie hiernach allerdings als Nebenast abzweigten. In der Frage, ob die *Geraniales* ihrerseits eine Weiter- bzw. Parallelentwicklung der *Rosales* sind oder sich von den *Columniferae* ableiten, möchte ich mich eher für letztere Auffassung entscheiden.

In seinen »Beitr. zur Kenntnis d. Linaceae« (in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX [1921] 1—178) hat H. Hallier die *Linaceae* für ein genetisches Explosionszentrum erklärt, aus dem sich zahlreiche Familien und Reihen der Dikotylen nach alien Seiten entwickelt haben, z. B. *Violaceae*, *Flacourtiaceae*, *Rhamnaceae*, *Ampelideae* (+ *Dipterocarpaceae* und *Euphorbiaceae*), *Thymelaeineae* (+ *Gonostylaceae*), *Myrtinae*, *Polygalinae* (+ *Maipligiaceae* und *Chrysobalanaceae*), *Guttiales* (+ *Nepenthales*, *Ebenaceae*, *Caryocaraceae*, *Cunoniaceae*, *Rhizophoraceae*), *Primulinae* (vgl. oben), *Bicornes*, *Sarttiales* (+ *Styracaceae*, *Celastrales*, *Umbelliflorae*), *Sapotaceae*, *Tubiflorae* (+ *Contortae*, *Rubiaceae*, *Personatae*), *Caprioles*, *Loasaceae*, *Campanulatae*, *Caryophyllaceae* usw. Diese Auffassungen enthalten sicher treffende Hinweise, doch muß ich ihre Beurteilung im einzelnen den Bearbeitern der in Frage kommenden Familien überlassen. Ermöglicht wurden sie dadurch, daß die madagassische Gattung *Asteropeia* trotz ihrer in jedem Fruchtknotenfach noch zahlreichen Samenanlagen von den *Ternstroemiaceae* zu den *Linaceae*, als nahe Verwandte der *Hugoniaceae*-Gattungen *Durandea* und *Phubornea* versetzt wurde, wodurch ein einschneidendes Unterscheidungsmerkmal der *Linaceae*, aber auch ihr einheitlicher Charakter wegfiel. Von den Vorschlägen Halliers habe ich in dieser Bearbeitung folgende angenommen: Die *Humiriaceae* können nicht den Wert einer eigenen Familie beanspruchen; ich habe sie daher als Unterfamilie den *Linaceae* zugesellt. Dieselbe Bewertung hätte nach meiner mit Hallier (und Bentham und Hooker) übereinstimmenden Meinung auch auf die *Erythroxylaceae* Anwendung zu finden, zu denen weniger *Hebepetalum*, die Bentham und Hooker (Genera pi. I [1862] 242 u. 244) zu den *Erythroxyleae* rechnen, hiniiberleitet als vielmehr die *Nectaropetaleae*, die Hallier geradezu mit ihnen vereinigt. Schlechters *Discogyne* ist in der Tat eine Linacee, aber nicht mit dem Range einer besonderen Gattung, sondern eine Art von *Ixonanthes*, die durch ihr Vorkommen in Neuguinea Interesse erweckt. (Vgl. die Gatt. *Ixonanthes*.) Die Abtrennung der Gattung *Tirpitzia* von *Reinwardtia* ist gut begründet, ebenso die schon 1912 erfolgte Abtrennung der Gattung *Phubornea* von *Durandea* und die der Gattung *Indorouchera* von *Roucheria*; ferner die Vereinigung der Gattungen *Ochthocosmus* und *Phyllocosmus*. Ob die Gattung *Peglara* hier richtig abgegrenzt ist, und wie sie sich zu *Nectaropetalum* verhält, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Die Ausscheidung von *Lepidobotrys* und *Sarcotheca* aus den *Linaceae* und ihre Vereinigung mit den *Oxalidaceae* hat ebenfalls schon Hallier vorgeschlagen.

Die *Linaceae* sind, wie schon — abgesehen besonders von *Linum* — die Oligo-

typie ihrer Gattungen und die Zerrissenheit ihrer Areale bewoisen, eine sehr alte, darum auch liickenhafte Familie, deren Untergruppen sich nicht in eine gradlinige Entwicklungsreihe bringen lassen; man kann nur abschätzen, welche Merkmale die relativ ältesten oder itingsten sind. Wenn man mit B e n t h a m und H o o k e r und mit W e 1 1 - s t e i n ihre Abstammung von *Columniferae* annimmt, so wird man jedenfalls Diskusbildung als einen Fortschritt ansehen. (Vgl. die Zusammenstellung von Biftendiagrammen der *Columniferae*, *Gruinales* usw. bei W e t t s t e i n , Handb. 3. Aufl. [1924] 714) Ich habe die in dem Abschnitt >Blttte< eingehender beschriebenen Verhaitmsse der Einteilung der Familie zugrunde gelegt, so daB ich 4 selbuständige Unterfamilien unterscheide, von denen die erste (*LinoMeae*) nur einen Staminaltubus hat, die letzte (*Humvyndēae*) auBerdem einen gftnzlich freien intrastaminalen Diskus. Dazwischen liegen zwei weitereUnterfamilien, die in der Diskusbildung auf halbem Wege stehen (*Ctenolophonotidae* und *Ixonanthoideae*). Wenn ich die letzteren, die die Diskusbildung sozusagen in statu nascendi zeigen, nicht vorangestellt, sondern den *Humirioideae* genähert babe, so war dafur die z. T. grofse Zahl ihrer Stamina maßgebend, die, wie bei den *Humirundeae* (vgl. *Satoglottis!*), wohl einer sekundären Spaltung zuzuschreiben ist Auch sind bei beiden Unterfamilien die Diskusringe tbereinstimmend intrastaminal. Progressiv in der Entwicklung der *Linaceae* sind noch folgende Zttge: Das Herabsinken zu krautigem Wuchs; das Auftreten irgendwelcher taschen-, nischen-, lappen- oder zähnenfSnnigen Bildungen an den Petalen; die Reduktion der Samenanlagen auf eine oder doch die A n U d n g n u eines Samens im Fruchtfach; die Umwandlung der Kapsel in eine Isamige^SchlieBfrucht^ wie sie unter den *Columniferae* z. B. bei *Tata* ebenfalls vorkommt; das Fehl^cWagen der fruchtbaren Facher auch in den Steinfrilchten bis zur Zahl 1; schhefllich die Reduktion der Fruchtblattzahl auf 3 oder gar 2.

Verweinnag. Die wichtigste Nutzpflanze der Familie ist der Flachs. Vgl. die Gattungen *Linum*, *Hugonia*, *Indorouchera*, *Humiria*.

Einteilung der Familie.

A. Pet. stets abfällig; Stam. in doppelter Anzahl wie Pet. (vgl. aber a o l) oder in derselben Anzahl nebst gleichvielen oder 0 Staminodien; Filamente am Grunde meist ± verbreitert, seltlich zu einem zarten oder etwas festeren **7S** Parwachsen; geteilt (nur wenn 2 vorhanden, ungeteilt); Frucht ein **7S** **I I** Kap

a. SS dtinn Oder ± dick, dachziegelig; bvar'o^Sfacherig, 2 Samenanlagen in jedem ch. ?Stem. in doppelter Anzahl wie Pet, ungleich lang (bei *Roucheria* W. 15 z., T. mft ruckgebHdeten Antheren; bei *Indorouchera ContesHana* nur 6. * £ j » £ - lange); Steinfrucht; Straucher oder Bftume I. 1- Hugonieae.

I. Griffel

- * Fru vier- bis zweifacherigen Stein-
- kern,
- † Blüten klein. — Neotropisch 1. Hebepetalum.
- †† Blüten groß. — Paler 2. Hugonia.
- ** Frucht mit 5 einzelnen ffi^en; - Queen-jank, Neukaledonien,
- Neu-Guinea, Molukken 3. Durandea.
- Griffel 3, frei od eine vereint.
- * Blüten in et lockeren, achselständigen Trauben; Frucht eiförmig, lagn-
- rißig. — Philippinen, Borneo 4. Philbornea.
- ** Blüten in verkürzten achselständigen Trugdolden oder Büscheln
- † Blätter papierdünn, mit 6—12 unterrechtstehenden, aufsteigenden Seitennerven. 5. Indorouchera.
- Malakka bis Indochina ;
- †† Blätter ledertig, mit zahlr n feinen, dichtstehenden, 1. SSSESC

ß. Stam. in Seitennerven. - .1. W ⁸ T M ^ ^ , ^ , ^ ^ ^ ensoviele „zipfel- oder fadenförmil l ^ t ; S ^ ^ S S S ^ u d e n oder Halbstrauclr, selten kleine ucher.

I. maSundetraubig; Sep. auBen parallel den Rändern mit 1 oder 2 Reihen krftftiger drUsiger Emergenzen; Kapsel ohne falsche Scheidewilnde

Einzig Gattung. - India und China. 7. Anisadenia.

II. Blütenstände cymös, selten Einzelblütten; Sep. oft fein drtsig gewimpert; Kapsel mit vollständigen oder unvollständigen falschen Scheidewänden

I. 3. Eulineae.

* Blätter breit, gestielt, fiedernervig.

f Blüten gelb; Kronblätter keilförmig-genagelt, über dem Grunde mit seitlichen Taschen; Staminaltubus sehr kurz; Filamente am Grunde blattscheidenartig; Frucht mit vollständigen falschen Scheidewänden. — Ostindien, Java, China

8. Beinwardtia.

ff Blüten weiß; Kronblätter schmal linealisch genagelt, mit langen schmalen seitlichen Taschen; Staminaltubus länger; Filamente am Grunde eckig-deltoid; Frucht mit unvollständigen falschen Scheidewänden. — China

9. Tixipitzia.

** Blätter schmal, linealisch oder lanzettlich, ungestielt, 1- oder parallelnervig, wenn etwas breiter, so höchstens im oberen Teil fiedernervig.

X Sep. ungeteilt.

O Pet* am Grunde mit seitlichen Taschen, aber weder geöhrt, noch mit ventralen Anhängen; Same flach. — Weit verbreitet . . . 10. Lixmm.

OO ^{et*} ^{am} Grunde mit 2 seitlichen muschelförmigen Ohrchen und 1—3 ventralen Anhängen; Same angeschwollen. — Kalifornien

11. Hesperollnon.

XX Sep. 8-, zuweilen 4zähmig oder 3(4)spaltig. — Europa, gemäßig. Asien, Nordafrika, Madeira, Gebirge des trop. Afrika . . . 12. Radiola.

b. Sep. sehr dick, klappig; Ovar 2fächerig, 1 Samenanlage in jedem Fach

I. 4. Nectaropetaleae.

I. Pet. ohne Nischen. — Mosambik, Südafrika . . . 13. Feglara.

II. Pet. oberseits nahe dem Grunde mit 1 oder 2 geöherten Nischen. — Ostafrika

14. Nectaropetalum.

B. Pet. abfällig oder bis zur Fruchtreife bleibend; Stam. oft in 3- bis mehrfacher Anzahl wie Pet.; Filamente am Grunde wenig oder nicht verbreitert, einem ringförmigen, ziemlich dicken Diskus innen in halber Höhe oder außen unterhalb (wenn auch manchmal nur sehr wenig; dann leicht Verwechslung mit A möglich!) des Randes eingefügt, oder Staminaltubus und besonderer intrastaminaler Diskus vorhanden.

a. Filamente einem Diskus innen oder außen eingefügt; Konnektiv nicht dickfleischig.

a. Stam. 10; Filamente dem Diskus innen in halber Höhe eingefügt; Pet. abfällig;

Blätter gegenständig U. Ctenolophonoideae.

Einzige Gattung. — Malayisches Gebiet und Westafrika . . . 15. Ctenolophon.

p. Stam. 5—10—20; Filamente dem Diskus außen ± dicht unter dem Rande eingefügt; Pet. bleibend; Blätter wechselständig III. Ixonanthoideae.

I. Blüten hypogyn; Stam. 5—10; Blüttenstände traubig oder rispig. — Guiana, Brasilien, Westafrika 16. Ochthocosmus.

II. Blüten perigyn; Stam. 10—20; Blüttenstände langgestielt, trugdoldig. — Indomalayisch-papuanisch 17. Ixonanthes.

b. Staminaltubus und besonderer intrastaminaler Diskus vorhanden; Konnektiv kegelförmig, dickfleischig IV. Humirioideae.

a. Stam. 10—20; Antheren 2fächerig.

I. Antheren gebartet; Fruchtknotenächer epipetal, mit 2 Samenanlagen. — Trop. Sttdamerika 18. Humiria.

II. Antheren kahl; Fruchtknotenächer episepal, mit 1 Samenanlage. — Trop. Sttdamerika und Afrika 19. Sacoglottis.

p. Stam. 50—180; Antheren 4fächerig. — Guiana, Brasilien 20. Vantanea.

G. Unsichere Gattungen.

a. Kletterstrauch mit gegenständigen Blättern. — Angola 21. Ttmbellulanthus.

b. Großer Baum mit wechselständigen Blättern. — Madagaskar 22. Nesogordonia.

Unterfam. I. Linoldeae II. Winkler.

Sep. bleibend, dünn oder ± dick und dachziegelig, selten sehr dick und klappig, am Rande manchmal drtsig gewimpert Pet. nach dem Grunde zu verschmälert oder genagelt, oder schildförmig gestielt, sehr häufig über dem Grunde mit seitlichen Taschen oder mit seitlichen oder ventralen Anhängen, häufig gelb, aber auch blau, rot, rosa, weiß, abfällig. Stam. in gleicher bis doppelter (vgl. *Roucheria*) Zahl der Pet., die Filamente am Grunde zu einem niedrigen oder hohen, außen häufig Nektardrüsen tragenden Tubus vereinigt, in

den Buchten häufig zipfel- bis fadenförmige Staminodien; Antheren oval bis langlich, Öfter mit vorgezogenem Konnektivspitzchen. Ovar aus 5—2 Karpellen gebildet, mit 2, selten 1 Samenanlage in jedem Fach; oft mit vollständigen oder unvollständigen falschen Scheidewänden; Griffel frei oder teilweise oder ganz vereinigt; Narben polsterförmig, gelappt-scheibenförmig, oder herz-scheibenförmig, selten dachförmig erhöht, oft V-förmig vertieft, kopfig oder keulig. Frucht eine septizide, wenigstens an der Spitze aufspringende Eapsel oder einsamige Schließfrucht oder mehr- bis einsamige Steinfrucht. — Mittelhohe bis kleine Bäume, Hakenkletterer, Sträucher, Halbsträucher, Holzkopfstauden, mehr- bis einjährige Kräuter, kahl oder behaart. Blätter selten dünn, meist ± lederartig, schmal, linealisch oder lanzettlich und dann meist ungestielt, 1- oder parallelnervig und höchstens im oberen Teile fiedernervig, oder breit, gestielt und fiedernervig, ganzrandig oder nur schwach gekerbt oder gezahnt. Nebenblätter seitenständig, selten achselständig, ziemlich groß oder klein, ganzrandig oder gelappt, oder als Drüse ausgebildet oder fehlend. Blüten in end- oder achselständigen einfachen oder zusammengesetzten, manchmal büschelig zusammengezogenen Trauben oder Rispen, selten einzeln.

Trib. 1.1. Linoideae-Hugonleae.

Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 593; Reiche in E. P. 1. Aufl. III, 4. (1890) 30, 33.

Sep. 5, dachziegelig, in Größe, Gestalt und Textur oft ziemlich verschieden. Pet. 5, von den Sep. sehr verschieden, länglich-lineal, langlich, oval oder oben rundlich und nach unten keilförmig oder auch plötzlich abgesetzt verschmalert, zuweilen mit einem nicht am Rande, sondern auf der Oberseite des Petalums ansetzenden kurzen Stiel, abfällig. Stam. doppelt so viele wie Pet, selten (*Roucheria*) dreimal so viele und dann ein Teil rückgebildet; Filamente ungleich lang, am Grunde schmaier oder breiter deltoid, zu einem meist ziemlich hohen Tubus verwachsen, der auf seiner Außenseite oft 5 oder weniger Nektardrüsen trägt. Antheren oval oder langlich, zuweilen mit Konnektivspitzchen. Ovar kugelförmig, ei- oder umgekehrt eiförmig oder breit kegelförmig, 5- oder 3facherig, ohne falsche Scheidewände; Griffel frei, selten am Grunde kurz vereint; Narbe eine runde oder etwa herzförmige Scheibe, die meist nicht eben, sondern dachartig erhöht oder v-förmig vertieft ist. Samenanlagen in jedem Fach 2. Frucht eine Steinfrucht, oft mit weniger Samen als Fächer, nicht selten mit Zwischenlücken im Steinkern; Embryo länglich, gerade oder etwas gekrümmt, selten rundlich. — Kahle oder behaarte Bäume, Sträucher oder Hakenkletterer. Blätter abwechselnd, lederig oder häutig, ganzrandig, gekerbt oder schwach gezahnt; Fiedernerven weitstehend, dann meist aufsteigend, am Rande endigend oder vorher bogig verbunden, oder auf dem Mittelnerven etwa senkrecht, sehr klein und sehr dichtstehend und in einen Randnerven endigend. Nebenblätter abfällig, sehr klein bis ziemlich groß, dreieckig bis lanzettlich, ganzrandig oder zerschlitzt. Blüten groß oder klein, in achselständigen oder endständigen, lockeren oder büschelig vertirzten Trauben, Ähren oder Rispen.

1. **Hebepetaium** Benth. in Benth. et Hook, f. Gen. I (1862) 244. — Sep. dachziegelig, sehr ungleich. Pet. abfällig, innen zottig, langlich, am Grunde etwas verschmalert, deutlich gestielt, das Stielchen nach oben hin sich ein Stück weit wie eine kantige Schwiele über dem Mittelnerven fortsetzend (vgl. *Hugonial*). Stam. 10; Filamente unten deltoid verbreitert und becherförmig vereinigt, Nektardrüsen wenig und ungleich deutlich; Antheren elliptisch, etwa in der Mitte aufgehängt. Ovar kugelig, 5facherig, jedes Fach mit 2 kollateralen Samenanlagen; Griffel 5, bis etwa $\frac{1}{2}$ ihrer Länge verwachsen (oder auch frei?); Narben wenig breiter als das obere Griffelende, nach innen verschmaiert, V-förmig vertieft; Steinfrucht eiförmig-langlich, den Kelch überragend, fleischig, schwarz; Steinkern ziemlich hart, mit 4—5 ein-, zuweilen zweisamigen Schern, außerdem mit einer zentralen Höhlung, von der radial 4 oder 5 nach außen sich etwas erweiternde Spalten ausgehen. Same kaum zusammengedrückt; Embryo leicht gekrümmt, mit langlich-linealen Keimblättern und diesen gleichlangem Wurzeln. — Kahle Bäume. Blätter abwechselnd, lederig, glänzend, ganzrandig oder leicht wellig-gekerbt, Fiedernerven weitstehend, bogig verbunden, zwischen ihnen 2—3 etwas feinere, die Bogen begrenzte Nerven. Nebenblätter klein, breit dreieckig, abfällig. Blüten klein, gelb (oder weiß?), zu kleinen Trugdolden vereinigt, und diese zu endständigen

und aus den obersten Blattachsen entspringenden lang gestielten Rispen zusammengestellt.

Wichtigste spezielle Literatur: H. Hallier, Beiträge (1921) 40.

1 oder 2 Arten, im trop. Südamerika, darunter *B. humiriifolium* (Planch.) Benth., bis 20 m hoher Baum mit niedrigen Brettwurzeln, von Guiana und Surinam durch das Amazonasgebiet bis Ost-Peru verbreitet.

2. *Hugonia* [L. Gen. ed. 1. (1737) 134] L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 675; Reiche in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 33 (*Ugona* Adans. Fam. II [1763] 22). — Sep. dachziegelig, lederig, ziemlich ungleich. Pet. abfällig, oben gerundet, nach unten zu ± keilförmig, oft (oder immer?) mit einem besonderen, nahe dem Rande auf der Oberseite des Petalums entspringenden Stielchen. Stam. 10, die epipetalen zuweilen viel kürzer als die episepalen; Filamente zuweilen behaart, unten breiter oder schmaler deltoid, zu einem meist ziemlich hohen Tubus verwachsen, der aufien 5 oder nur 2—3 deutliche Nektardrüsen trägt; Antheren elliptisch, etwa in der Mitte aufgehängt, zuweilen mit Konnektivspitzchen. Ovar kugelig, ei- oder umgekehrt eiförmig, 5- (zuweilen 4- oder 3-) fächerig, mit 2 kollateralen Samenanlagen in jedem Fach; Griffel 5, frei oder selten unten etwas vereinigt, manchmal behaart; Narbe scheiben- oder dachförmig (oder auch kopfig?). Steinfrucht mit 5 oder durch Fehlschlag weniger Fächern und mit ebenso vielen Zwischenhöhlen, nur 2 oder 1 Fach mit je einem Samen. Embryo gerade oder leicht gekrümmt. — Oft behaarte Hakenkletterer oder Sträucher. Blätter abwechselnd, oval bis länglich lanzettlich, ganzrandig, gekerbt oder schwach gezähnt, meist häutig oder papierartig, mit bogig verbundenen oder zum Rande auslaufenden Fiedernerven und meist deutlich vorspringendem Adernetz. Nebenblätter ganzrandig oder zerschlitzt, abfällig. Blüten groß, gelb, zu achselständigen Blüscheln oder endständigen Rispen oder Trugdolden zusammengestellt (Fig. 46, 47).

Wichtigste spezielle Literatur: H. Hallier, Beiträge a. a. O. 43—48. — Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Africa I. 1. (1927) 131.

Etwa 32 Arten, hauptsächlich im afrikanischen Regenwaldgebiet, auf Madagaskar und Mauritius und im indisch-malayischen Gebiet. *E. platysepala* Welw. von Sierra Leone bis zum oberen Kongo und Angola, zum Viktoriasee und zum Lande der Mombutu und Niam-Niam. *E. gabvrnensis* Engl., *E. macrophylla* Oliv. in Kamerun, letztere bis 80 m hoch kletternd. *E. Afzelii* R. Br. in Sierra Leone und Angola, mit unterseits silbergrauen Blättern. *E. mayumbensis* Exell und *H. Gossweileri* Bak. f. et Exell in Angola. *H. Tufopilis* A. Cheval., Elfenbeinküste. *E. spicata* Oliv., auf Fernando Po. *B. Bussei* Engl., ein 3 m hoher Strauch mit hängenden Ästen, ferner *B. Eoltzii* Engl. mit 3 (ausnahmsweise 4) Karpellen (Fig. 47) und *B. castaneifolia* Engl. in Ostafrika. *B. orientalis* Engl. im Sofala-Gasa-Land. Aus Madagaskar sind beschrieben: *E. serrata* Lam., *B. brewerioides* Bak., *E. castanea* Baill., *H. lancifolia* Baill., *H. sphaerocarpa* Baill. Auf Mauritius kommt *E. tomentosa* Cav. vor. *E. mystax* L., in Südindien. häufig, auch auf Ceylon, kahl oder braun behaart, mit an den Zweigenden büschelig zusammengedrängten Blättern (Fig. 45 D, Fig. 46, Fig. 52 2). *E. costata* Miq., Sumatra. *H. montana* Pierre in Cochinchina (Guillaumin in Lecomte, Fl. Indochine I [1911] 588 Fig. 62).

Fossile Reste. P. Menzel (in Beitr. zur geolog. Erforsch. d. Deutsch. Schutzgebiete, XVm [1920] 17—32) hat *E. micans* Engl. in Kdekoa und eine nicht näher bestimmte Art in Jone, beide im Kamerungebiet, in Basalttuffen gefunden.

Benutzung: Wurzel und Rinde von *B. mystax* werden in Indien als Magen-, Brech- und Wurmmittel und gegen Schlangenbisse gebraucht.

3. *Durandea* Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 594 und VII (1848) 527 (*PenicUlanthemum* Vieill. in Bull. Soc. Linn. Nonnandie X [1866] 94; *Hugonia* F. v. Muell., Fragm. phytograph. Austral. V [1865—66] 7; Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. XXXIX [1907] 137; *Ancistrocladus* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII [1891] 383). — Sep. dachziegelig, dick, sehr ungleich in Größe und Gestalt. Pet. abfällig, oval bis länglich oder länglich-linealisch, ± deutlich, wenn auch manchmal kurz genagelt oder wie *Hebepetalum* und *Hugonia* gestielt. Stam. 10, die epipetalen kürzer als die episepalen; Filamente meist allmählich nach dem Grunde deltoid, meist zu einem hohen Tubus verwachsen, der aufien 5 oder nur 3—2 deutliche Nektardrüsen trägt; Antheren oval, wohl meist mit Konnektivspitzchen, Ovar 5fächerig, in jedem Fache 2 kollaterale Samenanlagen; Griffel 5, frei; Narben herzförmig-scheibig, V-förmig vertieft. Wenig fleischige, kugelige Steinfrucht mit 5 getrennten Steinkernen, von denen nur 3—2 je einen Samen ausbilden, und 10 Zwischen-

hflhlungen. Same eilänglich; Embryo grün. — fähle Hakenkletterer oder Sträucher. Blätter abwechselnd, dünn oder dicker lederig, meist leicht gekerbt oder gezahnt, mit aufsteigenden, bogig verbundenen Fiedernerven und deutlich vortretendem Adernetz. Blüten gelb, klein, in end- oder achselständigen Rispen oder Trauben.

Wichtigste spezielle Literatur: O. Stapf in Hook. Icon. pi. XXIX (1909) Text zu t. 2822.

14—15 Arten, in der Alten Welt südlich des Äquators, wenige auf der Nordhalbkugel. *J. serrata* Planch., *D. racemosa* (Vieill.) Stapf, *D. latifolia* (Vieill.) Stapf, *D. Lenormandii* Stapf, *D. viscosa* Stapf, *D. oreogena* (Schlechter) Stapf auf Neukaledonien. *D. pallida* K. Schum., *J. rotundata* Warb., *D. pentagyna* (Warb.) K. Schum. (Fig. 48) in Kaiser-Wilhelms-Land auf Neuguinea, *D. parviflora* Stapf auf den Salomonsinseln. *D. Robinsonii* (Merr.) Hallier f. auf den Molukken.

4. *Philbornea* Hallier f. in Arch. Neerland. Sc. exact, et naturell., sér. 3., B. I. (1912) 110. — Sep. dachziegelig, ziemlich ungleich, fest. Pet. abfällig, keilförmig genagelt. Stain. 10, 5 länger, 5 kürzer, am Grunde in eine kurze Röhre vereint; Antheren elliptisch. Ovar 3fächerig, in jedem Fache 2 kollaterale Samenanlagen; Griffel 3; Narben breiter als das obere Griffelende, konvex mit V-förmigem Einschnitt. Steinfrucht eiförmig, den Kelch weit überragend, im trocknen Zustande längsgestreift, wenig fleischig, durch Rückbildung zweier Fächer 3samig; der gut entwickelte und die 2 rückgebildeten Steinkerne, wie es scheint, frei voneinander; Endokarp mehr holzig als steinig. Same unbekannt. — Kahle Klettersträucher. Blätter abwechselnd, deutlich gestielt, lanzettlich, gekerbt oder undeutlich gezähnt, papierartig dünn, mit aufsteigenden, bogig verbundenen Seitenerven. Nebenblätter abfällig. Blüten klein, gelb, in lockeren, achselständigen Trauben zusammengestellt. Traubenspindel und Blütenstiele dünn, oberhalb der Ab schnarungsstelle verdickt.

Wichtigste spezielle Literatur: H. Hallier, Sur le *Philbornea*, genre nouveau de la famille des Linacées, a. a. 0. 104—111. — Merrill, Bibl. Enum. Bornean Pl. (1921) sis. — Stapf in Hook. Icon. pi. XXIX (1909) t. 2822 (*Durandea magnifolia*).

— 2 Arten in Borneo und auf den Philippinen. *P. magnifolia* (Stapf) Hallier f. in Sarawak. *P. palawanica* Hallier f. auf der Philippineninsel Palawan.

— Hallier hebt als vornehmliche Unterschiede zwischen dieser und der naheverwandten Gattung *Durandea* hervor: die grüneren dünneren Blätter, die traubigen Blütenstände, die längeren und feineren Blütenstiele, das 3fächerige Ovar, die 2 Samenanlagen in jedem Fache, die 3samige, 3samige, langgeriefte Steinfrucht. Das Merkmal der 2 Samenanlagen muß aber getrichen werden; denn *Durandea* verhält sich wohl durchgehend ebenso; wenigstens fand ich bei einer größeren Anzahl untersuchter Arten aus Neukaledonien und Neuguinea stets 2 Samenanlagen, auch bei *D. oreogena* (Schlechter) Stapf, auf deren falsche Abbildung (in Englers Bot. Jahrb. XXXIX [1913] 138) sich Hallier beruft.

5. *Indorouchera* Hallier f. in Meded. Rijks Herb. Leiden no. 35 (1918) 16 und in Beih. Bot. Zentralbl. XXXIX, Abt. 2 (1921) 50 (*Rouckeria* aut. p.p.; *Hugonia* Miq., 111. [1871] 68). — Sep. dachziegelig, nicht sehr dick, in Größe und Gestalt nicht sehr verschieden, deutlich vorspringenden Nerven. Pet. linealisch-keilförmig, abfällig. Stam. 10, ungleichlang (seltener 5—7, gleichlang); Filamente am Grunde kurz deltoide, zu einem ziemlich hohen Tubus verwachsen, der aufien keine (?) Nektardriisen trägt; Antheren kurz eiförmig, ohne Konnektivspitzchen. Ovar eiförmig, 3-(selten 4- bis 5-)fächerig, mit 2 kollateralen Samenanlagen in jedem Fach; Griffel 3 (selten 4—5); Narben scheibenförmig, leicht V-förmig vertieft (oder kopf- oder keulenförmig?). Steinfrucht klein, kugelig oder eiförmig, wenig fleischig, 3samig, mit sehr hartem Steinkern, in dem die beiden andern Samen kaum noch kenntlich sind; Endosperm ziemlich dick; Embryo grün, mit elliptischen oder rundlich-herzförmigen Keimblättern. — Hakenkletterer oder Bäume. Blätter abwechselnd, gestielt, papierartig, leicht gezähnt, mit einer abfälligen Drüsenspitze an den Zähnen; Fiedernerven aufsteigend, in den Blattrand auslaufend. Nebenblätter klein, 3samig, abfällig. Blüten mittelgroß oder klein, gelb, zu achselständigen, sitzenden Büscheln mit zahlreichen Hochblättern vereinigt.

Wichtigste spezielle Literatur: H. Hallier, Beiträge a. a. 0. 48—53. — * * * niaumin in Lecomte, Fl. Indochine I (1911) 586.

3 Arten im indisch-malayischen Gebiet. *I. Griffithiana* (Planch.) Hallier f., Kletterstrauch mit Früchten, von Malakka und Singapur bis Nord- und Westborneo und bis Sumatra und Java.

l. Contestiana (Pierre) Hallier f., Baum in Indochina; Bltten mit nur 5—7 gleichlangen Staubbl&tttern. *l. rhamnifolia* Hallier f., mit sehr kleinen, gelben FrUchten, in Sarawak.

Benutzung. Die Rinde von *l. Griffithiana*, die Dextrose, Lupeol und saponinartige Stoffe enthalt, wird als Beimischung zu Pfeilgift beniltzt. (Vgl. Sacku. Tollens in Ber. D. Ghem. Ges. XXXVI [1904] 4105; Dekker in Pharm. Weekbl. XLVI [1909] 16.)

6. Roucherla Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 141, t. 2; Reiche in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 34 (*Rouchera* Hall. f. in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX, Abt. 2 [1921] 48). — Sep. dachziegelig, hautig, in der GrQfie ziemlich, in der Gestalt weniger verschieden, ohne vorspringende Nerven, gewimpert. Pet. langlich, nicht genagelt, oder linealisch-keilf&ormig, abfallig. Stam. 10 oder bis 15, dann eine Anzahl mit riickgebildeten Filamenten und Antheren; Filamente am Grunde deltoid, zu einem hohen Tubus verwachsen, der an der AuBenseite keine Drtisen zu tragen scheint; Antheren kurz elliptisch, ohne Konnektivspitzchen. Ovar eiftrmig, 3f&acherig, doch haufig 2 Facher verktimmert, nur das eine mit 2 kollateralen Samenanlagen, die andern manchmal eine riickgebildete Samenanlage einschlie&end; Griffel 3; Narbe viel breiter als der Griffel, nach innen keilf&ormig verschm&ert, V-f&ormig vertieft. Frucht unbekannt. — B&ume. Bl&tter wechselst&ndig, schwach wellig gesagt, mit zahlreichen feinen, dichtstehenden, vom Hauptnerven etwa senkrecht abgehenden, durch einen Randnerven verbundenen Seitennerven; &fter 2 dem Mittelnerv parallele Drucklinien; Nebenblätter klein, abfallig. Bltiten klein, gelb, zu achselst&ndigen, lockeren oder \pm verktirzten, mit zahlreichen Hochbl&ttern versehenen Rispen vereinigt.

Wichtigste spezielle Literatur: J. f. Planchon, a. a. O.; H. Hallier, Beitr&e a. a. O. 43—49.

4 Arten im tropischen Siidamerika. *R. Schotenburgkii* Planch, in Brit.-Guiana. *R. calophylla* Planch, ebendort und in Brasilien. *R. laxiflora* H. Winkl. in Bolivien. *R. columbiana* Hallier f. in Kolumbien.

Trib. I. 2. Linoideae-Anlsadenleae.

Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 594.

Sep. 5, dachziegelig, nahe dem Rande mit 1 oder 2 Reihen kr&ftiger drtisiger Emergenzen, mit zahlreichen parallelen, breiten, stark hervortretenden Nerven. Pet. 5, langlich-keilf&ormig, tiber dem Grunde mit schwierig verstärkten Mittelnerven, abfallig. Stam. 5; Filamente am Grunde deltoid, seitlich zu einem Tubus verwachsen, der au&ien 1 oder mehrere Nektardrtisen tr> in den Buchten zwischen den Filamenten je 1 fadenf&ormiges Staminod.; Antheren langlich, ohne Eonnektivspitzchen. Ovar 3f&acherig, ohne falsche Scheidewande, in jedem Fach 2 kollaterale Samenanlagen; Griffel 3; Narbe scheibenf&ormig, nur wenig schief. Schlie&frucht mit 2 verku&mmerten und 1 einsamigen Fach, an einem Rande angeschwollen, am andern \pm zusammengesunken (Fig. 44 10a, b); Samen l&nglich; Endosperm dtinn; Embryo angeschwollen, gerade, mit l&nglichen Keimbl&ttern und drei- bis viermal kiirzerem Wtirzelchen. — Ausdauernde, etwas verholzende Krauter, fast kahl oder behaart, mit unterirdisch kriechendem Wurzelstock. Blatter gestielt, papierartig, lanzettlich, ganzrandig oder verschwindend gezahnt, unterseits grau, nicht selten unter dem Bliitenstande oder in der Mitte des Stengels alle oder teilweise schopfig zusammengestellt. Nebenblätter eiftrmig-lanzettlich oder halbpfeilf&ormig, gezahnt, ohne deutliche Nerven oder ahnlich nerviert wie der Eelch. Bltiten wei& oder etwas biaulich, in einfachen endst&ndigen Ahren oder Trauben.

7. Anlsadenia Wall. Num. List. n. 1510 (1828); Reiche in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 30. — Char, der Tribus (Fig. 44 70a u. &, Fig. 49, Fig. 50 i, 2).

Wichtigste spezielle Literatur: E. Fenzl, Darstellung und ErUtaterung vier minder bekannter, ihrer Stellung im natUrlichen System nach bisher zweifelhaft gebliebener Pflanzen-Gattungen, in Denkschriften Kgl. Bayr. Botan. Gesellsch. Regensburg, III (1841) 173—187.

2 Arten. *A. saxatilis* Wall., im mittleren und Ostlichen gemfttigten Himalaja, 2—3000 m, unverzweigt, mit 2,5—10 cm langen Bl&tttern, einfachen Trauben, 10 mm langen Bltiten, 1 Nektardrttse. *A. pubescens* Griff., Khasiaberger bis Zentralchina, 2—3000 m, verzweigt, Blatter 1—3 cm lang, untere BlUtenstiele zuweilen 2—SblUtig, Bltten 13—15 mm lang, 5 Nektardrttsen.

Trib. I. 3. Linoideae-Eullneae.

Planch, in Hook, Lond, Joura. Eot. VI (1847) 593.

Sep. 5 oder 4, manehmal drtisig gewimpert, aber nicht mit drlisigen Emergenzen auf der Ruckseite. Pet. 5 oder 4, keilformig verschmalert oder genagelt, am Grunde oft mit seitlichen Taschen oder mit seitlichen, muschelformigen Ohrchen und 1—3 ventralen Anhängen, abfällig. Stam. in gleicher Anzahl wie Pet, außerdem meist ebensoviele xahn- oder fadenwurmige Staminodien; Filamente am Grunde deltoid, seitlich zu einem zuweilen wlr niedrigen Tuhua verwachsen; Anthren mndlich, oval oder langlich, wohl meist ohne Konnektivspitzchen. Ovar 5-, 4-, 3-, selten 2fächerig, mit vollständigen oder unvollständigen falschen Scheidewänden; 2 kollaterale Samenanlagen in jedem Fach; Griffel frei oder uaten wenig vereint; Narb post-, kopf- oder keulenförmig. Frucht eine septizide Kap-
BOL — Sträucher, Halbstraucher, Holzkopfstaude, ausdauernd oder 1jährige Kräuter. Blätter wechselständig oder gegenständig, papierartig, breit, gestielt, ganzrandig oder fein gezähnt, fiedernervig, oder ± (leise) subul, ungestielt, meist ganzrandig, 1- oder parallelnervig, wenn etwa breiter, oberer Teil fiedernervig; Nebenblätter sitzend, meist klein, dreieckig oder langlich, zuweilen zerschlitzt, oder als Drüsen ausgebildet oder 0. Blüten klein oder groß, in Cythen.

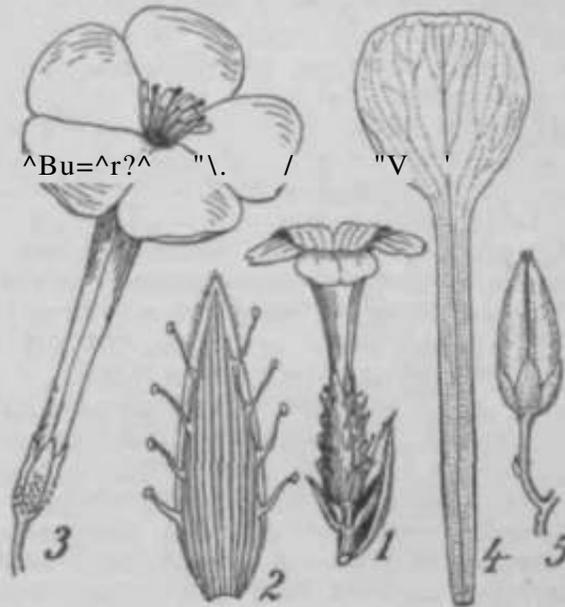


Fig. 1, *Antmtenia tarati* Wall. ; Blüte mit Doo-
 bUitndi VorbUttarn; iSepnluin.- S~r. *TirpiUia sinensis*
 (Homil.) HAD. t.s BIDte; 4 Petalum; fi Kajucl. a inch F an si;
 a und « mob Hem*ley; » and * original.)

8. *Heinwardtia Dumort. Cotn-*
 ment. Bot (1822) 19 (*Linum Hard-*
 wicke ox Smith, Exot Bot I [1804]
 31; *MacroWtum* Roichonb. Handt).
 [1837] 306; *KUtelocharis* Alefeld
 J Bot Ztg. XXI [1863] 282). -
 TMP' dachziegelig, nicht Bohr von-
 e-mander verschietion, nicht oder
 zerstreut driteig gewimpert, blei-
 bend. • Petabfailig, oboa oval, broit

imijr genagdt, oberaeits am Grunde mit medianer, potster- oder kieHormiger Schwiele,
 r Nagel rpchts untl linka mit einer langen, schmaien, taechenartigen Verdoppclung der
 Blattfläche, die hintere Lamelle wanigstons auf der einon Seite mit einem Zahn endend.
 Stam. 5; Tubus kurz, derb, auEeu mit nur 2 Oder 3 gut auBgebildeten NektardrQueen; FLia-
 mente am Grunde mit langer blattscheidenartiger Verbreitening; Staminod-fadlieh, fast oder
 halb so lang wie die Baaaiverbreitcninfr dsr Filamente; Antheren iSuglich, ohne Konnektiv-
 verlängerunj. Ovar kugelig bis oiffirmig, 3- oder 4f4cherig, mit faUchon Scheidewänden,
 10 jedem Fache 2 kollaterale Samcnanlagen; Griffel 3 oder 4, % bis X ihrer Lilnge ver-
 wachsen; KTarben kopfig. Frucht eine kugelige Kapsel, die sich infolge der falacheo
 Scheiden, »nde in 6 oder 8 Kammern npaltet. Endosperm spariich; Embryo gerade. —
 Abstriiucher oder kleine Strfiuher. Blatter wechseistandig, oval oder laoicttlich, kurz
 gestielt, ± deutlich gezähnt, Fiederaerven am Rande endigend oder unendlich bogig
 verbunden. Nebenbfitter aehr klein, ibf."illi(r, an den Ltngtrtewa Unorpelig, breiter ajs
 lang, unregelmagig gelappt, an den Kurztrieben mehr lanzcttlich zugespitit, mit einer tie-
 fen HOhlung von einem etehenbleibenden HOcker sich IOSend. BIDten wobl die giOfiteD
 jo der Familio (Pet 30—33 mm lang), gelb, einieln endBtilndig an Kurztrieben, dio 2 oder
 mehr Brakteen oder kleine, laubige Blatter tragen und aus den Achseln dor Laubblätter
 der Langtriebe koramen oder am Ende der Langtriebe bQachelartig zusammenge-
 drängt sind.

Wichtigste spezielle Literatur: I. Urban, Die Selbständigkeit der Linaceengattung *Reinwardtia* Dumort. und deren morpholog. Verhältnis, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XII (1881) 18—23; H. Hallier, Beiträge a. a. O. 2—5.

2 Arten in Ostindien, Java, China. A. Blätter dünn, gerundet oder spitz, stachelspitzig, kaum merklich gezahnt; Pet. und Stam. am Grunde kahl, Griffel 3. *R. trigyna* Planch. (Fig. 45 B). — B. Blätter ziemlich derb, zugespitzt, deutlich gezahnt; Pet. innen am Grunde und scheidenartiger Teil der Filamente behaart; Griffel 4. *R. tetragyna* Planch.

9. Tirpitzla H. Hallier in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX, Abt. 2 (1926) 5 (*Reinwardtia* Hemsl. in Hook. Icon. Plant. XXVI [1899] t. 2594). — Sep. wie bei *Reinwardtia*, aber etwas derber und die inneren fein gezahnt, mit 9—23 Langsnerven, die aufleren am Grunde mit driisigen Htickern besetzt. Pet. mit verkehrt eiförmiger Platte, die sich plötzlich in einen schmalen, linealischen, etwa dreimal so langen Nagel verengt, dieser mit 2 langen schmalen Randtaschen in der unteren Hälfte, deren hintere Lamelle nach oben nicht mit 1 oder 2 Zähnen endigt, sondern allmählich ausläuft. Stam. 5; Filamente am Grunde lang deltoid, Tubus ziemlich hoch, samt den Filamenten zart, aufien mit 2 oder 3 deutlichen Nektardriisen; Antheren l&nglich, gewöhnlich wohl ohne Konnektivfortsatz. Ovar eiförmig, 4facherig, mit sehr unvollständigen falschen Scheidewänden; 2 kollaterale Samenanlagen in jedem Fach. Griffel 4, kurz verwachsen; Narben birnförmig. Frucht eine langliche, spitze, septizide, 4spaltige Kapsel; Klappen 2facherig, infolge des teilweisen Aufspringens der falschen Scheidewand 2spitzig. — Dicht verzweigter, 1—2 m hoher Strauch. Blätter wechselständig, gestielt, rundlich-spatelförmig, ganzrandig, mit fast graden, ziemlich weit vom Rande bogig verbundenen Fiedernerven. Nebenblätter ähnlich wie bei *Reinwardtia*. Blüten groß, weiß, phloxähnlich, in einer kleinen, endständigen, aus Dichasien zusammengesetzten Rispe.

1 Art im südlichen China¹⁾ *T. sinensis* (Hemsl.) Hallier f. (Fig. 50 3, 4, 5).

10. **Linum** [Tourn. ex L. Syst. (1735)] L. Spec. PL (1753) 277 (*Meiapinon* Raf. PL tellur. III [1836] 32; *Numisaureum* Raf. a. a. O.; *Mesynium* Raf. a. a. O. 33; *Nezera* Raf., New Fl. Amer. IV [1836] 64; *Adenolinum* Reichb., Handb. [1837] 306; *Cathartolinum* Reichb. a. a. O.; *Linopsis* Reichb. a. a. O.; *Xantholinum* Reichb. a. a. O.; *Cliococca* Batingt. in Proc. Linn. Soc. I [1841] 90; *Alsolinum* Fourr. in Ann. Soc. Linn. Lyon, nouv. sér. XVI [1868] 349; *Chrysolinum* Fourr. a. a. O.; *Leucolinum* Fourr. a. a. O.). — Sep. dachziegelig, meist nicht sehr dick, ganzrandig, oft drüsig gewimpert oder hautrandig, zuweilen die aufleren und inneren verschieden gestaltet, allermeist bleibend. Pet. abfällig, oben gerundet, keilförmig genagelt, am Grunde oft (oder immer?) mit einer medianen L&ngsschwiele, vor dem Aufblühen frei oder im unteren Teile zusammenhängend (Sekt. *Syllinum*). Stam. 5; Filamente deltoid, zu einem ± hohen Tubus verwachsen, in dessen Buchten zahnförmig, zuweilen sehr kurze, oder längere fadliche Staminod.; Nektardriisen aufien am Tubus 5 oder weniger, oft kaum hervortretend. Ovar 5facherig (nur bei dem amerikanischen *L. digynum* 2facherig), mit oft unvollständigen falschen Scheidewänden, in jedem Fache 2 kollaterale Samenanlagen; Griffel 5 (*Linum digynum* 2), frei, seltner bis zur Mitte oder höher verwachsen; Narbe schief polsterförmig oder kopfig. Frucht eine eiförmige oder kugelige Kapsel, mit 5 F&chern, die durch eine ± vollständige falsche Scheidewand in 2 einsamige Kammern geteilt sind. Same flach, glatt, mit verschleimender Epidermis; Embryo gerade. — Einjährige Kräuter oder Stauden, seltner Halbsträucher; die ausdauernden Arten mit ± reich verzweigtem Wurzelstock oder Holzkopf. Blätter sitzend, abwechselnd, seltner gegen- oder quirlständig, meist linealisch bis lanzettlich, selten l&nglich bis eiförmig, zuweilen nur schuppenförmig, ganzrandig, oder fein gezahnt, 1- bis parallel-mehrnervig, die breiteren im oberen Teile flüster fast fiedernervig. Nebenblätter drüsenförmig oder fehlend. Blüten mittelgroß bis klein, blau, rot, rosa, gelb, selten weiß, in Dichasien oder in meist lockeren Trugdolden oder Wickeln, sehr selten in Schraubeln oder einzeln.

Wichtigste spezielle Literatur: Allgemeines, Morphologic und Systematik vgl. Allgem. Literatur, S. 82. — Brosch, Der Flachs in der Flachsliteratur. Berlin 1922. — J. Weese in Wiesner, Rohstoffe, 4. Aufl. I (1927) 524—547.

Chemie: über die ältere Literatur vgl. A. Tschirch, Handb. d. Pharmakognosie II, 1 (1912) 323. — W. Honneymann, The pectin content of flax fibre, in Journ. Textile Inst. Man-

*) *Reinwardtia sinensis* Hemsl. wird für Tonkin angegeben; Guillaumin in Lecomte, FL Indochine I (1911) 685.

Chester XVI (1925); The constants of flax wax, in Pharm. Journ. and Pharmacist (1926). — N. N. I• a n o f, Variation in the chemical composition of the seeds of oleiferous plants in dependence on geographical factors, in Bull. appl. Bot. XVI (1926). — J. W. P o r t e r, The distribution of Nitrogen in the flax plant..., in Journ. Chem. Soc. Ind. Transact. XLV (1926). — A. E. C a s h - m o r e, Die Bestandteile der Zellwände der Flachsfasern, in Journ. Chem. Soc. (1927). — N. D. M a t w e j e w, Ober die Aussichten einer Selektion des Flachses auf gesteigerten Ölgehalt, in Journ. Landwirtsch. Wissensch. Moskau VI (1929) 630.

Physiologic: K o r a n, Der Austritt des Schleims aus dem Leinsamen, in Pharm. Post XXXII (1899). — R o t h e n f u s s e r, Über Leinflamenschleim, Diss. München 1903. — A. H e r z o g, Beziehungen des Wassers zur lebenden Flachspflanze, in Mitt. Forsch.-Inst. Sorau u (1920). — N. M. T u l a i k o v, The utilization of water by plants under field and greenhouse conditions, in Soil Sci. XXI (1920). — K l e b e r g e r, Die Bedeutung der Bodenazidität für das Flachswachstum, in Faserforsch. V (1926). — M e r k e n s c h l a g e r, Zur physiologischen Charakteristik des Leins, in Fortschr. d. Landwirtsch. II (1927). — H. L. S h a n t z u. L. N. P i e - m © i s e l, The water requirements of plants at Akron, Colorado, in U. S. A. Journ. of Agric. Res. Washingt. XXXIV (1927). — D u n i n u. S c h e m j a k i n, Über den Einfluß der Salze auf die Viskosität des Leinsamenschleims, in Kolloid-Zeitschr. XLV (1928).

Genetik: Vgl. Allgem. Literatur, S. 83.

Flachskultur: F. S c h i n d l e r, Flachsbau und Flachsbauverhältnisse in Rufiland, mit besonderer Berücksichtigung des baltischen Gouvernements. Wien 1899. — J. F r o s t, Flachsbau und Flachsindustrie in Holland, Belgien und Frankreich. Berlin 1909. — E. A d a l b e r t h, Linenit, des odling och beredning. Stockholm 1919. — F. B r a d b u r y, Flax culture and preparation. London 1920. — R. K u h n e r t, Der Flachs, seine Kultur und Verarbeitung. 8. Aufl. Berlin 1920. — H. R. C a r t e r, Flax and its products. London 1920. — T. T a m m e s, Vlas *n Vlasveredeling. Haarlem 1924. — N. A. L a z a r k e v i t c h, Le Lin, sa culture et son importance dans l'Europe occidentale. Paris 1920. — F. T o b l e r, Der Flachs als Faser- und Öl-Pflanze. Berlin 1928. — E. S c h i l l i n g, Botanik und Kultur des Flachses. Berlin 1930 (mit ausführlicher Literatur); Die Unkräuter des Flachses, 1928.

g. Geschichte des Leins: O. H e e r, Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zttrich 1865. — V o g e l, Über die Kulturgeschichte des Flachses und seinen Kampf mit der Baumwolle. Darmstadt 1869. — O. H e e r, Flachs und Flachskultur im Altertum. Zttrich 1872. — A. d e C a n - w o l l e, Origine des plantes cultivées. Paris 1883. — W ö n n i g, Die Pflanzen der alten Agypter. Leipzig 1886. — B u s c h a n, Vorgeschichtliche Botanik. Breslau 1895. — A. B r a u l i k, Altägyptische Gewebe. Stuttgart 1900. — N e u w e i l e r, Die prähistor. Pflanzenreste Mitteleuropas. Zürich 1905. — V. H e h n, Kulturpflanzen und Haustiere. 8. Aufl. Berlin 1911, neue Aufl. in Vorbereitung. — H. M e s s i k o m e r, Die Pfahlbauten von Robenhausen. Zürich 1913. — N e u - w e i l e r, Die Pflanzenreste aus den Pfahlbauten. Zttrich 1919. — G. G e n t n e r, Pfahlbauten - Winterlein, in Faserforschung I (1921) 94. — N. I. V a v i l o v, Studies on the origin of flax plants, in Bull. Applied Bot. XVI, 2 (1926) russ. u. engl. — Vgl. außerdem: A. T s c h i r c h, Festsch. d. Pharmakogn. II, 1 (1912) 325—27. — J. H o o p s, Reallexikon d. Germ. Altertums - Kunde II (1913—15) 58. — H e g i, Ill. Flora v. Mitteleuropa V, 1 (1927) 20-36.

Flachszeitschriften: Mitteilungen des Forschungsinstitutes Sorau I (1919), II (1920). 7. Faserforschung, Leipzig, seit 1921. — Der deutsche Leinenindustrielle, Berlin, seit 1882. — Journal of the Textile Institute Manchester, seit 1909. — Die russischen Zeitschriften sind meist da sie fast durchweg russisch gedruckt sind, unzugänglich. Es seien noch genannt: A. N. K e n i k o v, The comparative anat. flax stem in connect, with the yield of fibre in percentage, 3. Journ. PPL Bot. Leningrad XXI (1928) 295-310. — J. K r a s s o v s k y, The root system of flax, a. a. O. XXII (1929) 43—105.

EH. Etwa 200 Arten > hauptsächlich in den subtropischen, auch gemäßigten Gebieten aller Welt; besonders im Mittelmeergebiet und im südwestlichen Nordamerika; auf der Stüd- u. Kugel nur wenige Arten.

Schlüssel der Sektionen.

A. Pet. länger als Sep.

a. Pet. frei.

a- Sep. mit nicht deutlich bis zur Spitze durchgehenden schwieligen oder mit durchgehenden kielartigen Nerven; Narben länglich bis kopfig.

I. Blüten groß, Pet. blau, rot (rosa) oder weiß; Sep. mit 1 oder mehreren schwieligen, nicht deutlich bis an die Spitze durchgehenden Nerven. Blätter wechselständig, ohne Nebenblattachsen. Sekt. I. *Eulinum*.

II. Blüten mittelgroß oder groß, selten klein, Pet. gelb; Sep. mit nicht deutlich durchgehenden schwieligen oder mit durchgehenden kielartigen Nerven. Blätter wechselständig, die unteren zuweilen gegenständig, ohne Nebenblattachsen

Sekt. II. *Linastrum*.

- p. Sep. meist mit durchgehenden kielartigen Nerven; Narben kopfig. (Auffer *L. catharticum* auf Amerika beschränkt). Sekt. III. *Cathartolinum*.
 b. Pet. vor dem Aufblühen an den N&geln zusammenh&ngend Sekt. IV. *SyUinum*.
 B. Pet. kürzer als Sep. Blüten einzeln. (Amerikanisch). Sekt. V. *Cliococca*.

Sekt. I. *Eulinum* Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 597. — *L. usitatissimum* L., Flachs, Lein (Fig. 441—6), nur als Kulturpflanze bekannt (vgl. unten), als dessen Stamm-pflanze heute meist *L. angustifolium* Huds. angesehen wird, das von Westasien und Südeuropa durch das westliche Frankreich bis nach England und Irland verbreitet ist. Im Mittelmeergebiet hat noch eine große Reihe von Arten ihr Verbreitungszentrum; eine Anzahl strahlt ebenfalls ± weit nach Norden aus, so *L. tenuifolium* L. (Fig. 51 A), das von Nordafrika bis Armenien, Kleinasien, Syrien geht, im Kaukasus, in Mitteleuropa, Siebenbürgen, Galizien, Mähren, Böhmen verbreitet ist, sich in Mitteleuropa und nördlich bis zum belgischen Jura und Kohlenkalk findet. — *L. alpinum* L., eine außerordentlich veränderliche Art, deren Abgrenzung, besonders gegen die folgende, schwierig ist, geht nicht so weit nach S. und O., kommt in den südeuropäischen Gebirgen vor, auch im Jura, und schiebt sich mit der subsp. *anglicum* (Mill.) F. Schultz, die nur in Frankreich und England auftritt, sehr weit nordwärts vor. *L. perenne* L., Mittel- und Südeuropa, von der Balkanhalbinsel nordwärts bis Österreich, Süddeutschland und die Schweiz, auch in England. Die Pflanze tritt im westlichen Nordamerika adventiv auf; in europäischen Gärten wird sie seit langem als Zierstaude gepflegt, in Schlesien z. B. seit der Mitte des 17. Jahrhunderts. — *L. narbonense* L., von Nordafrika und der Iberischen Halbinsel östlich bis zum Karst, Krain und Kroatien. *L. austriacum* L. (Fig. 45 A, Fig. 52 B), Südeuropa, Kaukasus, Persien, Vorderasien, nördlich bis Frankreich, Niederösterreich, Mähren, Galizien, Siebenbürgen, Südrubland; öfter als Zierpflanze gezogen und verwildert. — *L. viscosum* L. (nach Hayek und Hegi zur Sekt. *SyUinum* gehörig; Fig. 51 B), von Portugal, Nord- und Mittelspanien bis nach Kroatien, Slawonien, Ungarn, auch auf der Schwäbisch-bayrischen Hochebene. Auf das westliche Mittelmeer beschränkt sind *L. suffruticosum* L. (nach Willkomm und Lange zur Sekt. *Linastrum*), *L. salsoloides* Lam., *L. ramosissimum* Willk., *L. decumbens* Desf. — In Algerien kommt vor *L. grandiflorum* Desf., in Algerien und Sizilien *L. punctatum* Presl. — Mehr dem östlichen Mittelmeergebiet gehört an *L. hirsutum* L. (von Hayek und Hegi ebenfalls zur Sekt. *SyUinum* gerechnet), im südöstl. Europa, Mittel- und Südrubland, auf der Balkanhalbinsel, in Rumänien, Polen, Ungarn, Kroatien bis Mähren, Oberösterreich, Steiermark, Karnten. Auf Südeuropa beschränkt sind *L. pubescens* Soland., *L. reflexum* Soland., *L. hologynum* Reichenb., letztere mit vereinigten Griffeln. — Gar nicht mehr nach Europa treten über *L. hypericifolium* Salisb., *L. carnosulum* Boiss. und *L. virgultorum* Boiss. et Heldr., *L. olympicum* Boiss., *L. tmoaleum* Boiss., *L. Reuteri* Boiss. et Hausskn.; sie kommen in Vorderasien vor. In Persien findet sich *L. Bungei* Boiss., in Mesopotamien das dem letzteren nahestehende *L. meletonis* Hand.-Mazz. und *L. brevipes* Bornmüll. *L. pallescens* Bge. ist auf den Altai beschränkt, und *L. steuroides* Planch, ist aus China bekannt. Amerikanische Arten sind *L. Lewisii* Pursh (= *L. Lyaunum* Alef. = *L. decurrens* Kellogg), von Keewatin bis Alaska, in Texas, Nordmexiko, Kalifornien; *L. pratense* (J. B. S. Norton) Small, Saskatchewan bis Texas und Arizona. Im extratropischen Australien und Tasmanien kommt vor *L. marginale* A. Cunn.

Sekt. II. *Linastrum* Planch, a.a.o. — Im Mittelmeergebiet weniger reich entwickelt. Weit verbreitet ist *L. gallicum* L., westlich bis Madeira und den Kanaren, von Portugal, Spanien und Frankreich durch Italien, Südkrain bis zur Balkanhalbinsel, Nordungarn und zur Krim, östlich bis zum Kaukasus und Persien, südlich bis Kleinasien, Syrien, Nordafrika, und in einer wenig abweichenden var. *abyssinicum* (Hochst.) Planch, bis nach Abessinien, dem Kilimandscharo-gebiet und dem Kamerunhinterlande. — Durch seine großen gelben Blüten auffallender verschieden ist *L. Volkensii* Engl. im tropischen Ostafrika. Eine sehr ähnliche Verbreitung wie *L. gallicum* hat das ihm nahestehende *L. strictum* L., das aber ostwärts bis Ostindien, südwärts nur bis Abessinien reicht. — Ein eigener Entwicklungsherd dieser Sekt. hat sich im Kapland ausgebildet. Von den dort vorkommenden 4 Arten besitzen *L. thesioides* Bartl. und *L. Thunbergii* Eckl. et Zeyh. ähnlichen Habitus wie *L. gallicum*. *L. quadrifolium* L. wird 60 cm hoch und entwickelt sich etwas holzig und *L. africanum* L. gar zu einem 1 m hohen Strauchlein. Alle 4 Arten haben wenigstens an den unteren Stengelteilen gegen- oder quirlständige Blätter. — *L. maritimum* L. dringt vom südlichen und östlichen Spanien durch Südf Frankreich, Italien nicht über Istrien, Dalmatien, Kroatien und Griechenland hinaus. Ganz auf das westliche Mittelmeergebiet beschränken sich *L. setaceum* Brot., *L. tenue* Desf. (Spanien, Nordafrika), *L. Ortegae* Planch. (Spanien), *L. Muellieri* Moris (Sardinien). — Aus Algerien sind bekannt *L. Munbyanum* Boiss. et Reut. und das ihm nahestehende *L. numidicum* Murb. (auch in Tunis), *L. corymbiferum* Desf., *L. asperifolium* Boiss. et Reut., *L. lambesanum* Boiss. et Reut., *L. Aristidis* Batt. et Trabut. — *L. myrsorensis* Heyne ist auf Ostindien und Ceylon beschränkt. Recht reich ist die Sekt. in Südamerika vertreten. In Brasilien finden sich *L. organense* Gardn., *L. formosum* Urb., *L. palustre* Gardn., *L. brevifolium* St. Hil. et Naud., *L. Morale* St. Hil. (auch in Uruguay), *L. carneum* St. Hil., *L. junceum* St. Hil. (Fig. 51 C)_f

t. *erigeroides* St. Hil.; in Peru *L. andicum* K. Krause und *L. Weberbaueri* K. Krause; in Chile *L. Macraei* Benth.; in Argentinien *L. scoparium* Grieb.

SeJct. HI. *Cathartolium* (Rokbenb. Haadb. [1837] 507 p. p.). — Desc Sett., die von Smfcll (in North American Flora, vol. XXV [1007] 69) wieder als selbständige Gattung aufgeführt wird, ist eine Art in Europa und etwa 60 in Nordamerika vertreten. Die Verbreitung von *L. catharticum* L., das in Nord- und Mitteleuropa meist in der Ebene und im Gebirge nicht selten ist, in Südeuropa nur in den Gebirgen vorkommt, erstreckt sich von 68° n. Br. auf der Skandinavischen Halbinsel südwärts bis Spanien, Italien (außer Sardinien und Sizilien) die Balkanhalbinsel, Griechenland, kommt auch im südlichen Russland, Kaukasus, in Vorderasien bis Persien, in Nordafrika und auf den Karibischen Inseln vor; in Nordamerika ist *L.* in einzelnen stellenweise eingebürgert. Sie findet in der Tracht *virginiana* Benth. ab, ist auch in einer Form



Fig. 61. HftiltumbiUlp-r rot* *Littum*. A *L. teniti/Vifium* L. — ft Z. vt*co*um L. — C *Ljmtceum* St. Hil. — D, S *L. tlegiiKtide** Lam. (A, £ und h nach Ue!ch«nbaob; 0 und E n*o!> Drb»n.)

mit wechselständigen Blättern beobachtet worden. — Die amerikanischen Arten, die eellen gegenständige Blätter haben, werden von Sill (a. a. 0.) in 8 Gruppen geteilt, deren Bestimmungsschlüssel hier wiedergegeben sei:

- A. Oritel drei.
 - k. Staminod. fehlend.
 - a. Pet. am Grunde nicht gekl. ; Ciaten in röhrlig*o oder doldentraubigen Cymen.
 - I. *Virginiana* (6 Arten).
 - II. *Neotextana* (8 Arten) **WBJ**;
 - /? Pet. am Grunde gekl. ; Blüten in doldentraub*ti-tähnlichen oder in gestreckten, traubenähnlichen Cymen.
 - III. *Scabreua* (15 Arten).
 - b. Staminod. vorhanden.
 - a. Ohne Stipularblätter; Pet. weiß.
 - I. Staminod. etappig; Sep. am Stielchen gekl. ; Blüten *knn* gestielt.
 - II. *iffloata* (1 Art).
 - II. Staminod. pfriemlich; Sep. nicht gekl. ; Blüten lang gestielt.
 - IV. *Cctfwtk* (1 Art, *L. catharticum*).
 - a. Mit Stipularblättern; Pet. gelb.
 - V. *Scabreua* (15 Arten).

B. Griffel ± vereint.

- a. Wenigstens die inneren Sep. am Rande driisig gezShnt, selten ganzrandig.
 a. Sep. bleibend; Kapsel an der Basis nicht verdickt VI. *Sulcata* (9 Arten).
 p. Sep. abfällig; Kapsel an der Basis knorpelig verdickt . . . VII. *Rigida* (13 Arten).

b. Innere und äußere Sep. mit breit-häutigem, ausgefressen-gewimpertem Rande

VIU. *Multicaulia* (1 Art).

Ihre Hauptverbreitung hat die Sekt. in den südwestlichen Trockengebieten, hauptsächlich Mexiko. Hier kommen vor: *L. Pringlei* S. Wats, (einziger Vertreter der *Anomala*); von den *Scabrella* *L. scabrellum* Planch., *L. lasiocarpum* Rose, *L. Coulterianum* Planch., *L. Schiedeanum* Schlecht. et Cham., *L. Greggii* Engelm., *L. cruciata* Planch., *L. Muelleri* (Small) H. Winkl., *L. tenellum* Schlecht. et Cham.; die *Sulcata* *L. flagellare* (Small) H. Winkl., *L. Orizabae* Planch., *L. lecheoides* S. Wats., *L. mexicanum* H. B. K., *L. hypericifolium* Presl; als einzige von den zahlreichen *Rigida* *L. aristatum* Engelm. In Texas haben ihre Heimat als alleiniger Vertreter der *Scabrella* *L. Wrightii* (Small) H. Winkl. ferner die einzige Art der *Multicaulia* *L. multicaule* Hook, und von den *Rigida* *L. alatum* (Small) H. Winkl., *L. eiongatum* (Small) H. Winkl., *L. sanctum* Small, *L. Earlei* (Small) H. Winkl. Texas und Neu-Mexiko haben *L. vernale* Wooton (*Rigida*), Neu-Mexiko und Arizona *L. neo-mexicanum* Greene (*Neo-Mexicana*) gemeinsam; in Mexiko, Neu-Mexiko und Arizona kommt *L. rupestre* (A. Gray) Engelm. (*Scabrella*) vor. Kansas, Kolorado und Texas bewohnt *L. Berlandieri* Hook, (fälschlich *L. Berendieri*) (*Rigida*, von A. Gray zu Sekt. *Linastrum* gestellt). Die südlichste Art ist *L. guatemalense* Benth. (*Sulcata*) in Guatemala. In höheren Breiten gehören dem pazifischen Nordamerika an *L. subteres* (Trel.) H. Winkl. (*Rigida*), in Nevada; *L. sedoides* (Porter) H. Winkl. und *L. Kingii* S. Wats. (*Neo-Mexicana*), in Utah; von Washington bis Mittelkalifornien geht *L. digynum* A. Gray (*Sulcata*), von Kolorado und Utah bis Texas und Arizona *L. puberulum* (Engelm.) Heller (*Rigida*), von Saskatchewan und Manitoba bis Kolorado und Texas *L. rigidum* Puxsh (*Rigida*). Schon nach dem Osten hinüber weisen *L. compactum* A. Nelson (*Rigida*), das von Montana und Dakota bis Wyoming und Kansas reicht, besonders die von alien am weitesten verbreiteten *L. sulcatum* Riddell (*Sulcata*), das von Manitoba und Ontario bis Texas und Georgia geht, *L. striatum* Walt, und *L. medium* (Planch.) Britt. (*Virginiana*), beide von Ontario bis Texas und Florida. Wenige Arten sind auf den Osten beschränkt, so *L. intercursum* E. P. Bicknell (*Sulcata*) auf das Küstengebiet von Massachusetts bis New Jersey, Georgia und Alabama, *L. macrosepalum* (Small) H. Winkl. (*Virginiana*) auf Georgia, Alabama, Florida, *L. Harperi* Small (*Sulcata*) *L. arenicola* (Small) H. Winkl. (*Scabrella*) und *L. Carteri* Small (*Rigida*). 4 Arten sind auf die Bahamas beschränkt: *L. corallicola* (Small) H. Winkl., *L. bahamense* Northrop, *L. Braced* auf die Bahamas beschränkt: *L. corallicola* (Small) H. Winkl., *L. bahamense* Northrop, *L. Braced* (Small) H. Winkl. und *L. lignosum* (Small) H. Winkl. (alle *Scabrella*).

Sekt. IV. *Sy II in urn* Planch, a. a. 0. 598. — Fast ganz auf das östliche Mittelmeergebiet beschränkt; nur *L. campanulatum* L. fehlt dort vollständig und ist auf das mediterrane Sttdfrnkreich, das östliche Spanien und das westliche und mittlere Italien eingengt. *L. capitatum* Kit. kommt noch in Italien vor, hat die Hauptverbreitung aber in Bulgarien und Rumelien. Das recht veränderliche *L. flavum* L. findet seine Westgrenze in der östlichen Lombardei, sein Gebiet erstreckt sich ostwärts über Albanien und Serbien bis nach Thessalien, Thrakien, Bulgarien, Rumänien, Mittel- und Südrufiland. *L. nodiflorum* L. tritt ebenfalls noch in Italien auf, ist aber hauptsächlich auf der Balkanhalbinsel verbreitet, von wo es bis Nordafrika, nördlich bis zur Krim und Kaukasus, östlich bis Kleinasien, Zypern, Syrien, Palästina, Persien vorstößt. Ferner finden sich im südöstlichen Europa *L. elegans* Spruner, das westwärts nur noch bis Dalmatien geht; *L. arboreum* L., eine fast bis 1 m hohe, strauchige Pflanze, auf Kreta, *L. turcicum* Podpěra in Mazedonien und Thessalien, *L. rhodopeum* Velen. in Bulgarien und *L. Wetschkyanum* Fiek in der Krim. — Folgende Arten treten nach Europa nicht mehr über: Die kleinasiatischen *L. orientate* Boiss., *L. Balansae* Boiss., *L. aretioides* Boiss., *L. Boissieri* Aschers. et Shit.; auf Syrien befürcht sind: *L. syriacum* Boiss. et Gaill., *L. sulphureum* Boiss. et Heldr., *L. toxicum* Boiss.; auf Persien *L. persicum* Boiss., *L. album* Kotschy.

Sekt. V. *Cliococca* (Babingt. in Proc. Linn. Soc. I [1841] 90) Planch, a. a. 0.597. — Die einzige Art, *L. selaginoides* Lam. (Fig. 51 D, E), ein ausdauerndes, vielstengeliges, unten verholztes Gewächs mit dichter, aufwärtsgekrümmter, nadelförmiger Beblätterung und endständigen Einzelblüthen, ist in Brasilien, Uruguay, Peru und Chile verbreitet.

Fossile Reste. Auf ein recht unsicheres Kapselfragment aus dem Bernstein hat Conwentz *Linum oligocaenicum* begründet.

Nutzen. Einige Arten wie *Linum grandiflorum*, *flavum*, *orientate*, *narbonense*, *perenne* und *austriacum* werden hier und da in Gärten und auf Kirchhöfen in Mitteleuropa angepflanzt und verwildern von dort; letzteres hat sich besonders an Bahndämmen eingebürgert. *L. narbonense* scheint in Schlesien im 17. Jahrhundert als Zierpflanze bekannt gewesen zu sein. — Das Kraut von *L. catharticum*, das abführend wirkt, ist früher unter dem Namen *Herba Lini cathartici* officinell gewesen; als Purgativum und als Wundmittel, wie bei Aszitis, Leberleiden, katarhalischen und rheumatischen Erkrankungen war die Pflanze von jeher ein beliebtes Volksmittel.

(in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 3. Aufl. [1914] 277), und E. Schilling (a. a. O.) eine ganze Reihe von Anklängen oder Übereinstimmungen zwischen beiden Pflanzen aufwies: Die regelmäßige Anlage von Seitenachsen in den Achseln der Keimblätter bei *L. usitatissimum*, seine Neigung zur Ausbildung von Erneuerungssprossen in den Achseln der unteren Laubblätter, die Möglichkeit, durch Entfernen der Blütenknospen die Lebensdauer der Flachspflanze zu verlängern, lassen auf eine perennierende Stammform schließen. *L. angustifolium* kann auch einjährig werden. *L. usitatissimum* und *L. angustifolium* sind, im Gegensatz zu den meisten anderen Arten, homostyl; beide besitzen die gleiche Chromosomenzahl: diploid 32; beide lassen sich ohne Schwierigkeiten miteinander bastardieren; beide stammen, trotz großer phänotypischer Verschiedenheiten, im Genotypus der Blütenfarbe überein. Wahrscheinlich ist aus *L. angustifolium* zunächst der Springlein, der ihm ja durch das Aufspringen der Kapsel noch näher kommt, entstanden.

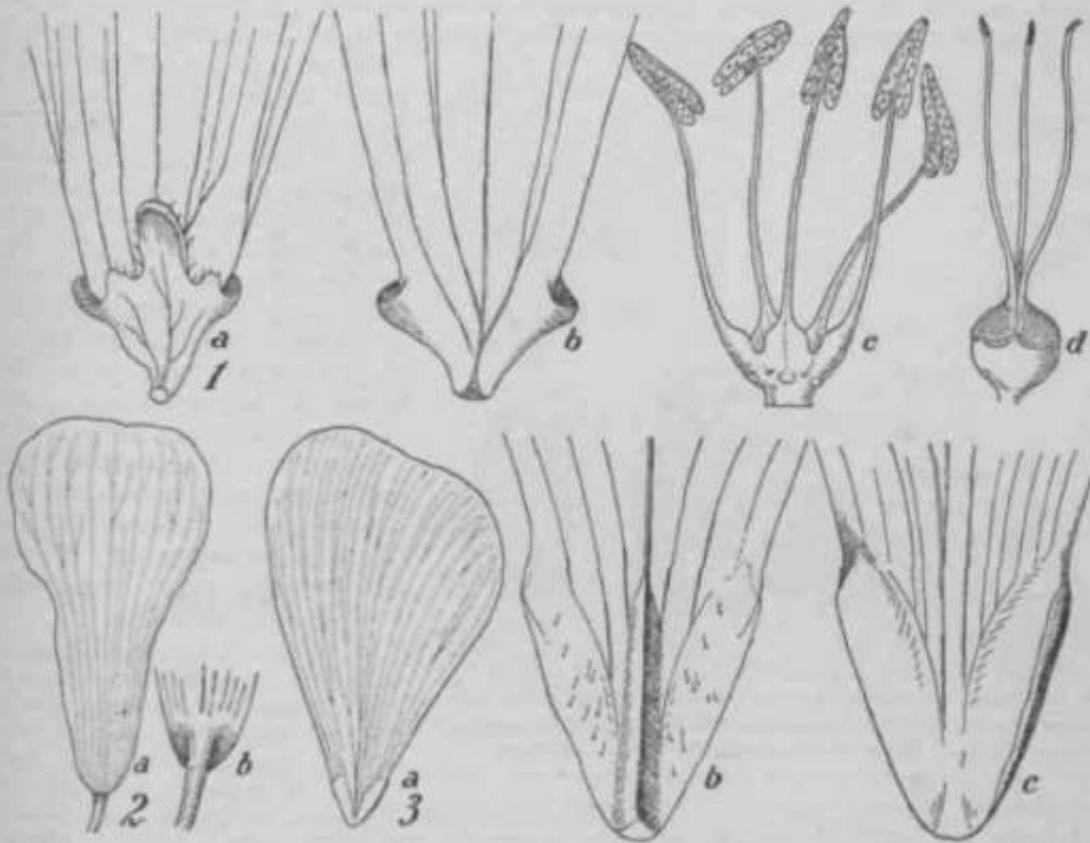
Wo die Leinpflanze aus der Urform sich entwickelt hat, wissen wir nicht. Vavilov (1926) nimmt zwei Ursprungszentren des Leins an: eins in Südasien für die kleinsamigen (Faserleine), das andere in Nordafrika oder im Mittelmeergebiet für die großsamigen Formen (Olleine). Jedenfalls gehört der Lein zu unseren ältesten und geschichtlich interessantesten Kulturpflanzen. In den Pfahlbautenresten der Schweiz aus der jüngeren Steinzeit hat man 3000 bis 4000 Jahre alte Samen, Fruchtknoten, Stengelteile, Gespinste und Gewebe von *Linum* gefunden, den Heer als *L. angustifolium*, Neuweller als naheverwandt mit *L. austriacum*, Gentner als den heute noch in den Alpen angebauten Winterlein ansieht. In Ägypten läßt sich die Flachskultur bis ins 4. Jahrtausend v. Chr. zurückverfolgen. Auch in Mesopotamien existierte bereits vor 4000—5000 Jahren Flachsbau. Beim Einzug in Palästina fanden die Juden den Flachs dort bereits in Kultur. In der Bibel wird der Flachs wiederholt genannt. In Mitteleuropa ist der Flachsbau ebenfalls sehr alt, geht in Italien aber nicht in die vorarische Zeit zurück. Auf der iberischen Halbinsel ist der Lein zur Bronzezeit nachgewiesen. Der ältere Plinius berichtet, daß der Flachsbau in Germanien in Blüte stand. Die ältesten Nachrichten über deutsche Leinerezeugung stammen aus Schlesien, wo bereits im 13. Jahrhundert, zuerst in Striegau und Sagan, das Leinergewerbe blühte. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts war Schlesien dadurch zu einem der ersten Industrieländer der Welt geworden. Außerdem entwickelte sich die Leinenindustrie besonders in Westfalen, daneben im Elsaß, in der Lausitz und in Schwaben. Aus dem nordwestlichen Norwegen wird der Lein bereits in einer Runenchrift aus dem 4. Jahrhundert genannt; noch im 19. Jahrhundert war der Flachsbau bis Drontheim von Bedeutung. In Westeuropa waren Irland, Belgien und Holland, in Osteuropa Rutland, bzw. die baltischen Randstaaten große Erzeuger oder Verarbeiter. Mit Beginn der neueren Zeit wurde der Flachsbau durch den Getreidebau, die Herstellung von Leinenstoffen durch die Einführung der Baumwolle, zunächst in Westeuropa, mehr und mehr zurückgedrängt. Einzig in Belgien, besonders Westflandern, wo er schon im 1. Jahrhundert n. Chr. eifrig betrieben wurde, konnte sich der Flachsbau auf seiner alten Höhe erhalten (Brüsseler Spitzen), so daß dort heute noch % der Bevölkerung durch ihn seinen Unterhalt findet.

011 e i n wird heute hauptsächlich in den Lapland-Staaten, Nordamerika, Indien, Südrussland erzeugt. In geringem Umfange werden die Leinsamen unverarbeitet als Futter verwendet. Hauptsächlich aber wird durch Auspressen das Öl gewonnen, die Pressrückstände werden als Leinkuchen verwertet (sie enthalten durchschnittlich 8—11% Fett, 30—32% Eiweiß, 8—10% Rohfaser, 30—35% stickstofffreie Extraktstoffe). Das Leinöl dient in der Lausitz und in Schlesien als Speiseöl, bildet sonst aber einen Welthandelsartikel, der zur Herstellung von Farben, Firnissen, Lacken, Ölkitten, zur Fabrikation von Linoleum, Wachs, Ballonstoffen, wasserdichten Geweben dient. Ferner findet es in der Seifenindustrie und der Pharmazie Verwendung. Über seine Zusammensetzung und große Trockenfähigkeit vgl. Abschnitt »Chemie«. Die Leinsamen selbst sind als Samenlinien officinell. Neuerdings wird der Samenschleim mit gutem Erfolge als Vorbeugungsmittel gegen den Kesselstein der Dampfkessel verwendet; früher wurde er auch als mildes Abführmittel in der Textilindustrie benutzt. (Naheres über Systematik, Anbau, Aufbereitung, Geschichte des Leins und weitere Literatur siehe in F. Tobler [1928] und E. Schilling [1930]).

Wegen der Krankheiten und anderen Schädigungen des Flachses muß auf E. Schillings Bearbeitung dieses Gegenstandes in F. Tobler (1928) 106—191 verwiesen werden. Über die Flachsunkräuter sei kurz einiges angeführt. Erwähnenswert ist, daß eine Anzahl Pflanzen schon lange Unkräuter und speziell Flachsunkräuter sein müssen; denn sie zeichnen sich z. T. durch Verlust der Ausbreitungs- und Verbreitungsmittel aus, wie je eine besondere Unterart von *Polygonum lapathifolium*, subspec. *leptocladum* (= *P. linicola*) und von *Galium aparine*, subspec. *spurium* var. *leiospermum* (vgl. Th. Nenjukov, Mitt. z. Flora Estlands I, in Sitz.-Ber. Naturforsch. Ges. Univ. Tartu XXXIV, 2 [1927] 164). Andere Bindweiden, d. h. an natürlichen Standorten nicht mehr bekannt, so *Suaeda linicola* und die auf dem Lein schmarotzende Flachsseide, *Cuscuta epilinum*. Noch andere haben sich in der Größe ihrer Samen an die Dimensionen der Samen ihrer Leinpflanze angepaßt, wofür es unter den Leinkräutern 4 Beispiele gibt: *Camelina alyssum*, *Spergula maxima* und *Lepidium sativum* haben gegenüber den Wildformen ihre Samen (durch Selektion) vergrößert; *Lolium remotum* hat sie verkleinert. (Vgl. A. The Hung, Die Entstehung der Kulturpflanzen, Freising-München 1930, S. 58, 59). Leinöl und Leinseide sind die beiden dem Flachsbau gefährlichsten Unkräuter. Die Flachsseide ist im fortgeschrittenen Flachsbau immer sel-

ten⁹ geworden; aber im biuerlichen Anbsu ltann flie noch recht achadigend auftroten, Wegen der Gro⁹ Schmifipassung der Sfinen des Leinolchs i⁴ ihre Eatfennuijr ana der Leinaaat B⁴ir schwierig. Der OonuB von Leinol, dad SUB Lein⁴aat gewonnen wurde, dto zufillig groflo Mong-en der Samen von *Latium tcmvlentwn* enthielt, hnt m Vergiftungen getuhrt, tiber LoinOl-Dermatlis' Toa-ton in Beitr z. Biol⁴Pflanien XIX. (1931) 8.

11. Hesperollnon (A. Gray) Small in Korth American Flora, vol. XXV (1907) 8# (*Linum* § *Respvrolinon* A. Gray in Proc, Am. Acad. VT [1865] 521). — Sep. bei *U. congesturn* abfjUlig, aonst auBdauernd. Pet, aber dem Grande faat BtetB mlt 2 eeitlichen, muecholformigen Ohrchen und 1—3 Kahn- bis xungenformigen Anhfingacln (Fig. 52 ta, b). Filla-mente am Grunde pt&tztlich verbreitert, Ofter ebenBO ploUlich nach der Bucht hin abge-



^K- 5S. 1 *HaptToUHon californium* (B<nth.) 8m*H. a Grund dea Het>lutn von d<r Ob<r<lt<; 6 dM- **11JC von der UnkrwiU; cAndTttMum; d GyuBiein. - 3 *Hugonla mytta** L. a Ge<llt<s> P<Ulum rcm **fOnte<tte; 6Grumt d<aP<Ulum> van der Obomoite. — a *Linum aunrfacum* L. a PeUUm; b Grand *i PeUumB YOU der Obcnwlte, mlt klelWnnleor SchwJ<le; t d*>i<lbo von dor Unterselte, dl< Unclion- >rtig<n nctUlchfii SchliUc idigend, (Original.)

>etzt, eo daQ sie von 2 zahnaitigen Gebilden flankiert werdenj Staminod. vorhaadea Oder ° Ovar Sfacherig. Samen angCBchwollen. — Einjhrige Krttuter. Blatter zuweilen drilaig gerahat. Sonet wie bei *linum*.

Wichtige speielle LJteratur: I. Urbaa, in Vert. Bot. Vor. Prov. Brandenbur g XXH (1S80) 2S—2S. — J. K. Staa.ll a-*.O. 63 und 84-86. — Jepson, Ku. Fl. Pl. Calif. (1925) 583 (unter *Linum*).

9 Arten in Kalifornien, — A- Blatter und Brnkteen drflsig jtciliut; falecho Scheidewilnde schmal. — Aa. BUtter eitUrmlg; BIUteo bbiBrot.. // *drymariofdea* (Curran) Small, aprllch welfi- j?^ - — Ab. Blttter lamettUch bla lioeitlisdi; Bluttm gelb. *B. afcnophyllum* (A. Gray) SraaU, d<cht drUsig. — B. Blittter und Br&ktoen ganiramlig; falealie Schcidaw&nd< breit. — Ba, BIQtea ^elti lang gastioL, nleht an den Endeti dor Zwlge g<knLUct. — B&a. Krone gdb oder gelb- leh, f&ijKhe ScheidewSnde bis turn tratereo Tell <ler JfttelsSoJtf der Frutht ii'ichend. *H. Cfcmr- landii* (Greeno) Small, mit gansrandigen 8<sp., sweilappigen Staminod. *B. Brarcr* (A. Gray) t-mall, mit D rllsenzSiuiet an den InSoren Sep^ ohne Starainod. — Ba/S. Krone welfl, rosa oder purpurn; falecho Scheldewande nicht MB mm unteren Teil der Mittciauto der Frucht reichend. // *micro**-

ium (A. Gray) Small, mit gleichlaeger Kapseln und Sep. and kleioea oder fehlenden Anliingseln an der Basis der Pet. *B. spergulinum* (A. Gray) Small, Sep. ktirzer ale die KapBeln, Anhlingael grofi. — Bb. Wenigstens die an den Endcn dor Zweige etchenden BNiten kiuz geatelt od<t sittend. so dad KnUel gebildet werden. — Bba- Sep. drtisig gezatint, kahl oder xerstrcut behaart. *H. confyrtum* (A. Gray) Small, mit belut&rten Sep. und oifOnniger Kapsel. *S. callfornicum* (Bqjiih.) Small (Fig. 52 /), mit kahien Sep. mid breiteilCrmiger Kapsel. — Bb^ . Sep. niclit drfsifr gez&hiit, dicfat beliaari. fl. *congestum* (A. Gray) Small; wird von J e p t o n als Varietat von *L. cdUfornicum* angesehen.

12. **Radioia** [DUleo. in Epbein. oat. cur. Cant 5 et 6., App. (1717) 63, t. 9] Roth, Tent flor, germ. I (1788) 71 (*Linoides* Ludw. Defiii. gen. pi. [1737] 39; *Linocarpum* Mappus, Hfctnat. pl. [1742] 178; *MiUegrana* [Kramer ex] Acians. Fam. II [1763] 269; *Radiola* Savi in Giorn. toac. sc. med. fle. nat. I [1840] 194; *Linodes* O. Ktze. Kev. gen. I [1891] 87). — Sep. 4, an der Spitzo SzUhntg, gelegentlich 2- oder 4z&lmig, am Gnnde vcrwaeliseu. Pet. 4, abfilitig, aebr fctein, Deckung undeutlich, genagtilt, weiB. Stam. 4, nur am Gnnde verbunden, Staminod. hiiufig fehlend; Nektardrflsen undeutlich. Ovar 4fachqrig, mit unvollstiLadigen labchen SchcidewiLmleii; Griffel 4, vom Grunde aus frei, Narben kopfig. Ovula 2 in jedem Fach. Frucht eine flachkugelige, 8riefige, 4fSchertge, je Fach 2kammerige Kapsel mit 8 unregelmJQig oifnrmigen, etwa 0,8 mm langen, glatten, hellbraunen, gianzenden Samen; Endosperm dlinn. — Ein-

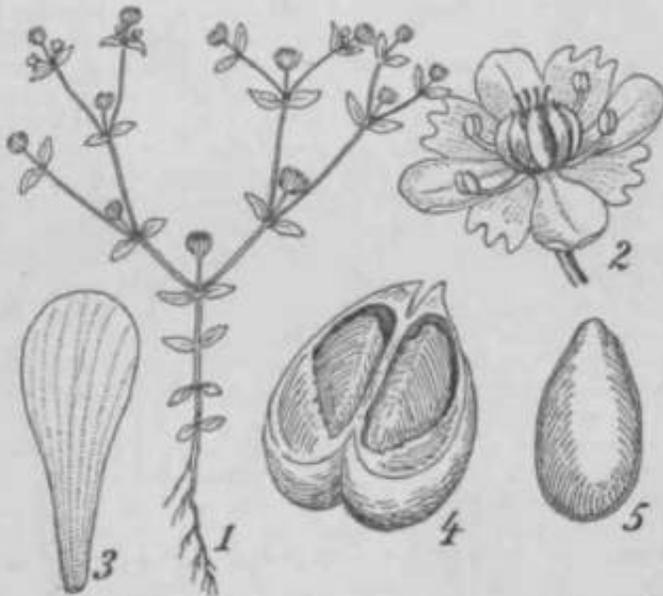


fig. A3. *Itadiula Unoidtt* Hoth. / Habitus «inor nicht setu rdch Vflnswelgten PBRnnie; s Biate; S Potalum; 4 ikmmmeriircs Kapselfacta; 6 Same mit SohleimcptdermiB. (Originnl.)

jahriges, 0,2—10 cm hohes, tables Pflanzchen mit aufrechtom oder anfBteigendem, mehrmals dichasial verzweigtem Stengel; Blatter sitzend, gegenstandig, eifiirmig bio langlich, spitz, ganzrandig, lnervig (Fig. 53).

1 Art, JI. *tinoides* Roth (*R. dichoioma* Moench, *R. niiltgrana* Smith, *Lnum Radiola* I.; *R. Eadkia* Karst. Deutschl. ft 2. Aufl. U fl888] 147) auf feuchtem Sand- und Moor-

boden. an Orabenrändera, See- und Tuiclfern, in Kuropa (von England und dem sUdostlichen. Norwogen bia Siitliea, Gricchen und Sadruflaitd, auf der BaUumiuUbinsel sehr seJten), im geralfügU-n Asieo, Nordafrika, Madeira und In den Gebirgen deg Uopischen Afrika.

Trib. I. 4. LInoldeae-Nectaropetaleae H, Winkl.

Sep. 5, dick, klapptg. Pet. 5, abfallig, lanzettlich-keilförmig, mebrmals lader als der Kelch, auflerst zart, auf der Oberseite nabe dem Gnnde mit oder olino Taschenbildung. Stam. 10, die eptpetalen ktirzer; Filamente lang deltoid, seitlich zu einem Tubus verwachsen. der auGen 2—3 {oder 0?) Nektardriisen triifrt; Anthren lineal iech, fang, den Filamenten mit dem Grunde auisitzond, oder ktirzer (und am Rtcken bofestigt?), mit oder ohne schnabelartigen FortBatx. Ovar ei- oder birnförmig, 4furchig, 2f&eherig, jedeB Fach mit 1 vom oberen Winkel entsprngenden, an ± langem Funikulus herabbiingenden Snmenaalage; Griffel vom Ovar abgeaetzt, ungteilt, b&ndJdrmtg abgeQacht, senkrecht zur Scheidewaad des Ovars gestellt; Narbe dorsiventral SteLlig (auenahmeweise 2—5teilig). Frucht (ob immer? Nur von *Nectaropetctum zuluene* bekannt) eine lsamige SchlieBfrucht; Endosperm fleischig, mittelmaBig; Kotyledonen mdlich^lliptisch. — Kahle Strftucher mit aischgrauen Zweigen. Blatter abwectaselnd, ktirz gestielt, Eanglich, ganirandig, mit flederigen, bogig verbundenen Seitennerven. Nebenblätter achselattnidig, grofi, hemmachu- oder kahofOnuig, schlieJlicfi abfkllig. Blliten firoB, wohl getb, zu 2 oder Z gebuschlt in Blattachsen oder von unbekannter Stellung (Fig. 54).

13. *Peglera* Bolua in Kew Bull. (1907) 262 (*Nectaropetalum* Engl. in Engl. BoL Jahrb. XXXII [1902] 109, non XXXIV [1904] 151). — Sep. sehr dick. Pet. lansettlich-keilförmig oder genagelt, ohne Nische. Staminaltubus nicht allzu hoch; Antheren an ihm 2 oder 3 Nektardrüsen- Antberen 7—8mal so lang wie breit (oder kürzer?), Theken an der Spitze gechnabelt (oder auch nicht?). Ovar eiförmig, mit 4 Furchen, von denen eine tiefer als die andere ist; Sameanlage wie bei *Nectaropetalum*, aber nicht so lang gestielt und ohne Plazentartilste; Griffel fast so lang wie das Ovar; Narbenlappen 2 (bis 5, die Überzähligen ± verkümmert), büffelhornförmig nach unten gebogen. Frucht unbekannt. — Blätter kurz gestielt. Nebenblätter keilförmig, fein langariefig, tiefer als der Blattstiel. Stellung der Blüten unbekannt (Fig. 547—0).

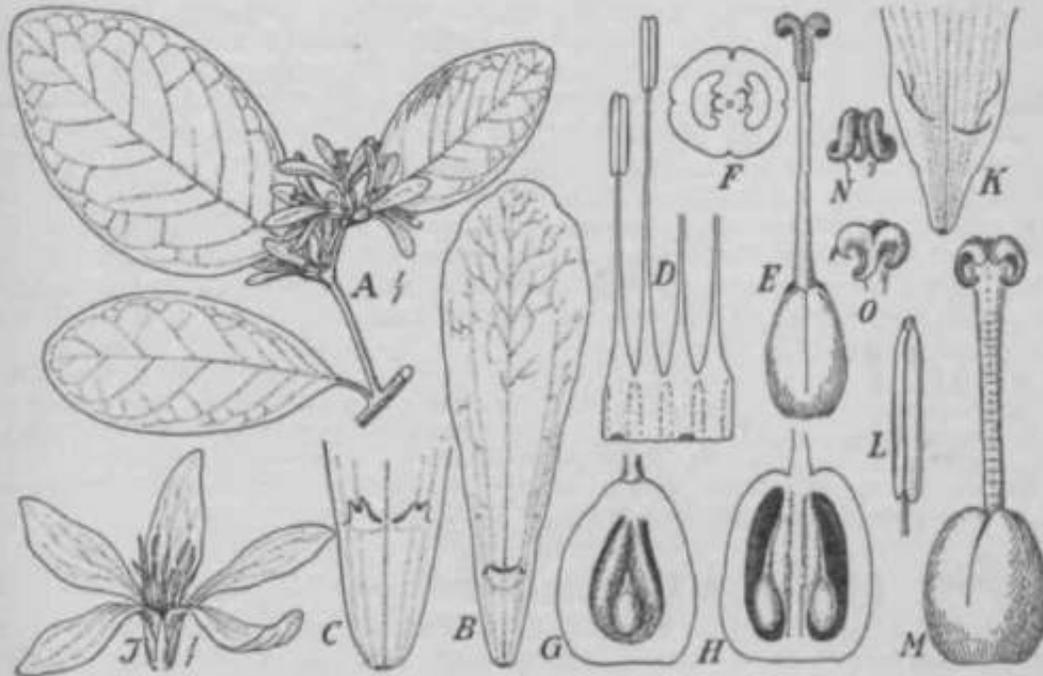


Fig. 54. A—*Hyetaropectalum* Kae*»ntrt Engl. A Blühender Kuntzleb; B Petalum mit einer Keilspitze; C Querschnitt eines Petalums mit Kieselkörperchen in der Mitte des Stummitubus; D Griffel; E Längsschnitt im Querschnitt; F dasselbe im Längsschnitt, Aufsicht auf den Stummitubus; G Längsschnitt im Querschnitt; H Längsschnitt im Querschnitt; I Längsschnitt im Querschnitt; J Längsschnitt im Querschnitt; K Längsschnitt im Querschnitt; L Anthere mit geöhrtener Theke; M Ovar; N Narbe von AT, Rttkanal; O Längsschnitt im Querschnitt. (A und J nach Engler; D, UH gen Original.)

Wichtigste spezielle Literatur: H. Bolua in Hook. Icon. Pl. IX (1900) * 2841 und Text. — O. Stapf and L. A. Bood, 1 e, Fcgten and NecUropeUum, in Kew Bull. (1909) 188-191.

Strauchige Arten. *P. Corvaskol* (Engl.) H. Winkl, in Sjosambik, und *P. copensis* Bolua, in Kcatanidistrkt, Sudafrka.

Nach genauer Urterauchung lässt sich herausgestellt, dass die Originalbeschreibung und -abbildung von *Nectaropetalum* Engl. sinvollständig und i. T. unzutreffend ist. Von alien Dingen ist bei dieser Art aus Mosambik niemals ein so scharflicher hufeisenförmiger Wall oberhalb am Grunde der Pet. zu finden, wie Fig. 835 J in Engler, Pflanzenwelt Afrikan III, 1 (S. 722) zeigt, bei der auch die Narren nicht bis zum Grunde durchgehen, *T.H.* In Wirklichkeit; die ploukhe und starke Verbreiterung des Ovariums ist übertrieben. Der Zierbner ist einer Tftuschnog erkon. Die luftentworfene Polalen werden am Grunde durch die dichtblättrigen und eogen Kelch stark eingengt; hierdurch und teils kleinlich noch mehr durch das Pressen der Pflanze kommt es zu einer Faltung, die auch schwierigere Wfllste bilden können, zu welken in ähnlicher Form, wie in Fig. S35J dargestellt ist. Beim Untersuchen zahlreicher Petalen findet man aber immer, dass bei den wenigen ausbreitend gebliebenen Petalen keine oder nur geringfügige Längs- und Querschnitte auftreten; wird das Petalum, wie man sehr häufig geschieht, in der Mitte der Länge zusammengefallen, so erleidet es auf der Oberseite Stauchungen, die oft zu dicken Querschnitten führen. Doch sind diese Fallen bei den einzelnen Petalen stets verschieden; sie sind

auch ganz unsymmetrisch zur Mittellinie und sind meist auf beiden Flanken nicht gleich gestaltet. Das alles zeigt, daß es sich um Zufallsbildungen handelt. Sehr erwünscht wäre die Untersuchung lebenden Materials. — In der Beschreibung und Abbildung der Gatt. *Nectaropetalum* fehlt der Hinweis auf die Dicke und die klappige Deckung der Sepalen, den bandförmigen Griffel, die dorsiventrale Gestalt der Narben, die bei der abgebildeten Art geschnäbelten Staubbeutel, die sehr langen Funikuli und ihre Oberwallung durch Plazentarwülste. Diese sehr eigenartigen Blütenverhältnisse haben mich veranlaßt, die 2 von Engler als *Nectaropetalum* beschriebenen Arten generisch zu trennen und die beiden Gattungen als besondere Tribus zusammenzufassen. *N. Carvalhoi* hatte ich in meinem Manuskript bereits als *Anectron Carvalhoi* bezeichnet, als ich darauf aufmerksam wurde, daß wahrscheinlich die südafrikanische Gattung *Peglera* hierher gehört; leider habe ich diese nicht gesehen.

14. Nectaropetalum Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 151, emend. — Sep. dick. Pet. schmal keilförmig-lanzettlich, auf der Oberseite nahe dem Grunde 1, zuweilen 2 Nischen tragend, deren äußerer Rand glatt ist oder seitlich in 2 Zähne ausläuft. Staminaltubus nicht allzu hoch, aufliegt ohne (?) Nektardrüsen; Antheren 4—5mal so lang wie breit oder kürzer, Theken nicht geschnabelt. Ovar birnförmig, mit 4 Furchen, von denen eine tiefer ist als die anderen und unter der Breitseite des Griffels liegt, an der sich die Narben tiefer herabziehen. Samenanlage an einem langen Funikulus, der (immer?) seitlich von kräftigen Plazentarwülsten überwallt wird; Griffel etwa doppelt so lang wie das Ovar, nach oben verbreitert und von einer 2schenkeligen, zuweilen ziemlich tief gespaltenen Narbe gekrönt. Frucht wie oben. — Blätter nicht sehr lang gestielt. Nebenblätter kahnförmig oder hemmschuhähnlich-kantig, so lang oder kürzer als der Blattstiel. Blüten an Langtrieben, häufiger wohl aber an Kurztrieben, die meist 2 Laubblätter tragen (Fig. 54 A—H).

Wichtigste spezielle Literatur: Engler a. a. O., XXXIV (1904) 151. — O. Stapf, *Nectaropetalum Kaessneri*, in Hook. Icon. Plant. 4. ser. IX (1909) t. 2840 und Text. — O. Stapf and L. A. Boodle, vgl. *Peglera*. — Corbishley in Kew Bull. (1919) 449—450. — Sp. Moore, in Journ. of Bot. LVIII (1920) 219—220.

3 Arten, *N. Kaessneri* Engl., in Brit. Ostafrika, *N. zuluense* (SchOnl.) Corbishley, im Zululande, *N. congolense* Sp. Moore, 25 m hoher Baum im Kongogebiet.

Unterfam. II. Ctenolophonoideae H. Winkl.

Sep. 5, bleibend, dick, das mittlere und die inneren mit breitem Hautrand, dachziegelig, wenig verwachsen. Pet. 5, abfällig, dick, linealisch, an der Basis löffelartig vertieft. Stam. 10; Filamente am Grunde nicht deltoid, eher verschmälert, nicht seitlich verwachsen, sondern einem diskusähnlichen Gebilde an der Innenseite in halber Höhe eingefügt, die epipetalen etwas kürzer als die episepalen; Antheren intrors, eiförmig, mit einem Konnektivspitzchen. Ovar 2fächerig, in jedem Fache 2 vom Gipfel des Innenwinkels an ziemlich langen Funikuli herabhängende Samenanlagen; Griffel 2, ganz verwachsen oder oben etwas frei; Narben scheibenförmig. Frucht eine holzige Isamige Schließfrucht; Same am Rücken mit einem faserigen Arillus. — Bäume mit Büschelhaaren an den jungen Trieben, Nebenblättern, auf der Außenseite der Sep. und Pet. Blätter gegenständig, gestielt, lederig, ganzrandig, mit aufstrebenden, bogig verbundenen Fiedernerven und deutlich hervortretendem Adernetz. Nebenblätter paarweise verwachsen, kürzer oder etwa so lang wie der Blattstiel, dick, lineal-lanzettlich. Blüten ziemlich klein, gelb, in end- und seitenständigen Rispen (Fig. 56 F—O).

15. Ctenolophon Oliv. in Transact. Linn. Soc. XXVIII (1873) 516 (»*Olacinearum genus novum anomalum?*«); Beccari, Malesia I (1877) 119 (*lacinacear. gen.*); Pierre, Fl. forest. Cochinchine IV (1889), Text zu Taf. 281 (*Linacear. gen.*); E. P. 1. Aufl. III, 1. (1894) 237 (*Olacacear. gen.*), N. (1897) 204 (*Linacear. gen.*); Hallier f. in Arch. norland. Sc. exact, et nat., ser. III B, I (1912) 109 (*Celastrac. gen.*). — Char. der Unterfam.

Wichtigste spezielle Literatur: Pierre a. a. O. — Schneider in Philipp. Bureau Forestry Bull. XIV (1916) 127. — Merrill, Bibl. Enum. Bornean Pl. (1921) 313. — Ridley, Fl. Malay Penina. I. (1922) 423. — Merrill, Enum. Philipp. Fl. Pl. II. 1. (1923) 325. — J. Mildbraed, Die Gatt. Ctenolophon in Westafrika, in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem VIII (1924) 705. — Exell, Pl. Gossweilerianae, in Journ. of Bot. Suppl. I (1927) 50.

4 Arten. *Ct. parvifolius* Oliv. und *Ct. grandifolius* Oliv., zwei nahe verwandte Arten, in Malakka, *Ct. parvifolius* auch in Sumatra und Borneo, *Ct. grandifolius* auch in Borneo. Ferner *Ct. philippinensis* Hallier auf den Philippinen (Mindanao, Samar, Leyte). — Außerdem *Ct. Englerianus*

Mildbr., Angola, den vorigen sehr nahestehend, so daß in den Blüten kaum ein spezifischer Unterschied zu finden ist; die Blätter, wenigstens die obersten an den Zweigen, scheinen eine gedrängtere Form zu haben.

Die Ansicht Pierres, daß *Ctenolophon* zur Fam. der *Linaceae* gehöre, ist wieder zweifelt worden. Hallier stellt sie ohne nähere Begründung zu den *Celastraceae*, und Mildbraed schreibt a. a. O. 706: ».. ich sehe einstweilen keinen befriedigenden Anschluß. In dieser Bearbeitung belasse ich die Gattung bei den *Linaceae*; denn sie zeigt alle wesentlichen Merkmale dieser Familie und manche einem Teil ihrer Gattungen zukommenden: Form, Deckung und das Ausdauern des Kelches; Form (wie bei *Humirioideae*) und Deckung der Krone; Zahl, Stellung und eitliche Verwachsung der Stamina; Form des Ovars, des Griffels, der Narben, Zahl und Anheftung der Samenanlagen; Form der Frucht, in der die Samen, wie Ofter bei den *Linaceae*, auf 1 beschränkt sind, Vorhandensein eines Arillus; Lederigkeit und Nervatur der Blätter; Nebenblätter. Demgegenüber fallen die Abweichungen nicht entscheidend ins Gewicht. Schuppen- und Blütschelhaare sind sehr sprunghaft im System verbreitet und gerade bei den mutmaßlichen Vorfahren der *Linaceae*, den *Columniferae*, nicht selten. Daß bei gegenständigen Blättern die Nebenblätter paarweise verwachsen, kann man doch nicht als erheblich ansehen; noch weniger, daß die Blütenstände einschließlich der Kelche erhalten bleiben, bis die aus den Achseln des unter ihnen stehenden Blattpaares ausgetriebenen Seitenweige ihrerseits wieder blühen. Die auffälligste Abweichung besteht in der Anheftung der Filamente an der Innenseite, nicht am Rande des Staminaltubus. Aber wenn man die *Humuriceae* mit ihrem gesonderten intrastaminalen Diskus stets den *Linaceae* folgen lassen, oder sie sogar zu ihnen gerechnet hat, wie ich es hier auch tue, so ist der im Andrözeum von *Ctenolophon* auftretenden Besonderheit und den fibrigen oben erwähnten Eigenheiten wohl Genüge getan, wenn man der Gattung den Rang einer Unterfamilie zuerkennt. — Obriens ist «s mir sehr zweifelhaft, ob die Frucht — wie Mildbraed schreibt — einseitig oder in 2 Klappen aufreißt. Ich habe im Berliner Herbarmaterial eine Anzahl sicher ganz reifer, geschlossenbleibender Früchte gefunden; Risse dürften nur durch Druck erzeugt werden. Außerdem geht der Reduktion der Samenzahl auf 1 bei den *Linaceae* stets (und auch anost sehr häufig) die Umwandlung der Eapsel zur Schließfrucht parallel (z. B. bei *Anisadenia*).

Unterfam. III. *Ixonantholdeae* H. Winkl.

Ixonantheae Planch, in Hook. Lond. Journ. Bot. VI (1847) 29 (grex *Ochnaceis* affinis); *Ixonantheae* Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 242.

Blüten perigyn oder hypogyn. Sep. 5, dachziegelig, in GröBe, Gestalt und Textur nicht sehr ungleich. Pet. 5, den Sep. ähnlich, länglich, nicht genagelt, unter der Frucht bleibend. Stam. 2- bis 4mal so viele wie Pet.; Filamente am Grunde schmaler oder breiter deltoid, nicht seitlich verwachsen, sondern einem diskusähnlichen Gebilde an der Außenseite, zuweilen auBerst dicht unter dem Rande (vgl. Abschnitt »Blüte«) eingefügt; Antheren oval, mit (oder ohne?) Konnektivspitzchen. Ovar birnförmig oder fast kuglig, 5facherig, mit Neigung zur Ausbildung sekundärer Scheidewände; Griffel ungeteilt; Narbe kopfig oder scheibenförmig, ± gelappt; Samenanlagen in jedem Fache 2. Frucht eine holzige oder lederige, septizide Kapsel, mit kurzen, wulstigen falschen Scheidewänden; Same mit mittelförmigem Arillus oder flügelähnlichen Anhängen. — Kahle oder kurzhaarige Baume oder Straucher. Blätter abwechselnd, ± lederig, ganzrandig oder schwach gezahnt oder gekerbt, an den Zähnen zuweilen kallose, abfallige Spitzchen; Fiedernerven bis an den Rand gehend oder undeutlich bogig verbunden. Nebenblätter klein, abfallig, oder zahnförmig oder 0. Blüten ziemlich klein, in kletter langgestielten achselständigen Rispen (Fig. 55, Fig. 56 A—E, Fig. 57).

16. *Ochthocosmus* Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. II (1843) 366; Reiche in E. P. 1. Aufl. III, 4. (1890) 34 [*Phyllocosmus* Klotzsch in Abh. Akad. Wissensch. Berlin [1857] 232, t. 1; *Pentacocca* Turcz. in Bull. Soc. Natural. Moscou, XXXVI [1863] I. 600]. — Stam. 5 oder 10; Staminaltubus drüsenlos. Falsche Scheidewand oft sehr deutlich. — Kahle oder behaarte Baume oder Straucher mit sitzenden, ganzrandigen oder schwachgezahnten Blättern. Blüten weiß oder gelb, sitzend oder gestielt, in achselständigen, zuweilen traubenförmigen Rispen (Fig. 57).

^ Wichtigste spezielle Literatur: H. Hallier, Beiträge a. a. O. 11—19. — Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Afr. I. 1. (1927) 134.

11 Arten in Guiana und Nordbrasilien, die meisten im tropischen Afrika.

Sekt. I. *EuochthocQsmus* Hallier f. in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX, Abt. 2 (1921) 15. — Blüten gestielt. Pet. am Grunde der Frucht nicht verdickt und dicht angeprefit. Stam. 5, samt dem Griffel eingeschlossen. Falsche Scheidewände deutlich.

O. Roraimae Benth. und *O. parvifolius* Hallier t., Straucher mit lederigen Blättern, in Brit-Guiana. *O. Barrae* Hallier t, Strauch mit häutigen Blättern, in Nordbrasilien.

Sekt. II. *Becas temon* HalHer f. a. a. 0. 17. — Blüten sitzend. Pet. am Grunde der Frucht nicht eehr dick xmi locket oder verdickt und itngeprefit. Stain, 10, saint dem Griffel herausragend. Falsche Scheidewände wenigstens in der Kap&ei deutlich.

O. Zenkeri Hallier f, wohl Strauch de& Kameruner Urwaldea. *O. sessiliflorus* Baill., bis 6 m hoher Baum oder Baumsfrauch, in Niedernginea.



Fig. 55. *Ixonanthes papvana* (Schltr.) H. Winkl. Zweig mit lanpRostleiten, trugdoldenartlgen Blitlenstünden. O¹«eb Schlechter.)

Sekt. III. *Phylocosmvs* (Klotiscb) HaUier f. a. a. 0. 18. — Blöten gestielt. Pet. am Grunde der Frucht dick, angepreBt. Stam. 5, samt dem Griffel meist exaert. Faleche Scheidewände fehlen.

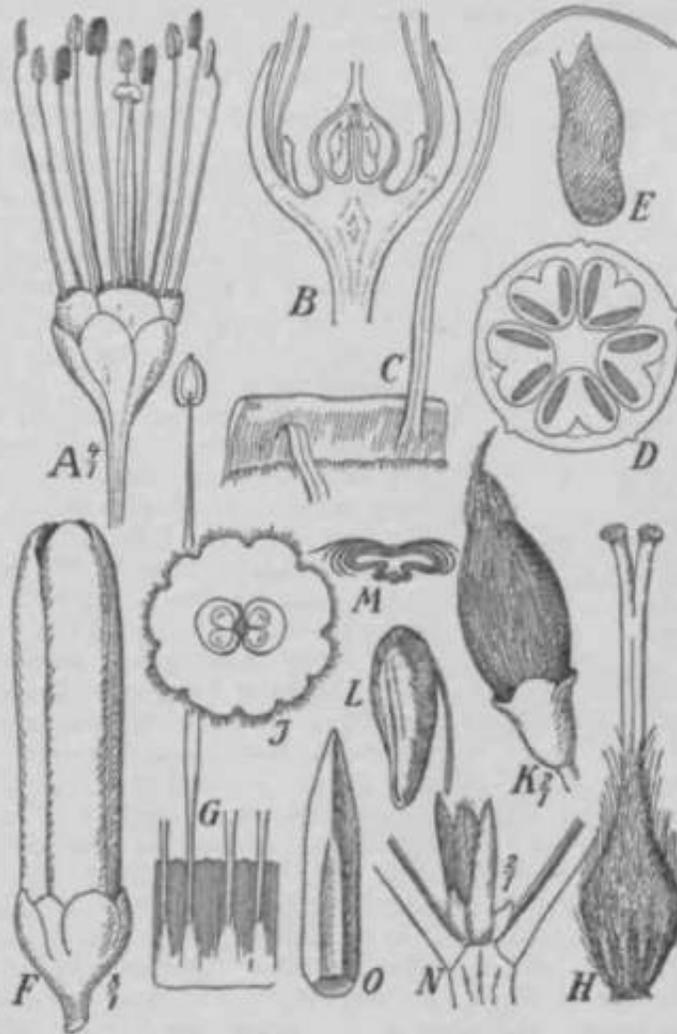
O. africanus Hook. I., etwa C in hoher Baum, an sandigen Stellen des buschigen Kdstenvorlandes in Oberguinea, *O. Dewevrei* (Engl.) Hallier i. und *O. congolensis* De Wild, et Dur., jener im oberen, dieser im unteren Kongogebiet. *O. senensis* (Engl.) Hallier f. in Ost- und Zentralafrika. *O. Lemaireanus* De Wild- et Dur. im oberen Kongogebiet. *O. candidus* {Engl. et Gilg) Hallier f, kaum 1 m hoher Strauch in PUdangola.

Foseile Arten. In Basalttuffen des Kajnerungebietes bei Jone bat Menial (in Beitr. z. geolog. Erf orach, d. Deutsch. Schutigebiere, XVIII [19M] S. 17—82) *O. africanus* Hook. f. gefunden.

17. *Ixonanthes* Jack, Mai. Miac. II (1822) P. 7. 51, in Hook. Comp. Bot. Mag. I (1855) 154 (*Gordonia* Roxb. Fl. Ind. II [1832] 573; *Emmenantfus* Hook, et Arn., Bot. Beechey'e Voy. [1836] 217; *Ixonanthus* Endl., Gen. [1840] 1055; *Brewstera* M. J. Roem., Synops. monogr. I [1846] 132, 141; *Pierotia* Blume, Mua. Bot. Lugd. Bat I [1850] 179;

Discogym Schltr, in Engl. Bot Jahrb. LH [1914] 123, Fig. 2). — Stam. 10—20. Staminatubus drüsenOB. Kapsel kegelförmig, — KahJe Baume, Blätter kurzgestielt, wellig-gekerbt oder ganzrandig. Blüthen weiß, gelblich oder grünlich, in langgestielten, cymosial aufgebauten Corymben (Fig. 55, Fig. 56 A—E).

Wichtigste spezielle Literatur: II. Hallier, Botrische a. a. O. 6—11. — Oaihanmin in Lecomte, Fl. Induchino I (1911) 584.



*K- 66. A—E *IrynnihrM papuana* (Schltr.) H. IVhikt. A Blöte; B Längsachnltt (Perigyn); j- Stfck dan Plskus von dor Aallen&olt-c, nuf der die Fllimant* unilitin; I) Quernchnltt durch ituOrir; Same nan Inge. — F—O *Ctenelepli.cn Fngterinniu* Mlttrbr. F Blttenkriuffpe Im Stadium des Ofitt«n»; ^ SLQck de» Dflkus voti der InnrsoltP, mlt den tti halber HOhe *nBttzunden FELamenten; // Ov«r; ^ dw«chJQ ün yuerachnltt; IT faok«ig<>, la*tulff* SchilleBfrucht; L S*mc mlt votn RÜcken berkommeniluin, M«rijfDm Arllhis; H derjiulhe Em Quer.ichlMltt: V Ende etne* Spr«nwe» mlt Knospen und pwirwelse v«r- *»cb«««n NetienUttarn; O vllllff elnh«lttlch« NebenUttpur, *on lmi*n. (i unr) Jf nitch Pierre; aotist Original.)

10 bis 18 Arten im tropLicticn Asien, 1 in Kcugutnen,

Sekt. I. *Br aw s t e r a* (Rocm.) Baller f. a. a. O., 7. — Blitler gekerbt. Bl(it*nstie!c ^nn, Stam. SO. Hamen mit kappenfOrmi^em Arillns.

Einrigo Art: /. t^ojanfra Jack, klflner Bum in Ilidteriadien, Ktouw-Archipel, Sumatra, ntUgkii. — Ridloy, Fl. Malay Penins. I (1922) 325 Fig. 81.

Sokt, II. *Emmenanthus* (Hook, et Am.) Hallier (. a. a. O., 8. — Blätter ganzrandig, Blütenstiele krflfligor. Stam. 10. Samen mit flUgelfOrmigen Anhlhnf;GD.

I. petiolarU Illume, siattlicher Baum rait ecbwub ausgebildeten Brattwuneln, in MaJaika, Sumatra, Sarawak und WestbornM. *I. cochinhincnsis* Pierre, 10—12 m Loher Baum in Indochina- *I. chinensis* Champ., in Hongkong imd KwangtiiiBg. *I. reticuaia* Jack, in Slalakka, Singapur, Sumatra.

l. grandiflora Hoehreul., großer Baum in Sumatra, Baogka, Wratborneo. *l. lotigipedunculata* Merrill auf Mindanao. *l. Beccarii* HaUier f. in Sarawak¹⁾. *l. crassifolia* Hallier I. in Westborneo. *l. kfiassiana* Hook, f., kleiner Baum ID d-ca Khasi&bergen. *l. papuana* (Schltr.) B. Winkl., i—6 m hohes Baumchen in den Waldern des HtfjeiUndcB im Stromgebiet dee Seplk (Kaisenii-AugtBta-FluB), Neuguinoit. — Die von Schlochter trotz ausreichenden Materials sehr manghaft bcSchlebwie und nur im Habitus richtig, in alien Einzelheiten ungenau abgebildete Gaining *Dlscogyne* wurde von ihm in den *Saxifragaceae-Eacailonioideae* geatdlt. Stbon li a l i c - r hatte ale mit *Ixonanthes eQchlncliinensis* verglichen. Diese scharfstonige Venntnng hat sich durch genaue Nnehuntersuchung am Berliner Material ak richtig erwieaen, (Vgl. auth E. P. 2. Aufl Bd. 18a [1530] 226.)

Nutz BH. *l. codtincliinensis* Pierre Hefert gutchl Wcrkhoh (nach G u i] I a u r a i m.



Fig. 57. *Oenothera africana** Hook. fl. (Such Hooker.)

mit verlingertem Funikulus; Griffel einfach, vom Ovar abgesetzt oder in dieses übergehend; Narbe ± deutlich gelappt. Frucht ein© durch Fehlschlafgrinde für wenig- bis Isamigo Steinfrucht, oft mit Ischerigom Endokarp; Embryo gerade oder etwas gekrümmt. — Meist kahle Baume oder Sträucher mit rötlicheren Hoh. Blätter wechsellständig, ledrig, ganrandig oder gekerbt, eeltener gezähelt, oft ziemlich groß, mit Bederigen, vor dem Blattrand bogig verbundenen Seitennerven, nicht selten mit Drüsenpunkten. Nebenblätter klein, abfallig, oder fehlend. Blüten klein oder groß, weiß, grünlich, gelb oder rot, meist in seitlichen Doltrantauben oder Rispen (Fig. 58, Fig. 59).

Wichtigste pflanzliche Literatur: I, Urban, *Humiria* in Fl. Bras. XII, 2 (1877) 4M—454, t. 92—96, — U, H»Uier, Beitr. pfl. a. a. 0. fift. 2. — Dttcke, Planter m-Tellea on peu connues de la region amaxonjenne, in Archives do Jard. Bot. Rio do Janeiro V (1930) 142-143, t. 14, Fig. 34¹.

ia Humiria J. Bt Hilaire, Expos, fam. II (1805) 374; Reiche in E. P. I. Aufl., III. 4. H890) 37 (*Humiri* Aubf. Hist. plant. Guian. Fran?, I [1775] 564, t. 225; *Wernlsekia* Scop. Introd. [1777] 273; *Myrodendrum* Sehrob. fien. I [1789] 358; *Humiria* Ju»s. Gen. [1789] 435; *Roum»ri/P«plessy*, Veget. resin. 1 [1802] 256; *Myrodendron* Fpreng., Syst. II [1835] 600; *Bumirtum* Rich. ex Mart. Nov. gen. et spec. II [1820] 142; *Verniseckia* Stead. Norn. Ed. 2, IL [1841] 752; *Wernischeckia* Post et Kuntze, Lex. [1904] 288, erron.). — Sep. fast bis zum Grande fret. Stam. 20, einreihig, bis zur Mitte oder höher verwachsen, die freien Teile der Filamente dicht papillös oder warzig; Theken mit 1 Pollen-

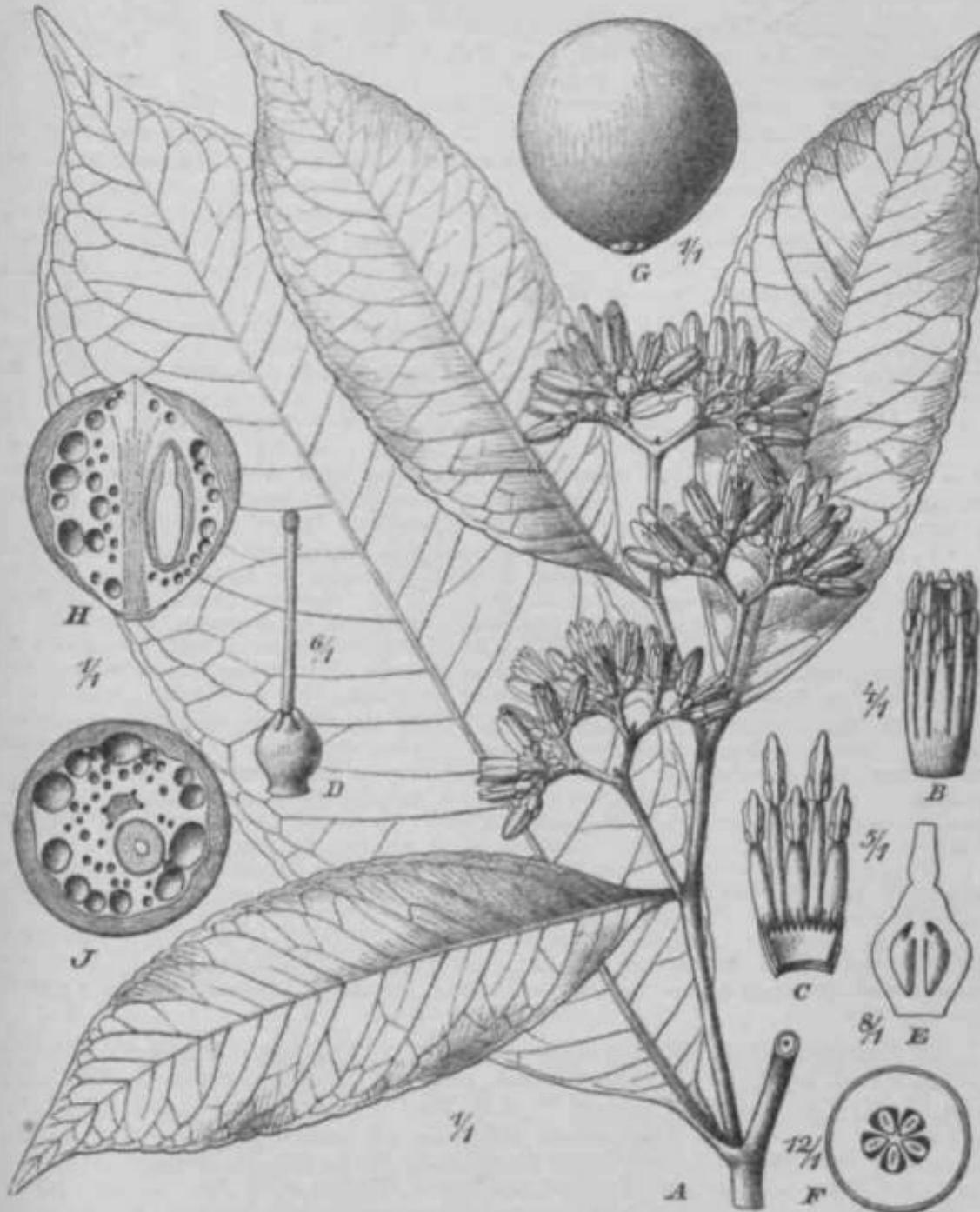
Untcrfam. IV. Humirioideae H. Winkl.

*Boumiri*ae Bail], in Adansonia X (1373) 363 (Unaeuarum trib.); *Bumiriaceae* A, Jusa. in St. Hil. FU Bias, nierid. II (1829) 87; Horaninow, Char, assent (1847) 203 (MeLiacearum sect); Roicbe in E. P. 1. Aufl IIL 4 (1890) 35; *Houmiriaceae* Kuntii in Abhandl. Berl. Akad. (1832) 53.

Sep. 5, bleibend, fast bis zum Grunde frei, dachziegalig, oder kelchartig hoch verwachsen, so daß die einzelnen nur noch als Zillien erkennbar sind, zuweilen am Rücken mit einer eingesenkten oder am Rande mit kugeligen Drüsen. Pet. 5, ± dick, lanzettlich oder linealisch, nicht genagelt, kahl oder behaart. Stam. 10, 20 oder oc, ungleich lang, 1- oder mehrreihig, die inneren manchro; il staininodial, am Grunde nicht deltoid, alle zu einem meist hohen Tubus verwachsen, der auf der Außenseite Kerne Nektardrüsen trägt, dafür intrastaminaler Diekus in Form eines Becherg oder einzelner Schuppen vorhanden; Antheren mit ± lang vorgezogenem, fleischigem Konnektivfortsatz, Theken mit 2 oder 1 Pollenack. Ovar 4- bis 6f&berig, jedes Fach mit 1 oder 2, meist in **OBgleifbar** Höhe befestigten, hilngenden Samenanlagen, die untero

¹⁾ *f. grandiflora* Ridley in Kew Bull. (1930) 74 ist identisch mit *l. Beccarii* Hallier f. *iBeccarii* n. W741; *l. muhiplnrrn* Btapl »x Rirtloy. I. r. t5 fBonwfii toll mit *l. reticulata* rorwaodt »in.

Back, dieser bilrtig. lotrastaminaler Diskus aus 30 ± verwachsenen Schuppen be«t«hend. Ovar 5- zuweilen nur 4facherig, die FScher vor den Pet; Griffel dem Fruelitknoten etwas eingobenkt; Narbe Steilig; 2 Samenanlagen La jedem Fach. — Blatter gfanzradig oder gekerbt, am Hande mit DrOsenpunkten. Bltten weiB oder grttnlich (Fig. 59).



*58. *Sticogottft gnimmitt* • BHLI> t'rh. A Blnhender Zwolp; li Andrtacutn; 0 Tell dca AndrSutun*
 voti tnnei: 1) Ofiri B dtuelbe itn Lftiifisschnlt; f dUMUM lm Qotrchnltt; Q BtatafrMbt; // dieselbe
 1m LKnr««cliuifu, die LOeher lm Emlokarp leljionJ; J dlaictbe im Qa««cliDltt, nor Z t'«eb inlt 1 Samen
 im«KCt)ilict. (Nrri Kripl-r.)

Wichtiyste spBielle Litoraturj I. Trban, a. a. 0. 487—42. — Hanin-
 sek u. Kulscher, Humilholt, in ZUehr. tdlg. Osterr. Apolh.-Vereins (1880) 408—411. —
 L. Ooloxza, Note anat, fiulle foglie tlelle Humitnce**, in Nuovo Qiorn. boL lial, XI (1904)

3—4 Arten im trop. Südamerika. *H. floribunda* Mart., liefert einen kopaivaähnlichen Balsam und ein sehr hartes Bau- und Werkholz (»B a s t a r d b u l l e t w o o d c«); W. von Brehmer in Wiesner Rohstoffe, 4. Aufl. II (1928) 1237. — *H. balsamifera* (Aubl.) DC., mit rotg., elemiähnlichem Harz, das den Eingeborenen als Heilmittel dient; H. Wolff in Wiesner, Rohstoffe, 4. Aufl. I (1927) 1040.

19. **Sacoglottis** Mart Nov. gen. et spec. II (1826) 146; Reiche in E. P. 1. Aufl., III, 4. (1890) 37 (*Saccaglotis* G. Don, Gen. Hist. I [1831] 676; *Saccaglotis* Endl. Gen. [1840] 1040; *Saccaglottis* Walp. Rep. I [1842] 425; *Aubrya* Baill. in Adansonia II [1861—62] 265; *Humirium* p. p. Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. II [1843] 373). — Sep. fast bis zum Grande frei. Stam. 10 oder 20, 1reihig, am Grande oder bis zur Mitte verwachsen, nicht selten mit einzelnen eingestreuten Staminod., die 5 großen zuweilen 3spaltig, mit 3 Antheren; Theken mit 1 Pollensack. Intrastaminaler Diskus gezahnt, eingeschnitten oder aus Schuppen verwachsen. Ovar 5fächerig, die Fächer vor den Sep.; Griffel der Fruchtknotenspitze nicht eingesenkt; Narben ± deutlich 5teilig; 1 Samenanlage in jedem Fach. — Bäume oder Straucher. Blätter meist gekerbt oder gezähnt. Blüten grünlichgelb oder gelb (Fig. 58, Fig. 59 C, E, J).

Wichtigste spezielle Literatur: I. Urban, a. a. O., 442—49. — D. Morris ^ Jamaica Drift-fruit, in Nature LHI (1895—96) 64—66. — J. H. Hart, A Jamaica Drift-fruit, in Nature LIII (1895—96) 534—35. — W. B. Hemsley, *Sacoglottis amazonica*, in Hook. Icon. PL t. 2521 (1899) u. Text. — Ducke a. a. O. — Colozza, a. a. O.

16—18 Arten im nördl. tropischen Südamerika, 1 Art im tropischen Westafrika.

Sekt. I. *Humiriastrum* Urb. (als subgen.) in Fl. brasil. XII, 2 (1877) 443. — Stam. 20, an d. Spitze ungeteilt, Staminod. fehlend. *S. obovata* (Benth.) Urb., mit ganzrandigen, stumpfen oder ausgerandeten Blättern, Baum in Brit. Guiana. *S. cuspidata* (Benth.) Urb. und *S. dentata* (Gasaretto) Urb., beide mit spitzen, gekerbten oder gezähnten Blättern, in Brasilien.

Sekt. H. *Schistostemon* Urb. a. a. O. 443. — Fertile Stam. 20, die 5 oberen an der Spitze 3teilig, mit 3 Antheren, Staminod. bisweilen vorhanden. — A. Pet. bleibend, Diskus aus 5 deutlichen Drüsen verwachsen. — Aa. Pet. filzig. *S. densiflora* (Benth.) Urb., in Brit. Guiana. — Ab. Pet. kahl. *S. dichotoma* Urb., mit reichblütigen Inflorescenzen, in Surinam. — B. Pet. abfällig, Diskusdrüsen nicht deutlich. — Ba. Zweige kahl, Ovar stumpf. *S. macrophylla* (Benth.) Urb., Strauch in Brasilien. — Bb. Zweige behaart, Ovar zugespitzt. *S. oblongifolia* (Benth.) Urb., bis 10 m hoher Baum in Brasilien und Venezuela.

Sekt. III. *Eusacoglottis* Urb. a. a. O. 443, 448. — Fertile Stam. 10, oft einzelne Staminod. vorhanden. *S. guianensis* Benth., Strauch oder bis 13 m hoher Baum in Brasilien und Brit. Guiana. *S. amazonica* Mart., dichtverzweigter, bis 10 m hoher Baum Brasiliens, auch auf Trinidad. *S. gabonensis* (Baill.) Urb., bis 25 m hoher, ziemlich dichtkroniger Baum, mit festem Holz und Samen, die fiber 50% Öl enthalten, im trop. Westafrika (Sierra Leone bis Gabun); Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Afr. I. 2. (1928) 274 Fig. 114.

Die 4 cm langen, fast 3 cm dicken Steinkerne von *Sacoglottis amazonica* haben infolge ihrer Hohlräume große Schwimmfähigkeit und werden durch den Golfstrom nach den Westindischen Inseln und zuweilen nach Westeuropa verschleppt.

Fossil ist eine S.-Art in neuerer Zeit aus Kolumbien von Berry beschrieben worden (in Bull. Torr. Bot. Club LI [1924] 64, Fig. 20—22); Früchte aus dem Pliozän Boliviens, die mit denen von *S. amazonica* übereinstimmen, beschreibt er (in Amer. Journ. Sci. 5. ser. IV [1922] 127, 1 Fig.) als *S. tertiaria*.

20. **Vantanea** Aubl. Hist. pi. Guian. fran?. I (1775) 572, t. 229; Reiche in E. P. 1. Aufl., III, 4. (1890), 37 (*Lemniscia* Schreb. Gen. I [1789] 358; *Lemnescia* Willd. Sp. plant. II [1799] 1172; *Helleria* Nees et Mart., in Nov. Act. Acad. nat. cur. XII [1824] 38, t. 7; *Vantaneoides* Baill. in Adansonia X [1871—73] 368, sect. *Houmiri*). — Sep. ± hoch verwachsen, manchmal mit einer Drüse am Rücken. Stam. 50—180, mehrreihig, an der Basis verwachsen, die inneren manchmal staminodial; Theken mit 2 Pollensäcken. Intrastaminaler Diskus fleischig, fast ganzrandig oder unregelmäßig gezähnt. Ovar 4- bis 6fächerig, die Fächer vor den Sep.; Griffel nach unten verdickt, der Fruchtknotenspitze nicht eingesenkt; Narbe undeutlich 4—6lappig; 2 Samenanlagen in jedem Fach. — Kleine Bäume oder Straucher. Blätter ganzrandig. Blüten weiß oder rot.

Wichtigste spezielle Literatur: I. Urban a. a. O. 450—54. — Colozza, a. a. O. (vgl. *Humiria*).

7 oder 8 Arten in Guiana und Brasilien. — A. Ovar behaart. — Aa. Sep. ohne Rückendrüse. *V. contracta* (Moric.) Urb. (= *V. paniculata* Urb.), hoher Baum in Brasilien. — Ab. Sep. mit Rückendrüse. — Aba. Kelch tief geteilt; Diskus kahl. *V. obovata* (Nees et Mart.) Benth.,

2-4 m hoher, atwk verweigter Strauch is Bras i I km. — Abf. Ketch rOhrcafermig, ftrhwach 51appig; DUJnis railiJiaa.rig. *V. parviflora* Lam. in Franzfls. Guiana. — B. Ovar kanl. Ba. BUtter fast fttzesd; Kelch kure Glappig. *V. minor* Benth. in Brit. Guiana. — Bb. Blatter geettelt, Kelch r5brenl0rmlg, undeutlich 5z&hng. *V. gvianrnsis* Aubt. in Franzfls. Guiana.

FOB ail ist atu den WilcoxncMcbtn des sUddstichon Nordamerika von Berry (in U. St Geol. SIXTY. Professional Paper XCI [1916] 255) eine dor rwenten Fanfetnca ronfrorto schr nahe- lshd • Fonn beachrieben worden.

Unsichere Gattungen der Linaceae.

21. Umbellanthus Sp. Moore in Journ. of Bot LVIII (1920) 220. — Sep. 5, (ret, ganzraridig. Pet 5 hypogryn, dachziegelig deckend, genagelt, ohne Anbangsel. Stam, 10,



Fig. 59. A Fun farm a <wr>(M(4) (Morle.) Ur!*. — ^ ^ D Dlmgrüime von llumirfa baliamifra Anbl, Saco- J ffya«(f>w)» South., r*jnfarre(i trnfffffl (MorkO Crb. — Jf SaeoyCotti* jn*ianenri* Benth. Knoue. — r Vanlanm rowtraeta (llortc/j Urtr. Bltto lm LAngvgchnUt. — 0, II iJunttrfa tmUamf/tra Anbl. Stno., *t>tibbeute] mit nor 1 Pollenhch und Qucmchnltt darch dla Antlierc. — J Saotglnttit eblmgifoUa fBenth.J Urh. Etn Stack dea AinlrOiomn. — K, L Vnntnta conlrn<ta (Morle.) Urb. Bin BtOck d*i Amlr6i*umj D>(I Qosrjchnltt elner Anther* mti 1 Pall<nfKchern. - Jf HumMa fiorfkunda M<rL 8>wie längsdurch- schnitten. (Nach Urban.)

gleichlang.; Filamente an der Basis verwachsen; Antheren eifflrmig, ohne Anhsngeel, dor Unge nach auf retSend. Ovar Sfficherig; Samcnanlage 1 in jedem Fach, hangend; Griffel 3, Narbe ungeteilt — Kahler Kletterstrauch. Bl.ltter Regenatilndig, gestickt, eilang- l'ch, kurz rupesttit, am Gnmde Btumpf, gauzrandig, hiitig, durchschoinend punktiert ebenblätter wahrscheinlich S (also paarweise verwachsen?), sehr klein, abfailig. Bliiten klein, zu rispigen (oder trugdoldigen?), gostietten, achsel- oder oiTdatAndigen, mit Brak- teen bf>otitcn, ans wenigblfttigfiD Dotdea zusammengesetzten BliitenstAnden vereioigt. Frucht unbekannt.

1 Art, 17. floribundtis Sp. Moore, in Angola.

Die Gattung, die ich nicht kenne, gchOrt nach dera Autor zu den Linaceae; die 11: schre- ibung- Ut die fait wflrtliche Cbersetzung der Originaldiagnose. — Nach 0. E. S ch u 11 (* Unten S, 135) 1st die Gattung von den Eryihroxylaceae aueiuschlielcn.

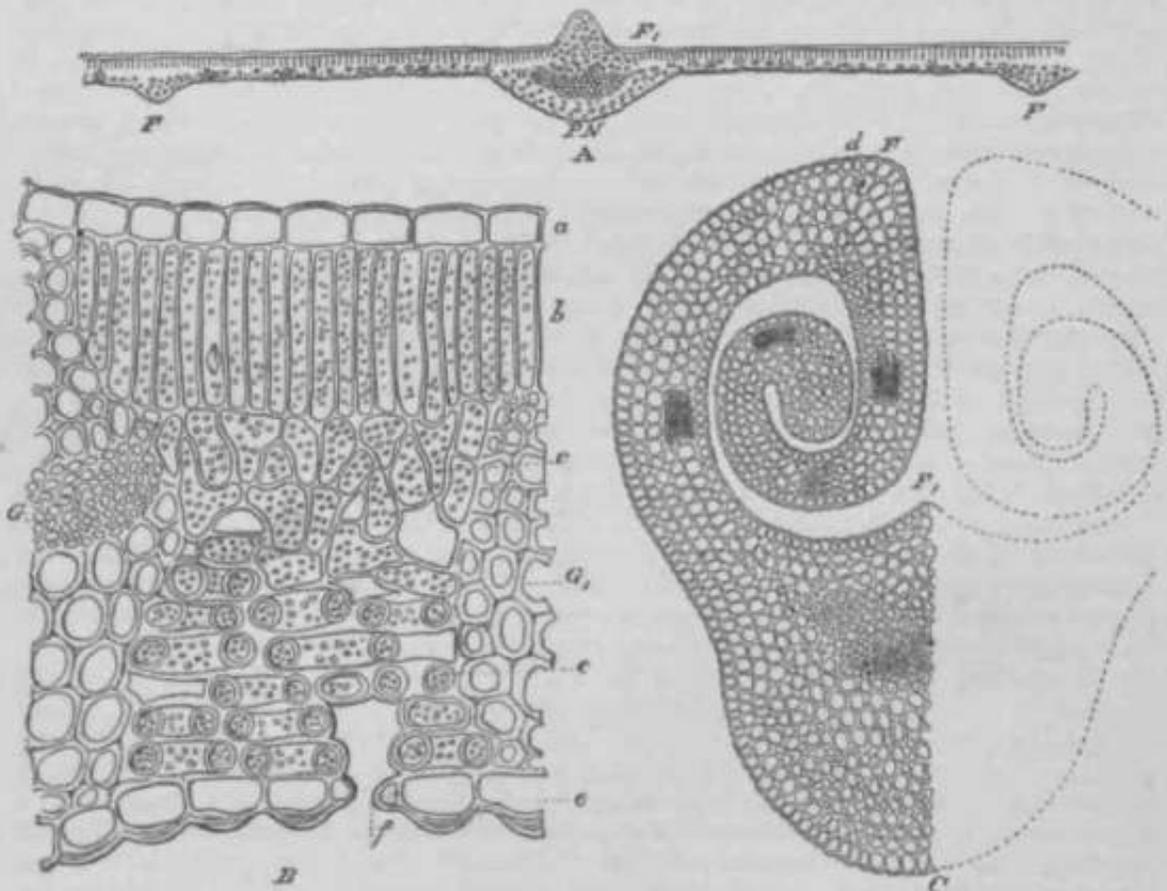
22. MeiogordonJa Baill. in Dull. Soc. Linn, Paris (1886) 555, 563. — Sep. 5. Pet. 5. H*. oo. Fntrtit verkehrtpyramidal (2 cm lang), am Scheitel abgestutet, mit 5 flflgl-

anatropen, mit ventraler Raphe versehenen Samenanlagen; Mikro-Pyle außen und oben; Griffel 3, frei oder \pm verwachsen; Narbe niedergedrückt-köpfig, sehr selten zugespitzt. Frucht eine 1—2samige Steinfrucht. Same mit \pm stark entwickeltem Nährgewebe; Embryo länglich, gerade, ohne Plumula. — VftlHg kahle Sträucher oder Bäume mit ganzrandigen, abwechselnden, selten gegenständigen Blättern, deren Nebenblätter fast immer in den Blattachsen stehen, und achselständigen, verhältnismäßig kleinen, einzelnen oder gettschelten Blüten.

Vegetationsorgane and Sproßverhältnissc. Die zahlreichen Zweige stehen distich, aber durch Drehungen und Biegungen wird häufig der starre Typus der zweizeiligen Stellung verwischt. Die jungen Sprosse sind \pm zusammengedrückt, mitunter sogar zweischneidig. Bei vielen Arten treten als letzte Verzweigungen kurze, oft zurückgekrümmte Ästchen auf, welche am Grunde dicht mit Schuppenblättern bekleidet sind. Diese Gebilde, Ausschlagsschuppen, Ramenta, Niederblätter, auch (weniger gut) Cataphylla genannt, sind außerordentlich charakteristisch. Sie befinden sich stets in schönster Entwicklung am Grunde neuer Triebe, werden aber sonst auch einzeln zwischen den Blättern beobachtet. Im allgemeinen besitzen die Ramenta eine dreieckige Gestalt und umfassen mit der Basis die Hälfte des Zweiges. Ihr Rücken wird von zwei parallelen Kielen durchzogen, welche sich häufig in der oberen Hälfte des Schuppenblattes ablösen und in zwei \pm lange Spitzen ausgehen. Zwischen diesen Kielen befindet sich eine Furche, deren unterer Teil bisweilen eine feine Mittelrippe durchläuft. Verlängert sich letztere ebenfalls in eine dünne Spitze, die aber stets kürzer als die seitliche ist, so erscheint die Ausschlagsschuppe dreispitzig. In der Furche tritt ein Organ auf, das einer dicklichen Granne ähnelt. Bei aufmerksamer Betrachtung der Schuppen zeigt es sich, daß an die Stelle der >Arista< allmählich ein kurz gestieltes Blatt tritt, dessen Spreite sehr klein ist. Die Granne ist also ein rudimentäres Organ, ein zusammengerolltes Blatt, dessen Entwicklung frühzeitig gehemmt worden ist, und welches später sehr leicht abfällt. Die Konsistenz der Ramenta ist verschieden. Ihr hyaliner Rand löst sich bei manchen Arten in Fasern auf, so daß einecheinbar wollige Behaarung entstehen kann. — Ohne Zweifel gewähren die dicht gerangten Schuppen dem treibenden jungen Sproß Schutz. Damit ist ihre Bedeutung aber auch nicht erfüllt. Hauptsächlich in ihren Achseln stehen die Blüten frei da und warten der Bestäubung durch Insekten. Auch für die Fruchtblatt ist es von Bedeutung, daß die Laubblätter sie nicht verdecken. Die saftigen Früchte werden von den Vögeln, welche sie begierig fressen und dadurch für die Verbreitung der Pflanzen sorgen, leichter geloben. — Nach und nach gehen die Ramenta in intrapetiolare Nebenblätter über, welche in der Regel den gleichen Bau aufweisen. Gewöhnlich bleiben beide Organe an den Zweigen stehen; nach Verlust der Blätter erhalten die Ästchen dadurch eine auffallende Beschuppung. — Die Blattspreite zeigt bei vielen Arten den Typus des Lorbeerblattes. Eigentümlicherweise finden sich in den meisten Fällen besonders auf der Unterseite des Blattes zwei Langlinien oder auch zwei Eindrückte, welche am Grunde des Mittelnerven beginnen, in einem flachen Bogen aufwärts streben und sich an der Spitze wieder vereinigen. Sie sind auf die eigenartige Rollung des Blattes im Jugendzustande zurückzuführen. Beide Seiten der Spreite sind nämlich gegen den starken Zentralnerv hin eingerollt. Hierdurch kommt eine deutliche Knickung zustande, die die Grenze des freijegenden Blatteiles darstellt. Bei der Aufrollung des Blattes bleiben die geknickten Stellen als Falten erhalten.

Anatomie der Vegetationsorgane. Meist wird das glatte Periderm der hervorbrechenden Triebe bald von Lentizellen durchbrochen. Sie treten in der Regel zerstreut auf und erzeugen die >warzigen< Zweige. Bei gewissen Arten erfolgt die Bildung der Korkarzen regelmäßig in Langlinien an den Zweigkanten. Es entstehen dadurch Längsrinne, von denen aus sich das Periderm abblättert (z. B. *E. gonocladum*). *E. minntifolium* aus Kuba und eine Anzahl von Arten, welche in den offenen, der Sonne und dem Winde Preisgegebenen Campos Brasiliens wachsen (z. B. *E. suberosum*, *tortuosum*), zeigen eine mächtige Entwicklung des Korkes, der den Holzkörper an Durchmesser um das Doppelte übertreift und im Alter in unregelmäßige längliche Felder zerfällt. Das sehr feine erste Holz ist weißlich, gelblich, selten etwas rötlich. Bisweilen weist die innerste Rindenschicht eine fleischrote Färbung auf, z. B. bei *E. obovatum* (daher Rotholz =

Erythroxyllum). — Der Stamm enthttt dickwandige Holzzellen. Die Gefa&e, welche einfache oder Hoftlipfelung besitzen, liegea zerstreut oder in tingeren radialen Reihon. Die Markstrahlen sind ein- bis dreireihig. tervorzuheben ist, daB die Rinde von *E. coca* tiDter den gewflhnlichen Elementen Zellen mit je eioem oktaedmchen Kjistall aus oxaUaurem Kaik und jrdbleichrot gefiirbte Zelleo einschbielft. Die primSre und sekundilre Rinde, sowie das Mark besitzen gleichfalls Zellen, welche einen Krietail enthalten, — Die Epidermis der Blattunterscite aeigt vfele aehr kleine SpaltOiTnun^en. Ihre Zellen sind pap ill #9 vorgewiilbt. Das Palisadenparenchym ist stark chlorophyllhaltig und fdhrt nebst eisengrtinendem Gerbetoff hier und da rhombotklrische Kalkoxaiatkristalle.



Ylg. BO. *Erythrorhizon coen* Lnm. A illattqaer^chnlnt. VorgT. SO, F Fkltcn, F'' V&IUi oberlimlh d* ErtmH-uerren FX; B flntiinemcblntt, »Uirk«r verfp., a Eptdennte tier Oberselte, b lillWiJcn|j«n'm'bym mit tOMn KAlkinnlakrUtall, e Soh»»inin[t«renctyit), i EpiilrrmU <cr t;nter»oit«, f S|j«lWffnuun, g (röBeres GeflUbtldal, f kleinerets GcfliBbUnJL); C suükrechter DurchBchnlU eines junRcu UUtien In dor KnoapenUge. (Nach NcvlNny.)

BilfteiTerhältnlsse. Die meist gehluftcn Bllten von *Erythrozyllum* erscheinen in den Achseln der Ausflchiagsschuppen und der Blätter. Am Grunde dee BIUtenstiels aitzen S den Ramenta äbnliche st-liuppctiWrinige Vorblätter. Sind zahlreiche Bllten zu einoin Knauel vereinigt, so sind sie dichasial angeordnet end blttben n»ch und nach aiif. Meist handelt es sich um Endknfiuel, d, h, in der BHltnentwicklung tindet mit den Früchten etn AbschlUQ statt; stellen jedoch die BIUtenknSuel stark verkOntc Laubsprosse dar, so wachsen die Knauel nach der BKltezfiit in beblätterte Sprosse au8 (SprofiKnliuel). — Die Sep. zt-igen im allgemctncn keine deutliche Nervatur. Dagegen besitzt die Sektion *Macrocalyx* breite, dflnnhitutige Lappen mit aichtbarem Adernete, welche den Kelcb in dor Knoapenlage goflfgelt oracheioen laesen. — Die Spreite der Pet ist vom Nagel deut* lich abgegliedert und nimmt eine wagerechte Lage ein. In der Fortetzung dos aufn<-ht-fitehenden Nagola ist an jetlem PeL cin Anhangsel auagebildet, das den von einem winzigen ScttippenfOrmigen Nektarium :ttigesondertcD, frei liegenden Hocigaaft echutzen

und den Zugang zu Him fdx die sehenden Iosekten eiachweren soil. EB besteht in den meisten Fallen aue 2 hintereinanderstehenden Schtippcben, welche am Grande zum groBten Teil verwachsen sind und duroh eigeatOmliche Krtmmungen 2 Ohrchen aufweiaen. — Die 10 Stain, etchen in 2 Krcisen.

Bestäubung and Embryotogie. AMo Arten von *Erytkroxylum* gehtiren zu den heterostylen dimtirpben Pflaiuen, Die Stain, der kurzgrifiliyou Bliiten sind *i&sX* gleichlang; eie uberra^en die GriffToI um ein Bcdeuteodes. Hire Antlieren Bind etwa« prOBER als diejengen dor langgriffligen Bltten. In den letiteren besitzen die Stam, in der Regel cine vercliiedeno LSnge, und zwar Bind die epipetalen linger als dio episepalen. Die Heterostylie fillrt bei der Sektion *Ileterogyne* und bei *E. ecarinatum* fast zur Diftzie. Die brachyetylon BJilten dieser Pflanzen sind unfruchtbar: das Ovar ist rudmentax, wabron die Stam. gut auBgebildet sind. In den fruchtbaren dolichostylen filuten flnden sich

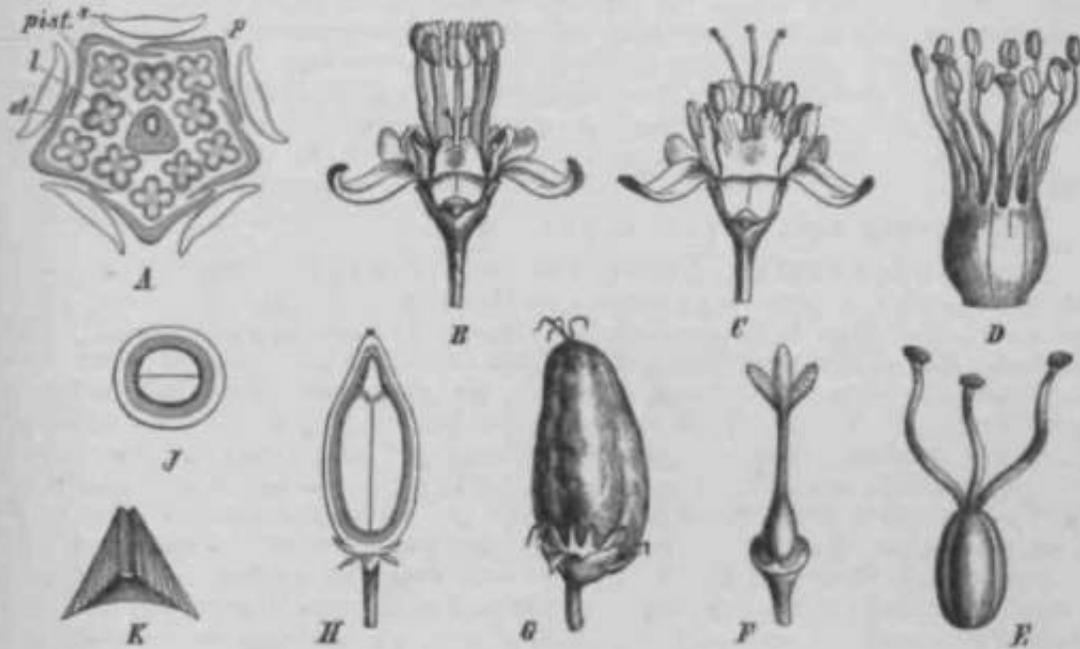


Fig. 61. A *Erythroxylum jmaifut* Peyr., Dultcinlligremm. — B, C *E. pulchrum* St. HH., kur«» und IMIR-grifflig; Bnto. — D, *S. K. coca* Lam., AndriHUtn unit Gynftzeutn. — E *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — F *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — G *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — H *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — I *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — J *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — K *E. macrotum* Rosb^ Plstii. — ff—IT J. & WCM Fcyr. ff Frnebt Im ULnguchnftt, .A im Querschnltt; ff Hochbetti (Ausschlagaschuppe). (Nach Peyritsch.)

neben einem kraftig entwickelten und mit verhiiltniamiiBig breiten Narboo ausgestattetem Pistill sehr kurzo Filamedte und x*erkUminerte pollenloae Antheren. — Das Pistill von *Erythroxylum* setzt sich aus 8 Karpellen zusammen. Das Ovar enthAlt stetB 8 Fächer, von denen 2 leer sind, wfihrend das dritte eine einzige Sameanlage oiDacblieBt — Die •chmallangliebe, hangende, mil ventraler Raphe vereehene Samenanlage ist uae am Scheitel des Fruchtknotenfachea mit einem sehr kurzen Nabelstrang befeatigt und kehrt wue Mikropyle nach oben. — Die BIQten der *Erythrozytaceoe* sind automophil. Die am Gdn des Nagels befindliche Drtlae sondert in Menge eineq wZlsserifen, etwaa srhleimigen, soffen Nektar ab, der den ganzen Nagel bis unter das eingeschlagene Lappchen der Ligula bedockt Den goldlich oder grlnlich-weiB gefitrbten Pet, dertn Aufienseite bisweilen rOtlich oder biaunlidi tiberlaiifen ist^ entstrOmt ein Wohlgeruch, dor zahlreiche B»enen und aodere Ineekton herbellockt

P. Schttrhoff (Zytolog. Untersuch. in der Reihe <\> r *Cerantales*, io Pringaheims Jahrb. wica. Bot. LXIII [1924] 727) hat *E. novogranatense* untersucht; or gibt folgende Merkmale an: Pollen dreikernig, Archespor einzellig, Endosperm nuklear, keinc llautstorian (Zytol. **Biatoepfls.** [1926] 585).

t Frncht und **Sanen**. Die Steiafrucht von *Erytkroxylum* hat cine leuchtend mennig-^o«>r Beharlachrot- Farbe und ist einer kleinen Kornelktreche (von *Cornus mas* L.) ntcbt

unähnlich. Ihre glänzende Oberhaut ist zart. Unter ihr liegt eine dünne, ziemlich feste Schicht eines süßlich-säuerlichen Fleisches, um dessentwillen die Früchte von vielen Vögeln begierig verzehrt werden. Diese Fleischschicht enthält besonders viel Farbstoff. Häufig werden die Früchte von Insekten angestochen und schwellen bedeutend an. Das Endokarp besitzt 3 Pächer mit holzigen, zähen Wänden, die mit Längsrippen versehen sind. Trockene Früchte erscheinen nicht selten in der Längsrichtung gefurcht. In den meisten Fällen sind die beiden leeren Fächer in der Frucht schwer zu erkennen. Bisweilen sind aber auch die beiden sterilen Fächer als Hohlräume deutlich entwickelt und bedingen die 3kantige Form des Kerns.

Das fruchtbare Fach enthält den Samen, welcher von einer dünnen, außen glänzenden, innen glanzlosen, zerbrechlichen, meist kastanienbraunen Schale umgeben wird. Das Endosperm kann fehlen, ist aber häufig ziemlich reichlich ausgebildet und stellt eine weiße, fleischige Masse dar, in deren Mitte der grün oder bräunlich gefärbte Embryo eingebettet liegt. — Der Keimling hat im allgemeinen eine isngliche Gestalt. Das dünne Stämmchen am Grunde der etwas ausgebuchteten Kotyledonen ragt in die Spitze der Frucht hinein. Die Eotyledonen selbst sind plankonvex und zeigen mitunter eine schwache Furche, eine Andeutung des Mittelnervs. — In der Steinfrucht von *Aneulophus* befindet sich ein 1- oder mehrfacher Kern mit 1—2 Samen.

Ober den inneren Bau der Samen vgl. besonders F. Netolitzky, Anat. Angiospermen-Samen (1926) 176.

Bildungsabweichungen. Vgl. O. E. Schulz l. c. S. 10—11.

Geographische Verbreitung. Die Erythroxylaceen bilden eine pantropische Familie. Nur wenige Arten entfernen sich etwas vom Tropengürtel, nach Norden über etwa 3, nach Süden über etwa 10 Breitengrade. — Die wenig bekannte monotypische Gattung *Aneulophus* gehört dem Squatorialen Westafrika an und ist bisher nur an einem Standort gefunden worden. — Dagegen bewohnen die zahlreichen (etwa 200) Arten von *Erythroxylum* alle 4 Erdteile, die an der heißen Zone Anteil haben. Die meisten sind in Amerika zu finden. Von den übrigen entfallen auf Afrika und die angrenzenden Inseln 40, auf Sittasien und den malayischen Archipel 14, auf Australien und Ozeanien nur 3. — Es sind 2 große Entwicklungsgebiete vorhanden; das eine ist Brasilien, das andere Madagaskar. Pflanzen mit gestreiften und gewimperten Stielen finden sich nur in der Neuen Welt. Besonders scharf sind hier auch die großkelchigen Arten entwickelt. Unter den gerontogischen *Erythroxylaceae* herrschen dagegen Pflanzen mit abfallenden Nebenblättern und mit verwachsenen Griffeln vor. Eigentümlicherweise besitzen die Festländer der Alten Welt nur eine geringe Anzahl von Arten. — In Brasilien wachsen nur wenige *Erythroxylum*-Arten gesellig; die meisten kommen zerstreut auf den Campos oder zwischen dem Gestrüch und Niederholz der Waldungen, auch an Flußufern vor. Auf hochgelegenen, oft von Bränden heimgesuchten Fluren verkriechen sie. In sehr heißen Monaten, aber auch bei zu großer Feuchtigkeit verlieren zahlreiche Arten ihre Blätter. Sie stehen Monate hindurch blattlos da und gewahren dadurch einen eigenartigen Anblick. Sobald günstige Lebensbedingungen eintreten, treiben sie eilig in überreicher Fülle die Blüten und meist etwas später die Blätter.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Bentham und Hooker, sowie Bailton ziehen die *Erythroxylaceae* als eine besondere Tribus zu den *Linaceae*. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß sie eine gut begrenzte eigene Familie bilden. Jussieu und nach ihm v. Martius, Eichler und Reiche betonen ihre Verwandtschaft mit den *Malpighiaceae*, mit denen sie aber nur in den Zahlenverhältnissen der Blütenteile übereinstimmen, während sie in ihrem vegetativen Aufbau und in den Eigentümlichkeiten der Blüte und Frucht von diesen durchaus abweichen. Sie sind sicher mit den *Linaceae* näher verwandt und dementsprechend auch von Engler in den Pflanzenfamilien und im Syllabus hinter jene gestellt worden. Die von Bentham und Hooker den *Erythroxylaceae* zugezählte Gattung *Hebepetalum* gehört wegen ihres meist fünfzähligen Ovars nicht zu unserer Familie, sondern zu den *Linaceae*. — In neuerer Zeit werden von Spencer Moore (in Journ. of Bot. LVIII. [1920] 219—220) *Nectaropetalum congolense* Spencer Moore und *Umbellidanthus floribundus* Spencer Moore mit den *Erythroxylaceae* vereinigt. Ferner erklart Hallier (Beiträge zur Kenntnis der *Linaceae*, in Beih. Bot. Centralbl. XXXIX. 2. Abt. Heft 1 [1921]), daß *Nectaropetalum* Engler

und *Peglerya* Bolus (= *Nectaropetalum capense* [Bolus] Stapf et Boodle) zu den *Erythroxylaceae* gehören; letztere seien mit den *Hugonieae* zu verschmelzen. *Nectaropetalum* und *Peglerya* weichen von den mit 3 Fruchtblüchern versehenen *Erythroxylaceae* durch die 2fächerige Frucht ab. *Umbellanthus*, dessen Frucht noch unbekannt ist, besitzt zwar ein Ovar mit 3 (Isamigen) Fächern, hat aber getrennte Sep. und Pet ohne Anhangsel, ferner eine geringe Behaarung und Blätter, die mit durchscheinenden Drüsen besetzt sind, was bei den *Erythroxylaceae* niemals vorkommt. Das Ovar der *Hugonieae* ist 3—5fächerig. Wenn auch die genannten Gattungen und Gruppen mit den *Erythroxylaceae* (d. h. eigentlich nur mit der Gattung *Erythroxylum*, die konstant bei alien Arten den von den Stam. gebildeten Becher und das 3fächerige Ovar mit 2 leeren Fächern und 1 eine einzige Samenanlage beherbergenden Fache zeigt, während die in der Frucht noch nicht bekannte Gattung *Aneulophus* durch den kurzen Staminalring und das 3fächerige Ovar, in jedem Fache 2 Samenanlagen aufweisende Ovar von *Erythroxylum* stark abweicht) nicht zu vereinigen sind, so zeigen sich bei ihnen auch Ubereinstimmende Merkmale; durch diese Gattungen wird der Übergang von den *Linaceae* zu den *Erythroxylaceae* hergestellt. Franz Hoeffgen¹⁾ hat durch serodiagnostische Untersuchungen gefunden, daß die *Erythroxylaceae* als ein Nebenzweig der *Linaceae* aufzufassen seien.

Verwendung. K o k a I n ; siehe Nutzpflanzen unter *Erythroxylum coca*.

Bnteilng der Familie. Nur 2 Gattungen: *Erythroxylum* und *Aneulophus*, die miteinander nur wenig verwandt sind.

A. Zweigchen abwechselnd, ± zusammengedrückt. Blätter abwechselnd, im Jugendzustande eingerollt. Nebenblatt 1, innerhalb des Blattstieles befindlich. Pet. deutlich genagelt; Spreite mit einem zungenförmigen Anhangsel. Filamente in einen Becher verwachsen. Nur 1 Fach des Ovars fruchtbar und mit einer Samenanlage

1. *Erythroxylum*.

B. Zweigchen gegenständig, stielrund. Blätter gegenständig, jugendliche flach. Je 2 Nebenblätter, die außerhalb des Blattstieles stehen. Pet. kaum genagelt; Spreite mit dicklicher Mittelrippe. Filamente am Grunde in einen sehr kurzen Ring verwachsen. Alle Fächer des Ovars fruchtbar und mit 2 Samenanlagen 2. *Aneulophus*.

1. *Erythroxylum* Patrick Browne, Hist. Jamaica I. (1756) 278 (*Erythroxylon* L. **Syst.** ed. 10. [1759] 1035; Reiche in E. P. 1. Aufl. III. 4. [1890] 40; *Sethia* H. B. K. Nov. **Gen.** V. [1821] 135, in adnot.; *Stuedelia* Spreng. Neue Entdeck. III. [1822] 59; *Roëllana* Commers. in DC. Prodr. I. [1824] 575 und *Venelia* Commers. in Endlicher, Gen. [1840] 1065, nomina nuda). — Eelchzipfel meist nach dem Grunde verbreitert, dreieckig. Pet. deutlich genagelt und an der Basis des Nagels mit einem Schüppchen versehen, meistenteils den Kelch überragend, selten so lang wie der Kelch oder kürzer; Spreite tonglich, gestutzt, selten spitzlich, ± abstehtend, von einem sehr dñnnen Mittelnerv durchlaufen, am Grunde mit einem aufrechten, oft doppelten und durch eingebogene Lappchen krausen, zungenförmigen Anhangsel versehen. Filamente in einen ± langen Becher verwachsen, die epipetalen länger als die episepalen oder ihnen fast gleichlang; der Rand des Bechers meist gut zu sehen, klein gekerbt oder ganzrandig. Ovar am Scheitel oft gestutzt, 3fächerig, aber nur 1 Fach fertil und mit 1 Samenanlage; Griffel frei, divergierend oder ± verwachsen; Narben fast immer schief niedergedrückt-kopfig, sehr selten spitz. Steinfrucht Isamig; leere Fächer bisweilen gut sichtbar. Samen langlich-elliptisch. Endosperm fleischig, seltener 0. — Zweige abwechselnd, stielrund; jüngere Zweigchen⁴ zusammengedrückt, mit 2zeiligen Ausschlagsschuppen besetzt, die außen 2kielig und oberhalb der Basis mit einer kurzen, abfalligen Granne versehen sind. Blätter abwechselnd, anfangs zurtückgerollt. Nebenblätter einzeln, intrapetiolar, sehr selten bis zum Grunde gespalten, meist breit 3eckig, 2kielig, an der Spitze oft 2—3borstig. Bltten in den Achseln der Ausschlagsschuppen und Blätter gehaut, sehr selten einzeln, stets dimorph heterostyl, weiblich oder grünlich gelb. Je 2 Vorblätter an der Basis des Blütenstieles. Steinfrucht rot. Samenoberhaut hellbraun.

Etwa 200 oft schwer zu unterscheidende Arten, die in tropischen Gegenden der ganzen Erde, aber in Amerika vorkommen.

¹⁾ Vgl. Mez, Bot. Archiv I. 2. (1922) 95.

Sekt. L *Pogonophorum* O. E. Stueck in Pflanzenreich, Heft 29 (1907) SO. — Nebenblatt geteilt, am Rande dicht befeuert. Kelch bis zum Grunde geteilt, Blüte schön langhaken Zipfel stehen nicht deckend. — Nur 1 Art, *E. barbatum* O. E. Schulz in Brasilien.

Sekt. II, *Macrocalyx* O. E. Schulz l. c. 21. — Nebenblatt gestreift; Kelchzipfel breit,

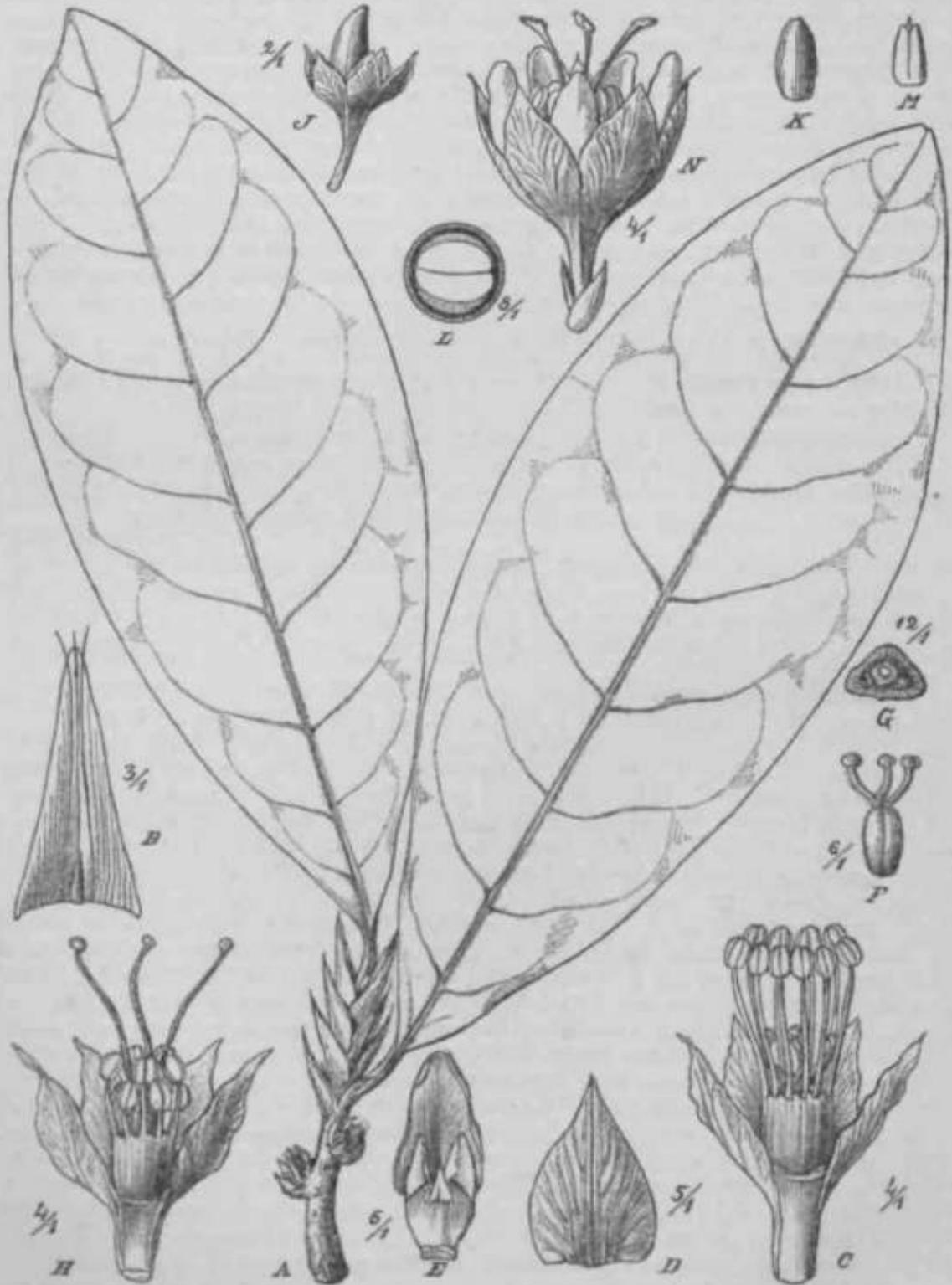


Fig. U. — Jf firj(ArtaT/Jnin ma<TopAy««m Car. >t Htbltun; if Hamentum; C korBtriffllge BIOTE imca BbUarnnn^ elnet Keleh.lpfeU; D Kekhatlpsii § Pet.; *• Plstill elnw kangrlWlgen BiOTE; « Ovar (QakTMhnliti); « UngfrtfUIRe Blnte tuch Entfermmg oln«t K«lchitpMi; J Frucht mit K«lob;^* Frucht; h PRtehKpitrchnlitt; if Embrj'tJ. — -V XL l*cid*m 11. B. K. LanxfrlMI^a flIOTE. ^Ani Pfluienrdcb.)

mit den Blüthen sich deckend. — 9 Arten im tropischen Südamerika und Mittelamerika; darunter *E. macrocnemum* Mart., mit 26—40 cm hohen Ulmen, großen bald abfallenden Nebenblättern und langen, die Tetralix tetragonen Kelchspitzen; *E. macrophyllum* Cav. (Fig. G2) mit schlaffen lederartigen etwas kleineren Blättern; *R. Arrojadoi* O. E. Schum. (in Notizbl. Bot. Quit., u. Mus.

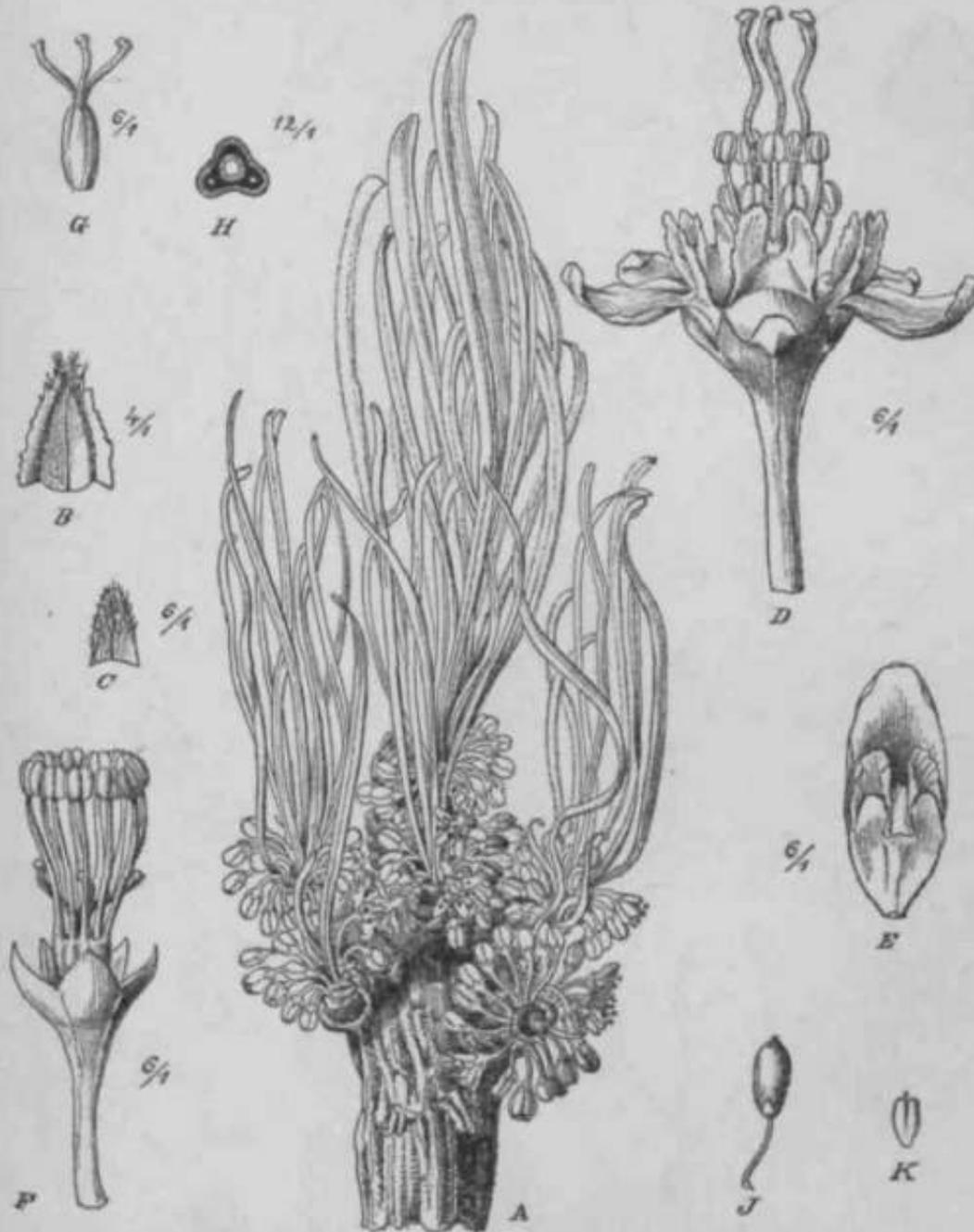


Fig. 63.

Mart. A Blüthenstand; B Kelchblatt; C Vorblatt; D Blüthe; E Hülse; F Blüthenhülle; G Blüthenhülle; H Blüthenhülle; I Blüthenhülle; J Blüthenhülle; K Blüthenhülle.

Berlin-Dahlem VIII. [1923] 420) mit kleinen kura getheilten Blättern; die weit verbreitete B. n. botan. St. OIL mit etarter Korlebung.

Sekt. m. *Rhabdophyllum* O. E. Schum. I. c. 28. — Nebenblätter geteilt. Kleeblattförmig, mit den Röhren sich nicht deckend, — über 40 Arten im tropischen Südamerika, Mittelamerika und Westindien. Außerhalb sind *E. comosum* O. E. Schum. mit langen an Jor Spin* J^{er} Zweige Echopflanze zusammengefasst; Nebenblätter, in Peru; das weitverbreitete *E. ciliatum* St. Wil. mit jungem Ton (farblosem Blüthen; A*, *squamatum* Sir., (lassen Bilder denen d^e

Kaf Teebaums ahneln, in Y Vestindia und Guayaoa; *S. campeslre* St. Hil. rait Behr liar ten BlftUern, in Drasilio; endlkh das echnalbtfltrige s«hr formenreiche £. *decidvutn* St. UU, durch SOD-brasilien bis nach Argentnien.

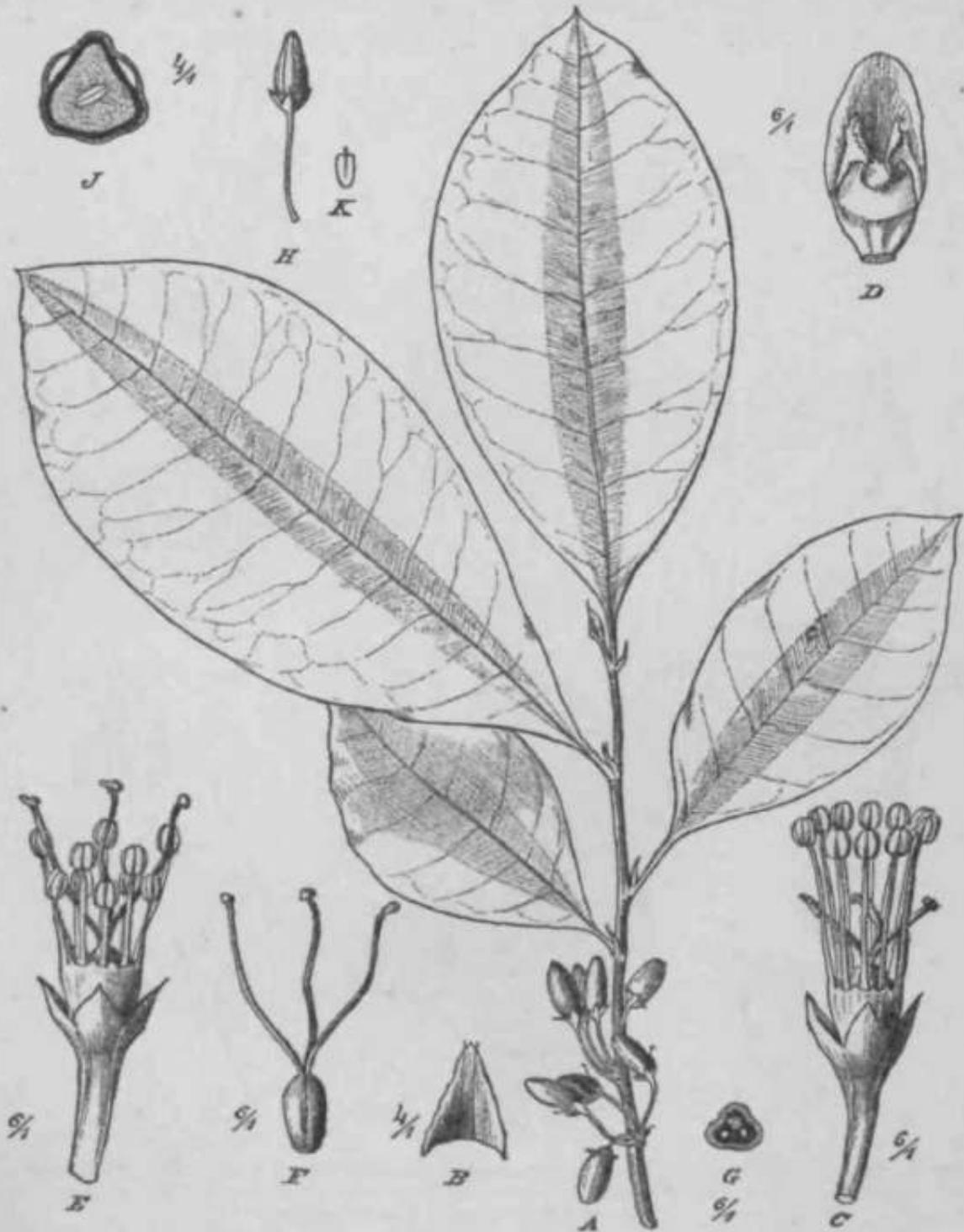


Fig. 64. *Erythroxylum eort* Lam. A Habltua; B Sebenblatt; C kar«(trif«l«(e BIQU; D Pot.; A'Ung-griffüge BIOTE: 1* Pflftill eln^r lunftsrlMaen BIOTE; G Ovsr (Qnerschnltn; H Frucht mtt Keleh; J Praobt (Queracbnitt); K Embryo. P n(Am oflh)

Sekt IV. *Lcpiogramme*O. E, Schult 1. c. £0. — Nobenblatt iu>deutlich gestreift, — 5 Arien in Brasilien tntd Pern. £. pu/rAr«m St. HU. mil Jange»licl!en, gtofien, weiUnaschigen *Btux* orn, ID 6f1b1UJ«D.

S a k t. V. *Heterodyne* O, E. Sciulz 1. c. 63. — Kebeabfett aieht goBtreff, Bititen East ig; kurzgriffliche mit vrkttmmertem Pistjll, Innggriiriigo mit pollenlosen. Antheron. — 8 Arten a«£ don Antillen und In Zentr&lamrika. *E. multifoliam*. Grieb. und fi. *chinodendron* Ekmu "lit stmcn Aeten und tahlreichen fioQerst kleinea (3,&~6 nua langen) Blitttern, aof Kuba, eratera auch aut Haiti (O. E, S<huls es Urban in Fedde, Ropert. XXI. [1925] 64). In S. Domingo *E. borahonense* Schub et Eknrrn fin Art. f. Bot. XXII. A. [1928] 68).

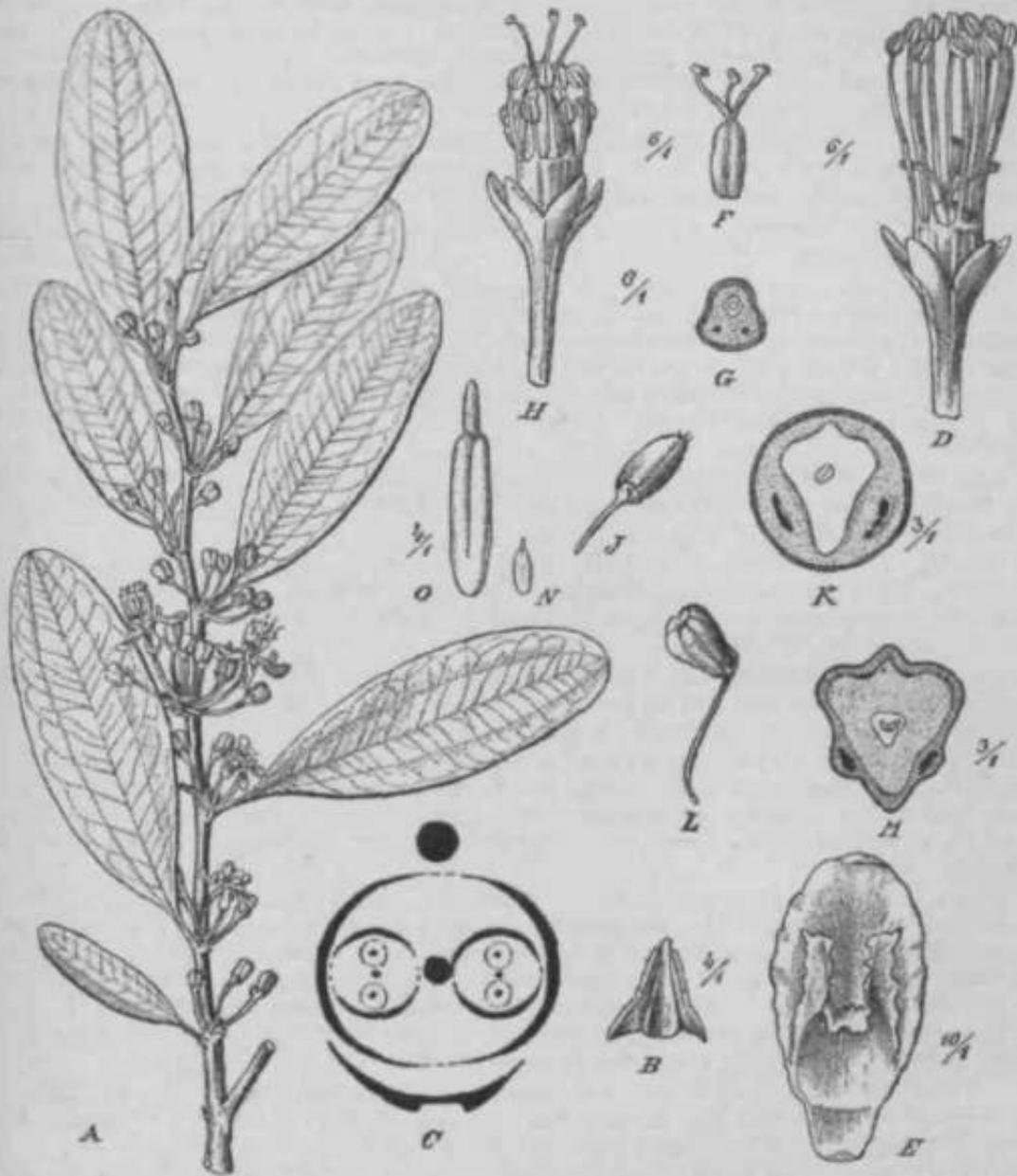


Fig. 65. *Heterodyne multifoliam* Moritz Hlerson. A Habltm; B Nabonbifttt; O Blot<n*UiidiU-gramm; D kurzgriffliche Bltte; B PcC: F PiMill etner kunn-l«H\$«» Bint*} O OVM {QwefKilmHtj; kurzgriffliche Blote; J Pnicht; K Fruetat (Quor<chnitt); I. trockene Frnoht; it trocksne Frnoht (Qaer-chnitt); K, O Embryo. (AUB P8aiue>r<tc b.);

Sekt VI. *Archerythroxylum* O. E. Schuli 1. c. 89. — Nebenblatt nicht gostreit. y Grflle fret. — Etw5 05 Arten iin tropischo Sttdunerika, Mi tto turn or (It*, Westitidiea. lor(wosui7i Marl. (Fig. 03), Infolgo der aUrK^n Korklteddeckung auf den knorrtrg gewachsuwti Zweigen tnd der Rchnleo, 1—2 dm langen, in lien kurzen Biattstlel v^rschmfleten, unterMit* hellgrauen Blatttern von sehr eignartigem Aueeben, la ^Udbruilien; *E. coelophlebhtm* Man. mit groen, ISaglich-elliplUchen BJatlern, dcnen Nervcn oberseits elngedrflckt sind, wltirond lie untermits Btark hervotspringfn, in BrastUen und Ouauui; *E. coca* Lam. (Ftg. 64, Coc > d<r

Spanier, *Cuca* [d. h. Baum oder Pflanze par excellence] der Peruaner, *Hayo*, *Guarigos*, *Ipadu*, *Ypadu* in Brasilien), Blätter breit elliptisch oder verkehrt eiförmig, 4,5—9,5 cm lang, 2—4,5 cm breit, in den feuchten, warmen Schluchten der subandinen Region von Peru und Bolivia hier und dort, häufiger verwildert als wild, wird daselbst, wie überhaupt im tropischen Amerika vielfach, auch von den Indianern, in großen Beständen angebaut, außerdem auch in der Alten Welt, z. B. in Java, kultiviert; *E. novogranatense* (Morris) Hieron. (Fig. 65, *Coca* der Eingeborenen in Colombia), mit dem vorigen oft verwechselt, durch die kleineren, schmal elliptischen, an der Spitze stumpfen Blätter verschieden, wild in Colombia, aber auch dort von der Küste bis 1500 m li. M. angepflanzt, häufig auch als Kulturpflanze, z. B. in Eamerun, Java, sowie in botanischen Gärten; *E. spinescens* A. Rich., mit wagerecht abstehenden, starren, stehenden Ästchen, auf Euba; *E. betulaceum* Mart., Blätter klein, dünn, sehr kurz gestielt, Südbrasilien; *E. nitidum* Spr. mit oberseits glänzenden Blättern, Brasilien.

Sekt. VII. *Megalophyllum* O. E. Schulz 1. c. 110. — Nebenblatt nicht gestreift. Blätter groß. Griffel wenigstens bis zur Hälfte verwachsen. — 4 Arten in Brasilien. *E. magnoliifolium* St. Hil. und *E. grandifolium* Peyr., Blätter bisweilen über 30 cm lang.

Sekt. VIII. *Mastigophorum* O. E. Schulz 1. c. 113. — Nebenblatt nicht gestreift, mit 3 sehr langen Borsten. Griffel ± verwachsen. — 1 Art in Brasilien: *E. macrochaetum* Miq.

Sekt. IX. *Microphyllum* O. E. Schulz 1. c. 114. — Nebenblatt nicht gestreift. Blätter klein, selten mittelgroß. Griffel, wenigstens bei den dolichostylen Blüten, ± verwachsen. — 12 Arten im tropischen Stdamerika, Zentralamerika, Westindien. *E. microphyllum* St. Hil., Kurzweige aufierst zahlreich, Blätter winzig, nur 6—13 mm lang; *E. cuneifolium* (Mart.) O. E. Schulz, von voriger durch größere Blätter und 3kantige Frucht verschieden; *E. gonocladum* (Mart.) O. E. Schulz, Rinde* rissig, Blätter fehr dicht, dunkelbraun, fast nervenlos, alle 3 in Südbrasilien verbreitet.

Sekt. X. *Melanocladus* O. E. Schulz 1. c. 124. — Rinde schwärzlich. Nebenblatt ohne Borsten. Blätter unterseits mit einem deutlichen Mittelfeld. Griffel bis $\frac{1}{2}$ verwachsen. — 1 Art in Kamerun: *E. Mannii* Oliv.

Sekt. XI. *Gonocladus* O. E. Schulz 1. c. 125. — Rinde längsrissig. Nebenblatt borstenlos. Blätter unterseits ohne Mittelfeld. Griffel ± verwachsen. Leere Fächer der Frucht klein oder nicht sichtbar. — 6 Arten in Madagaskar und auf den Comoren. *E. nossibeense* Baill. mit lang zugespitzten Blättern.

Sekt. XII. *Sethia* (H.B.K.) O. E. Schulz 1. c. 129. — Rinde wenig rissig. Nebenblatt ohne Borsten. Griffel $\frac{1}{2}$ oder fast bis zur Spitze verwachsen. Leere Fächer der Frucht groß. — Nur 1 Art in Vorderindien und Ceylon: *E. monogynum* Roxb.

Sekt. XIII. *Lagynocarpus* O. E. Schulz 1. c. 130. — Nebenblatt borstenlos. Griffel frei, selten am Grunde etwas verwachsen. Frucht flaschenförmig. — 15 Arten in Afrika, Madagaskar und auf den Comoren. *E. excelsum* O. E. Schulz, großer Baum mit 25 cm langen Blättern, Madagaskar; *E. emarginatum* Thonn. mit var. *caffrum* (Sonder) O. E. Schulz, durch Mittel- und Sildafrika verbreitet.

Sekt. XIV. *Coelocarpus* O. E. Schulz 1. c. 139. — Nebenblatt abfällig. Griffel ± verbunden. Frucht eiförmig oder länglich-ellipsoid; leere Fächer meistens sehr groß. — 16 Arten in Australien, Stdostasien, SÜdafrika. *E. novocaledonicum* O. E. Schulz, Rinde schwarz, Blätter sehr dick, in Neukaledonien; *E. ecarinatum* Burck, Nebenblatt lineal-lanzettlich, 2—3mal länger als der Blattstiel, Blätter pergamentartig, ± durchscheinend, Celebes bis Neuguinea; *E. pictum* E. Mey., Zweigchen stark zusammengedrückt, alte Blätter rot, SÜdafrika; *E. cuneatum* (Wall.) Kurz, im trockenen Zustande sehr zerbrechlich, Moneungebiet.

Sekt. XV. *Eurysepalum* O. E. Schulz 1. c. 148. — Nebenblatt am Grunde pfeilförmig, abfallend. Kelchklappen mit den Rändern sich deckend. Griffel zur Hälfte verwachsen. Leere Fächer der halblinsenförmigen Frucht groß. — Nur 1 Art in Madagaskar: *E. discolor* Boj.

Sekt. XVI. *Venelia* (Commers.) O. E. Schulz 1. c. 149. — Nebenblatt abfällig. Anhangsel der Petalen meist einfach. Griffel frei, sehr selten an der untersten Basis verwachsen. Leere Fächer der länglich-eiförmigen Frucht meist groß. — 5 Arten in Madagaskar und auf den benachbarten Inseln. *E. hypericifolium* Lam. mit kleinen, dünnen, zierlich geaderten Blättern und langen, fadenförmigen Blattstielen.

Sekt. XVII. *Pachylobus* O. E. Schulz 1. c. 153. — Nebenblatt bleibend oder abfallend. Anhangsel der Pet. doppelt, aber durch zusammengeklebte Ohrchen und Läppchen dick und kraus. Griffel frei, selten ganz unten verwachsen. Leere Fächer der Frucht klein. — 9 Arten in Afrika, Madagaskar, auf den Comoren, Maskarenen und Seychelles. *E. Fischeri* Engl., 4,5—20 m hoher Baum mit großen, spitzen, starknervigen Blättern, in Zentral- und Ostafrika; *E. laurifolium* Lam., mit lederartigen, bräunlichen, dicht netzig-geaderten Blättern und großen, 12—15 mm langen Früchten, auf den Maskarenen; *E. sechellarum* O. E. Schulz mit weitmaschigen Blättern und

sehr kurz gestielten Blüthen, SoycheUen, vgl. Di o l B., Btitr. Ve^et Seych. (1933) 440 mit Tig. (In Chun, Wisa. Ergeb. Tiefae-Espcd. n. 1, 3 Liefg.)-

Sekt. XVTH. *Schittophylym* 0, E. Schulz I. e, 158. — Nebenblatt bis zur Basis gespalten, abtaillg. Axielures Blüthenknäuel oft auf einem licsondren Pedicelulie hierausgehoben. An h a l der Pet. doppelt. Griffel verwaehen. Leore Flichtet det Frucht nicht sichtbar. — Nur 1 Art auf Mndagskar: *E. nitidulum* Bak.



Fig. Co. *Erythroylata Kunthiamum* (Wntl.) Kurt, A Habitus; H Nebenblatt; G kantpriffige Blüte; D Pet.; E Stflek «Inc» FlIMnonU fsurfc Yorsr.K F Pistil) nfnfir Icnn^rifftlgeii BlOt*: 9 laagriffllge Blüte; ff Toll das Se<min<lb><cln>j-a; J PlaUU etner Isupyrflfligen Blöte (abnonn); ff Frncht; L Frucht [QucrchnSUj; M Embryo. <Aba Pflanzenreifeb>

Sekt. XIX. *Oxy stigma* 0. E. Schuh I. c. 180. — Nebenblatt fast bis zum Grunde fest, bleibend. Anhang der Pet. doppelt. Griffel bis zur Hälfte verbunden, Narben ungepittet. Aeltere Früchte zuletzt glatt. — Nur 1 Art im BdiO*tlchen Asien *E. Kunthiamum* (Walt.) Kura (Fig. «).

Nuip Manien. Die wichtigste Pflanze dieser Gattung ist *E. coca* Lam. (Butnucokoka oder Pfianier). Es enthält, neben dem F. *novofranatensis* B (Vorrat) Dieron. (Trujillo) & der Pihnter, doch ist nach Weberbauer [briefl.] die echte >Trujillo-Coca< der Südamerikaner eine verhältnismäßig blühfähige Form von *E. coca* die urjeter uimattlichen

klimatischen Bedingungen [starker Besonnung und extremer Lufttrockenheit] wächst und deshalb als etwas minderwertig gilt) und einige verwandte Arten, in den Blättern 2 Gruppen von Alkaloiden, die der Egonin- und Hygringruppe, von denen nur die erstere mit 6 verschiedenen Alkaloiden wirksam ist, und zwar schwankt der Gehalt an ihnen in der Handelsware zwischen 0,78—1,22%¹⁾. Von Bedeutung ist von allen diesen Alkaloiden nur das Kokain. Die an der Sonne getrockneten Coca-Blätter dienen einem großen Teile der südamerikanischen Bevölkerung seit uralten Zeiten⁸⁾ als tägliches narkotisches Genußmittel, indem sie vom Morgen bis zum Abend fortwährend im Munde gekaut werden. Damit sich die trockenen Blätter nicht schnell an den Zähnen zerreiben, werden sie mit ungelutschtem Kalk oder mit etwas Pflanzenasche (besonders von *Chenopodium quinoa* Willd.) gemischt und in Form von Kugeln in den Mund gebracht. Bisweilen werden auch die Blätter wie Tee gebraut, und der Abguss wird getrunken. Kokain wirkt erregend auf die Nervenzentren, später folgt eine Depression. Etwas größere Mengen steigern die Körperkräfte des Menschen, beseitigen das Schlafbedürfnis und unterdrücken Hunger und Durst; die Koka kauenden Indianer können deshalb gewaltige Anstrengungen, namentlich auf Reisen, aushalten. Die Gesamtproduktion von Kokablättern in den Anden wird auf 20 000 bis 30 000 t geschätzt, von denen aber nur 800 bis 900 t unverarbeitet zur Ausfuhr gelangen. In Europa und den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird Kokain nur als Medikament gebraucht, hauptsächlich um örtliche Unempfindlichkeit bei Operationen zu erzeugen (das von Zahnärzten in neuerer Zeit als Lokalanästhetikum angewendete Novokain steht mit Kokain in keiner chemischen Beziehung). Neuerdings wird Kokain mißbräuchlich von haltlosen Menschen als eins der furchtbarsten Rauechmittel eingespritzt oder auch geschnupft. Besonders wichtige Arbeiten über die Kokapflanze sind:

L.-A. Gossé, Monographie de *Erythroxylon coca*, in Mémoires Couronnés et autres Mémoires publics par l'Académie Royale des Sciences des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique XII. (1861). — Eykman in Annal. Jard. Bot. de Buitenzorg T. VII. (1888) p. A. 2, p. 224—234. — Morris, Coca, in Kew Bulletin (1889) 1—13. — H. Winkler, Über die Kultur des Kokastrauchs, besonders in Java, in Tropenpflanzer (1906) n. 2. — Warburg, Pflanzenwelt II. (1916) 254—256. — W. E. Safford, Coca the source of Cocaine, in Narcotic plants and stimulants of the Ancient Americans, Smithsonian Rep. 1916 (1917) 409. — Th. Walger, Die Coca, ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung, in Beiheft z. Tropenpflanzer XXVII. n. 1. (1917) 1—76. — A. Tschirch, Folium Cocae, in Handb. Pharmakognosie III. 1. (1923) 309—326.

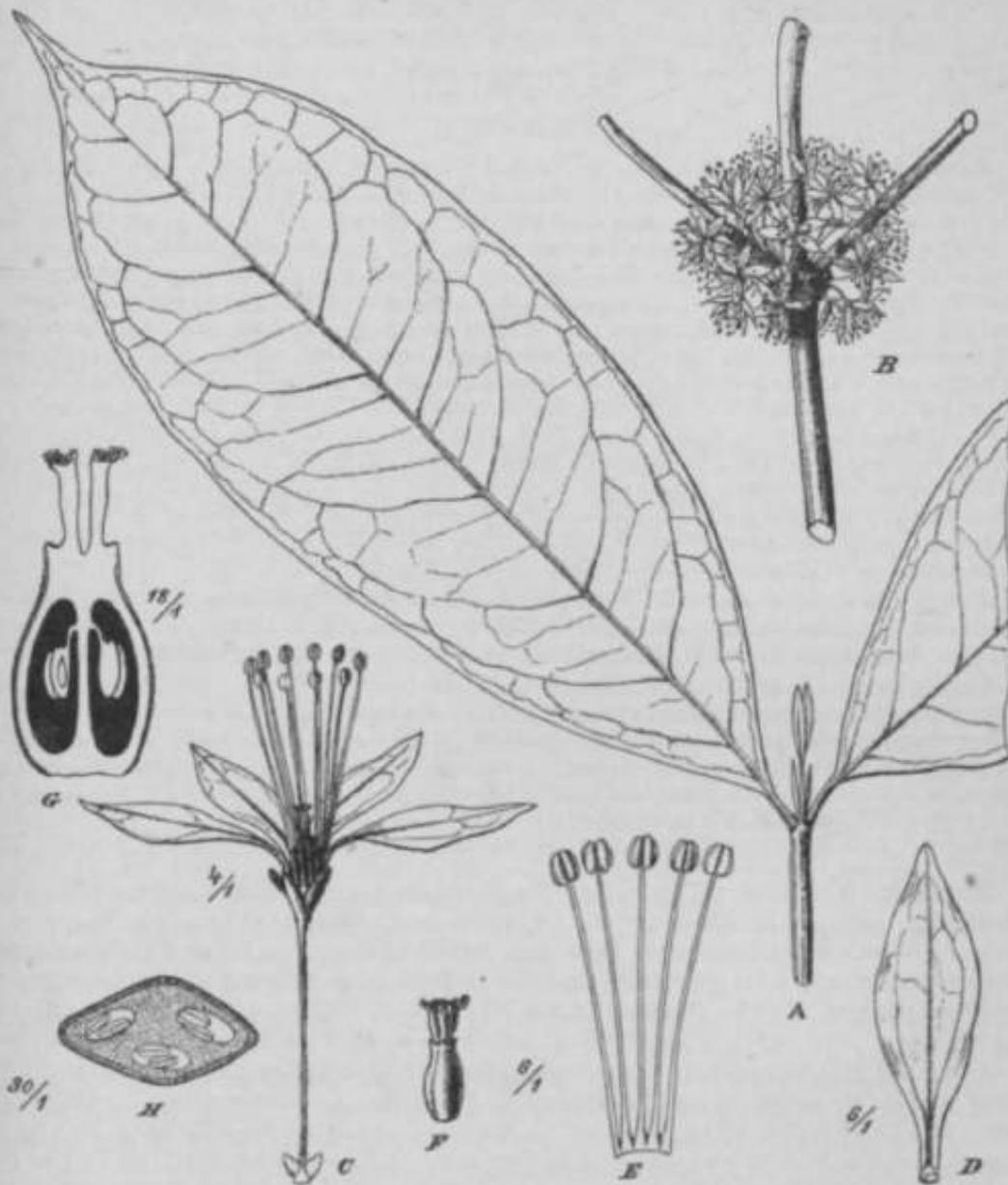
Das Rindencambium von *E. citrifolium* St. Hil. dient in Brasilien zum Heilen von Wunden. — Die abgeschabte Rinde der Wurzel von *E. campestre* St. Hil. bringt man in kochendes Wasser. Dadurch erhält man ein Getränk von purgierender Wirkung. — Die abgeschabte und mit Wasser angerührte Rinde des Stammes und besonders der Wurzel von *E. anguifugum* Mart, wird in einigen brasilianischen Provinzen als ein wichtiges Mittel gegen Schlangenbisse benutzt. — Aus der Rinde von *E. suberosum* St. Hil. und *tortuosum* Mart, gewinnt man in Brasilien einen rötlichbraunen Farbstoff, der namentlich zur Färbung von Baumwollzeug gebraucht wird. — Das Holz vieler Arten, z. B. von *E. areolatum* L., *ausirale* F. Muell., *cuneatum* (Wall.) Kurz, *hypericifolium* Lam. und *laurifolium* Lam., wird infolge seiner Festigkeit (»Eisenholz«) zu Werkholz und Grundbauten verwendet. — Aus dem Holze von *E. monogynum* Roxb. wird in Indien ein Teer gewonnen, mit dem man Holzboote bestreicht. — Redwood von Jamaica (Fawcett and Rendle, Fl. Jam. IV [1920] 160) wird auf *E. areolatum* L. bezogen (von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe II. [1928] 1238). Bastard-Sandelholz Indiens soll u. a. von *E. monogynum* Roxb. stammen (l. c. 1386).

2. Aneulophus Benth in Benth. et Hook. f. Gen. I. (1862) 244. — Kelchzipfel schmal länglich. Pet in einen kurzen Nagel verschmälert, an der Basis mit einer Schuppe versehen, viel länger als der Kelch; Spreite länglich elliptisch, zugespitzt, von einer dicklichen Mittelrippe durchzogen, ohne Anhängsel, abstehend. Filamente am Grunde in einen **sehr kurzen** Ring verwachsen, gleichlang. Ovar an der Spitze etwas 3lappig, mit 3 oder (nach

*) Über die genauen chemischen Bestandteile der Blätter und Samen von *E. coca* und einigen anderen Arten vgl. C. Wehmer, Die Pflanzenstoffe (1911) 380—382, 2. Aufl. I. (1929) 597—601. — H. Brandstetter, Über den mikrochemischen Nachweis des Cocains in *E. coca*, in Pharmaz. Monatsheft. 1922. S.-A., 5 Seiten. — G. Klein und H. Sonnleitner, Der mikrochemische Nachweis des Kokaine, in Osterr. Bot. Zeitschr. LXXVI. (1927) 263—271. — G. Klein und G. Soos, Der Nachweis von Hygrin (Nebenalkaloid des Cocains), in Osterr. Bot. Zeitschr. LXXVIII. n. 2. (1929) 157—163, mit 2 Textflg.

*) Die alten Peruaner gaben ihren Mumien mit Coca-Blättern gefüllte Taschen oder Säckchen bei; nach O. E. Schulz handelt es sich in bestimmten Fällen um *E. novogranatense*. Man hat auch Nachbildungen der Blätter in Gold und Silber gefunden. — H. Harms, Übersicht der bisher in altperuan. Gräbern gefundenen Pflanzenreste, in Seler-Festschrift (1922) 180.

Bentham) auch 4 Fachern; alle Fächer mit 2 Samenanlagen; Griffel 3(—4), frei oder am Grunde zusammengeklebt, aufrecht, oder (nach Bentham) bis zur Mitte verwachsen; Narben fast keulig. Steinfrucht (nach Bentham) 1—2 (oder 3—4?) fächerig, 1—2samig. — Zweige gegenständig; auch jüngere Zweigchen stielrund. Blätter gegen-



86T. *Aneuphotus africanus* Benth. — A Zweigspitze mit Nebenblättern; B Blütenstand; C Blüte (nach Elmslie); D Pet.; E Stam.; F Pistill; G ? Plättchen (Längsschnitt); H Ovar (Querschnitt). (Aus Pflanzenreich.)

ständig, anfangs nicht eingerollt. Je 2 extrapetiolare, sehr schmale, borstig zugespitzte, auf dem Rücken nicht gekielte Nebenblätter. Blüten in den Achseln der abfalligen Nebenblätter sehr zahlreich, weiß. Vorblätter an der Basis der Blütenstiele je 4.

Nur 1 Art im tropischen Westafrika im Gebiet des Gabun-Flusses: *A. africanus* Benth. (fig. 67), Strauch oder kleiner Baum, Zweige mit glatter Rinde, Blätter ziemlich groß, laubartig, elliptisch, kurz zugespitzt, dicht netzartig geadert.

Zygophyllaceae.

Lindl. Nat Syst. ed. 2 (-1836) 133; Engl. in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 74 et (1896) 353. — *Zygophylleae* R. Brown in Flinders, Voy. Bot. II. (18.14) App. III. 545 (nov. ordo pi.).

Von

A. Engler (t).

Mit 20 Figuren.

Wichtigste Literatur: R. Brown, in Flinders, Voyage II. (1814) 545. - De Candolle, Prodr. I. (1824) 703. — A. Jussieu, in Mém. du Mus. XU. (1825) 450. — Endlicher, Gen. (1840) 1161. — Ledebour, FL ross. I. (1842) 483. — Lindley, Veg. Kingd. 3. ed. (1853) 478. — Hooker f., in Bentham et Hooker f. Gen. pi. I. (1862) 262—269. — Sonder, in Harvey et Sond. Flora cap. I. (1860) 351—366. — Bentham and F. Mueller, Flora austral. I. (1863) 286—294. — Boissier, Flora orient. I. (1867) 900—919. — Baillon, Histoire des plantes IV. (1873) 415 (unter *Rutaceae*). — Grisebach, PI. Lorentzianae, in Abhandl. Ges. Wiss. Goettingen XIX. (1874) 53; Symbolae ad Floram argentinam, ebenda XXIV. (1879) 73—76. — Ascherson et Schweinfurth, Illustration de la Flore d'Egypte (1887) 55—57. — H. Schinz, in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXIX. (1888) 552—57, XXX. (1889) 155; in Bull. Herb. Boiss. H. (1894) 188—190. — A. Engler, in E. P. 1. Aufl. UI. 4. (1890) 74, (1896) 353; Ueber die geograph. Verbreit. der Zyg., in Abhandl. Akad. Berlin (1896); in Engler und Drude, Veg. d. Erde IX, Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 1. (1915) 729—745. — Schweinfurth, Sammlung arabisch-athiop. Pflanzen, in Bull. Herb. Boissier Append. II. (1899) 272—278. — A. M. Vail and Rydberg, in North Amer. Flora XXV. 2. (1910) 103—116. — P. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Gontr. U. S. Nat. Herb. XXIII. 3. (1923) 519.

Zur Blütenbiologie: P. Knuth, Handbuch der Blttenbiologie III. (1904) 437—439. — E. Fisch, Beiträge zur Blttenbiologie, in Biblioth. botan. Heft 48 (1899). — T. D. A. Cockrell, The Bees of the Genus *Perdita*, in Proceed. Acad. Natur. Sci. Philadelphia (1896) 25—107.

Zur Anatomie: M 6" 11er, Holzanatomie, in Denkschr. Wiener Akad. XXXVI. (1876) 101, 102; Anatomie der Baumrinden (1882) 332, 333. — Volkens, Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Standort und anatomischem Bau, in Jahrb. d. bot. Gart. Berlin III. (18&4) 36—43; Die Flora der ägypt.-arab. Wtiste (1887) 111—114, Taf. III, VII, XI u. XV; Pflanzen mit lackierten Bl&ttern, in Ber. deutsch. bot. Ges. VIII. (1890) 126—128. — H. Solereder, System. Anatomie der Dikotyl. (1899) 189—192, Erg&nzungsb. (1908) 57. — S. Record in Bull. Torr. Bot. Club XLVI. (1919) 272. — T. S. Sabnis, Phys. Anat. pi. Indian desert, in Journ. Ind. Bot. I. (1920) 183.

Ibrkmale. Bltite §, strahlig. Sep. 5, seltener 4, frei oder am Grande vereinigt, dachziegelig, sehr selten klappig. Pet. 5, seltener 4, dachziegelig, selten klappig, bisweilen auch fehlend. Blttenachse bisweilen zwischen Stam. und Ovar als ringfOrmiger Diskus hervortretend oder ein kurzzyllindrisches Gynophor darstellend, selten in Schttppchen ausgegliedert. Stam. doppelt so viel als Pet., obdiplostemonisch, selten 3mal so viel, häufig am Grunde mit Nebenblättern, die meist zu einem innseitig stehenden, bisweilen auch dem Staubfaden angewachsenen, ligula-artigen Anhangsel vereinigt sind; Antheren in der Mitte des RÜckens dem Staubfaden ansitzend, mit seitlich sich tffnenden Thecis. Ovar 4—5-, seltener 2—12fächerig, kantig oder geflügelt, mit 1 bis mehreren an der zentral-winkelstandigen Plazenta hangenden Samenanlagen, letztere mit deutlichem freiem oder angewachsenem Nabelstrang, mit 2 Integumenten und häufig lang zugespitzter Mikropyle; Ovar in den kantigen oder gefurchten Griffel tibergehend; Griffel am Ende spitz oder mit breiteren, zu einem Kopf zusammenneigenden, am Rande papillosen Enden. Frucht selten beerenartig oder steinfnichtartig, meist eine fach- oder scheidewandspaltige Kapsel, bisweilen mit sich losltisendem Endokarp, oder in* Teilfrüchte zerfallend. Samen mit oder ohne Nährgewebe. Keimling mit nach oben gerichtetem StÄvmmchen und meist flachen, seltener dicken fleischigen Keimblättera. — Selten einjährige Kräuter, meist Halbstriucher oder Sträucher, seltener Baume, meist mit gegenständigen, seltener mit wechselständigen Blättern. Blätter mit Nebenblättern, bisweilen ungeteilt oder unpaarig gefiedert, meistens paarig gefiedert. Bltten endständig, häufig mit laubigen Vorblättern, in Wickeln, scheinbar achselstUndig, oder in Wickeln, welche Trauben oder Dichasien zusammensetzen.

Vegetationsorgane. Nur die meisten *Tribulus* und *Kallstroemia*, sowie wenige Arten von *Zygophyllum* sind einjährig, alle anderen ξ . sind mehrjährige Gewächse mit am Grunde oder durchweg holzigem Stamm. Die jungen Triebe und Blätter sind bisweilen dicht behaart; in anderen Fällen sind die Blätter fleischig oder lederartig, und dadurch zu längerer Existenz befähigt. Blätter ohne deutlich abgegliederten Blattstiel finden sich bei einigen *Zygophyllum*- und *Sericodes*; bei *Nitraria retusa* ist die Spreite am Ende gekerbt. Durch vierspaltige Blätter weicht *Peganum* von allen übrigen Z. ab. Unpaarig gefiederte Blätter sind selten und finden sich bei *Chitonia*. Gedrehte Blätter mit deutlich abgesetztem Blattstiel sind charakteristisch für *Fagonia* und *Seetzenia*, doch kommen bei *Fagonia* nicht/selten Blätter mit einem Endblättchen ohne Seitenblättchen, sogenannte *fojia unifoliolata* vor. Am häufigsten sind paarig gefiederte Blätter und bei *Zygophyllum* nicht selten solche mit einem einzigen Blattpaar. An die paarig gefiederten Blätter schließen sich auch die keilförmigen, am Ende 2zahnigen von *Neoschroetera cumifolia* und die fiederlose/nittigen von *Covillea nitida* an. Die Blättchen sind immer ganzrandig, bei einzelnen *Guaiacum*, *Bulnesia* und *Zygophyllum* auch auffallend dadurch, daß die unteren Seitennerven vom Grunde ausgehen und durch die ganze Spreite des Blättchens verlaufen; ferner sind die Blättchen der paarig gefiederten Blätter meist ungleichseitig, und zwar ist die äußere Seite die breitere. Sehr auffallend sind bei *Zygophyllum* § *Mediterranean* und § *Hamiensis* die dicken, fleischigen, stielrunden Blättchen.

Anatomisches Verhalten. Die Z. verhalten sich in anatomischer Beziehung ziemlich gleichartig und zeigen auch nur wenig hervorragende Eigentümlichkeiten. Die sehr harten und zähen holzigen Zweige besitzen punktierte Markzellen, zwischen denen bisweilen Sklerenchymzellen auftreten (*Bulnesia macrocarpa*); das Hadrom ist meist von 1—2reihigen Markstrahlen durchzogen (zweireihige bei *Bulnesia macrocarpa*) und besteht zum größten Teil aus Libriform, das von punktierten Gefäßen mit einfach perforierten Wänden durchsetzt ist. Das Holzparenchym ist mit Hoftupfeln versehen. In der Rinde ist immer das mechanische System durch einzelne Baststränge und dazwischen gelagerte Sklerenchymmassen, welche mit dem Bast zusammen einen Zylindermantel darstellen, gebildet. Hierzu kommen bei *Bulnesia macrocarpa* in der Außenrinde radiär gestreckte und zerstreute Sklerenchymzellen. In der Außenrinde finden sich meist reichlich Kristallschläuche, Kristallkugeln enthaltend bei vielen *Zygophyllum*, *Bulnesia macrocarpa*, Einzelkristalle enthaltend z. B. bei *Bulnesia arborea*, *Bulnesia Sarmienti*, *Neoschroetera divaricata* und *iv. cuneifolia*, *Sericodes Greggii*, *Chitonia*; Kristallmassen sind auch in den Blättern der Z. häufig. Säulenkristalle (Styloiden) finden sich im Leptom von *Guaiacum*, *Porlieria* und *Neoschroetera*, Kristallnadeln im Blattgewebe von *Nitraria Schoberi*. Der Kork ist in der Regel reichlich entwickelt. Besondere Sekretbehälter oder Sekretorgane fehlen; das Harz, welches bei *Guaiacum* und *Porlieria* reichlich entwickelt wird, entsteht in den Zellen der Markstrahlen.

Sowohl an ganzen Zweigen, wie an den Blättern gewahrt meistens eine starke Cuticula Schutz gegen starke Transpiration, auch sind die sparsam verteilten Spaltöffnungen mit kleinen und etwas eingesenkten Schließzellen versehen, besonders ist dies bei den lederartigen Blättern von *Guaiacum*, *Bulnesia*, *Porlieria*, *Neoschroetera*, *Pintoa* und den fleischigen von *Zygophyllum* der Fall; von Nebenzellen sind die Spaltöffnungen nicht begleitet. Bei den zarteren Blättern von *Tribulus*, *Kallstroemia*, sowie bei *Sericodes*, *Viscaginosa*, *Chitonia*, einigen *Bulnesia* dient eine dichte Bekleidung mit einzelligen anliegenden Haaren ebenfalls als Schutz. In der Mitte ansitzende Haare mit 2 horizontalen Seitenkanten finden sich bei *Zygophyllum* § *Mediterranea*. Einarmige einzellige Haare hat Volken's bei *Nitraria retusa* nachgewiesen. Die Blätter mehrerer *Fagonia*-Arten, z. B. von *Fagonia Olufinosa*, sind 4§ ihrer Oberflächte mit \pm zahlreichen Erhebungslinien versehen, auf denen einzellig stark cuticularisierte Haare hervortreten, die an ihrem Ende unter der Cuticula klebrige Flüssigkeit absondern. Nach Volken's tritt bei einigen Arten von *Togonia glutinosa* das Sekret aus dem Lumen einer dünnwandigen Haarzelle nach außen, während bei anderen aus der Metamorphose der verdickten Haarwand hervorgeht (so bei *F. glutinosa*).- Durchaus eigentümlich sind die Blätter von *Pintoa chilensis*, deren Oberfläche dicht schwarz punktiert erscheint. Die schwarzen Flecke bestehen aus einigen Sprossen, dünnwandigen, unter der Oberhaut liegenden und wenigen kleineren, in der Oberhaut liegenden Zellen mit bräunlichem flüssigem Inhalt. Die harziaren Ausscheidungs-

welche die Zweige und Blätter der *Neoschroetera tridentata* bedecken, sind nach Vojkensk das Produkt der inneren pflasterepithelartig ausgebildeten Epidermis der Stipeln*. Die drehrunde Blätter von *Zygophyllum album* und anderen Arten der § *Mediterranea* besitzen in der Mitte ein dünnwandiges, das Leitbündel umgebendes Wassergewebe.

Schließlich ist nach zu erwähnen, daß in Zellen (*Fagonia*) und Interzellularräumen (*Nitraria*, *Zygophyllum -cornutum*) mehrerer Salzboden bewohnender Z. kleinere und größere strahlig-kristallinische Massen von Salz angetroffen werden, welche sich in Salzsäure, Essigsäure, Salpetersäure lösen.

Nach Record zeigt das Holz oft stockwerkartigen Aufbau: *Guaiacum officinale* und *sanctum*, *Bulnesia arborea*, *Porlieria fygrometrica*, *Neoschroetera ^tivaricata*.

Blütenverhältnisse. Die Blüten der Z. sind stets endständig, meistens wie bei *Tribulus* (Fig. 68) die Vorblätter laubig; in ihren Achseln kommen diese Fortsetzungssprosse zur Entwicklung, von denen gewöhnlich der eine der geförderte ist. Wenn der geminderte Spross aus der Achsel des einen Vorblattes ganz ausbleibt, so tritt der Fortsetzungspross in direkte Verlängerung der Achse der vorhergehenden und drängt die Endblüte der vorangegangenen Sprosse beiseite; es wird dadurch der Schein erweckt, als ob diese Blüten in der Achsel des einen schwächeren Vorblattes ständen. Infolgedessen werden in den älteren systematischen Darstellungen die Blüten vieler Z. fälschlich als axillär bezeichnet. Bei *Peganum* bilden die Blüten endständige Dichasien mit traubenförmigen wickelnden; bei *Nitraria* sind mehrere Wickel traubig angeordnet. Das Vorkommen von 2 Blüten in den Gabelwinkeln der Dichasialzweige von *Zygophyllum fabago* und andern wird von Eichler (Blütendiagramme II. 413) dadurch erklärt, daß zu dem Zweige aus der Achsel von *ft* ein serial-oberständiger Beisproß gebildet wurde. Bei *Guaiacum officinale* finden sich 3 und mehr Blüten in einer Zweiggabel; dieselben sind, wie namentlich der Vergleich mit den entwickelten Blütenständen von *Ifulnesia arborea* (Jacq.) zeigt, verkürzte Dichasien, der Hauptachse angehängt, nicht, wie Eichler meint, Beisprosse zu dem einen Seitenzweige. Über die Blüten selbst ist wenig zu bemerken; sie besitzen ein obdiplostemones Androeum und sind meistens 5teilig und isomer; 6teilig bisweilen bei *Kallstroemia*, im Gynoeum oligomer bei Arten von *Guaiacum*, *Porlieria*, *Zygophyllum* Sekt. *Sarcozygium*-. Dagegen finden sich bei *Peganum* in der Regel an Stelle der äußeren Stam. Paare von Stam., die doch wohl kaum anders als durch Spaltung zu erklären sind (Fig. 69 C).

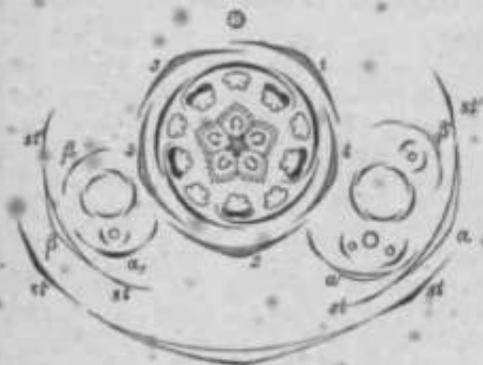
Abort der Gorolle und der äußeren Stam. findet statt bei *Setzenia*; dagegen fehlen nur die Kronenstam. bei *Miltianthus*.

P. Schtirhoff (in Jahrb. russ. Bot. LXIII. [1824] 728; Zytol. [1926] 585) hat *fribulus terrester* untersucht: Pollen dreikernig, Archispor einzellig, Embryosackbildung normal.

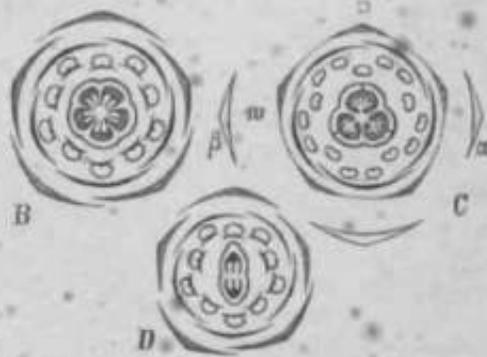
Bestäubung. Wahrscheinlich erfolgt bei der Mehrzahl der Z. die Bestäubung durch Insekten; doch liegen nur wenig Beobachtungen vor, namentlich von Fisch (s. Literatur) an Pflanzen der ägyptisch-arabischen Wüste. *Bei *Zygophyllum simplex* wurde starke, bei *Z. coccineum*, *Z. album*, *Z. decumbens* und *Nitraria retusa* schwächere Proterogynie konstatiert. Bei *Zygophyllum simplex* bilden die trockenheitstüchtigen Nebenblätter am Grunde der Stam. zusammen einen trichterförmigen Safthalter für den Honig des intrastaminalen Diskus. „Die anfangs eingebogenen Filamente führen beim Aufblühen Bewegungen aus, bei denen sich Antheren und Narben kreuzen, doch sind erstere in diesem Moment noch nicht geöffnet, so daß Autogamie, vermieden wird; letztere tritt auch später nur in Ausnahmefällen ein. Als Blumenbesucher wurden eine Muscivora, eine Vespid und eine Ameise bemerkt. Bei *Z. coccineum* sind die Nebenblätter der Stam. am Grunde paarweise verwachsen und die Filamente bewegen sich abwärts. Anfangs begünstigt schwach proterogynie die Fremdbestäubung, später tritt Autogamie durch direkte Berührung von Antheren und Narbe oder durch Pollenfall aus den längeren, zuerst austaubenden Kelchstam. regelmäßig ein und ist völlig wirksam. (Als Besucher wurden 9 verschiedene Bienenarten, 2 Wespen, 3 Musciden, 1 Käfer und 2 Ameisen beobachtet. Daß *Z. coccineum* sich in den Bestäubungsverhältnissen *Z. album* an. Es sei hierbei darauf verwiesen, daß im Gebiet des Sinai beide Arten einen Bastard bilden (siehe unter *Zygophyllum*). Bei *Z. decumbens* sind die Nebenblätter der Stamina getrennt und der Honig liegt mehr offen. Die Blüten von *Nitraria* sondern keinen Honig

00; die D WorgfcBz von Narben und Antheren schließt Selbstbestäubung aus oder ist bei wagerechter oder etwas hängender Elilt<fettellung möglich. *Als Blumenfreesucher wurden 2 Fliegen, 1 Wespe, 2 Kater, 1 Hdnfptere beobachtet. In Neu-Mexiko stellte Cu<;kerell bei *NeoscicroetGra tridetityta* und *Kallstroemia nadjima* Arten der Eienentutiir *Perdita* feet.

Frucht und Samen. Bei fast meisten Z. ist die Frucht gelappt. und, bei der Reife ist % der Rfjrel die Zahl der fertilen Fmclittthor nicht geringe r aSs die der Karpelle, welche AD tier ZusarfhuensptziniL' ta Btempdi bjteUi^t sind: bei *Xiltaria* und *Balanites* entwickelt sich ein tinziges Pa1'i auf Kosten der qditt'rn. Von dem ursprünglich vorhandene Samenailagn kommt in vielen Fällen der j^ittie Teil nur AuvbiMunp: bei *Androbrif>n ZygopftyGttm* . 1, .- .[: jejoth'ent^itkelt sich nur eine der SaneDanlapen zum Samen. In letzterem Fall bleibt in der hufip du Fach der Frucht geschlossen und die Frucht xerfällt in cuisaniig^CHEWosotH! Teilfrucht (KtikJceni. während bei der Entwicklung der Frucht zu inpr Kapsel die Samen durch SpjDtung der Frucht an in Rtlckseite. oder an der Baohnabt (*Chitonia*) fr(?) werden. Mehrsamtp gesichlosflent Teilfruchte kommen



Kl(t. 06. Diiiraatiiiiii He* LdtitriiHftitdi'M vnn JVi> Anfiijt (<-r<*(rf Ck lull An'li'Utunp lu in ii'r ittllinireKiDii <Welin^I<.l-rl'i'ki'li'^n WuchsM unter Pflrderuiv an* duji Vorijinit <t: tt Sit Maturate *r* (K< froOcn-n KtbrablXtt fl< UnMgu ('or-bliitter. Stirti Hii'li' r.



Ftp. i;t. B Liiingrunne der lunuvtn BIU^n TOTI S.yvi'htjtlbm faixigo L. — T Billte von *Irganum htwmxla* L. — D Billte von *Portleria angustifolia*. (Kngclm.) Gmy. (Nach Eichler.)

der Gattung*: *Tribtilus* zu, bei welcher zwischen den Samen Quersclidewande entstehen. Bei mehrteiliger Frucht bleibt beim Zerfallen die Frucht in Teilurimitteln stehen, welches wenigstens hi seinem unteren Teil, vielleicht auch ganz des Erden der Blatonachse darstellt, so bei *Fagonia*, *Seetzema*, *Tribtilus*, *Kallstroemia*, *Sericodes*, *Chitonia*. In den meisten Fällen wird die Frucht wackelig oder hart; »el-xener« bereichert sie sich in ein 3 saftige Aulenschicht und eine sklerenchymatische Irationschicht, wie bei (*Juuriacum* und *Pontieria*; vollkommen steinfruchtartig wird die Frucht bei *Nitraria* und *Balanites*, beckenartig wird die Frucht nur bei *Pegmm* & *Sekt. Malacocitruum*. Wie bei vielen *Rutaceae* löst sich auch bei roanthen an den vollen reifen Früchten das elastische Endokarp von dem Exokarp ab und schleudert den Samen und *Seetzema*. Zur Verbreitung über die Strecken sind nur die Klettfrüchte die mehreren *Tribtilus* imd von *Plectrocarpa* welche kleineren und größeren Sta-heln vorehete sind und dadurch IVren anhaften. Einen Itp^olndors intersaanten, der Samenverbreitung für den Ban der Frucht zeigt die kleine sukkulente, ihre Entwicklung im Laufe eines Monats verrichtende Wüstpflanze *Tetradirlis set'sa*. Bei ihr ist jedes Karpell durch tiefe Ausbuchtung der Seitenwände in 3; miteinander kommunizierende Kammern geteilt und an einer freien keulenförmigen Plazenta hängen 4 Samen an. In die mittlere Kammer, je eine in die beiden seitlichen. Bei der Reife umschließt der Endokarpteil jeder seitlichen Kammer einen Samen und stellt mit demselben ein schildförmiges Gebilde dar, welche von C. A. Meyer für eine besondere Art von Samen gehalten wurde, während die Samen in den mittleren Kammern frei herunterhängen. — Da sich loslösende Exokarp der ganzen Frucht stellt 4 abetend*

Klappen dar und die schildförmigen, fleisamen Kammer. Die schließend anfangs die freien Samen ein. Zuerst fallen die freischnittenen Samen der mittleren, nun ganz geöffneten Kammer aus, später lösen sich die schildförmigen Kammern ab. Bunge hat beobachtet, daß ein Itaum 2 Zoll erreichendes Pflänzchen «von *Tetradiclis* wenigstens 2000 Samen trägt. Von diesen fallen % senkrecht auf den fleckweise verteilten Bittersalzboden, an dem sie nur in der sehr kurzen, feuchten Jahreszeit keimen können. Die Samen des anderen Drittels sind von einem Teil der Fruchtwandung eingeschlossen, der schwammig und mit einem bäutigen Rande versehen ist, und werden, dem leichten Luftzuge folgend, durch weite Strecken auch an bitterdick enthaltende Standorte gelangen, die von Regen oder ausgetretenem Wasser überschwemmt, den kleinen Federball gastlich aufnehmen.

Die Samen der meisten Zygophyllen sind mit glatter, dünner Schale versehen; unter dem Schutze derselben umgibt ein häufig reichliches Nährgewebe den Keimling. Das letztere fehlt bei den *Tribuleae*, bei *Nitraria*, *Sisymbrium* und *Augea*. Eine dicke, schwammige Samenschale besitzt *Zygophyllum*, und eine stärkereiche, schleimig werdende Außenschicht; finden wir bei den Samen von *Fagonia* und *Seetzenia*, während bei *Pegayum* nur die äußerste Membranschicht schleimig wird.

Die Anatomie der Samen von *Fagonia*, *Seehenia*, *Zygophyllum* und *Augea*, bei deren Untersuchung ich vor etwa 30 Jahren von meinem damaligen Assistenten und jetzigen Nachfolger Prof. Dr. Ludwig Dieck durch Herstellung von Präparaten unterstützt wurde, zeigt einige interessante Verhältnisse, die auch für die Samenverbreitung von Bedeutung sind. Bei *Fagonia* besteht die Samenschale meist aus 2 Zelllagen, einer inneren mit kleinen rechteckigen, bräunlich-wandigen, rhombische Einzelkristalle führenden Zellen und einer äußeren mit in Wasser sehr stark aufquellenden, farblosen, völlig durchsichtigen Zellen, welche die Zellen der inneren Schicht 6—10mal an Größe übertreffen. Bei *Seetzenia* besteht die innere Schicht der Samenschale aus braunwandigen rechteckigen, nicht kubischen, sondern in radialer Richtung etwas mehr gestreckten, ebenfalls Einzelkristalle führenden Zellen; hierauf folgt eine etwas dicke, den ganzen Samen überziehende, feinkörnige Schleimschicht und hierauf eine Lage von in radialer Richtung bedeutend gestreckten, 3—5mal, so langen als breiten, stark nach außen gewölbten, vollkommen durchscheinenden Zellen, die im trockenen Zustande eine zähe, feste, fast lederige Schicht bilden. Die beim Aufquellen der Außenschicht entstehende Schleimschicht bietet zum höchsten den Vorteil, daß das eingedrungene Wasser für längere Zeit aufgenommen wird und bei der Keimung von Nutzen ist; sodann ist aber auch klar, daß die klebrige Beschaffenheit der Samen leicht einen Transport derselben durch Vögel, an deren Füßen die Samen haften bleiben, begünstigt. Auch bei *Zygophyllum* wird die Verbreitung der Samen durch eine Schicht großer (hier zylindrischer) verschleimender Zellen gefördert, unter denen eine Schicht kleiner, rhombische Einzelkristalle enthaltender Zellen sich befindet. Die verschleimenden Zellen erscheinen innen mit einem eigenartigen Netzfaersystem versehen, in welchem man bisweilen zwei voneinander getrennte Spiralen erkennen kann, zwischen denen mehrfach gleich dicke und dünnere Verbindungsfasern auftreten. In jungen Zellen dieser Quellungsschicht sind die Fasern einander mehr genähert, in älteren sind sie mehr voneinander entfernt. Diese Fasern sind durch einen eigentümlichen Spaltungsprozeß der Innenlamelle entstanden. Bei 2 Arten der § *Mediterranea* (*Z. coccineum* und *Z. album*) sowie bei 2 Arten der § *Capensia* (*Z. latialatum* und *Z. microcarpum*) ergab sich, daß in den Zellen der äußeren Quellschicht die innere Membran in teil aufsteigende, hier und da netzförmig verbundene Fasern zerfällt; nur in einigen Fällen, und zwar an noch ziemlich jungen Samenschalen bildeten die verschleimenden Zellen eine Schicht, in der man neben einzelnen Faserzellen auch andere ohne Fasern bemerkt. An etwas älteren Samenschalen sieht man von den faserlosen Zellen nichts, dagegen haben die anfangs zylindrischen Zellen eine abgestutzt kreisförmige Gestalt, nicht selten mit ringsum übergebogenem Rand angenommen, und die Längsfasern sind häufig am Ende umgebogen. Nicht selten ist auch die verschleimende Zelle am Scheitel eingesenkt, so daß sie beinahe die Form einer mit einem Fuß versehenen tiefen Schale erlangt. Bei den ebenfalls zu den § *Capensia* gestellten *Z. sessilifolium* und *Z. flexuosum* ist die Samenschale zunächst mit einer Schicht dicht aneinanderschließender zylindrischer und zuletzt verschleimender Zellen versehen, in denen die innerste Membranschicht¹⁾ sich in 1 oder 2 einander anliegende Spiralen spaltet, deren Windungen einander anfangs genähert sind, später voneinander abstehen.

Höchst auffallend ist bei den Arten der australischen § *Roeperg*, an vollkommen reifen Samen die Beschaffenheit der Samenschale, deren Oberfläche mit zahlreichen Spiralfasern von der

*) Der gleiche Spaltungsprozeß der Innenlamelle wurde von Niggeli (in den Sitzungsber. d. bayr. Akad. d. Wiss. 1864, 9. Jahrg., in Bot. Mitteil. II. Bd. Nr. 17) für die Epidermiszellen der Fruchtwandung von *Salvia Aethiops* L., *S. horminum* b., für die Epidermiszellen der Samen von *CoUomia*-Arten und für Samenhaare von *Dipteracanthus ciliatus* Nees nachgewiesen.

Länge ties Samendurchmessers besetzt ist. Diese Spiralfasern entsprechen denen des kapensischen *Z. sessilifolium*, haben aber die Eigentümlichkeit, daß sie Jiacl^ Verschleimung der nrimHiW Mmbran erljalten bleiben und sich lang aufrollen* #

Auch die kapensische von *lygophyllum* stark abweichende Gattung *Augea* besitzt in ihrer Samenschale eine kristallführende Zellschicht wte- *Zygophyllum*, und ton den Epidermiszellen bleiben na^ch Verschleimung der äußeren Membranschicht sehr dicke Spiralfasern zjirück, die sich so wie bei der § *Roepera* verha^en. Besondere Beachtung verdient es, daß auch bei den Samen von 3^Arten der amerikanischen Gattung *Bulnesia* (*B. retamo* [Gill.] Griseb., *B. Schickendantz* Hieron., *B. Sarmienti* Lorentz) eine, einschichtige Lage von aufquellenden Zellen vorhanden ist, und daß die langgestreckten Zellen dieser Schicht eine ganz ausgezeichnet*rietzfaserige Struktur ihrer inneren Membran aufweisen, daß also hier ein ganz ähnliches Verhalten auftritt, wie bei den altweltlichen *Zygophyllum-AT ten*. Hingegen finden wir bei den Samen von *Guaiacum*, *Porlieria*, *Larrea*. (*Neoschroetera*) außerhalb der kristallführenden Zellschicht einige oder mehrere Schichten von im trockenen Zustande kollabierenden, angefeuchtet rasch aufquellenden Zellen.

Weitere Angaben über den Bau der Samen findet man bei F. Netolitzky, Anat. fl. Angiospermensamen, in Linebauers Handb. d. Pflanzenanat. X. (1926) 177. Dort ist abgebildet (S. 173) die-Samenschale von *Tribulus terrestris* (nach Ebert 1907), von *Peganum harmala* (nach eigener Nachprüfung); ferner ist das Verhalten von *Balanites aegyptiaca* geschildert.

Die geographische Verbreitung. Die Z. sind alle Bewohner trockener Standorte in wärmeren Gegenden; namentlich lieben sie den salzhaltigen Boden der Wüstengebiete, in denen sie zu den charakteristischen Bestandteilen der Vegetation gehören und häufig auftreten. Die weiteste Verbreitung besitzen die *Tribuleae*, deren leicht anhaftende Früchte von Menschen und Tieren verschleppt werden und in wärmeren Gegenden auf offenem Gelände zur Entwicklung gelangen. So ist *T. terrestris* in den gemäßigten Zonen und den Tropen, *T. cistoides* in den Tropenländern der alten und neuen Welt, *Kallstroemia maxima* in Nord- und Südamerika sowie auch in Australien verbreitet; sie wachsen auch gem auf brachliegendem Kulturland. Dagegen ist *Peganum harmala* eine echte, weit verbreitete Steppenpflanze, welche sowohl auf den Steppen des Mittelmeeresgebietes, wie in den Steppen Südosteuropas und Zentralasiens bis nach der Mongarei und Tibet vorkommt; nahe verwandte Arten in der östlichen Mongolei und in Mexiko sind lokalisiert. Von *Nitraria* ist *N. Schobert* charakteristisch für die Salasteppen des aralokaspischen Gebietes und der Songarei, während *N. retusa* in den Wüsten Nordafrikas bis nach Senegambien als Charakterpflanze auftritt. Höchst bemerkenswert ist das Vorkommen von *Nitraria Schoberti* in Süd- und Ostaustralien. Nächste den genannten besitzen noch eine größere Verbreitung *Seetzenia prostrata*, *Fagonia cretica* und *Zygophyllum fabago*. Die erstere ist zerstreut in Nord- und Südafrika, sowie auch in Arabien und dem nordwestlichen Indien; die zweite findet sich von Südspanien bis Capern und tritt auch in Südwestafrika auf, ihr schließen sich 2 diesem Gebiet eigentümliche Arten an, während in Kalifornien und Zentralamerika ein artenreicheres Entwicklungszentrum für das westliche Amerika bis Chile entstanden ist. *Zygophyllum fabago* ist im östlichen Mittelmeergebiet und in den vorderasiatischen Steppen bis zur Songarei verbreitet, mit ihr sind alle an dem *Zygophylla* der aralokaspischen Steppen und der Songarei verwandt. In Palästina, Arabien und Nordafrika ist vorzugsweise *Zygophyllum* § *Mediterranea* entwickelt, während in Asien die § *Capemia*, in Australien die § *Roepera* dominiert. Von Nordafrika bis Vorderindien finden sich auch zahlreiche einander sehr nahe stehende Arten von *Fagonia*. In Amerika herrschen die mit *Guaiacum* verwandten Z., von denen mehrere baumartig werden. Von Südflorida an bis durch die Antillen bis Venezuela *Guaiacum* entwickelt, namentlich in den Küstenstrichen; auch findet sich diese Gattung in Mexiko und (Guatemala). Die nahestehende Gattung *Porlieria* hat ihre Vertreter in Texas und dann wieder in Argentinien und Chile. Von den beiden nahe verwandten, früher unter *Larrea* vereinigten Gattungen *Covillea* und *Neoschroetera* ist die erstere auf Chile und Argentinien beschränkt, während *Neoschroetera* Vertreter "sowohl in den südlichen Vereinigten Staaten und in Mexiko wie im südlichen Südamerika (Böhmen, Chile, Argentinien) hat. Die *Zygophyllum* nahestehende Gattung *Bulnesia* ist in den laumstfeppen Kolumbiens und Venezuelas, namentlich aber in Argentinien entwickelt. In Chile finden sich 2 endemische Gattungen: *Pintoa* und *Metharme*, während *Plectrocarpa* Argentinien eigentümlich ist. Die Unterfamilie der *Chitonioideae* mit *Viscainoa*,

* — * — . . .

*) Fail 250 Arten in 26 Gattungen, von denen 12 Gattungen nur je 1 Art haben.

H. Harms.

Chitbnia und *Sericodes* ist auf Süd-Mexico und Mexiko beschränkt. Aus alledem ergibt sich, daß die Z. an mehreren Stellen ihres Gesaintareals eine selbständige Entwicklung genommen haben.

Im großen und ganzen zeigt sich, daß für die altweltlichen *Zygophylloideae* (*Zygophylleae-Fagoniinae* und *Zygophyllinae* zum Teil), für die *Tribuieae* und *Augeoideae*, desgleichen für die *Tetradiclidoideae*, *Nitrarioideae* und *Balanitoideae* das erste Entwicklungsgebiet im nordöstlichen Afrika und Arabien zu suchen ist, und daß von da aus die weitere Verbreitung und Bildung neuer Typen in Südwestafrika, die Verbreitung einzelner Typen nach Norden hin aber erst nach der Bildung der west- und zentralasiatischen Steppen erfolgte, daß aber auch die Besiedelung australischer Steppen durch Zygophyllaceen von dem afrikanischen Kontinent ausging. Da die genannten altweltlichen Gruppen der Zygophyllaceen alle in Afrika entstanden sein müssen, und in der Tertiärperiode schon daselbst existierten, ist es wahrscheinlich, daß die amerikanischen *Zygokylleae*, *Tribuieae* und *Peganeae*, die einzigen altweltlichen Tribus, welche auch in diesem Kontinent vertreten sind, einstmals, als noch das heutige Südamerika und Afrika zusammenhängen oder ein brasilianisch-äthiopischer Kontinent eine Brücke bildete, mit den afrikanischen Vertretern der genannten Tribus im engeren Zusammenhang gestanden haben. Es ist dann auch anzunehmen, daß auf dem brasilianisch-äthiopischen Kontinent wie in Südafrika eine reichere Entwicklung der *Zygophylleae* stattgefunden hat, der die endemischen Gattungen Süd- und Zentralamerikas entstammen. Ausführlicheres sowie eine kartographische Darstellung der Areale der einzelnen Gattungen findet man in A. Engler, Über die geographische Verbreitung der Zygophyllaceen im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung, in Abhandl. d. preuß. Akad. d. Wiss. 1896.

Fossile Z. sind mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen, wiewohl gut erhaltene Blätter vom Typus der Gattung *Zygophyllota* für die Erkennung wenig Schwierigkeiten bereiten dürften. *Guaiacites* Massalongo zusammen mit Früchten vom Monte Bolca bedarf noch weiterer Prüfung; ebenso ist noch genauer festzustellen/ob die Früchte von *Ulmus Bfontii* Unger und *Ulmus longifolia* Ettingsh. zu *Zygophyllota* gehören; neuerdings werden sie von Laurentz als *Abronia* Juss. gerechnet. — P. Menze 1 beschreibt in seinen Beitr. z. Flora der niederrheinischen Braunkohlenformation (Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. XXXIV, Teil I, Heft 1, 1913) *Zygophyllum rhenanum*, *Guaiacum quinquealatum*, *Balanitocarpum ovatum*. — Vgl. auch Menze 1 in Potonié u. Gothan, Lehrb. Paläobot. (1921) 381.

• **Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Z. sind am nächsten verwandt mit den *Rutaceae*, aber von denselben verschieden durch das Fehlen der Ölbehälter, sowie auch durch das Vorhandensein von Nebenblättern. Sie wurden zuerst von R. Brown im Jahre 1814 als selbständige Familie hingestellt; aber noch 1825, nachdem Pyr. de Candolle (Mémoires Mus. IX. [1822] 139 und Prodr. I. 703) die Z. als selbständige Familie anerkannt hatte, wurden sie von A. de Jussieu wieder als Unterfamilie der *Rutaceae* behandelt, und sogar noch 1873 hat H. Baillon in Hist. des plantes IV. 415ff. dasselbe getan, zugleich aber auch die *Cneoraceae* und *Simarubaceae* in dieselbe Familie eingeschlossen. Diese Anschauungen basierten auf einer Überschätzung der in den Blattverhältnissen dieser Pflanzen bestehenden Übereinstimmung. Ein ganz wesentlicher Fortschritt wurde erreicht, als Bentham und Hooker, den hohen systematischen Wert der Stellung der Samenanlagen erkennend, eine der unnatürlichsten Pflanzengruppen, die *Terebinthinae* bestritten und in ihrer Reihe der *Geraniales* die *Zygophyllaceae*, *Rutaceae*, *Simarubaceae*, *Burseraceae* nebeneinander stellten. Da die typischen Zygophyllaceen von den typischen, an Gattungen reicheren Rutaceen durch das Fehlen der Ölbehälter sich unterscheiden, hielt ich es für richtig, die Gattungen *Peganum* und *Tetradiclis*, welche der Ölbehälter entbehren und keinerlei Anhaltspunkte zu irgend welcher engeren Verknüpfung mit den Rutaceen darbieten, den *Zygophylloideae* als Vertreter koordinierter Unterfamilien anzuschließen. Sie sind ebensowenig wie die *Chitoniaceae*, *Nitrarioideae* und *Balanitoideae* mit den *Simarubaceae* zu verbinden und können auch nicht den typischen *Zygophylloideae* subordiniert werden. Am frühesten wurde dies noch möglich bei den monotypischen *Augeoideae*.

* Serodiagnosticsches: F. Hoeffgen (Botan. Archiv 1. Bd., Heft 2 [1922], erhielt ein Immunserum der Rutacee *Phellodendron jayonicum* negatives Resultat für

Zygophyllwn fabago. Hingegen k#nStatierte J.. B a e r n e r (BiSliotheca botanica, Hety 94 [1927]) schwach positive Reaktion des Antigens vom *Balanites aegyptiaca* mit dem Serum von *Ruta graveolens*,

Nntzen. Ein Teil £er holzigen z. Americas entnalt harzige und bittere Stoffe, wegen deren das Holz inedizinische* Verwendung findei Aiftleferseits ist das auferordentlich fest^und schwere Holz der amerikanischen Z. für Drechslerarbeiten, das Holz der *Balanites* als Werkholz; sehr geschätzt.. Bitterstoffe sind auch in den Blättern aller Z. enthalten. Aus deh auf Salzboden wachsenden Arten von *Nitraria* wird Soda gewonnen. 01 lieffrn Arten von *Balanitef*, roten tfarbstoff die Samen von *Peganum harmala*, medizinisch verwendetes harzhaltiges Hotz *Guaiacum officinale* und *G. sanctum*. Friichte werjden genossen von *Nitraria* und *Balanites*.

Einteilung der Familie.

- A. Frucht eine fach- oder schgidewandspaltig oder zugleich fach- und scheidewandspaltig sich öffnende Kapsel oder in 1- bis mehrsamige geschlossene Teilfrüchte (Kokken) zerfallend, selten beerenartig.
 - a. Blätter alle abwechselnd, vielspaltig. Frucht kugelig mit mehrsamigen Fachft-n, fachspaltige Kapsel oder beerenartig Unterfam. I, Peganoideae.
Einzige Tribus. # Trib. I. 1. Peganeae.
JSinige Gattung. — Nördliche Hemisphere, stidliche temperierte Begion . . . 4. Peganum.
 - b. Blätter alle abwechselnd, einfach oder-unpaarig gefiedert
Unterfam. II. Chitonioidae.
 - a. Blättet entfernt stehend. Frucht eine scheidewandspaltige Kapsel
Trib. II. 1. Chitonictae*.
I. Bliten einzeln, purpurn. Sep. und Pet. 4, Stam. 8. Blätter mit 3—17JBlättchen. — Mexiko
2. Chitonia.
II. Bliten in Knauern, gelblich. Sep. und Pet. 5, Stam. 10. Blätter mit 1 (selten 3—5)
Blättchen. — Nieder-Kalifornien und Sonora . . . *. 3. Viscaino'a.
 - p. Blätter m Kurztrieben. Frucht in^einsamige Teilfrtchte zerfallend
Trib. H. 2. Serico^ae.
Einzige Gattung. — Nördliches Mexiko. „ 4. Sericodfs.
 - c. Die untersten Blätter gegenständig, die oberen wechselständig. Blüten haplostomon. Jedes Fach des tief 3—4lappigen Ovars durch Ausbuchtung der Seitenwände mit 3 kleinen kommunizierenden Kammern, mit einer keulenförmigen, in der mittleren Kammer aufsteigenden Plazenta, von welchen je 4 Samenanlagen in die mittlere Kammer, je 1 in die seitliche Kammer herabhängen. Nährgewebe ziemlich dünnwandig Unterfam. HI. Tetradiclidoideae.
Einzige Tribus Trib. HI. 1. Tetradiclideae.
Einzige Gattung. — Agypten, Vorderasien, Turkestan, Songarei . . . 5. Tetradiclifl.
 - d. Blätter gegenständig oder biswelll^an infolge von Abort eines Blattes der Blattpaare abwechselnd .
 - a. Ovar aus 10 Karpellen gebildet. Diskus urnenförmig, die Pet. und Stam. tragend. Frucht mit zartem trockenem Perikarp, sich häufig ± septicid ttfnend. Samen in den v^anden der Fächer eingeschlossen, die letzteren eine 4rt FlUgel bildend. Blätter ohne Nebenblätter, keulenfdrmig . . . *. . . Unterfam. IV. Augeoideae.
Einzige Tribus Trib. IV. 1. Augeeae.
Einzige Gattung. — Südafrika. G.^Augea.
 - p. Ovar meist aus 5 oder weniger Karpellen gebildet, aus 10—12 bei *KaUstroemia*. Blätter einfach oder gedreit oder (meist paarig) gefiedert, mit Nebenblättern
Unterfam. V. Zygophylloideae.
 - I. Samen mit Nährgewebe, dasselbe dickwandig, nur bei *Seetzenia* schwach entwickelt *. Trib. V. 1. Zygophylleae.
 - 1. Kräutor oder niedrige Straucher mit gedreiten oder 5fingerigen oder infolge von Verkimmerung der Seitenblättdien nur ein Blattchen tragenden Blättern. Subtrib. V. la. Fagoniinae.
* flüten mit Pet. Teilfrtchte mit abspringendem Endokarp. — Mittelmeergebiet, Sttdafrika, Bfidl, ^ordamerika, Mexiko, Chile. 7. Vagonla.
** Blüten ohne Pet. Teilfrüchte mit Meibendem Endokarp. — WttstengeUete Nord- und SOdafrikaa, Arabiens und NW-Indiens. 8. Seetzenia.

2. Kräuter oder Sträucher, bisweilen auch Meine Bäume, mit urigeteilter oder paarig gefiederten Blättern. Blüthen bisweilen ohne Pet. Stam. m^t, *selten ohne Siipularanhängsel * . \ . # . * . ' Subtrib. V. 1b. Zygophyllinae.*
- * Krauter oder Sträucher. der Alten Welt, meist mit dicken fleischigen Blättern. t Blüthen mit flef — Wtsten und Steppen der Alten Welt 0. Zygophyllum J ff Blüthen ohne Pet. — Wlsten Zentralasiens 10. Jffiltianthus.
- ** Sträucher, seltener Baume der Neuen Welt, Klfufig mit Jederartigen Blttern. t Pet. blau. Teilkruchfr einsamig.
- O Nebenblätter abfallend. Stam. ohne, Stipularanhängsel. — Wärmeres Nordamerika und aquatoriales Südamerika . . . 11. OuAacuxn.
- QO Nebenblätter bleibend, dornig. Stam. mit Anhängsel. — Meriko und andines Südamerika «. . . . 12. Porliejia.
- ft Pet. gelb. Teilfrucht selten mehrsamig, meist Isamig.
- Q Fächer des Ovar mit 2 bis mehreren Samenanlagen. Sämtliche Stan, mit Stipularanhängsel.
- Teilfrucht zusammengedrückt #der abgerundet, ohne D^rnen.
 - A Teilfrucht mit einigen kantigen Samen. — Nordliches Chile
 - AA Teilfrucht einsamig. 13. Pintoa
 - /x/ Teilfrucht stark zusammengedrückt, breit geflügelt, <
 - " kahl. — Argentinien, Peru, Chile . 14. Bulnesia.
 - !%,~ Teilfrucht abgerundet.
 - § Antheren stumpf. Mesokarp der Frucht nicht
 - verhärtet. — Südl. Vereinigte Staaten, Mexiko, südl. Südamerika 15. Neoschroeftra.
 - §§ Antheren zugespitzt. Mesokarp dtr Frucht in eine
 - * aufiere'lockere und eine'innere harte Si-licht gegliedert. — Chile, Argentina 16. Covillea.
 - Teilfrucht am Rteiken mit einem Dorn. Nebenblätter in gro%e Dornen verwandelt. — Argentinien, Catamarca bis Mendoza 17. Pleptrocarpa.
- QO ^cher des Ovar mit Pl Santenanlage. Nur die vor den Sep. steifenden Stam. mit zerschlitzten Stipularanhängseln. — rOrdlichstes Chile

II. Samen ohne NShrgewebe. Blätter bisweilen wephselständig * 18. Metharme

Trib. V. 2. Tribuleae.

1. 5 Teilfrüchte vom Mittelsaulchen sich ablösend, Isamig, an der Bauchnaht aufspringend. Subtrib. V. 2a. Neoluederitzinae.
- * Astiger, dorniger Strauch. Stam. mit häutigen, zungenförmigen, miteinander verwachsenen, das Ovar kapuzenförmig umschließenden Schuppen. — Südwesafrika, Namaland. 19. Neoluederitzia.
- ** Besenginsterartiger Strauch mit langen Internodien. Episepale Stam. mit langen, breiten Anhängseln. — Namaland. 20. Sisynjlite.
2. 5 oder 10—12 Teilfrüchte, 1—mehrfachig, geschlossen
- Subtrib. V. 2b. Tribulihae.
- * Strauch. Sep. am Grande mit AusjBackungen, in welche 5 birnfrörmige Dis^us- effigurationen hineinragen. — Somaland. 21. Kellerbnia.
- ** Krtuter, selten kleine Sträucher/ Sep. nicht ausgesackt. m
- #(• Frucht ohne>zentrales Säulchen. Teilfrüchte 5, mit 3—5 einsamigen ü^rcin- anderliegenden Fachern. — Wärmere Lander beider Hemisphären 22. Tribulus.
- ft Frucht mit jentralem, in den bleibenden Griff el libergehendem Säulchen. • Teilfrüchte 5 oder 10—12, ohne Quersächer. »— Wärmere Amerika und Australien. * 23. Kallstroemia.

B. Frucht steinfruchtartig.

- a. Blätter einfach, abwechselnd. # Unterfam. VI. Nitrarioideae. Einzige Tribus. m . . . Trib. VI. 1. Nitrariae. Einzige Gat tun g. — Satewlisten Rufilands, Asiens und Ost-Australi^ps . 24. Nftraria.
- b. Blätter einpaarig, abwechselnd. ". Unterfam. VII. Balanitoideae. Einzige Tribus. Trib. VII. 1. Balaniteae. Einzige Gattung. — Trop. Afrika, Vorderindien und Birma # . «5. Balanites. ^attung von unsicherer SteJlung in der* Families — Stldliche "Mongolei 26. Tetraena Maxim.
- Nicht zu den Z. gehOrige Gattung. — Argentinien . . . Demntophyllum Griseb.

Unterfam. I. Peganoideae.

Enjrl. in E. P. Pflanzl. III. 4 (1890) M (yg. 3. 151).

Stam. in i' Kreiw-n, mi jtuBrcn oft tloppelt so viel ale im bmertcn, otin<> Liiruiar- bildung am Gnmdbl. Ovjir 2—Svppig, rnij cs Samenanlagen* in jcdem Vu-h. Irm:



fig. Tv. I'ij'muin harmUa L- A Zwdjj itih Bllien. bfl nf Nt-h<iMjLtt; /' Ru l. a'vo a vorn, h von hin- I a; <•GynJizeflin mil LHMS»chnitt des <>vdr»; 4; dMitcllip. IIII guprM-litiiM; E PrUbhtj I' CfM Klein- derMlbn mil s ulbtn Fruchtniplitni mi lnmn; o ^inc; it HetMSb* im l.Ktij»cti»ut; J Knbtyo, (Ans IC. P. J. AIIIM)

kuplip, trocken. mil 3 KuppeifenspriDgftnd, od*r hoerenartig, tiicht aufspringend, mit co Saraen in Jedem Fach. — ^nbblatter unrogelmHBig"illig.

Yh. I. Peganoideae-Peganeae.

Peganeae ffgL

^ Merkniale der l'literfatuilie.

1. *Peganum* [L. Syst. ed. 1. (1735); Gen. ed. 1. (1737) 157] L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 444 (*Harmala* [Tourn. ex] Adans. Fant. t. 1. 763] *Mfr. geganon* St.-Lag. in Ann. Soc. 5ot. Lyon VII. [1880] «131».— Sep. 4—5, linealisch, am wunde mit kleihen Zipfeln oder laubblattartig und fiederspaltig. Pet. 4—5, lEnglich. Stam. mit diinnen, am Grfinde verbreiterten Filamenten. Ovar 2—3f&cherig; Griffel lang, gedfeht, über der Mitte 2—3kielig, an den Kielen mit Narbenpapillen; Samenanlagen co ih den Fächern, an kufzen Nabelsträngen. Samen kantig, mi^grubiger, auften schleimiger Schale. Embryo kaum gekrümmt, in fleischigem Nalirgewebe. — Mehrjährige kahle oder behaafte Kräuter mit wechselständigen/unregelmäfiig vielspaltigen Blättern und borstigen Neberblätterri. Ziemlich g*>fie Blüten in Dichasien mit traubenförmigen Wickelenden und laubigen Vorblättern.

Etwa £ Arten. — *ntfyavov* der griechischen Schriftsteller wird auf *Ruta* bezogen; *jsrjyavov* *aygior* des Dioscorides wird aber als *Peganum harmala* gedeutet (Sprengel, Diosc. Comm. n. [1830] 516).

• Sekt. I. *Eupeganum* Engl. in £. P. 1. c. 91. Frucht eine 3—4facherige Eapsel. P. * *harmala* LJ» (Harmelstaude, syrische Raute, Fig. 70), 3—4 dm hohe Pflanze mit vielspaltigen Blättern und ziemlich grofien Blüten, in Steppen- und Wtistengebieten der Alten Welt, insbesondere in Sandwstisten gesellig wachsend, in den Steppen Spaniens und von Pesth (ob heimisch?) durch Siidrufland bis nach* Tibet, sowie in Nordafrika und Arabien; cinge^biürgert in SUD-Frankreich. — *P. nigellastrum* Bunge, in der östlichen und stidlichen Mongolei, ist niedriger und besitzt zerschlitzte Sep. — *P. mexicanum* A. Gray (G a r b a n z i 11 a der Eingeborenen), «im nördlichen Mexiko (in Coahuila, Chihuahua und San Luis Potosi), im siidwestlichen* Texas,»steht der chinesischen Art sehr nahe, besitzt nur kleinere Blüten und Kapseln. *

Die Wachstumsbedingungen von *P. harmala*, das trotz ziemlich lebhafter Transpiration fa^t aller den Xerophyten zugeschriebenen Merkmale entbehrt, bespricht II. Fitting in Zeitschr. Bot. III. (1911) 217.

* S e'k t. II. *Malacocarpus* (Fisch. et Mey. [als Gattung in Ind«x sem. Horti Petrop. IX. (1843) 78]) Engl. 1. c, mit 2facheriger Beerenfrucht. — *P. crithmifolium* Eichwald, am Ostlichen Oestade des Kaspischen Meeres und bei Aschabad.

Nutzpflanzen. Die Samen von *P. iarmala* L. (*Semina I U t a e s y l v e s t r i s s e u J a r m a l a e*) werden zur Darstellung des tiirkischen Rot verwendet, welches aus dem in d^p Zellen der mittleren Schicfkt der Samenschale enthaltenen Harmalin gewonnen wird. Auch waren die Samen als schweifitreibendes, wurmwidriges und berauschendes Mittel im Gebrauch; gegenw&rtig dienen sie bei den Tiirken auch als Gewtirz.« Nach W. Spindler (St. Petersburger mediz. Woch^blatt 1911, Nr. 13) wirkt *P. harmala* bei subkutaner Anwendung abführend. — Über die chemischen Verhältnisse der Pflanze berichtet V. Hasenfrazdn der Abhandl: Sur les Composes brom^es des alcaloides du Peg. harm, et de leurs d&riv&es t>asiques, in Compt. rend. Acad. Sc. Paris CLIV. (1912) 215—\$17. — In neuerer Zeit wird das ebenfalls in der Samenschale enthaltene Harm in als Heilmittel empfohlen; vgl. E. Merck's Jahresb. XLII. (1928—29) 1: Über das IJarmin, ein mit dem Banisterin (Yagein) identisches Alkaloid. Es ist ein auf das Zentralnervensystem erregend wirkendes Gift, 'das' die Folgen 'der Encepftlitis epidemica beeinflubt. — B o a s in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. I. (1927) 44. - C. Wehmer, Pflanzenstoffe, 2. Aufl., I. (1929) 603.

Unterfam. II. Chitonoldeae.

Chitonioidae Engl. in E. P. 1, c. 88 (vgl. S. 151).

Sträucher mit abwechselnden ungeteilten oder unpaarig gefiederten Blättern. Blüten zwittrig.

Trib. II. 1. Chitonioidae-Chitonieae.

Chitonieae Engl. in E. P. 1. c. 78, 88.

Zweige mit Langtrjeben. Stamina* ohne Stipularanha*ngsel. Frucht eine scheidewandgpaltige Kapsel mit nach innen sich öffnenden, 2—mehrsamigen Fächern.

2. *Chitonia* Mo^ et Sesse* ex DC. Prodr. I. (1&4) 707, non D. Don in Mem. Werner. Soc. IV (1823) 317 (*Morkillia* Rose et Painter, Smithson. Misc. Coll. L. [1907] 33). — Sep. 4, lanzettlich, dachziegelig, abfallend. Pet. 4., sehr grofi, verkehrt-eiförmig bis kreisrund, dachziegelig. Stam. 8, ktirzer als die Sepalen, mit fadenföTmigen Filamenten und eiförmigen Antheren. Ovar langtich-zylindrisch, mit kürzere^m, diinnem Griffel und 4 schmalen Najbenlapp&en; Fa'chep des Ovars mit mehreren überein-

andlersitzendei, langlich-eifirmigen Sanienanlagen. Frucht ein* fr<te U* <frartice Kapse! »
 t mit geflügelten Filzhem, scheidenajdspaltig, mit mehreren Sameu. Samen kurz eiförmig,
 • ait breifer. abgestar FISdie der Plazeit^ ansitzend, horizontal absteilend, mit horni-
 gem NaLrgewtbe und lederartigtr rNimnseliale. Keimling¹ mit flachen, eiförmigen
 Keimblittu-rn und Ig5r7.«om St&nunchf-n. — Dicht gran behaarte Stniuchfr. mit abwech-
 selnden odet geganniDdigtiL, unpaarig-gefietferteti oder gedrehten IJ!ittf;rn nut eilanzett-
 lichea BIStUlien u<d pfriemenOrmigeri NebenbKUttern* Bliiten groß, mjt 3 am grofiert
 Petalen. ^i^!fnt. ci^!sUndig.

2 Art* i; II *mesicot* M. et Seesir. Ci3q. D&sa, pL XXIV; Ziirc. PL nov.^ort. Mon. t (1832)
 pi. IT) in Mexiko, am Moitt'zumafluB, in den Uceirken Hidalgo, rueljla und Oaxaca (Fig. 11); *Ck.*
acuminai Q (Rose et Faintcij Engl. im B'zirk Ttmaalip<8. — StaBttley Fn Contr. L S. Nat.
 Herb. JfUL 3. C1953) 6SS (unter *Morkitia*).

i. Viscalnoa Greene in Plttonia L (1888) 1C3 {*Staphylm* Kellogg, in Proceed Calif.
 Acad. II.*[18rii] 2). — Sep. a nur rait scilmalem Rand sich deckend, abfallerid- Pet 5,

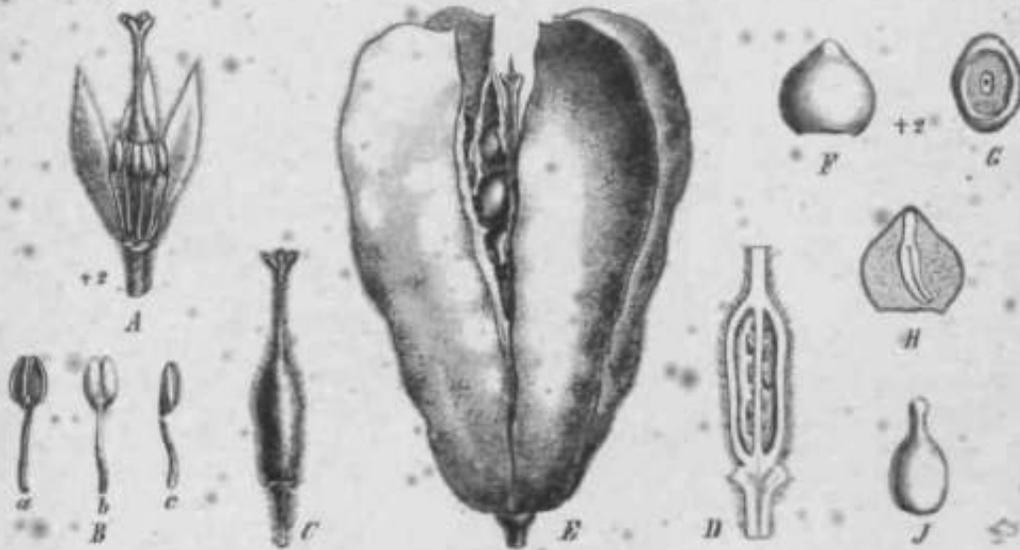


fig. 71. *i^iitunin uitjeictma ilu* ot Seesir. A BIU< riach Kntferniife v •>j I >cp. «'''i ilmttbehen Pet.;
 H Stam., (i voti vorn, ?i von|hliit>-ii, • viin IUT^ -HI¹; c SynKzitem; P <>v<r In r-***trt¹²rl¹; / iru.-hi,
 <ftc Liffre der Samen *Higena*^I' S»nm v»tt (iir Sell*; (J de reel be von unt'ii, mil tU-m Sulml; // Sanut
 (tn Li.njff*iKhrilt; ./Kiiiiliry., (Au* E. P. I. Auri. ^

verkebrt-eiftirmig, kurz genagtilt, dachziegelig. Diekus nicht entwickelt. 10 Stam. mit
 pfrieueuförmigen Staubraden ohne Anhsngsei und mit lanz-ottlichen, stumpieii AnLheren.
 • vjyr'kurz^gestielt, ciffirtig, diclit behaart: Gri/Tel kuri, mit 5 dreieckigen, zu eiaem
 abgestutxt keg^UOnnigen Kopf zusammenneigcmleii, an den Kanten papillOsea Lap-
 pen: Fiicher mit jo 2 CTOBPH^ flifOrmisren, an klirHWn Funieulus ansiticndcu Samemin-
 iageu. I-Tilcht MMF U'derarlte^cheidewuidspmltige Kapsel mit Pl&zten, welche sich
 voieinaDder und VQD dem Perttuup lo§]0<n; an jeder Plazenta je 2 haigende, eiförmige
 Samen mit am Urunde- angoschwollener Kapbe nod leileiartiger Seliale. K#niliig mit
 flachen K^iiblitlern iu hartem, bornifcm Niiirgewebe. — Slauch mit dichter grauci
 Ijitiaarurj^Tnttt itn-ini t-inf*chen knizg<gti<jten, eiförmigen odor liinglichon Bliitterft mit
 kleieue ^i-eaWatUrn. BIQteo taittdgrufi, eadsUU dig.

I Ai: ? *g-lirulatn* Krllogg) GTMD*, in Sonn» un<i XiederKAlifoniieii an der Bai von San
 Sebastian Yi^aiuo; vnr. *pinmaXa* .Ic>hn*t. i in I'Dv. Calif. Publ. Bnt. VII. [1122] 4S9) hat Fieder-
 blitter mit 3—5 flMMJmn- - J o h s t u n in I'ti. Calif. A. ul. ^ . Ser. XIF \1924) 1054.

Trib. II. •: Chltonioideae-Sericodeae,

SerfowfeSe Engl. in E. P. L c. 78, 89.

Zweige mit Kurztriebon und lflnglich apatelförmigen Blattera. Frucht eine scheide-
 wandspaltige Kapsel mit zusammenijgetriickten, Isatnigen Teilfrtliiten.

f 4. Sericotes A. * -ray. Pl. Vrif. !it..I. (L&2) L\ — ^\>. 5, im 'irmidt} wcnif; zii sahi
 iiiiiti;iiii(l. tansettlidt. Pet. 5, eiftrinnff. ziemlich spin. sp& M-fulleud. Diskus fehlond,
 Stun| 10, gleichlai g. mit fadenfö... St| ib&deo, di> 5 rar den Sejfi steWuden am i
 rrrunde mit u- f 2spaltige- Aublnpwt, die 5 vor den l'et. stehendan jraekl; Autlieren
 in day Miru< —ritrad, Uurlich. spitz, Qvar tflnpli<b. ili.lir tugbaarfe Mfthfri;
 Griffel fadenfö-mig.^nit 5 iftBglkhen. einp» ketUenforniigen. 5kantigrn. u deg Kanien
 papillö ceii Kopf biJd*ndeo Narben; F4cher d>< Char* in «r Mine mit • einor
 hängenden Sameunlage. Fmcht in T> zu^immengedrii. kte. isa mi^f. ^ dttnnei UHtelsfol-
 cheii zuriickklafisefiüie Teilfr4eht« t^rfallt-n.J. Samt'n etfOrmig, ol>orliall> der Karftein eine#
 tujg« Spitzp endigend. ohne Nihrgewebe. Keimling •• t eifo. • ii.-n. den BefcenwSnden
 der Tniifniclito panlleen KeimHattcm urwl kegelfö mi?«n StSmmchen. — Nitfdriget,
 rekh verzweigt-r Straneh. mit trinfaches, -ttnjilrli spat^Uflrmigec. dkbtt seidenlilarigen,
 in alivrfchseIndffla Kuntrieben stebeodtn BUTtern mit kJeinen dorntgen NcbentUftt^r.Ji.
 HUten kurz gesth It, mjt pclblirhrn P«Uen_T zu 1—3 an ainem Kurztri ebe. * .

1 Artj S. GriffigH \ • ray (Fig. 72), nach S. i D d l e j (I. e. 5*3j in Ktr.J.Mexik.o: Durangn*,
 Zacatecas, Coshn la und \ucvo L^ n. * .



Fig. 72. Sericotes A. von bluten, B von Ovar Schnitt; C Eii-schnitt
 Em UtagMehnlit; C Frochl mit Längsschnitt
 du Slln'-n». (AU E. P< I- Aufl.)

(ten Sep., am Grande ei'nes ringförmigen, Mbirftohatt Piskns. mit pfriemenffjrnii-
 gen St;tu;lf;Liti and fast rundliehn, Sbtppigen, Btwaa noch •innen aieh 6fFnen-
 deu Autlitron. KjrpeLlo vor den P^^, unten vereint. Ovar tief 3—4]a]^>^ig MW^
 wie in der G&ttBSgtQb«niefat aii^jrebett; GriEpl an der Basis der K;irjelle ent-
 springend, KU einem sSulenfGrmtgen vereint, am £nde mit 4 UmyUiselen, herunt^rlau(en-
 den "Narben. Knpsel niedt-rpeilrtlrkt, lii-f -llap|>'g.-jiui •liiniieti^ sich fostOsendem. abgr
 bliiin-ndoiii Kpikaru uud kru-ti,JJIMII. tich abVk endem I.jidnkfffT: d\(< die l^idftii seitliclien
 Kajnmern auskleideitilf-n uml beiin Abliiscn auBon von den Kesten tit-s Mesokarjt^S be-
 deCktes Teile dos Endokaipes jc 1 Buien un^chlieUftid, wilbretid in der if*tleren
 K;wnnier;bis 4 freie S-mit-ii t*üthulU;n siod. Samon klein, langljch, mit dtlnner, blasser
 Schale find diiiiui'ui mtugawebe. Emljryo kurv. nii'l leicht gekrQmrat, mit Ihrzeit fle-
 whig-en, pltnkonvexen Kebnbiattern. — Kleines. ijillirit't'S, snkknente?. oft am Ornde
 fa^t qiürlirj vertweigtw Krau(tart abwerlisndcn Stengelbl&ttarn, von denen die nuleron
 ficMjersi'Laittig^, dip obren fledemslinitUff odet /(.r^'htit^ aind. Blüit#Ti klein, setir zahl-
 rrieli. f-flir knrz ft&vr limp pestielt, in Wickeln.

! \r^ T. trrwUa (Rhreub. Lliwio, in AddUaoi, u\ H'd>. II. Row, iWt* |'Vl (Anatropa
 taneliu Bhrmb. I c 1^L^J; Tf tradictii saha \ A. Uqy . Feni ichnis [IS31; 266; Pens) in Liinaea XV.
 [1^11 L^I !.(' ; mf In Frtljahar ft-urliipm BtttcnaUbodtt der AYOrfi un< StwOn Agipten*
 (A< s.iüitrii^, Vorfll asiens I'ahstinas. tfaapotafleu), Tr:iNska*jii*n's, TuikMftsM uiaJ «r Son-
 parei (KcilUrln •• k o, Rntk. Tiürkysl. [It*15] 532). — We eigentümliche Pflanze ist abge-
 htlJpt in E) i r c n b e r g, Symbolse piysicae (II*00j t. 15.

Unterfam. IV. Augeoldeae.

A •• /• tüinte Engt. in fi. P. I. <. (18MD ^4'i iv^i. s. I'll),

Stam. tO_t mit S scitliclion lanperon. pfriemenfiirftigen, Nebenbttbfldun^ n. Ovar
 10fächerig, die K'n-lier mil jt- 2 blngmdeii ^ameiintila^en. Frucht efr*];inErMrh-cifiinni(re,
 10tttf. felige Kapsel. Samen OUM> 17&h{geweb& — Einjährigea Kr.mt mil gpfrenständigen,
 keuli n förmig. IL Blftlern.

liiitrrfarn. Hl. Tetradiclidoideae.

TetradtidoMeat Kngl.'in E. V. I a. (U 96)
 355' (vgl. S. 15t).

TnJ. 111. I. Tetradiclidoideae-
 Tetradiclideae.

Merkmiile der Gattung.

↳. TetrarflclU Stev. t&x MarBeli. h'u bet-
 stein, FJ. tJiur. oaoc III. (1819) G48, cf. :?77
 (AiuifojHi IJhrcnt.* in Linnaeu. IV. [1829]
 Uli'.. — BIOfafi 3—4tciie:, hapV*t«iion.
 Keleh vt'reintbliittri^ 3—4ziihni^ blei»nd.
 Pet. vt^rkehrUHfiinnig. Statn. .VU, vor

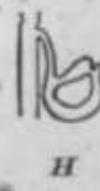
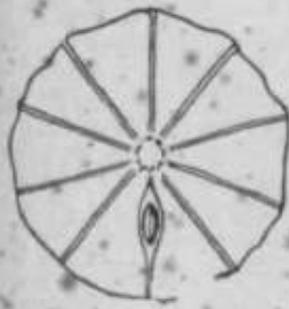
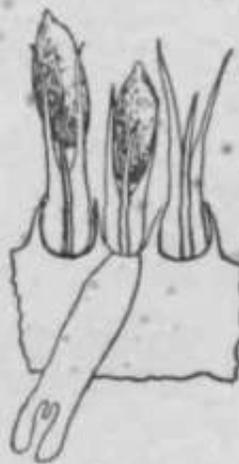
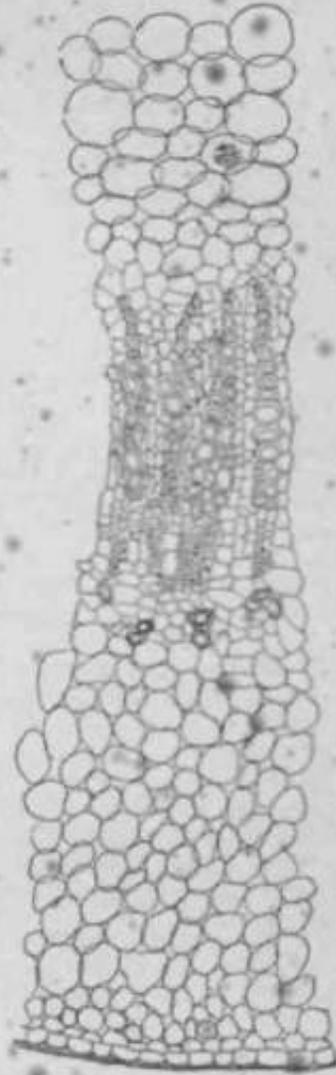
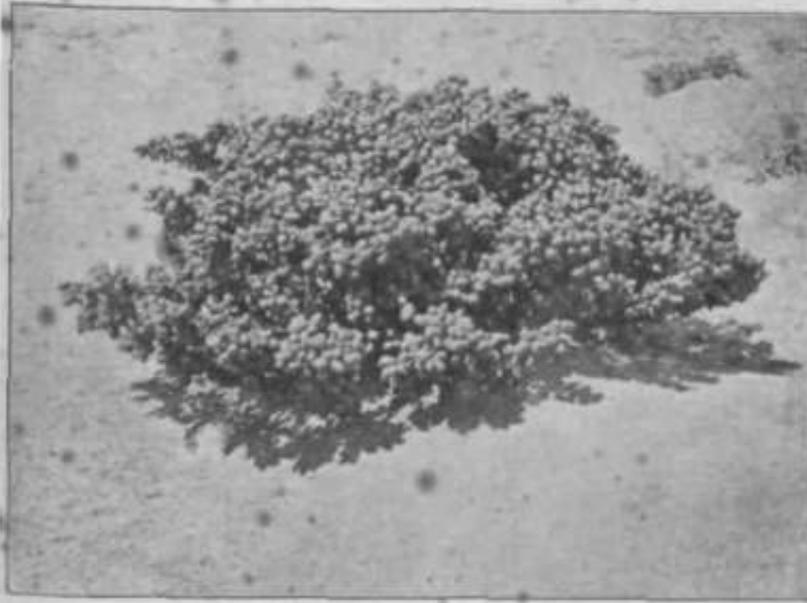


Fig. 7. jlu</i>*t raffinir Tbunt>. .1 IUT'ltll-, listll rillftll Pfaoto Von l'oT L. H • B U I t / I , / * Segment eines StengelqaenotuUttU; <' BtUUindlaKrikium, * Si-jjaimn, p PelnTum. <l &I3BM, :- n<>kunMht<, auf ufl<r*a 8Um., M Innornn Sum., *Ov<r; U BIQta^|ET<ll tU* Dl.«ku* mil J8t>m, (you 'h.w eln... tine Anthi'rt'i. <(XxkiiMSfjnsn und I (Vt, n/-l.-li.< In d<f >'<twr «ufr^i,-ht nMi(; f 'viiJlifiun^tt * Si-li^file- * w>nj. eltiur Frut'bl uill iwi-l B u m ; /I, iJtiiK^oUiiln iltifl-li etne Sufiwianlimt-; >/*jii<schlitt durch eine jjiirife Proebt, lehfmtlaeh; A' y<-r-'haltu di trek »(nr tlltt Friichu, an weicbar dle'SchbildewAda Tutu >>-t HtDtnlM AcliKu to^vkint HtmL- ^Kacti Srli."u! nt<

Trib. IV. I. Augeoideae-Augeeae.

*Merkmale der Unterfamilie und Gattung.

6. ***ug@a** Thurb. Prodr. pi. capets. 1.11794) 80; Nov. gen. IX. (1798) 132 (*Plates Sol: ex Britten in Journ. o*Bot. XXII. (1884), 147*). — Sep. 5, bis zur Mitte in einen kreiselfdrnigen Kelch vereint, eiförmig-lanzettlich, zugespitzt, klappig, bleibend. **Set.** etwas länger als die Sep., linealisch, 3spaltig, mit einem mittleren spitzen und 2 seitlichen stumpfen Abschnitten. Diskus becherförmig, diinn, mit fD schmaManzettlichen Zähnen. Stam. 10, zwischen den Zähnen des Diskus stehend, die flStaubf&den mit 2 seitlichen ISngeren, pfriemenförmigen Nebenblattbildungen und länglichen Antheren, die 5 äußeren kürzer als die inneren. Ovar frei, kahl, iOfScherig, die Fächfr mit je 2—3 hängenden, epitropen Samenanlagen; Griffel kurz mit kleiner kopfförmiger Narbe. Frucht eine länglich-eiförmige, unregelmäßig septicide Kapsel, sehr dünnwandig. Samen in den zusammengedrücktten Fächern 1—2, schief eiförmig, mit dicker Schale, ohne Nährgewebe. Jteimling mit dicken, flachen, eiförmigen Keimblättern. — Ein-«jähriges; sukkulentes Kraut, mit spindelförmiger Wurzel, mit sympodialelem Steifgel und aufrechten stielrundlichen Zweigen, mit keulenförmigen, gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter, einzelnen oder zu 2—3 zusammenstehenden BIUteti, deren Stiele an Grande mit 2 Vorbl&ttern versehen sind.

Wichtigste spezielle Literatur: I. Schultze, Aus Namaland u. Kalahari (1907) 82. — S. Sch 5 n l a n d, über die Gattung *Augea* Thurb., in Engler's Bot. Jahrb. L., Supplement-Band (1914) 41—46 mit 9 Fig. — R. M a r l o t h, Fl. S. Africa II. (1925) 100.

1 Art, *A. capensis* Thurb. in der Karroo und auf Salzboden im Belschuanaland, ferner in der südwestlichen Küstefowiiste (Namib) (Fig. 73). — Die Samen sind ein gutes Viehfutter (meß Marlo^th): Protein 24,8; Fett 15,7; Stärke und Faser 32,7..#

Unterfam. V. Zygophylloideae.

Zygophylloideae Engl. in E. P. 1. c. (1890) 78 (vgl. S. 151).

Kräuter, Sträucher oder Bäuihe mit gegenständigen (selten infolge von Abort Sines Blattes der Blattpaarie wechselständigen), ungeteilten, gedrehten oder paarig gefiederten Blfltttern. Bliiten zwittrig.

Trib. V. I. Zygophylloideae-Zygophylleae.

Zygophylleae Engl. in E. P. 1. c. 78.

Friicht eine fach- oder scheidewandspaltig sich öffnende Kapsel, seltener in einsämige geschlossene ffeilfriichte zerfallend. Samen mit Nährgewebe.

Subtrib. V. 1 a. Zygophylloideae-ZygophylJae-Fagoniinae.

Fagoniinae EnglJin E. P. 1. c. 78.

Kräuter oder Halbsträucher mit gedrehten Blättern, bisweilen die Blätter nur mit *einem Blättchen. Bltten bisweilen ohne Pet. Stam. ohne Anh£ngsel. FMCIIP↑ dor scheidewandspaltigen Frucht einsamig.

.1. **Fagonia** [Tourn. ex L. Syst. ed. 1. (1735)]#L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 386. — Sep. 5, dachziegelig, meist abfällig (bleibend bei *F. scoparia* Brandegee). Pet. genagelt, abfillipr. Diskus undeutlich. Stam. 10 mit fadenförmigen, nackten Staubbäden und kurz länglichen Antheren, Ovar sitzend, 5kantig, 5fächerig, mit 2 am Grunde des Faches stehenden, von aufsteigenden Nabelstr&ngen herabhftngenden Samenanlagen; Gjiffel 5k an tig, pfriem AfOrmig^, mit einfaCher Narbe. Frucht tief klappig, mit 5 Jsamigen, nach innn aufspringenden Teilfriichten mit hornigem, abspringendem Endokarp. Samen aufrecht, zusammengedrückt, breit lünglich, mit schleimiger Schale und hornigem Nährgewebe. Keimling mit flachen, eiförmigen Keimblättern. — Sehr stark verzweigte niederliegende o^er aufrechte Kräuter mit holzig«r Grundachse, mit abstehenden Zweigen, gegenstänäigen, ungeteilten oder 3teiligen Blättern; oft dornigen Nebenblättern und rosafarbenen oder violetten, seltQn gelbllichen, lanj^estielten BIUteten.

* Wichtigste spezielle Literatur: Boissier, Fl. or. 1. (1867)993. — Sc||vyeinfurth, Samml. arab.-ath. Tfl., in Bull. Herb. Bobs. .Vn. ^pp. II. (7899) 272—276. —

Battandier, Botanique de la Mission Flamand, in Bull. Soc. bot. de France XLVII. (1900) 249, 250. — Baker in Kew Bull. (1894) 330, (1895) 181. — K. Krause in Engl. Bot. Jahrb. XXXV. (1905) 719. — A. Vail and P. Rydberg, North Am. Fl. XXV. Part 2 (1910) 104. — P. C. Standley, The American Species of Fagonia; in Proceed. of the Biol. Soc. of Washington XXIV. (1911) 43—250. — Brandegee, Unif. Calif. Publ. Bot. IV. (1911) 181. — E. Lailler in Rec. Bot. Surv. Ind. VIII. 1. (1919) 97 (in Arabien 18 Arten). — Wagner u. Vierhopper in Oest. Bot. Zeitschr. LIV. (1904) 34 (F. *Paulayana*, in Sokotra).

Etwa 30—40 Arten in den Steppen und Wüsten des Mittelmeergebietes, in Südwestafrika, Mexiko, im südlichen Nordamerika und in Chile. Folgende Einteilung mit Zugrundelegung derjenigen von Bossier.

A. Samen grubig punktiert. — Aa. Jüngere Zweige fast 4kantig, gefurcht. — Aaa. Nebenblätter dornig, klein, viel kürzer als die Blätter. — Aaal. Blätter häufig einfach und breit. F. *socotrana* Balf. ill. mit gestielten, eiförmigen Blättern, auf Socotra; F. *glabra* Krause mit langlichen Blättern bei Aden um 300—500 m; F. *Luntii* Bak. mit verkehrt-eiförmigen Blättern und F. *nummulariifolia* Bak. mit kreisförmigen Blättern, beide mit rötlichen Blättern, im städtlichen Arabien (Uadramaut); F. *latifolia* Del. mit verkehrt-eiförmigen Blättern und kleinen Blättern, in den Wüsten um Kairo. Hierher auch F. *isotricha* Murbeck im städtlichen Algerien. — Aaal. Blätter mit 3 Blattchen: F. *glutintisa* Del., von sitzenden Drüsen bedeckt, mit niederliegenden Zweigen und stülpförmigen Blattchen, von den Wüsten Ägyptens durch Arabien bis Palästina. Der vorigen ähnlich, aber viel kräftiger F. *virens* Goss. in Algerien. Mit F. *glutindsa* verwandt ist F. *soturbensis* Schweinf. in den östlichen Vorbergen des Soturbagebirges an der nubischen Küste. F. *Lahovari* Volk. et Schweinf. im Umkreis des Golfes von Aden und im Somaliland. F. *cretica* L., grünnlich, mit lanzettlichen spitzen Blattchen, "auf den Kanaren" und im westlichen-Mittelmeergebiet, auf Kreta und Cypern. Ueberhaupt verwandt ist F. *Flamandi* Battand. im städtlichen Algerien. (An F. *creiica* vjpd^n fröhlich angeschlossen: F. *californica* Benth. im städtlichen Utah, Florida und Städtkalifornien und F. *chilensis* Hook. et Arn. von Chile; neuere Forschungen [sollte unklar] widersprechen dieser Ansicht.) Auch F. *minutistipula* Engl. mit größeren Blättern und verschwindend kleinen Nebenblättern, im Hereroland und Groß-Namaland, gehört in diesen Verwandtschaftskreis. In* Groß-Namaland findet sich außer der vorigen, ziemlich verbreiteten Art die der F. *cretica* durch wenigstens 5 mm lange Stipulardornen nahestehende, aber durch kleinere Blättern abweichende F. *Rangei* Loes. Auffallend ist F. *cretica* var. *latifrons* Engl. durch 2 cm lange, bis 1 cm breite Mittelblattchen in Klein-Namaland bei Vuurdoort um 500 m. F. *cahiriana* Boiss. weicht durch kurz drüsig Bekleidung der Blätter und zweimal kleinere Kapseln, sowie durch dreimal kleinere Samen ab; vom städtlichen Algerien bis zum Sinai. F. *Bischarorum* Schweinf. in den städtlichen Vorbergen des Soturbagebirges. Hierher gehören auch F. *micropkylla* Pomel und F. *fruticans* Goss. im städtlichen Algerien, letztere ausgezeichnet durch ephedroiden Habitus. — Aa/? Nebenblätter dornig, so lang als die Blätter oder länger: F. *Bruguieri* DC. mit kleinen, kurz gestielten, drüsig bekleideten Blättern, vom irischen Algerien bis Afghanistan. Hierher auch F. *Jolyi* Battand. im städtlichen Algerien. Durch sehr lange Stipulardornen und schmal lineal-lanzettliche Blattchen und kleine, bläulich-schrote Blättern ausgezeichnet ist F. *myriacantha* Boiss. am Sinai; die nahestehende F. *Olivieri* DC. in Syrien besitzt einfache lineal-lanzettliche Blätter. Eine auffallend verschiedene Art ist F. *mollis* Del. mit dicht abstehender und drüsig Bekleidung der fleischigen Blätter, mit großen eiförmigen Blattchen, in den Wüsten Ägyptens und des Sinai, auch in Palästina. — Ab. Jüngere Zweige dünn zylindrisch: F. *arabica* L., kurzdrüsig, mit langen starken Dornen, mit linealischen spitzen Blattchen und bläulich-schroten Blättern, von Ägypten durch Arabien bis Afghanistan und Vorderindien; F. *parviflora* Boiss. mit dünnen langen Dornen, einfachen lineal-lanzettlichen Blättern und bläulich-schroten Blüten, von Nubien und Abessinien, durch Ägypten und in Persien. — B. Samen glatt: F. *tenuifolia* Hochst. et Steud. im wüsten Arabien und F. *subinermis* Boiss. in Städtpersien.

Während man früher nur eine nordamerikanische Art, die von Städt-Kalifornien über Sonora bis Utah vorkommende F. *californica* kannte, werden von Standley 10 Arten unterschieden, von denen aber 2, F. *Barclayana* (Benth.) Rydb. und F. *viscosa* Rydb., vielleicht mit F. *californica* vereinigt werden können. Aus Standleys Übersicht sei folgendes hervorgehoben: A. Zweige aufrecht. Blätter nicht bekannt, Nebenblätter dreieckig-pfriemlich, nur 1 mm lang, Sep. bleibend: F. *scoparia* Brandegee im Cerro del Macho von Coahuila in Mexiko. — B: Zweige bleibend. Xebenblätter über 1 mm lang; Sep. abfallend. — Ba. Blätter mit 5 linealischen Blattchen: F. *Paimeri* Vasey et Rose, an der Ostküste von Niedr-Kalifornien und auf der Tiburon-Insel. — Bb. Blätter mit 3 Blattchen. — Bb/c. Ovale kahl: F. *laevis* Standley, vom Habitus der F. *californica*, bei Yuma in Arizona und Coachella in Kalifornien. — Bb/d. Ovale und Früchte behaart. — Bb/?I. Fruchtstiele zweimal so lang, wie die Frucht: F. *Idngipes* Standley in Arizona. — Bb/?H. Fruchtstiele meist kürzer, als die Frucht. — Bb/?III. Blattchen kahl: F. *viscosa* Rydb. in Sonora; F. *californica* Benth. von Städt-Utah durch Arizpa bis San Diego und Fort Yuma in Kalifornien; F. *chilensis* Hook. et Arn. in den Provinzen Atacama und Coquimbo in Chile. — Bb/?II2. Blattchen behaart. — Bb/?II2*. Pflanze ohne Drüsenhaare: f. *aspera* C. flay in Chile und Peru. — Bb/?II2**.

Pflanze mit Drüsenhaaren: *F. pathyacantha* Rydb. mit 6—10 mm langen Stipulardomen und kurzen Fruchtsielen in Nieder-Kalifornien; *F. Bar clay ana* (Benth.) Rydb. mit kurzen dünnen Stipeln und kurzen Fruchtsielen, an der Magdalena-Bai in Kalifornien [^]*F. insularis* Standley auf Carmen Island in Nieder-Kalifornien und *F. Rosei* Standley auf der Insel Tibuon im Golf von Kalifornien, beide mit langgestielten Früchten, letztere mit breiteren Blättchen. Unter diesen Umständen ist wohl die früher auch von mir vertretene Annahme, daß das Auftreten von *Fagonia* in Amerika nur auf Schiffsverkehr zurückzuführen sei, hinfällig; wir haben vielmehr einen zweiten, in prähiatorischen Zeiten entstandenen Entwicklungsherd für *Fagonia* anzunehmen.

8. *Seetzenia* R. Br. Observ. pi. Denham et Clapperton (1826) App. 231 (*Seezmia* Nees in R. Brown, Verm. bot. Schrift. IV. [1830] 46). — Sep. 5, klappig. Pet. fleischig. Diskus klein, 5lappig. Stam: 5, am Grunde kahl. Ovar sitzend, 5kantig, 5fächerig. Jedes Fach mit 1 hängenden Samenanlage; Griffel 5, kurz, mit kleinen kopfförmigen Narben. Kapsel eiförmig, in 5 Isamige Teilfrüchte zerfallend, letztere nur am Rücken mit saftiger Außenschicht, im übrigen mit glänzendem, krustigem, oben nach innen sich öffnendem Endokarp. Samen oval zusammengedrückt, mit dicker, in der Mitte schleimiger, außen lederartiger Samenschale und mit dünnem Narkengewebe. Keimling mit dicken Keimblättern. — Am Grunde holziges Kraut mit niederliegenden Ästen und gegenständigen, gedrehten Blättern mit verkehrt-eiförmigen Blättchen, überall klein warzig, mit sehr kleinen gestielten endständigen Blüten und hängenden Früchten.

1 Art, *S. prostrata* (Thunb.) Eckl. et Zeyh. (*S. africana* R. Br., *S. orientalis* Decne.), in Wüstengebieten Nord-Afrikas (Tripolis, Sahara Sinai, Kosseir, Dongola) und Südwest-Afrika (Clanwilliam, 7ppkoe Vley, Giffberg), sowie in Arabien und dem nordwestlichen Indien.

Subtrib. v. 1 h. Zygophylloideae-Zygophylleae-Zygophyllinae.

Zygophyllinae Engl. in E. P. 1. c. 79.

Kräuter, Halbsträucher, Sträucher, bisweilen auch Bäume, mitunter mit einfachen, meist mit 1- bis mehrpaarig gefiederten Blättern. Blüten bisweilen ohne Pet. Stammit, seltener ohne Ligularanhängsel. Frucht eine fachspaltige oder scheidewandspaltige Kapsel oder mit Isamigen Teilfrüchten.

9. *Zygophyllum* [L. Syst. ed. 1. (1735)] L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 365. — Sep. 4—5, dachziegelig, bleibend oder abfallend. Pelt 4—5, genagelt, dachziegelig oder gedreht. Diskus fleischig, kantig, becherförmig oder konkav. Stam. 8—10, selten nackt, meist mit schuppenförmigem, freiem oder dem Staubfaden angewachsenem Anhängsel (Ligulargebilde) am Grunde und mit länglich-eiförmigen Antheren. Ovar sitzend, 4—6fächerig, mit 2 oder mehreren in einer Reihe hängenden Samenanlagen, mit freiem oder angewachsenem Funiculus; Griffel pfriemenförmig, Narbe klein. Frucht eine 4—5kantige Kapsel mit mehr- bis Isamigen, geflügelten oder ungeflügelten Fachern, fachspaltig oder scheidewandspaltig, bisweilen mit abspringendem Endokarp. Samen hängend, mit dünnem Narkengewebe. Keimling mit länglichen Keimblättern. (Trikotyle Keimhinge wurden bei *Z. fabago* beobachtet von Guillaumin [Germinations anormales, in Bull. Soc. bot. Fr. LVIII. (1911) 481]). — Reich verzweigte, niederliegende oder ausgebreitete Büsche bildende kleine Sträucher, selten lühlig, mit fleischigen Zweigen und Blättern. Blätter gegenständig, selten ungeteilt, stielrundlich oder flach, meist paarig gefiedert, seltener 2- bis mehrpaarig gefiedert, mit 2 bisweilen dornigen Nebenblättern. Blüten einzeln terminal, oder zu 2 in Folge von Beisprossbildung, weißlich oder gelblich, die Pet. am Grunde häufig mit rotem Fleck.

Wichtigste spezielle Literatur: De Candolle, Prodr.-I. (1824) 705. — Bunge in Linnaea XXV. (1845) 7-tab. — F. Mueller in Linnaea XXV. (1852) 372-376. — Sonder in Hartvey et Sond. Fl. cap. I. (1860) 355-365. — Benth. and F. Mueller, Fl. austral. I. (1863) 292-294. — Boissier, Flora orientalis I. (1867) 909-915. — Maximowicz in Enum. pi. Mongol. I. (1889) 124. — H. Schinz in Verh. Bot. Vor. Brandenb. XXIX. (1887) 55-57; XXX. (1888) 155; in Bull. Herb. Boiss. II. (1&4) 188-190; ebenda 2 ser. VIII. (1908) > 631. — Engler in «E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 80-82; in Abhandl. Akad. Berlin (1896) 10-15; in Engler und Pruden, Veg. d. Erde IX, Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 1 (1915) 731-jft, Fi. 341, 342, — Tate in Transact. Roy. Soc. South Australia XXII. (1899) 291. — Schlechter und Diels in L. Schullze, Aus Namaland und Kalahari (1907) 705 und in Fedde, Repert. VIII. (1910) 150. — Ewart and J. White, Joupi. Roy. Soc. N. S. Wales XIII. (1908) 197. — G. Popov, Generis Zygophylli species asiaticae, in Bull. de l'Univeroité de TAsia centrale (Taschkent). T. V. -i-*, Taf. 4, 5; T. IV. 12 (1920) 100-i->

I¹. S, 7. — *OL. M.* I'II ti it i it jr lia iii. n]«i-rv. -umi. *Eygopbylhutt* fabago, in *Trans. Bot. Soc. Edinburgh* XXIX. il92Ti'i52.

Etwa 80 Arten in **dan** WiW.MiUIndt-rii **nod** Steppm Jer alt«n Welt. Da die h-flher ang nom- **EMDB** Sektionen meht pain seharf voneinatnirr ufiT^rsfhiedoti sind, auch vielo Arten mieh weite- **nt** Prffitung init **RQdncht** anr **dih«Frueht** a**«flrfeii**, tiehc tch ca vor, an Stello **dor'Sektl** nen Arjongriiji)ii?ii ;Liif7.«st:llt[i. l>n vit'h) Art^n iir lion aridon G^bicten der Alien Welt eine pant **berrortgendo Rotto Bpialai**, ±u habe ich **to^Folgendwi** die meisten bnaeer brtannton **Arten** aufgenommen. — J o c h b l a 1 1 . *

§1. *Fnbaga* (Toum. ex Arianscn, F:im. **IL** (17*W) **BOF A StttaBFO** Endl. *Orh.* (1840) 1104.' — Kapseln fachspaltig¹, die SfhcidwiniJo ± im Zusnriiionlkjing blcibend. — A, Kij]»sclu lang

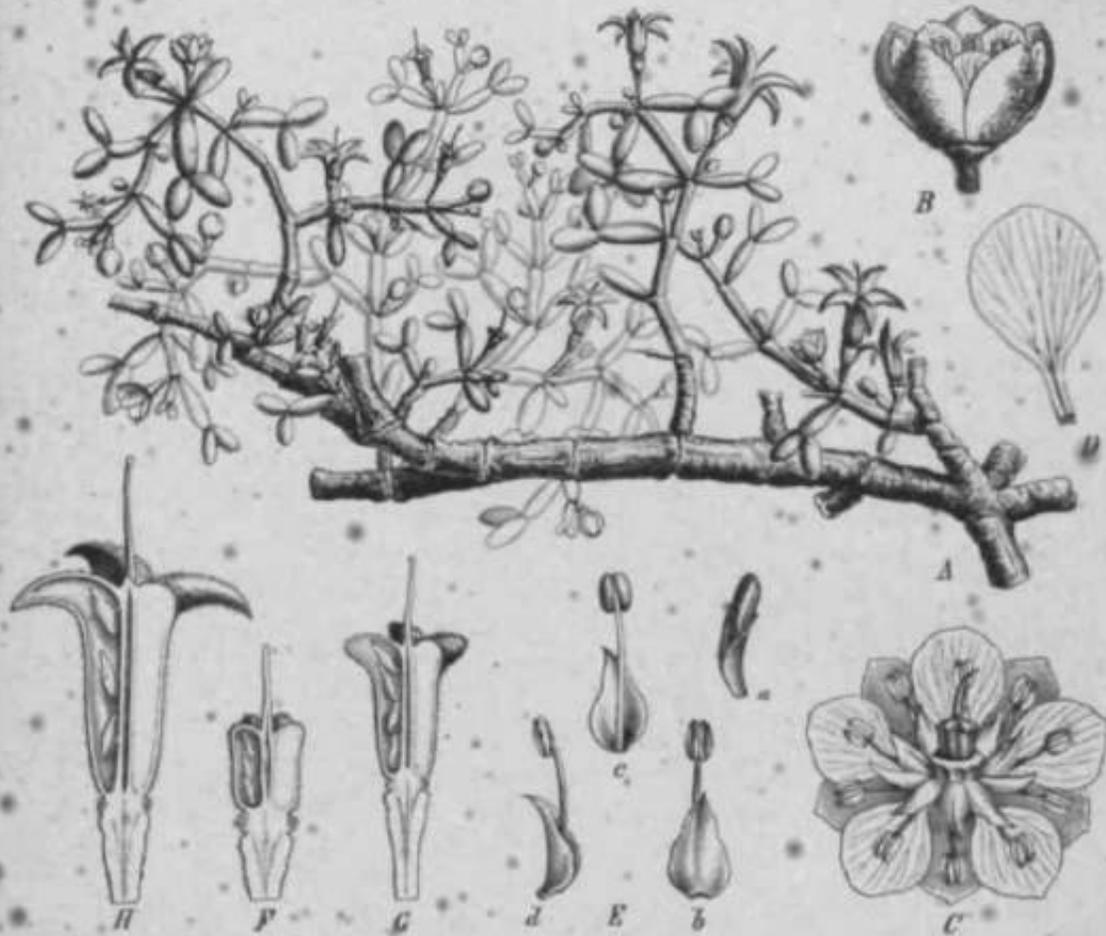


Fig. 7A. *Zygophyllum cornutum* Coss. A Holziger Zweig mit diesjährigen Ästen; B, Blüte halb geöffnet; C, Blüte von oben; D, Staubblatt; E, Fruchtblatt; F, Querschnitt des Fruchtblatts; G, Längsschnitt des Fruchtblatts; H, Längsschnitt der Kapsel mit den darin befindlichen Samen. (A. Engler, Bot. Jahrb. 1892, 15: 211.)

zylindrisch, UngUrh od«f etfBralg, mil gMkrffea in einer **RCSM** ifobtnflw **S*JQOL** — Am, Fich«r der Kapseln häufig zusammengedrückt, aber nicht geflügelt. — **Aaa.** Blätter lpaarig gefiedert: *Z. fatigo*, L. (rrolk¹ **safrMhtfl** **StatuLa** mit **tcb&bi** vt.-ik<NiTi-v\Hnttaig'ii **Bttttflhcn**, *uf Sii>ppen im südlichen ICullntul, nanifiuikh in **del** i'nigclmng den Ka»pi!*hcn M'.eros, desgleioen in deu St*»pj*n Vorderasiens **bis** (inch <Klr S^inparci unit **Algo^iftm**; *Z. fweatum* C. A. Moj', TOitiincmlsobtii Bl<ttcheii. in <IIT Kirglnelii5t5pp«; %, **tt&comaxtQUM** I¹h.. mil ititten xylüiMruichri). •••>rtir*iii'rftn Hl.nu-lifii iin*1 **UngUah>Id<»jeD** Kapseln, ks ilei **Onii** lste des **Kuplseha** Bnerw, — An/, r Blätter • 8—3p*anjr: *Z. nuUn<fiiui* i!nff<. z. *tulKujtinvt* A X. Mey. un.l a. **minimum** **Chun.** <t **Behleelrtdi** in IIT altaischen Steppe. — A-b. **Fifihm** ••• r Kite—In ! **bwit** (VSSgalt. — Abri. Jffltti-r lpaarig: % *Ktin'trrii* **Pitch**, 'i M'>- **IM** 'i-r RMptobeti Steppe. A. **latfatum** S'tirCtiV in iltT Songarel. — **Aa.**]|:iii*T ^Tujiriw: *Z. piroairjntm* Bonga an **dor Tuchuja** im AIUL - - At>. **Blatt** ; - , "i]larrig: *Z. macropterum* r, A, **Key**, in <\>-r Allnisrlich «IK| Kanjifin'tiTi **Steppe**. — B. Kaji-. In im rmriU ?i-förmig. Blätter]|>(i.ird(T: %•• **urir/rwn** Fisch. ¹t M-y., mit liwflfijf^lniponpii Ka[*f'ln, in der Kaapi-nelum rfteppe: *Z. EicAcalHii* i". A, **Muy.**, mit Lim alischen **Blättch** D luuj **asirecbUn** KapV*?ü, in den ITanska."(ii*c)i>r Si-¹ji]nti un>l Tiirkfin'ui'i; il;univ n&hc v^rwjmlt, abbr mit 2sAtnig«n Krurhlfichfrn Ui *Z. tcriophrum* ^dtrfIdk in i]r SongnTfi. •»

Popov stellt *Fabago* als Untergattung an tibrigen asiatischen *Lygopnyia*, Seiche er. als Untergattung *EuzygophyUum* zusammenfaßt (1. c. [1925] 105),- gegenüber. Am Schluff dieser Übersicht gebe ich eine Übersicht seiner Einteilung der asiatischen Arten. -

§ 2. *Sarcozygium* (Bunge [als Gattung] in Linnaea XVII. [1843] 7 t. 1) als Sekt. Engl. in E. P. 1. c. 81. — Blüten 4teilig. Ovar 2—3flügelig imd 2—3fächerig, mit 6 Samenanlagen, letztere mit sehr kurzem Funiculus. Frucht breit 2—3flügelig, nicht aufspringend, mit 1—2samigen Fächern. Samen nahe am Scheitel des Faches. — Kahler Strauch mit oft dornigen Zweigen, lpaarigen Blättern und fleischigen linealischen Blattchen. — *Z. xanthoxylum* (Bunge) Baill. auf Salzboden der Wilste Gobi und in der turkestanischen Provinz Fergana.

§ 3. *Halimiphyllum* Engl. in Abh. Akad. Berlin (1896) 11 (*EuzygophyUum* Grex 2 *atriplicifolia* Popov 1. c. [1925] 105). — Blüten 5—4teilig. Ovar mit je 2 Samenanlagen in jedem Fach. Frucht langlich, mit 5—4 breiten Flügeln. 1 m hoher Strauch mit langen weiflichen Zweigen und länglichen oder verkehrt-eiförmigen Blättern: *Z. atriplicoides* Fisch. et Mey., von Armenien durch Sttyersien bis Beludschistan, woselbst die Var. *euryplerum* (Boiss. et Buhse) mit 4teiligen Blättern.

§ 4. *Annua* Enl. Pflanzenwelt Afrikas III. 1 (1915) 731 (*Agrophyllum* Ne'ck. Eleiri. II. [1790] 227). — Hierher gehtirt das von allen anderen Arten verschiedene *Z. simplex* L., dessen meist * einjährige, raß&r sich ausbreitende Zweige zylindrische bis eiförmige Blätter und kleine gelbe Blüten tragen, welche scheidewandspaltige Kapseln entwickeln;- nicht selten bildet die Pflanze fast K—% qm große Fladen. Die Teilfrüchte und erst recht die kleinen Samen sind so leicht, daß sie von heftigen Wüstenwinden auf große Strecken fortgetrieben werden, während anderseits die klebrige aufquellende Außenschicht des Samens das Anheften der feuchten Samen an den Fäden der Flügel gestattet. Die Art fehlt in Algerien, hat aber sonst eine weite Verbreitung erlangt; sie ist sehr häufig zu beiden Seiten des Nil von Suez bis Kordofan, bis zum Somaliland und auf Socotra, in Arabien und in den Wüstengebieten des nordwestlichen Vorderindiens, auf den Kapverden und Komoren, im Küstenland von Benguela, im Hereroland, Namaland und Buschmannland etwas südlich vom Orangefluß. Stellenweise tritt im Groß-Namaland (bei Chaniffs, Bettelnien, Inachab und Kuibis) eine der vorigen äußerlich gleichende, aber durch prismatische Früchte ausgezeichnete Pflanze auf, welche von Schinz als var. *natnaense* bezeichnet wird.

§ 5. *Holopfiylla* Engl. 1. c. 732. — Halbstrauchig oder strauchig mit einfachen, verkehrt-eiförmigen oder rundlichen Blättern und scheidewandspaltigen Kapiteln: *Z. prismatocarpum* E. Mey. am Orange und *Z. Schaeferi* Engl. (Fig. 75 A—E) am Klinghardtgebirge, mit verkehrt-eiförmigen Blättern. Ob hierher auch *Z. cordifolium* L. mit herzförmigen Blättern, *Z. paradoxum* Schinz mit sparrigen, an den Knoten verdickten Zweigen und sehr fleischigen, verkehrt-eiförmigen bis kreisrunden Blättern, von Groß-Namaland und Lüderitzbucht, *Z. orbiadatum* Welw. mit kreisförmigen bis verkehrt-eiförmigen Blättern von Mossamedes gehören, lasse ich unentschieden.

§ 6. *Melocarpa* Engl. 1. c. 732 (Sekt. *Melo carp urn* Engl. in Ann. Ist. bot. Roma VII. [1897] 14). — Straucher mit einfachen, flachen, lederartigen, rundlichen oder verkehrt-eiförmigen graugrünen Blättern und mit kurz-eiförmigen, stumpf gelappten, melonenförmigen, fachspaltigen (1) Früchten und mit Stam. ohne Ligularschuppen. 2 Arten des nördlichen Somallandes: *Z. Robecchii* Engl. und *Z. Hodebrandtii* Engi. (Fig. 75 R—V).

§ 7. *Clayata* Engl. 1. c. 782. — Halbstrauch mit einfachen, dick keulen- oder birnförmigen Blättern. Kapseln von oben nach unten stark zusammengedrückt, tief gelappt, mit eineinigen Fachern. *Z. clavatum* Schltr. et Diels, ein breiter niederliegender Busch am sandigen und felsigen Strand von Lüderitzbucht.

§ 8. *Hamiensia* Engl. — Von weißem Haarfilz bekleideter Halbstrauch mit einfachen zylindrischen, fast keulenförmigen Blattchen an gleich langem Blattstiel, dünnen Blattstielen, weißen Pet. und länglichen, zylindrischen Kapseln; *Z. hamiense* Schweinfurth an der Südküste Arabiens, südlich von Schehr.

§ 9. *Dumosa* Popov 1. c. (1925) 106. — Strauch mit lpaarigen Blättern, langlich zylindrischen Blattchen und sehr breit geflügelten Karpellen: *Z. dumosum* Boiss., in Palastina in der Wüste von Gaza und am Toten Meer. — Hierher gehtirt nach Popov auch *Z. bucharicum*, Fedtsch! infirkestan.

§ 10. *Mediterranea* Engl. 1. c. 732. — Halbstraucher mit einpaarigen, fleischigen Blättern, 5lappigem, kurz eiförmigem bis kreisförmigem Ovar und mehrsamigen Karpellen. Arten der Kanaren und Marokkos (*Z. Fontanesii* Webb et Berthel. = *Z. Webbianum* Coss.), der nordafrikanischen Wüsten, nämlich *Z. cornutum* Coss. (Fig. 14) in den Wüsten Algeriens und Marokkos, der sehr eigenartige, weichhaarige, reichverzweigte Strauch *Z. album* L.¹⁾ von Tunis bis Kleinasien, *Z. coccineum* L. (*Z. desertorum* Forsk.) in den Salzwüsten Ägyptens, des nördlichen Arabiens und von Scinde; *Z. album* X *coccineum* Kneucker (= *Z. Guyotii* Kneucker et Muschgr) am Sinai bei Tor; *Z. decurpans* Delile in Ägypten und Nubien. Alle gesellig auftretend und charakteristische Aggregationen bildend. Die Fruchtkapseln sind im Umkreis kurz eiförmig bei *Z. Fontanesii* und *Z. coccineum*, kreisförmig bei *Z. album*, *Z. Geslini* Coss. von Uargla in Algerien

*) Verwandt *Z. gaetutom* Emb. et Maire in Bull. Soc. Hist. nat. XIX (1928) 36, Marokko.

und *Z. decumbens* Del., kreiselförmig mit hornförmigen Fortsätzen am Scheitel (Fig. 74). — *Fatter*, F., arab., in Rec. Bot. Surv. Ind. VIII. (1919) 94.

§ 11. *Fusicarpa* Engl. 1. c. 732. — Strauch mit einpaarigen, fleischigen Blättern und spindelförmigen, kantigen, schmal-geflügelten Früchten, deren Fächer bis drei Samen enthalten: *Z. Dinteri* Schltr., 0,5—1 m hoher, krippeliger Strauch mit 2,5—3 mm langen verkehrt-eiförmigen Blättchen an 2 mm langen Blattstielen und weißen Blüten, in Groß-Namaland von der Küstenküste bis zur Schakalskuppe. *Z. cylindrifolium* Schinz, bis 0,5 m hoher Strauch mit (fast 1 cm) langgestielten einpaarigen Blättern, deren zylindrische, bis 1 cm lange Blättchen an 5—7 mm langen Blattstielen stehen, in kiesiger Wüstensteppe bei Salem und Pforte im Hereroland.

§ 12. *JCapensi* Engl. 1. c. 734. — Kapseln mit meist Isamigen, ungetragelten oder geflügelten Fächern, meist mit 1 eiförmigen Samen. Stipeln getrennt. Sehr formenreich im südwestlichen Kapland und im Namaland, besonders auf sandigen und steinigen Plätzen, daher vielfach auch in Hivieren, manche Arten herdenweise auftretend. Bei den meisten Arten sind die einpaarigen Blätter gestielt. Von diesen fallen auf durch 2—4,5 cm große verkehrt-eiförmige Blättchen: *Z. leptopetalum* E. Mey. und *Z. morgesana* L. *Z. lepiopetalum* E. Mey. findet sich auf sandigen und steinigen Plätzen im nordwestlichen Kapland und in den Karasbergen von Klein-Namaland. *Z. morgesana* L., vor alien Arten durch 2,5—4 cm große Früchte mit feingeaderten 1 cm breiten Flügeln ausgezeichnet, ist ein 1—2 m hoher Strauch im südlichen und westlichen Kapland auf Dünen, nordwärts bis Clanwilliam, Charakterpflanze des mittleren Olifant River-Bezirks (Die Ijsi auch in Uitenhage, neuerdings von Dr. Schaffer im südlichen Namaland in festliegenden Dünen am Sttdabfall des Klinghardtgebirges gefunden. Auch *Z. Dregeanum* Sond. hat verkehrt-eiförmige, noch über 1,2 cm lange Blättchen, -zudem cyrtose Blüten und zwispaltige Ligularschuppen am Grunde der Stam.; es findet sich auch im Olifant River-Bezirk und in Groß-Namaland bei Chamis, Kubub und Aus. Zwischen Lüderitzbucht und Knibis, namentlich in der Gegend von Aus, kommen mehrere halbstrauchige und strauchige Arten mit kurz- (2—6 mm) gestielten einpaarigen Blättern und verkehrt-eiförmigen bis elliptischen Blättchen vor, welche nur bei dem aus wachsenden *Z. densiflorum* Schinz und bei dem zwischen Lüderitzbucht und der Schakalskuppe wachsenden *Z. cinereum* Schinz bis 1,2 cm lang und 8 mm breit werden, während sie bei mehreren anderen Arten dieser Gegend erheblich kleiner sind. Etwa ebenso große Blättchen an sehr kurzen Blattstielen trägt das durch (1 mm) breit geflügelte Fruchtstück mit bisweilen 2samigen Fächern ausgezeichnete *Z. latialatum* Engl. (Fig. 75 F—L), ein 0,5—1 m hoher Strauch, der in Groß-Namaland von Mariental über Kanus bis Stolzenfels und von Kuibi's bis Lüderitzbucht stellenweise häufig vorkommt. Sehr nahe steht dieser Art das mit etwas längeren Blattstielen und bis 2 cm langen Blättchen versehene *Z. Trothai* Diels, welches im Qüncinsand von Chamis mit *Mesembrianthemum-Anen* stellenweise die einzige Vegetation bildet. Ebenfalls breitgefögelte Früchte besitzt der sehr charakteristische Strauch *Z. microcarpum* Lichtenst. er wird bis 1,5 m hoch und bildet Büsche von 2—3 m Durchmesser, welche durch ihre graue Behaarung auffallen; die Blattstiele werden bis 1 cm lang und tragen schmal-elliptische, etwas zugespitzte, fleischige Blättchen von der Länge des Blattstiels; die nur 5 mm langen Früchte sind Eimlich breit geflügelt; die Pflanze ist vom Kapland bis nach dem Klein-Buschmannland und Groß-Namaland verbreitet; sehr auffällig erscheint sie in den Dünen des Fischflusses bei Seeheim. Ein anderer, bis 1 m hoher Strauch mit graubehaarten Zweigen und Blättern aus dieser Gruppe ist *Z. incanum* Schinz mit etwa 5 mm langen Stielen und ebenso langen fleischigen, spitzen Blättchen, mit kreiselförmigen gelappten Früchten, im Ufergebirg des Orange bei Sendlingsdrift und auf Gerdill an der Kuibiser Pforte. Endlich mag noch ein sparriger, krippeliger, aber bis 1 m hoher, reich verzweigter Strauch erwähnt werden, dessen Blätter an 4—6 mm langen Blattstielen ebenso lange verkehrt-eiförmige, fleischige Blättchen tragen: *Z. retrofractum* Thunb. mit fast kugeligen, schmal geflügelten Früchten, häufig in der Karoo bis zu 1300 m und im saadigen Küstenland von Klein- und Groß-Namaland, z. B. bei Garub und Tschirub, aufsteigend bis zu 1400 m. — Mehrere Arten des westlichen Kaplandes, darunter auch das mit dornigen Stipeln versehene *Z. spinosum* L., haben sitzende, einpaarige Blätter; in Groß-Namaland haben wir von solchen Arten *Z. leucocladum* Diels mit weißen Zweigen und 1,5—2 cm langen spatelförmigen Blättchen, im sandigen Flußbett bei Cbamis und Koaukip; ferner *Z. oocarpum* Loes., einen bis 6 cm hohen krippeligen Strauch mit kurz-spatelförmigen, 0,5—1 cm langen Blättchen und eiförmigen, 5kantigen Früchten, an Berghängen bei Matjaho. In Klein-Namaland, an der Mündung des Orange und in der Karoo findet sich *Z. cuneifolium* Eckl. et Zeyh. mit sitzenden, einpaarigen Blättern. Von Arten mit gestielten, einpaarigen Blättern kennen wir aus dem Klein-Namaland-Lan das bei 1000 m vorkommende, und aus der Karoo *Z. Lichtensteinianum* Cham; el Schlechtd., aus dem Gebirgsland zwischen Beaufort und Uhinosterkop *Z. incrustatum* E. Mey. und *Z. microcarpum* Cham, et Schlechtd., von Ilantam und dem Illogge *Z. microphyllum* L. fil., alle fünf mit gestielten Blättern. Am Garek River kommt das »baumartige« *Z. dichotomum* Lichtenst. (Witgat der Kolonisten) vor. Im südlichen Kapland finden sich *Z. foetidum* Schröd. et Wendl. am Zwartkops River und Gauritz River, *Z. dittaricatum* Eckl. et Zeyh. (mit sitzenden Blättern) im Uitenhage-Bezirk, *Z. uitthagense* Sond. mit gestielten Blättern am Zwartkops River und bei Port Elizabeth, *Z. debile* Cham, et Schlechtd. im Bezirk

u(drr Kapcalbiittl ;wf den Flats um KuiJtiUull win! Z. svssUifottym L. utgetrotToij an si.ii:igen
Pliit/m lni K;i|^i;nlt Z* fuTi-um /, bel «aleduii. Kapsudt. Jin der Baldanhfc-B*) /.. r'i-JTIKUWB
Et-kl, ft 7.t.\ji. Me drei mit-sitzenden JjUtient-

| fe. *SymUjKODta* Kutrl. I. <_7US. — HaIUtr|>tb«r mit rtujalrigvii, kare-gvttiftl™ Blft-
tern, vervaefafOMB AntedUFCS ^ uo4 titwt I I im Oradc dor
1—2 cm knfffn HUtthrn.h mit im I mriB ovall. Früchten und vhmäl r>ftlpdtrn Flrh-m.
Zi^{au} Dir:t>r niL, jiuinj. Iformlgen BUTtch in den Vorbergen der Aansberge bei
Windhuk aid ftliitlli; Z. ntrufioMMi S^htni „n felsigen I'iatin ht-i)tzfen*, Au- «i.|
111 den QvoBaa K.iri.»t'iHft.n: Z. trmw iMveoi, Mti Kleinblütig, taf *3.ndilrar Own* im i;>!. <<
irasgi'birjrf: Z. KingH Bnfl, vit Kitei •
I*iietit and Oarak; Z. tarum Kngl (Fig. 75 M—Q), ein über 1 m hoher Strauch mit lockerer Ver-
zweigung und laucn latenwdien, lii-mlit-h Isnf gestielten Uitteis wad ml. : <iiii't <i'iMi%ren,
stumpfen Blatt: hen. mit wrifflirhrtt Hl'ftrn und eiförmigen, nirbt fcMfCM Fr&t'lit^t bei Obli
im rtdliehrteji Tefl roa UroO-Xanuibiid. *

g 14. *lirawditoki* Kiihl. 1. r, *». -" Strlrbrr mit J>albkr:i:*fonBilP5n. Interpetiolaren
Doppelstip>n unii «-hr iii-W. n, schief •andlic hra grofleri Blatlrhn. mit verkehrt-eiförmigen, stark
gefägelten FrUchlfa: 2. Slapffii Srfainc jFip H = E. VuWofA** Knpl.i. grof*r, t>^1 m I ober
Strnuoh, oK J;asche vo dabja IfMrn DmlMf bUdesd, aaff&Uend dnrti die dicke a Zweige und



Fig. 76. *Zygophyllum* Stapff I Hdiilnx. rf'liot. von I'rnf, l>r. L. Scimlt/*.

ill. :ui B mm uigt'n Stii-h'tt stdwnSaSi bimflvo talBtgroflen und 3 mm dk'ltrn. fleischigen
UIUlchen. iirht Milan in 7.iTstn-iii.«n BQscbSD herrschend in «n tUftlgVd Itivleren der Namib,
HI iininrittlich im Swtkop \<n to Jiilmlang b* narh OtjfbisbintM, ;i<mti un to Walffschbal und
am Kuisit).

g ir>. fimjwni (A. JOB*, all Oattnnf m M-m. Hwu iRar. Ml. ISSfi tM) BngL in E. P.
1. Aiifl. Tf". I, I'-INI BB, — \|. i-r <irij;ilir iir. Kwp5(In turi^t -ff.ii'ht rij;^ f'n'li^jinlii«) mit 2-ideh lo^
Uih'mlt'ii KIUI|'KII, von vii'li-lu-i! daa Kudukjirp abvptiagt. IHJIIIT rtnpaarig, |i>weilM L'lappig. —
a. Stum, ohno Auliiln^i*: Z. Hillnniitri hi'. nit J;<ii^lii-ht n keilfOniitgen^ Ulatlohrn. ti Steppen
Süd-, Weat- und Oft-Aiwrrntlch*. — b. Stun. mit Ajhingsei: Z. <^««««««« i'..Muffl., Z. «K/O-
Carpum F. iftalL, 'A. t'vatim Bwfrt II WWtt, Z. Knchu Tnli>, Z. Ifybriddm Tal*, Z. prwmd/t>-
ihri >jm V_m Mn^M, Z. npicuiatuu Y. Mudl, ebentalb in An^ir.ilmii. Iriitpri's von <J>««««««« bi*
Tasmanien. — Z. r'i,iiüi n.iMiih -N. w, Ausi,r,aLi. van isoliertej Stdtong.

§ 16. *6oepertion* Es Kiffil. in Aliluiihll. %kad. Berlin (1896) D. — kupst'l tiioht aufspringend
oder scheid (wamUpaitig unil mit oach iotaen «.iiji Bltaenda, etntiunlfui TttltrQehMn, liin nied-
riger ftttsgebr^lftu r*ir;iiii'li mit iuu|ia:irit^li HULtern uud un-bl Mh)et liinfriti'lt^ri öder lanzettlichen
Blättchen: Z. Iruii'sti,suw DC. I'Td.l.r. I, 1^J. 708 En W<t-, .-liil- and fnt-Au>lr>llrn, gilt ab
gutes Viebfutte iMi-ilerwuna... K. eramfeum b>i<l-1) Ostenf. im khuTii.

§ 17. *Vepauperata* Eiigl. — Hi puartigor H<lt>lr*uch mil lil<tHpji («—J mqi Lingcn) ^Uig-
Hehen, QeiHhigrai Utititem nmi 4eltat4nDbjeo SebciWattetn. BIDten Su iig, seli t1*» (2 mm
Lb*rr in kurvi'jt tPraubfw Sep. abBULTf. I'll, 'i iir kleln, kanzflllich. siam.'am (Iruti'lf j^donn
mit knruta, tpt&om, ithtppailBrnitgttn Anbfogul, Fidter dea Ovars taJcd<m Fach mit 1—2 haa-
genen S:iim-TKiiib^'it. — 1 Art. Z. depau^ratum, Oralc*, nuf flt-n DODOC d&a Faux C>jt, im
Anjandroy-BI^irk vim Mailagaskur.

NuliH, I'» EjoftptB von K. /afcrjo wf>rdc« in «r INim.it dr<r f'flnntz wie Kafirn
eingelagt untl nln Q<wtu rtrwesdet; Ant Kraut van %, steptar U <iir-nt i" Arttbien »jn M'ttel
goge

Für diejenigen, welche sich mit den in Asien vorkommenden Arten zu beschäftigen haben, gebe ich die von Popov 1. c. (1925) 105—108 aufgestellte Übersicht ^{seraer} Einteilung wieder. Untergatt. *Fabago* M. Pop.

1. Pet. fehlend. Samenschale mit dicker krustiger rissiger Außenschicht. Wurzelfaser* dickfleischig. *Miltianthus* Bunge (als Gatt.) 1) *Z. portulacoides* Cham. (dazu *Z. macrophyllum* Regel et Schmalh.).

2. Pet. 5. Samenschale nackt oder mit kleinen Warzchen. Wurzelfasern nicht verdickt — *Eufabago* M. Pop.

Am Kapsel nicht oder sehr schmal geflügelt. Metirj&htig.

a. Unterste und mittlere Stipeln laubig, die untersten verwachsen, groß.

2) *I. fabago* L. 3) *Z. fabagoideus* M. Pop. (Turkestan). 4) *Z. obliquum* M. Pop. (Gebirge Zentralasiens). 5) *Z. Eichwaldii* C. A. Mey. 6) *Z. ramosissimwn* M. Pop. (Tur-
Vestan, Kara-Kum, Kisil-Kum).

b. Alle Stipeln h&utig, getrennt, klein.

* 7) *Z. stenopterum* Schrenk (Ost-Turkestan). 8) *Z. furcatum* C. A. Mey. (Wüste am Fuß des Tschingistan). 9) *Z. gobicum* Maxim. 10) *Z. Rosowii* Gage (Pamir, Tianschan, Mongolei). 11) *Z. turcomanicum* Fisch. et Mey. var. *unijugum* Trautv.

B. Kapsel ungeflügelt. Blätter mehrpaarig, mit 4—8 Blattchen. Igehrj&hrig.

a. Eapsel schmal, lineal-zylindrisch.

U) *Z. turcomanicum* Fisch. et Mey. 12) *Z. mucronatum* Maxim. (Kansu, Mongolei, Ost-Turkestan). 13) *Z. miniatum* Cham. (Turkestan).

b. Eapsel kürzer, hinglich, Blätter 3—4paarig.

14) *Z. subtrijugum* C. A. Mey. (Songarei, Jirgisensteppe).

c. Kapsel oval. Blätter 2paarig. u

15) *Z. melongena* Bunge (altaisches Sibirien).

C. Kapsel geflügelt. Einj&hrige oder mehrj&hrige.

a. Einj&hrige. Blätter 1—2paarig.

16) *Z. Locziji* Kanitz (Kansu, südliche Gobi). 17) *Z. Lehmannianum* Bunge (Ostküste des Kaspischen Meeres).

b. Mehrj&hrige. Blätter mehrpaarig, mit 4—10 Blattchen.

18) *Z. Uienae* M. Pop. (Turkestan). 19) *Z. oxycarpum* M. Pop. (westliche Mongolei, Turkestan). 20) *Z. pterocarpum* Bunge (altaisches Sibirien, Songarei, Mongolei).

21) *Z. Potanini* Maxim. (Gobi, Tarbagatai). 22) *Z. macropterum* C. A. Mey. (Songarei, Turkestan).

Untergatt. *E. uzygophyllum* M. Pop.

§ 1. *Sarcozygium* (Bunge). — 23) *Z. xanthoxylum* (Bunge) Baill. (China bis Turkestan).

§ 2. »*Atriplicifolia* M. Pop. — 24) *Z. atriplicoides* Fisch. (Transkaukasien his Turkestan).

§ 3. *Dumosa* M. Pop. — 25) *Z. dumosum* Boiss. (Arabien, Agypten, Palästina). 26) *Z. buchari-
cum* B. Fedtsch. (Kelif in Turkestan). *

§ 4. *Annua* Engl., — 27) *Z. simplex* L. (Paenjab, Arabien, Afrika).

§ 5. *Mediterranea* Engl. — 28) *Z. album* L. (Cilicien, Mündung des Cydnus, Arabien, Nordafrika). 29) *Z. coccineum* L. (Nordwest-Indien, Syrien, Arabien, Afrika). 30) *Z. hamiense* Schweinf. (Sttd-Arabien). 31) *Z. amblyocarpum* Bak. (Sttd-Arabien).

10. *Miltianthus* Bunge in Arbeit, naturforsch. Ver. Riga I. (1847) 197 (Icon. pi. nov. Lehmann [1848] 5g tab. 9). — Sep. 5, schief eiförmig, abgerundet, die beiden inneren bisweilen blumenblattartig, dachziegelig. Pet. fehlend. Stain, und Oar wie bei *Zygophyllum*; FScher des Ovars mit 6 Samenanlagen. Kapsel 5kantig, fachspaltig, fleischig. — Mehrj&hrige, fleischige Staude mit 2—3paarigen Fiederblättern, häutigen Nebenblättern und rftlich-goldgelben Ruten.

1 Art, *M. portulacoides* (Oham.) Bunge in den sandigen und steidigen Wüsten von Turkestan* — Fedtschenko, Rastit. Turkest. (1915)»553.

11. *Guaiacum* [Plum, ex L. Gen. ed. 1. (1737). 140] L. Spec. ed. 1. (1753) 381 (*Guaiacum* Plum, ex L. Syst. ed. 1. [1735]; *Guaiacum* Adans. Fam. II. [1763] 507; *Quaiacum* Scop. In trod. *L 7771 212). — Sep. 4⁵, ungleich groß, dachziegelig. Pet. 4—3, vorkehrt-eiförmig, dachziegelig, abfallend. Diskus kaum entwickelt. Stam. 8—10/ die staubfäden fadenförmig, nackt; AntherAi länglich. Ovar gestielt; verkehrt-eiförmig oder keulenförmig, 2—5lappig, 2-⁵facherig, mit pfriemenförmigem Griffel, die einzeliien Facher mit mehreren ?8—ip) h&ngenden Samenanlagen, letztere mit lang ausgezogener Mikropyje. Frucht lederartig. ?—5lappig-oder 8—öflügelig, mit Isamigen Fachern. Samen eiförmig, dick, mit dtinner Schale. Keimling gerade, mft flachen, eiförmigen Keimblättern und kurzem *Stammchen. — Bäume oder Str&ucher mit hartem Holz, gegliederten Zweig-
^n ufid gegenständigen, lederartigen, 2—14paarigjp Fiederblättern mit kleinen, drei-

^Ikigen, aWiilligen XebenlilJltern. Jiliiteti biaulich oder¹ rOtlich, IaDg jjegtielt, einzeln endsiilndig oder in Scleiniolden, welptie ctarofa Verkllrzung der primilrcii und skun-
•Liron Adtaeri von Dichatiien od<r WirkHn e&tetaadm iinri.

tWichligBte epexl<ll* Literatur: £. St. Vail and P. A. Kydhorf. in Korth Amor. Fl. XXV. Pan. 2 (1910) t(ft-107.-*- finite, HUT. Faro pi. 222 (. »-6. - La-
ma rut, XJib. Kncycl pi. 342. — Ber fnd Sch m id t. Dint. q#. S<f. It, t. 1A - Ber ^ .
IJhar. Pfl. Gen. pi. 76 f.,558. -r De itounili. fl Antili. VII. pi. 463, — Seb ft, Thcs.«L
pi. 53 f. 2. - WoodvillVTIfldieal Boujiy Itt pL *». — Hayo B, Arwel-Oewkelise XU.
t. 28. — tin impel una Sch !>Hliu fn A » I, Afchild. L 00. — Bol. Resist. XXV. pi. D.
— Bentlyftnd Trinnin, M-d. Pl. 4 IS80] t. 41. — F U c k i g e r, l'harniak., B. AuJl. ptSB
490. — A r t t a. M e y e r, "Wi^enach. Drogenkunde {1891; II. 167—ITO, Fig. 362—384. — L. Co c f a



Fig. 77. *Guaiacum officinale* L. A %vri-ly; mit Bltltcit; ft tivilizeum 1m UttigMi'.hnlit: 0 chin 9niu;>i-
»n]«K': W Frut'fit Im I,Huic**t>nlti. dfa Kulinlluure lui Somali eetgund; t: Fracht lit Qatrnchuit. TAIU
K.V. 1. Antl

und E. Gllg, Fli.iraiki.ognost. Praktikum ^1907) 57—D9. — 0. Kit'»ten, Lehrbuch der
Pharmakognosie (1098f93—06. - E. Gllg, Lebrbucti d. fhamafcogn. (IMJS) 173-176, Fig. 104
lii» 166. — A. Tnchircii, Handliueh tlör l'iartnakognosie II. 2 (1917) i53!>—1543; bier dii*
weltore Spciallitcfttur. — I. I' r l. sn, Symb. Antill. VHI, a920) 817. — 0. Warburg. PUN-
icjiwelt II. (1921) SSI Fig. 188. — E. G i l g. W. Brand tSud P. S. ScliUrhoff, Lehrb«
d, Pbarniak.. 4. Antl. (1>27) 2&fe-5rt5. Fff, 197—199. — S. ,l. Becord, Lignum vltno, * si-
of the wood*-ot Zygophyllaceao with nbr«a<i u* ihe trut< lignum vilao of commetco, its flourCi-s,,
properties, usos and substitutes; Yale I atrerL. School yf Foreitry J*ubl. VIII. (19311, *8 pp,j v/L
Bot, Contrabl. N. P. I. (1922) 193, - S t a n d l e y i n Cootr. U. t». Nat. Herb. XXIU. 3 (f-'
* — J. r. Ortegfti Guayacan, fJuaiaoum Coulteri A. Uray y G. Talroori VatI, Wexleo Fore*tal V.¹
ijS^J) tl—12, 139—Hi; vgl Tropical Woodl Xr. 14 (19S8J B8. — C. W a b m e r, I'Cxtoext&ofl*
8. Aufl. I. (1929) MI. — V>- von Brchner in Wiesn<r. noliatofle 4. Aofl. II. (1928^ 1^9^
Etwi 6 Artrn vum wUrmeren Nordanwrika bis nach d&ra squfltklooo .SUI»an>rika. - A
Pet. t;twas (lliiff. Frucht Slappig. *G. officinal*). H; 11^ y .1 c a n)T mit ^—Spaarlgea ISliitt-rn and
lie(eifOrmlgi'i'i oder lasglichen Blitttclien, mit in .Scheidolden etebcodta Hliiten, kleiuer Bimni
i h Florida, auf den Antillon, in Oulnna, Venezuela und Ko^nnbien, lutneitt sin fTOCKOBta K&sten-
trichcn (Fig. 77). — B. Pet. kahl. Frudit 3-5Inpjiig. — Ba. Wattohen ian(r'lich bla verkehr<eif&r-

mig. *G. sanctum* L. (*G. verticale* Ortega), mit 4paarigen Blättern mit kleinem Blüthen und 4-3i-
 lappten Fruchtblättern, in Florida, auf den Bahama-Inseln, den Antillen Hispaniola und Portorico,
 sowie in Yucatan. — Bb. Blattchen linealisch oder linsal-länglich. — Bb. Orar kahl. — Bb. l.,
 l'cht, langlich rechteck-eiförmig, unterseits strigulhaarig: (? *gualemaletise* IManch., Guatemala. —
 Bball. Pet., breit verkehrt-eiförmig; Blattchen kahl oder fast BO: *G. Coulteri* A. Gray, mit
 Blattknäueln und dicken Venen, in Sonora, Sinaloa, Guerrero, Tepic und Oaxaca, — *Q. Planchoni*
 A. Gray, mit einzelnstehenden Blüthen im kahlen Pet., in Oaxaca, zwischen Tehuantepec und
 dem Stillen Ozean, — Bb/f. Ovar filzig; „Pet. verkehrt-eiförmig fN's treistönig: *G. Palmeri* Vatl,
 in Sonora bei Guaymas,

- N u i z j i l l a i i 7. t n sind *G. officinale* und *G. sanctum*, welche beide Guaiakholz oder
 l' n o k h o l i (Franzosenholz, Lignum Guaiaci, Lignum sanctum, Lig-
 num, vitae) liefern, das namentlich in früheren Zeiten **fwlt** 17. Jahrhundert) sehr geschätzt
 war. Nur da* schwerer (Spez* Oew. 1,56), im Wasser unter sinkend, grünlich braune, gewürzhaft
 riechende und scharf, bitterlich schmeckende Kernholz enthält das wirksame **Guatakharz**;
 es ist als Ausfluß des Holkesorgers infolge Stammverletzung, besonders reichlich vorhanden lit-i*

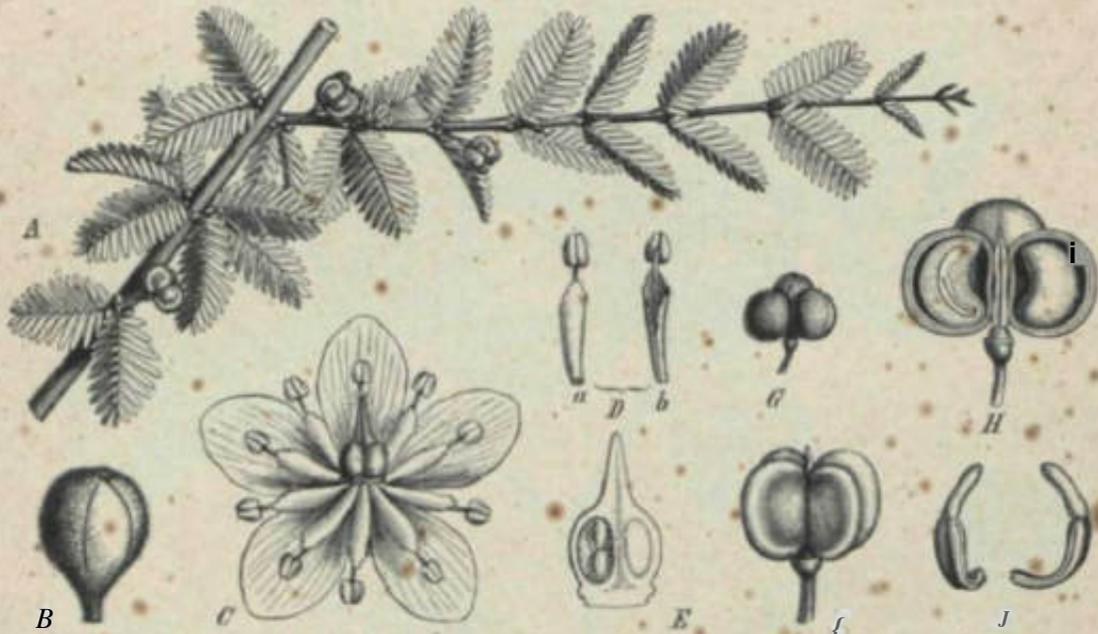


Fig. 7n. *r., rh., ri., Leucaena* Engl. A Zweig mit Blättern und reifen Blüten; B Knospe; C Längsschnitt m
 jförmig: I > Stam., a von vorn, b von hinten; M Ovarium: **ifjanga** Frucht; **o r t l f t** Fruchtblatt in imt.
 (ir.; II <le«tbe verffn. und die Samen zeigen; J Kintirvo. (Aus E. P. I. Aufl.)

Q. officinale; es ist leicht löslich in Aether, Alkohol, Ailoroform, Krensot, Alkali. Das (Säu-
 hiltz bildet einen Hauptbestandteil des Holzes. Das beste Guaiakholz d' s. llandt' la etammt von
 Santo Domingo, wtm wo 1871 1494 Tons exportiert **windSB**; **f l m** wenter harzreiche von *G. sanc-*
tum kommt. vfrzugsweise von den Bahama-Inseln in die **Etadfil**

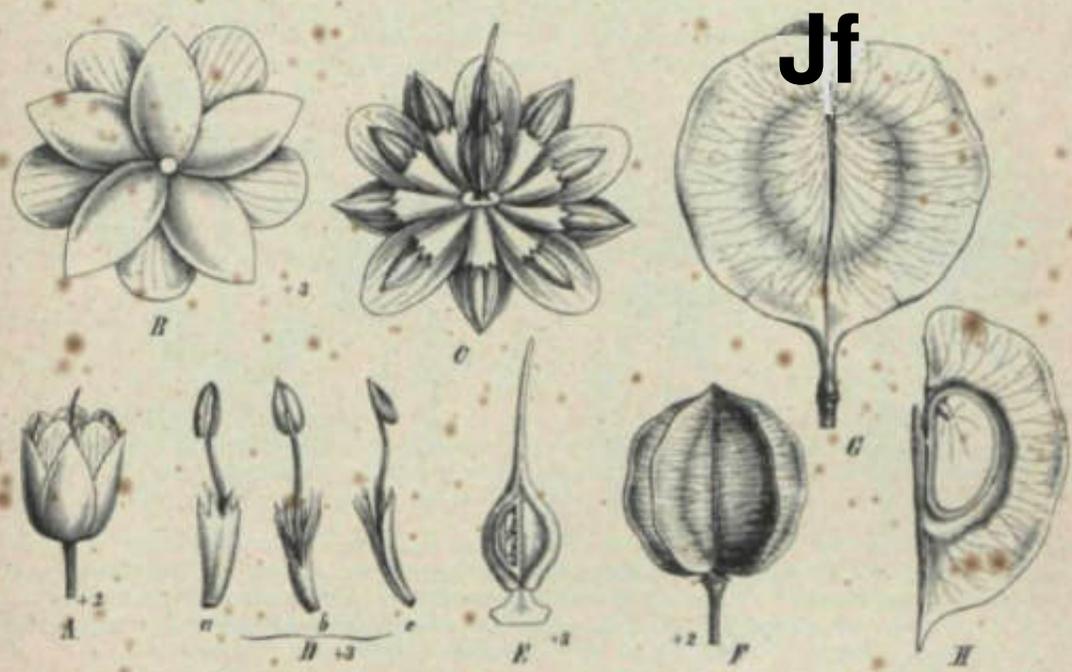
(JegcTiwartif; **wird** daa wertvolle, Ehrdauprlifite Holi von (.; <>!!'t<inale zu vielfirlei ti'fli-
 iflscheii Zweckea v'rwendet, z. B. HIT Hrrsteliing von Schiffbebrauftrnlagi'ni, Kc^t'lkugelti. *Holz-
 htimrni u. ft. m-

Hinde, Blattfr* uii'l **Binw** mit Saponin, Holz und Harz **Mpoiauai** (Frisboel-, Bf-ir,
 Kvnntn. (iuaj;ikpraep. [1903]; Brfas in Wiesner, Rohstoffe 4. Austr. II. [19*S] 182:)

12. **Porlferla** Ruiz et Pav. f J. peruv. et chil. prodr. (1794) 55 t 9 (*Guaiaciditum* Asa
 •Graj%«Gen. illustr. II. [1849] 124 [sect. *tiuaiaci*]; *Porliera* gers. Synops. J. [1805] 445). *-
 • Wie *Guaiacum*) aber die Stam. mit ktrzerem oder längerem ^nhangse], **difl PJobe** <s
 2—r>lappigen Ovars mit je 2—4 hansonden Samenanlagen. **Pie** strinfrnclitarti^ⁿ Teil-
 friichte mit diinnem **Eodokarp** und 1 nJweofOrmigen, dirktsn Samen. Koimlitir mit
 langlichen **odW** lireiten Keimblättern, welche entweder der **AchM** parallel siwl oder
 senknjcht zu **deiftlben itehen**, und mit **syliindiidism Stimmchen**, gerade oder **grfrtraufmt**
 — "Striucher mit kriijifligen Zweigen, an denen die mehrpaari^ **gefladerteii** Blätter an
 il'r l.ii-htseite **pftaAreiM** g»nahert 4"d. ^{mit} lineatischen, beweglichen BlättcheU, mit
 kriirnn. jifriiinT) f<irtirlgen, d^ⁿrlgac **NebenUttoni** und mit **eJuela** oder in **SblQtigmi**
Vrttgdsidchen Btabeadeo, **kvnces^alten**, **kteineo** Uluten.

• Arten in Mexiko -uad defti andim Pildararrika: *l'. angustifolij* (Engelm.) A. Gray mit

ppri **Bl&tern**, mil ^unit¹n AohangHeln sn den **Staid**, und mit 2lappigom Ov>r; Frucht su-
 saiLiitity(v"l"i(kt; in Mcxik^ (Bezirk **Ceafluila**, Til rim ti lip as) tind Wcst-TeHas (Hays Co(Jnty). —
 mfe- **hytjrometrica** Ruiz H Pjtf, mil 5—Sparigen Bliitdni und ineist 3]appigen Frilchten mit **ling-**
 TU"«i. urtiarf ppkiptfn Teilfrikta<-iii im stkllichen Terii **and** im afirdlichen PhiJe an wt sten
 lliitlbn. — P. **Lorentzii** Engl. [**Cfakitom**, F%. 78j, sparriger Stiauch von der Tracht (• r
 vorigfn; aber verschieden durch halb so **grofie**, viillkoinmen ibgeruinkii>, fust kugelige Tiil-
 frtehte, aixf den Stepp^n Argentinien (Cordoba, Rinja, **CftudQuca** nad **Fucniiuui^Va** Bolivia
 a« 'ClKiraktorstrauch der **CartwZonc** von l'iiinpa^raiKlc bis Cholon um 1400 m; in Peru im
 Dep. AnAt-hs, J^iuv. lluari, in H«c(lte[]>e (Kaktoen, Strku^her, Agaven. einjlnrige GrSser) um
 25(W—2600 m. — Bei fiurIm-r \iiti-rnnj: **l«geo** sk'h die [{liiUclnn rltr firn:mnten Arten zusnmnen.
 Di« Bcwegtint'i'ii siuil nyktitropiBch (**nIch P • a t m e l l i** ; t^ger, Biol. [1913] 240).
 % Nitipllanzimi. DaB **Hplz alia** Arten ist wegen seiner Festigkeit als Nutiholz ge-
 schatzt, urnt En Uinen Kif.Tiis<^hiftr-n mil .lim von **Omaetm tthr JIbberiaalhanwiwl** — t^tur di^
Hok von l' **Qnyil'itift>lin** IUHI J^'. **LOMwtati** VIL-l. W. v LI n **Hrek mil** in ^Vi^J^An^'. **BebRofh** 1. Aufl.
 M. (1928) j454. — Dio Wurzelrnde von **F. mqvttfoUa** (**lot p - b u l i**) iliunt zum Wascten
 (St a n d l e y , l. c, 522).



Fitr. 7y. **Ititlnrni**. A—F **it. fMURtinifiimurt tllfron**, /t **Jungc BUHe**; l((**Jieeeltie** geoffnet von untem
 D ilteaelhc von oben; fi Stain, auHRiwarl sen, a /OS Yufn. f> von bliitcji, c von cler Seili; **F. BjBMt**
 mit l'hr-tii gAffiieten Fadi; P Fnulit. — 'l, /7 f- **Sarmient** Lor.mx, ' **G Game Frileht**; **I!** eln **Fach uIU**
 einem ilir L&nRC iiju-h durrlisrhnlttrrci **Samen**. (Aus> E. I'. 1. **AirU**

13, **Plntoa** C. Cay! l-l. chilfia I, (1WB) 471* t. 16. — Sep. f5, tn.Ll. **dachziegelig**.
Pet *, etwas ^r/iLier; ils <lit- Sep., ^ciat,^lt. I>iskus /ienilich iliik. Hikaiti^r. Stain. l".
 mit **lAngtifa** keilfiini)ia'lii, hrt-itru, **gesShtttold** oder **tenchlitttMO** Anli^ngsel, **faden-**
Fönnig<n, **zug^lpitiran** 8tan>fii<lcii iiml liin^liclifii Antlicri'ii. ovar **ittaeixl**, eifurinip,
SkaBtig, jfiicliRrip nit **Ukhreichen** Sreihig hangenden Samenanlapcn, in einen pfriemen-
 fiirmi^en **GWffe** **renchmfilert** **Praehi** liinglich, rait ii dünnwandigen, wenigsamigen
FScheru, scheidt-v-aiulBpaltig. **Sauen** Uach, kantig, mit krustiger Schale. — AstigeT
 strmnh mit. ?<genständige n . (i;:irigro Fi(<lfrJ*]:ittfriei. **dickeo**, **Uaglicben**, **ungleich**
 sciti^-.n. M-liuar/ (uiikTi.rr-n **Bltttchea** und hn-itt-n. btett>ud)ii \eljenbiattero, mil
kaptlgen **Vorbftttwn** mid la **WHckelD** itefaenden, **Btwa** en **groSfg** [thiten.

l Art, l'• **chitensis** <:iy, in **derjWrlas** Atacama deB nOrdlichen Chile.

14. **Buittesja** C. O>y, **PL ohilena** 1. (IW6) 471 t. IS (**Otmopttra** 'Hire/, in **Buli. Soc.**
natural. MosCOB XX. [1874] I. 160). — WieJie voripe Gattnng; aber dii> Pmchi)nit 5
 bfeit **gefittgclten**, ts;ikii*r<ii Teilfrttohten, irelche sich an dv **Bauchsaht Sflnea**. **Sunn**
iftglteh-niwenfOmig, **flach**. Keimliig mit lin^ich^ifljrmigen **KeinblAtteni** mi4 kur-/am
 stjiiimclien. in **knorpeUfBin** Niilir-ewebe. — E-irancher mit 1—ipebrpurfgen, kablcn od^
 beliaarteri **FiederbJittern**, von der **Trachi** <lT vorigen Oder infolge **fdUueitig<n** A^fallens

der Blätter rftqkt. besenginsterartig. Biuteii bisVetfeji in Rispea, Tylahc aus Dichasien zu-
i eammengesetzt sind*

8 Artea Im Bnschwarj uod En den Steepen Argentinians, in tor jpfstfie Atac&ma unU im süd-
liotieu Peru, taa)H ftatiiif iHehaeai: *B.ba*vtU*.ns* • rische, klefa Strauc mit wohMechonde=Blä-
ten, suit 6—Utmsrigts, wenig behaartas Blatteit und lin. alischen. tpltSM Bl&ttchon., in Argon*nion.
im Bu&caw&ld-voa Santiago del Eatcro und in W^ahhjng ier Stern de Cordoba sowie im Camp
und ITontfd<< Onion Pilcomayo-ffer* jB Boliri*. — *B. Sfkckvnyianltii* Hi.-tnn. i Fig. 79 A—F) mit
4—5piariges Blatterajnd Unglicbeo, ttumpfeo BlItUb<n, in der Pnrrbi fatamarca. — & cAifertal>
Uar, mit bthnrtw 4f*MiJ&U BUTtem and kltrlnra rlfddnniirA BUTtehem In At*c>mi. — *B. arborea*
• MMq.i Engl (ZypopAyOw* trborrvn J*cq., *Cuairum orb. Dr.*) hohtfr B>am mil 7—8i>aMrigen
Bl&tteni. itneaJ-llnflkhes, tebiche> Bliiichent mrt groBen, <nteln oder in Rispon stehoniion
Blüten sod mit (ToOa Frürhtciv »ii' /i SarmtenN, fa Miaio*«p Sayiitiitcn ColomMcnc* dtd \on&
zuclaa. — *S. foikuA Ori>eb.*, nit 2—Spurigvn BUTtern and wbief eitOrmtKen BUTthen. *ut trocken-
nen Hageln ill d<r Ptovioi Catammrak. — *B. ntamo [GUL] Qriaclnch*, rirtige fnu^runc QBsen-
str&uch<r mil 2—&paAigB& kbfailesden HIHitem, lanplichen fBUTtdWD und liUfeo int?rnmlk'n, in
Argini en PProv. Cordoba, Bclik' rux Ul E>. Itioj* unJ Mendota. suf hiinensand in den C&mp-
pos von Catamarca. Dcnealben ruteifftrmifrr-n Ualiit<s wie dio vorige Art besltit die Yar. "IfVfir-
ienwri ED^I. (Calata dor Eing<borenen), bis 3 m hoher Strauch* mit langm luernodion, 2^5-
paarigen Blattera. abor Sicken, eifOntijren, 2 X 3 mm grpBen Blfittchen. in dm peruftiischcii J ^ S



Fl(f. 80. ±V{OjtcAr^'c<t caneyivi^i (fttv.)Hrfq. JI Sw<lettBed(ebao inft Kuvapc; U BULic von oaten; 0 Ue-
tilhe run obtiu; /> Stam., a rut) vorn, 6 von hinten, c von der Seite; A (iynlzcum tnl i elirviii KeAffin
F>cli. (Am E. P. i: Auri.)

tea, am liande des von *Prosopis juliflora* (Algarrobo) gfbIJdetcti Haines xwischtu lea und der
Uaciimdf (feucttje um 36Um, sowie iwiachen Otooa uud Injrunico ura 1050 m. — *B. Sarmienti* Lorenu
(Fig. 75)Q,U), bis 18 tn hoher Baum mit schwerem, iiantrekhi-'m Holi, kurzen Intornodion, Ipaai.
kahlon Blattcni, schief eifflrniigen Blittchon uml sohr ^roBcn, bia S cm latigen FrUebten; im Ohm
'haco von Argontnien. — *if. macrocarpa* Phil. (Meudoza) geh&rt zu *B. relamo*.

\ u t i p f I a n a u t i eind namftlicli *B. arborea* (Veraholz, Miraciibo-Pock-
h o 11 j und). *Sarmienti* (Palo balsamos 1'alo * a it t >, Argentinisches P 0 elfr
boj fj wegen ihros fcMcn dauharftrn Kernholies; uuch soil das Uoli von *W. arborea* die Eigen-
5 cl i a (ten deajeigfln von Gutriacwm besitzen (W. von Drubtnar in Wiesnur, itolistoffe, 4. Aufl.
II. [19S9] 14M). •^Aus dem gefpallMLii Mi.- von). *parminM* wird.ria aelherische* 01 (Ur Pm
tUnierfrzweck*! gewonnen. — Am den BLutcn dur *R. retamo* var. ifi'tfrbouiTi wird oin Tee gegen
Tripper bereitet.

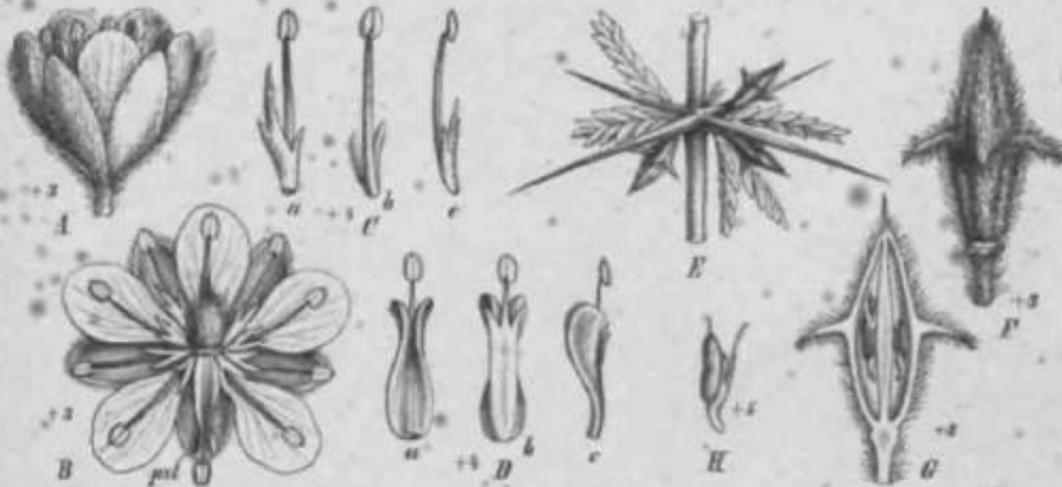
15. **Neofchroetera** Briquet in Candollea II. (HI26) 514. — *Schroeteretla* Briq. in
Festschrift Carl Schroeter, Verflffenttichung des GeoboUn. Institutf iliibti 3. Heft (iSH)
662 (Iama Cav. ID Anal. hist, nat II. [1800] 122, 123, Ic. ot descr. pi. VI (1801) 41, t. 560.
fig. 1, 2, nielit Ortega [1797]¹); *Covtilm* Vail in **Ball.** Torrey Bot Club XXH. [1895] 229
t. T.). — Sep. 5, dachiiegelig, abfailig. Pet. 5, US i.ninde penagell, liinjier ala der Kelch,
dachziegelig. Diskus kleiii, IOJappig. Starn. Ju, die fadctifOrmigen Stiubfiidei^ auf **dec**
loneosoit; am Gruiuie mit ^ezilhntcm AnhUugsel vereeben- und* in it iaQglicbeo^ etumpfen
Antheren. Ovar kurz jroslielL, kugelig oder verkelirt-eiftirmig, ubstehend bctia^rt, <
Sfichertg, mit dunnfni Griffel und 5 klcinen Narbea; Samenanla{;<ii in dea Facliont

•) Ein und dieselbe Ltguuiiws-ongattung ist im Jalire 1797 von Ortega als *latrrea*, von
Ca viinillQs als *Hoffmansugljh* \>-n-k:hn>-m worden; dent?, ufolge hatte Ca v. nilleii den
Napea *tnnea* anderweitlg vetwrndct. — Der Natne *I^rtea* Cav. wurfe von FerQal<1* und
We a t U ^ T b y, (Circular D<c. 1927, 3. 8) als nom<ii ootiB<r\ainluii! vorgeftchlagen. Wann al,#
die Gaung getoilt wird, no ldbnt es i^mb rialekht flight, ihn boitub^l.alten, il dif <iat.tiin; Im
engeren 3 nno (*Covillea* Vail) nur 2 Arten ontKilli (Spragut; In *Propos. Brit. Bot. fJ929*) 80).

6twa 0. paarwe!M iiberemanderfojngend. i'ruucht mit stanen llaaren vou»dnr Liinge ihres Durchmesserera, nmit 5 von der Aohae sich luslOsemleu, lsauigen, niclit aufspn&gendeii T i I ^ n ; M^ikafp <hne ttklrmchy: n. Same n tinilkh, wit dttwier; flatter Scbale. K ^ g mit behmaJen, l&nglicbeo leimblitterti in tfonrifeoa Nihrgewebe. — Immt •grüne, stark riechende, harzieche Striucher, mit gegenstindigtti Blfitefen und am Ende kleinw Seitemveige sU'htadrn Bltten. Blatter fuurig gefledert lpurif&, mit Endspitichen, bisweilen nur SiJUiaig, mit h!cib»"nden Ne boamttgrn. Btuten bis 2 cm im Durchmu&r* pelt.

Wi<htttgtt« spoie ^ I * Llt<rat<f: it, Mirtinti, IM pluUi ma*, titlir* quo exiteo <n U Repoblica Mrxi^aoa, ifexko.UCS, p. 1*8—180, mit Abb. u>d <r*it<nr Literatur (tiner *Larrn mxicana* Koric) — F. 5hr<T<, [a H>o a i g u. Winkler, Pflanzenareale, 8. Rmbp. Heft 1 (ISS1), nitar U m r M d n M i C*^t.

4 Vr-n in trockoMa OAKlen A<<rku. — X. •vinrUUD* (IK.*) Briq. {Vtrm *arizicana* Moric.; i...! .rrmdori, P>lo o n d o . I I H U n i l a , K r c o i o l i t r i u • h j . m t t p Bliittuni M *rhurf 'iMrmt^en Bi*t(<riiM, wflch- Am lirtmrf* nur weftig iuueuB<nhla^ n, tehr häufig in Buduteppca Md reiniften SIMtM BOD<% von Xe^idm B. l'uh. Arizona, Neu-Mexiko, südliches Kalifo mifn. Tfxk<" «mi* <Jis trockocrrs Vtxlko (DwU(< 1900 n: Chibua- *N. glutiflora* hua i100 m), Rn Frthteniittf blUht-nd. durcfe whr stariien Hsn-croch ao>frxrkhet, — *N. glutiflora*



Flit.m. *litrocarpa* Wradmtka I-tU. J BIUte halb (fcifffnct; «-Blittd gut* Kofffi- it, bei put ein petal-U werdaadMStun.; 6 nonulM Stam.] > il>s potalald mvdtnde Stun., in btldsn Kg. i von vorn, h von hliut-n, c v<n <K^r S*lit); 9 ZndgxtOak mil Dornon unit RYacht; t' Practat ver^r.; r; (H>t>be tm Längs- sohnltt; // Sn; .. (Aus E. P. 1. Uff.)

now {Ep^clmJ Briq, «ir.l <rm St>s dlt] odt V. *iritentata* vi reinigt; von „Jop6on (MHO. FL Pl<Calif. [1926] C04) uls Vuktit von JiusiT ftDgwctien. — A*, rfftrfcata Ot». Brlq, fJirilla), mit^chicflanioitkhen, am Ontnd< mttanaahtnpBidfln Bttttahetl and •iiiirmigen Frtlichtn; in Argentinicn vnrbrtitet, bsi Cordoba aut den 8cmdst<p]....ft [FWtt* Strokes fast au^dilielllieli iMiieckuml, anvil bei Hendoca, lit< Toanmaa rjn-I 3fl4-B olivia, auch .n Chili: 11 a u m ft) in An. Mu8. Ksfl, BIRMUIS Aim XXIV. (Blitl :]M ;;••. — *N. canifolia* (Ca... It,i<, mit laugletien, m Ende SsSjuiigeu ismteni. in Balz>u*ien von Cordob* bt* in n Rlo Colorado in Arg<n(iniaa (Fig. 80).

Vach B r i • [I I t-L It<b<n tteh die Arten. in it AUMWIUDI von *N. canifolia*, M nulic, dull siw vielleicht als Qtct&rttn tln*(Kollekli-. It (<N. ffitwipsfa) anzusehen sind.

Nütze ii. Pas Laiil> fHeMr Stiaueber *inl IM .!<n Tkrco verschmäht er *N. triden- fcf/o* findet bei d(2n KinL: -•• = •• nen in di r Volk< itw'dnin Vt-rw^ndui g. IHe nunetifTlen Blätter; wel' ik< rrw-iruit t'itien joillhril:chen Geruiijj halrci), illenrn hinllg ab Heilmittel bei I>ru*k<th4<li?i der Itvit-, L>U und Zugtierc; in Hadefn ncrdui ii< gfgcn Oirht tm<i Hln<nn.iti*mus verwendet. Di& [n E*sig eingenmchten Kn^spcn Uelcfn ctavn Kraau (lit Kapuni. Auch bestrpichen die Bin- goborenen rait dem .tus dt'n Blftir-rti bergectaUten Salt die BfttttB ihrer J'ftile.-

16, *Covillea* Vail, 1. c. (*Larren* Cav. 1. •. n'O L 18 ot lc. et deocr. pL VL (1801) lu t. 559). — Wie vorigti Uattuny; abac (Utthenffl Aigupitst; rntclit niedergedrückt ItngeUg and IninbaAric iibr Keeoknep mit iuijrrrem Leptoluuf and itinorom holzigem Sklerokarp. Blftttf g<fiedert, 2—7pa(irig. mit Endblftttohen.

• i 2 Arkn; *C. niti* (Cav.) Vail in B,III cbltensehea Amlon dur I'rov. Coquimlio und *Ac<ncagu>. la Arffentinien in den Gebirgen von Mendoza uml den KordOknn von Illoja; *C. AmtgMaai* (8p<f.) " Briq. in Tulrhen am Oolt von ^pn Jorgu im aUJlicheu »...''*«—

17. *Plectrocarpa* Jilif[^] in Houk. *Rot. Mist. III.* (1883) 166. — *Sep. ongleica* groR, (daihzieg'elii, diiln wollig. Pel. 5, sjateltorinig. gtnageit und elwas grißfir ala die **8ep**, Diskus uti Miseluilit'II. Staoi.[^] mit[^] zerpflitztem Anlijligst'l am *UruidK* biswfi Jen finze mit **grofiem**, **bia** nalic au **di**^j **etfOfmlge** Antlirt- **ff**[^] **ohendon**, **blnnefblattartlg** Anhängsel. i iv.ir sHond, **wotlig**, **eifolnig**, **Skantig** and **Bf&berig**, mit kiihcm. **pfrieoenförmigem** (iriffpl und "klfiuHT **Nwfae**; FiiclKT **del Q** ws mit j^p E iu dt-r Mittp h&a-genden" iam'tnjLrila*rfii. **Prachi** wolltp. 5kaDtig, zugpj'ljiiz.t. die **Teilfrucht** in der Mitte am Rücken mit einem **tbstehendei]** Dom Tersehen, nicln #.nfsprifit'U(l, l-ainif.: 'Sanioii[^] hängend, **nutfaBaoragedrflekt**. Kcimlinfr mit. eif(i(miy;(ln> hlattartig&n Keiinbl.'tttern in dünnen L, flpischfrein Niltirfrewelio.— Astiper Stratich. mit niidltx'hen Zwetgen, wcliele in*

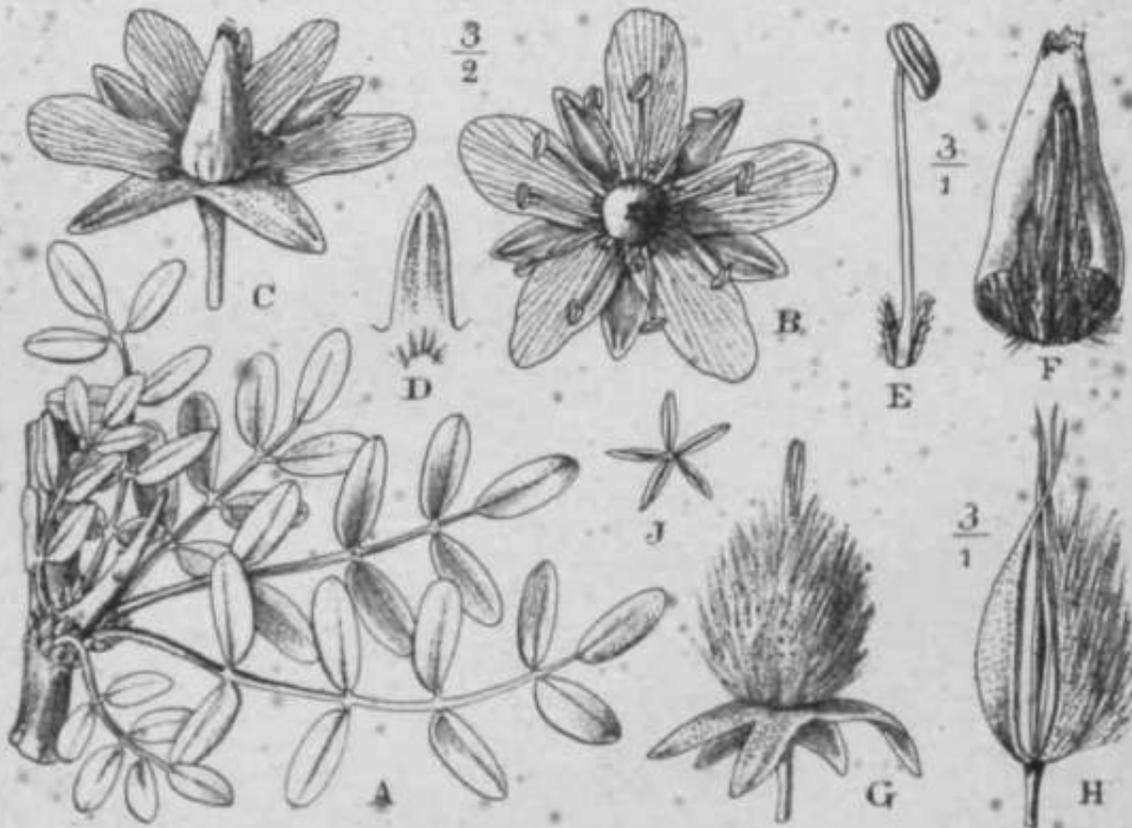


Fig. BS. *Stolx<lrri:it #rtwcnrpa* St-Viliiz. A *'nt*fiMn* ntit Umucni and v<trj}orot<xn Achselsproß, an dusen UMIII tieli i-in **DCOr** Sproß bltduti A BIUC mit **Stun.**; **0** **HOW** iatb Altfnll der smm ; p *Iep.* E sum. *u>ii* DUKui<t-hoppebM **MB 8nmd**«, **obnc** **Mgntwtmmp***; f nm dan **Ugatomcbtqytui AerSttun.** gebildet **J I c**, da* **PL** «HI oln-ctillciJcutt; fi' Krurlii mit K'lrh; // Kniriir rmcb **Itflwelaei BU** ernung der Haurr: / CJnerpctiTiln A>T Fnicht timh Kinrornimir tier Hnan'. iXai<li E > K I • r.)

der Jngttod Will die *BliVter dietil gmt&xlg* [^]incj. *V-iu<r* deitftnbtgt nach gegenständig, aber inn den **hotix6nttytahendexi** SJIBH auf «1*T 'Oberseite e tutaddr dlebt genähert, gefiedert, G—7pasrip. utit **liatittQieban**, **noglektoeigigen**, **sj.it.-en** Blättchen, **abtalknd**, dagegen ihre **SchottUttpr bleibnd** and i» **tjr'P***, **pfrrkmenfOnnige** Domen um[^]biidct; in den Achseln (**Uewr** **Blatter** **Kuretrieta** mit **FiedetblUtern**, «**eren** **Neben** **blatter** **km**« und **abfällig** sind, uini mil I kurzjremit'ltfii 'Lii(Hilfitc.

i An, f*. *i' tfftrmnbn QfiXL* (M[^]gansoni weir[^] dir **nusBntentrctondnt 2 PMft** von **Stipular-** **dornen**). in Argi-niinit-n tin *V-^<V* d<f S.itimti von **Cituurei** Ms Mf-udoita, (Fig. 81).

18. *Metharme* Pl.ii. n **Bugler** In K. V. \. Aufl. III. 4 ((890) HO. — *Sfep*-^s **UuwettHcil** ap Grund[^] **zusainnu'rihiin**[^]end, **bleibend**, IV. 5, ln'ilftirniig, tang gonagelt, wenlg J:II ger als der **Ke** **toh**. sr.nu, n», mjt [**ftdeDfOrmlgeii** **SUobOUiei**] und **liiigUd**»a **Antheeo**a, **4fl** vor den **Sep**. **lieheaden** mit acht of **gBschlitztem** **Anhingtel**; die **andero** naVkt. Ovar sitzend lang **Mideohaarig**, **lotHdUinaig**, rinf **SItpig**, jedps Fnrlt mit 1 **btngendeii** **S**n?enan!ag« in dejt Mitu-; **Grfhel** **radepfirtnifr**, mit **!eulenförmigem**, von 5 **zusammen-** **Khle** **Begden** **^azbeiiUppni** **pebililcU'm** *Y.mh'*. Kruclit in r> [^]m ige I ••llfriiHitf zerfallend,

likig **Weliiart.fc-** Stt^och?^ **Qbertfl]** dicht **Kldeshaarig**, mit kl/iin-n 15—IKpnnrigiMi Blkftftri aus linealiseljem **dicht kuiammfngedrftngten Bl&tthea**. WUteit j^ustielt. <nd>uiudig, **gelb**, V*rt, *M. lanata* Phil., im iifinilieltftien Chile in tier l'mvini TurapHcA.

I * . . . t *

Trih. V. 2, Zygophylloideae-Tribuleae.

*Triimlrae Ettg*L. in E. P. 1.1. 8ft.

Kriiutcr,^ehen titrSiirlicr, mit geflcedertiMi liliittern., **Ttucbj** in t—wenigaajplgi*, li-tiifn quergcfiiflitTti¹ Tfilfruvhte zorfullomt. ^arntiti obne JJahrgewobe.

Subtrib. V. 2 a.

Zygophyioideae-Tribuleae-Neoluederitziinae.

Neoluederitzinae Engl.

:> Toifn'iditf vom **Mittelsäul-** i j-n. aidfablOsend, ls^inig. an *Ant B. • uwhusiiit* aufapringend.

i.»» **Neoluederitzta 8eUm** in Bull. Hi'rb. Buissier II. (!894) 190 i. 2 *iliisuieti frit sin 0*, Ktzo. in Post et O. Ktze. Lexicon [IWWJ 69).-*. BIUteu arist'liriliflu **Sep. Ian-** **settlich, bleitood. Pet, 5, lioglidtj ***

bii Vs tñ> Innj.'. **DfektU** mil klr-iin'ii Lineatiflcherk bohuartn **SchQppohdIL** Stani. 10, init bautigea, zungenfür-iniL'Mi. initritiinniiT \>rwachgenerf, ^**Sas** Ovar *knpmenfilrwip* umschlie-ti(?aden **Stfrappoo**. Frnrbt weichhaarip. KtipHfl in 5 vom **ICti** el-Bilulchen sfeh abWlsend^ an der llauchnaht **Mfftpringande, ts*mtga**

Teilfriichta xerbiliend. **Bamm** liin-gend, rrf dflnner **Sehale, ohne** Nährgewebe. Emhrj'o mii vorge-zogenem, kegelförmigen i rsiamm-ohen iui'l fleittchigen, **daches K'-im-1'itAtpph**. — **jlfttiger**, b» 2 in Imlitr Straiu-h mil **ntodlicheo g^etgeo** unil **fcleinen, schfSg auffHUt** ^r-richU'ltm iixiUJirf-n **Donen**, /iit abw<*rhBe'ndeD, **uupa^Hg gefiedec** u-u Rliittprn, mit RiMrnii^ttn yil'r liinelifli **eifOrflifsn**, Erjinzr.inditren¹¹)

BULtcheA. Am Gntnde ilt-r Domfln

beiderealtt **polBtejfBrnige** Knr^(riehe» mit **ha&Seimlifgen, gettfich-flligen** Knospen-**uppen** i»h-r **Laogtxiebe**. **Dk BHtte** befindet si^tj merst ioi mannlihci] **Stadium**, nach Abfallen ilcr **kaptttetft&tiQigen** Illilli* im weihUchen.

1 Art, A, *svrvocorpn* **Scfalot**, AHIT haniip iuu **DOtHOUNd** ileiVinctifluMf-^ bfi Soch ira, jn* sammen mit *SisyndUe* unit **ZypopAyflitW** fnicrwf^pwni (Up. 88).

SO. Sisyndlte E- Uyer ex Sonder in Bar by **tauter**, **Fl cap. I. (i860) 354.**— **Sep. 5, groC. daebjdefelig.** IX f 5. vrrkclirt-^iftirtnii:. **wenig linger ala der Kilrli**. Miskus **Slappi** mit • v»r den **KdebbUtteni ttabendeo 8cpal0gos Sohflppoben**. -^t:un.*10, zwinehen den **LAppt'nund** den **schtippciotifOnnigoi** **EDiejrgew D des l'i^kiis ttehend**, mil pfripmen-



Fig. 83. *Sisyndite spartea* V. Mey. A Blühender B Andröbaum; C Frucht; D dieselbe t Im L>iiw>i'hiilu. (Nach Engelm.)

i) In Pliaruonwdt Afrikui HI. I. 8. T40 Zeile -I sti^ht imUmJi.h .gotiuh[4>ti< m.-r miU M .bw-lhst 7HU¹ f> v>ti **obaa** tti^ft* bis •• ^ lan^ii UliniHMihli(l*rfi.<

fttrmigen Staubfäden und line, alt&nglichen Antheren, die episepalen, mit Ifpgen breitdh Anhängseln. Ovar sitzend, dicht und lang behaart, eiftrfnig, 5kantig, 5fächerig, mit je 1 hangenden Samenanlage in jedem Fach; Griffel lang, mit keulenförmiger, 5furchiger Narbe. Frucht weiofhaarig, mit 5 an der Bauchn4bt atRspringenden tiföhriigen, queH gefurchten Teilfrüchten. Samen hängend, zusammengedrückt, mit dünner Schale; Keimling mit dicken Keimblättern und kur^em Stämmchen. — Besenginsterartiger, kahler Strauch, mit gabelig verzweigten Ästen, mit langen Internodien. Blätter gegenständig, mit kleinen haubenf&rjnigen Nebenbl&ttern, am Grunde der langen, stielrunden, zugespitzten Blattstiele, welche am Ende mit 1—3 Paaren kleiner Blättchen versehen oder ganz nackt siad^ Blüten einzeln oder zu 3, endständig, groß.

1 Art, *S. spar tea* E. «Mey. (Fig. 83), zwischen Natvoët und dem Gariep, von 300—500 m, und in Groß-Namaland, fAeraus charakteristisch für das sandige Bett des Fischflusses bei Seeheim, auch am Fuß der* felsigen Hänge daselbst und auf der Strecke von Seeheiril gegen Keetmanshop, stellenweise die sandige Wiistensteppe beherrschend, auch darüber hinaus um die kleinen Karasberge und südwärts bis Warmbad und weiter westlich am Oranjerivier, auch auf Quarz und Schiefer zwischen Seeheim und Kuibis.

Subtrib. Y. 2 b. Zygophylloideae-Tribuleae-Tribullinae.

Tribulinae Engl. (vgl. S. 152).

5 oder 10—12 Teilfrüchte, 1—mehrsamig, geschlossen.

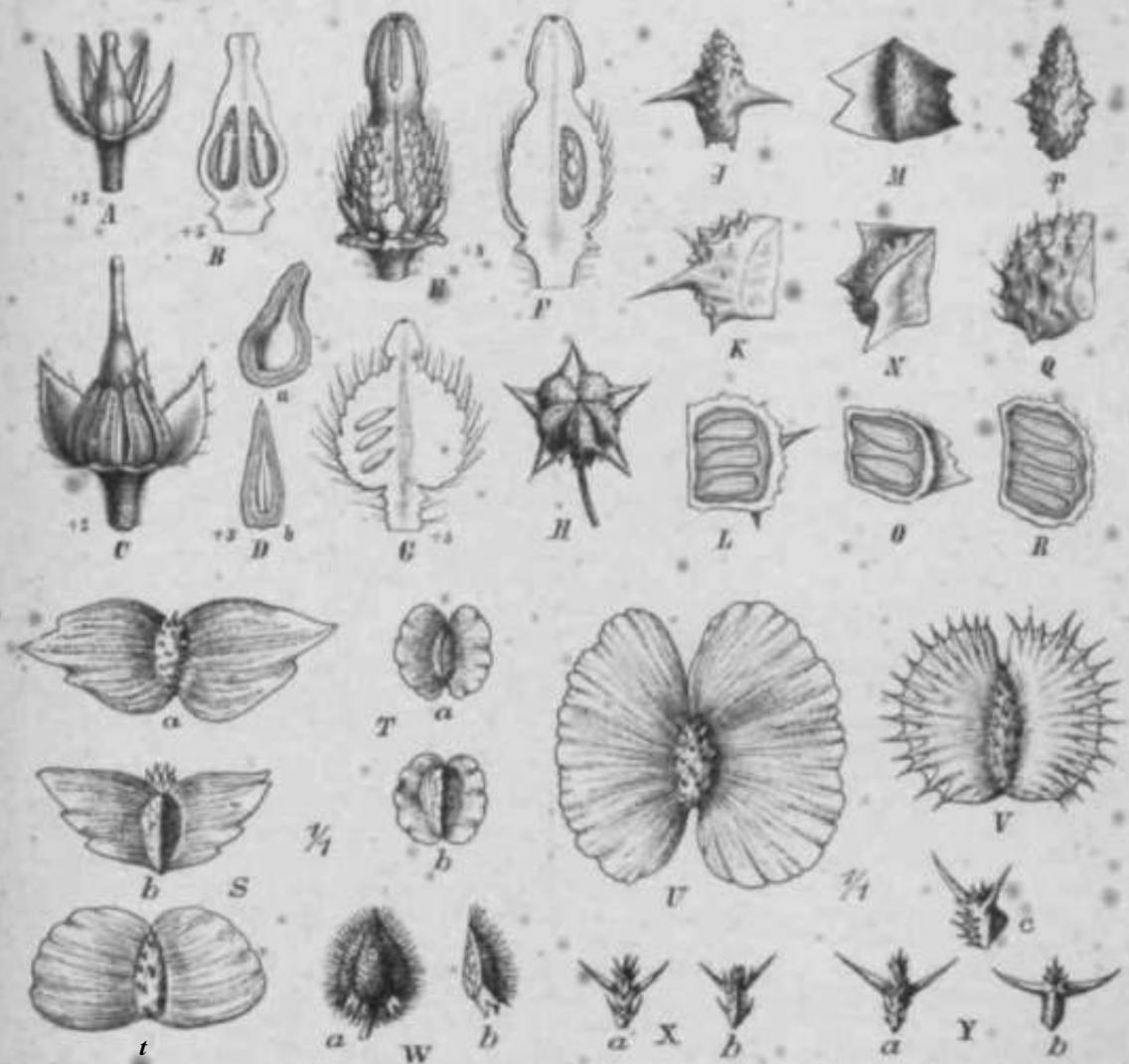
21. *Kelleronla* Schinz in Bull. Herb. Boissier III. (1895) 400 pi. 9. — 'Blüten 4-5. Sep. lanzettlich, zugespitzt, am Grunde ausgesackt? Pet. groß, verkehrt-eiförmig, fast doppelt so lang wie die Sep. Diskus gelappt, mit 5 birnförmigen, überstecknadelkopfgroßen, in die Aussackungen der Sep. hineinragenden Nektarien. Stam. 10, mit fadenförmigen, nach hinten verbreiterten Staubfäden und länglichen, am Rücken befestigten, schaukelnden Antheren. Pollen mit netziger Exine. Ovar 5lappig, länglich, in jedem Fach mit 2 hängenden Samenanlagen, lang seidig behaart, in einen doppelt so langen* C, ruff el übergehend; Ende des Griffels kopfförmig, mit 5 Narbenstreifen. Frucht anfangs lang behaart, kahl werdend; Kokken leicht zusammengedrückt, am Rücken gekielt. — Strauch mit gerillten Zweigen, abwechselnden, paarig-gefiederten Blättern mit ungleichhälftig-ovalen Blättchen und lanzettlich-pfriemlichen, filzig behaarten Nebenblättern. Blüten endständig, groß, hellgelb.

9 Arten. *K. splendens* Schinz, im Somaliland, auf dem Plateau hinter Abdallah, bei Malkao am Ganane und bei Nogal. — Die Beschreibung bezieht sich auf etentenannte Art. — Chioveirda (Fl. soqala [1929] 117) beschreibt einige neue Arten des Somallandes, betrachtet aber dann die Gattung als Sektion von *Tribulus* und unterscheidet sie von der Sektion *Eutribulus* (Griffel sehr kurz) durch den sehr langen Griffel. Er gibt einen Schlüssel für die von ihm unterschiedenen 9 Arten. — Die Frucht von *K. macropoda* Chiov. ist eine kugelige Kapsel. Die Karpelle sind bei manchen Arten auf dem Rücken gekielt, z. B. bei *K. cristemon* Chiov. (großer Baum) und *K. fjadricornuta* Chiov. Hierhin gehört *Tribulus Revoilii* Franch. — *K. macropoda* Chiov. ist ein Kraut mit langen fiederliegenden Stengeln.

• • 22. *Tribulus* [Tourn. ex L. Syst. ed. 1. (1735)] L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 386 (fttr-zeldorn, Erdstactelnufi). — Sep. 5, bleibend. Pet. 5, abfallend. -Diskus 5teilig. Stam. 10, die^vor den Pet. stehenden etwas länger, mit fadenförmigen Staubfäden und länglichen, seitlich sich Öffnenden Antheren, bisweilen die 5 episepalen steril. Ovar sitzend, von aufrechten Haaren bedeckt, 5lappig, 5fächerig, die einzelnen Fächer mit 3—5 schiefhängenden, umjwendeten Samenanlagen, zwischen denen sich später Querscheidewände bilden; Griffel sehr kurz, mit großem, abgestutzt pyramidenförmigem, kantigem, durch die zusammenschließenden Narbenlappen gebildetem, an den Kanten papillosem Narbenkopf. Frucht meist 5kantig, in 5 Teilfrüchte zerfallend, ohne zentrales Stacheln; Teilfrucht borstig und warzig, häufig mit stacheligen Fortsätzen oder mit 2 stielartigen, ganzrandigen oder gezähnten Auswüchsen, mit 2—5 lamigen übereinanderliegenden Fachern. Samen eiförmig, mit dünner Schale. Keimling gerade, mit eiförmigen Keimblättern und kegelförmigem, nach oben gerichtetem Stämmchen. — Xerophile, meist einjährige, seltener mehrjährige Kräuter wärmerer Gebiete, mit oft niederliegenden Stengeln, unteren gegenständigen, selten abwechselnden paarig gefiederten

plattern, mil ^ Scbdntilartern ufd ± achiefen BliUtftten., Blüten mang gestielt \< \ %jcha-
Hjpti, weiche bakl in Wickel iibergchen frgl. FIG: 84). Wist gelb.

WictitipRtespeniolIo hilcratur: Bentliim and*F. Mil Her, Fl. AatfenL
* (1863) 687—201/ — Doissior, Flrta BrhuiUlft I. 11807) 901.^*0\$. — Ascherson in
SchweinfurtlH feitr. i. IT Aihiopticne (1867) 20. 249. — Oliver. Fl. Imp. A(r. I. (1868) 284. —
U. Sctiiu* io'Verh. d. Bot, Vr. d. PK>T. Br«denb. XXIX. HtsST) 54 nnd Boll. Herb. BoU-. M.
(1894) 185. — A. Engler in E. P. i. kVA lib 4 (1890) 86, 87; Cber die geogt. Verbrici-



i VIII, M. A I' h ... • L Tyrr. ti On) — E—L Tribulus terrestris L., F ElnjunB** PI*IH m<t
den Aa IU>ellen •• St<i< und deren Anhängeln: * rutill Imi Angsschnitt <> i i«M'd>r tni tltu von
Zustand nach Entwicklung der Quersünde im>Fach; ; Frucht; J eine Teil'raihl; K CIM MffibC
von ilei Selte; L eine solche im Längsschnitt. •-M—O TrUfruckt »oa r. nintiw !>•! — /' W Tfilfrulil
von T. i'vchsdli O. Ktze. — S Teilfrucht von T. «<f>w<q>yM Rttgl a, ft (OCB* ntlgnrif, C «r. Bih-
traw Et. — T. fl " " « ^ Ktlr...l» — r 7 t<r, ^, m I'rr, J# — T. terrestris « Pre*1. -
11 r. ... ii is Ehrenb. — X R. ... r. ffrnflrf ><HL n TeJltruAtt ion liitun. | nm
PH .-•

"JLJ; der Zyi«fihTL.T is Ai-baisdl. d. PnaB. Ai>d. d. \V1M. 1896 S. 21.^8; ia Engi. u.^aDiud«[^]
Vfg. d. Brde K, PiUraetwum \fnkv HI i l>lli T>-73B. Ftjr.U3. — A. M. Vail tue) P, A.
Rydbrrf in North Am. Ffora XXV. ! (1910) LOB 1HJ — W. V. ritlftrald in Journ.
Koy. Soc. Auiral. II: (1918) 157. IW. — II I enis n H(v (rn. 1^: XX I 1910 .0. —
S p. M >. in re. ^ n t>o !<«*! "f THlmlw* describ>4 liy R. Bi^wn, in Jp
W. — It M in 1 a in BiM. U-t. U-t 99 IU (1926) 823 (2 ne M Arwo m ftnilTlllwTj
*fihl tity.cTi- Giitunior fttr a*¹ b IL tr, SynOpi? VLL [1914] 229. — Tft&wbM nqunticus = Trapa.
— !. r.lf- //E*tfJtu titrate L. <H M S L I 0 0 k ^ml 0 f 11 B ho Prop, liril. riui. il'r^k Li),

•iftwa 20 Arten, dW zuff Teil schWfer gegeneinander aEzügenzen sind, vqrzugsweise nach dei GroSe der Blüten und nach den f rtierten zu u^erscheiden! — A. TeilfrUchte ohne" Stacheln und ohne Flügel: *T. Pechudii* O.Ktze. im Hereroland. — B. TeilfrUchte mit 4'oder 2 grffierS Stacheln und kleineren Hb'ckern: *T. terrester* L. auf sandigem und trockenem Boden ^m Mittelmeergebiet, von dem danubischen und siidrussischen Steppengebiet bis nach Tityt, auch im tropischen Afrika und Sudafrica/woselbst, der sehr nahestehende *T. Zeyheri* Sond. hinzukommt, auch hier und da im wärmeren Asien, sow^ im wärmeren Nord- und Südamerika, Wahrscheinlich vielfach verschleppt. — *T. bimucronatus* Viv., von *T. terrester*, durch meist 5paarige'Blätter, groBere £et., kopfförmige Narbe und am Rücken abgerundete Karpelle verschieden, von der arabischen Wtiste bis Nubien und im tropischen Arabien. — *T. lanuginosus* L., mit grOUyer* Blüten, dicht wolftgen Blättern und 2dornigen Frtichten, in Beludschistan und Vorderindien, wohl nur Varietät der vorigen Art. — *T. cistoides* L. mit fast noch einmal so großen BIuten als *T. terrester* und mit 8—9paarigen Blättern, an den KUSTEN der Tropenländer der alten und neuen Welt. — *T. macrocarpus* F. Mull., dem *T. terrester* sehr ähnlich, kleinblütig, aber ausgezeichnet durch dicke eiförmige TeilfrUchte, auf salzigem Lehmboden in West-Australien. — C. *T. hystrix* It. Br. ausgezeichnet durch stark wollige Teilfrüchte, welche mit zahlreichen kurzen Stacheln besetzt sind, in NW-Australien. — D. Teilfrucht jederseits mit 1—2 dreieckigen flachen Stacheln oder der ganzen Länge nach geflügelt: *T. alatus* Dpi., Teilfrucht jederseits mit 1—2 flachen Stacheln, von Ägypten durch Arabien bis Nardindien. — *T. macropterus* Boiss., Teilfrucht mit 2 breiten und gezähnten Langsflügeln, in Ägypten und Persien. — *T. pteropterus* Ehrenb., Teilfrucht mit 2 leicht gekerbten Langsflügeln, in Ober-Ägypten und Libyen. — *T. pterophorum* Presl (einschließlich *T. Albescens* Schltr.) und *T. securidocarpus* Engl., Teilfrucht mit Längsflügeln ohne Stacheln, in Ostafrika. — *T. bimucronatus* Viv. ist nach Blatter = *T. pentandrus* Forsk.

Die Gattung ist besonders in den xerophytischen Formationen und auch in den unteren subxerophytischen ganz Afrikas verbreitet. Es empfiehlt sich daher, auf die afrikanischen Arten noch etwas mehr einzugehen. Mit ihrer tiefgehenden Pfahlwurzel holen diese Pflanzn aus sandigem oder kiesigem Boden das nach kurz dauernden Regnen eingesickerte Wasser heraus, Miches zu/ Entwicklung zahlreicher ausstrahlender, dem Boden angedrückter oder anliegender, bei einigen Arten aufsteigender oder «ogar aufrechter Zweige ausreicht. Bei den Arten mit aufsteigenden oder aufrechten Zweigen tritt auch Verholzung der Grundachsen mit mehr als einjähriger Dauer ein. Der auch in Südeuropa verbreitete und nach alien wärmeren Ländern gelangte *T. terrester* L. (Fig. 84 £—L) besitzt von alien Arten die kleinsten BIuten, bei denen die gelben oder weißlichen Pet. etwa 1/2—2mal so lang als die Sep. sind; die TeilfrUchte tragen 2 oder auch 4» griffiere Stacheln und dazwischen zahlreiche Hocker oder kleine Stachelchen; die Behaarung der Blätter ist an den Exemplaren trockener Standorte oft sehr dicht; man hat nun bei diesem polymorphen Typus teils auf die Größe der Früchte, teils auf das Vorhandensein von 4 Stacheln, teils auf die stärkere Behaarung, sowohl unter den nordafrikanischen und nubischen Formen, wie auch unter den südafrikanischen mehrere Arten gegründet, die als Varietäten beibehalten werden können, Andererseits hat Oliver den schon von Linne als Art unterschiedenen, durch Uppigeren-Wuchs, groBere Blätter, BIuten und Früchte ausgezeichneten *T. cistoides* L. als Varietät zu *T. terrester* gezogen. Schinz hat sich dieser Ansicht angeschlossen und auch *T. Zeyheri* Sond. lit Varietät des *T. terrester* angesprochen. Darüber daB alle diese Formen nahe verwandt sind, tann kein Zweifel bestehen, und ich war ~~He~~ Zeitlang geneigt, den *T. cistoides* dem *T. terrester* und dem ersteren den *T. Zeyheri* unterzuordnen, mocht aber jetzt, nachdem ich in Ostafrika and Südafrika viel *Tribulus* gesehen und beobachtet habe, alle drei als gleichwertige Glieder eines gemeinsamen Stammes ansehen, von welchem auch *T. Pechuelii* O. Ktze. und andre Arten sich abgezweigt haben. Diese Stammform hat auch den Gattungen *Sisyndira*, *Ncoluederiteia* und *Kellrnia* nahegestanden. *T. terrester* ist eher als eine der letzten Ausstrahlungen der tropischen *Tribulus*-JypvLS und nicht ab Stammform der tropischen und subtropischen *Tribulus* anzuehen. *P. cistoides* L. findet sich schon auf den Kapverden, in Senegambien und Angola, ferWer im Somaliland, auf Sansibar und im ostafrikanischen Mstealand bis Mossambik/auch in den Steppen* nordöstlich vom Kilimandscharo, ferner auf den Comoren- und Aldabra-Inseln, Madagaskar, in Vorderindien, auNdejl Phittppinen. im tropischen Australien, im andinen Gebiet von Venezuela bis Santiago de Chile zerstreut, in Süd-Florida und Georgien, sehr häufig in Westindien, fehlt auch nicht auf den Hawaii-Inseln und den Galapagos von der letzten Art ist durch noch griffiere Utten, schmalere Kelchblätter und kleinere Früchte verschieden *T. Zeyheri* Sond. (Fig. 84 Y), welcher* auch häufig aufsteigende Zweige entwickelt. Diese Art ist ungemein verbreitet in Ostafrika-Südwestafrika, vom nördlichen Hereroland bis Kleinnamaland, und bedeckt, wenn ein wenig Regen gefallen ist, im April oft weite Flächen, ist auch häufig entlang der Bahndämme, wo etwas Wasser eingesickert ist; im östlichen Südafrika ist sie selten, ich sah nur Komplare von irqualftnd-West. Außer den beiden auffallenden, probKitigen* Arten schließen sich noch einige einblütige sowohl in Ostafrika wie in Südwestafrika nither an *T. terrester* an, *T. bimucronatus* Viv., a Nubien, *T. murem* Schlecht. (Fig. 84 X), *T. parviflorus* Schlecht. im Groß-Namaland in SW-Afrika. — Weder die flügellosen noch flügeligen, sondern nur kleine Hocker besitzen der einblütige *T. mollis* Ehrenb. (Fig. 84 W), welcher von Thartum W* Don go (a in Xilnon v

Unterfam. VI. Nitrarioideae.

Nitrarioideae Engl. in E. P. 1. c. 92 (vgl. S. 152).

Trib. VI. 1. Nitrarioideae-Nitrarieae.

Nitrarieae Engl.

Stem. 15—10, ohne Anhängsel, 5 vor den Sep., je 2 oder 1 vor den Pet. Ovar 3fächerig, nicht gelappt, mit je 1 hängenden Samenanlage in der Mitte des Faches. Steinfrucht mit dünnem Exokarp und steinhartem, dünnem, grubigem Endokarp, durch Abort einfächerig und einsamig, zuletzt an der Spitze mit 6 kleinen Zähnen. Samen ohne Nährgewebe. — Sträucher mit fleischigen, keilförmigen Blättern.

24. *Nitraria* (Schober 1735) L. Syst. ed. 10. (1759) 1044. — Blüten 5 oder zur eingeschlechtlichkeit neigend. — Sep. 5, fleischig, unterwärts vereinigt, sich dachziegelig deckend, ausdauernd. Pet. 5, konkav, an der Spitze kappenförmig, klappig, mit eingefalteten Rändern. Stam. und Gynoceum wie oben angegeben; Narben 3, eiförmig, fest zusammenschließend. Samen hängend, länglich eiförmig, ohne Nährgewebe. Keimling mit länglich-eiförmigen Eotyedonen und kegelförmigem Stämmchen. — Sträucher des salzigen Wüstenbodens mit oft dornigen Zweigen, welche so wie die Blätter von kleinen angedrückten Haaren bedeckt sind, mit fleischigen, schmal oder breit spatelförmigen, am Ende spitz oder stumpfen, ganzrandigen oder kerbig-gezähnten Blättern, mit bleibenden oder abfallenden Nebenblättern. Blüten gelblichgrün, gestielt, in den Achseln kleiner abfallender Vorblätter, in lockeren, aus Schraubeln gebildeten Blütenständen.

Wichtigere neuere spezielle Literatur: Maximowicz, Enumeratio plantarum hucusque in Mongolia nec non adjacentes partes Turkestanicae sinensis lectarum, Fasc. I. (1889) 122. — Komarow, De *Nitraria* genere, in Acta Horti Petropolitani XXIX. (1908) 151—176, tab. IV. — Ostenfeld in Danske Vid. Selsk. Biol. Medd. III. 2 (1921) 75—77. — Popov in Schedae ad fl. Asiae med. VHL—IX. (1926) 13.

4 Arten. *N. Schoberi* L. (Fig. 85-4—G), mit länglich spatelförmigen, in Büscheln stehenden Blättern, mit abfallenden Nebenblättern und kahlen Pet., in Salzwüsten des südlichen Rußlands, von da bis Ostsibirien und zur Mongolei, sowie durch Mesopotamien und Tibet, auch in Süd- und Ostaustralien (Neusüdwales und Victoria, *N. Bulardieri* DC.) auf Salzboden. Maximowicz (l. c. 122) unterscheidet Var. *caspia* Pall mit länger zugespitzten Früchten und Var. *sibirica* Pall, mit kleineren eiförmigen schwarzen oder bläulichen wenig zugespitzten Früchten. Dazu kommt Var. *Bulardieri* (DC.) Komarow mit großem, tiefgrubigem Steinkern. Von den Chinesen werden nach Dicke und sonstiger Beschaffenheit des Fruchtfleisches noch mehr Varietäten unterschieden. — *N. sphaerocarpa* Maxim., ausgezeichnet durch kugelige, aufgeblasene Steinfrucht und länglich kegelförmigen, mehrfach durchlöchernten Steinkern, in der mongolischen Wüste östlich von Hami und in der südlichen Gobi. — *N. reiusa* (Forsk.) Aschers. (Fig. 85 H—P; *Peganum retusum* Forsk., *N. tridentata* Desf., das auch der Araber), mit von Wachs überzogenen, breit spatelförmigen, stumpfen oder am Ende 3—5zähligen Blättern, mit spitz, auch häufig abfallenden Nebenblättern und lang gestielten Blüten, oben kurz seidenhaarig; in den Salzwüsten Palästinas, Arabiens und Nordafrikas bis nach Senegambien, bis 2 m hohe dichte Büsche bildend. Die in Turkestan und Afghanistan vorkommende, von Aitchison zu *N. Schoberi* gestellte Pflanze wurde von Komarow als neue Art, *N. Roborowskii* Kom., erkannt, welche durch größere spatelförmige Blätter, lange Cymen und eiförmigen, kleingrubigen Steinkern ausgezeichnet ist.

Nutzen. Die Blätter und jungen Zweige dienen zur Darstellung von Soda, welche in denselben ± reichlich enthalten ist. Die salzig-süßlichen, bisweilen auch angenehm süß schmeckenden Früchte von *N. Schoberi* werden von Menschen und Tieren der zentralasiatischen Steppen genossen. Die Früchte von *N. retusa* wirken berauschend und werden von den Arabern genossen. *N. Schoberi* wird auch Salpeterstrauch genannt.

Unterfam. VII. Balanitoideae.

Balanitoideae Engl. in E. P. 1. c. (1896) 355. — *AgidLidaceae* Van Tieghem in Ann. sc. nat Bot 9. sér. IV. (1906) 22&-260 (vgl. S. 152).

Trib. VII.}. Balanitoideae-Balaniteae.

Balaniteae Engl.

Stam. 10, ohne Anhängsel. Ovar 5fächerig, nur undeutlich gelappt, mit je 1 nahe unter dem Scheitel des Faches hängenden Samenanlage. Steinfrucht mit nicht sehr milch-

tigem Sarkokarp, aber Behr dickem Endokarp, durch Abort lfacuerig- und laamig. Samen ohne Nahrgebe. — Baume oder Straucher mit lpaarigen Fiederblättern.

25. **Baiartltes** Deile, Fl. d'Egypte (1813) 221, t 28 f. 1. (*AgitUid* AdanB. Fara. II. [1763] 508; *Agihalid* [Alp. ex] Juss. in Diet. BC. nat. L [1804] 297; *Agialida* O. Ktze. Rev. gen. I. [1891] 103). — Sep. 5, konkav, acfangs mit den Randern sich Bdwach dachig



Fig. 85. A—G *Nitaria Skoberi* L. A Zweig? mit BULN in n>t. Gr.; B Bltite von oben, 4mol vergr.; C dieselbe von unten; D Oynitzem, 8msl vergr.; E SpUie des Griffel! mit den Narben; F Frutlit, 6ma! vergr.; G Frutlit mit Samen, 6ma! vergr.; H r V. return (Forak.) Aschers. H Zwelp mit Blutstn und Bluten; J Knoepf! 3mal vergr.; K BIOTE von der Seite; L dieselbe von unten, beid^ 3mal vergr.; M Querschnitt durch duBtlbc; N halbreife Frucht fm Ldngsschnltt, fimal vergrn (Au* E. P. t. Aulli)

deckend. Pet. 5, lacgHcb, kahl oder eehr kurehaarig. Stam. 10, am Grunde deB
 e n und unten IO furchigen Diskus eingeflgt, mit pfiemenfOrmigen Staub-
 faden u_n(i lümp^lich pfeilfdmigen, halb nach innen sich offnenden Antheren. PistiJI au
 5 Karpellen gebildet, mit langlichem, in den Diskus • eingeBenktem, langhaarigem Ovar.
 j?|t ebenao langem, zylindrischem Griffel und wenig hervortretender Narbe; Facher dos
 rs mit je 1 unter dem Scheitel dea Faches bangenden, lineal-langlichen Samenanlage.

Steinfrucht gelblich, mit fleischigem und Glhaltigem, nicht sehr dickem Sarkokarp, mit sehr dickem, schwach 5kantigem, knochenhartem, lffcherigem und lsamigem Steinkern. Samen hängend, länglich-eiförmig, mit faseriger Schale, ohne Nährgewebe. Embryo länglich-eiförmig, mit sehr kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und dicken, langlichen, plankonvexen Keimblättern. — Dornige Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, lpaarigen, graugrünen, lederartigen Blättern, mit ganzrandigen, länglichen bis breit eiförmigen Blättchen. Bltiten gelblich-grün, wohlriechend, gestielt, in einfachen oder aus verkürzten Trugdflldchen zusammengesetzten Trauben oder Bltskeln.

Wichtigste spezielle Literatur: Prosper Alpinus, De pi. Aegypt. liber (1592) 381.39 (Agialid). — L. Sp. pi. ed. 1. (1753) 1194 (unter *Ximenia*). — Adanson, Fam. pi. II. (1765) 508 (Agialid, s. oben). — A. Lippi, Description des plantes observées, en Égypte 1704, Mskr. benutzt zur Beschreibung der Blüte von *Balanites* von A.L. de Jussieu in Diet. sc. nat. I. (1804) 297, in Delile, Fl. d'Égypte (1813) 221, t.28, f. 1 (*Balanites*), vgl. Sprague in Kew Bull. 1913, p. 133. — Panchon, in Ann. sc. nat. 4 ser. II. (1854) 258 (*Balanites Roxburghii* Planch.). — Oliver, Fl. trop. Afr. I. (1868) 315 (*B. aegyptiaca* var. *angolensis* Welw.). — A. W. Bennet, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. I. (1875) 522 (*B. Roxburghii*). — Engler, in E. P. 1. Aufl. Hl. 4 (1896) 355. — Van Tieghem, Agialidaceae, in Ann. sc. nat. Bot. 9 Ser. IV. (1906) 223—260 (s. oben u. Fedde Repert. VII. [1909] 115—121). — J. H. Holland, The useful plants of Nigeria, in Kew Bulletin, Additional Series DC. (1908) 138, 139. — H. Morstatt, Über die Mkongafrüchte, im »Pflanzerc VI. (1910) 121, 122. — T. A. Sprague, A new oil yielding tree from Portuguese East Africa, in Kew Bulletin of miscellaneous information 1913, Nr. 4, p. 131—141, 2 plates. — J. Mildbraed und R. Schlechter, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Balanites* Del., in Engler's Bot. Jahrb. LI. (1913) 156—163, mit 1 Fig. — A. Engler, in Engl. und Pruden, Veg. d. Erde IX., Pflanzenwelt Afrikas III. 1 (1915) 741—745, Fig. 347, 348.

Die Gattung ist von Senegambien durch das tropische Afrika bis Vorderindien und Birma, in Afrika südwärts bis Angola und bis Delagoabai verbreitet. Lange Zeit kannte man nur Sträucher und Bäume aus den Baumsteppen; aber neuerdings sind auch auffallende Arten in Trockenwäldern entdeckt worden. Nachdem jetzt auch aus den Steppengebieten reicheres Material in die Museen gelangt ist, zeigt es sich, daß man auch unter den steppenbewohnenden Formen mehr Arten unterscheiden kann. Van Tieghem stellte 3 Gattungen auf, die sich nur durch Behaarung oder Kahlheit der Blumenblätter und Pistille unterscheiden. Sprague hat wohl richtiger 3 Artengruppen unterschieden; denn für Sektionen sind die Merkmale zu niederen Grades.

§ 1. *Aegyptiacae* Sprague in Kew Bullet. (1913) 134 (*Agialida* Van Tiegh., *Eubalanites* Mildbr. et Schltr.) umfaßt »Arten« mit oberseits kahlen Pet. und haarigem Ovar. Es ist nun sehr schwierig, nach den oft recht mangelhaften llerbarexemplaren Arten zu definieren. Grob und Behaarung der Blätter sind in den verschiedenen Altersstadien der Bäume ungleich, und die Länge und Stärke der Dornen sind auch ungleich an unteren und oberen Zweigen; bis jetzt hat noch kein Botaniker an einem Baum oder an einigen Bäumen desselben Standortes Zweige aus verschiedenen Höhen desselben gesammelt. Der polymorphe Typus der *B. aegyptiaca* (L.) Del. (morotodi [Foulah], Adua [Hausa], m'ahunschu [Madi], Iol [Senegal], sump [Senegal], zawn, heglik [Arab.], kha [Kordofan], lalloba [Arab. für die Frucht], lalo [Kongo], kongga [Deutsch-Ostafrika, Morogoro]; Fig. 86) ist jedenfalls weit verbreitet, und es werden wohl einzelne der neuerdings unterschiedenen Arten als Unterarten bestehen bleiben, andere aber nur den Rang von Formen beanspruchen können. Der Ursprung der *B. aegyptiaca* ist im tropischen Afrika¹⁾ zu suchen, wo *Balanites* in alien Baumsteppen teils mit anderen Steppengehölzen gemischt vorkommt, teils auch für sich allein lockere Bestände bildet. Wir besitzen nun Pfund gesammelte Exemplare aus Kordofan mit dornenlosen Zweigen und andere dornige, aber beide mit breit eiförmigen Blättchen, andere mit ebenfalls dornenlosen Zweigen und kleinen, länglichen Blättchen; an diese schloßen sich dornenzweigige Exemplare mit kleinen Blättchen und kleinen Blüten von Dongola an, welche Ehrenberg als *B. microphylla* bezeichnet hatte, dann sehr kurz dornige aus dem Wüstensand von El Chargeh in der Libyschen Wüste und endlich die bei Jericho vorkommende kleine, dornige und kleinblattrige Varietät *B. palestinaea* (Van Tiegh.). Eine Form mit großen, ovalen Blättern hat Chevalier auch auf den Inseln des

*) Über die Nordgrenze in der Sahara (26°50' n. Br., 3°25' o. L.) vgl. Diels in Engler's Bot. Jahrb. LIV. Beibl. Nr. 120 (1917) 95. — Für Arabien nennt Blatter in Rec. Bot. Survey Ind. VIII. (1919) 109 noch die Arten *B. arabica* (van Tiegh.) Blatter und *B. rotundifolia* (van Tiegh.) Blatter. — Vom Somaliland beschrieb Chiovenda (Fl. Somalia [1929] 119 u. 120): *B. racemosa* Chiov. und *B. scillina* Ohiov. — Hutchinson und Dalziel (Fl. Trop. West Afr. I. [1928] 484) vereinigen mit *B. aegyptiaca* folgende Arten: *B. zizyphoides* Mildbr. et Schlechter, *Agialida senegalensis* van Tiegh., *A. Barteri* van Tiegh., *A. tombouctensis* van Tiegh. *B. Tieghemii* ist nach ihnen zu *B. Wilsoniana* Dawe et Sprague zu rechnen. — *B. mayumbensis* Exell (in Journ. Bot. Suppl. I. [1927] 55) von Portug. Kongo ist mit *B. Dawei* Sprague verwandt.

Tachusees gceamm*-lt; nt und fraherfc Sammler hnben ana ScacgamMen bruit- und «chinalblaurlg«, lan g- und kurzvorsige Fonnen mitgebraclit, welche sJe selbut durchweg ab B> aeyijptiani Del. bezejl mot h&bttn, w&hr cad Van Tlogham eiajff* -Arlen nDterscheidot; sie babea idle BJlt-ohen, die am Qrunde et-was keilNSrmig tind, dgch Jindet man dieielUen Blattfoirmi«n auch b«l

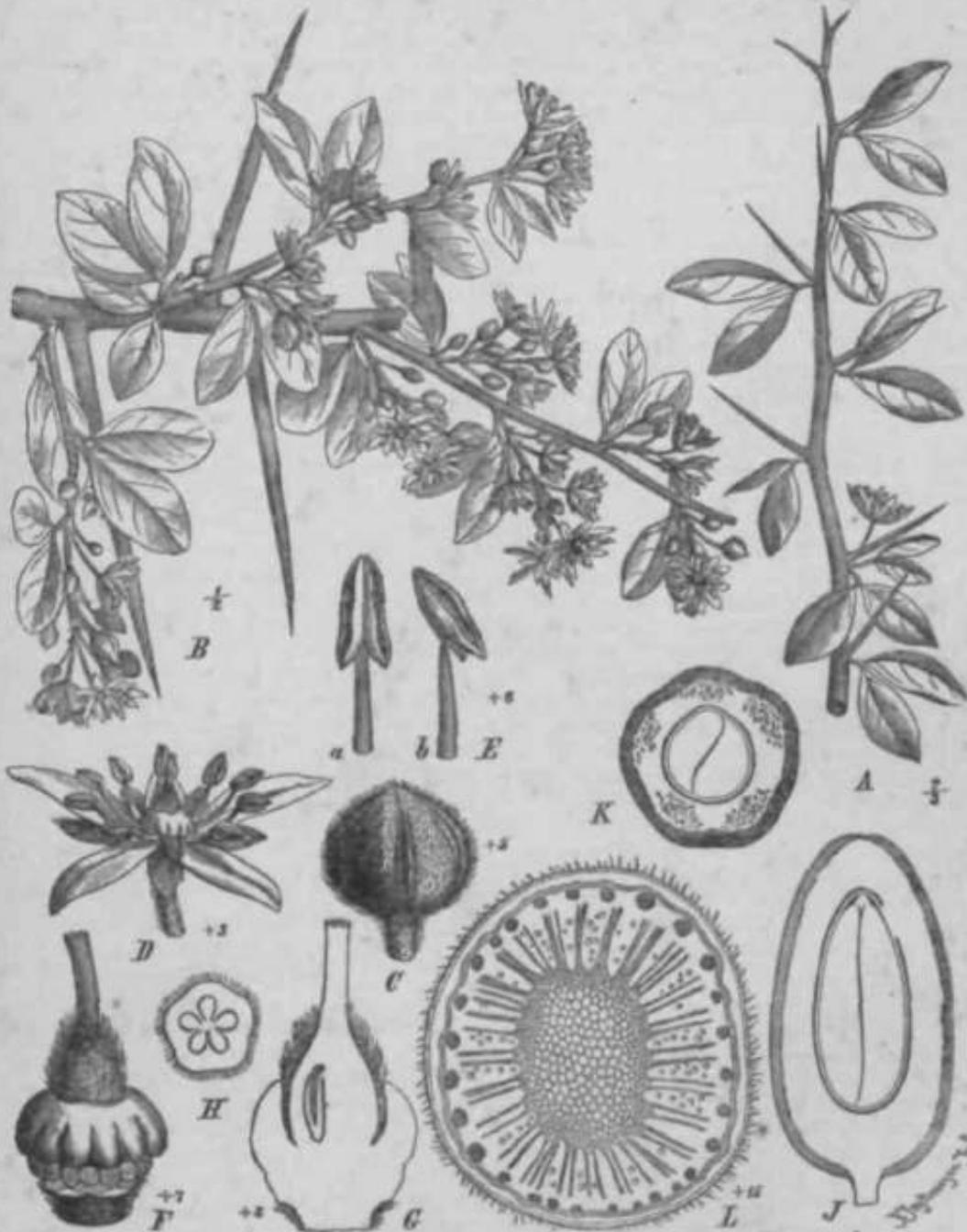


Fig. 86. Balanites aegyptiaca. A Lamtrieb mit ulllireu UonmyrtiMen (sift *t«hen kber »orii otiorbtlii dr, BlaiteehMI), tier »weltunt«ir>ta irUffl «1A Bl*Lt und »ln« Blot.; B tin relfhlrh der Zvrolit mit otmrlntn Kroflen Dornts; O Kfto»iie; J Binn; « BUM.; > Dinkua uürt 8!eiapel; C » nlc«L-ji... (in Lt)K^fitliiii' // Ovmr Im Qu«r*chnlt'; / I*iiK*-i*UnLU iurith «ll« t'ruil-ht unit ti«n Samen; K C'«uvnvlntLt .Iniih «llfwelti«a; £ yiir*i>li>iit iitutili clncln Zweig. (Nach Engler.)

Exemplaren das Oftctrs. Ebmeoweag vntvutg ich dm alw-*)ijichtn Femten speiitech von J. Del. atmitrunni-n. Etwcut be««er boffrQndct lobainen mir *)inig* von Hlltlbrftci und aegytiaca ior untorrichied^ne Arton. So fi. *iic*«rJ Mildbr. ul SchJir. in den Sieppoo OsUfrikas Schlech von U siiiia mi,] Ragamoyo aber Kitoua bts Kilwa, mit IxnffgostleUm BIAtern und tehlel ellip- t1*:bcn Blduehou {Yg. 87 fl), wohl noch alt Unterart m B. acgyptica xu slcilen. D»nn Bind

noch auffallender unterschieden *B. zizyphoides* Mildbr. et Schltr. (Fig. 83 G) in den Baumsteppen des mittleren Togo (hier *guschiocho* bei den Kratschi, *kunjanapeule* bei den Manga) und Eamerun. *B. somalensis* Mildbr. et Schltr. (Fig. 82 E) im Arussi-Galla-Land, *B. pedicellaris* Mildbr. et Schltr. (Fig. 87 D) von Voi im Taitabezirk, *B. horrida* Mildbr. et Schltr. (Fig. 87 C) aus der Baumsteppe von Eilossa.

§ 2. *Angolenses* Sprague l. c. 134 (*Agiella* Van Tiegh.), umfaßt Arten mit kahlen Petalen und kahlen Pistillen, nämlich *B. angolensis* Welw. in Buschsteppen bei Ambriz und Loanda mit eiförmigen oder verkehrt-eiförmigen Blattchen und ellipsoidischen Fröchten mit dfinncm, krustigem Endokarp; ferner *B. glabra* Mildbr. et Schltr. (Fig. 87 A) mit verkehrt-spatelförmigen, dicken Blattchen, deren gemeinsamer Blattstiel ganz reduziert ist, und mit langen Dornen. We l - witsch bemerkt zu seiner *B. angolensis*, daß dieselbe auf nährstoffarmem Boden sehr dornig, dagegen auf humusreichem Boden schwach dornig sei.

§ 3. *Roxburghianae* Sprague l. c. (Sekt. *Daweophyium* Mildbr. et Schlecht. l. c. 156) umfaßt Arten, deren Petalen oberseits behaart sind. Hierher gehören die vorderindische *B. Roxburghii* Planch, und die auf Oberburma beschränkte *B. triflora* Van Tiegh., sodann & afrikanische Arten mit unecht dichotomischen Dornen, nämlich *B. Wilsoniana* Dawe et Sprague, ein mäflig hoher Baum mit kräftigem, hoch hinauf gefurchem Stamm, flacher Krone, großen, langgestielten Blüthen und langgestielten, eiförmigen, spitzen Blättchen, mit ganseeigrofen, 5furchigen Fröchten, in Übergangs- und Uferwäldern, ausgesprochen hydatophil; *B. Tieghemi* A. Chevalier mit eiförmigen, lang zugespitzten Blättchen und etwas weniger dicken Fröchten als vorige, an der Elfenbeinküste; *B. Maughamii* Sprague (M a n d u r o), ein bis 16 m hoher Baum mit großen, langgestielten Blättern und eiförmigen Blattchen wie *B. Wilsoniana*, aber mit kaum halb so großen Fröchten, am Umbelosi oberhalb Lourenzo Marques, im Madandawald und am Rovuma, also im Mossambikkstienland. Endlich gehört in diese Gruppe noch die dornenlose *B. Dawei* Sprague mit langgestielten Blättern und breit eiförmigen Blattchen und großen, zylindrisch-keulenförmigen Fröchten, auch im Madandawald von Portugiesisch-Ostafrika.

Nutzen. Bezüglich der Verwendung von *Balanites* ist (nach Kew Bull. Add. Ser. IX. [1908] 138) folgendes zu beachten. Die Steinfröchte aller *B.* (tamr el ab id der Araber) enthalten einen harten, ftnfkantigen Steinkern mit einem nährgewebslosen Samen, aus dessen Keimling ein hellgelbes, angenehm nufiartig riechendes und schmeckendes, aber leichter als Sesam- und Mohnöl erstarrendes Öl (zachun der Araber) gepreßt wird, das in den oberen Nilländern als Speiseöl und zum Einreiben des Körpers dient. Die Blätter der *B. aegyptiaca* verwendet man zur Wtlrze von Saucen, die Fröchte und Wurzeln als Seife. Die Früchte (Sklavendattel, ägyptische Myrobalanen) werden wegen ihres bitter-süßen Sarkokarps in Afriks von den Eingeborenen genossen; unreif wirken sie anthelmintisch wie die Blätter; in Gärung übergegangen geben sie einen bei den Negern beliebten Likör. Auch das Holz wird wegen seiner Härte als Werkholz und zur Herstellung von MöTsem geschätzt, in Abessinien zur Herstellung von Pflögen. Die Rinde der jungen Baume liefert eine starke weiße Faser. Die Rinde der *B. Roxburghii* wird in Vorderindien zum Betäuben von Fischen verwendet; das Öl ihrer Samen wird bei Umschlagen gebraucht. Das Fruchtfleisch enthält 1% Saponin (Wieener, Rohstoffe, 4. Aufl. (1928) 1823).

Die im Imperial Institute 1908 ausgeführte Analyse einer Ölprobe von *Balanites* aus Nord-Nigerien ergab folgendes: Spzifisches Gewicht 0,919; Säure 5,0; Verseifungswert 196,7; Jodwert 92,5; Hehnwert 95,2; nichtverseifungsbarer Stoff 0,1%. Die Kerne der Fröchte enthalten 68,7% Öl.

Auch wurden 2 Fruchtproben (dünne und dicke) aus Morogoro in Amani von H. Morstatt untersucht. Bei beiden betrug der Ölgehalt 2,7% vom Fruchtgewicht. — Das Öl des *Balanites Maughamii* (manduro) hat nach Spragues Angabe folgende Merkmale: Spezifisches Gewicht 0,916; Verseifungswert 198,5; Jodwert 100.

Weitere Angaben in der Arbeit: P. Apmann, Le Sump, in Bull. mens. de l'agence econ. Afrique occid. franç. Paris VII. Nr. 76 (1927) 73. — W. Haiden, Analyse der Früchte u. Wachse (1929) 660.

Die Verwendung der Fröchte von *B. aegyptiaca* ist sehr alt; sie wurde in Ägypten vor mehr als 4000 Jahren kultiviert. Steinkerne der Fröchte hat man in Gräbern der zwölften Dynastie gefunden; sie wurden den Toten mitgegeben, nachdem oft das Sarkokarp entfernt war (Schweinfurth in Ber. Deutsch. Bot. Ges. II. [1884] 362; Egyptian Gazette 1884, Jan. 31).

Gattung von unsicherer Stellung in der Familie.¹⁾

26. **Tetraena** Maxim. Enum. pi. Mongol. I. (1889) 129. — Sep., Pet. und Stam. noch nicht bekannt. Kapsel sitzend, seidenhaarig, nicht aufspringend, 4—3teilig, mit **fa<kp-**

¹⁾ Die im Index kewens. als Zygophyllacee genannte Gattung *Celsa* Veil. (Fl. flumin. IV. [1827] t. 93), mit einer Art, *C. frutescens* in Brasilien, scheint nicht aufgeklärt zu sein; die Zugehörigkeit zu den Zygophyllaceen dürfte wegen der einfachen Blätter zweifelhaft sein. H. Harms.

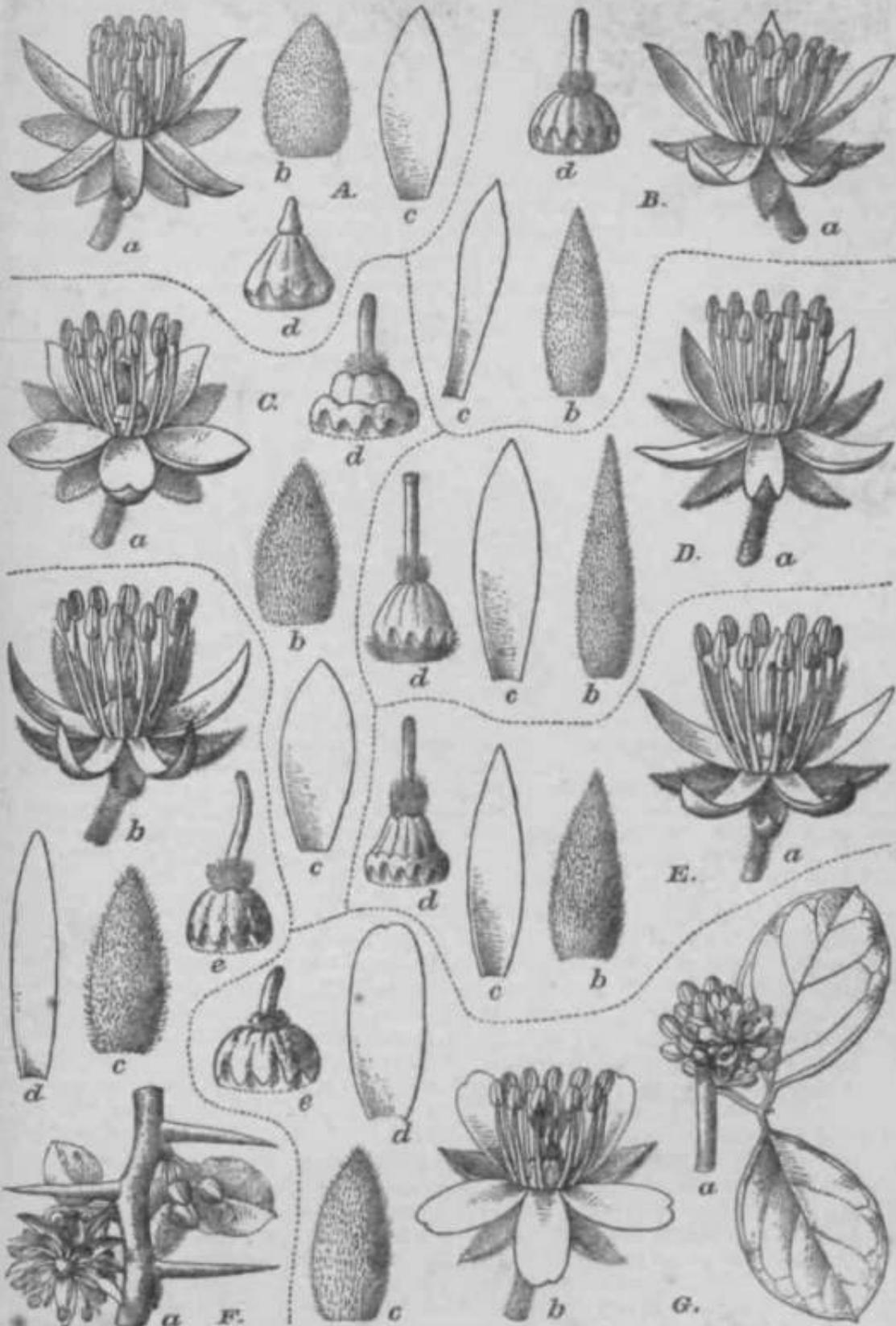


Fig. - W. .4 Zt<i>i</i>/<j> ijfnta Hllilbr. et Schltr. - II B, Fitchfri Hlldbr. at Schltr. - C /). Aornia Mililbr. « eulvlr, - fi B. ptdUtlUrI* Mlldbf. et SchUr. — £ JI. tomal™* Mlldbr. *t Schtr. - f ». tomoitoui * lilbr. el Schltr, —OB. \$irVphoidt* MHdbr, «t Sehltr, Un Fig. A—E: a Blflto, l> Sep., c Ptl, d FUUU "" OUKus. In PJfr. ^ -rt; <i> BIUtmiweig, 6 DIUte, e SPJI., E/ Pet., I Plitlli tnl<h> Dijk4,> <N*«h Knflir.)

fttrmigem Griffel von der Länge der einzelnen F&cher, mit seitlich stark zusammengedriickten, schief, halbmondförmigen, oberwärts geflügelten Fachern, mit dtinnem, lederartigem Endokarp, in jedem Fach mit 3—5 aufrechten, an langen Nabelsträngen von einer basalen Plazenta aus aufsteigenden geradlaufigen, l&nglichen Samenanlagen, von denen 1 sich zu einem langlich-eiförmigen, mit dicker, lederartiger Schale versehenen Samen entwickelt. N&hrgewebe fehlend. Embryo mit l&nglich-eiförmigen, fleischigen Keimblättern und 4mal ktirzerem Stämmchen. — Strauch mit gekrümmten, von zweischenkeligen Haaren bekleideten Zweigen, mit kurzen Seitenastchen. Blätter an der Spitze derselben mit 2 kleinen Nebenblättern und je 2 langlich verkehrt-eiförmigen Blattchen, grauhaarig. Fruchtsiele einzeln, nach unten gekrümmt.

1 Art, *T. mongolica* Maxim., in der sttdlichen Mongolei.

Diese unvollständig bekannte, aber doch wohl mit *Zygophyllum* verwandte Gattung ist sehr abweichend durch die geradlaufigen, vom Grund EUB aufsteigenden Samenanlagen.

Aus der Famllie der Zygophyllaceae auszuschlieBende Gattung.

Dematophyllum Griseb. Symbolae ad floram argentinam, in Goetting. Abh. XXIV. (1879) 74, ist nach einem sehr unvollständigen Exemplar beschrieben und gehdrt schwerlich zu den Z.

Cneoraceae.

Engl. in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1890) 93. — *Cneoreae* Link, Handb. II. (1831) 440 (ordo).

Von

A. Engler (f).

Mit 1 Figur.

Wichtigte Literatur: De Candolle, Prodr. n. (1825) 83. — Endlicher, Gen. (1840) n. 5954. — Payer, Organogonie de la fleur 100, t. 23. — Bentham et Hooker f, Gen. Pl. I. (1862) 311. — Bailion, in Adansonia X. (1872) 317; Histoire des plantes IV. (1873) 414, 503. — E. P. 1. Aufl. m. 4 (1890) 93, 94, Nachtrag III. (1908) 186, 187. — Van Tieghem, Sur les Caractères, in Bull. Muff. d'hist. nat. 1898, p. 241—244; in Ann. sc. nat. 8 sér. IX. (1899) 363—369. — I. Urban, Über zwei Euphorbiaceen-Gattungen, *Cubincola* Urb., in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XXXVI. (1918) 501—503, tab. XVI. — Chodat, Sur un nouveau *Cneorum*, le *Cneorum trimerum* (Urb.) Chodat, in Bull. Soc. bot. Geneve 2. sér. XII. (1920) 23. — I. Urban in Arkiv f. Bot. XXIII. A Nr. 5 (1930) 74.

•erkmale. Bltten g, meist Steilig, selten 4teilig, mit ringförmiger, nektarabscheidender Blttenachse. Pet. und Stam. klein, am Grunde zusammenhängend, bleibend. Pet. lanzettlich, viel länger als die Sep., dachig, abfällig. Stam. in Grtübchen der Blttenachse eingesenkt, 4 oder 3, mit den Pet. abwechselnd, mit pfriemenförmigen Staubfäden und langlichen, seitwärts sich tffnenden Antheren. Ovar tief 3—4lappig, 3—4facherig, in jedem Fach mit 2 schief tbereinanderstehenden, hflngenden, gekrümmtten Samenanlagen mit nach oben gewendeter Mikropyle; Griffel gerade, lang, mit flachen, l&nglich-eiförmigen Narben. Frucht steinfruchtartig, mit 4 oder 3 von einem Mittelstulchen sich loslssenden, steinfruchtartigen Teilfrüchten, jede mit ziemlich dickem Mesokarp, hartem, oft durch eine schiefe Scheidewand in 2 kleine, lsamige Fachergeteiltem Steinkern. Samen schief absteigend, mit fleischigem Nährgewebe. Keimling hufeisenförmig gekrümmt, mit nach oben gerichtetem Stummchen und halbstielförmigen Keimblättern. — Kahle oder mit zweischenkeligen Haaren besetzte Str&ucher, mit Oszellen in Rinde und Blättern, mit abwechselnden, lederartigen, l&nglichen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und mit einzeln oder zu wenigen in Trugdolden stehenden Bltten, deren Stiel bei *C. pulverulentum* dem Blattstiel des Tragblattes angewachsen ist.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Die Stammchen tragen zahlreiche aufrecht« Zweige, welche bei *C. tricoccum* schwach zickzackförmig, bei *C. pulverulentum*

Vent, gerade Bind, Di« Zweige und Blitter sind bei twteror fast ganz kahl, nur mit wenig) fchraalen, dickwand/g-en, gekrilmten Haarea und lait geradert *mQhriwttigen* diiniwandigen, von Skret erfULLten, bei der anderen wie die gauze Vllanze mit lzelligen, horizontal zweiachenkeligen flaaen, die aus der Form eines T in die eines Y Uebergehen, *hesHzt* Der HolakOrper ist von Iroiigen ifarkstrahien durchsetzt und besteht axis wenigen dicht getiipfelten GefiLBen rait einfach perforierten Querwftnden und z&hlreichen, sehr dickwandigen Librtformzelleii. In tier inneren Itinde *ht* bei *C. pulventium* ein nur w<mg unterbrocheDer Mantel von SklerenchymzeUen vorhanden, zu dessen beiden Seiton aalilreiche Reihen von KristallachlaTichen mit grofclen Einzelkristalton auftreten; bei *C. tricoccum dagegea let* die Riade von eJozetaen oder aieb pruppenweise beissmmen-



Fig. gg. A—a *Cw^rttn* frfmr«.m L- A ZweSg mit BKit<pi untl PrfloWen; B OUjfmTmin; C BIOTE; i? D(» mit Stain, und OjTilt/dum; K Fnichl; F LURiKimirlinitt Uurch elneTrlKruirht; 0 etn Suns; II I*»(nv- schi nit 'lurch rlti^ n Milfham. — J *dm. pulvfnUkiu*™ Vent. Bl*tt mit ang[«wat;bHti« BIUteituid. (Ana E. P.]. AnfO

stehenden Bastfaaern durehaetzU Sehr charakteristiach ulnd die im Bindenparenchym *des Stengels* and im Scfawamppaichnyia dor Blfitt<r beflncilichen zahlreichen grofieti *Sekretzellen*, welche mit halb flilBBigem, gelblichem, in Weingeiat grftBlenteils 10s- lichem Inhalt erflllt sind. Dieae Zellen stoBen nienjals unmitt<lbar an die Epidenoift an.

Blfitenverh<altisse nod Fmcht. Die letraeyklischt'i Bliiten der *C.* richten, wenn sie, wie bei *C. tricoccum*, Szahlig Bind, ihr unpitarea Sep. gegen das Tragblatt hin; in ien 4gtiedrigen BIOTen von *C. pulverfcuium* Ist ebenfoils ein Sep- nach vorn gerichtet Die Facher des Fruchtknotens T^erden zwischben den Bantenanlagen durch aine *na*b*traglich, schrag rom RQcken der Fruchtblitter her aufsteigende, oft unvollRtandige t»ewob\$ilatte geteilt, Wilhrend bei *C. tricoccum* und *C. trimerum* die Blumen omzeln oder BQlterer in Sblatigen TrugdOldcben in den BlattachBeln steben, sind bei *C. pulverulen- d.*fn* bis zu 7 fa *e'm6t gidriagten Cyan vere'inigt.*

Van Tieghem (1899) beschreibt [Or *C. Mcoocum* eine eigentimliche Sekretion an den Wllnden der Fruchtknotdnfilcher. Diese sind in ihier Mittelflache ffcwischen AuQenwand und Zentrom des Fruchtknotens) hohl und in S getrennte Flächen *gespalten*

an einer breiten Stelle von ovaler Form, so daß auf einem Querschnitt das Ovar zuerst 6-fach erscheint, mit 3 größeren fertilen und 3 kleineren sterilen Fächern. Dieser Raum ist mit einer Epidermis bekleidet (oder vielmehr mit den beiden Epidermen der Seitenflächen der benachbarten Karpelle, die hier nicht zusammengewachsen sind), deren Zellen zunächst alle gleichartig sind; später wölben sich einzelne papillenartig vor und bilden dann einzellige keulenförmige Haare. Diese interkarpellären Zwischenräume beginnen am Grunde des Ovars und erstrecken sich bis in den Griffel hinein, wo sie in die Aufienfurchen nach außen münden. Die erwähnten Epidermiszellen scheiden einen süßen Saft aus, der sich in der Höhlung anheftet und dann am Griffel austritt. Ähnliche Septaldrüsen sind bisher nur bei Monocotyledonen beobachtet worden; die der *C.* zeigen die Besonderheiten, daß Haare entwickelt werden, und daß die Höhlungen in den Griffel ausmünden. Bei *C. pulverulentum* sind die 4 Karpelle durch breite und tiefe Furchen getrennt und hängen nur durch den Innenrand der Seitenflächen zusammen. Daher können die Septaldrüsen nicht auftreten; in den Furchen bildet vielmehr wie auch überall auf der Außenseite die Epidermis traubige Haare aus und scheidet keinen Nektar aus. Die Sekretion beschränkt sich also auf den ringförmigen Diskus zwischen Blumenkrone und Stain. Dieser Unterschied zusammengenommen mit den bekannten Differenzen zwischen beiden Arten veranlaßt den Autor, auf *C. pulverulentum* eine eigene Gattung zu gründen; er wählt für diese Gattung den Namen *Chamaelea**, mit welchem Tournefort (Instit. p. 651 t. 421) die von Linné als *Cneorum tricoccum*, von den Franzosen als *Cam 616 e* benannte Gattung bezeichnet hatte. Es scheint mir nicht angemessen, nunmehr diesen Namen auf eine weder Tournefort noch Linné bekannte Pflanze anzuwenden. Auch geht es, wenn beide Arten als Untergattungen behandelt werden.

Die Familie zeigt den Normaltypus der angiospermen Haploidgeneration. Die Pollenkörner sind dreikernig. Schurhoff in Jahrb. wiss. Bot. LXIII. (1924) 728, Zytol. (1926) 585.

Geographische Verbreitung. Zwei Arten der *C.* bewohnen Felsen im littoralen westlichen Mittelmeergebiet bis nach Italien und auf den Kanaren; die dritte Art ist von Euba bekannt.

Verwandtschaftsverhältnis. Die *C.* haben im Bau des Gynäzeums einiges mit den *Zygophyllaceae* gemein, unter denen *Tribulus* eine ähnliche sekundäre Fächening des Ovars aufweist; sie sind aber durch den einen Staminalkreis, durch das Fehlen von Anhängseln an den Stam., durch das Fehlen von Nebenblättern und durch die 01-zellen gut charakterisiert und genetisch mit keiner anderen Familie der *Geraniales eger* verbunden.

Interessante sind die *C.* nicht *C. tricoccum* (Zwergdillbaum, Blüten gelb) wird wegen seines eleganten Aussehens im Mittelmeergebiet oft kultiviert.

Einteilung der Familie.

Die Familie enthält nur eine Gattung mit 3 Arten.

Cneorum [L. Syst. ed. I. (1735)] L. Spec. pi. ed. 1 (1753) 34 (*Chamaelea* [Tournef. Instit. 651 t. 241] Adans. Fam. II. [1763] 345; Moench, Meth. [1794] 74). — Charakter der Familie.

Untergatt. 1. *Eucneorum* Engl. Strauch ohne zweischenkelige Haare. Blätter nur auf der Unterseite mit Spaltöffnungen. Blüten steil, einzeln axillär oder blütige Trag dolden. Ovar mit Septaldrüsen. — 2 Arten; davon *C. tricoccum* L. (*Cam 616 e*) im westlichen Mittelmeergebiet, in Südspanien, auf den Balearen, in Südfrankreich, auf dem Monte Argentario in Italien (Fig. 88 A—H); *C. trimerum* (Urban) Chodat (*Cubicola trimera* Urb.), Baumstrauch im östlichen Kuba (Wright n. 1861); auf der Sierra Maestra zwischen Rio Yuca und Rio Palmamocha um 1300 m, sparsam in wenigen kleinen Büschen (Ekmann n. 14 433).

*) *xvitoQos* (oder *xvicogov*) soil bei Theophrastos u. a. der Name einer Pflanze mit Blättern wie denen des Ölbaumes gewesen sein (Graebner, Synops. VII. [1914] 234); *cneoron* bei Plinius soil *Daphne gnidium* sein. Linné übertrug den Namen auf die vor ihm (z. B. bei Clusius, Hist. pi. I. [1601] 87; Bauhin, Pinax [1671] 462) als *Chamaelea tricoccos* bezeichnete Pflanze (quasi humilis olea), unser *Cneorum*; *'-xafiēAaia* bei Dioscorides wird aber auf *Daphne oleoides* Schreb. gedeutet (Sprengel, Diosc. Comm. II. [1830] 640). *Cneorum* der Uteren Botaniker vor Linné ist *Daphne cneorum* L. U. Harms.

Untergatt. 2. *Neo chamaelea* Engl. (*Chamaelea* Van Tieghem in Ann. BC. nat. 1. c. 368). Dicht grau behaarter Strauch mit rutenförmigen Zweigen, schmalen, linealisch-keilförmigen, isolateralen Blättern, Haare einzellig, zweischenkelig. Blüten 4teilig, in 3—7blütigen, trugdoldigen Knäueln, deren Stiel der ganzen Länge nach mit dem Blattstiel verwachsen ist. Fruchtknoten ohne Septaldrüsen.

Einzigste Art, *C. pulverulentum* Vent., auf den Kanaren (Fig. 88 J), gesellig.

Rutaceae.

Rutaceae Juss. Gen. (1789) 296 z. T.

Von

A. Engler (f.).

Mit 77 Figuren.

Wichtigste Literatur. A. Zur Systematik: P. de Candolle, Mémoire sur la tribu des Cuspariées, in Mém. Mus. d'hist. nat. Paris IX (1822) 139—154. — Nees et Martius, Fraxinaceae, plantarum fam. naturalis etc., in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. XI. (1823) 149. — A. de Jussieu, Monographie du genre Phebalium, in Mém. Soc. d'hist. nat. de Paris II. (1825) 125—137; Mémoires sur les Rutaceae ou considerations sur ce groupe de plantes, suivies de l'exposition des genres qui les composent, in Mém. Mus. d'hist. nat. Paris XII. (1825) 384—542, mit 16 Taf. — Bartling und Wendlan, Diosmeae descriptae et illustratae. Göttingen 1824. — Oliver, The natural order Aurantiaceae, in Journ. Linn. Soc. V. Suppl. (1861). — A. Engler, Rutaceae in Marcus, Flora brasiliensis XII. 2 (1874) 77—196, Taf. 14—89; Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae und Burseraceae nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien, in Abhandl. naturf. Ges. Halle XIII. 2 (1877) 145. — DeCandolle, Prodr. I. (1824) 535, 409, II. (1825) 81—82. — Endlicher, Genera (1840) 1145, 1149, 1159. — Bentham et Hooker f. Gen. I. (1862) 278. — Bailion, Observations sur les Rutacées, in Adansonia X. (1873) 299—333; Histoire des plantes IV. (1873) 373—402, 435—489. — F. v. Muell. et al., Flora austral. I. (1863) 301—372. — F. v. Muell. et al., Census of austral plants (1889) 484. — Harvey et Sonder, Flora capensis I. (1869) 369—447. — Hooker f. Fl. Brit. Ind. I. (1875) 484. — G. King, Materials for a Flora of the Malayan Peninsula, in Journ. Asiat. Soc. Bengal LXII. 2. nr. 4. 1893 (1894) 205—226. — Koorders en Valetton, Bijdragen Nr. 4 tot de Kennis der Boomsoorten van Java, in Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin JVII. (1896) 198—257. — B. Boudouresques, Du Choisy ternata. Contribution à l'étude des Zanthoxytes. Thèse. 65 pp. Montpellier 1895. — A. Engler, Rutaceae, in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1896) 95—202; Über die geographische Verbreitung der R. im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung, in Abh. d. preuß. Akad. d. Wiss., phys.-math. Klasse, 1896, mit 3 Tafeln; Rutaceae aegyptiae, imprimis americanae, in Engl. Bot. Jahrb. XXI. (1896), Beibl. LIV. 20—80; Rutaceae aegyptiae I., in Engl. Bot. Jahrb. XXIII. (1897) 148—154; II. ebenda XXXII. (1902) 119—121; III. ebenda XXXVI. (1905) 241—246; IV. ebenda XLVI. (1911) 405—411; V. ebenda LIV. (1917) 297—308. — I. Urban, Additamenta ad cognitionem florum Indiae occidentalis Rutaceae, in Bot. Jahrb. XXI. (1896) 551—614; Plantae haitienses, in Arkiv f. Bot. XVII. Nr. 7. (1921) 84; ebenda XX. Nr. 5 (1926) 15, XX. Nr. 15 (1926) 36, XXII. Nr. 8. (1928) 63; Symbol. antill. IX. (1924) 100; in Fedde Repert. XX. (1924) 303. — F. M. Bailey, Queensland Flora L Brisbane 1899, p. 216. — A. Duval, Recherches sur les Jaborandis et leurs succédanés, in Travaux du Laboratoire de mat. médic. Paris III. (1905) 1—130. — M. Glazou, Liste des pi. du Brésil central recueillies en 1861—1895. ^ Bull. Soc. bot. de France LIII (1905), Mémoire 3, p. 81—86. — E. Merrill, in Philippine Journ. of science I. (1906) 68—70; II. (1907) 277; V. (1910) 180—184; IX. (1914) 18—20; XVII. (1920) 265; XIX. (1921) 359; XX. (1922) 391, 392; XXI. (1922) 346; XXVI. (1925) 458; XXVII. (1926) 26, 27; XXIX. (1926) 376, 491; XXX. (1926) 399, 400; Enumeration of Philippine Flowering Plants (Manila 1923) 826—845. — Guillaumin, Rutacées, in Lecomte, Flore générale de l'Indo-Chine I. (1907—1913) 629—687. — J. Huber, Materiales para a Flora amazonica, Rutaceae, in Boletim do Museu Goeldi V. 2 (1909) 422—431; Novitates Florae amazonicae, Rutaceae, ebenda VI. (1909) 84—86. — P. Wilson, Notes on Rutaceae III. and IV., in Bull. Torr. Bot. Club JjXXXVII. (1910) 88, 437; Rutaceae in North American Flora XXV. P. 3 (1911) 173—223. — Guillaumin, Rutacées, in Pl. phanéogames de la Nouvelle-Calédonie, in Ann. du Mus. colonial de Marseille 2. ser. IX. (1911) 110—113 (ohne Diagnosen). — E. Hayata, Icones plantarum Formosanarum nee non Contributiones ad Floram Formosanam I. Taihoku 1911, p. 116—125; II. (1916) 5—13. — H. Koorders, Rutaceae, in Exkursionsflora von Java II. (1912) 416—428. — Elmore, Leaflets of Philippine Botany IV. (1912) 1509—1513; V. (1913) 1831—1833; VIII. (1915) 2005—2815. — H. Koorders-Schumacher, System. Verz. der zum Herb. Koorders gehörenden

den in Niederländ.-Ostind. 1888—1901 gesammelten Phanerog. und Pteridophyt. (1914) 59. — A. Rehder and E. H. Wilson in Sargent, *Plantae Wilsonianae* II. (1916) 121—151. — C. Lauterbach, Die Rutaceen Papuasiens, in Engler's Bot. Jahrb. LV. (1918) 221—265; Die Rutaceen Mikronesiens, ebenda LYI. (1921) 508—514. — A. Ducke, Plantes nouvelles ou peu connues de la region amazonienne (lie partie), Rutaceae, in Archivos do Jardim botanico do Rio de Janeiro III. (1922) 181-188, IV. (1925) 100, V. (1930) 143. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIII. 3. (1923) 524—538. — J. C. Verdoorn, Revision of the African Toddalieceae, in Kew Bull. 1926, p. 389—416.

B. Zur Morphologie und Blütenbiologie: A. St. Hilaire, Mémoire sur le gynobase und Observations sur la famille des Rutaceae, in Mém. Mus. hist. nat. X. (1823), 129 ff., 278 ff. — A. de Jussieu, l. c. (1825). — Wydler, in Flora (1846) 468, (1851) 360, (1859) 449 und (1874) 289, und in Beraer Mitteilungen (1871) 59. — Payer, Organogenie de la fleur, p. 73, 97, 101, 107, 113, t. 15, 20—25. — Baillon, De la famille des Aurantiaceae, Thèse. Paris 1855; Sur l'organogenie du *Triphasia trifoliata*, in Bull. Soc. bot. France V. (1858) 152 u. l. c. (1873). — K. Sprengel, Das entdeckte Geheimnis der Natur (1793) 236. — Delpino, Ulter. osserv. sulla dicogamia (1868) 145. — H. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten etc. (1873) 158. — A. Engler, l. c. (1874). — Eichler, Blütendiagramme U. (1878) 314—326. — Urban, Über die morphologische Bedeutung der Stacheln bei den Aurantiaceen, in Ber. d. deutsch. bot. Ges. I. (1883) 319; Zur Biologie und Morphologie der Rutaceen, in Jahrbuch des botan. Gartens und Mus. zu Berlin II. (1883) 366—404, mit Tafel. — Robertson, Flowers and Insects XII., Bot. Gaz. XIX. (1894) 109; XVII., Bot. Gaz. XXII. (1896) 155. — Loew, Einführung in die Blütenbiologie (1895) 873. — E. Migliorato, Brevi osservazioni sulla natura assile delle spine delle Aurantiaceae, in Nuovo Giorn. Bot. It., N. Ser. III. (1896) 436-439. — P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie II. 1 (1898) 249—253, Hl. 1 (1904) 439-445. — Worth, Überblick über die Gesamtfrage der Ornithophilie, in Engl. Bot. Jahrb. LIII. (1915), Beibl. 116. — O. Penzig, Pflanzenanatomie, 2. Aufl., II. (1921) 188—201. — W. Troll, Ober Staubblatt und Griffelbewegungen und ihre teleologische Deutung, in Flora, Neue Folge XV. (1922) 192-208.

G. Zur Anatomie: J. Rauter, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Trichomgebilde. Wien 1871. — J. Martinet, Organes de secretion des végétaux, in Ann. sc. nat. 5. sér. XIV. (1872) 91—232, t. VIII—XXI. — A. Engler, Studien l. c. — J. v. Szyszyłowicz, O zbiornikach olejow lotnych. Krakau 1881. — Blenk, Die durchsichtigen Punkte der Blätter etc., in Flora LXVII. (1884) 275. — Penzig, Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini, con Atlante. Roma 1887. — Sieck, Schizolysigene Sekretbehälter, in Pringsheim's Jahrb. XXVII. (1895) 208—254, 4 Taf. — G. Haberlandt, Über den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen, Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, CVIL, Abt. 1. (1898). — H. Solleder, Syst. Anatomie der Dicotyledonen (1899) 198—207 (dasselbst auch Angabe weiterer Literatur); Ergänzungsband (1908) 62—66 mit Fortsetzung der Literaturangaben; Systematic Anatomy of the Dicotyledons I. (1908) 174—182. — Bocquillon, fitud. bot. et pharm. des Xanthoxylées. Paris 1901. — Mitlacher, Vergl. Anat. einiger Rutaceen-Rinden, in Zeitschr. allgem. Ost. Apothekerver. (1901) 225 ff. — Hilmar Schulze, Beiträge zur Blattanatomie der Rutaceen, in Beih. Bot. Centralbl. XII. (1902) 58—98, t. 1—2. — H. Ritter von Guttenberg, Zur Entwicklungsgeschichte der Kristallzellen im Blatte von *Citrus*, in Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. Akad. Wiss. Wien CXI., I. (1902) 855-872, 1 T. — S. Elias, Die Entwicklung der Sekretbehälter mit besonderer Berücksichtigung der Sekretbildung und Ausscheidung bei einzelnen Arten der Umbelliferen und Rutaceen; Diss. Berlin 1929.

•**erkmale.** Blüten meist mit doppelter Blütenhülle, 2—5gliedrig, strahlig, selten zygomorph, g, bisweilen durch Abort eingeschlechtig. Sep. frei oder vereint, nicht selten einen becherförmigen Kelch bildend. Pet. meist dachig, seltener klappig, frei oder bisweilen vereint. Blütenachse zwischen den Stam. und dem Ovar meist zu einem ringförmigen oder polsterförmigen oder becherförmigen, gekerbten oder gezähnten Diskus erweitert, nicht selten auch in ein ± entwickeltes Gynophor verlängert. Stam. meist doppelt so viel als Pet., meist obdiplostemonisch, selten diplostemonisch, nicht selten die vor den Pet. stehenden Stam. in Staminodien umgewandelt oder ganz fehlend, bisweilen auch 3—4mal so viel Stam. als Pet oder co (*Rhabdodendroideae*); Vielzahl der Stam. in einigen Fällen wohl durch Spaltung entstanden (*Citrus*): seltener nur 2—3 Stam. fruchtbar und die anderen in Staminodien umgewandelt; Staubfäden nur selten am Grunde mit schuppenförmigem Anhängsel, dagegen oft unten verbreitert, bisweilen vereint; Antheren länglich bis rundlich, beweglich, mit Langspalten nach innen oder halb nach innen sich öffnend; das Konnektiv bisweilen am Scheitel mit einer Drüse oder am Grunde in Anhängsel erweitert. Karpelle 4—5, seltener 3—1, noch seltener 6 bis mehr, oft am Grunde

frei, einem Gynophor aufsitzend und nur durch die Griffel oder die Narben vereint, anderseits nicht selten ganzlich vereint und ein gefächertes Ovar (Fruchtknoten) bildend, selten mit mehreren, zueinander stehenden, häufig mit 2 nebeneinander oder übereinander stehenden Samenanlagen oder mit nur 1 Samenanlage (mit ventraler Raphe und nach oben" gekehrter Mikropyle), mitunter auch mit 2 übereinanderstehenden Samenanlagen (die obere häufig mit nach unten gekehrter Mikropyle), sehr selten Ovar fast flächig mit parietalen Plazenten und oft mehrreihig stehenden Samenanlagen; Griffel häufig vom Grunde oder von der Bauchseite der Karpelle ausgehend, seltener endständig, meist oberwärts in einen vereint; Narben frei oder in eine kopfförmige oder gelappte vereint. Frucht oft in 4—5 oder infolge von Abort in 3—1 lederartige, seltener steinfruchtartige Teilfrüchte zerfallend, seltener eine fachspaltige Kapsel oder Steinfrucht, sehr selten scheidewandspaltig, in alien dieRen Fallen die Teilfrüchte meist mit hornigem oder pergamentartigem, 2klappigem, elastisch sich lossttendem Endokarp, meist mit nur 2—1 Samen; in anderen Fallen eine geschlossene Steinfrucht oder Beere, im letzteren Fall bisweilen mit oft Samen. Samen langlich oder nierenförmig, sitzend oder am Funiculus hangend, mit oder ohne Nährgewebe. Embryo immer ziemlich groß, gerade oder gekrümmt, mit flachen oder plankonvexen oder zusammengerollten, seltener gefalteten Kotyledonen und nach oben gekehrtem Stammchen. — Baume oder Straucher, seltener Krftuter mit ¹ysigenen (oder wenigstens mehrzelligen) OldrUsen, oft stark und angenehm riechend; meist mit abwechselnden, seltener mit gegenständigen, einfachen oder geteilten oder zusammengesetzten, vorzugsweise kahlen, an ihrer ganzen Fläche oder nur am Rande mit OldrUsen (durchscheinenden Punkten) versehenen Blättern. Blüthen sehr verschiedenartig, klein und grünlich, häufiger korollinisch, mitunter ansehnlich, oft viele verschiedenartige Blütenständen.

Vegetationsorgane. Die *R.* sind fast alle mehrjährige Gewächse, zum geringen Teil Stauden, zum größten Teil Halbsträucher, Sträucher oder Bäume wärmerer Länder, demgen& auch meistens mit Dauerblättern versehen. Die Blätter schließen sich in ihrer Ausbildung oft in hohem Grade an diejenigen von Vertretern anderer Familien an, welche mit ihnen zusammen vorkommen. So haben die kapländischen *Diosmeae* meist schmale und linealische oder anders gestaltete kleine Blätter, wie so viele Gewächse der kapländischen Strauchflora; ebenso zeigen die australischen *Boroniaceae* einerseits schmale, linealische oder lanzettliche Blätter, wie so viele Sträucher anderer in Australien vertretener Familien, anderseits fiederteilige Blätter, wie manche *Proteaceae*. In der nördlich-gemäßigten Zone und in Tropengebieten begegnen uns Baum- und Strauchformen, deren gedrehte und gefiederte Blätter oft auffallende Ähnlichkeit mit den Blättern der in denselben Gebieten vorkommenden *Simarubaceae*, *Burseraceae*, *Meliaceae*, *Anacardiaceae*, *Sapindaceae* besitzen, während von den genannten Familien mitunter nur *Simarubaceae* und *Meliaceae* in der Entwicklung schoner und auffulliger Blüten den ansehnlicher blühenden *it.* nahekommen. Es fehlt in der Familie der *R.* ebensowenig wie in der der *Anacardiaceae* und *Burseraceae* an Gattungen, bei denen sowohl geflederte, wie gedrehte und einfache Blätter vorkommen; nicht selten ist in letzterem Fall die Blattspreite von dem Blattstiel deutlich abgegliedert, wie z. B. bei *Glycosmis*, *Fagara*, *Evodia*, *Acronychia*; man ist daher, namentlich bei den ebenso wie *Glycosmis* zu den *Aurantieae* gehörenden Gattungen *Citrus* und *Atalantia*, wo die Blätter mit einfacher, vom Stiel scharf abgegliederter Spreite versehen sind, zu der Annahme berechtigt, daß die Vorfahren dieser Pflanzen auch gefiederte oder gedrehte Blätter besessen haben. Anderseits ist aber auch die Zahl der Gattungen nicht unbedeutend, bei denen die einfache Blattspreite allmählich in den Blattstiel übergeht, und bei diesen wird man als das Ursprüngliche die einfache Blattspreite anzusehen haben.

Man hat früher angenommen, daß die in der Gruppe der *Aurantieae* vorkommenden Dornen Blattgebilde seien, und zwar allemal die ersten Blätter von Knospen. Aber [^] n z i g, der früher diese Anschauung vertrat, berichtet in der zweiten Auflage seiner Teratologie (1921) II. 193, daß Prof. Swingle, ebenso Migliorato und Shamel Dornen aufgefunden haben, welche ein oder mehrere Schuppenblättchen, oder gar kleine [^] aubblätter mit Achselknospen tragen. Bei *Triphasia* (Fig. 89 A) treten immer 2 einander gegenüberstehende, lang pfriementförmige Dornen auf, bei *Atalantia* (Fig. 89 B—G) und *Lurunga* kommen teils Arten mit paarweise stehenden Dornen, teils solche mit nur einem

Doni und einem Niederblatt vof? bei *Limonia*, *Aegle*, *Citrus* (Fig. 89 H) entweder Formen mit einem Horn oder ganz domlose, VOD Urban (Ber. d. deut. bot. u. n. Gesellsch. 3. [1883] 313—810) werden diese Dornen als »Stacheln« bezeichnet. Penzance hebt die Tatsache hervor, daß bei den in der Dornenentwicklung variierenden Arten dieselbe vorzugsweise in der Jugend auftritt, dann aber unterbleibt, wenn der Baum eine gewisse Höhe erreicht hat; er meint, daß die Entwicklung der Dornen den Zweck habe, die jungen Pflanzen gegen die Angriffe von Tieren zu schützen, und daß die erwachsenen Bäume einen solchen Schutz nicht nötig haben. Demgegenüber möchte ich annehmen, daß bei den erstarkten filtern Büumen die reichlichere Zufuhr von Baustoffen die normale Entwicklung der Knospen fördert.

Stacheln treten auf bei der kletternden *Toddalia asiatica*, bei *Xanthoxytum* und bei *Fagara* sowohl an den Blattstielen als an den Hippen der Blätter, wie am Stengel und

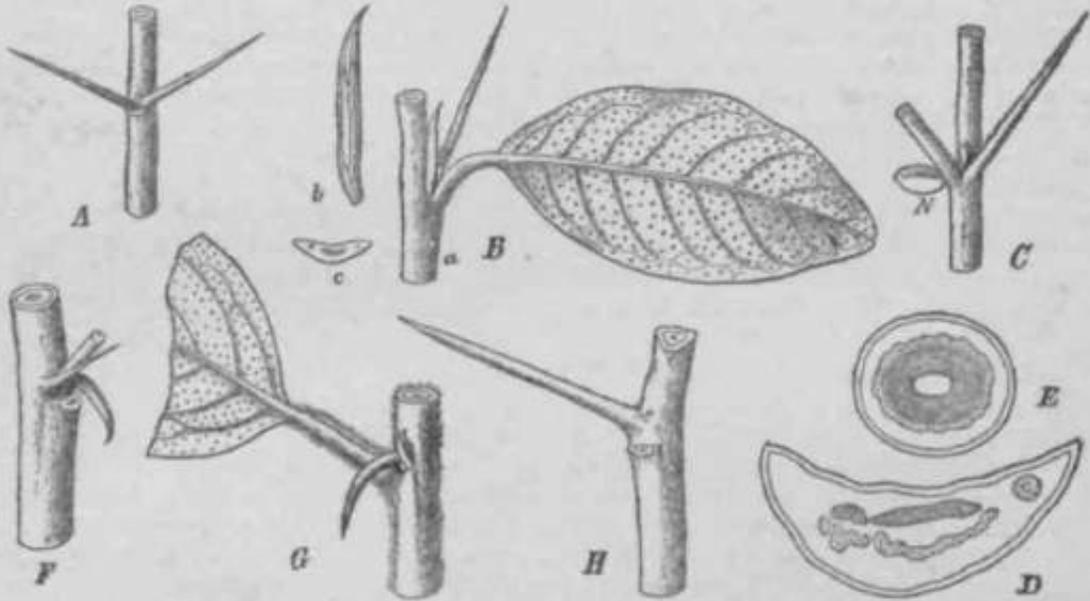


Fig. M. Dornen verschiedener *Utaetat-AttranUeat*. A *Triphexia* trifoliata* (Tj.) DC. — B *Atalantia injalatca* (Arc.) OH*, IS a Zweig mit einem Laubblatt, in dem Achsel eine Knospe mit einem Horn und einem »Niederblatt« (siehe in b vergrößert), r ein Querschnitt (durch d*saalb«; f eine Knospe mit einem Horn und einem »Niederblatt«, ovaler Hüllblätter, It Querschnitt durch J»D Nitterhülle cidr In 1/2 f. II abgebildet) u Knospe, verjüngt; B Querschnitt durch (IPII Pont. — f, G A. *C'arreana* (JullminUn (f'«rfi-
-[^]nya *monophylla* Wight). F Zweig mit einem Horn und einem »Niederblatt«; V ein »Niederblatt« mit nur einem Dorn. — U *drum aurantium* L. Zweig mit einem Horn und einem »Niederblatt« nach Eitlernunf.- con Tr«p-
-blättern der Knospe. (Aus E. P. I. Aufl.)

am letzteren räumlich häufig paarweise an der Basis der Blätter, so daß man zunächst an metamorphosierte Stipulae denken könnte, jedoch spricht die sonst sehr unregelmäßige Verteilung der Stacheln durchaus gegen diese Deutung. Eine sehr auffällige Erscheinung ist die, daß sowohl bei *Toddalia asiatica* wie bei vielen *Fagara* die an den Zweigen stehenden Stacheln bei dem weiteren Wachstum der Stängel durch unter ihnen sich entwickelnde, durchaus selbständig wachsende, abgegrenzte und nach der Basis hin sich immer mehr erweiternde Korkkörper in die Höhe gehoben werden. Dieselben bestehen aus punktierten Phelloidzellen mit stark verhoelter Mittellamelle, welche in deutlich hervortretenden Jahresringschichten gebildet werden, und können leicht von den Zweigen leicht abgebrochen werden. Das Emporklimmen der Stacheln wird durch diese Stacheln erleichtert (vgl. Fig. 136 A, B und C. A. B. A. R. B. O. R., On the nature and development of the corky excrescences on stems of *Xanthoxytum*, in Ann. of bot. VI. 1892] 155 80-

Antfthkhei Terkltea. Es ist jetzt zumeist allgemein anerkannt, daß das alle *It*, verbindende und sie von den nahestehenden *Simarubaceae* und *Burscracfae* (inter-scheidende Merkmal ein anatomisches ist, nämlich das Vorhandensein von mehr-
-a-e-l-w-g-e-n, Htherisches 01 enthaltenden Drüsen, welche in ilcn

allermeisten Fällen nach erfolgtem Auteinanderweiehen der inneraten Zellen und darauffolgender Resorption der Zellwände schizolysigene Sekretloken daretelctn. Bei deo aller-

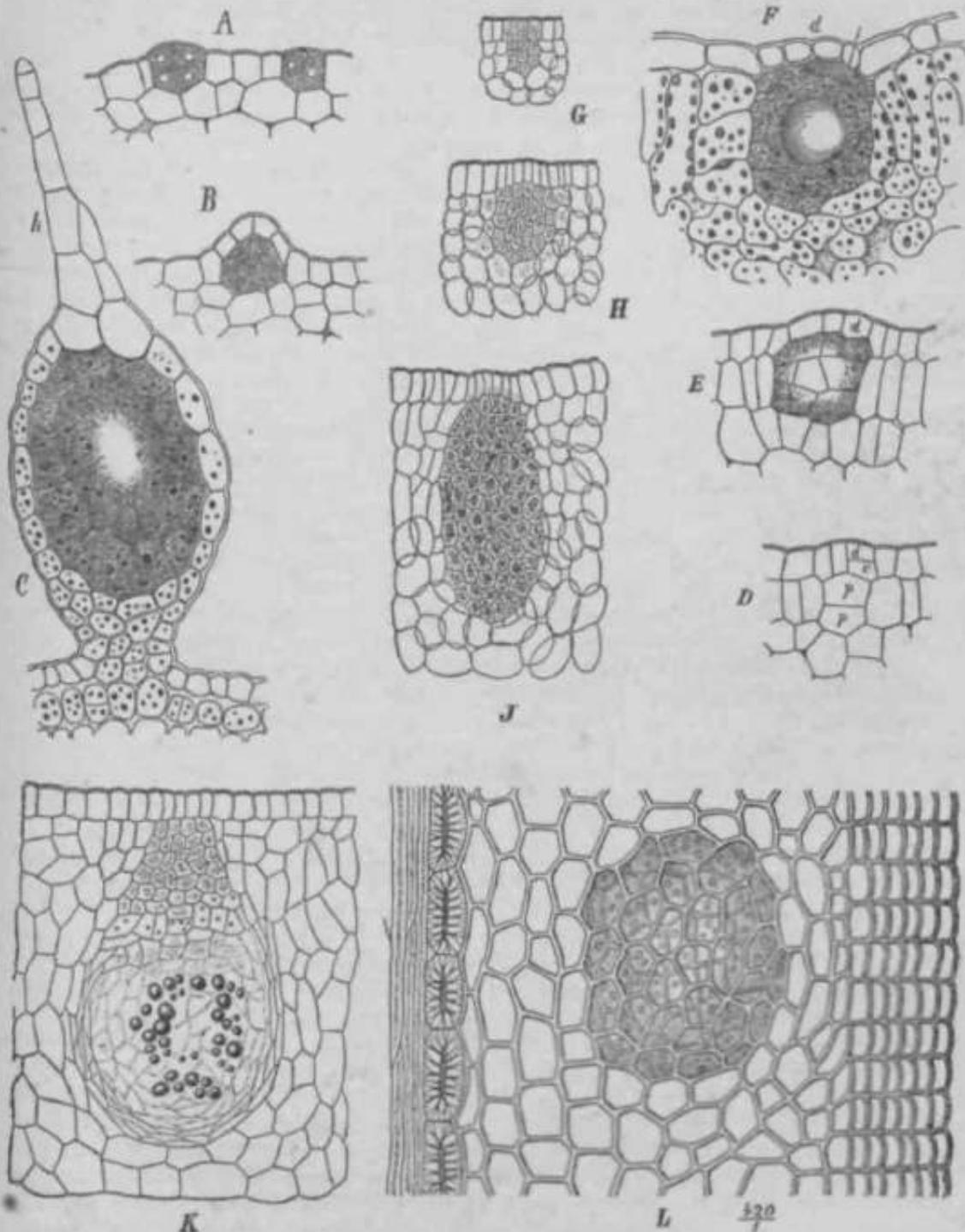


Fig. 80. Schlüsselschlüssel der Rutaceae und ihrer Keimblätter, A-F *Uttammu albu* L. J Anlage von 3 Drüsenhöhlen mit Hüllzellen; II eine solche weiter vorwärts; V eine röhrenförmige Drüse mit dem von ihr umgebenen Integument; A; J Anfüge der Drüse an der Hüllzelle; B die Drüse weiter vorgewachsen; * die röhrenförmige Drüse, r und p die Mutterzellen der Drüsenorgane. J die Drüsenhöhle, *UB die von ihr umgebene Hüllzelle. — 6—K *Citrus aurantium* L. Drüsenhöhle der Frucht. © H die Hüllzelle der Entwicklungsstadien; J fertile Anlage der Drüse vor der Befruchtung der Zelle; K die Drüse nach der Befruchtung der Zelle. — L *Amyris tilcatia* Jacq. Röhrenförmige Drüse durch den Hüllzelle gebildet. — die Drüse mit den Nodien bildet die röhrenförmige Kellwand. [A. E. 1.]. Anfl.)

meisten *R.* sind diese Sekretflücker schon äußerlich als durchscheinende Punkte in der Spreite der Laubblätter wahrzunehmen; sie treten aber auch sehr häufig an Hochblättern, Sep., Pet., Stam. und Karpellen, ja auch an Kotyledonen auf; bei gekerbten oder gesägten Blättern (z. B. von vielen *Fagara*) nimmt man diese durchscheinenden Punkte leicht wahr an den Einschnitten, während sie sonst dem bloßen Auge nicht sichtbar sind. In manchen Fällen gelingt es erst, sie mit Hilfe des Mikroskops nachzuweisen. Man findet diese Drüsen auch im Hypoderm der Stengel, zwischen dem Stereom und der Epidermis. In anderen Fällen treten diese Drüsen (auch *glandulae vesiculares* genannt) an der Oberfläche, namentlich von Blattteilen, in hervortretenden Warzen geborgen auf; immer aber ist ihre Entwicklung die gleiche. Letztere ist von verschiedenen Forschern genau studiert worden, von Rauter bei *Dictamnus* (Fig. 90 A—F), von Martinet ebenda, sowie an den Früchten, Blättern und Stengeln von *Citrus aurantium* (Fig. 90 G—/£), von Szyzyłowicz an den Blättern von *Ruta*, *Dictamnus*, *Ptelea* und *Citrus aurantium*. Alle diese Autoren konnten konstatieren, daß die Entwicklung dieser Drüsen in Zellen des Hautgewebes beginnt, und daß namentlich durch Teilung der inneren, vom Mesophyll umgebenen Zellen eine ± kugelige Zellgruppe entsteht, die sich durch ihre dünnen Wände und dichten, feinkörnigen Inhalt, später durch ihren reichen Ölgehalt scharf von dem umgebenden Parenchym absondert. Bei *Dictyoloma* finden wir solche Gruppen von Olzellen nur am Rande der Blätter, in der Blattspindel und in jungen Stengelteilen; sie bleiben bei dieser Gattung so erhalten, wie sie angelegt werden, während wir bei allen anderen *R.* sehen, daß durch Vergrößerung der inneren Zellen die peripherischen immer mehr zusammengedrückt werden, und daß dann durch Auseinanderweichen und Resorption der Wände der inneren Zellen ein mit Öl erfüllter Raum entsteht. Während anfangs in den über der Drüse liegenden und an deren Entstehung beteiligten jungen Epidermiszellen ebenfalls feinkörniger Inhalt auftritt, verschwindet derselbe sehr bald aus diesen, und nun entwickeln sich diese Epidermiszellen gerade so wie die benachbarten; sie teilen sich dann grade so wie diese, und so kommt es, daß wir später außerhalb der Drüsen und des ihnen zunächstliegenden parenchymatischen Gewebes ein kontinuierliches mehrzelliges Hautgewebe finden, und daß die Drüsen im Inneren des Hypoderms liegen (Fig. 90 L). Im Holz, Leptom, Bast, ebenso in den Wurzeln fehlen die Sekretflücker. — Sekretzellen mit größerem Lumen als die Zellen ihrer Umgebung, mit flüchtigem bis harzigem Inhalt, finden sich im Leptomparenchym, im Markstrahlenparenchym in der primären Rinde und zuweilen auch im Mark einer großen Anzahl von Gattungen, nach Solereder (1899, S. 205) bei Vertretern der meisten Gruppen der Familie. — Derselbe Autor hat auch Schleimräume (von Zellen mit verschleimten Membranen gebildet) bei den Gattungen *Fagara*, *Evodia* und *Phellodendron* konstatiert.

Von anderen anatomischen Eigentümlichkeiten, welche zur Charakteristik der Familie dienen können, ist wenig zu sagen.

Oxalsaurer Kalk findet sich in Einzelkristallen, die sich später zwischen die Epidermiszellen einschieben, hauptsächlich bei *Citrus* im Nervensklerenchym der Blätter, sowie bei *Citrus* und *Atalantia* in großen Zellen des Grundgewebes, eingebettet in die stark verdickte innere Membran, in den Achsen in der primären und sekundären Rinde. Drüsen sind im Mesophyll zahlreicher Gattungen verbreitet. Von systematischem Wert scheint das Vorkommen von Raphiden und Styloiden bei den *Cusparieae* im Mark, Leptom und in der primären Rinde; nachgewiesen wurden beide Kristallformen bei den Gattungen *Galipea*, *Raputia*, *Rauia* und *Erythrochiton*, nur Styloiden bei *Monnieria* und *Ravenia*. Kristallsand wurde von Solereder bei *Cusparia ovata* und *Orixa japonica* in Mark und Rinde nachgewiesen. Ausführlichere Angaben findet man bei Solereder.

Die Behaarung ist bei vielen *R.* nur schwach entwickelt und ziemlich wechselnd. Einzellige Drüsenhaare von keulenförmiger Gestalt finden sich bei *Monnieria* und *Erythrochiton brasiliensis*. Vielzellige Drüsenhaare mit birnenförmigem, aus zahlreichen polygonalen Zellen bestehendem Klotzchen, in eine trichterförmige Öffnung eingesenkt, wurden bis jetzt nur bei *Toddalia asiatica* beobachtet. Keulenförmige oder kugelige mehrzellige Außenhaare treten bei *Correa* auf, bei *Choisya ternata*, *Esenbeckia febrifuga*, *Monnieria*, *Pilocarpus*, *Fagara pterota* und *Zieria lanceolata*, also in verschiedenen Tribus; drüsig, eine lysigene Drüse einschließende Warzen bei *Dictamnus*. Von Deckhaaren kommen vor: einzellige Borsten bei *Dictamnus*, Blüschelhaare bei *Boronia*, während zahlreiche andere Gattungen der *Boronieae* (*Zieria*, *Eriostemon*, *Phebalium*, *Asterolasia*, *Correa*, *Chorilaena*,

Qiplolaena, Crowed) mit Sternhaaren oder (*Eriostemon*, *Nematolepis*, *Phebalium*) mit Schuppenhaaren versehen sind.

Da die *R.* sowohl in feuchten Tropenwäldern, wie in Gebieten mit langem, trockenem Sommer vorkommen, so ist die Kutikularisierung ihrer Oberhaut und die Einsenkung ihrer Spaltöffnungen selbstverständlich verschieden; es lohnt nicht, hier näher darauf einzugehen, da es sich um häufig wiederkehrende Verhältnisse handelt.

Eigentümlichkeiten der Epidermis sind nur wenige zu erwähnen: stellenweise zweischichtige oberseitige Epidermis bei *Eriostemon salicifolius*, zwei- bis dreischichtiges Hypoderm bei *Pilocarpus giganteus*, ein- bis zweischichtiges bei *Feronia elephantum*, papillöse Ausbildung der Epidermiszellen bei *Boenninghausenia* und *Eriostemon salicifolius*, alles ohne Bedeutung für die Charakterisierung der Verwandtschaftskreise und ausführlich mit Quellenangabe im Ergänzungsband von Solereder (S. 62, 63) zu finden.

Mehr als Kuriosität verdient erwähnt zu werden, daß bisweilen alte ausdauernde Blätter von *Citrus* mit breiten Korkwarzen bedeckt sind (vgl. Penzig, Agrumi I. II.). Bezüglich der Spaltöffnungen hat H. Schulze bei mehreren Gattungen der *Boroniaceae*, *Cuspariaceae*, *Toddalieceae* und *Aurantieae* das Vorkommen von Nebenzellen konstatiert.

Erwähnt muß noch werden, daß das Mesophyll im allgemeinen bifazial oder zentrisch ist, bei den an den Achsen angedrückten Blättern von *Agathosma lediforme* aber das Palisadengewebe auf der morphologischen Unterseite typischer entwickelt ist als oberseits (Solereder, Ergänzungsband S. 63).

Im Hadróm kommen allgemein Gefäße mit gehöften Tüpfeln (in Berührung mit Holz- und Markstrahlparenchym) und einfach perforierten Querwänden vor, während das Prosenchym einfach getüpfelt ist. In dieser Beziehung besteht Übereinstimmung mit den *Simarubaceae* und *Burseraceae*. Es fehlt aber die Hoftüpfelung bei den Gattungen *Orixa* und *Skimmia*. Auch sind bei mehreren Gattungen verschiedener Gruppen (siehe Solereder 1899, S. 203) leiterförmige Perforationen der Gefäße angetroffen worden.

Auch das Steróm bietet kaum Bemerkenswertes. Sklerenchym ist in der Rinde sehr verbreitet. So findet es sich bei *Cusparia*-Arten und bei *Dictyoloma* sowohl zwischen Bast und Cambium, wie zwischen Bast und Hautgewebe; ferner außerhalb des Bastes bei *Amyris silvatica*, nur innerhalb des von den Bastbündeln eingeschlossenen Parenchyma bei *Helietta multiflora* usw. Wie auch in anderen Familien, steht die Entwicklung von Sklerenchym meist im umgekehrten Verhältnis zur Entwicklung von Bast.

In der Rinde oder den Blättern einiger Arten wurde Berberin nachgewiesen: *Xanthoxylum clava Herculis* u. a., *Orixa japonica*, *Toddalia aculeata*, *Evodia hortensis* (G. Klein u. H. Bartosch in Osterr. Bot. Zeitschr. LXXVII. [1928] 6). Vgl. ferner *Widerra*, Pharmakogn. chem. Stud. Verbreit. Berberins, insbes. i. d. Gatt. *Xanthoxylum*, Diss. Strasburg 1902.

Blütenverhältnisse. A. Blütenstand. In wenigen Fällen ist derselbe eine einfache echte Traube, so bei *Pilocarpus*. In den Gruppen der *Diosmeae* und *Boroniaceae* stehen bisweilen die Blüten einzeln terminal (*Coleonema*) und in den Blattachsen, oder sie sind in Trauben, Dolden und Köpfchen geordnet (*Agathosma*); jedoch zeigen auch häufig die Nebenachsen zymtse Anordnung der Blüten, so bei *Adenandra*, *Diosma* und *Barosma*, bei welcher letzteren Gattung die Mittelblüte der Trugdoldchen nicht entwickelt ist und die beiden seitlichen Blüten sitzend sind. Auch bei den *Boroniinae* sind häufig die blühenden Seitenzweige der traubigen Blütenstände als verarmte Blütenstände aufzufassen, da den entwickelten Einzelblüten oft Vorblätter mit verkümmerten Blütenknospen vorangehen (*Eriostemon myoporoides*, *Boronia alata*, *Crocea saligna*). Bei *Dictamnus* ist der Blütenstand bisweilen auch nur einfach traubig, wird aber zusammengesetzt dadurch, daß die unteren Zweige des Blütenstandes 3-5 Blüten in trugdoldiger Anordnung tragen. Letztere ist weitaus am häufigsten an den Seitenzweigen der pyramidalen oder scheinoldigen, rispigen Blütenstände, welche entweder terminal oder axillär auftreten. Durch Verkürzung der Seitenzweige in den Rispen entstehen auch bisweilen Scheintrauben oder Scheinähren, wie bei mehreren *Fagara*; auch entstehen durch Verkürzung der Haupt- und der Nebenachsen Büschel, wie z. B. bei *Xanthoxylum americanum* (Fig. 93⁴). Die meist dichasial beginnenden Seitenzweige gehen in der

Regel in Wickel aus (*Boeninghausenia*, *Ruta*, *Thamnosma*). Eigentümliche Blütenscheiden treten bei der Gattung *Erythrochiton* auf; bei *E. brasiliensis* steht in der Achsel eines der Laubblätter vorangehenden Niederblattes ein Stiel mit wenigblütiger Traube, der Stiel perenniert jedoch und trägt nach dem Abfall der Blütenscheiden und Fruchtblättern des ersten Jahres an Stelle der Einzelblütenscheiden fast sitzende Zymen oder kurze Zweige mit büschelig angeordneten Blütenscheiden. Noch auffallender ist *E. hypophyllanthus*, bei welchem die oberen Blätter unterseits ungefähr in der Mitte ihrer Mittelrippe eine verkürzte Tragachse mit wenigen Blütenscheiden tragen (Fig. 132 F).

B. Blüte. Die Blütenscheiden sind selten mit einfacher Blütenscheidende versehen. Es ist dies der Fall bei den echten *Xanthoxylum*, wo in den Blütenscheiden mit den Blättern der Blütenscheidende die Stam. und mit diesen die rudimentären Karpelle abwechseln, so daß kein Grund dafür vorhanden ist, Abort von Pet. anzunehmen. Anders ist es bei den Blütenscheiden von *Empleurum*, wo die Stam. vor den allein vorhandenen Blütenscheidenden stehen und diese demnach als die nach Abort der Blumenkrone übriggebliebenen Sep. anzusehen sind. Bei den übrigen Gattungen sind Kelch und Blumenkrone entwickelt, doch sind bei *Diplolaena* die Blumenblätter außerordentlich klein. Bei der großen Mehrzahl der *R.* sind die Blütenscheiden obdiplostemon und besitzen ein isomeres Gynaeceum; wo nur ein Kreis von Stam. vorhanden ist, steht dieser vor den Sep., und da in den obdiplostemonen Blütenscheiden der *R.* die vor den Pet. stehenden Stam. kleiner und schwächer sind als die epipetalen, da ferner in mehreren Fällen, namentlich bei den *Diosmeae*, an Stelle der epipetalen Stam. ebensoviel Staminodien auftreten, so ist es wahrscheinlich, daß das völlige Fehlen der epipetalen Stam. bei vielen Gattungen auf phylogenetischem Abort beruht. Doch ist es immerhin auch möglich, daß ein Teil der tetrazyklischen $\{$ -Gattungen nicht auf diesem Umwege zu den 4 Quirlen gelangt ist. Ein pleiomeres Androeceum kommt selten vor; bei der Gattung *Peltostigma*, welche ganz zweifellos in die Verwandtschaft der obdiplostemonen Gattung *Choisya* gehört, ist von einer Spaltung der Staubblattanlagen nichts zu sehen; dagegen beruht bei der Gattung *Citrus* sowohl nach Payer wie nach Eichler die Vielzahl der teilweise miteinander verwachsenen Staubblattbüschel auf Spaltung von Primordien, deren nach Payer nur episepale, nach Penzig episepale und epipetale vorhanden sind (Penzig, Studi botanici sugli agrumi, p. 69). Penzig erklärt auch auf das Bestimmteste, daß die Blütenscheiden von *Citrus* in ihrer ersten Anlage diplostemon sind, indem die äußeren Stam. vor den Sep. stehen. Sehr oft sind diese 5 episepalen Stam. einfach, während die inneren sich spalten. Bei *Aegle* ist dies stets der Fall. Während so die Gleichheit der Quirle im Androeceum durch Spaltung gestiftet wird, wird sie andererseits, und zwar insbesondere in der Gruppe der *Cusparieae*, bei zygomorpher Ausbildung der Blütenscheiden durch Abort einzelner Glieder beeinträchtigt, worauf bei der Besprechung des Androeceums noch näher eingegangen wird. Die Isomerie des Gynaeceums ist sehr verbreitet. Pleiomerie ist verhältnismäßig selten, so bei der Gattung *Peltostigma*, wo ein aus 8 und mehr Karpellen bestehendes Gynaeceum auf das vielgliedrige Androeceum folgt. Bei *Citrus* kommen fast immer mehr als 5 Karpelle vor, so bei *C. aurantium* 6—20, desgleichen bei *Aegle* 8—15. Es ist wohl anzunehmen, daß die frühzeitig eintretende Spaltung der Staubblattanlagen einen Einfluß auf die Vermehrung der Glieder im Gynaeceum ausübt. Oligomerie des Gynaeceums findet sich in alien Gruppen der $\{$, und zwar kann namentlich da, wo die Karpelle nur wenig oder gar nicht vereint sind, die Zahl der Karpelle auf 1 herabgehen, so bei *Fagara*, *Cneoridium*, *Amyris*.

Stellungsverhältnisse. In der Regel sind die Blütenscheiden der *R.* typisch 5gliedrig, mit dem unpaaren Sep. nach hinten und dem unpaaren Pet. nach vorn. An Stelle der regelmäßig auftretenden 2 Vorblätter kommen bisweilen, aber sehr selten, auch 3 vor, so bei *Fagara flava* (Fig. 94 E). Es fehlt nicht an Gattungen, bei welchen die 5gliedrigen Blütenscheiden auch durch 4gliedrige und sogar durch 3gliedrige ersetzt werden können. *Zunächst ist *Ruta* zu erwähnen, bei welcher Gattung nur die Gipfelblüte des ganzen Blütenscheidenstandes 5zählig ist, während die seitlichen Blütenscheiden 4zählig sind (vgl. Fig. 103 A). Im letzteren Fall fällt das erste Sep., welches sonst seitlich zu liegen kommt, vor das Tragblatt, und die Pet. stehen diagonal. Dasselbe ist auch der Fall bei *Fagara* § *Pterota* und manchen Arten von § *Paniculatae*. Während aber bei *Ruta* die Blütenscheiden mit 2 Vorblättern versehen sind und demzufolge die ersten Pet. median stehen, sind bei *Fagara* Sekt. *Pterota* keine Vorblätter vorhanden und demzufolge die beiden äußeren oder ersten Sep. seitlich. Wenn die Blütenscheiden 3gliedrig werden, wie bei *Fagara* Sekt. *Tobinia* (vgl. Fig. 94 G, H), dann steht

auch wieder das unpaare Sep. nach hinten, und zwar zu äufferst. Wenn die Bltiten zygomorph werden, wie namentlich bei vielen *Cusparieae*, dann ist schräg zygomorphe Ausbildung die Regel (vgl. Fig. 133 B); bei den schwach zygomorphen Bltiten von *Dictamnus* und *Calodendrum* jedoch ist die Symmetrieebene median. Kommen von den Fruchtblättern bei 5zähligen Bltiten nur 3 zur Entwicklung, dann finden wir in der Regel das unpaare nach hinten gerichtet; in den 3gliederigen, haplostemonen Bltiten von *Fagara* Sekt. *Tobinia* (Fig. 94 G) steht es nach vorn. Sind in einer 4gliederigen Bltite, wie bei *Thamnosma*, nur 2 Karpelle entwickelt, dann stehen dieselben median; in den 5gliederigen Bltiten von *Fagara* jedoch treffen wir 2 lateral stehende Karpelle an. Ist endlich nur 1 Karpell vorhanden, dann ist es gewöhnlich mit seiner Bauchnaht ganz Oder halb nach hinten orientiert.

Bltitenachse. Die Bltitenachse ist bei den *R.* zwischen den StanL und dem Gynazeum immer als ± auffälliger Diskus entwickelt oder bildet sich in manchen Fällen zu einem säulenförmigen Gynophor aus. Meistens stellt er ein ringförmiges oder nur am Scheitel konkaves Polster dar, dem das Gynazeum aufsitzt und an dessen Grunde die Stam. eingefügt sind, denen nicht selten an den Seiten des Diskus schwache Längsfurchen entsprechen. Besonders dünn und säulenförmig ist das Gynophor bei *Calodendrum* und *Boenninghausenia*. Andererseits ist die Bltitenachse nicht selten ein konkaver Becher oder hohler Zylinder, welcher den unteren Teil des Ovars umschließt und bisweilen Effigurationen besitzt, die mit den Stam. abwechseln. Ein einseitiger Diskus kommt bei der *Cusparieengattung Monnieria* vor.

Die Sepalen sind in den meisten Fällen dachig und von gleicher Größe, gewöhnlich auch nur am Grunde vereint; bei den *Cusparieae* jedoch kommt einerseits weitgehende Verwachsung und korollinische Färbung der Sep. bei *Erythrochiton* vor, andererseits sehr starke Vergrößerung der äußeren Sep. bei *Ravenia* und *Monnieria* (Fig. 133). Hier sind die beiden äußeren Sep. so stark vergrößert, daß sie nicht bloß die 3 kleinen inneren Sep. und die Pet einschließen, sondern auch die folgenden Bltiten.

Die Petalen sind namentlich bei mehreren Gattungen der *Xanthoxyleae* und *Toddalieceae* schwach korollinisch entwickelt; in den meisten Fällen sind sie erheblich größer als die Sep. und weiß, rötlich oder gelblich gefärbt. Am auffallendsten ist die Blumenkrone in der Gruppe der *Cusparieae*, wo die Pet. meistens miteinander ± innig verwachsen und die Bltiten auch in der Regel zygomorph sind. Es macht sich in dieser Gruppe hinsichtlich der Blumenkrone eine vollständige Stufenfolge geltend. *Puocarpus* und *Esenoekia* zeigen noch schwach korollinische Ausbildung der Pet., bei *Metrodorea* ist dieselbe schon weiter vorgeschritten. Bei *Leplothrysa*, *Almeidea*, *Spiranthera* treten dann langere lineal-lanzettliche, seitlich aneinanderliegende Pet. auf. Bei *Ticorea* und vielen anderen sind dieselben vollständig sympetal, mit freien Abschnitten der Blumenkrone. Während bei *Ticorea* und den zuvor genannten die Blumenkrone noch gleich große Abschnitte besitzt, sind dieselben bei den übrigen Gattungen der *Cusparieae* ungleich; es bilden 3 Pet. die Oberlippe, 2 die Unterlippe. Auch in der Gruppe der *Boroneae* kommt Verwachsung der Pet. bei der Gattung *Correa* vor.

Das Andrtzeum ist, wie bereits oben gesagt, meistens obdiplostemon, nicht selten mit staminodialer Entwicklung der epipetalen Glieder, nicht selten auch haplostemon und bei der Aurantieengattung *Triphasia* gewöhnlich diplostemon. Auch wurde oben darauf hingewiesen, daß das durch Spaltung der Staubblattanlagen mehrzählig gewordene Andrtzeum von *Citrus* und *Aegle* ursprünglich diplostemon ist. Vereinigung sämtlicher Stam. zu einem Bündel ist nicht allzuseiten, so namentlich bei mehreren Gattungen der *Uiosmeae*, desgleichen auch bei der Aurantieengattung *Atalantia*. Bei den *Cusparieae* mit verwachsenblattriger Blumenkrone sehen wir auch sehr häufig die Staubfäden der Blumenkrone angewachsen. Zygomorphie des Andrtzeums ist nur schwach angedeutet bei *Dictamnus*, wo die 5 Stam. der hinteren Hälfte länger sind als die der vorderen, ferner bei *Calodendrum*, wo die hinteren 2 Staminodien etwas breiter sind als die vorderen. Viel ausgesprochener ist die Zygomorphie im Andrtzeum zahlreicher *Cusparieae*; meistens sind 2 hintenstehende Stam., das mediane und ein seitliches, kraftiger entwickelt als die übrigen 3, oder sie sind allein fertil und die 3 vorderen in Staminodien umgewandelt, doch kommen bei *Galipea* zu den 3 vorderen Staminodien der verwandten Gattungen noch 2 hinzu, was ziemlich auffallend ist, da sonst bei den *Cusparieae* Spuren eines obdiplostemonen Andrtzeums nicht angetroffen werden. Staminodialbildungen sind im Andrtzeum nicht selten; besonders auffallend sind die großen Stami-

nodien in den Blüten von *Boronia elatior* (Fig. 107 £), welche äußerlich wie große Stam. aussehen, aber keinen Pollen enthalten, sodann die blumenblattartigen (petaloiden) Staminodien bei den *Diosmeae Barosma*, *Agathosma* u. a.

Das Gyn&zeum ist, wie bereits früher bemerkt wurde, meist isomer, seltener pleiomer oder oligomer. Bei der großen Mehrzahl der *R.* sind die Eipelle nur wenig am Grande oder seitlich vereint, häufig nur durch die nahe am Grande oder in der Mitte der Bauchnaht oder unterhalb des Scheitels abgehenden Griffel verbunden, so daß der Fruchtknoten einen gelappten Körper darstellt, aus dessen Zentrum der Griffel emporsteigt; bei den *Toddalieceae* und *Aurantieceae* ist die Vereinigung der Karpelle eine vollständige und innigere, so daß das Ovar gar nicht oder wenig gelappt ist und die Eipelle mit ihren Bauchseiten zu einem gefächerten Ovar zusammenschließen. In den Karpellen stehen die Samenanlagen entweder zu mehreren in 2 Reihen, oder es sind in jedem nur 2 Samenanlagen vorhanden, welche entweder nebeneinander (kollateral) oder übereinander stehen. Die Samenanlagen sind in der Regel epitrop mit ventraler Raphe; sie kehren also ihre Mikropyle nach oben und nach außen; wo aber, wie bei vielen *Boroniaceae* und *Cuspariaceae*, 2 übereinander oder in ungleicher Höhe stehende Samenanlagen vorhanden sind, da kehrt sehr häufig die obere ihre Mikropyle nach unten und ihre Raphe nach der Rückenseite. Selten finden wir nur eine Samenanlage entwickelt, so bei den beiden neukaledonischen Boroniengattungen *Myrtopsis* und *Zieridium*. Nur 1 Samenanlage im Fach ist auch bei einzelnen Gattungen der *Toddalieceae* (*Casimiroa*, *Skimmia*, *Stauranthus*) und *Aurantieceae* (*Glycosmis*, *Triphasia*) vorhanden; dieselbe ist aber hier häufig, wie auch bei den Gattungen *Littonia*, *Murraya*, welche in ihren Fächern bald 2, bald 1 Samenanlage führen. Im Gegensatz zu diesen Gattungen mit geringer Anzahl der Samenanlagen steht *Feronia*, welche ganz abweichend von allen *R.* ein synkarpes Gynazeum mit parietalen Plazenten besitzt, deren Flächen von zahlreichen, vielreihig stehenden Samenanlagen bedeckt sind. Bei der von Asa Gray den *R.* zugewiesenen Gattung *Canotia* sind in den Fächern des Ovars mehrere Samenanlagen vorhanden, welche alle ihre Raphe der Achse zukehren und ihre Mikropyle nach unten gewendet haben. Asa Gray glaubte an den Pet. Drüsen beobachtet zu haben und schloß daraus, daß die Gattung eine *R.* sei; es ist mir aber nicht gelungen, im Stengel oder den Blüten lysigene Drüsen anatomisch nachzuweisen; daher stelle ich *Canotia* nicht zu den *R.*

Zahl der Chromosomen. In Tischlers Verzeichnis der pflanzlichen Chromosomenzahlen (Junk, Tabulae biologicae IV [1927] 35) finden wir von 17 *Rutaceae-Aurantiodeae* (aus den Gattungen *Triphasia*, *Aeglopsis*, *Citropsis*, *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Severinia* [= *Atalantia*]) die Haploidzahl 9, von 3 Arten die Haploidzahl 18 angegeben. Von anderen Unterfamilien ist nur eine Angabe von Heitz über die *Cuspariaceae Erythrochiton* mit der Haploidzahl ca. 45 registriert worden. Es ist wünschenswert, daß mehr Arten anderer Unterfamilien sowie auch der nahestehenden Familien der *Geraniales* untersucht werden. — Sinoto, Chromosome studies (Cytologia I. [1929] 109—191): *Xanthoxylum piperitum* zeigt neben 34 bivalenten ein univalentes Chromosom (Bot. Centralbl. N. F. XVII. [1930] 274).

Bestäubungsverhältnisse. Die Blüten der meisten *R.* erweisen sich schon äußerlich allermeist als zur Bestäubung durch Insekten geeignet. Darauf weist zunächst der fast überall vorhandene Diskus hin und die meist korollinische Ausbildung der Blumenkrone. Am wenigsten ist beides der Fall bei der Gattung *Lunasia*, deren außerordentlich kleine, ditzische Blüten ganz an die Blüten vieler *Euphorbiaceae* und *Urticaceae* erinnern; doch ist diese Gattung noch so ungenügend bekannt, daß kaum eine auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machende Vermutung über die Art ihrer Bestäubung ausgesprochen werden kann. Sodann stehen hinsichtlich der Ausbildung von Anlockungsmitteln viele *Xanthoxyleae* und *Toddalieceae* auf niedriger Stufe. Von der Gattung *Xanthoxylum* im engeren Sinne, welche eingeschlechtliche ditzische Blüten mit einfacher Blütenhülle besitzt, ist *X. americanum* von Robertson in Illinois beobachtet worden; namentlich Bienen werden durch den reichlich aus einem hypogynen Wulst (Diskus) ausgeschiedenen Honig angelockt.

Bei der Gattung *Fagara*, deren Arten früher auch zu *Xanthoxylum* gestellt wurden, erfolgt in den Blüten am Grande des rudimentären Gyn&zeums Absonderung von Nektar, und in den Blüten ist ein ± entwickelter, oft ziemlich dicker Diskus anzu-

treffen. Ein solcher ist nun auch bei anderen *Xanthoxyleae* und ebenso bei den *Toddalieceae*, wie bei den kleinblütigen *Aurantieae* und *Cusparieae-Pilocarpinae* vorhanden. Sind auch die kleinen grünlichen, grünlich-weißen oder schmutzig purpurfarbenen Blüten vieler dieser Bäume und Sträucher an und für sich nicht sehr auffallend, so wirken sie doch durch ihre große Zahl in ± reichblütigen Blütenständen und vor allem auch durch den ihnen entströmenden, auf reichen Gehalt an atherischem Öl beruhenden Geruch wahrscheinlich anlockend. Berichte über Beobachtungen in der freien Natur muß man noch abwarten. Bis jetzt liegt nur ein solcher von Robertson über die Toddaliee *Ptelea trifoliata* in Illinois vor; es wurden in 5 Tagen 23 Bienen, 12 sonstige Hymenopteren, je 7 langrüsselige und kurzrüsselige Dipteren, auch 2 Falter als Besucher festgestellt. Zu diesen Lockmitteln kommt nun bei den übrigen *R.* die oft sehr lebhaft farbige der Blumenkrone als Lockungsmittel für Insekten hinzu. Die eingehenden Untersuchungen Urbans der in unseren botanischen Gärten kultivierten *R.* haben ferner ergeben, daß abgesehen von den *R.* mit diklinischen Blüten auch bei sehr vielen zwittrblütigen Selbstbestäubung in der Regel ausgeschlossen ist, weil die Blüten dichogam, und zwar ausgeprägt proterandrisch sind. Urbans Resultate sind im wesentlichen folgende. Bei *Ruta* und *Coleonema* biegen sich die Stäube, so, daß ihre Antheren an einer Stelle sich öfnen, zu welcher später die Narbe emporgehoben wird. Bei *Dictamnus* und *Calodendrum* sind zwar die Griffel zur Zeit der Ausübung schon weiter veriangert, als dies bei *Ruta* und *Coleonema* der Fall ist; aber bei *Dictamnus* krümmen sich die anfangs den unteren Petal aufliegenden Stam. oberhalb der Mitte nach aufwärts und strecken sich nach dem Verstreuen, und erst nachher biegt sich der abwärts gerichtete Griffel ebenfalls rechtwinkelig nach oben; bei *Calodendrum* dagegen sind die Staubfäden anfangs nach oben gebogen, strecken sich dann zum Verstreuen fast gerade und biegen sich zuletzt nach außen; nun erst biegt sich der anfanglich nach abwärts gebogene Griffel gerade. Bei den Gattungen *Diosma*,⁴ *Adenandra*, *Barosma* verlängern sich in den ebenfalls proterandrischen Blüten die Staubfäden nach dem Aufblühen noch bedeutend; aber auch hier werden die Antheren von den sich streckenden Staubfäden sukzessive an den Punkt gebracht, an welchem sich später die Narbe befindet. Während in den angegebenen Fällen die Staubfäden nacheinander die Bewegung vollziehen, erfolgt bei den Gattungen *Zieria*, *Eriostemon*, *Boronia*, *Metrodorea*, *Ravenia*, *Erythrochiton* die Bewegung gleichzeitig; sie stehen senkrecht, wenn die Narbe noch nicht empfangnisfähig ist, und biegen sich auswärts, wenn dieser Zustand eingetreten und die Blüte damit 2 geworden ist. Ganz ausgeschlossen ist hierbei Selbstbestäubung nicht immer, da aus den zurückgebogenen Antheren durch den Wind Pollen auf die entwickelte Narbe geführt werden kann; bei *Metrodorea* ist jedoch Selbstbestäubung nicht möglich, weil der Pollen klebrig ist und im weiblichen Zustande der Blüten die kurzen Stam. bogenförmig nach außen geklimmt sind; bei *Ravenia* wird die Selbstbestäubung einfach dadurch unmöglich, daß beim Auseinandertreten der Narbenstrahlen die Antheren bereits abgefallen sind. Bei *Correa* ist die Fremdbestäubung durch die Proterandrie begünstigt; aber die nach dem Verstreuen in ihrer Stellung verharrenden Stam. vermögen später noch die Narben derselben Blüte zu bestäuben.

Die große Gattung *Agathosma* umfaßt sowohl proterandrische Arten (*A. vittosum*, *A. apicatum*), wie homogame (*A. glabratum* und *A. rugosum*); bei den ersteren wird der Griffel im § Stadium der Blüten von den Staminodien eingeschlossen, im § kann die Narbe noch zuletzt von dem Pollen der Antheren benachbarter Blüten besucht werden. Bei den homogamen *Agathosma* ist wegen der ganz nach auswärts gerichteten Stam. die Selbstbestäubung unmöglich; aber es wird die spontane Bestäubung zwischen den Nachbarblüten begünstigt.

Sehr große Verschiedenheiten finden sich bei den zahlreichen Arten der Gattung *Boronia*; was zunächst die Stam. betrifft, so treten folgende Fälle auf:

^B *fastigiata*, *alata*: epispale Stam. wenig grüner, Antheren fruchtbar; epipetale Stam. wenig kleiner, Antheren fruchtbar.

^B *floribunda*: epispale Stam. größer, Antheren fruchtbar; epipetale Stam. kleiner, Antheren kleiner und fruchtbar.

• *heterophylla*, *megastigma*, *elation* epispale Stam. sehr groß, Antheren steril; epipetale Stam. sehr klein, Antheren fruchtbar.

^{'''} *tetrandra*: epispale Stam. sehr klein, Antheren steril; epipetale Stam. normal, Antheren fruchtbar.

Die Narbenlappen liegen bei einem Teil der Arten normal epipetal, bei anderen aber episepal, wie folgende Übersicht zeigt:

- B. fastigiata, alata*: Narbenlappen epipetal; epipetale und episepale Antheren fruchtbar.
B. serrulata, floribunda: Narbenlappen epipetal; episepale Antheren fruchtbar.
B. multicatUis: Narbenlappen episepal; episepale Antheren fruchtbar.
B. elatior, heterophylla: Narbenlappen schwach episepal; episepale Antheren steril.
B. megastigma: Narbenlappen groß, episepal; episepale Antheren steril.
B. tetrandra: Narbenlappen sehr groß, episepal; episepale Antheren steril.
B. crassifolia: Narbenlappen epipetal; episepale Antheren steril.

Während die Blüten von *B. fastigiata* proterandrisch sind, sind diejenigen von *B. alata* homogam; bei der ersteren kann durch den Wind noch Pollen auf die später entwickelte Narbe geführt werden, bei der letzteren ist dies aber dadurch verhindert, daß der Pollen klebrig ist; er verwelkt daher auch bei ausbleibendem Insektenbesuch in den Fächern der Antheren. In den homogamen Blüten von *Crowea* kann der aus den Antheren austretende Pollen nicht ohne weiteres auf die große Narbe gelangen, da auf der Innenseite der Staubfäden an ihrem oberen Teile Haare vorspringen; wenn aber Insekten zu dem vom Ovar auageschiedenen Honig vordringen wollen, so drücken sie mit ihrem Rüssel den Pollen zunächst auf die Narbe derselben Blüte. Homogam sind auch die Blüten von *Choisya*, *Cusparia*, *Skimmia*, *Triphasia*, *Murraya*, *Citrus*; da bei *Triphasia* aber die Narbe die Antheren bedeutend überragt, so ist hier spontane Selbstbestäubung erschwert; bei den anderen Gattungen hingegen, bei welchen die Antheren und die Narben sich ziemlich in gleicher Höhe befinden, kann leicht vom Wind Pollen auf die Narbe geweht werden; zudem ist Fremdbestäubung durch Hilfe von Insekten hier überall möglich. — Ausführliches über diesen Gegenstand lese man in Urban's Abhandlung: Zur Morphologie und Biologie der Rutaceen. Vgl. auch noch über *Philotheca Haviland* in Proc. Linn. Soc. New South Wales VII. (1882) 392 und über *Diosma Trelease* in Proc. Boston Soc. XXI. (1882) 422.

Während schon Delapino (Ult. oss. II. 250) die australische *Correa spedosa*, welche durch rote röhrenförmige Blüten ausgezeichnet ist, als ornithophil bezeichnete, kommt Urban auf Grund genauer Untersuchung des Blütenbaues zu dem Resultat, daß nur ein Besucher, dessen honigaufnehmendes Organ die vor dem Blüteneingang stehenden Antheren (oder an älteren Blüten die reif gewordenen Narben) streift und gleichzeitig an den verbreiterten Filamenten in den nektarführenden Spaltenraum des Blütengrundes einzudringen vermag, in normaler Weise Bestäubung bewirken kann. Dazu würde eine Länge des betreffenden Organs von etwa 30 mm genügen. Insekten mit wenigstens 30 mm langem Rüssel oder auch sehr kleine Insekten könnten die Bestäubung verrichten. Dagegen reißt Werth (s. Literatur) *Correa spedosa* unter die ornithophilen Pflanzen mit Röhrenblüten ein; an den Blüten von *Correa*-Arten (Vogelblühen des Röhrentypus), die in Australien Fuchsiatree oder Native Fuchsia heißen, wurde der Besuch durch *Purnella albifrons* Math, beobachtet (O. Porsch in Biologia generalis III [1927] 507, 511). Vielleicht ist *Atalantia glauca* Hook. f. (Lime tree) vogelblütig (Porsch, l. c. 508). Endlich liegen Beobachtungen über Besuch von Orangen- und Zitronen-Blüten durch Kolibris vor. Orangenblüten suchten Kolibris auf nach Beobachtungen von Trelease in Alabama, von Salvin in Guatemala; der Kolibri *Pyrocephalus cinnamomea* Gould besuchte nach Salvin auch Zitronenblüten. Nach Fritz Müllers Beobachtungen in Südbrasilien wurden Orangenblüten auch von einer stachellosen Bienenart besucht, die auch durch den Geruch von Rosen angelockt wurde.

Während es sich in den besprochenen Abhandlungen und einigen anderen, die Bewegungen von Staubblättern und Griffeln betreffenden da rum handelt nachzuweisen, daß dieselben für die Bestäubung ± Bedeutung haben, zeigt Troll (1922) im Anschluß an Goebels Auffassung der Entfaltungsbewegungen der Pflanzen (1920), daß die Bewegungserscheinungen der Stam. und Griffel bei *Ruta*, *Barosma* und *Coleonema* autonome sind, hingegen bei *Dictamnus* induzierte, da nach Dufour (Sur l'influence de la gravitation sur le mouvement de quelques organes florissants, in Arch. des sciences phys. et nat. III. [1855]) auf dem Klinostaten die Blüten vollständig radial blieben und die Bewegungen von Stam. und Griffeln vollständig unterblieben, Verdunkelung auf den Be-

glatten oder warzigen Schale versehen; bei *Dictyocoma* geht dieselbe in einen den Samen umgebenden Längsflügel über. Aufspringende Früchte mit bleibendem Endokarp besitzen die beiden Gattungen *Flindersia* und *Chloroxylon*, welche die Gruppe der *Flindersieae* bilden. Bei den *Spathelieae*, *Toddalieae* und *Aurantieae*, deren Karpelle vollständig vereint sind, kommt es zur Entwicklung einer Steinfrucht, Flügelfrucht oder Beerenfrucht. An die *Toddalieae* schließen sich durch ihre Fruchtentwicklung auch die als *Amyridinae* zusammengefaßten Gattungen mit nur 1 Karpell an, da dasselbe zu einer geschlossenen Steinfrucht mit saftigem Mesokarp wird. Zwar haben wir Steinfrüchte auch bei *Pitavia* gefunden, aber hier sind in der Blüte 4 Karpelle vorhanden, welche zur Blütezeit mit Hilfe der Griffel vereint sind und bei der Reife frei werden, wie dies bei anderen *Xanthoxyleae* der Fall ist.

Was nun endlich die *Aurantieae* betrifft, so haben wir bei ihnen teils gewöhnliche Beerenfrüchte mit innen vollkommen glattem Endokarp (*Glycosmis*) oder mit zahlreichen, schwachen Vorsprüngen und Furchen (*Clausena wampi*), teils Beerenfrüchte mit hochentwickelter Pulpa, die von lang gestielten, birnförmigen oder kugeligen (*Limonia australis*) oder unregelmäßigen (*Atalantia*) oder von sehr lang spindelförmigen, im Inneren sehr großzelligem und saftreichen Emergenzen (*Citrus*, *Aegle*) gebildet wird. In diesen Emergenzen (auch als Zotten bezeichnet) sind bisweilen an der Oberfläche Gruppen von langgestreckten, verholzten und mit spaltenförmigen Tüpfeln versehenen Zellen (Idioblasten) vorhanden (*Citrus*), während bei *Pondrus trifoliata* an den langgestreckten Öl- und zitronensüßholzreichen Emergenzen sehr kleine Anhangsgebilde (Trichome) zerstreut auftreten, welche eine Anzahl größerer, eiförmiger oder kugeliger, mit Spaltentüpfeln versehener Zellen tragen, die wahrscheinlich eine klebrige Substanz ausscheiden, durch welche die Emergenzen der Pulpa zusammenhängen. Die Samen der *Citrus*-Arten sind bekanntlich, wenn sie aus den Furchen der reifen Frucht herausgenommen werden, schlüpfzig anzufühlen; dies rührt daher, daß die äußere Membran der Oberhautzellen stark verschleimt ist, wie bei *Cydonia*. Alle diese Eigenschaften sind geeignet, um die Verbreitung der Früchte und Samen der *Aurantieae* durch Flügel zu begünstigen.

Der Keimling der *R.* besitzt stets ein Stämmchen und ungeteilte flache oder plankonvexe Kotyledonen, je nachdem der Embryo im reichlichen Nährgewebe eingeschlossen bleibt oder es aufsaugt. Auch ist der Keimling, je nachdem die umgewendete Samenanlage gerade oder gekrümmt ist, selbst gerade oder gekrümmt. Diese Unterschiede sind insofern wichtig, als sie zu den wesentlichsten Unterscheidungsmerkmalen der Gruppen der *R.* gehören. Endlich ist auch noch auf die bekannte Polyembryonie von *Citrus* (Fig. 91 A, E) hinzuweisen, welche, wie Strasburger (Ober Polyembryonie, in Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. XII. 4. p. 647—670) gezeigt hat, darauf beruht, daß aus dem Nuzellus Zellen in den Embryosack hineinwuchern, die, ohne befruchtet zu werden, sich zu Nuzellusembryonen entwickeln, deren bisweilen in einem Samen bis zu 13 gebildet werden; jedoch gelangen nach Penzigs Beobachtungen selten mehr als 3 aus einem Samen zur Eimung. Auch bei *Esenbeckia grandiflora* sind schon von A. de Jussieu in einem Samen 3 Keimlinge beobachtet worden (Fig. 91 B—D).

M. R. Englemann hat in einer eingehenden Studie »Venation and senescence of polyembryonic *Citrus* plants* (American Journ. of botany VI. [1919] 311—320) die Frage behandelt, ob Verjüngung in gleicher Weise durch apogamische wie durch gametische Reproduktion bewirkt wird. Versuchsobjekt war *Citrus maxima*, bei der 45,18% der Samen polyembryonische Sprößlinge hervorbringen. Es wird von der Tatsache ausgegangen, daß von den jüngsten Blüthen bis zu den ausgereiften eine allmähliche Zunahme der Aderinseln (»Vein islets«) wahrzunehmen ist. Obwohl unter den kultivierten polyembryonischen Paaren sicher Individuen von gametischem und apogamischem Ursprung waren, verhielten sie sich gleich.

Geographische Verbreitung. Die *R.*¹⁾ sind eine Familie der wärmeren Länder, und da die einzelnen Arten vielfach in großer Zahl von Stöcken auftreten, so tragen sie nicht wenig zur Charakterisierung der Vegetationsgebiete bei. Die geographische Verbreitung der *R.* gewährt ein ganz besonderes Interesse dadurch, daß sie dazu mithilft,

*) Etwa 1600 Arten in 145 Gattungen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß die *Aurantioidae* sehr stark in kleinere Gattungen zerfallen worden sind. H. Harms.

Licht auf die Entwicklung der Familie zu werfen. Wie in dem folgenden Abschnitt über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Familie auseinandergesetzt wird, ist die Gruppe der *Xanthoxyleae* diejenige, welche dem ursprünglichsten Typus der Familie am nächsten kommt, und diese Gruppe zeigt die weiteste Verbreitung. Die Gattung *Xanthoxylum* selbst, bei der wir die ursprünglichste Form der Blütenhülle finden, und die wir, wenn sie zwittrblütig wäre, als Protangiosperme bezeichnen könnten, ist in den Waldgebieten des temperierten Ostasiens und Nordamerikas anzutreffen, und die naheverwandte Gattung *Fagara*, in deren nördliches Areal das von *Xanthoxylum* hineingreift, ist im ganzen tropischen Asien, Afrika und Amerika, im tropischen Australien, sowie auch auf den Inseln des Stillen Ozeans vertreten. Durch größere Zahl von Samenanlagen in den Karpellen sind die 3 Gattungen *Pagetia*, *Bouchardatia* und *Bosistoa* vor *Fagara* ausgezeichnet, der sie sonst sehr nahe stehen; sie kommen nur in Ostaustralien vor. Ferner ist Australien und Neukaledonien die Gattung *Geijera* eigentümlich, die ebenfalls der Gattung *Fagara* sehr nahe steht. Die artenreiche Gattung *Evodia* ist von Madagaskar und den Maskarenen durch das tropische und subtropische Asien, sowie durch Ostaustralien bis nach den Gesellschaftsinseln hin verbreitet. Die nur 2 Arten enthaltende Gattung *Boninia* ist auf die Bonininseln beschränkt, *Orixa* auf Nordchina und Japan. So sehen wir also, daß alle diese mit *Fagara* und *Evodia* zunächst verwandten Gattungen ihre Hauptentwicklung im westlich vom Stillen Ozean sich ausdehnenden Gelände und auf seinen Inseln haben, daß aber *Evodia* sich noch weiter westlich und *Fagara* sowohl nach Westen wie nach Osten hin ausgebreitet hat; das kontinentale Afrika und Amerika haben nur Vertreter von *Fagara*. Bei den letztgenannten Gattungen haben wir nur einen Staubblattkreis; wenn daher ein zweiter Staubblattkreis abortiert wäre, dann würden diese Gattungen mit Rücksicht auf das Androszeum phylogenetisch jünger sein, als die 4 Gattungen *Sarcomelicope*, *Melicope*, *Pentaceras*, *Pelea*. Von diesen ist *Melicope*, der Gattung *Evodia* sehr nahe stehend, von Hinterindien durch den indischen Archipel bis zu den Philippinen, Neuseeland und Ostaustralien verbreitet, *Sarcomelicope* neukaledonisch, *Pentaceras* ostaustralisch, *Pelea* auf Neukaledonien und vor allem auf den Hawaii-Inseln vertreten (ob auch auf Madagaskar, ist fraglich). Es ist somit die ganze Gruppe der *Xanthoxyleae-Evodiinae* vorzugsweise auf den Inseln und im westlichen Küstengebiet des Stillen Ozeans entwickelt, und nur einzelne Gattungen sind weiter nach Westen und Osten vorgedrungen. Die kleine Gruppe der *Xanthoxyleae-Lunasiinae* gehört ausschließlich dem indischen Archipel an. Dagegen sind die Untergruppen, welche sich durch auffälligere korollinische Ausbildung ihrer Pet. auszeichnen, in anderen Gebieten stärker entwickelt. Die *Decatropidinae* mit den 3 Gattungen *Polyaster*, *Decatropis* und *Megastigma* sind ausschließlich zentralamerikanisch; sie stehen mit Rücksicht auf die freien Teilfrüchte auf niedriger Stufe, hinsichtlich der ± vereinten und bleibenden Sep. auf höherer Stufe, als die *Xanthoxyleae-Choisyinae*. Von letzteren sind *Medicosma* in Ostaustralien, *Dutailleya* in Neukaledonien, *Platydesma* auf den Hawaii-Inseln, auch wieder in dem Hauptentwicklungsgebiet der *Xanthoxyleae* gelegen; dagegen sind *Peltostigma* und *Choisya* (inkl. *Astrophyllum*) wie die *Decatropidinae* zentralamerikanisch, resp. westindisch; die monotypische Untergruppe der *Pitaviinae* aber ist chilenisch; es gehören daher auch diese *Xanthoxyleae* mit korollinischer Blumenkrone dem Küstengebiet des Stillen Ozeans an, aber mehr dem Ostlichen. Mit den *Evodiinae* haben die *Toddalideae* die unansehnlichen Blüten und den Habitus gemein. In dem Hauptareale der *Xanthoxyleae* kommen vor zunächst die Gattungen *PheUodendron* (extratropisches Ostasien), *Skimmia* (extratropisches Ostasien und Himalaja), *Acronychia* (tropisches Asien und Australien), *Halfordia* (Ostaustralien, Neu-Guinea, Neukaledonien), *Toddalia* und *Vepris* (tropisches Asien, Madagaskar und Afrika); die auf Afrika beschränkten Gattungen *Toddaliopsis* und *Araliopsis* gehören zum *Toddalia*-Typus und müssen sich erst von demselben abgezweigt haben. Sodann haben wir die eigenartige, der amerikanischen *Hylaea* angehörige Gattung *Sohnreyia*, die teils nur zentralamerikanischen, teils auch dem temperierten Nordamerika hinterrreichenden Gattungen *Sargentia*, *Casimiroa*, *Helietta* und *Ptelea*, welche sich in Amerika selbständig aus den ursprünglichen *Toddalideae* entwickelt haben, zugehörig. Auch die südamerikanische Gattung *Hortia* ist wenig mit den übrigen Gattungen der *Toddalideae* verbunden. Von den *Toddalideae-Amyridinae* schließen sich *Amyris* und *Stauranthus* an die amerikanischen *Toddaliinae*, *Teclea* dagegen an die asiatisch-afrikanische *Toddalia* und *Vepris* an; es scheint mir unwahrscheinlich, daß diese kleine

Untergruppe monophyletisch ist. Was nun die *Aurantieae* betrifft, so sind diese dem tropischen Asien und Afrika eigentümlich. Die *Aurantieae-Limoniinae* mit den Gattungen *Glycosmis*, *Thoreldora*, *Micromelum*, *Merrillia*, *Murraya*, *Clausena*, *Luvunga*, *Triphasto*, *Hesperethusa*, *Wemelia*, *Atalantia* (einschließlich *Paramignya*) und *Tetracronia* sind tropisch-asiatisch. Die *Aurantieae-Citrinae* mit *Feronia*, *Feroniella*, *Microcitrus*, *Swinglea*, *Aegle*, *Citrus* und *Poncirus* müssen ihren Ausgang vom Monsungebiet her genommen haben, und zwar bin ich der Ansicht, daß sie von den ältesten *Rutaceae* abstammen, bei denen die Earpelle noch eine größere Anzahl von Samenanlagen besaßen, bei denen sogar noch nicht einmal die ventrale Stellung der Samenanlagen fixiert war. Darauf weist *Feronia* hin, deren wandständige Plazenten mit zahlreichen Samenanlagen besetzt sind. In Ost-Australien treffen wir die Gattung *Microcitrus* an, mit 4—2mal so viel Stam. als Pet, mit einfachen Blättern ohne Artikulation, also einen Urtypus darstellend, von dem wir *Eremocitrus* und *Feroniella* ableiten können, und im nördlichen China findet sich, als einem anderen Urtypus mit trifoliolaten Blättern angehörend, *Poncirus*, ein Strauch, der als *Citrus trifoliata* bekannt ist. Von diesem Urtypus kann man *Citrus* mit unifoliolaten artikulierten Blättern ableiten. Von einem durch behaarte Samen ausgezeichneten Urtypus kann man die in Vorderindien verbreitete Gattung *Aegle*, welche 6—8mal soviel Stam. als Pet. besitzt, ableiten und die auf den Philippinen vorkommende Gattung *Swinglea*, bei der nur zweimal soviel Stam. als Pet. angetroffen werden. Vom *Citrus*-Typus ist *Fortunella* durch Reduktion der Samenanlagen abzuleiten. — Im tropischen Afrika treffen wir drei Gattungen mit zahlreichen Samenanlagen in den Ovarfachern an: *Aeglopsis* mit einfachen Blättern, *Balsamodtrus* und *Afraegle* mit gedrehten Blättern, letztere auf *Aegle* hinweisend durch größere Zahl von Stam. (meist 4mal so viel als Pet.). *Citropsis* mit je 1 Samenanlage in den Ovarfachern und gefiederten bis unifoliolaten Blättern repräsentiert einen eigenen Typus, der zwischen den *Hesperethusinae* und *Citrinae* in der Mitte steht.

Von den übrigen Gruppen der *R.* haben die *Spathelieae* in der Fruchtbildung einiges mit den *Toddalieae*, die *Dictyolomateae* einiges mit den *Xanthoxyleae* gemein, schließen sich also nicht eng an eine der Hauptgruppen an und stellen isolierte tropisch-amerikanische Typen dar, deren Ursprung bis in die Zeit, wo die Sonderung der *R.*, *Simarubaceae* und *Burseraceae* erfolgte, zurückreichen mag. Dagegen stehen die anderen Gruppen den *Xanthoxyleae* näher und haben mit diesen die Fruchtbildung gemein. Da bei den *Ruteae* offenbar das Vorhandensein mehrerer Samenanlagen in den Karpellen typisch ist, wir aber ähnlich beschaffene *Xanthoxyleae* nur in Australien finden und die *Ruteae* vorzugsweise der nördlichen Hemisphäre angehören, so ist ein Anschluß der jetzt lebenden *Ruteae* an die jetzt lebenden *Xanthoxyleae* nicht anzunehmen; auch kennen wir unter den jetzt lebenden *Xanthoxyleae* keine Form, die habituell mit den staudenartigen *Ruteae* übereinstimmt. In Ostasien treffen zusammen *Boenninghausenia* und *Psuopeganum*, welches letztere die engsten Beziehungen zu den nordamerikanischen und den afrikanischen *Thamnosma* zeigt, während das kalifornische *Cneoridium* isolierter dasteht. Auch die vorzugsweise mediterrane, übrigens auch noch im nordöstlichen Asien vorkommende Gattung *Ruta* zeigt deutliche Beziehungen zu *Boenninghausenia*, so daß in der Tat die Verbreitungsgebiete der *Ruteae* nach den Küstenländern des Stillen Ozeans hin konvergieren. Auch *Dictamnus* können wir von Europa bis nach dem extratropischen Ostasien hin verfolgen. Die in Australien so reich entwickelten, in Neukaledonien und Neuseeland nur sparsam vertretenen *Boroniaceae* stehen den *Xanthoxyleae* näher als die afrikanischen *Diosmeae*, da sie noch Nährgewebe in den Samen besitzen. Da Ostaustralien so reich an *Xanthoxyleae*, und zwar an älteren Typen ist, so ist der Ursprung der *Boroniaceae* jedenfalls in Australien zu suchen und sicher auch sehr alten Datums, da diese Gruppe in Australien zu einer ganz außerordentlichen Mannigfaltigkeit des Blütenbaues gelangt ist. Für die *Diosmeae* Stidafrikas ist ein Anschluß an die *Xanthoxyleae* schwieriger aufzufinden, als für die *Boroniaceae*, am ehesten ist er wohl bei den obdiplostemonen *Evodiinae* zu suchen und damit der südlichen Hemisphäre eigentümlich. Eine Ableitung der *Diosmeae* von *Dictamnus* durch Vermittelung von *Calodendrum* halte ich jetzt für unstatthaft, da *Dictamnus* mit seinen mehreren Samenanlagen enthaltenden Karpellen und durch seine Verbreitung bis nach Ostasien sich mehr den echten *Ruteae* anschließt. Nun bleiben noch die *Cuspariaceae* übrig, welche, ebenso wie die *Boroniaceae* in Australien und die *Diosmeae* in Stidafrika, im tropischen Amerika zu

einem großen Formenreichtum gelangt sind. Die *Pilocarpinae* stehen den *Xanthoxyleae* am nächsten, und *Esenbeckia* sowie *Metrodorea* vermitteln den Übergang zu den *Cuspariinae*, bei denen die Zygomorphie der Blüten zu höherer Ausbildung gelangt als in irgendeiner anderen Gruppe der *R.* Während die *Cuspariinae* in Zentralamerika und Westindien nur sehr schwach entwickelt sind, treten sie im tropischen Südamerika in sehr großem Formenreichtum auf. (Ausführlicheres s. in meiner Studie über die geogr. Verbreit. der *Rut.* in den Abhandl. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1896).

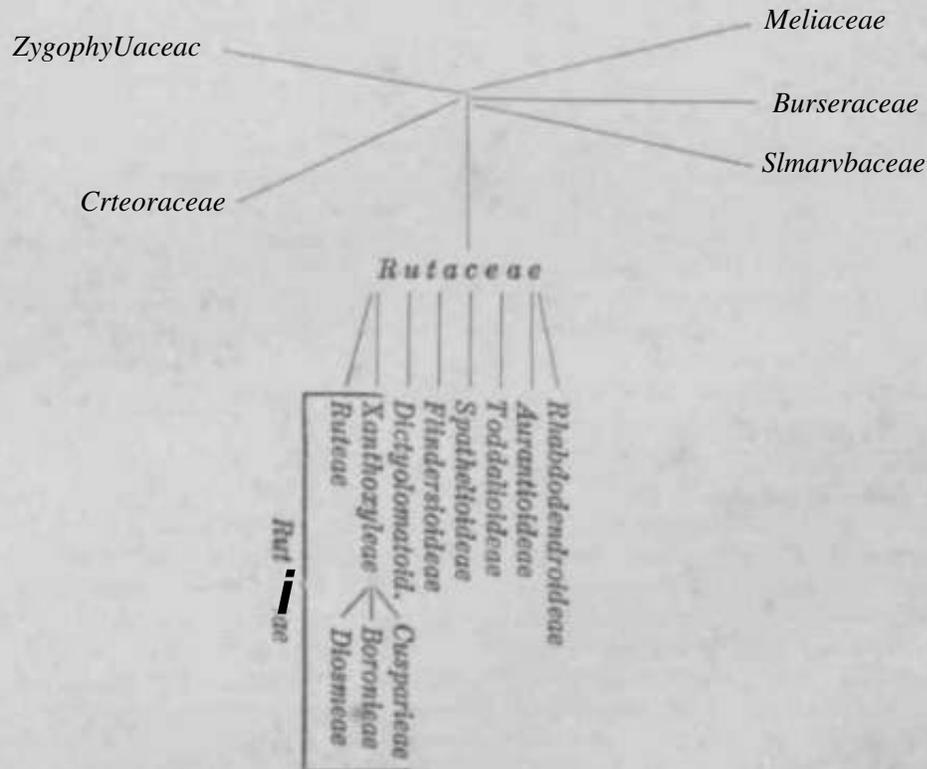
Fossile Arten. Von den fossilen Resten, welche für *R.* ausgegeben wurden, kann leider die Zugehörigkeit zur Familie in keiner Weise als feststehend angesehen werden. Die *Xanthoxyleae-Aiten* aus dem Tertiär Europas, Asiens und Nordamerikas sind alle zweifelhaft, obwohl kaum daran zu zweifeln ist, daß die Gattungen *Xanthoxylum* und auch *Fagara* zur Tertiärzeit in Asien und Nordamerika verbreitet waren. Dagegen hat E. W. Berry (in U. S. Geol. Survey Prof. Paper XCI [1916] 258, pi. 58, f. 4; *ibid.* XCVIII [1916] 240, pi. 59, f. 1—3; in Proc. U. S. Nat. Mus. LXII 19 [1923] 14, pi. 1, f. 5) fossile Reste beschrieben, deren Zugehörigkeit zu *Fagara* er für unzweifelhaft hält. Er betrachtet die Gattung mit Sicherheit als ein Glied der Flora des südöstl. Nordamerika von der Kreide bis zum unteren Miocän. Von den als *Ptelea* beschriebenen Resten möchte ich nur das aus Grönland stammende Blättchen von *PL arctica* Heer für wahrscheinlich zur Gattung gehörig halten. Menzel (in Potonié-Gothan, Lehrb. Paläobot. [1921] 381, Fig. 304, 6) bildet eine Frucht von *Ptelea intermedia* Ett. aus dem Oligocän Steiermarks ab. Nach ihm sind aus dem niederrheinischen Miocän eine kleine Kapsel Frucht von *Ruta* und Steinfrüchte von *Phellodendron* bekannt; *Dictamnus* erscheint mit Blattresten im Pliocän Frankreichs und Japans. — Die Gattung *Protamyris* Unger aus dem Tertiär von Hadoboj, Sotzka und Kumi hat mit *Amyris* nichts zu schaffen (s. unten). — Die als *Hauera* Unger, *Klippsteinia* Unger und *Sjoegrenia* Felix beschriebenen tertiären Holzarten, die zu den *R.* in Beziehung gebracht wurden, sind hinsichtlich ihrer systematischen Stellung unsicher (W. J o n g m a n s, Fossil. Catal. II. [1931] 17).

Terwandtschaftliche Beziehungen. Die *R.* stehen bekanntlich mehreren Familien der *Geraniales* sehr nahe, und wie schon bei der Besprechung der anatomischen Verhältnisse dargelegt wurde, sind sie durch mehrzellige Oldrüsen charakterisiert, welche größtenteils zu lysigenen Sekretlickern werden¹⁾. Der Blütenbau der verwandten Familien mit ausschließlicher oder vorzugsweise ihrer Mikropyle nach oben und ihre Raphe nach der Bauchseite wendenden Samenanlagen bietet, wie ich bereits in meiner Abhandlung (Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse usw.) auseinandergesetzt habe, keine durchgreifenden Unterscheidungsmerkmale dar. Ober die engere Verwandtschaft der meisten zu den *R.* gehörigen Gruppen ist fast jeder Zweifel ausgeschlossen, obwohl sich dieselben durch Merkmale der Frucht und des Samens, sowie des Embryos leicht auseinanderhalten lassen. 3 Gruppen jedoch zeigen Anklänge an verwandte Familien. Die *Dictyolomateae* ebnern durch ihre am Grunde mit Schuppchen versehenen Stam. an die *Sifnarubaceae*; aber dies Merkmal kommt auch bei den meisten *Zygophyllaceae* und einigen *Rutaceae-Boroniaceae* vor, ist zudem bei den *Simarubaceae* keineswegs immer anzutreffen. Die *Spathelieae* werden auch gewöhnlich zu den *Simarubaceae* gestellt; aber da sie an den Blatträndern lysigene Oldrüsen besitzen, und da in der Rinde, dem Mark und dem Mesophyll der Blätter Ölzellen vorkommen, welche den *Simarubaceae* fehlen, so halte ich es für richtiger, diese Gattung, welche (übrigens habituell mehr mit manchen *Burseraceae* (*Bosweilia*, *Commiphora*, *Bursera*) als mit den *Simarubaceae* übereinstimmt, zu den *R.* zu stellen. Die *Flindersieae* besitzen Früchte, welche denen vieler *Meliaceae* ähnlich sind; sonst aber stimmen sie durchaus mit echten *R.* überein. Innerhalb der *Rutoideae* stehen die *Xanthoxyleae* wegen ihrer nur wenig verbundenen Karpelle und der noch schwach korollinischen Ausbildung der Blumenkrone auf niedriger Stufe, zumal auch noch Formen mit mehrreihigen Karpellen unter ihnen anzutreffen sind. Die bei den *Xanthoxyleae* und den *Ruteae* sowie auch den *Dictyolomateae* für die Verbreitung der Samen so vortreffliche Einrichtung des sich ablassenden Endokarpes konnte schwerlich aufgegeben werden. Aus diesem Grunde halte ich die *Toddalieae* mit ihren Steinfrüchten und die *Aurantieae* mit ihren Beerenfrüchten für Gruppen, welche mit den *Xanthoxyleae*

*) Da solche bei den Gattungen *Peganum* und *Tetradiclis* fehlen, so stelle ich sie in den *Zygophyllaceae*.

zusammen aus dem Riit&ceenlypns hervorgegangen stud; dagegen sehe ich in den *Boronieae*, *Diosmeae* und *Cusparieae* vorgeschrittene *Xanthoxyloae*, Gruppen, von denen eine jede in einem anderen Erdteil zu etwas eigenirtiger Entwicklung mit Beibelaltung der Aussungseinrichtung gelangt iet Withrend die *Boronieae* noch wie die *Xanthoxyloae* un S&men Nfibrgewebe besitzen, sind die *Diosmeae* und *Cusparieae* zum allergriiBten Teil BO weit vorgeschritten, dafi die Embryonen im .Samen nichf mehr von Nitbrgewebe umgeben Bind. Die Unterfamilie der *Rhabdodendroideae* mit polyaidrischem Andrilzeum und monogynischem, uniovulatem GynRzeum kann zwar unbedcnklich als su den Rutaceae gehOrig anjreseben werden, nimmt aber innerhalb derselben eine ausgoeprchene Soaderstellung ein.

Eg entspricht soinit sach den ggebcncn AustlthruDgen folgende graphische Darstellung den verwandtschaftlichen Beziehungen der *R. m* anderen Familieni sowie ihrer Gruppen vntereinander:



SerodiftgnoatiBebes. F. Uoeligfen hat in seiner DiBsertatJon, SeroAiagnostiBche Untersuchungen tber die VerwaadtgcbafUverhaltuiaae innerhalb dea Cotiun-aiferen-Astes der Dikotylen (Botan. Arubiv I. lui., **Hoft** ii [1922]), von Butaceen nui Samen von *Phellodendron japonicum wax* Horstellung ernes Immunseruins verwenden und dam it positive Reeoltste nur fUr *Linaceae* und *MatpighUirrae* gewinnen kOnnen, negative fUr *Cneoraceae* und *Zi/gophyllaccae* (*ZytjaphyUum fabago*). — Hingcgen komrat J. Bfirner in seiner DiBaertation (Serodiapioetische Verwandtschaftsforachnngen innerhalb der *Qeraniales*, *Sapindales*, *Rhamnales* und *Malvales*, in Bibiotheca botanica Heft 94 [1937]) zu gilnetigeren Resultaten mit *Ruta graveolens*, deren Seni etnrk positiv reagler-t\$N mit *Ruta halepensis*, *Citrus aurantium*, *Erodium ccutarium*, *Canarium commune* (*Burseraceae*) und *Erythroxytum coca*, positiv mit *IInum itsitatissimum*. Das Antigen *Ruta halepensis* reagierte stark positiv mit den *Ruta graveolens*-Sera, gchwach positiv gegen *Dictamnus atbus*. Auch ergab das Antigen der ZygoPHYLLACEE *Balanites aegyptiaca* echwach positive Reaktion mit dem Semiu von *Ruta graveolens*. Es iet aber zu bemerken, wio der genannte Aiitor erklart, dafi Keaktionen, die sicli auf bestimmt nicht verwandte Vertreter au&orhalb der Familie des l'ntersuobungsmater)ale8 er^trecken, oft s-ftm genau so gut positive Restltato ergaben. Ober eerodiagnostische Uaterftuchtngen an mehreren Ci/rtu-Arten vgl. femer auch F. Green, The precipitto reaction in relation to grafting, in Genetics XI. (19S6) 73—82,

Wirkung. Die *R.* zeichnen sich alle aus durch Gehalt an bitteren Stoffen und ätherischem Öl, wegen dessen die Blätter zahlreicher Arten, sowie auch die Rinde einiger baumförmiger in der Heimat dieser Arten einen Ruf als fieberwidrige und diuretische Heilmittel erlangt haben, der auch bei einigen, so namentlich der Rinde von *Cusparia trifoliata* und den Blättern von *Pilocarpus pennatifolius*, wissenschaftlich anerkannt ist, während andere, wie die Blätter der Arten von *Barosma* und *Empleurum*, jetzt in den Pharmakopöen nicht mehr aufgeführt werden. Die Gruppe der *Aurantieae* enthält bekanntlich die geschätztesten Fruchtbäume, welche in alien wärmeren kultivierten Ländern sich eingebürgert haben. Diese und andere baumartige *R.* zeichnen sich auch aus durch ihr schönes, hartes und helles Holz, das sich namentlich zu Drechslerarbeiten eignet. Vgl. das Spezielle vgl. man bei den einzelnen Gattungen.

Eintheilung der Familie.

Sie gründet sich auf die in den Abschnitten über die Verwandtschaftsverhältnisse und die geographische Verbreitung gegebenen Ausführungen; innerhalb der schon dort angeführten Gruppen lassen sich meistens mit Leichtigkeit noch einige Untergruppen unterscheiden, die teils untereinander gleichwertig sind, teils in dem Verhältnis zu* einander stehen, daß die später folgenden morphologisch vorgeschrittener sind, als die vorangehenden. Hierbei sind immer die in meinem Syllabus dargelegten Prinzipien befolgt worden, zumal sie durch die Verbreitung der *R.* gestützt werden.

A. Karpelle meist 4—5, selten 3—1 oder mehr, häufig nur durch die Griffel vereint und unten frei, bei der Reife ± getrennt, nach innen fachspaltig sich öffnend, in der Regel mit sich ablösendem Endokarp, sehr selten 4—1 fleischige Steinfrüchte (*Pitavinae*). Unterfam. I. Butoideae.

a. Blätter und Rinde des Stengels mit schizolysigenen Öldrüsen.

a. Bäume oder Sträucher, meist mit kleinen, grünlichen oder grünlich-weißen, seltener großen und leuchtend weißen, stets strahligen, nicht selten eingeschlechtlichen Blüten. Karpelle nur selten mit mehr als 2 Samenanlagen. Embryo meist mit flachen Keimbliedern im Nährgewebe (exkl. *Bosistoa* u. *Pagetia*)
I. 1. Xanthoxyleae.

I. Sep. bis zur Fruchtreife bleibend.

1. Blüten grünlich oder grünlich-weiß.

⁴¹ Blüten niemals kopfförmig zusammengedrängt. Tropisch und subtrop. in östlicher und westlicher Hemisphäre. I. 1a. Evodiinae.

A. Karpelle mit mehr als 2 Samenanlagen.

a. Blüten 8gliedrig. Karpelle mit je 8 Samenanlagen. Blätter gedreht bis paarig mit 7 Blättchen. — Venezuela 1. *Jahnia*.

b. Blüten 4gliedrig. Karpelle mit je 4—6 zusammengedrängten Samenanlagen. Samen ohne Nährgewebe. Blätter gedreht bis einfach. — Queensland. 2. *Pagetia*.

c. Blüten 4gliedrig. Karpelle mit je 10—12 Samenanlagen. Samen mit Nährgewebe. — Ost-Australien. 3. *Bouchardatia*.

d. Blüten 8gliedrig. Karpelle mit je 6—2 in 2 Reihen stehenden Samenanlagen. Blätter gefiedert oder gedreht. — Ost-Australien 4. *Bosistoa*.

B. Karpelle mit höchstens 2 nebeneinander- oder übereinanderstehenden Samenanlagen.

a. Mehr Karpelle (5—7) als Pet. (4). — Ost-Australien . 5. *Fleiococca*.

b. Ebensoviel Karpelle oder weniger als Pet.

a. Stam. ebensoviel als Pet.

I. Blütenstempel endständig oder achselständig.

1. Blütenhülle einfach, Stam. mit den Blättern der Blütenhülle abwechselnd. — Temp. Asien und Nordamerika

6. *Xanthozylum*.

2. Blütenhülle doppelt, Stam. vor den Sep.

* Blüten abwechselnd.

1. Karpelle auf ± erhobenem Gynophor, unten frei, meist nur durch die Griffel vereint. — Trop. . 7. *Fagara*.

2. Karpelle in den Diskus eingesenkt, völlig vereint. — Australien, Neu-Kaledonien 8. *Geijera*.

- ** Blätter gegenständig, selten abwechselnd.
 t Diskus frei. Karpelle bei der Reife fast frei.
 O Teilfrüchte nicht aufspringend. — Neu-Kaledonien
 0. Comptonella.
- OO Teilfrüchte aufspringend.
 • Samen kugelig. — Trop. und subtrop. Ostasien bis Polynesien 10. Evodia.
 •• Samen flach, oben breit geflügelt. — Neu-Guinea und Malakka 11. Terminthodia.
 ft Diskus dem Ovar angewachsen. Karpelle bei der Reife eine 4lappige Kapsel bildend. — Bonin-Inseln
 12. Boninia.
- II. Blütenstände extraaxillär. Blüten difizisch, 4gliederig. — Japan
 13. Oriza.
- p. Stam. doppelt so viel als Pet.
 I. Pet. dachig oder mit eingebogenen Spitzen.
 1. Frucht aufspringend, ziemlich klein, mit dttnem Sarkokarp. — Monsungebiet 14. Melicope.
 2. Frucht nicht aufspringend, grofi, mit dickem, fleischigem Sarkokarp. — Neu-Kaledonien 15. Sarcomelicope.
- II. Pet. klappig.
 1. Blätter abwechselnd, gefiedert. BIUten 5gliederig. — Oet-Australien. 16. Pentaceras.
 2. Blätter abwechselnd oder paarweise gen&hert, gefiedert. BIUten 4gliederig. — Kuba 17. Plethadenla.
 3. Blätter gegenständig oder quirlständig. — Hawaii-Inseln
 18. Pelea.
- C. Gattungen von unsicherer Stellung.
 a. Honduras 19. Decazyx.
 b. Neu-Guinea 20. Hunsteinia.
- ** Blüten in kleinen, kopfftrmigen Knäueln. — Indisch-malayisch
 I. Ib. Iunasiinae.
 Einzige Gattung. — Monsungebiet 21. Lunasia.
2. Blüten klein und leuchtend weifi. — Zentralamerika
 I. Ic. Decatropidinae.
- A. Karpelle 5. Pet. 5, klappig.
 a. Karpelle frei, nur durch die Griffel vereint. Blätter 4—5paarig, mit langlich-lanzettlichen oder lineal-lanzettlichen Blattchen und ungefligelter Rachis. — Sttd-Mexiko. 22. Decatropis.
 b. Karpelle vereint. Blätter vielpaarig, mit stumpfen, lineal-langlichen Blattchen und echnmal geflügelter Rachis. — Mexiko 23. Polyaster.
- B. Karpelle 2. Pet. 4, dachig. — Zentralamerika 24. Megastigma.
- II. Sep. abffllig. BIUten oft grofi und leuchtend weifi.
 1. Frucht eine fachspaltige Kapsel. — Zentralamerika, Westindien, pazifische Inseln und Australien. I. Id. Choisyinae.
- A. Stam. oo oder doppelt so viel als Pet.
 a. Stam. frei. Karpelle mit je 2 Samenanlagen.
 a. Blätter mit 1 Blattchen. — Ost-Australien 25. Medicosma.
 p. Blätter gedreit oder geflngert.
 I. Stam. oo. Blätter abwechselnd. 6—8 Karpelle. — Jamaika, Mexiko
 26. Peltostigma.
 II. Stam. doppelt so viel als Pet. Blätter gegenständig, gedreit bis mehrfingerig. BIUten mit oder ohne Gynophor. — Mexiko, Arizona.
 27. Choisyia.
- b. Stam. vereint. Karpelle mit 5—8 Samenanlagen. — Hawaii-Inseln
 28. Platydesma.
- B. Sum. ebensoviel aU Pet — Neu-Kaledonien 29. Dutailleya.
2. Frucht 4—1 fleischige Steinfrüchte 1. le. Pitaviinae.
 Einzige Gattung. — Chile 30. Pitttvia.
- p. Kr&uter oder Halbstr&ucher, seltener JSt&raucher inn inuielgrofiern, stets 8 Blüten, welche bisweilen (*Dictamnus*) schwach zygomorph sind. Karpelle in der Regel mit mehr als 2 Samenanlagen (nur bei *Ruta* Untergatt *Haplophyllum* mit 2 Samenanlagen und bisweilen geschlossenen Teilfrüchten): Samen mit N&hrgewebe.
 Nttrdliche gemSfiigte Zone. I. 2. Buteae.

- I. Blüten strahlig, gelb oder gelblich-weiß. Endokarp bleibend. Embryo gekrümmt. I. 2a. *Butinae*.
- A. Karpelle 4—5.
- a. Karpelle nur am Grunde zusammenhängend. Blüten gelblich-weiß. Blätter dtinn. — Subtrop. Ostasien. 31. *Boenninghausenia*.
- b. Karpelle bis zur Mitte oder darüber vereint. Blüten gelblich-gelb. Blätter dick krautig. — Makaronesien bis Ostsibirien. 32. *Buta*.
- B. Karpelle 2.
- a. Karpelle bis über die Mitte vereint. Diskus schwach. — Mittleres China 33. *Psilopeganum*.
- b. Karpelle bis zur Mitte vereint. Diskus deutlich. — Ost- und Südafrika; Kalifornien, Arizona, Texas, Nord-Mexiko. 34. *Thamnosma*.
- C. 1 Karpell. — Kalifornien. 35. *Cneoridiuxn*.
- Die bisher zu den *Rutaceae* gestellte Gattung *Tetradiclis* Stev. hat ihren Platz besser bei den *Zygophyllaceae* (oben S. 156).
- II. Blüten leicht zygomorph, weiß oder rötlich. Endokarp sich abttsend. Embryo gerade. I. 2b. *Dictamninae*.
- Einzig Gattung. — Temp. Europa, Asien. 36. *Dictamnus*.
- y. Halbsträucher, Sträucher oder Bäume. Karpelle stets nur mit 2 oder 1 Samenanlage. Embryo gerade, stielrundlich, im Nährgewebe oder nicht von Nährgewebe umgeben und dann gerade oder gekrümmt.
- I. Meist Halbsträucher oder Sträucher. Blüten stets strahlig, meist 5. Samen meist mit reichlichem, fleischigem Nährgewebe. Embryo meist gerade. — Australien und Neukaledonien. I. 3. *Boroniaceae*.
1. Blüten nicht von einem Involucrum umschlossen.
- * Stam. am Grunde ohne Ligularbildung.
- t Pet. abstehend, frei.
- O Blätter gegenständig, einfach oder zusammengesetzt, gefiedert
- oder gedreht I. 3a. *Boroniinae*.
- A. Stam. doppelt soviel als Pet.
- a. Pet. 4. Stam. 8.
- a. Sep. gleich groß. — Australien 37. *Boronia*.
- b. Sep. ungleich, die beiden inneren kleiner. Griffel nur leicht vereint. Karpelle mit je 1 Samenanlage. — Neu-Kaledonien 38. *Boronella*.
- b. Pet. 5—7. Stam. 10—14.
- a. Karpelle mit je 2 Samenanlagen. — Tasmanien 39. *Acradenia*.
- b. Karpelle mit nur 1 fast geradläufigen, von Grund auf aufsteigenden Samenanlage. — Neu-Kaledonien 40. *Myrtopsis*.
- B. Stam. ebensoviel als Pet., vor den Sep.
- a. Karpelle mit je 2 Samenanlagen. Griffel vollständig vereint. — Ost-Australien. 41. *Zieria*.
- b. Karpelle mit je 1 fast geradläufigen, aufsteigenden Samenanlage. Griffel am Ende frei. — Neu-Kaledonien 42. *Zieridium*.
- OO Blätter abwechselnd, einfach I. 3b. *Eriostemoninae*.
- A. Stam. ± 20. Karpelle 2. — Nord-Australien 43. *Bossittia*.
- B. Stam. 10 oder 8 oder die Hälfte Staminodien, frei.
- a. Kelch deutlich (selten abgestutzt, ohne hervortretende Abschnitte), kürzer als die Pet.
- a. Pet. breit dachig, ohne eingebogene Spitzen.
- I. Antheren mit kleinen Spitzchen oder ohne solche. — Australien. 44. *Eriostemon*.
- II. Antheren mit langen hornförmigen Anhängseln. — Australien. 45. *Crowea*.
- /? Pet. klappig oder leicht dachig, mit eingebogenen Spitzen.
- I. Meist 5 Karpelle. Sep. ± vereint. — Australien, Neu-Kaledonien. 46. *Phebalium*.
- II. Nur 2 Karpelle. Die Sep. am Grunde fast getrennt. — West- u. Sttd-Australien. 47. *Microcybe*.
- b. Sep. blumenblattartig, die Pet. fiberragend, bleibend. — West-Australien. 48. *Geleznowia*.

- c. Kelch undeutlich oder fehlend. Pet. klappig, außen flüchtig.
 a. Griffel frei, nur unten dicht zusammenschließend, mit keulenförmig verdicktem Ende.*— West-Australien
 49. Pleurandropsis.
 p. Griffel in einen fadenförmigen vereint, mit schildförmiger gelappter Narbe. — Australien . . . 50. Asterolasia.
 C. Stam. 10, vereint, entweder alle fruchtbar oder die Hälfte Staminodien. — Australien . . . 51. Philotheca.
 tt Pet in eine Röhre vereint . . . I. 3c. Correinae.
 Einzige Gattung. — Australien . . . 52. Correa.
 ** Stam. mit langhaariger Ligularschuppe . . . I. 3d. Nematolepidinae.
 A. Blüten einzeln in den Blattachsen. Pet. vereint. — West-Australien
 53. Nematolepis.
 B. Blüten zahlreich in dichter hängender Trugdolde in den Blattachsen. Pet. frei. — West-Australien . . . 54. Chorilaena.
 2. Blüten in dichten Köpfchen, mit einem 3—4reihigen Involucrum breiter Hochblätter, von denen die inneren blumenblattartig sind
 I. 3e. Diplolaeninae.
 Einzige Gattung. — West-Australien . . . 55. Diplolaena.
 II. Meist Halbstraucher und Straucher, selten Bäume (*Calodendrum*), mit stets einfachen Blättern. Blüten fast stets strahlig, meist 5; Samen ohne Nährgewebe. Embryo meist gerade, mit fleischigen Keimblättern. — Südafrika, 1 auch Ostafrika . . . I. 4. Diosmeae.
 1. Karpelle 5-4. Blüten 5.
 * Teilfrucht mit am Rücken anhaftendem, nur an den Rändern sich abblätterndem Endokarp . . . I. 4a. Calodendrinae.
 Einzige Gattung. — Ostafrika bis Kapland . . . 56. Calodendrum.
 ** Teilfrucht mit sich ablosendem Endokarp . . . I. 4b. Diosminae.
 A. Blüten mit 5 Stam. und 5 Staminodien.
 a. Griffel lang, mit einfacher Narbe.
 a. Blüten achselständig. Pet. sitzend. — Kapland . . . 57. Barosma.
 p. Blüten am Ende der Zweige zusammengedrängt Pet. genagelt. — Kapland . . . 58. Agathosma.
 b. Griffel kurz, mit kopfförmiger oder scheibenförmiger Narbe. Blüten am Ende der Zweige einzeln oder wenige oder viele zusammengedrängt.
 a. Pet kahl.
 I. Pet. fast sitzend, ohne Kanal. — Kapland . . . 59. Adenandra.
 II. Pet. genagelt, von der Mitte bis zum Grunde mit einem das Staminodium einschließenden Kanal. — Kapland . . . 60. Goleonema.
 p. Pet mit gebärtetem Nagel. — Kapland . . . 61. Acmadenia.
 B. Blüten mit Staubblättern, ohne Staminodien. Blüten am Ende der Zweige.
 a. Pet sitzend, kahl. — Kapland . . . 62. Diosma.
 b. Pet. genagelt, am Grunde steifhaarig. Diskus mit 5 fast kappenförmigen Abschnitten. — Kapland . . . 63. Phyllosma.
 c. Pet. genagelt, quer gebildet.
 a. Griffel lang, mit einfacher Narbe. — Kapland . . . 64. Macrostylis.
 p. Griffel kurz, mit kopfförmiger Narbe. — Kapland . . . 65. Euchaetis.
 2. 1 Karpell, selten 2. Blüten eingeschlechtlich . . . I. 4c. Empleurinae.
 A. Blüten mit Pet. Blätter nadelförmig. — Kapland . . . 66. Empleuridium.
 B. Blüten ohne Pet. Blätter lanzettlich. — Kapland . . . 67. Empleurum.
 III. Sträucher oder Bäume. Blüten strahlig oder in der Blumenkrone und dem Androeum zygomorph. Samen mit wenig oder ohne Nährgewebe. Embryo gekrümmt, Stammchen zwischen den Keimblättern. — Trop. Amerika
 I. 5. Cusparleae.
 1. Blüten meist 5, strahlig. Pet. und Stam. frei, abstehend
 I. 5a. Filocarpinae.
 A. Teilfrucht 1—5, 2klappig, 5samig. Blüten in Trauben. — Trop. u. subtrop. Amerika . . . 68. Pilocarpus.
 B. Teilfrucht kapselartig, zuletzt fachspaltig, 1—2samig.
 a. Pet in der Knospe dachig oder fast klappig. Blätter abwechselnd, ohne deutliche Scheide. — Trop. Amerika . . . 69. Esenbeckia.
 b. Pet in der Knospe klappig. Blätter gegenständig, mit deutlicher Scheide am Grunde. — Brasilien . . . 70. Metrodorea.

2. Blüten g, meist und namentlich im Andrdzeum zygomorph. Pet. aufrecht, selten frei, meist in eine Blumenkrone vereint. Stam. meist der Blumenkrone angewachsen, sehr oft einige der oberen oder die oberen Stam. steril

- A. Blüthen etrahlig. Alle Stam. fruchtbar. * 5b* Cusparimae
- a. Blüthen Sgliederig. Pet. frei. Stam. frei.
- a. Diskus am Rande mit 5 gefingerten Fortsätzen. Blätter gedreht. — Südliches Brasilien. **71. Spiranthera.**
- /? Diskus kurz becherförmig, abgestutzt. — Brasilien . . . **72. Almeidaia.**
- y. Diskus fehlend.
- I. Antheren lineal, länger als die Staubfäden. Infloreszenz 8—4mal dichotomisch, trugdoldig. Mächtiger Baum, Blätter verkehrt-eiförmig, — **Para** . . . **73. Euxylophora.**
- EL Antheren lineal-länglich, etwa so lang, wie die Staubfäden. Infloreszenz lang gestielt, 2—3mal dichotomisch. Baumstrauch. Blätter lanzettlich, mit abgesetzter Spitze, nach unten lang keilförmig. — **Para** **74. Adiscanthus.**
- b. Blüthen 4gliederig. Pet. zusammenneigend. Stam. frei. — Nord-Brasilien **75. Leptothyrsa.**
- c. Pet. in eine Blumenkrone mit langer Röhre vereint; Stam. ihr fast in der ganzen Länge angewachsen. — Guiana, Nord-Brasilien . . . **76. Ticorea.**
- B. Blüthen ± zygomorph. Stam. selten alle fruchtbar, meist 2—3 untere oder noch auf der Fünfzahl auftretende ohne Antheren.
- B¹. Blumenkrone mit einem freien schmalen, in einen langen Nagel übergehenden Petalum und einem größeren, aus 4 miteinander verwachsenen Pet. bestehenden Corollargebilde. — Venezuela. . . . **77. Lubaria.**
- B². Blumenkrone aus 5 miteinander verwachsenen Petalen bestehend.
- a. Frucht eine Kapsel, mit zuletzt sich trennenden Teilfrüchten.
- a. Teilfrucht Isamig.
- I. Pet. nur am Grunde in eine sehr kurze Röhre vereint, oben frei, fast klappig. Stam. 5, größtenteils frei. Konnektiv der Antheren ohne Anhängsel. — Brasilien. . . . **78. Bauia,**
- II. Pet. in eine lange trichterförmige Röhre vereint, mit dachigen Abschnitten. Stam. 6—8, untereinander und mit der Korolle vereint. Konnektiv am Grunde mit Anhängsel. — Guiana, Brasilien **79. Galiqea.**
- p. Teilfrucht 2samig.
- I. Kelch klein, becherförmig oder 2lippig. Stam. am Grunde oder in der Mitte mit der Röhre der Blumenkrone vereint.
1. Abschnitte der Blumenkrone dachig. — Trop. Amerika **80. Baputia.**
2. Abschnitte der Blumenkrone klappig. — Nord-Brasilien **81. Decagonocarpus.**
- II. Kelch groß, dttnnkrautig, gefaltet, röhrig-glockig. Stam. fast ihrer ganzen Länge nach mit der Röhre der Blumenkrone vereint — Trop. Amerika . . . **82. Erythrochiton.**
- b. Teilfrüchte von Anfang an frei, Isamig, einige abortierend.
- a. Kelch klein, becherförmig, bisweilen 2lippig.
- I. Röhre der Blumenkrone kurz. — Trop. Stdamerika **83. Cusparia.**
- II. Röhre der Blumenkrone lang. — Columbia . . . **84. Naudfiiia.**
- fi. Kelch groß, mit sehr ungleichen, freien, dachigen Kelchblättern.
- I. Blumenkrone den Kelch überragend. Sträucher. — Trop. Amerika **85. Bavenia.**
- n. Blumenkrone vom Kelch vollständig eingeschlossen. Kräuter. — Trop. Amerika . . . **86. Monnieria.**
- b. Blüthen mit mehrzelligen, aber nicht lysigenen Drüsen. Blüthen strahlig, haplostemon. Stam. am Grunde mit Schilppchen. Karpelle mit mehreren Samenanlagen, nur am Grunde vereint. Frucht mit sich abblütendem Endokarp, 8—4samig. Büumchen mit doppelt geflederten Blättern. — Trop. Stdamerika

Unterfam. II. Dictyolomatoideae.

Einziges Tribus II. 1. Dictyolomateae.

Einziges Gattung. — Brasilien, Ost-Peru. **87. Dictyoloma.**

- B. Karpelle 5—3, vereint, mit je 2—8 2reihig stehenden Samenanlagen. Frucht eine fachspaltig oder an den Scheidewänden aufspringende Kapsel, mit bleibendem Endokarp.

- Samen geflügelt, ohne Nährgewebe. Bäume oder Sträucher. Blätter mit lysigenen Drüsen. — Austral., Ind.-malayisches Gebiet. Unterfam. m. Flindersioideae.
 Einzige Tribus. m. 1. Flindersiaeae.
- A. Pet. dachig. Ovar 5fächerig. Klappen der Kapsel von den Scheidewänden sich loslösend. — Trop. Ost-Australien, Amboina, Neu-Guinea, Neukaledonien. *88. Plindersia.
- B. Pet. klappig. Ovar 3fächerig. Eapsel fachspaltig. — Vorderindien, Ceylon
 89. Chloroxylon.
- C. Earpelle 3, vollstadiig vereint, mit je 2 hängenden Samenanlagen. Frucht eine geflügelte Steinfrucht mit 3fächerigem Steinkern. In den Blättern, der Rinde und dem Mark leitende Sekretzellen, an den Blattgängen lysigene Drüsen. — Westindien
 Unterfam. IV. Spathelioideae.
 Einzige Tribus. IV. 1. Spathelieae.
 Einzige Gattung. — Westindien. 90. Spathejia.
- D. Earpelle 5—2, unvollständig vereint oder vollständig vereint, oder nur 1 mit je 2 bis 1 Samenanlage. Frucht gebildet aus 4—2 nur am Grunde vereinten Steinfrüchten, von denen bisweilen einzelne abortieren, oder eine Steinfrucht mit dickem oder dünnem Mesokarp und dickem oder dünnem Endokarp, oder eine trockene Flügel Frucht, nicht aufspringend. Samen mit oder ohne Nährgewebe. — Blätter und Rinde mit lysigenen Drüsen. Unterfam. V. Toddalioideae.
 Einzige Tribus. V. 1. Toddalieae.
- a. Blätter unpaarig gefiedert mit 2—5 Paaren Fiederblättchen. Blüten mit mehr Earpellen als 1. Steinfrucht mit zusammengedrückten knorpeligen Eernen oder beerenartige Frucht. V. 1a. Phellodendrinae.
- a. § Blüten mit Staminodien. Steinfrucht. — Subtrop. und temper. Ostasien
 91. Phellodendron.
- p. § Blüten ohne Staminodien. Beerenartige Frucht. — Ostafrika und Angola
 92. Clausenopsis.
- b. Blätter eines Schopfbäumchen, riesig, über 2 m lang, unpaarig gefiedert, mit 30—50 Paaren lanzettlicher Fiederblättchen. Frucht trocken, 2fächerig zusammengedrückt, in jedem Fach mit einem hängenden Samen, mit 2 breiten Flügeln an den Seitenkanten. V. 1b. Sohnreyinae.
 Einzige Gattung, in der Hylaea Brasiliens. 93. Sohnreyia.
- c. Blätter gefingert, meist gedreht oder mit 1 Blättchen. Blüten mit mehr Karpellen als 1.
- o. Frucht trocken, 4—2fächerig, 4—2—flügelig, seltener ungeflügelt. Stam. ebensoviel als Pet. Blätter gedreht. Same mit Nährgewebe. — Amerika
 V. 1c. Fteleinae.
- A. Frucht nach oben geflügelt. Diskus becherförmig. — Trop. Amerika 94. Helietta.
 B. Frucht ringsum geflügelt.
 a. Diskus becherförmig. — Süd-Brasilien bis Argentinien . 95. Balfourodendron.
 b. Gynophor vorhanden. — Temper. und subtrop. Amerika 96. Ftelea.
- C. Frucht ungeflügelt. Perikarp mit 2 Klappen aufspringend. — Sttd-Kalifornien
 97. Taravalia.
- ft. 4—2 nur am Grunde vereinte Steinfrüchte, von denen bisweilen einzelne abortieren. V. Id. Oriciinae.
- A. 4 Karpelle. 4 Steinfrüchte, davon 1—3 abortierend. Keimblätter ungleich. — Trop. Afrika
 98. Oricia.
- B. 2 Earpelle. 1 Steinfrucht. Keimblätter gleich. — Trop. Afrika . . 99. Diphasia.
7. Blüten mit 5—2 Earpellen und dann 5—2fächerige Steinfrucht mit ± fleischigem Exokarp. Stam. doppelt soviel oder ebensoviel als Pet. Samen meist mit Nährgewebe, seltener ohne solches (*Casimiroa*, *Sargentia*). — Tropisch und subtropisch bis temperiert. V. 1e. Toddaliinae.
- A. Bäume mit abwechselnden, gefingerten Blättern (mit 3—7 Blättchen); selten nur mit 1 Blättchen.
- a. Steinkerne 2samig in der oberen Hälfte nach innen mit großer, scharfer Grube. Frucht mit Nährgewebe. — Trop. Afrika 100. Araliopsis.
- b. Steinkerne 1samig. Frucht ohne Nährgewebe.
- a. Ovar gelappt, in jedem Fach mit *2 Samenanlagen. Pet. dachig. — Mexiko
 101. Sargentia.
- p. Ovar nicht gelappt, in jedem Fach mit 1 Samenanlage. — Mexiko bis Costa Rica.
 102. Casimiroa.

- B. Sträucher oder Bäume mit gedrehten Blättern.
- a. Samen mit Nährgewebe.
- a. Stam. doppelt soviel als Pet. — Ostafrika, Madagaskar, Maskar., Vorderindien
103. *Vepris*.
- p. Stam. ebensoviel als Pet. — Ostafrika bis Philippinen . . . 104. *Toddalia*.
- b. Samen ohne Nährgewebe, Stam. doppelt soviel als Pet. — Trop. Afrika
105. *Toddaliopsis*.
- c. Samen mit Nährgewebe(?). Stam. ebensoviel als Pet. — Trop., Afrika
106. *Oriciopsis*.
- C. Strauch oder Baum mit unifoliolaten Blättern. Cauliflor. — Comoren
107. *Humblotiodendron*.
- D. Sträucher oder Bäume mit meist unifoliolaten Blättern (gedrehten bisweilen bei *Acronychia*). Nicht cauliflor.
- a. Stam. doppelt soviel als Pet.
- a. Blüten 4teilig. Fächer des Ovars mit je 2 oder 1 Samenanlage.
- I. Sep. dachig. Staubfäden fadenförmig. Griffel lang. — Trop. Asien, Australien
108. *Acronychia*.
- II. Sep. klappig. Staubfäden kurz und breit. Griffel sehr kurz. — Ost-Australien
109. *Bauerella*.
- p. Blüten 5teilig. Fächer des Ovars mit je 1 Samenanlage. Steinfrucht. — Ost-Australien, Neu-Kaledonien, Neu-Guinea. 110. *Halfordia*.
- b. Stam: ebensoviel als Pet.
- a. Fächer des Ovars mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen. Steinkerne 2samig. — Brasilien, Guiana. 111. *Hortia*.
- p. Fächer des Ovars mit je 1 Samenanlage. Steinkerne 1samig. — Ostasien, Ostindien
112. *Skimmia*.
- d. Blüthen mit 1 Karpell. Frucht eine 1samige Steinfrucht. Samen ohne Nährgewebe. Blätter gefiedert, gedreht oder mit 1 Blättchen. — Trop. und subtrop. Gebiete
V. If. *Amyridinae*.
- A. Doppelt soviel Stam. als Pet. — Antillen, Zentralamerika . . . 113. *Amyris*.
- B. Ebensoviel Stam. als Pet.
- a. Ovar mit 2 Samenanlagen. Pet. in der Knospe dachig. — Trop. Afrika
114. *Teclea*.
- b. Ovar mit 1 Samenanlage. Pet. in der Knospe klappig. — Mexiko
115. *Stauranthus*.
- Fossile, zu den *Amyridinae* gestellte Gattung *Frotamyris*.
3. Frucht eine Beere, bei einer Gruppe mit lederiger, parenchymatischer Rinde oder harter Schale und mit einer aus saftreichen Emergenzen der Karpellwände hervorgehenden Pulpa. Samen ohne Nährgewebe, bisweilen mit 2 bis mehr Nucleembryonen. Blätter und Rinde mit schizolysigenen Oldriisen. — Trop. und subtrop. Asien, Ost-Australien und Afrika. Unterfam. VI. *Aurantioideae*.
Einzige Tribus VI. 1. *Aurantieae*.
- a. Ovar meist mit 2 oder 1 Samenanlage in den Fächern, je 6 bei *Wemelia*. Frucht meist ohne Pulpa (vorhanden bei einem Teil der Arten von *Atalantia*)
VI. 1a. *Hesperethusinae*.
- A. Griffel sehr kurz, vom Ovar nicht abgegliedert. Blätter unpaarig gefiedert, 2—1paarig, oft mit 1 Blättchen.
- a. Pet. 5. — Trop. Asien, besonders ind-malay. Gebiet 116. *Glycosmis*.
- b. Pet. 8. — Cochinchina. 117. *Thoreldora*.
- B. Griffel so lang oder länger als das Ovar, meist von demselben abgegliedert. Blätter gefiedert oder gefiedert.
- a. Blätter unpaarig gefiedert. Blüthen 4—5teilig. Dornen fehlend.
- a. Pet. klappig oder leicht dachig. Staubfäden lineal-pfriemlich. Keimblätter dünn, zusammengefaltet. — Monsungebiet. 118. *Micromelum*.
- p. Pet. dachig. Staubfäden lineal-pfriemlich. Keimblätter dickfleischig, plankonvex.
- I. Frucht eine Beere, mit flachen, kahlen Samen. — Indomalayisches Monsungebiet
119. *Murraya*.
- II. Frucht orangeartig, 10 cm lang, 7,5 cm dick, mit zahlreichen flachen, dicht wolligen Samen. — Siam, Birma, Malakka. 120. *HCenillia*.
- y. Pet. dachig. Staubfäden unten verbreitert. Keimblätter dickfleischig, plankonvex. — Paläotrop. 121. *Clausena*.

- b. Blätter gedreht oder unifoliolat oder gefiedert. Blüten 3—5teilig. Dornen meist vorhanden.
- a. Blüten 4—5teilig. Kelch 4—5lappig.
- I. Blätter gedreht oder unifoliolat. Fächer des Ovars mit je 2 Samenanlagen. — Vorderindien bis Java. 122. Pleiospermium.
- II. Blätter gefiedert, mit geflügeltem Blattstiel. Fächer des Ovars mit je 1 Samenanlage. — Vorderindien, Hinterindien, Süd-China 123. Hesperethusa.
- p. Blüten 4—5teilig. Kelch becherförmig. Ovar 2—4fächerig; Fächer mit je 2 Samenanlagen. Blätter gedreht, mit ungeflügeltem Blattstiel. — Monsungebiet
124. Luvunga.
- y. Blüten 3teilig, bisweilen 4teilig. Kelch 3zählig. Fächer des Ovars 3—4, mit je 1 Samenanlage. Blätter gedreht, mit ungleichen Blättern oder einfach eiförmig. — Vorderindien und Monsungebiet. 125. Triphasia.
- c. Blätter stets einfach. Dornen nicht selten vorhanden.
- a. Fächer des Ovars mit mehreren zweireihig stehenden Samenanlagen. Stam. frei.
- I. Dornen fehlend oder nur einzeln stehend vorhanden. — Philippinen, nordöstl. Neu-Guinea. 126. Wenzelia.
- II. Dornen immer vorhanden, gekrümmt und paarweise stehend. — Britisch-Neu-Guinea. 127. Echinocitrus.
- p. Fächer mit 2 oder 1 Samenanlage in jedem Fach.
- I. Blüten einzeln in den Blattachsen. Beeren kugelig oder verkehrt-eiförmig. — Holländisch-Neu-Guinea. 128. Monanthocitrus.
- II. Blüten meist in Büscheln oder Trauben, selten einzeln. Stam. frei oder alle in eine Röhre vereint. Diskus ringförmig oder schüsselförmig. Pulpa fleischig.
1. Ovar 2—5fächerig. — Monsungebiet. 129. Atalantia.
2. Ovar 1fächerig mit 1 Samenanlage — Neu-Guinea 130. Iamiofrutex.
- y. Gattung von unsicherer Stellung, mit in trugdoldigen Seitenzweigen stehenden, 4zähligen Blüten. — Cochinchina. 131. Tetracronia.
- b. Ovar meist mit mehr als 2, oft zahlreichen Samenanlagen in jedem Fach (mit 2—1 bei *Eremodtrus* und *Citropsis*). In der Frucht meist dem Endokarp entspringende Emergenzen und am oberen Ende meist keulenförmige, ± saftreiche Pulpazellen
- VI. 1b. Citrinae.
- A. Frucht mit dünnwandigen Rindenzellen und zentralwinkelständigen Plazenten.
- a. Blätter einfach, ohne Artikulation zwischen Blattstiel und Spreite. Stam. alle frei. 2—4mal soviel als Pet. — Nord-Australien.
- a. Fächer des Ovars mit vielen Samenanlagen. Blätter dorsiventral 132. Microcitrus.
- p. Fächer des Ovars mit je 2 Samenanlagen. Blätter isolateral, schmal lineal
133. Eremocitrus.
- b. Blätter gefiedert oder gedreht oder unifoliolat mit Artikulation des Blattstiels.
- a. Beeren dicht und kurz feinhaarig. Stam. alle frei, mit nicht verbreiterten Staubfäden. Die Pulpamerenzen haben haarartige Anhängsel mit ausgebreiteten Spitzen, die dickwandige getüpfelte Zellen tragen. Blätter trifoliolat. — Nördliches China bis Hupeh. 134. Focircus.
- p. Beeren ohne Haare, mit kleinzelliger Rinde.
- I. Fächer des Ovars mit mehreren oder mit 2 Samenanlagen. Stam. mit verbreiterten Staubfäden, 20 oder oft mehr als 20, oft zum Teil in Bündel vereint. Blätter in der Regel unifoliolat.
1. Fächer des Ovars mit mehreren Samenanlagen. — Monsungebiet und Vorderindien. 135. Citrus.
2. Fächer des Ovars mit je 2 Samenanlagen. — Monsungebiet
136. Fortunella.
- II. Fächer des Ovars mit je 1 Samenanlage. Stam. frei. Blätter gefiedert bis unifoliolat. — Trop. Afrika 137. Citropsis.
- B. Frucht mit harter, aus ± verholzten Zellen bestehender Schale.
- a. Ovar mit zentralwinkelständigen Plazenten.
- a. Samen behaart.
- I. Stam. 6—8mal soviel als Pet. Ovar mit 8—15 Fächern. — Trop. Asien
138. Aegle.
- II. Stam. 2mal soviel als Pet. Ovar mit 8—10 Fächern. Rinde der Frucht dick lederartig. — Philippinen. 139. Swinglea.
- p. Samen kahl, glatt.
- I. Frucht mit 8—10 kleinen, im Querschnitt ovalen Fächern. Blätter gedreht.
1. Stam. doppelt soviel als Pet. Diskus klein. — Trop. Afrika
140. Balsamocitrus.

2. Stam. mehr (meist 4mal soviel) als Pet. Diskus grofi, gelappt. — Trop. Afrika 141. *Afraegle*.

II. Frucht mit 6 grofien, im Querschnitt dreieckigen Fächern. Blätter einfach. — Trop. Afrika. 142. *Aeglopsis*.

b. Ovar eütfächerig, mit wandständigen Flazenten.

a. Stam. 16—20, 4mal soviel als Pet. Fruchtschale aus radialstehenden, holzigen prismatischen Elementen bestehend. Samen kahl. — Hinterindien 143. *Feroniella*.

/? Stam. 10—12, 2mal soviel als Pet. Fruchtschale holzig. Samen behaart. — Vorderindien. 144. *Feronia*.

F. Bltiten mit kreiselförmigem, konkavem Rezeptakulum, mit obliteriertem Kelch und 5 Pet., mit sehr zahlreichen Stam. Ovar frei, eiförmig, einfächerig mit 1 grundständigen Samenanlage; Griffel einseitig am Grunde des Ovars, mit einseitiger langer Narbe. Frucht mit dünnem Exokarp und dünnem Endokarp. Blätter einfach

Unterfam. VII. Rhabdodendroideae.

Einziges Tribus. VII. 1. *Rhabdodendreae*.

Einziges Gattung. — *Hylaea* Nord-Brasiliens. 145. *Rhabdodendron*.

Unterfam. I. Rutoldeae.

Rutoideae Engler in E. P. 1. Aufl. III 4 (1896) 110.

Trib. 1.1. Rutoldeae-Xanthoxyleae.

Xanthoxyleae (»*Zanthoxyleae*«) Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 281; Engl. in E. P. 1. c. 110, 111.

Bltiten klein, grünlich oder grünlich-weiß, seltener groß und leuchtend weiß, stets wahlig, nicht selten durch Abort eingeschlechtlich. Karpelle meist 4—5, selten 3—1 oder mehr, häufig nur durch die Griffel vereint und unten frei, selten mit mehr als 2 Samenanlagen, bei der Reife ± getrennt, nach innen fachspaltig sich öffnend, in der Regel mit sich abflüsendem Endokarp, sehr selten 4—1 fleischige Steinfrüchte (*Pitaviinae*). Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, seltener gegenständigen, gefiederten oder gedrehten oder einfachen, ± reichlich von lysigenen Urtisen durchscheinend punktierten Blättern.

Subtrib. I. Ia. Rutoldeae-Xanthoxyleae-Evodinae.

Evodinae Engl. in E. P. 1. c. 110, 112.

Bltiten klein, selten leuchtend weiß, meist mit am Grunde vereinten Sep. Bltiten niemals kopfförmig zusammengedrängt.)

1. *Jahn*^a Pittier et Blake in Trabajos del Museo comercial de Venezuela V (1909) 277. — Bltiten hermaphrodit. Sep. 5, dachig, ungleich, 2 äußere kleiner als die inneren. Pet. 5, länglich verkehrt eiförmig, dachig. Stam. hypogynisch, 5 mit den Kelchen abwechselnd, gerade, am Grunde dick, nach oben dünner werdend; Antheren mit der Rückseite angeheftet, ditheisch, am Grunde ausgerandet, mit in der Länge sich öffnenden Theken. Diskus becherförmig. Ovar trigyn, mit Verwachsung der Karpelle je 8 Samenanlagen in den Karpellen; Griffel kurz, am Grunde getrennt, am oberen Ende vereint. Frucht unbekannt. — Kleine Bäume mit fahlen stielrunden Zweigen, gegenständigen 10—35 cm langen, fast lederartigen, gedrehten bis 3paarigen Blättern, mit gelappten kerbig gesägten, drüsigen Blättchen. Bltiten klein, sitzend oder kurz gestielt, 2 kleinen Vorblättern, in endständigen aus Büscheln zusammengesetzten Rispen von 1—2 cm Länge.

1 Art, *J. meridensis* Pittier et Blake, in Venezuela, 3—4 m hohe Bäumchen mit 4,6—5,2 mm langen und etwa 5 mm langen Stain., in der temperierten Waldregion der Anden von Merida. — *Jahn* in Trab. Mus. com. Venezuela VII (1930) 337.

2. *Pagetia* F. Müll. Fragm. V (1866) 178. — Bltiten 5. Sep. 5, eiförmig, bis zur Mitte geöhrt. Pet. 5, in der Knospe fast klappig. Stam. 10, am Grunde eines ringförmigen Diskus die vor den Pet. stehenden etwas kleiner; Staubfäden pfriemenförmig, mit herz-eiförmigen, der Spitze der Staubfäden aufsitzenden Antheren. Karpelle 5, vereint, je 4—6 zusammengedrängten Samenanlagen; Ovar niedergedrückt, 5fächerig; Griffel in einen kurzen vereint, mit kleiner Narbe. Teilfrucht

trocken, 2klappig, mit sich ablösendem Endokarp. Samen ohne Nährgewebe. — Baum mit gegenständigen, lederartigen, gedrehten oder lpaarigen oder einfachen Blättern mit lanzettlichen bis l&ngljphen, ganzrandigen Blättchen. Blüten klein, weißlich, in dxeiteiligen endständigen Rispen.

2 Arten. *P. medicinalis* F. Müll. und *P. Dietrichiae* Doinin (Bibl. Bot. left 89 IV [1927] 845) in Queensland. — Nach F. M t t 11 e r ist das in den Blättern enthaltene Öl therapeutisch zu verwenden.

P. monostylis Bailey (Queensl. Fl. I [1899] 203, Compr. Gatal. [1909] 77 Fig. 61) durch einfachen Griffel ausgezeichnet, ist vielleicht die Gattung *Luerssenidendron* Domin (l. c. 843).

3. *Bouchardatla* Baill. in Adans. VII (1867) 350, IX (1868) 110. — Sep. 4, am Grunde vereint, dachig oder gekreuzt. Pet. 4, diinn, durchsichtig punktiert, dachig. Stam. 8, die 4 vor den Pet. stehenden kürzer, am Grunde eines hohen kreiselförmigen, 8kantigen Gynophors eingefügt; StaubfMen nach dem Grunde zu verbreitert, nach oben verschmälert; Antheren eiförmig, mit ihrem unteren Teil der Spitze der Staubf&den auf< Bitzend, mit seitlichen Längsspalten. Karpelle 4, dem Scheitel des Gynophors aufsitzend, unten frei, durch die Griffel vereint, mit je 10—12 in 2 Reihen h&ngenden Samenanlagen; Griffel etwas unterhalb der Spitze der Ovarien entspringend, in einen lang kegelförmigen vereint, ihre Enden eine kleine, schwach 4lappige Narbe bildend. Teilfrüchte 2—4, 2klappig, mit deutlich hervortretenden Querrunzeln, und mit je 1—2 Samen. Samen unregelmäßig eiförmig, mit glatter, schwarzbrauner Schale, mit N&hrgewebe. — B&umchen mit gegenständigen, gedrehten bisweilen 5fingerigen Bl&ttern, mit lanzettlichen, kahlen, beiderseits gl&nzenden Blättchen, von denen die beiden seitlichen sitzend sind. Blüten klein, gestielt, in Trugdolden, welche zu scheindoldigen Rispen vereint sind.

1 Art, *B. neurococca* (F. Müll.) Baill., ein kleines Bäumchen in Queensland und Neusttd; wales, aus dessen Holz die Eingeborenen Lanzen anfertigen. (Fig. 92 A—D.)

4. *Bosltoa* F. Müll. ex Bentham, Fl. austral. I (1863) 359 (*Evodia* pr. p. F. Müll. Fragm. III [1862] 41). — Sep. 5, zu einem kurz 5z&hnigen Eelch vereint. Pet. 5, etwa 4mal länger als die Sep., in der kugeligen Knospe klappig oder leicht dachig, mit eingebogenen Spitzen. Stam. 10 am Grunde eines dicken Gynophors (Diskus); Staubf&den aus breitem Grunde nach oben verschmälert, kahl; Antheren eiförmig, mit ihrem unteren Teil der Spitze der Staubf&den aufsitzend, mit Längsspalten nach innen sich öffnend. Karpelle 5, dem Gynophor aufsitzend, frei, nur durch die dem Ende der Fruchtknoten entspringenden Griffel vereint, dicht behaart, mit je 4—6 in 2 Reihen stehenden Samenanlagen; Griffel kurz, mit kleiner Narbe. Teilfrucht groß, breit und schief eiförmig, fast holzig, runzelig und filzig, mit sich ablttsendem Endokarp, lsamig. Samen mit dfinner Schale, ohne Nährgewebe (?). Embryo mit dicken, fleischigen Keimbl&ttern und kleinem Stämmchen. — Bäume mit gegenst&n* d i g e n, gedrehten oder gefiederten Blättern und mit großen, aus Trugdolden zusammengesetzten, endst&ndigen Rispen.

4 Arten in Ost-Australien. *B. pentacocca* (F. Müll.) Baill. (= *Evodia pent.* F. Müll. Fragm. m [1862] 41 = *B. sapindiformis* F. Müll. msc), mit gefiederten Blättern und mit l&nglich-lanzettlichen, flach ges>en Blättchen, in Queensland und Neusttdwales (Fig. 92 J); *B. evodiiformis* F. Müll., mit gedrehten Blättern und eiförmig-lanzettlichen, entfernt gez&hnelten oder ganzrandigen Blättchen, ebenda; *B. transversa* Bailey f. et White (in Dep. Agr. Queensl. Bot. Bull. 19 [1917] 7) und *B. connaricarpa* Domin in Queensland. — Francis, Austr. R. Forest Trees (1929) 152.

5. *Plelococca* F. Müll. Fragm. IX (1875) 117 (*Errerana* O. Ktze. Rev. gen. II [1891] 937). — Bltiten §. Sep. 4, unten vereint. Pet. 4. Stain, 8?, mit wollig gewimperten Staubf&den. Karpelle 5—7, vereint, mit je 2 Samenanlagen. Teilfrüchte 5—7, seitlich stark zusammengedrückt, zuletzt 2klappig und mit sich ablösendem Endokarp. Samen schief eiförmig, zusammengedrückt, braun oder schw&rzlich, glanzend, mit großem Nabel, mit aufsteigendem Nabelstrang. Embryo so lang wie das Nährgewebe. — Baum mit gegenständigen, lanzettlichen oder l&nglichen, beiderseits gl&nzenden Blättern und kleinen, in achselsulndigen Trugdolden stehenden Blüten.

1 Art, *P. Wilcoxiana* F. Müll., in Neusttdwales und Queensland. — Bailey, l. c. 81.

6. *Xanthoxylum* (»*Zanthoxylum**) [L. Hort. Cliff. (1737) 487] L. Spec. pi. ed. 1 (1753) 270 (*Zanthoxylon* Walter, Fl. carol. [1788] 52 et 743; *Xanthoxylon* Spreng. Anleit. ed. 2. II [1848] 655). — Bltten durch Abort eingeschlechtlich, mit einfacher Bltiten ht 11 e. Tep. 5—8, Stam. &—8, mit den Tep. abwechselnd, mit pfriemen-

förmigen Staubfäden und eiförmigen, am Grunde sitzenden Antheren in den Blüten bisweilen Staminothecien ohne Anhängen oder 1—2 Stain. Karpel in der 5 Blüte rudimentar, in den 4 Blüten 5—3, bisweilen nur 2, jedes auf deutlichem Gynophor (Gynophor unter sich vereint), mit je 2 Samenanlagen; Griffel lang und frei, mit kopfförmiger Narbe. Endothecium 6—3, mit delförmigem Exokarp und abtrocknendem Endokarp, 2klappig, Samen an der sich abtrocknenden Plazenta hängend, fast kugelig oder lilgig, mit dicker, schwarzer, glänzender Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo in der Achse

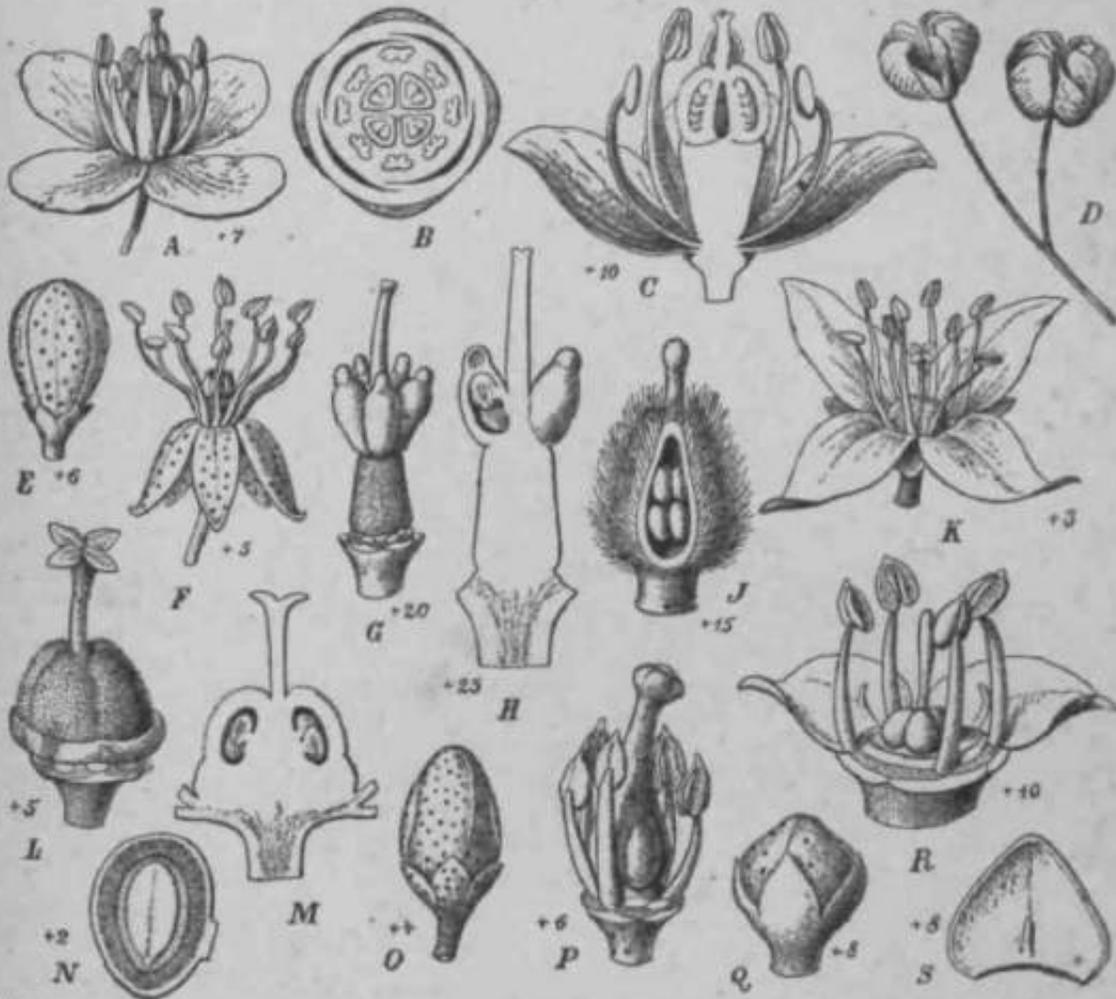


Fig. 92. A—h *Boncharadatia nurocofc.it* (IF. Will.) Batll. A Blüte; B Dufurmm; C LtnfWuchnltt dumb; D Frucht — «—fl *Pe>*tac*rat amtrali** (F. MULL.) Hook. f. R Knospe; ** Blüte geOffntt; JJ Qyifiwum mit dftm Dlakus; U LIU (piscbott durch djs (ivnaicum). — J *BonWoa pmtaocca* (P. MILL.) Kl. G-yulxoitui mit eintm iftOOoutUiQ Ffcb. — A'—A' *Vlf.a volf/infra* A. Gray. K Blüte; L Gyrificacum "Jit ntatua und BldeitlBl; If QyulMum im LAN(js>ohi)litt; .V LSngMelinlitt durch dan B>ftaon. — 1* *iUlfeopt tmata* KorsL O *Kaotpo*; P *AjdriJieum* mit Disk an und O^nanoum. — <— S *it. tUa-varghil* (Hook, r.) *Enffi*. Q Enospe; R Blüte mit 3 Tot.; 8 l'et. mit chtein AngQ<rachfl<tKU Stun, (ioe . %. P. 1, A (ill.

Nährgewebe, mit sehr kurzem Stimiueha und Uncben Keimblittom. — Str&uoher oder Bäume mit abwechselnden, gefiederten, nicht ausdauernden Blättern, hluflg mit Stacheln; Blüten klein, in zusammengeordneten Rispen oder älterer in Büscheln,

Vf* < & t & Bgffar Ob < 38 jjoaf 6 < i < tefe mir.h entwhlonwD, die bcidea Lutn^chen Qattun^pn *Xanthox^wm* und *fagara*, welche im *Systema tuityrae* (sd. 10) II p. 6ff7 and 1290 sehr kurz und sich unmerklich charakterisiert sind, wiederhneuaiekl'n; denn, HO QUDDigfach auch die Blüten der reichlichen Arten von *Fagara* in der Zahl der Qlied<r Bind, so find en wir bei ihnen doch hmer S<p. Pet- und Stam. in Alternation. Bei *Xanthoxylum* alt<fnierca nun SW&T &uch die Stjun. mit den Pet.; aber dicrae pthOren nur elner Formation an und konnon eben wecto ihrer AlternatiOB mit den Stam. nicht aja die nach Abort der Pet. (lbriggcblubencn S<p. »n*f-schen werden. Die Blüten der wahren *Xanthoxyta* stellen, mit Huckakbt ant die 4} 1l tenh a lib litter,

omen sehr ursprüngliche Typus dar, der sonst in der Familie nicht vorkommt und der nicht vom Typus der *Fegara* abgeleitet werden kann.

Etwa 15 Arten im gemäßigten östlichen Asien und Nordamerika. — A. Gemeinlicher Blattstiel nicht oder nur schmal gedügelt. — Aa. Blätter mit 1—3 Blättchen: X. *dtmorphismus/Hum*



Fig. 93. A— *O. Xanthoxylum americanum* Mill. A Zweig mit 7 Blüthen; « elni (J Blüte, in der (lie Sum. mit den Top, ilmecteln; C dieselbe Blüte nach Entfornung der Teil., die Stollung der Blüte. zu dem abhorrteln Gynasem legend; I Zweig mit 9 Blüthen; Jf eine 9 Blüte; > elno 9 Blüte, in welchem die 5 mit den Top. abwechselndet Sum. S sterile Kaniella entwickelt Bind; G ein Oynrium mit einem Längsmehlteil und Knorpel. — 1/ X. *Bungia* Poir. Eine Teilurteil geöffnet, mit dem an der lobgelosten VWTA ntn hknjtidij Swen. — J—L I. *pipritum* DC, J Zweig mit Pröhrh; K Frucht mit 1 reifem Korpellen; L Liiim*rtinttt (lurch (its Frucht und durch den Stmoo. tAus E. P. I. Aufj

Hcmal., bis 8 in hoher Strauch ura Itschag in Hupeb, — Ab, Butter 1—ipazrig. — Aba. Die Blüthen im Rjindo klein und uncuttich gekerbt, UDtreelU weichhaarig; A', *americanum* Mill. (I. *Iraxineum* Willd., X. *clava* Her cut is Lam., son L.), mit verknütni. btinchelahnHchcin Blüthen-siaud* im atbmttchen NordJunerika von Quebec bis Virginia, westlich bis EatiffB und Nebraska

(Fig. 93^A—G); *X. Bungei* Plqjch. (*X. simulans* Hance) mit locker rispigem Hiltenstand, im nordlichen und mittleren China (Fig. 93 fl); *X. setosum* Hemfl., mit Borstdn und Stacheln aa alteren Zweigen und 2—3paarigen Blättern, in Kiangsi. An diese Arten schliessen sich wahrscheinlich an *X. pilosulum* Rehd. et Wils., mit am Grunde stark verbreiterten Stacheln, m. West-Sz-tschwan um 2000—3000 m, und *X. pteracanthum* Rehd. et Wils., nit an den Inter-
^odie^a lang herunterlaufenden und Fltigel bildenden Stacheln, in West-Hupeh um 1100 m. —
[^]/_b BlSttchen deutlich gekerbt oder gezahnt: *X. undulatifolium* Hemsl. im mittleren China (BlUten nicht bekannt). — Ac. Blatter 6—7paarig, die Blattchen deutlich gesagt, an der Spitze oft 2zahnig; *X. piperiim* DC., in Japan, Korea und dem nOrdlichen China (Fig. 93/—L); *X. riasezkii* Maxim., haufig im Min-Tal in West-Sz-tschwan, 1000—2000 m. — B. Gemeinsamer Blatt-
 etiel deutlich geflügelt. -- Ba. Blattchen lineal-lanzettlich, ganzrandig; *X. alatum* Roxb., im Khasjagebirge, dem subtropischen EimaJaja, Yunnan, dem mittleren China, dem koreanischen Archipel, auf Luzon und auf Timor. — Bb. Blattchen lanzettlich, am Rande klein gezahnt. —
 *jba. Blatter ohne Stacheln: *X. planispinum* Sieb. et Zucc. in Japan, China und Korea. —
 *¥' Blatter mit Stacheln an dem gemeinsamen Blattstiel: *X. acanihopodium* DC. im subtro-
 Pwchen Himalaja und dem Khasiagebirge, von 1300—2300 m, auch in Cochinchina. — Be. Blattchen
 *erkehrt-eifOrmig oder spatelfOrmig: *X. Arnottianum* Maxim, im Bonin-Archipel.

Nutzen. Die Samen des *X. Bungei*, welches in den Garten des nOrdlichen China kultijert wird, werden von den Chinesen als Gewtrz (wie Pfeffer) verwendet. Nach Wehmer (Pflanzenstoffe [1911] 386) werden die Frtchte von *X. piperitum* als Japanischer Pfeffer (P*P*ejaponicum, Sansho) bezeichnet und als Gewdrz verwendet (Japanisches PfefferOl). — *X. americanum* (Prickly ABh, Toothache Tree) wird bisweilen in Gärten kultiviert, ebenso neuerdings einige ostasiatische Arten (Rehder, Man. [1927] 519). —
 tber das Xanthoxylin aus *X. americanum* und *X. piperitum* vgl. Messner in Wiesner,*
 'ohstoffe 4. Aufl. (1927) 174; liber das Holz, 1. c. II. (1928) 1460 (SpazierstOcke).

Fossile Arten. Von den zahlreichen fossilen Arten, welche aus dem Oligozän und Miozän von Euxopa und Nordamerika aufgestellt wurden, ist keine einwurfsfrei begründet. gfa. Schimper, Traits de pal. v*g. III. 285, 286, t. 103, und Schenk, Handbuch der kytopal., S. 533, 534.)

7. *Fagara* L. Syst. ed. 10 (1759) 897 {*Aubertia* Bory, Voy. I [1804] 356 t. 18; *yoratium* Soland. ex J. St Hilaire, Expos, famil. II [1805] 267; *Tenorea* Raf. Specchio V U814] 193; *Pseudopetalon* Raf. Fl. ludov. [1817] 107; *Tipalia* DennBt. Schliiss. Hort. 2^a [1818] 31; *Mioptrila* Raf. Amer. Man. Mulberry Trees [1839] 37; *Lacaris* Buch. ^{manit.} ex Wallich Numer. List [1832] n. 7119). — Blüten § oder eingeschlechtlich. Sep. •
 j, klein, wenig vereint, in der Knospe dachig, bleibend, selten abfallend. Pet. 3—5, j&rjglic, dachig oder klappig. § Blüten mit 3—5 Stain, vor den Sep., mit pfriemen-
 f^ rigen Stain, und eiftrmigen oder langlich-eifdnigen, am Grunde 2lappigen Antheren
 und mit 5—1 getrennten oder durch die Griffel vereinten rudimentaxen Karpellen. 2
 Blüten bisweilen mit schuppenförmigen Staminodien oder ohne solche und mit 5—1 Kar-
 pellen. Karpelle mit 2 in der Hegel nebeneinanderstehenden Samenanlagen, entweder
 vllständig getrennt oder genShert, selten ganz vereint; Griffel etwas seitlich, frei oder
 ^berwärts vereint; Narben ziemlich dick, frei oder ein kopfförmiges, 2—5lappiges Gebilde
 Qarstellend. Teilfruchte 5—1, meist getrennt, trocken oder steinfruchtartig, kugelig
 °der breit verkehrt-eifOrmig, 2klappig, mit bleibendem oder sich ablttsendem, 2klappi-
 sem Endokarp, Isamig. Samen fast kugelig oder lSnglich, an der abgelOsten Plazenta
 ngrunterhangend, mit sehr dicker, knochenharter oder krustiger, schwarzer oder blau-
 schwarzer, gianzender Schale und mit Nahrungewebe. Embryo gerade oder gekrtmt,
 ^t sehr kurzem StUmmchen und flachen, fast kreisförmigen Keimblättern. — Strftucher
 °der Baume, an Zweigen und Blättern oft mit kleinen oder großen Stacheln besetzt,
 ^t abwechselnden, einfachen oder gedrehten oder gefiederten Blättern. Blüten klein,
 *tzend oder kurz gestielt, meist in zusammengesetzten Bispnen, seltener in Scheintrauben
 ^gr auch in echten Trauben.

Wohl tber 200 Arten in alien tropischen Landern.

Wichtigste spezielle Literatur: Tulasne, Pl. nouv. de la Colombie, in Ann. BC. nat. 3. se*r. Vn (1847) 272—280. — A. Engler in Fl. brasil. XII. 2 (1874) 111—133; Rutaceae novae, in Engl. Bot. Jahrb. XXI, Beibl. 54 (1896) 20—26; XXIII (1896) 146—154; XXXII (1896) 119; XXXVI (1905) 241—243; XLVI (1912) 405—410; LIV (1917) 297—304, in Wias. Erg. P<utSch. Zentral-Afr. Exped. II (1912) 423. — I. Urban, Addit. ad cognit. Florae Indiae Occident., g. Bot. Jahrb. XXI (1896) 554—594; Scrtum antillanum XX, in Fedde Repert. XX (1924) 302 bis (18 j in Ark. f. Bot. XVII Nr. 7 (1921) 34, XX Nr. 5 (1926) 15, XX Nr. 15 (1926) 36, XXII Nr. 8 (1928) 53. — J. N. Rose, Studies of mexican and central.american plants, in Contrib. U. St. Nat. VII (1897) 112, (1899) 164. — Choda t et Hassler in PL Hasslerianae, Bull. Herb. Boiss.

2. sér. IV (1904) 1281—1284. - * R. E. Fries, in Arkiv f. Bot. V>I 8 (1908) 12—14. — A. Guili-
I a u m i n, Rutace*es, in Lecomte, Flore générale de l'Indo-Chine I (1911) 637—644. — J. F. Rock,
The indigenous trees of the Hawaiian Islands (1913) 192—210, pi. 76—83. - Th. Herzog, Boliv.
Pflanzen, in Mededeelingen Rijks Herb. Leiden No. 27 (1915) 78—81. - Rehder and Wilson in
Sargent Pl. Wilsonianae II (1916) 121—129. — Verdoorn, The genus *Fagara* as represented in
the South African Herbaria, in Journ. of botany LVII (1919) 201—205. — E. D. Merrill, Enume-
ration of Philippine flowering pi. II. (1923) 326, 327. — Hutchinson and Dalziel in Kew
Bull. (1929) 24 (2 neue Arten von Nigeria). — H. Pillier in Trabaj. Mus. Com. Venezuela V (1929)
276, 277 (*F. ocumarensis* u. *F. valenciana*); VII (1930) 329. — Standley in Contr. Du-
Jley Herb. I Nr. 2 (1927) 73 (unter *Zanthoxylum*). — Macbride in Field Mus. Publ. Bot. VIII
(1930) 119. — Uphof in Mitt. Dendrol. Ges. XLII (1930) 126 unter *F. fagara* (L.) Small.

Sekt. I. *Macqueria* Triana et Planch, in Ann. sc. nat. 5. sér. XIV [1872] 313 (*Macqueria*
Comm. 1. c. als Gattung). — Sep. 5—4, Pet. 5—4, Stam. 5—4, Griffel 5—1. Teilfrüchte mit sich
ablosendem Bhdokarp.

§ 1. *Perijea* Tul. in Ann. sc. nat. 3 sér. VII (1847) 279 (als Gattung); Endl. Gen. Suppl. V (1850)
101 (sect. *Zanthoxyli*). — Teilfrüchte zum größten Teil vereint, mit fast holzigem, stacheligem
Exokarp. — 1 Art. *F. syncarpa* (Tul.) Engl. in Columbien.

§ 2. *Pterota* (P. Browne, Hist. Jamaica [1756] 146, als Gattung) Meissn. Gen. (1837) 64;
Triana et Planch, in Ann. sc. nat. 5. sér. XIV (1872) 311. — Blüthen oft sitzend oder kurz gestielt,
in einfachen oder zusammengesetzten Ähren oder Trauben. Sep. 4, dachig. Pet. 4, viel länger als
der Kelch. Stam. 4. Earpelle 2—3. Bäume mit gefiederten, selten gedrehten Blättern, meist mit
geflügeltem Blattstiele. — 12 Arten Amerikas. — A. Blätter ganz kahl. — Aa. Blätter gefiedert,
mit 5—13 Blattchen. — Aaa. Blattchen ganzrandig: *F. tragodes* (L.) Jacq., mit gekrümmten
Stacheln am Grunde der Blätter, auf Haiti; *F. spinifex* Jacq., mit geraden Stacheln am Grunde
der Blätter, auf Portorico, Antigua, Guadeloupe, Dominica, Martinique, Barbados und in Vene-
zuela; *F. Weberbaueri* E. Krause, bis 8 m hoher Strauch, mit 3—4paarigen Blättern und geteilten
elliptischen Blattchen, in Peru, Dep. Loreto, 800—900 m. — Aaß. Blattchen gekerbt. — Aa/?I.
Blätter 3—4paarig, mit langlich-verkehrteiförmigen Blattchen: *F. pterota* L. (*Schinus fagara* L.,
Zanthoxylum fagara [L.] Sargent), mit zurückgebogenen Stacheln am Grunde der Blätter, in Texas,
Mexiko, Florida, auf den Bahama-Inseln, in Westindien, Yucatan, Venezuela, Columbien (Fig. 94 F).
— Aa/?3X Blätter 3—7paarig mit langlich-verkehrteiförmigen Blattchen: *F. hiemalis* (St. Hil.) Engl.
in den brasilianischen Staaten S. Catharina, Rio Grande do Sul, sowie in Uruguay, Paraguay und
Argentinien; *F. nigrescens* R. E. Fries in den dichten schattigen Waldern des Gran Chaco von
Bolivia. — Aa/?III. Blätter 6—7paarig, mit elliptischen Blattchen: *F. nebulosum* Herzog in
Nebelwald oberhalb Comarapa in Bolivia um 2600 m. — Aa/?IV. Blätter 2—4paarig mit langlich-
keilförmigen oder ungleich-lanzettlichen Blattchen: *F. culantrillo* (H. B. K.) Schult. im Ostlichen Peru,
Columbien und Venezuela, eine var. *insularis* Kr. et Urb. auf Jamaika. — Ab. Blätter mit 0—3 Blatt-
chen und sehr breit spreitenartig geflügeltem Blattstiel. 1 bis wenig Blüthen in den Blattachsen. —
Aba. Blattstielspreite verkehrteiförmig, 1—2 cm breit, fast lederartig; 0—3 Blattchen: *F. phyloptera*
Griseb. im Ostlichen Cuba. — Ab/??. Blattstielspreite langlich bis oval, 1—6 mm breit, dick
lederig; 2 Blattchen: *F. dumosa* (A. Rich.) Griseb. auf Cuba. — B. Blätter unterseits oder beider-
seits weich behaart: *F. Peckoltiana* Engl. in Brasilien und *F. affinis* (H. B. K.) Schult. in Mexiko.

§ 3. *Paniculatae* Engl. in E. P. III 4 (1896) 117. — Blüthen sitzend oder kurz gestielt,
meist in zusammengesetzten Rispen, seltener in Scheintrauben. Sep. 5—4, dachig. Pet. 5—4, viel
langer als der Kelch. Stam. 5—4. Karpelle 5—1.

• *Neogaeae* Engl. 5n E. P. J. c. 117 (*Curtisia* Schreb. Gen. I (1789) 199; *Ochroxylon* Schreb. L. c.
826; *Kampmania* Raf. in Med. Repos. New York V [1808] 352; *Pentanome* [Moc. et Sess6 ex] De Can-
dolle Prodr. I [1824] 725, Arten mit meist 3 Karpellen; *Langsdorfia* Leandro Sacramento in Denkschr.
Akad. München [1819] 229; *Pohlana* Sacramento, ebenda; *Langsdorfia* Steud. Norn. ed. 2. II [1841]
7, Arten mit meist 1 Karpell). — Sep., Pet., Stam. meist 5. — Arten des tropischen und subtropi-
schen Amerikas, welche mit Rücksicht auf ihre Blätter sich etwa folgendermaßen unterscheiden
lassen, während eine natürliche Einteilung mehr auf die Verschiedenheit in der Zahl der
Karpelle Rücksicht nehmen müßte. — A. Blattchen der Blätter am Rande nicht gekerbt oder
nur ein wenig gekerbt — Aa. Blätter ungeteilt: *F. monophylla* Lam. auf Portorico und eini-
gen anderen westindischen Inseln, sowie in Venezuela und Columbien (Fig. 94 D); *F. furfura-
cea* (Tul.) Engl. in Columbien; *F. camphorata* (Planch, et Lind.) Engl. in Venezuela. — Ab.
Blätter gefingert, mit 3—5 Blattchen: *F. bombacifolia* (A. Rich.) Krug et Urb. auf Cuba;
F. crassifolia Engl. in Mexiko; *F. limoncello* (Planch, et Oerst.) Engl.; *F. Uhdei* Engl. (*F.
costaricensis* Engl.) von Sttd-Mexiko bis Panama; *F. foetida* (Rose) Engl. in Barrancas oberhalb
Cuernavaca, Morelos, Mexiko; *F. Liebmanniana* Engl., Strauch mit meist gedrehten Blättern und
verkehrt-eiförmigen oder elliptischen bis kreisförmigen 0,7—3 cm langen, 0,4—1,4 cm breiten
Blattchen, auf Kalkfelsen in den Provinzen Oaxaca und Puebla. Zu *Megastigma* (p. 238) gehört
F. pumila Engl. von Tehuacan in Puebla. — Ac. Blätter gefiedert, selten gedreht. — Aca. Blätter
beiderseits kahl und oft glänzend: *F. articulata* Engl.; *F. nigra* (Mart.) Engl.; *F. Glazio-
viana* Engl.; *F. Eichleri* Engl.; *F. Riedeliana* Engl. (auch in Paraguay); *F. cujabensis* Engl.;

F. multitora Engl. im südlichen Braasilien; *F. acreana* K. Eruse, Scringal S. Francisco am Rio Acre, Amazonas; *F. naranjito* (Griseb.) Engl. in der argentinischen Provinz Jujui und im Ora. a Ohaco von Bolivia; *F. amayensis* (Tul.) Engl. in Columbien; *F. melanosticta* (Cham. et Sdrtwh.) Engl.; *F. occidentalis* (Rose) Eugl. und *F. Pringki* (Wats.) Engl. in Mexiko; *F. duplicimaculata* (Wright) Krtf et Urb. auf Cuba. — Ac0. BtaUcr beide Teile oder un«r-seits bohaart, — Ac/d. Zweige mit langen Stacheln: *F. rigida* (Humb. et Bonpl.) Engl. in Columbien. — Ac/jll Zweige ohne Stacheln, aber bisweilen große am Stumm: *F. pistacifolia* (Grieeb.) Urb. auf Cuba; *F. cinerea* Eugl. und *F. laespinoza* (Engl.) La Minus Gerudo; *F. mollissima* Engl. und *F. blfuga* Engl. in Mexiko. — B. Blattchen am Rande ± deutlich ge-

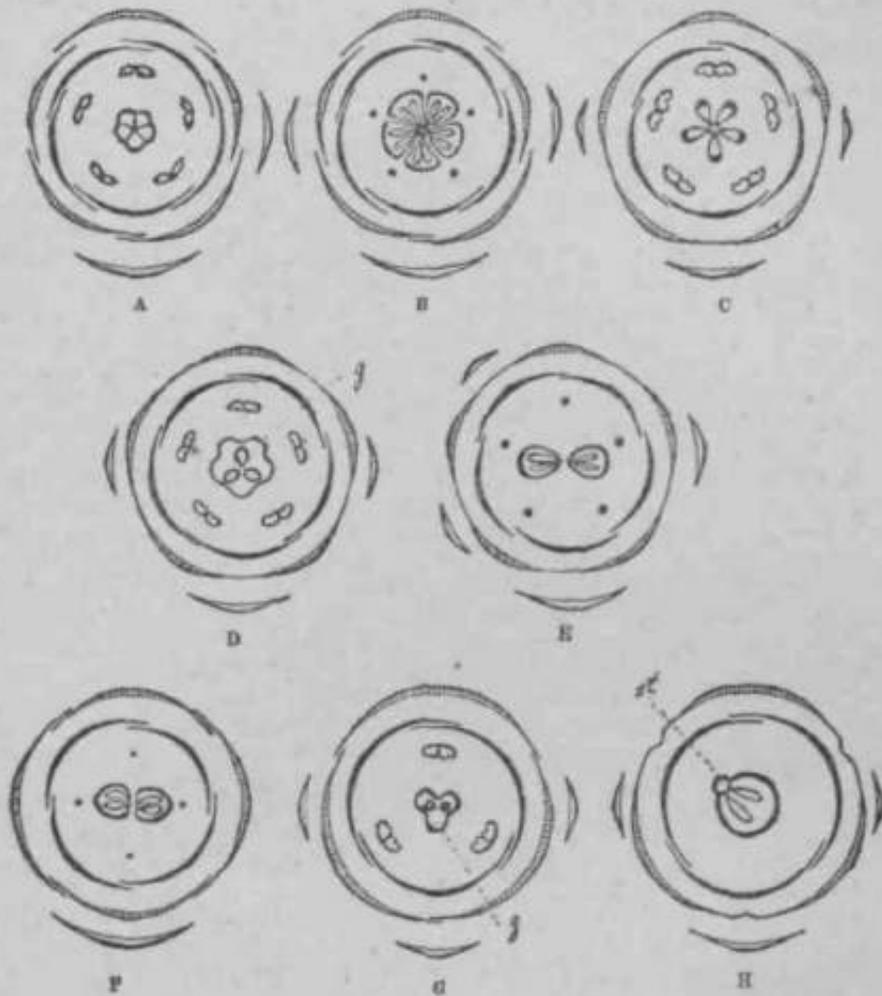


Fig. M. *F. fujara* L. Die Rhamne mehrerer Arten. jt, fl F. C (trifol.) (Latn. J Knig et DTU. A <? BtOte; < 9 BlOtn. — C *F. marihuana* L.*m, <f BlOtn. — D *F. manophtlla* L.*m. <J HtOte. — E *P. flav* (V.*b) Krog et Crb. 9 BlttUs. — F *F. pitroba* L. 9 BltU. — OF. *Tkomnslaa* Kmir et Urb. — IT *F. aahunhutti* (Sw) Krog et Drt, 2 BlttU, g Uyoophor, f* Orffol. (Au« E. P. U Afl)

kerbt Oder geeJg^ mit grflBerun Drfljtra in den Ein«chnJtln. — Ba. Blitter beider«eit8 gam, fca.hl. — Bag. Blttchen stUend oder fciait eitend: *F. comosa* Herxog, kleisfl Schopfb&umchen mit 7—14jaarigen Blattern uad elliptiafhun kura lugespittten Blttcheu, am lifer (Jos Rio Paracti bef I&cacorral (2300 m) in Bolivia; *F. elevens* Engl.; *F. nifida* (St. Hil.) Engl.; *F. /enui/otta* Engl.; *F. substrala* Engl.; f. Hffi»nrtffJo»tt EngJ. im afldlicliea Braasilien (Mina* QcraCs); f. coco (GIU.) Engl. (Coco), bis 10 ra hoher Baum, mit 1 m dicketn SUm, von penoirntem Oeti, mil fipaarigen Blttern und laixeitlichen, schwacfi gefcerblan Blittchen, in Argntinien; *F. Noahit* (i) wiiB.) Urb. f etacbotiger Strauch, Blatt«r mit 8—6 vorkehr-eifOrmigen 2,5—7 nun laugi;n, 1—4 mm breiten Blittchen, Xeiophyt des nordweslUchfin Haiti. — Ba^ Blittchen gcatiell — Bapl. Blatter undeuUich gek«rbt, mit «inge«nkten DrUacn. — Ba/Jll. Blittor dUnn. — Ba^ll*. Blatler Epaarig oder gedreit: *F. monogyna* (St. Hil.) Engl.; *F. arenaria* K.F. und *F. pmtcijvra* Eng-1. im sQdlichen Brasilien. — Ba^ll**. Blatter 2—SpMtlg: *F. Gardneri* Engl.; *F. Pohliana* Engl.; *F. tuberculata* Engl. in Sttdbrasilien; *F. parayuarimaia* Cbo-

dat et Hassler, 5—12 m hoher Baum, mit 6paarigen Blättern und eiförmigen oder eiförmig-lanzettlichen Blättchen, in Ufergehölzen Paraguays; *F. grandifolia* Tul. in Columbien; *F. martinicensis* Lam. in Westindien (Fig. 94 C); *F. Kellermanii* (P. Wils.) Engl. in Guatemala, die beiden letzten mit unterwärts oder bis zur Mitte vereinten Teilfrüchten; *F. Goldmani* (Rose) Engl. und *F. arborescens* (Rose) Engl., mit gesonderten Teilfrüchten, in Mexiko, im Gebiet von Sinaloa, die letztgenannte auch in Nieder-Kalifornien. — Ba/?12. Blätter dick, lederartig: *F. Sprucei* Engl. und *F. juniperina* (Poepp.) Engl. im Ostlichen Peru; *F. quinduensis* (Tul.) Engl. und *F. macrosperma* (Tul.) Engl. in Columbien. — Ba/?II. Blätter deutlich gekerbt oder gesägt, mit großen, durchscheinenden Drüsen zwischen den Kerben. — Ba/?H1. Blätter dünn: *F. caroliniana* (Lam.) Engl. (= *Zanthoxylum clava Herculis* L.¹⁾ Spec. 270 z. T., aber nicht = *Zanth. clava Herculis* L. Syst. nat. II. 1290), mit 5paarigen Blättern und lanzettlichen, meist schiefen Blättchen, an trockenen Klistenplätzen von Virginia bis Florida, Arkansas und Texas; *F. fruticosa* (A. Gray) Small, mit kleinen elliptischen bis eiförmigen Blättchen, in Texas; *F. Eieronymi* Engl. in Tucuman; *F. falcifolia* Engl. in Mexiko, Mirador. — BajffII2. Blätter lederartig: *F. Niederleinii* Engl. am Ufer des Parana in Corrientes; *F. Ruiziana* (Elotzsch) Engl. in Peru; *F. obscura* Engl., *F. acutifolia* Engl. und *F. rugosa* (St. Hil. et Tul.) Engl. in Südbrasilien; *F. chiloperone* (Mart.) Engl., bis 12 m hoher Baum in Süd-Brasilien²⁾, Rio de Janeiro; *F. caribaea* (Lam.) Erug et Urb. in Westindien und Columbien (Fig. 94 A, B); *F. elephantiasis* (Macf.) Krug et Urb., bis 18 m hoher Baum auf Cuba und Jamaika. — Bb. Blätter beiderseits oder unterseits behaart, bisweilen zuletzt kahl. — Bbct. Blätter ganzrandig. — Bbol. Zweige mit langen, zusammengedrückten Stacheln: *F. rigida* (Humb. et Bonpl.) Engl. in Columbien, Prov. Bogota. — Bball. Zweige ohne Stacheln, nur der Stamm mit dicken Stacheln; *F. cinerea* Engl. in Brasilien, Minas Geraes; *F. Hassleriana* Chod. am Oberlauf des Apa-Flusses in Paraguay; *F. latespinosa* Engl.³⁾ (mamma de porco) in Südbrasilien, Minas Geraes. — Ebft. Blättchen am Rande nicht oder undeutlich gekerbt: *F. stelligera* (Turcz.) Engl. in Bahia; *F. Regnelliana* Engl. in Minas Geraes; *F. pistaciifolia* Krug et Urb. im Ostlichen Cuba; *F. duplicipunctata* Krug et Urb. im westlichen Cuba; *F. microcarpa* (Griseb.) Krug et Urb. in Westindien und Brasilien; *F. flava* (Vahl) Krug et Urb. in Florida, auf den Bahamas und den Antillen (Fig. 94 E); *F. organosia* Urb. in der Sierra dos Organos in Cuba; *F. dictyophylla* Urb. in Cuba, Prov. Pinar del Rio, in 600 m; *F. ciliata* Engl. in Venezuela; *F. elegantissima* Engl., mit 20—30paarigen Blättern und sitzenden, langlichen Blättchen, in Mexiko, Chiconquiaco; *F. foliolosa* (J. Donn. Smith) Engl. in Guatemala; alle 3 mit sehr vielpaarigen Blättern. — Bby. Blättchen am Rande deutlich gekerbt, mit großen Drüsen zwischen den Kerben: *F. aculeatissima* Engl., mit 2—9paarigen Blättern, in den Anden von Bolivia; *F. rhoifolia* (Lam.) Engl., Strauch oder Baum mit 7—14paarigen Blättern, mit mehreren Subspezies un? Varietaten, in ganz Brasilien, darunter subspec. *pubescens* (St. Hil. et Tul.) Engl. (inkl. *Zanth. Perrottetii* DC. in Guiana), auch in Argentinien und Paraguay; *F. pilosissima* Engl., mit 2paarigen Blättern, in Mexiko. — Bbd. Dornstrauch mit 2—3 cm langen, unpaarig gefiederten Blättern und 5—10 mm langen, 3—5 mm breiten, abgerundeten Seitenblättchen, in Mexiko: *F. Purpusii* (Brandegee) Engl. um San Luis Tultitlanapa, Puebla.

** *Gerontogaeae* Engl. in E. P. 1. c. 118 (*Rhetsa* Wight et Am. ex Endl. G. n. [1840] 1147, sect. *Zanthoxyli*). — Sep. 4, seltener 5, am Grunde vereint. Pet. 4, seltener 5, meist klappig, selten schwach dachig. Stam. 4, seltener 5. Karpelle 4—1. — Dies ist keine natürliche, scharf begrenzte Gruppe.

•j-Arten Asiens und Australiens. A. Blätter gedreht: *F. ovalifolia* (Wight) Engl. in Vorder- und Hinterindien, sowie in Java. — B. Blätter gefiedert. — Ba. Blätter beiderseits ganz kahl. — Baa. Blättchen ganzrandig oder nur gegen das Ende gekerbt oder gesägt: *F. multijuga* Franch. (*F. multifoliolata* Hemsley), stachellos, mit 20—30paarigen Blättern und 2—3,5 cm langen elliptischen Blättchen, in Bergwäldern Yunnans bei Mengtze, um 1500 m; *F. khasyana* (Hook. f.) Engl., *F. Hamiltoniana* (Wall.) Engl. in Ostindien; *F. cuspidata* (Champ.) Engl. auf Formosa und Hongkong; *F. dissita* (Hemsl.) Engl. und *F. echinocarpa* (Hemsl.) Engl. im mittleren China, alle mit dickeren lederartigen Blättern; *F. rhetsa* Roxb., mit dinnen 8—20paarigen Blättern und sehr schiefen, eilanzettlichen Blättchen, in Vorderindien, Cochinchina, Luzon und Java; *F. diabolica* (Elm.) Engl., großer Baum mit sehr stacheligen Zweigen und 3—9paarigen Blättern, mit großen terminalen Infloreszenzen, auf Negros, um 1400 m; *F. integrifoliola* Merr., mit 8—9paarigen Blättern, mit verkehrt-eiförmigen, am abgestutzten oberen Ende mit kurzer Spitze versehenen Blättchen, in der unteren Waldregion der Batan-Inseln, im

1) Vgl. Sargent, Silva of N. Amer. I. (1892) 67 t. 29; dazu gehören *Kampania* Raf. und *Pseudopetalon* Raf. — Ebenda 71 t. 30 ist *Xanthoxylum cribrosum* Spreng. (= *F. flava* [Vahl] Krug et Urb.) abgebildet.

2) Nach Pittier (Trabaj. Mus. com. Venezuela VII [1930] 335) auch in Venezuela.

3) Der Speziesname wurde nach Warmings Bemerkung »Arbor truncata sat crassa, spinis crasseis magnis munito« gewählt; es wäre besser gewesen, in ihm anstatt *spinosa aculeata* einzusetzen.

südlischen Luzon* und auf Formosa; *F. diversifolia* (Warb.) Engl., mit dünnen 3—5paarigen Blättern, auf den Key-Inseln. — Ba0. Blattchen deutlich gekerbt. — Ba0I. Blattchen mit breiten Kerben oder Zähnen versehen: *F. tetrasperma* (Wight et Arn.) Engl. in Vorderindien und Ceylon; *F. oxyphylla* Edgew. im Himalaja und Khasia; *F. budrunga* Roxb. im Himalaja, Vorderindien und Cochinchina; *F. nitida* Roxb. im tropischen China, Cochinchina, Tonkin und auf Formosa; *F. scandens* (Bl.) Engl., nach Koorders bis über 60 m hochkletternde Liane mit 10 cm Stammdurchmesser, in Java. — Ba/?II. Blattchen mit zahlreichen kleinen Kerben oder Zähnen: *F. myriacantha* (Wall.) Engl. auf Malakka; *F. emarginella* (Miq.) Engl. auf Formosa und Chusan; *F. ailanthoides* (Sieb. et Zucc.) Engl. in Formosa, China und Japan; *F. laxifoliolata* Hayata auf Formosa, ebenda auch die beiden Kletterstraucher *F. cyrtorhachia* Hayata, mit 3—8paarigen Blättern, und *F. leiorhachia* Hayata, mit 2paarigen Blättern, auf dem Mt. Arisan; *F. micrantha* (Hemsl.) Engl., *F. stenophylla* (Hemsl.) Engl., im westlichen China; die auch auf den Philippinen vorkommende *F. Avicennae* Lam.; *F. podocarpa* (Hemsl.) Engl. in China. — Bb. Blätter zerstreut oder unterseits an den Nerven behaart; *F. schinifolia* (Sieb. et Zucc.) Engl., mit 6—8paarigen Blättern und lanzettlichen, klein gekerbten Blattchen, in Japan, Korea, der Mandchurei und dem nördlichen China; *F. hirtella* (Ridley) Engl., Kletterstrauch mit gekrümmten Stacheln und lederartigen, 3—4paarigen Blättern, auf Malakka von Singapore bis Pahang.

tt Arten Afrikas. Die Gattung ist in Afrika von Senegambien bis nach dem südlichen Angola (Huilla) verbreitet, in Ostafrika erst vom Sansibarkistenland bis nach dem südlichen Kapland; fehlt, wie es scheint, ganz im nordöstlichen tropischen Afrika, desgleichen in Südwafrika. Die Zahl der in diesem Erdteil bekannt werdenden Arten vermehrt sich von Jahr zu Jahr; es empfiehlt sich daher, auch hier eine knappe Übersicht über die bis jetzt bekannten afrikanischen Arten zu geben, unter Hervorhebung der besonders charakteristischen. Eine Einteilung in natürliche Gruppen ist recht schwierig und wohl jetzt noch nicht gut möglich. — Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Afr. I 2 (1928) 481. — De Wildeman, PL Bequaert. III. (1925) 12 (Übersicht der Arten, einige neue). — Vermoesen, Man. essenc. forest. Congo Beige (1923) 121, 125, mit Abbildungen von *F. altissima* Engl. und *F. macrophylla* (Oliv.) Engl.

A. Blätter dünn. — Aa. Blattchen ganzrandig oder nur undeutlich gekerbt. — Aa<z. Endblattchen und Blattchen des letzten Paares mindestens 10 X 5 cm; *F. altissima* Engl., 15—20 m hoher Baum, mit wenigen Stacheln, bis 60 cm langen und 5—6paarigen Blättern, 15—18 cm langen und 8 cm breiten Blattchen und sehr umfangreichen Blütenrispen, verbreitet von Kamerun (Wulule) bis Angola und bis zu 900 m aufsteigend. *F. Welwitschii* Engl. (*Zanthoxylum melanacantha* Hiern, nicht Planch.) in Golungo Alto in Angola und Lukulela im Kongostaat, ein bis 8 m hoher Baum mit 3—8paarigen Blättern und langlichen, bis 1,5 cm langen, weniger stark zugespitzten Blättern; auch der in Gabun 20 m erreichende Baum *F. bouetensis* Pierre gehört zu dieser Art. Ob *F. melanacantha* (Planch.) Engl. und *F. Afzelii* Engl. in Sierra Leone, die auch in diesen Verwandtschaftskreis gehören, hohe Bäume werden, ist nicht bekannt. Neuerdings wurden noch einige mit kleinen Stacheln versehene Arten aus dem Verwandtschaftskreis der *F. melanacantha* von Prof. Mildbræd im Südkameruner Waldgebiet gefunden: *F. dschaensis* Engl., *F. lomiensis* Engl., *F. pendula* Engl., *F. longipetioMata* Engl., alles sehr kleine Kletterstraucher. Durch 2paarige Blätter ist die von demselben Forscher gesammelte kletternde *F. Adolphi Friederici* Engl. von Yambuya am Aruwimi im Kongostaat ausgezeichnet. — Aa/?. Endblattchen und Blattchen des letzten Paares höchstens 10 X 4 cm: *F. Poggei* Engl., kleinstacheliger Kletterstrauch im Lunda-Kassai-Bezirk; *F. fuscopilosa* Engl., kleiner Baum mit 10—12paarigen Blättern und dichter dunkelrostbrauner Behaarung, im Bezirk Molundu des Südkameruner Waldgebietes; *F. gracilifolia* Mildbr., mit 5—6paarigen Blättern und schmal lanzettlichen, sehr lang zugespitzten Blattchen, in Kamerun, um Dengdeng. — Ab. Blattchen deutlich gekerbt oder kerbig-gesägt. — Aba. Endblattchen mindestens 12 cm lang. — Aba1. Blätter kahl. — Aba11. Blattchen spitz oder zugespitzt: *F. mawambensis* Engl. aus dem Hochwald zwischen Mawambi und Awakubi, Strauch mit 5paarigen Blättern; *F. Eoltziana* Engl., kleiner Baum mit großen verkorkten Stacheln und 4paarigen Blättern, im Sachsenwald bei Daressalam; unweit des Sachsenwaldes in den Pugebergen trifft man im höheren Buschgehölz einen kleineren Baum, der offenbar mit *F. Eoltziana* nahe verwandt ist und sich wohl nur durch breitere langliche Blattchen unterscheidet; ich bezeichne ihn als var. *puguensis* Engl. *F. deremensis* Engl. ist ein sehr charakteristisches Baumchen mit 8—9paarigen Blättern und dünnen langlichen, langzugespitzten, am Rande kleingesägten Blattchen, im Unterholz der Bergwälder von Ost-Usambara. — Ab<x12. Blattchen stumpf: *F. Bachmannii* Engl., ein Baumstrauch mit 6paarigen Blättern, im Pondoland. Hierher scheint auch *F. Thorncroftii* Verdoorn in Transvaal (Barberton), mit 3—5paarigen Blättern und schief elliptischen, 6—4 cm langen, 4—2 cm breiten Blattchen zu gehören. — Aba11. Blätter unterseits weichhaarig: *F. Braunii* Engl., mit 5paarigen Blättern und ziemlich großen Früchten, in Usambara. *F. Büsigenii* Engl., ein Kletterstrauch mit rostfarbiger weicher Behaarung der Zweige (Blattstiele und Nerven mit dünnen geraden Stacheln) und 5 dm langen Blättern, deren 4 Blattpaare sehr ungleich sind und sich von unten nach oben sehr stark vergrößern, so daß die

Endblattchen 20—25 cm lang und 8—10 cm breit eind, in Eamerun. — Ab/? fendblattchen und Blattchen des letzten Paares höchstens 12X4 cm, meist kleiner, oft unter 10 cm. — Ab/?I. Blattchen stumpf: *F. tenuifolia* Engl., ein stachelloser oder schwach bewehrter Strauch mit 5paarigen Blättern und kurzgestielten langlichen, ziemlich breiten, flachkerbigen Blattchen, im Schumewald von West-Usambara und am Kilimandscharo. — Abjffll. Blattchen zugespitzt: *F. Dinklagei* Engl., mit dünnen, dichtstacheligen Zweigen kletternd, in Südkamerun verbreitet und an Bachufern wie an sumpfigen Plätzen Dickichte bildend; ihre weissen reihen Bliitenrispen erreichen bis 5 dm Länge. *F. Klainii* Pierre, Kletterstrauch mit 6paarigen Blättern, in Gabun; *F. beniensis* Engl. im zentralafrikanischen Teil der guineensischen Waldprovinz. Hieher dürfte auch gehiren *F. Davyi* Verdoorn, kahler Strauch mit leicht nach oben gekrümmten Dornen, 4—6paarigen Blättern und lanzettlichen oder eiförmig-lanzettlichen, bis 10 cm langen und 5—3 cm breiten kerbig gesägten Blattchen, von Transvaal (Zoutpansberg-Distrikt) bis Tranekai.

B. Blätter lederartig oder pergamentartig, ± starr. — Ba. Blattchen fast ganzrandig. — Baa. Endblattchen oder die des letzten Paares mindestens 10X4 cm. Hierzu gehiren einige westafrikanische Arten und eine ostafrikanische: *F. macrophylla* (Oliv.) Engl., ein wenig verzweigter, bis 25 m hoher, an alien Teilen mit Stacheln besetzter Baum mit hartem Holz und mit schopfig zusammengedrangten, 1 m langen, bis 12paarigen Blättern und 2—4 dm langen, dichten, aber schmalen Rispen weifier Bliiten, ist verbreitet in den Regenwaldern Westafrikas von Sierra Leone bis in das Eongobecken, in Eamerun sowie auf San Thome*. Hieran schliessen sich *F. iturensis* Engl., mit 16paarigen Blättern, am Ituri, *F. Tessmannii* Engl. in Spanisch-Guinea, *F. Gilletii* de Wildem. im Eongobecken, *F. discolor* Engl., Baum mit 2 m langen, 20paarigen Blättern, in Sttd-Eamerun, *F. obliquefoliolata* Engl. (= *F. rigidifolia* Engl.*) und *F. inaequalis* Engl. (olulongo), deren Holz zu Trommeln verarbeitet wird, in Süd-Eamerun. Auffallend ist, dafi nun auch in Ost-Usambara bei Amani eine sehr stattliche, mit den genannten verwandte Art, *F. amaniensis* Engl., gefunden wurde. — Ba£. Endblattchen oder Blattchen des letzten Paares höchstens 10X4 cm. — Ba/?I. Blattchen mit deutlich abgesetzter Spitze versehen: *F. olung* Engl. im Gamposgebiet von Spanisch-Guinea; *F. rubescens* (Planch.) Engl. in Ober-Guinea; *F. Mildbraedii* Engl., ein schdner Baum mit schlankem Stamm und 10- bis mehrpaarigen Blättern, auf der Insel Ewidjwi im Eiwu-See; *F. polyacantha* Engl. in Sierra Leone; *F. Stuhlmannii* Engl.* auf der Insel Sesse im Victoria-Njansa; *F. nitens* (Hiern) Engl. in Bergwaldem bei Gazengo und Golungo Alto in Angola. — Ba/?II. Blattchen beiderseits spitz: *F. heterophylla* Lam. auf Mauritius, mit 4—5paarigen Blättern, in der Jugend mit 40—60paarigen. — Ba/?m. Blattchen stumpf: *F. olitoria* Engl. (munungu, mpombo) ist ein bis 10 m hoher, mit zahlreichen Eorkstacheln versehener Baum mit 7—8paarigen Blättern und langlichen, beiderseite stumpfen Blattchen, in den Buschgehölzen des Sansibar-Eiistenlandes bei Tanga und Daressalam, beachtenswert, weil seine Blätter ein geschätztes Gemüese geben. Dieser Art ist etwas ähnlich *F. xanthoxyloides* Lam. (*Xanthoxylon senegalense* DC, schirafinsa; Artar-root), ein bis 15 m hoher Baum mit 4—6paarigen Blättern und langlichen, stumpfen, am Grunde in ein kurzes Stielchen zusammengezogenen Blattchen, verbreitet von Senegambien bis Togo, hier sowohl im Kiistenland wie im Innern. Die Wurzelrinde wird von den Weibern der Eingeborenen gekocht und die Suppe nach Geburten als Reinigungsmittel getrunken.

Bb. Blattchen deutlich gesägt oder gekerbt. — Bba. Blattchen bis 12 cm lang und 6 cm breit, zugespitzt; *F. densiaculeata* Engl., schöner Eimmstrauch mit sehr dicht-stacheligen Zweigen und Blattstielen, mit 5paarigen Blättern und etwa 3,5 dm langen Rispen, zwischen Mawambi und Awakubi im Gebiet von Ituri. — Bb/? . Blattchen bis 10 cm lang und 5 cm breit, stumpf: *F. angolensis* Engl. von Golungo Alto in Angola. — Bby. Blattchen 4—7 cm lang und 2—3 cm breit. — Bbyl. Blattchen zugespitzt; *F. densicrenata* Engl., ein Baum mit 7—8paarigen, von feinen Stacheln besetzten Blättern und sehr kleinen, dichtstehenden Filchten, auf den Pugubergen unweit Daressalam. — Bbyll. Blattchen spitz oder fast stumpf: *F. thomensis* Engl., mit nur 3—4paarigen Blättern und 6 cm langen Blattchen, auf San Thome*; *F. lindensis* Engl., 2 m hoher sparriger Strauch mit gekrümmten Stacheln, 5—6paarigen Blättern und roten Frtichten, an der Mosambikiiste bei Lindi; *F. usambarensis* Engl., ein 15 m hoher Baum (kirabe) mit 30 cm dickem, von starken Eorkstacheln besetztem Stamm und 7—8paarigen Blättern, in der Gebirgsbaumsteppe von West-Usambara und um Nairobi; *F. Leprieurii* (Guill. et Perr.) Engl. in Senegambien; *F. chalybea* Engl. (inkl. *F. Merkeri* Engl. und wahrscheinlich auch *F. Fischeri* Engl.), ein grofier, reich bestachelter Baum in der Massaisteppe am Kilimandscharo, bei Tabora und auch bei Bukome nahe am Victoria-Njansa; *F. bukobensis* Engl., bis 10 m hoher Baum mit 5paarigen Blättern im offenen, meist aus Akazien bestehenden Buschgehölz bei Bukoba; *F. tnpwapwensis* Engl., mit stark gekrümmten Stacheln, mit 4paarigen lederartigen Blättern und schwach gekerbten langlichen Blattchen, findet sich in trockenen Akazienwaldern des Bezirkes von Mpwapwa; *F. ovatifoliolata* Engl. (*Zanthoxylum citriodorum* Welw. msc. ex Hiern), mit 2—4paarigen Blättern und eiförmigen, schwach gekerbten Blattchen, ein nur bis 2 m hoher Strauch des Gebirgsbusches von

!) Da *F. rigidifolia* Herzog aus Bolivia schon 1915 aufgestellt wurde, muß die afrikanische 1917 mit demselben Namen bezeichnete Art ein en neuen Namen (*obliquefoliolata*) erhalten.

Huilla; der Aufguß der jungen Früchte wird daselbst als tonisches und adstringierendes Heilmittel bei hysterischen Frauen verwendet; *F. ScM'echteri* Engl., ein Strauch mit 2—3paarigen Blättern und elliptischen oder verkehrt-eiförmigen, in ein kleines Stielchen zusammengesetzten Blattchen. — Bbfl. Blattchen nur 1,5—3 cm lang und 0,8—1 cm breit: *F. multifoliata* Engl. On E. P. III. 4 [1896] 118, nicht Hemsley, welche = *F. multijuga* Franch.), Strauch mit 13—15paarigen Blättern und langen geraden, stark zusammengedrückten Stacheln, im Pondoland; **tnagalismontana* Engl., kletternder Strauch mit 7—9paarigen Blättern und kleinen eiförmigen Blattchen, im Kloof der Magalisberge bei Rustenburg; *F. capensis* Thunb., mit mehrpaarigen Blättern und lanzettlichen, etwa 45 mm langen, nur 5—8 mm breiten Blattchen, von Natal bis nach Uitenhage im Ostlichen Eapland, in der Abhandl. von Verdoorn auch die in Transvaal ^{od} Rhodesia (bei Bulawayo und Victoria) vorkommenden, verwandten Sträucher umfassend. Nicht gesehen habe ich *F. viridis* A. Ghev. vom Elfenbeinkistenland Dyola um 800 m und *F. Pubescens* A. Ghev., die auf dem Plateau von Dalaba-Diaguissa in Futa Dschalon häufig sein soll. ^{ist} ist ein kleiner Baum mit schwarzen Stacheln und in der Jugend stark behaarten, später noch an den Nerven weichhaarigen, 4—7paarigen Blättern mit elliptischen Blattchen.

Bemerkenswerte Art von unsicherer Stellung in Ermangelung von \S Blüthen:

F. rhodoxylon Urb., 13—17 m hoher Baum mit 1—3paarigen Blättern und elliptisch-lanzettlichen bis lanzettlichen Blattchen, auf Jamaika. — Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica IV (1920) 176. Rosewood.

Sektion. *Mayu* Engl. in E. P. III. 4. 118. — Blüten durch Abort eingeschlechtlich, in axillären Trauben. Sep. 5, kurz eiförmig, am Grunde vereint. Pet. 5, langlich-eiförmig, dachig, in \S Blüte Stam. 5; in den \S Blüten 5 breite, linealische, stumpfe, zungenförmige Staminodien; * Karpelle 4—5, gestielt, die Gynophore zu einem 5lappigen Körper vereint, das Ovar und die ^{ast} doppelt 60 langen fadenförmigen Griffel frei, aber die dicken kopfförmigen Narben anfangs ^{ve} vereint. Das Endokarp der Teilfrucht sich ablosend. — 1 Art, *F. mayu* (Bert.) Engl., mit geäerten 5paarigen Blättern, mit schmal geflügeltem Blattstiel und gekerbten Blattchen, auf der Insel Juan Fernandez.

Sektion III. *Tobinia* (Desv. in Hamilton Prodr. pi. Ind. occ. [1825] 56 als Gattung) Triana & Planch. in Ann. sc. nat. 5. sér. XIV (1872) 313. — Sep. 3, \pm vereint. Pet. 3. Stam. 3. Karpelle 3—1, nur am Grunde zusammenhängend. Griffel getrennt, kurz, oben durch die kopfnügelige 3lappige Narbe vereint. Teilfrucht mit sich ablosendem Endokarp. — Etwa 25 Arten auf den westindischen Inseln, einige im tropischen Nordamerika. — A. Blätter unpaarig-gefiedert. ^{aa} Aa. Blütenstände seitlich und endständig. 1 Karpell: *F. taediosa* (Rich.) Krug et Urb. Strand von Guba; *F. Shaferi* (P. Wils.) Engl., Strauch des gebirgigen Ostlichen Guba; * *dnnophylla* Urb., kleiner, mit dünnen Stacheln besetzter Strauch mit minimalen trifoliolaten Blättern, in Ost-Cuba bei Holguin. — Ab. Blütenstände seitlich. — Aba. 3 Karpelle: *F. rigidifolia* Herzog in Savannengehölzen Boliviens, um 600 m; *F. Thomasiana* Krug et Urb. auf Thomas (Fig. 94 G). — Ab/J. 2 Karpelle: *F. trifoliata* Sw. (*Xanthoxylum punctatum* Vahl), verbreitet in Westindien. — Ac. Blütenstände terminal und oft in den Achseln der oberen Äste. — Aca. 3 Karpelle: *F. Hartii* Krug et Urb., mit oberwärts leicht gekerbten Blattchen, ^U Jamaika; *F. jamaicensis* (P. Wils.) Engl., bis 10 m hoher Baum mit stacheligem Stamm und paarigen Blättern, auf Jamaika; *F. domingensis* Krug et Urb., mit ganzrandigen Blättern, ^u St. Domingo. — Ac/?. 1 Karpell: *F. juglandifolia* (Rich.) Krug et Urb. im Hochgebirge ^o a Guba; *F. cubensis* (P. Wils.) Urb. im westlichen Guba um 725 m; *F. lomincola* Urb., mit paarigen Blättern, im Ostlichen Guba in Kiefernwäldern. — B. Blätter paarig gefiedert, mit Blattchen, Blätterstände axillär: *F. sapindoides* (Macf.) Krug et Urb. ^l. — C. Blätter paarig oder unpaarig gefiedert, 3 Karpelle: *F. pimpinelloides* Lam. auf Cuba und Haiti; *F. haitiensis* Urb., ^l 8—11 paarigen Blättern und eiförmigen, lang zugespitzten Blattchen, auf Hispaniola um 1000 m; *F. tetraphylla* Urb. et Ekman auf Hispaniola um 1700 m; *F. furcyensis* Urb., mit 2—3paarigen Blättern und kurz verkehrt-eiförmigen Blattchen, auf Hispaniola; *F. Swartzii* Krug et Urb. auf trockenen Plätzen in Jamaika; *F. minutiflora* (Tul.) Engl. in Columbien. — D. Blätter paarig-gefiedert. Blütenstände endständig und oft auch in den Achseln der oberen Blätter. — Da. 3 Karpelle. — Daa. Blattchen am Grunde breiter. Frucht nicht hockerig: *F. spinosa* (L.) Krug et Urb. und die nahestehende, mit größeren Blattchen versehene *F. negrilensis* Fawcett et Rendle Engl. auf Jamaika. — Da/?. Blattchen oben breiter. Frucht hockerig: * *coriacea* (Rich.) Krug et Urb. in Florida, auf den Bahamainseln und Cuba. — Db. 1 Karpell: * *vcuminata* (Sw.) Krug et Urb., auf Jamaika (Fig. 94 H); *F. procera* (Donn. Smith) Engl., ^l 15 m hoher Baum mit 2—6paarigen Blättern mit 6,5—17 cm langen, 3—5 cm breiten Blattchen, ⁱⁱⁱ südlichen Mexiko und Costa Rica.

Zu dieser Sektion gehören auch noch folgende Arten, von denen \S Blüten und Früchte noch nicht bekannt geworden sind: *F. bifoliolata* (Leonard) Urb., kahler, wenig stacheliger Strauch mit bifoliolaten Blättern und 4—8 cm langen, 2—4,5 cm breiten, verkehrt-eiförmigen Blattchen,

* Nach Fawcett and Rendle (Fl. Jamaica IV [1920] 178) gehören *F. sapindoides* und *F. Swartzii* zu der variablen Art *F. spinosa*.

auf Hispaniola in der Provinz Pacificador um 400—1000 m; *F. obcordata* Urb. et Ekm., ebenfalls mit bifoliolaten Blättern, auf Haitis Massif du Nord um 1000 m; *F. venosa* (Leonard) Engl., verwandt mit *F. coriacea* (Rich.) Krug et Urb., mit 2—Spaarigen Blättern, mit 5—7 elliptischen Blättchen, auf Hispaniola, Prov. Barahona, um 1300 m.

Sekt. IV. *Blackburnia* (Forst. Char. gen. [1776] 11 t. 6; J. F. Gmel. Syst. II [1791] 258 als Gattung) Engl. in E. P. III. 4. 119. — Blüten durch Abort eingeschlechtlich, monözisch, oft mit längeren Stielen, in Rispen, welche aus Trugdolden zusammengesetzt sind. Sep. 4, eiförmig, unten vereint, in der Enospe dachig. Pet. 4, länglich, in der Knospe etwas dachig oder klappig, bisweilen je 2 verwachsen. Stam. in den 4 Blüten 4, oft mit kurzen Staubfäden und herzförmigen Antheren. Karpelle 2—1 auf kurzem Gynophor, frei. Griffel seitwärts vom Ovarium abgehend, kurz, mit dicker schildförmiger Narbe. Endokarp der 2klappigen Frucht bleibend oder nur teilweise sich abtösend. — Bäume und Sträucher mit kleinen Stacheln (die australischen Arten) oder ohne solche (die Arten der Hawaii-Inseln), mit gefiederten oder gedrehten Blättern, oft mit sehr lang gestielten Blättchen. 6 Arten mit gefiederten Blättern in Australien; *F. venenifera* (Bailey) Engl. und *F. torva* (F. Müll.) Engl. in Queensland, nach Eoorders auch in Java, nach Merrill auch auf den Molukken und Luzon; *F. parviflora* (Benth.) Engl. in Nordaustralien und Neu-Guinea; *F. brachyacantha* (F. Müll.) Engl. im tropischen Ost-Australien; *F. pinnata* (Forst.) Engl. in Neu-Kaledonien, auch auf Norfolk und Tahiti; 6 Arten auf den Hawaii-Inseln (vgl. Hillebrand, Fl. of the Hawaiian Isl. S. 73), zum Teil sehr veränderlich; *F. glandulosa* (Hillebr.) Engl., kleiner Baum mit gefiederten Blättern auf West-Maui; *F. kauaiensis* (A. Gray) Engl., bis 12 m hoher Baum mit runder Krone, und *F. mauianensis* (Mann) Engl., mit gefiederten 2paarigen und mit gedrehten Blättern, auf der Insel Maui; *F. oahuensis* (Hillebr.) Engl.; *F. hawaiiensis* (Hillebr.) Engl. und *F. bluetiana* (Rock) Engl., mit gedrehten Blättern und sehr lang gestielten Seitenblättchen, letztere ein 1 m hoher Strauch im Hochgebirge von Hawaii um 1350 m; besonders auffallend *F. dipetala* (Mann) Engl., mit paarweise verwachsenen, dicken Pet. und mit gefiederten Blättern, deren 2 untere Paare einander sehr genähert, während die Blättchen des untersten Paares oft sehr klein sind; so entstehen auch gefingerte Blätter mit 5 und schließlich gedrehte Blätter mit 3 ungleich großen Blättchen. — *F. varians* Domin, mit meist 3zahligen Blättern, in Queensland.

Fossile Arten vgl. S. 203.

Nutzen. Teile der *Fagara*-Arten kommen in den Tropen als Fiebermittel oder schweißfördernd in Anwendung. Im Jahre 1909 wurde von Dr. med. Kersting auf die Wurzelrinde von *Fagara xanthoxyloides* Lam. (Kelengmau in Sokode, Togo) aufmerksam gemacht, da sie besonders zur Reinigung des Leibes bei Frauen nach Geburten innerlich in Abkochungen gebraucht und in ganz Togo als Fiebermittel angewendet wird. H. Priefl veröffentlichte hierzu die Dissertation: Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe von *Fagara xanthoxyloides* Lam. (Berlin 1910); H. Thorns u. H. Priefl in Bericht. pharm. Ges. XXI (1911) 227, Arbeit, pharm. Inst. Berlin Vm (1911) 121. Auf dieselbe Droge bezieht sich auch die Dissertation von F. Thymen, Über das Fagaramid, einen neuen stickstoffhaltigen Körper aus der Wurzelrinde von *Fagara xanthoxyloides* (Berlin 1912); H. Thorns u. F. Thymen in Ber. deutsch. chem. Ges. XLIV (1911) 3717, Arb. pharm. Inst. Berlin IX (1911) 57; Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. I (1929) 608; G. I. Ossling, Phytosterin aus *Fagara xanthoxyloides*, in Arb. pharm. Inst. Berlin XI (1914) 79; H. Thorns, Konstitution des Xanthotoxins, in Ber. deutsch. chem. Ges. XLIV (1911) 3325. — G. V. Stuckert (Observ. prelim. sobre la fitoquímica del *Fagara coco*, Investig. Labor. Córdoba, 1927) hat aus der Pflanze ein Alkaloid, Fagarin, isoliert, das stark giftige Eigenschaften zeigt, ähnlich denen des Pilocarpins. — Über das Xanthotoxin der Früchte vgl. noch Messner in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. (1927) 174; der Stoff wurde auch in den Früchten von *Ruta chalepensis* gefunden (S. 246).

Über die Helfer der Gattung vgl. W. von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II (1928) 1238; es seien genannt *F. rubescens* (Planch.) Engl.; *F. capensis* Thunb.; *F. caribaea* (Lam.) Krug et Urb. (Gebrawood, Satinwood); *F. flava* (Vahl) Krug et Urb. (Jamaica Satinwood, Yellow Sanders); *F. pterota* L. (Eisenholz von Jamaika, Bastard Ironwood).

8. Geijera Schott, Rutac. (1834) 7 t 4 (*Coatesia* F. Müll. Fragm. III [1862] 26). — Sep. 4—5 klein, eiförmig, dachig. Pet. 4—5, klappig, mit eingebogenen Spitzen, zuletzt abstehend. Stam. 4—5, am Grunde des dicken, fleischigen Diskus eingefügt, mit pfriemenförmigen Staubfäden und länglichen Antheren. Karpelle 4—5, völlig vereint, mit je 2 nebeneinanderhängenden Samenanlagen; Ovar niedergedrückt, 4—5-lappig, in den Diskus eingesenkt; Griffel kurz, Narbe kopfförmig, 4—5-lappig. Teilfrüchte 1—3, 2klappig, mit anhängendem oder nur schwer sich loslösendem, isamigem Endokarp. Samen kugelig, zuletzt an der freigewordenen Plazenta hängend, mit harter, glänzender Schale. Embryo in fleischigem Nährgewebe, mit breit eiförmigen Teilblättern und kurzem Stammchen. — Bäume oder Sträucher mit abwechseln-

den, gestielten, l&nglichen oder linealischen, ganzrandigen, ausdauernden Blättern. Bltten klein, kurz ge&Btielt in zusammengesetzten, endst&ndigen Rispen.

6—7 Arten in Ostaustralien und Neukaledonien. In Queensland und Neustid>wales: *G. MiUleri* Benth. (*G. Helmsiae* Bailey); *G. salicifolia* Schott (Scrub Wilga, Greenheart) mit eif&ormigen bis lanzettlichen Bl&ettern (auch auf He des Pins); *G. parviflora* Lindl., mit linealischen Bl&ettern, siidw&arts bis Victoria; *G. linearifolia* (DC.) Black (= *Eriostemon lin.* DC), kugeliger Strauch mit abstehenden Zweigen und 2—5 cm langen, 8—6 mm breiten sehr stumpfen Bl&ettern, Sheep Bush, in Slid- und Westaustralien. Au&erdem *G. cauliflora* Baill. (*Dendrosma* Panch. et Sebert, Not. Bois. K. Cated. [1873] 245) in Neukaledonien und *G. Balansae* (Baill.) Schinz et Guill. (in Sarasin et Roux, N. Caled. I 2. [1920] 161) ebenda und auf den Loyalty-Inseln. — Bailey, Oompr. Catal. Queensl. Pl. (1909) 81. — Francis, Austr. R. Forest Tr. (1929) 159.

9. *Comptonella* Bak. fil. Plants from New Caledonia, in Journ. Linn. Soc. XLV (1921) 281, pi. 15. — Bl&uten & klein, 4z&hlig. Sep. 4 unten vereint, 3—4mal k&urzer als die Pet. Pet. 4, klappig, aufrecht. Diskus kurz, buchtig. Stam. 4, am Grunde des Diskus; Antheren eif&ormig. Ovar kurzhaarig, 4f&acherig, die F&cher vor den Petalen, mit je 1 h&angenden Samenanlage; Griffel zentral, nach oben dtinner werdend, mit kopff&trmiger Narbe. Frucht in 1—3 eif&irmige oder verkehrt-eif&irmige Teilfriichte sich spaltend, diese nicht aufspringend. Samen eiftirmig, schw&rzlich, matt. — Baum mit aufrechten Zweigen und gegenst&ndigen Bl&ettern mit einem elliptischen, aber an beiden Enden spitzen Bl&attchen, dessen Seitenerven in einiger Entfernung vom Rande verbunden sind. Bl&uten klein, weifl, in achselst&ndigen Trugdolden von der L&nge der Blattstiele.

1 Art, *C. albiflora* Bak. fil., in Neukaledonien, im Wald am Ignambi, bei 1100 m.

10. *Evodia* (**Euo<Ha**) Forst. Char. gener. (1776) 13 t. 7 (*Atitara* [Marcgr. ex] Juss. <L Diet. sc. nat. III [1816] 277; *Evodia* Kunth, Syn. pi. aequinoct. III [1824] 327; *Pseudiosstna* A. Juss. in M&om. Mus. Paris XII [1825] 519; *Aititara* Endl. Gen. [1838] 254; *Cyclocarpus* Jungh. in Hoeven et De Vriese, Tijdschr. VII [1840] 310). — Bl&uten durch Abort Qingschlechtlich, in der Regel 4 teilig. Sep. 4—5, dachig. P&et. 4—5, sitzend, in der Enospe klappig oder leicht dachig, dann aufrecht oder abstehend. Stam. 4—5, am Grunde eines krugf&trmigen, 4—tfbuchtigen Diskus, mit pfriemenf&ormigen Staubfaden und tenglich-eif&ormigen Antheren, welche mit ihrem unteren Teil der Spitze des Staubfadens aufsitzen. Karpelle 4—5 (in den \$ Bl&uten verktimmert), in den \$ Bltten vereint, mit J© 2 nebeneinander oder tibereinander stehenden Samenanlagen. Ovar 4—5lappig; Griffel vom Grunde der Ovarien ausgehend, mit 4—5lappiger Narbe. Teilfrtchte 4—5, iederartig, 2klappig, mit pergamentartigem, elastischem, 2klappigem Endokarp, 1—2sainig. Samen l&nglich, mit harter oder krustiger Schale, mit l&nglichem Nabel und mit N&hrgewebe. Embryo gerade, mit eif&irmigen Keimblattera und kurzem St&mmchen. — Stachellose Bourne oder Str&ucher mit gegenst&ndigen, gestielten, durchscheinend punktierten, einfachen oder streiten oder unpaarig gefiederten Bl&ettern, mit meist ganzrandigen Bl&ittchen. Bltten ziemlich klein, in gestielten aus ± zahlreichen Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

Wichtigste spezielle Literatur: A. Dode, Revue des esp&ces du continent &asiatique de la section Tetradium et de la sect. nouvelle Evodioceras du genre *Evodia*, in Bull. Soc. bot. de France LV (1908) 701—707. — E. D. Merrill, On the identity of *Evodia triphylla*, & Philippine Journ. of sc. VII (1912) 373—378; XIV (1919) 409—410; Enum. II 3 (1923) 327. — <i d l e y, Fl. Malay Penins. I (1922) 341. — Baker f. in Journ. of Bot. (1923) App. Forbes, 6—7.

Etwas 120 Arten im tropischen und subtropischen Ostasien, Polynesien, Australien und Madagaskar.

TTT Sekk L L e p f a Lour. Fl. cochinch. (1790) 82 (ab Gattung), als Sekt. Engl. in E. P. *P. 4 (1896) 119. (*Ampacus* Rumph. Herb. amb. II. [1742] 186 t. 61; *Atibertia* Bory, Voy. I [1804] 356 1.18; *Herzogia* K. Schum. FL Kai&er-Wilhelmsland [1889] 60). — Bl&atter einfach oder gedreit. Karpelle am Grunde nur wenig vereint.

§ 1. *Simplicifoliae* Engl. in E. P. IH 4 (1896) 119. Mit gestielten, einfachen, dtinnen oder iederartigen Bl&ettern. Grofienteils Bewohner der Inseln. — *E. Chapelierii* H. Baill., *E. celastracea* *ak (Fig. 96 A, B) und *E. madagascariensis* Bak. auf Madagaskar. — *E. elaeodendroides* Bak. auf Mauritius; *E. borbonica* (Bory) Engl. auf Bourbon. — *E. simplicifolia* Ridley auf dem Gunong Than in Malakka um 1600—1900 m und bei Szemao in Yunnan, um 1500 m; *E. pachyphylla* Ring l& Perak auf Malakka. — *E. leucantha* Lautb. in NO. Neu-Guinea um die Hunsteinspitze am ^ip k(1300 m). — *E. bracteata* Nadeaud, *E. brachiata* Drake, *E. emarginata* Drake, *E. leguminosa* ^adeaud, *E. auriculata* (Nadeaud) Drake auf den Geallachftsinseln. *E. monophylla* Merr. auf den P&hilippinen (Mindoro). Meist mit einzelnen Bl&attchen, nur selten mit gedreiten Bl&attchen sind <sehen: *E. viticina* Wall, in Tenasserim und *E. pedunculosa* Hook. f. bei Singapore.

§ 2. *Trifoliatae* Engl. 1. c. 120. (*Eerzogia* K. Schum. Fl. Kaiser-Wilhelmsl. [1890] 60). — Sträucher und Bäume mit gedreiten, nur selten auch mit auf ein Blättchen reduzierten Blättern. — Ist schon keine scharfe Grenze zwischen dieser und der vorigen Gruppe vorhanden, so ist eine Einteilung dieser sehr artenreichen Gruppe in Untergruppen in hohem Grade erschwert, da die Arten sich fast nur durch vegetative Merkmale (Größe und Konsistenz der zugespitzten oder am oberen Ende abgerundeten Blätter) unterscheiden. Es empfiehlt sich daher, an dieser Stelle die wichtigeren Arten nach den Florengebieten anzuführen.

Vorderindisches Gebiet. In demselben ist nur *E. lunu-anhenda* (Gärtner) Merrill (= *Fagara lunu-ankenda* Gärtner. = *Xanthoxylum Roxburghianum* Cham. = *Evodia Roxburghiana* Benth., Hook. f. Fl. Brit. India) anzutreffen, von den Ehasia-Bergen (1300 m) durch die westlichen Gebirgsländer Vorderindiens bis Ceylon; sie geht über das Gebiet hinaus nach der nordwestmalayischen Provinz (Tenasserim) und der südwestmalayischen Provinz (Malakka bis Sumatra und Java). — Merrill schreibt >*E. lunu-ankenda**.

Monsungebiet. Nordwest- und Südwestmalayische Provinz: *E. mdayana* Ridley auf Malakka von Singapore bis Perak, vielleicht auch weiter nördlich, kann aber leicht mit der diplostemonen *Melicope triphylla* (Lam.) Merrill verwechselt werden. Außer dieser Art finden sich auf der Halbinsel Malakka die sehr großblättrige, durch den malayischen Archipel bis Queensland verbreitete *E. latifolia* DC.; die ebenfalls krautblättrige, mit spitzen Blättchen versehene, von Penang bis Java, sowie auf den Andamanen und Nikobaren vorkommende *E. glabra* Blume; hingegen auf Malakka beschränkt: *E. pilulifera* Engelm. (Perak, am Larut), kraut- und spitzblättrig, *E. tnacrocarpa* Engelm. (Perak) hartlaubig und spitzblättrig, und die mit stumpfen* lederartigen Blättchen versehenen Arten: *E. pachyphylla* Engelm. (Perak, Pahang), *E. robusta* Hook. f. — In Mittel-Sumatra wurden von Eoorders gesammelt: *E. euneura* Miqu. (10 m hoher Baum) und *E. glabra* Blume. Auf Java kommen vor die der *E. latifolia* nahestehende *E. accedens* Blume (bis zu 500 m), (Fig. 96 K—N); *E. nervosa* Eoord. et Valetton, mit fast verkehrt-eiförmigen Endblättchen der fast lederartigen stark nervigen Blätter (in West- und Mittel-Java um 1000—1200 m); *E. aromatica* Blume, mit fast lederartigen schwach nervigen Blättern und lanzettlichen oder lanzettlich-verkehrt-eiförmigen Blättchen; *E. speciosa* Reichb. fil. et Zoll., bis 30 m hoher Baum mit fast lederartigen Blättern, verkehrt-eiförmigen, länglichen Blättchen und rosafarbenen Blüten. — Über die Arten von Borneo vgl. Merrill, Bibl. Enum. Born. PL (1921) 313; Ridley in Eew Bull. (1930) 77 (2 neue Arten).

Zentro-malayische Provinz: Von Celebes sind bekannt: *E. confusa* Merrill, *E. euneura* Miqu., *E. latifolia* DC. und *E. macrophylla* Eoorders. — Von den Molukken sind *E. batjanica* Valetton auf der Insel Batjan und *E. amboinensis* Merr. auf Amboina zu erwähnen.

Australmalayische Provinz: Von Nord-Australien ist *E. data* F. Müll. bekannt; eine größere Zahl von Arten sind aus dem nordöstlichen Australien nachgewiesen.

Papuasische Provinz: Nach Lauterbach waren schon 1918 24 trifoliolate Arten bekannt, davon die Hälfte mit dünnhäutigen oder papierartigen Blättern. Dieselben sind bei folgenden 6 Arten ± behaart. 4 Arten finden sich im nordöstlichen Neu-Guinea, nämlich *E. moUis* Warb. am Sattelberg und *E. chlorantha* Lautb. (5—8 m hoher Baum) im überschwemmten Alluvialwald des Sepik; *E. micrantha* Lautb. (20—25 m hoher Baum) im Bergwald am Sepik (bis 1900 m), *E. Bismarckii montium* Lautb. (kleines Baumchen) in den Wäldern des Bismarck-Gebirges um 1300 m. Die im südwestlichen und südöstlichen Neu-Guinea vorkommende *E. alata* F. Müll. war bisher nur aus Nord-Australien bekannt. *E. Peekelii* Lautb. wurde in Neu-Mecklenburg im Bismarck-Archipel gesammelt. — Als *Aromaticae* werden folgende drei durch starken Geruch und lanzettliche Blättchen ausgezeichnete Arten aufgeführt: *E. cuspidata* E. Schum. im Alluvialwald des Sepik, *E. SchuUei* Warb. in Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg, mit verschieden gefärbten und verschieden gestalteten (welligen bis tief-gelappten) Blättchen variierend, deren Zweigchen, wie die der folgenden Art, wegen ihres Wohlgeruchs von den Eingeborenen im Haar getragen werden. *E. hortensis* Forst., Strauch oder Baum mit trifoliolaten und unifoliolaten Blättern (*Eerzogia odorifera* E. Schum.), mit verschieden gefärbten und gestalteten Blättchen, namentlich in der Kultur von Nordost- und Nord-Neu-Guinea durch die melanesische bis in die polynesische Provinz verbreitet; von den Eingeborenen werden, wegen des an Fenchel und Anis erinnernden Geruchs, Buschel der Pflanze an einem Faden um den Hals auf dem Rücken getragen. — Papierartige bis dünnlederige Blättchen mit ± parallelen Nerven besitzen *E. anisodora* E. Schum. in Nordost-Neu-Guinea und dem Bismarck-Archipel, *E. durifolia* E. Schum. in den Gebirgen Nordost-Neu-Guineas bis 1200 m und *E. crassiramis* E. Schum. im Alluvialwald von Nord- und NO.-Neu-Guinea. — Von den 12 hartlaubigen Arten haben 9 Blüten von 2 mm Größe und darüber. Von diesen Arten ist *E. tetragona* E. Schum. (Fig. 95) von Neu-Guinea bis Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg häufig; nach Francis (Eew Bull. [1931] 189) gehört sie zu *E. Elleryana* F. Muell. (Queensland). *E. microsperma* Bailey findet sich im Südosten und in Queensland, *E. spectabilis* Ridl. in Nord-Neu-Guinea am Utakwa-Fluss in der Nassau-Eette um 1300 m, *E. trichopetala* Lautb. ebenfalls in Nord-Neu-Guinea, aber im Hellwig-Gebirge um 1750 m. 5 Arten gehören dem Nordosten an: *E. rubra* Lautb. et E. Schum. im Bismarck-Gebirge um 800 m, *E. Ledermannii* Lautb. (bis 20 m hoher Baum) am Sepik um 800—2000 m»

E. pachypoda Lantb. (bohrer Baum) im Kani-Gobirge um 1000 n, *E. coriocr*a Lautb. (80—86 m hoher Baum) und *E. Eunsteinii* Lautb. (6U 20 m hoher Baum) um die Hunnteiwpitte am SepUc 1300 m. Endlich Bind noch 3 Arten mit kleineren Clilion von 1 mm Dnrchmeeer zu nunnon: *Gje&erupii* Lauth, (kleiner Baum) Im nBRdlichen Ney-Guinca an der HumboldoBai um 10Q m

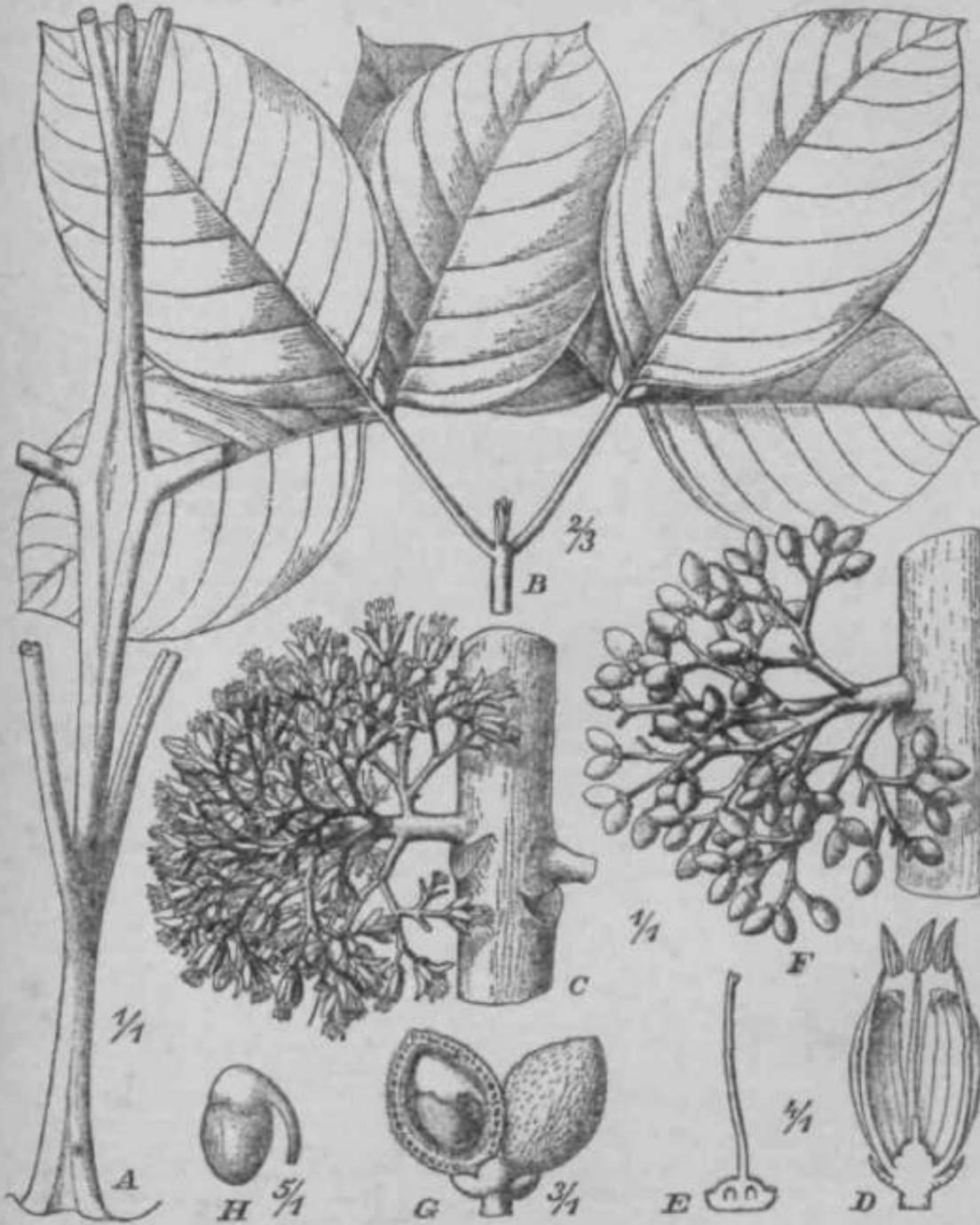


Fig. 25. *Ecodia tetragona*; K. Suhatii. A ZWPIKNIICW: it Zwt<lg>jilm< mit li]HUcni; 0 BIUleimtaml; /> BIDie im Längsschnitt; E LKngMchnlitt (lurch Plstttl uml Dfadnii > KruchUtuid; Q Fruoln, links Teilfrucht im LjLngstchnlitt; If Same- (Naoli La utcrbaok.)

u. M. und i NcQ-Mecklenliurg-. B. *RadUcoforiati*a Lautb. (S—10 m hoch) am Soplk (bis 200 m), im Torricelli-Gnblrge (bis 000 m), am Sattelburg (bis 750 m). E. *Schaderi* Tjintb. (6U 20 m hoher Baum) anf dem Schraderberg am Sepit um 3970 m. Lautorbah in Eugl. Dot. Jabrb. LV (1918) ^4; in Nova Guinea XIV. (19S4) I<9. — C. T. White in Jo urn. Arnold Mb. X. (1929) 324. Araucarien-Provlni; 6» t-Anatrailen ist noth ziemlich reich on Arten; von F. v. Muller w«rdeo in scincm Comua uur um Queensland uod Neu-Sfid*Wales angegeben

• 14 Arten, doch gehtiren davon 4 zu den Gattungen *Melicope*, *Medicosma* und *Acronychia*; in Queensland und Neu-Sttd-Wales finden sich *E. litoralis* Endl. (auch auf der Insel Norfolk), *E. MMeri* Engl. (Fig. 96 G—J = *E. accedens* F. Müll.) und *E. micrococca* F. Müll.; nur in Queensland, besonders an der Rockingham-Bay, kommen vor: *E. xanthoxyloides* F. Müll., *E. Bonwickii* F. Müll., *E. vitiflora* F. Müll., *E. microsperma* F. M. Bailey. Nur aus Neu-Sild-Wales scheinen bekannt zu sein: *E. contermina* Moore et F. Müll. und *E. polybotrya* F. Müll. — *E. MueUeri* Engl. ist nach Francis (Kew Bull. [1931] 190) = *Acronychia MueUeri* (Engl.) Francis (auch in Papua).

In Neu-Kaledonien wurden festgestellt: *E. lunu-ankenda* (Gartn.) Meer. (urn 200 bis 900 m) und die kleinblättrige *E. gracilis* Schltr., beide mit krautigen Blättern, sowie die hartlaubigen Arten *E. drupacea* Labill. und *E. Baudouini* Baill. Auch gehtiren zu den *Trifoliatae* *E. ignambiensis* Guillaumin und *E. pseudo-obtusifolia* Guillaumin, *E. canalensis* Bak. fil. (300 bis 500 m) am Mount Canala und *E. lactea* Bak. ill., 12 m hoher Strauch im CaZZtro-Wald von Nekando (1300 m). Einige andere als *Evodia* aufgestellte Arten gehOren zu *Melicope*.

In Neu-Seeland finden sich keine *Evodia*, jedoch zwei Arten der nahe verwandten Gattung *Melicope*, nicht nur im nOrdlichen tropischen Teil der Insel, sondern auch im sttdlichen, eine (*Melicope ternata* Forst.) auch auf den Kermadec-Inseln.

Hinterindisch-ostasiatische Provinz: In dieser grofien Provinz treten die *Trifoliatae* gegentiber den fiederblättrigen Arten der folgenden Sektion zuriick. Es ist *E. glomerata* Graib von Doi Sutep in Siam zu nennen und die weit verbreitete *E. lunu-ankenda* (Gärtn.) Merrill, welche in Cambodscha, Gochinchina, Tonkin, Annam (bis 2500 m) vielfach gesammelt wurde. Auch gehOrt hierher *E. pteleaefolia* (Champ.) Merrill (*Xanthoxylum pteleaefolium* Ghamp. = *E. Lamarckiana* Benth. Fl. Hongk.) in Yunnan, Tonkin und auf Hongkong. Dazu gehOrt vielleicht *Lepta triphyUa* Lour. (nach Merrill); vgl. auch Sp. Moore in Journ. of Bot. LXHI. (1925) 248.

Provinz der Philippinen: Von dieser Inselgruppe ist seit dem Erscheinen der ersten Auflage, besonders durch Merrill eine sehr grofie Anzahl neuer Arten der *Trifoliatae* nachgewiesen worden, so daB wir jetzt etwa 22 hierher gehOrige Arten kennen. Von diesen sind hartlaubig mit am oberen Ende abgerundeten Blattchen: *E. sessilifoliola* Merr., *E. villosa* Merr., *E. laxireta* Merr., *E. Villatnilii* Merr. (20 m hoher Baum) auf Luzon, *E. confusa* Merr. von Nord-Luzon bis Mindanao und auf Celebes; *E. reticulata* Merr. auf Mindoro, *E. coriacea* Merr. auf Dinagat, *E. pulgarensis* Elm. (Palawan 1300 m), *E. pergamentacea* Elm. (Negros). — ± spitze hartlaubige Blätter besitzen *E. semecarpifolia* Merr., *E. retusa* Merr., *E. benguetensis* Merr. auf Luzon, *E. crassifolia* Merr. auf Samar, Leyte, Mindanao, *E. camiguinensis* Merr. auf Mindanao. — ± zugespitzte dilnne Blätter besitzen: *E. acuminata* Merr., *E. dubia* Merr., *E. glaberrima* Merr. auf Luzon; *E. subcaudata* Merr. auf Mindanao, *E. bintoco* Blanco auf Mindoro, Sibuyan, Tablas, Panay, Leyte, Bohol, Mindanao, Basilan (auch auf Borneo), *E. punctata* Merr. auf Sandakan, *E. laxa* Elmer auf Sibuyan. Die meisten der genannten Arten sind Straucher der Regen- und Bergwälder.

Melanesische Provinz: *Evodia hortensis* Forst. auf den Samoa-, Fidschi- und Tonga-Inseln.

Mikronesische Provinz: West-Karolinen, Palau-Inseln, bis jetzt 3 Arten bekannt: *E. palawensis* Lautb., 1—4 m hoher Strauch; *E. trichantha* Lautb., 4—5 m hohes Baumchen um 100 m tl. M.; *E. nilida* Lautb., schlanker, bis 2,5 m hoher Strauch in baum- und buschsteppenähnlichem Grasland, 20—40 m tt. M.

Provinz des tropischen Formosa: *E. lunu-ankenda* (Gärtn.) Merrill.

Provinz der Bonin-Inseln: *E. Kumagaiana* Reifder und *E. Nishimurae* Koidz.

Sekt. II. *Tetrad turn* (Lour. l. c. 91 als Gatt.) als Sekt. Engl. l. c. 121 (*Boymia* A. Juss. in M6m. MILS. Paris XII [1825] 507; *Philagonia* Blume Gatal. Gew. Buitenzorg [1823] 20, Bijdr. [1825] 250; *Megabotrya* Hance in Walp. Ann. II [1851] 259). — Blätter gefiedert. Karpelle mehr vereint. — A. Bltten 4zählig. Blätter 3—6paarig, kahl, aber Nerven unterseits behaart. — Aa. Griffel wenigstens am Grunde behaart: *E. fraxinifolia* (Don) Hook. f. et Thorns., 3—4 m hohes Baumchen im fistlichen Himalaja (Nepal, Sikkim), Khasia (1000—1300 m) und Tonkin (nach Guillaumin). — Ab. Griffel vollig kahl: *E. trichotoma* (Lour.) Pierre (*E. viridans* Drake) in Tonkin, Gochinchina und Laos. — B. Bltten 5zählig. Blattchen von Anfang an oder zuletzt beiderseits kahl, unterseits blasser grttn, selten dilnn kurzhaarig oder in den Achseln der Nerven behaart. — Ba. Blattchen meist erheblich kilrzer als 15 cm. — Baa. Blätter meist mit 4—8 Paar Blattchen: *E. glauca* Miqu. im sttdlichen Japan, Kiangsi und West-Hupeh (1300—1600 m). — Baß. Blätter meist mit 2—3 Paar Blattchen: *E. melifolia* (Hance) Benth. (Fig. 96 0—Q) auf Hongkong, Hainan, auf den Liu-Kiu-Inseln, Formosa und den Philippinen (Luzon und Negros), auch in Tonkin; *E. hirsutifoUa* Hayata, von voriger durch dttnne Behaarung der Blattnerven unterschieden, auf Formosa. — Bb. Blattchen oft bis 15 cm lang, unterseits in den Achseln der Nerven an diesen oft wollig bchaart. — Bba. Blattchen ± eifOrmig: *E. sutchuenensis* Dode im Ostlichen Sztschwan; *E. Baberi* Render et Wilson, bis 16 m hoher Baum in West-Sztschwan von 1300—2600 m. — Bb/? Blattchen elliptisch-lanzettlich: *E. ailanthifolia* Pierre (*E. tonkinensis* Engl., *E. Balansae* Dode) in Tonkin und Gochinchina. — C. Bltten 5zählig. B,attchen der 2—5paarigen Blätter

beiderseits dicht weihhaarig. — fDa. Blatter mit 2—3 Pftar Bltttchen: *E. ruticarpa* (A. JUSB.) Beotli. im (Jstlkhea HimaJaja, Yunnan, Ost-Si-tscUwau, kultiviert,*n China, Japan fFig. S6JE, S). — Cb, Blatter mit 2—6 Pair Biattchfin: *E. officinale* Doda in Si-tschwau (1700 m) und Hupeh (gibt einet Art BJQT gelbe Farbo und biLtsrn Ooschmact); *E. Bodinieri* Dodo in Kwci-uchau und Kwantuug. — Y. A s a h i n a, Cbom. Untereoch. Fmeht von *Evotlta miaeatrpa*, in Act*. Phyto-ohlmica I (Tokyo 1928) 67—89; We h m e r, Pflnznzsjoffe 2. Anfl. I (1926) 6H.



Fig. 91. A, B *KvOrtia c<l>i>tracti B>k*. A Kniffpe; Jt Blfto nach Entfornuns der Sep, mid Pet. — C—F *B. oMMI,folia DO*, P Zwels mlt ^ Blnta; D Knoffpe; -K Blute nadi Ktitrcrnun^ der Sep. umi I*st.; F Fru h von oben, g?a<faet,— Q—J *E. WIUrrn* ENL. (I Bltte; W LlngMohnltt durch tins Ovrnnd Dig- J IVm-htvon ob<u (If. St(*r)f<«a F.Huell.Py — A*—A' ft arr.tdnt Blumfc K Knoupe; £ \$ BIott ohne «iU Pet., Jf Ovr tm QueTKhnltt; A' Fruchi. — O—Q *E. multifolia* (Banco) Benth. O Billte nacli KnU ng der Sep. and Pel.; J' Kruth nm unteii; <? Frucht von oben, — It, 3 *E. rtii^arpa* (A. JUMJ Benth. ff 9 IUtite: S dieaelbe naflh Knftprnun d<r Sep. und Pet., - T—^ *OrfM japonica* Thunb. Zwetg nilt 5 I^ltiten; f/ (J Bltte, a von unten, ^ von oben; V ZwelifHtack doB ? Sirauche* mtt 0 t l i l M r 9 Blute; X LatipitsohnHt ihiroh du Ovar: K Froeln: Z Kluppe elner Telffrucht mlt * Ulngseclnltt (larch Ueu Snm<<. Ua< E. P.). Aafl.)

Sekt. III. *Oxyactis* (Bennett in Ann. Nat. Hist. se4)3 X [1862] 201, als Gattung) ala Sekt. Rehder et Wilson in Sargent PI. Wilsonianae II (1916) 133 (*Evodioceras* Dode in Bull. Soc. bot. de France LV [1908] 706). — Blätter gefiedert, 2—5paarig. Blüten 5teilig. Pistill der § Blaten verl&ngert, an der Spitze geteilt; Teilfrüchte in zugespitzte Elappen aufspringend-, mit je 2 Samen. — 6 Arten im chinesischen Ostasien: *E. Daniellii* (Benn.) Hemsl. kleiner Baum in Nord-Ghina; *E. Henryi* Dode, Strauch im westlichen Hupeh und im östlichen Sz-tschwan; *E. hupehensis* Dode bei Jehang in Hupeh; *E. Laboftei* Dode, grofier Baum in Kwei-tschau; *E. Delavayi* bode, grofier Baum in Yunnan; *E. velutina* Rehder et Wilson, hoher Baum in Yunnan, in den Wäldern der Nordseite, um 2600 m. — Rehder, Man. (1927) 520.

11. Terminthodla Ridley in Journ. Fed. Mai. St. Mus. VI (1915) 141. — Bltiten g, 4z&hlig, klein. Sep. 4, abgerundet, in einen 4lappigen Kelch vereint. Pet. 4, dreieckig. Diskus breit, 4eckig, drttsig. Stam. 4, mit kurzen pfriemenförmigen Staubfäden und kurz eiförmigen introrsen Antheren. Staminodien 4, ktirzer als die Stam. und mit sterilen herzförmigen Antheren, in ihrem unteren Teil mit den Pet. vereint. Ovar tief 4lappig, am Grunde vom Diskus umgeben, mit je 2 Samenanlagen; Griffel zentral iiber die Earpelle hinwegragend, mit kleiner kopfförmiger Narbe. Frucht tief 4lappig, die Karpelle fast bis zum Grunde getrennt, 4—1, bootförmig, bis zur Mitte aufspringend, mit je 1—2 am Grunde sitzenden Samen, deren unterer eiförmiger Körper nach oben in einen l&ngeren und breiteren beilförmigen Flttgel iibergeht. Nährgewebe fehlend. — Str&ucher oder klejne B&ume mit abwechselnden oder gegenst&ndigen, fast lederartigen, unifoliolaten, verkehrt-eiförmigen oder verkehrt-lanzettlichen Blättern und mit achselst&ndigen trugdoldigen Blütenst&nden.

Wichtigste spezielle Literatur: Ridley in Transact. Linn. Soc. London 2. ser. IX (1916) 24, in Gibbs, Phytogeogr. Arfak Mts. (1917) 143 (*T. rotundifolia* Bidl.); FL Malay Penins. I (1922) 345. — Lauterbach in Engl. Bot. Jahrb. LV (1918) 245—247, LIX (1925) 535 (*T. lanceolata* Lauterb.); in Nova Guinea XIV (1924) 142 (*T. Treubiana* Lauterb.), 143 (*T. orbiculata* Markgr.).

8 Arten im malayischen Monsungebiet, davon 7 in Neu-Guinea. — A. Blätter gegenständig, vcrkehrt-lanzettlich, ± zugespitzt. — Aa. Staminodien mit Filament: *T. oppositifolia* Ridley, mit axillären tn&hotomen Blütenrispen, im nOrdlichen Neu-Guinea, in der Nassau-Kette am Utakawa-FluB, um 1800 m. — Ab. Staminodien ohne Filament: *T. Schulteei Leonhardi* Lauterb., Strauch, von vorigem noch verschieden durch kleinere Blätter und grofiere Bltiten, im nordOstlichen Neu-Guinea, am Sepik. — B. Blätter gegenständig oder abwechselnd, verkehrt-eiförmig. — Ba. Blätter gegenständig: *T. obovata* Lauterb., bis 10 m hoher Baum im nOrdlichen Neu-Guinea an der Humboldt-Bai bei 200 m und am Dschischungari bei 1200 m (Fig. 97). — Bb. Blätter abwechselnd: *T. viridiflora* Ridley, Strauch oder kleiner Baum mit langgestielten axillären Rispen, in Malakka, Pahang, am Gunong Tahan.

12. Bonlnia Planch, in Ann. sc. nat. 5. s6r. XIV (1872) 309. — Blaten polygamisch (?). Sep. 4, unten vereint. Pet. 4, lanzettlich, in der Knospe klappig. Stam. 4, mit pfriemenförmigen Staubfaden und l&nglichen, am Rücken oberhalb der Basis angehefteten Antheren. Earpelle 4, vereint, mit je 2 Samenanlagen. Ovar 4f&cherig, in einen schmalen, ringförmigen, filzigen Diskus eingesenkt und mit demselben vereint; Griffel kurz; Narbe klein, 4lappig. Kapsel kugelig, stumpf, 4lappig, fachspaltig, mit knorpeligem, zuletzt sich abldsendem Endokarp, in jedem Fach mit 1 Samen. Samen mit schwarzer, gl&nzender Schale. — Str&ucher mit gegenstandigen Blättern, mit einem dtinnen, starren, la&glich-verkehrt-eiförmigen Blättchen. Blüten klein, kurz gestielt, bttschelig zusammengedrängt in achselst&ndigen Trugdolden.

2 Arten auf den Bonininseln: *B. grisea* Planch, und *B. glabra* Planch. (5—6 m hoher Baum).

13. Orlxa Thunb. Nov. gen. pi. IE (1783) 56. — Blüten 4gliedrig, eingeschlechtlich, diOzisch. Sep. eiförmig, bis zur Mitte vereint. Pet. kurz geaagelt, elliptisch, in der Knospe dachig, zuletzt abstehend. § Blüten mit flachem Diskus and 4 am Rande desselben stehenden Stam., mit pfriemenförmigen Staubfaden und bepreglichen, eiförmigen Antheren, ohne Spur eines Gyn&zeums. § Bltiten mit 4lappigem Diskus, 4 sehr kleinen, sterilen Stam. und 4 am Grunde und durch die Griffel zusammenh&ngenden Karpellen. Ovar mit 1 horizontal abstehenden, fast kugeligen Samenanlage; Griffel kurz, am Grunde frei, oben zusammenhängend, mit kopfförmiger 4lappiger Narbe. Teilfrüchte 4, nur am Grunde zusammenhängend, eiförmig, mit kleinen Spitzen, seitlich zusammengedrückt, 2klappig, mit knorpeligem, elastisch 2klappigem, sich ablttsendem Endokarp, lsamig. Samen eiförmig, fast kugelig mit krustiger Schale und mit reichlichem (!), fleischigem Nährgewebe. Embryo

leicht gekidntmt, mit kurzeni tst&mmctien und ilac-hen, rundlich-ciftfrmjgen Kerrablitttern. "- Strauch mit in der Jugend kurz weichha&rigen Zweigen und Bl&ttern. Blatter eln-
 JfiJirig-, abwechsclnd, kuns gestielt, elJiptibcb oder verkehrt eifftmig, gamrandig, durcli-
 Boheiaend *punktiert*, stark riebecd. Biatenstf1Dde ex fcaas j IJ a r_t meist aa den
 vorjaaitigen, hohigen Zweigen unterbaJb der diesjilhrigen Laubsprosse, am Grande mit
 abfatlenden KnospenBchuppen, traubig, mit kleinen gfinlichen BIUten; die \$ BHLten zu
 ffib in abstehenden Trauben, kurz ge3tielt in den Achseln lanaettlicher TragblStter,

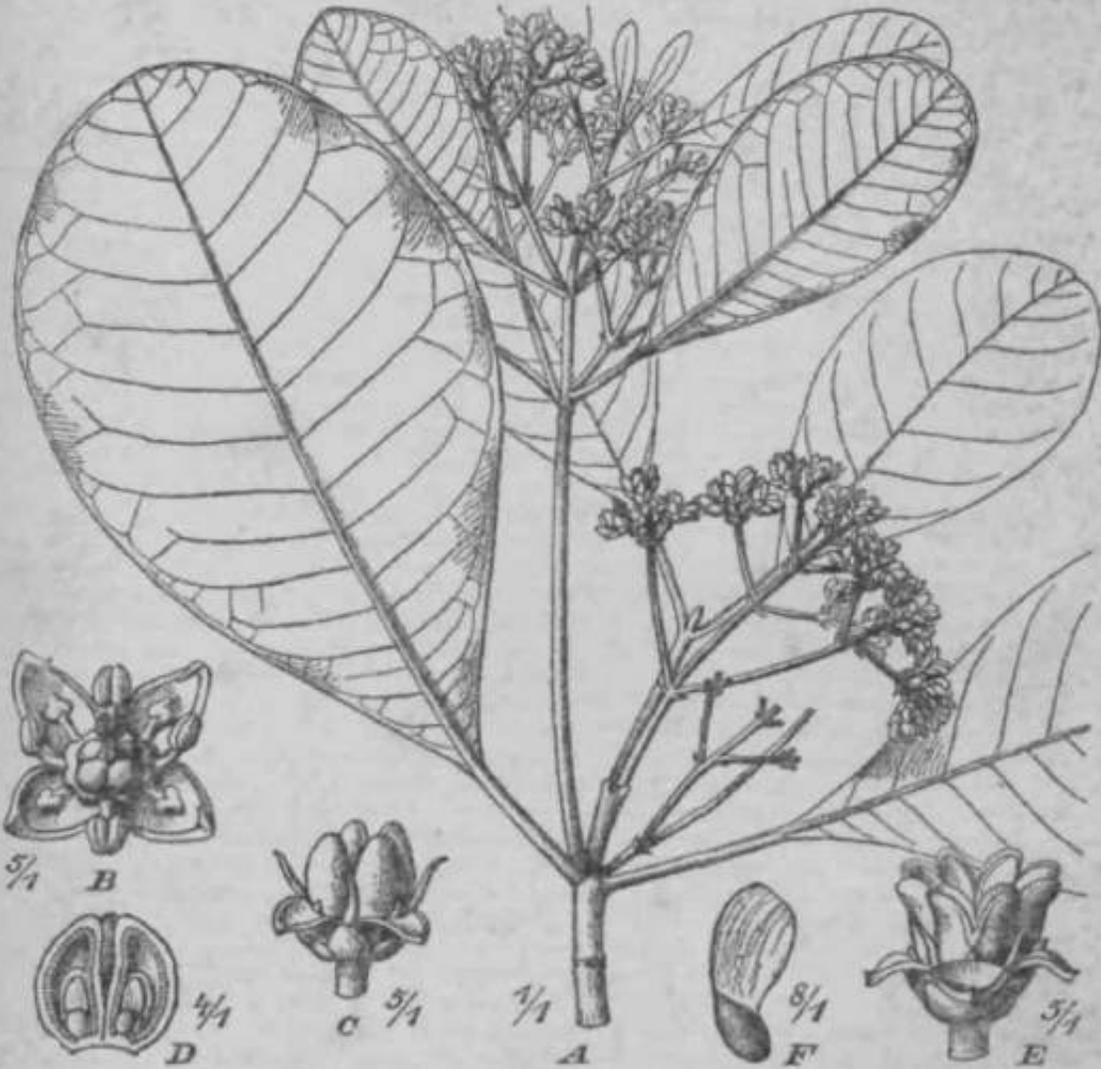


Fig. 97. *Terminu>dia obovata* Liiuterb. A Hkbtts; B BIHc; C tutrefe Pruclit; D dtesellie im Lftugf-
 schnlitt; E ret/e KruoLt mit aufgrfngerterj Ti'ilfrflobtcu; f Same. (Tf<eli Liu Cnrhjich.)

die 2 Biaten einzeln am Endn der dUiraen BttiteDSUndsacbae, welohe unterhalb dor
 Blüten uoch 3—3 Bterile Tragblatter tragt.

1 Art, *O. japonica* Thiusfa. (*Cetaatrus Orixia* Sieb. et Zscc, *Evodia ramiflora* A. Gray), in
 subalpi OebirgawtUdem des Btidtclien umi mklrcen Japans (Fig. 96 T— Z).

14. Mellicope For&U Char. gen. (1776) 55. — BUiten % oder duth Abort einge-
 schlechtlieh. Sep. 4. Pot 4, abstehend. sitzend, daohig odor mit e i t i g e b a g e -
 n e n klappigen Spitzen. Strno. 8, am Gmnde dns ungeteilten oder 4—Slappigen
 Diskua, mit pfrietDenfflrnigen StaubfUden und liinglichen Antheren, die vor den Pet
 'tehenden etwas kilrzer, oder an Stelle derselben Staminodien. Karpell© 4, vereint, mit
 3° 2, nebeaeinander- oder Ubereinanderstehenden Samenanlagen; Ovar iiappig; Griffel!
 attl Qurunde oder weiter oben von dem Ovar abgehend. in einen vereint, mit kopf-
 f6rmjger, 4Jappi^er Narbe. TeiJfrucht abstehend, Jrei. Jederarti^, mit *Sk&pplgem.* aich

ablsendem Endokarp und 1 Samen. Samen länglich, an der abgelösten Plazenta, mit kmstiger, gl&nzender Schale. Embryo in fleischigem und Olreichem N&hrgewebe, leicht geknimmt, mit l&nglichen Keimblättern. — Kahle Str&ucher oder B&ume, mit abwechselnden oder gegenst&ndigen, lbl&tterigen oder gedreiten Blättern, mit einfachem oder gefltigetem Blattstiel und ganzrandigen oder gekerbten BlSttchen. Bltiten weifilich, klein, in achselständigen 3bliitigen Trugdolden oder in aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

Dies© Gattung steht *Evodia* so nahe, daB sie auch damit vereinigt werden kBnnte, wenn sich die Zahl der Stain, nicht als konstant erweisen sollte.

WichtigstespezielleLiteratur: F. M. Bailey, Queensland Flora I (1899) 196 bis 199; Compr. Gatal. (1909) 77. — Merrill in Philippine Journ. BC. VII (1912) 373-377. — Lauterbach in Engl. Bot. Jahrb. LV (1918) 240. — Guillaumin in Bull. Mus. d'hist. natur. XXVI (1920) 175. — Merrill, Enum. Phil. Fl. Pl. II (1923) 331. — Lauterbach in Nova Guinea XIV. (1924) 141. — White in Journ. Arnold Arbor. X. (1929) 226.

Etwa 50 Arten sind jetzt bekannt, die meisten zur Sekt. I gehörig.

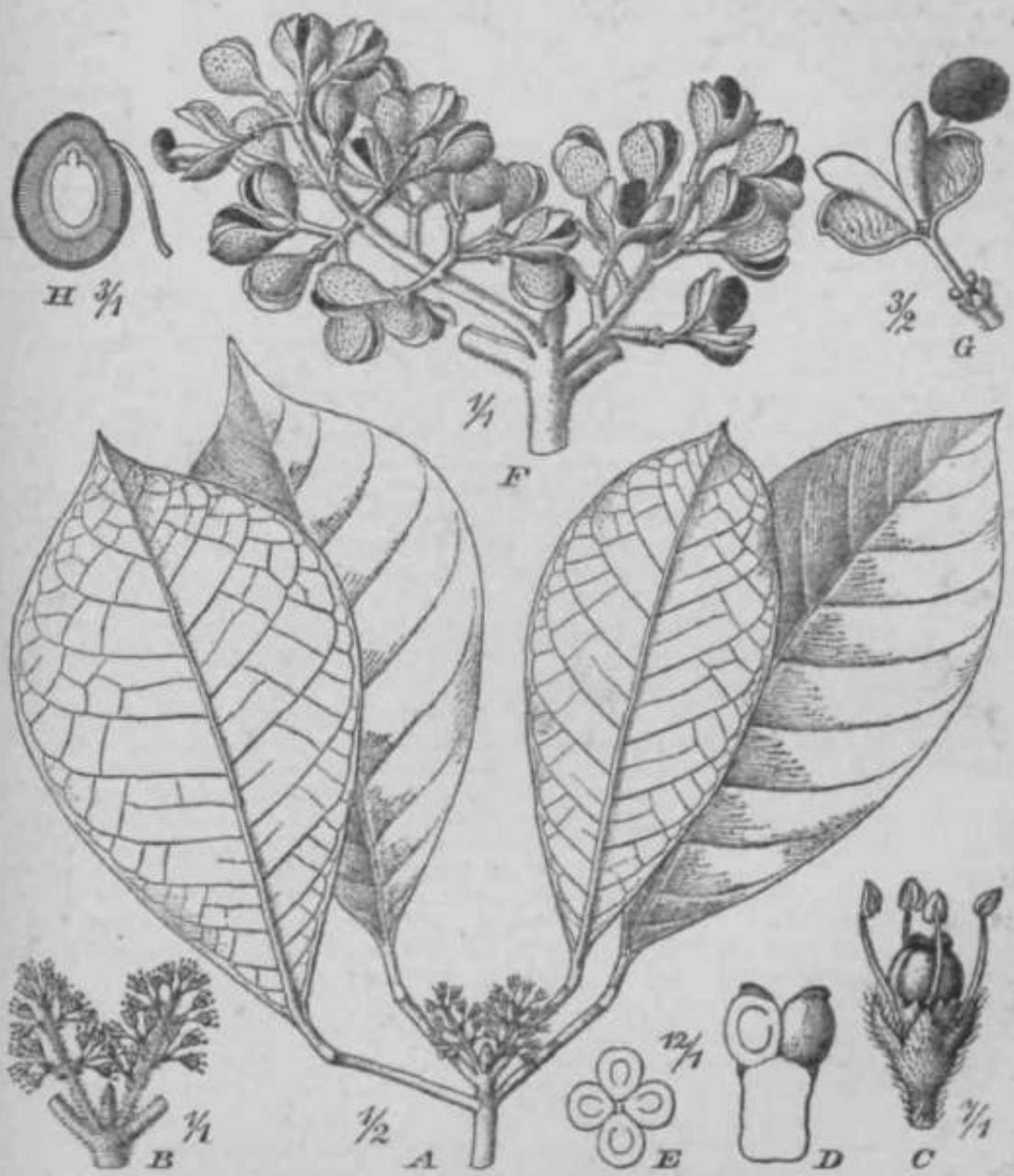
Sekt. I. *Entoganum* Banks ex Gaertn. Fruct. I (1788) 331 t. 68 (als Gattung); Engl. in E. P. III. 4.122 als Sekt. — 8 fruchtbare Stam. Blätter gegenständig, mit ungeteilten oder ganzrandigen, gedreiten Blättchen, an nicht geflügeltem Blattstiel. Pet. dachig, mit eingebogenen Spitzen. F&cher des Ovars mit je 2 nebeneinander stehenden Samenanlagen. — A. Hur oder vorzugsweise mit gedreiten Blättern. — Papuasische Provinz: Nord-Neu-Guinea: *M. Gjellerupii* Lauterb. an der Humboldt-Bai; *M. alba* Lauterb. im Hellwig-Gebirge bei 2000 m; *M. reticulata* Lauterb. ebenda bei 1300—1750 m. — Nordöstliches Neu-Guinea: *M. iboensis* Lauterb. im Ibogebirge bei 1000 m; *M. trachycarpa* Lauterb. (4—8 m hoher Baum) am Schraderberg um 2070 m; *M. rupestris* Lauterb., 10—12 m hoher Baum im Sepik-Gebirge (um 1200—1500 m). — Sttdöstliches Neu-Guinea: *M. Mahonyi* Bailey. — Araucarien-Provinz: Ost-Australien, Queensland: *M. erythrocoeca* (F. Mttll.) Benth. am Brisbane River, *M. Broadbentiana* Bailey und *M. choorechillum* Bailey am BeUenden-Ker; *M. australasica* F. Mttll. (= *M. octandra* [F. Mttll.] Druce), bis 16 m hoher Baum am Pine River; *M. pubescens* Bailey am Blackall Range; *M. glabriflora* G. T. Wight. — Lord Howe-Insel: *M. contermina* C. Moore et F. Mttll. — Neu-Ealedonien: *M. VieUardii* (Baill.) Guillaumin und *M. lasioneura* (Baill.) Guillaumin. — Nordliches und sÜdliches Neu-Seeland, sowie die Kermadec-Inseln; *M. ternata* Forst. (Fig. 92 O, P), 4—6 m hoher Baum, mit der Varietät *Mantellii* Kirk (moglicherweise hybrid) (= *M. ternata* Forst. X *simplex* A. Cunn.). — Provinz der Philippinen: *M. tr&xphyUa* (Lam.) Merr. (= *M. luzonensis* Engl. = *M. odorata* Elmer), kleiner, namentlich auf Luzon bis 2000 m verbreiteter Baum; aber auch auf den Babuyan-Inseln und bis Palawan, Samar, Negros und Leyte; *M. densiflora* Merr. auf Batan; *M. nitida* Merr., bis 5 m hoher Strauch mit gl&nzenden Blättern auf Leyte; *M. obtusa* Merr. auf Luzon. — B. Nur oder vorzugsweise mit einfachen oder unifoliolaten Blättern. — Vorderindien: *M. indica* Wight auf den Nilgiris. — Sttdwestmalayische Provinz: *M. Helferi* Hook. f. auf den Andamanen-Inseln; *M. unifoliolata* Merr. auf Borneo. — Papuasische Provinz: Im nördlichen Neu-Guinea *M. nova-giUneensis* Valeton an der Humboldt-Bai; im nordöstlichen Neu-Guinea die strauchige *M. sarcococca* Lauterb. auf dem Schraderberg um 2070 m; im Nordosten und Sttdwesten *M. papuana* Lauterb. (Fig. 96) als 6—9 m hoher Baum um 750—850 m. — Araucarien-Provinz: In Queensland: *M. Fareana* F. Mttll.; *M. melanophloeos* C. T. Wight; *M. Dielsiana* Lauterb. (auch mit gedreiten Blättern), 1—3 m hoher Strauch. — In Neu-Kaledonien: *M. leptococca* (Baill.) Guillaumin, *M. Balansae* (Baill.) Guillaumin, *M. he Ratii* Guillaumin, *M. platystemon* Bak. f. (900 m), *M. montana* Bak. f. (1100 m). — Provinz der Philippinen: *M. macrophylla* Merrill und *M. mindanaensis* Elmer auf Mindanao, *M. monophylla* Merrill auf Panay und Mindanao, *M. Curranii* Merr. auf Luzon. — Melanesische Provinz: *M. Vaupelii* Lauterb. auf der Samoa-Insel Savaii in der Ettstenregion, *M. tahitensis* Nadeaud auf Savaii und Tahiti um 1200 m. — Mikronesische Provinz: *M. ponapensis* Lauterb. auf der Ost-Earolinen-Insel Ponape als 15 m hoher Baum von 100—800 m.

Sekt. n. *Astorganthus* Endl. Catal. horti vindobon. II (1843) 196 (als Gattung); Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 296 als Sekt. — 8 fruchtbare Stam. Blätter gegenständig oder abwechselnd, mit meist 1, selten 3 gekerbten rundlichen 1—1,5 cm im Durchmesser haltenden Blättchen an gefltigetem Blattstiel. Pet. dachig. Griffel endständig. F&cher des Ovars mit je 2 tbereinander etehenden Samenanlagen. — *M. simplex* A. Cunn., 1,5—3 m hoher Strauch auf der mittleren und nördlichen Insel von Neuseeland, in lichten Gebttschen an kiesigen H&ngen; bisweilen nach G. M. Thomson kleistogam (Gheesman, N. Zeal. Fl. [1906] 95).

Sekt. m. *Brombya* F. Mttll. Fragm. V (1865) 4 (als Gattung); Engl. in E. P. III. 4. 122 als Sekt. — 4 Stam. und 4 Staminodien mit verkttmmerten Antheren. Strauch mit einfachen, gestielten, gegenständigen verkehrt-eiftrmigen, kurz zugespitzten, bis 15 cm langen Blättern: *M. platynema* (F. Mttll.) Engl. in Queensland, auf dem Seaview Range an der Rockinghams-Bai.

Sekt. IV. *Tetractomia* Hook. f. Fl. Brit. Ind. I. (1875) 490 (als Gattung); Engl. in E. P. m. 4. 122 als Sekt. — 4 Stam., 4 Staminodien mit verkUmmerten Antheren, in ihrem

unteren Teil mit den Pel. verwachsen. Tcilhucht 2eamig. Blftler einfach, gestiek, gegenständig. — *M. major* (Hook. f.) Engl. in Malatika, *M. Roxburgii* (Hook. t.) Engl. «I Pening und Perak (1000 m) bis Singapore (Fig. 22 Q— S), *V. Baccarti* (Hook. t.) Engl. auf Borneo, *phUippincensis* (Elm.) Hagl, auf den Philippinen (Mindanao). Merrill nennt noch 2 Arten der Gattung *Toiracotomia* von Mindanao; Ridley 8 Arten von Borneo (Kew BuD. [1830] 78).



Wg. »«. *Melicope papuana* L. unterb. J. Hubertus; ft. Blutwisiuiul; (C. BHLtc d'et., 4 Stun, und GHffcl abge- D Längsschnitt, S Queraobnitt <« GynKKbum*; >» Fruelitiiund: <i aufgesprungene F rrttoht; H Same'lti) IJtnguefaiiJtt. iNnch L B U tofliaoh.)

15;

J5. *Sarcomelleope* Kugl. in E. P. 1. Aufi. III. 4 (1896) 122. — Sep. 4, unfio i Pet. 4, lanxetlicli. etwa Bma] liLnger als die Sep., dachig. Stan. 8, die 4 vor den Pet. etehenden kflxzer, mit kleinren Antheren. Karpelle 4, unterwärts vereint, ^ii je 2 lifingenden Samenanlagen; Griffel dflnn, vereint, mit breiter, ^Iappiger Xarbe. P^^Jchtg^ofl, dieTeiHrUchtgenabertundgGfrchlosaen bleibend, to Udickeni, fl<^ist; higein, znletzt korkigem Sarkokarp und dilnnem bl assem Endokarp, isamig. — Strauah mit in der Jn^end dilnn behaarte ZweigGn, mit

gegenständigen Blättern, mit einem elliptischen oder verkehrt-eiförmigen Blättchen. Blütten einzeln in den Blattachsen, kurz gestielt.

1 Art, *sarcococca* (Baill.) Engl. in Neukaledonien, mit 2 cm langen und 2,5 cm breiten Früchten. — Hierher nach Domin vielleicht *Melicope pubescens* Bailey (p. 232).

16. *Pentaceras* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. pi. I (1862) 298. — Sep. 5. Pet. 5, aufrecht, klappig. Stam. 10, am Grunde der Blütenachse eingefügt, abwechselnd kleiner, mit kahlen Staubfäden und breit länglichen Antheren. Karpelle 5, durch die Griffel vereint, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen; Griffel grundständig, mit einfacher Narbe. Frucht-Karpelle 5 oder weniger, oft durch Abort nur 1, nicht aufspringend, alle in einen häutigen Flügel übergehend, verkehrt-eiförmige oder eiförmig-längliche Flügelfrüchte mit fast steinfruchtartiger Mitte bildend. Samen gewöhnlich einzeln, mit dicker Testa und sparsamem Nährgewebe. Embryo gerade mit eiförmigen Keimblättern. — Kahler Baum, mit abwechselnden, unpaarig gefiederten Blättern und mit gestielten, am Grunde schiefen, eilanzettlichen, ganzrandigen, vielfach durchscheinend punktierten Blättchen. Blütten klein, gestielt, mit 2 kleinen, lanzettlichen Vorblättern, dicht über dem Tragblatt, in Trauben, welche zu großen, reichverzweigten Rispen vereint sind.

1 Art, *P. australis* (F. Müll.) Hook. f. (*Ailanthus punctata* F. Müll. Fragm. in [1862] 42) von Queensland bis Neustidwales (Fig. 92E—H). — Francis, Austr. R. Forest Tr. (1929) 156.

17. *Plethadenia* Urban, Symb. Antillanae VII (1912) 237, IX (1924) 177. — Blütten g. Sep. 4, getrennt, klein, linealisch bis elliptisch. Pet. 4, klappig, klein, eiförmig, an der Rückseite drüsig, abfällig. Stam. 8, einreihig, unterhalb des Diskus inseriert, Staubfaden verbreitert, am Rande gefranst, sich gegenseitig nähernd, die 4 vor den Sepalen stehenden länger und breiter; Antheren fast kreisförmig, mit dem Rücken oberhalb der Basis ansitzend, mit Längsspalten nach innen sich öffnend. Diskus die Basis des Ovariums umgebend, am Rande leicht wellig. Ovar sitzend, am Rücken höckerig, 4lappig, 4fächerig, die Fächer vor den Pet., mit je 1 aufsteigenden Samenanlage; Griffel unterhalb der Spitze der Fächer abgehend, frei, kurz, mit anfangs freien, später in einen kurzen Egel vereinten und zusammenhängenden Narben. — Straucher ohne Stacheln, von hervortretenden Drüsen warzig und kurzhaarig. Blätter abwechselnd oder gegenständig, mit schmal geflügelter Rachis, 2—4paarig, mit kleinen länglichen oder verkehrt-eiförmigen drüsig-warzigen Blättchen. Blüttenstände achselständig, zyrtis, wenigblütig. Blüten klein und weiß.

2 Arten, bis 2 m hohe Sträucher: *P. granulata* (Krug et Urb.) Urban (*Fagara granulata* Krug et Urb. 1896), mit abwechselnden, selten paarweise genäherten oder fast gegenständigen, gefiederten, 3—4paarigen Blättern, mit 5—8 mm langen Blättchen und länglichen bis elliptischen Sep., auf St. Domingo im trockenen Gebirge bei Biazorar und bei Barahona bei den Salinen in Waidern, um 80 m tl. M.; *P. cubensis* Urb. mit gegenständigen, 2—Spaarigen Blättern und 6—12 mm langen Blättchen und dreieckig-lanzettlichen Sep., in Ost-Cuba auf trockenen Kalkbergen bei Aguadores, in trockenen Gestrüchen bei Guantánamo.

18. **Pelea** A. Gray in Bot. U. St. Exped. I (1854) 339 t. 35 et 38. — Blütten polygamisch. Sep. 4, selten 5, dachig. Pet. 4, selten 5, klappig. Stam. 8, selten 10, am Grunde des leicht 8lappigen Diskus eingefügt, die vor den Pet. stehenden kleiner; Filam. etwas flach; Antheren kurz eiförmig oder pfeilförmig, nach innen sich öffnend. Karpelle 4, selten 5, vereint, mit je 2 nebeneinanderstehenden Samenanlagen. Teilfrüchte ± voneinander getrennt, 2klappig. Samen mit krustiger, schwarzer, glänzender Schale, an kurzem und breitem Funikulus. Embryo gerade, in fleischigem Nährgewebe, mit breit eiförmigen Keimblättern und kurzem Stämmchen. — Stachellose Bäume mit gegenständigen oder quirlständigen, selten abwechselnden, gestielten, einfachen, ganzrandigen Blättern, mit intramarginalen Nerven. Blütten auf oft dicken Stielen in achselständigen Trugdolden oder in aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

Wichtigste spezielle Literatur: Hillebrand, Flora of the Hawaiian Islands (1888) 61, 62. — J. F. Rock, The indigenous trees of the Hawaiian Islands (1913) 211 bis 241, pi. 84—90. — A. Juillet, Recherches anatomiques et morphologiques sur le *Pelea* madagascariensis H. Bn., in Ann. du Musée colonial de Marseille, 2. ser. X (1912) 173—198. — Nicht brauchbar: L6veille* in Fedde Repertorium X no. 10—14 (1911), 152, 153; X no. 27—29 (1912) 442, 443.

Etwa 26 Arten, zumeist auf den Hawaii-Inseln (Sandwichinseln); 1 Art (?) auf Madagaskar.

Sekt. I. *Eupelea* Engl. in E. P. UI. 4. 123. — Blätter gegenständig oder quirlständig. Blütten 4teilig. — 26 Arten mit mehreren Varietäten auf den Hawaii-Inseln. — Die Arten heißen AUnijO. Degener, Ferns and Fl. PL Hawaii Nat. Park (1930) 191 t. 52.

Folgender Auszug aus Rocks Verbreitungsangaben muß hier genügen.

§ 1. *VerticiUatae* Rock, l. c. 213—220. — Kapseln klein mit ± vereinten Karpellen. Blüten Baschein an kuizer Achse. Blätter in 4- oder 3gliedrigen Quirlen. 8 Arten; *P. clusiaefolia* Gray, kleiner, 8—9 m hoher Baum mit verkehrt-eiförmigen Blättern, häufig auf Oahu, Hawaii und anderen Inseln; *P. Cookeana* Rock, kleiner Baum mit länglich verkehrt-eiförmigen Blättern auf Molokai im Sumpfwald um 1300 m; *P. sapotaefolia* Mann mit der var. *dumosa* Rock, letztere auf dem Gipfel des Mt. Waialeale in Kauai; *P. waialealae* Wawra, schöner Strauch, auch auf dem Gipfel des Waialeale; *P. auriculaefolia* Gray in den Wäldern von Hawaii; *P. microcarpa* Heller, bis 5 m hoher Baum (Kukaimoa der Eingeborenen) in den sumpfigen Wäldern von Kahoolawe auf Kauai um 1200—1300 m. — *P. sapotaefolia* var. *procumbens* Hill. = *P. Gayana* Rock in Bot. Gaz. LXV. (1918) 263.

§ 2. *Megacarpae* Rock, l. c. 221—229. — Kapseln groß, tief 4teilig. Blätter gegenständig; Zweige haarfilzig. 10 Arten; *P. volcanica* Gray (Fig. 92 K—N), bis 13 m hoher Baum mit ovalen, unterseits behaarten Blättern, an den Abhängen des Mauna Kea, anderwärts Varietäten; *P. sandwicensis* (Gaud.) Gray, bis 10 m hoher Baum mit kahlen, stark netzaderigen Blättern, in Wäldern von Oahu um 600—800 m; *P. orbicularis* Hillebr., kleiner Baum mit kreisförmigen stachelspitzen Blättern, auf den Gipfeln von West-Maui und Kauai, um 1400—1800 m; *P. kauaiensis* Mann (p i l o ula), bis 5 m hoher Baum mit eiförmigen, lederartigen, unterseits wolligen Blättern, auf dem zentralen Plateau von Kauai; *P. rotundifolia* Gray, mit ziemlich großen herzförmigen Blättern, auf den Bergen oberhalb Honolulu und auf dem Koolau-Berge von 600—800 m; *P. molokaiensis* Hillebr., mit kahlen, verkehrt-eiförmigen Blättern, auf Molokai und West-Maui; *P. pseudo-anisata* Rock, mit eiförmigen oder länglich-verkehrt-eiförmigen, beiderseits glänzenden Blättern und stark nach Anis riechenden Kapseln, auf den Kohala-Bergen von Hawaii; *P. Ballouii* Rock, kleiner Baum mit dicklederigen eiförmigen Blättern, im dichten Regenwald an den Abhängen des Haleakala auf Maui um 1600 m. — *P. recurvata* Rock (l. c. 267) auf Kauai, verwandt mit *P. kauaiensis*.

§ 3. *Cubicarpae* Rock l. c. 229—233. — Kapseln kubisch, fast ungeteilt. 3 Arten. *P. anisata* Mann (m o k i h a n a oder m o k e h a n a), bis 6 m hoher Baum mit sehr starkem Anisgeruch, mit dünnen, an beiden Enden stumpfen Blättern, auf Kauai um 1000—1300 m häufig; *P. Wawraeana* Hock, 3—6 m hohes Baumchen mit dunn lederartigen elliptischen länglichen oder verkehrt-eiförmig-länglichen Blättern, auf dem Konahuanui um 600 m; *P. Zahlbruckneri* Rock, mit kurz eiförmigen Blättern, auf Hawaii um 1300 m.

§ 4. *Apocarpae* Rock l. c. 233. — Kapseln apokarp, mit gesonderten Karpellen. — a. Mit kahlen Kapseln: *P. multiflora* Rock, bis 13 m hoher Baum, auf den Lavafeldern des Haleakala im Bezirk Kahikinui auf Maui um 850—1000 m; *P. Knudsenii* Hillebr., etwa 10 m hoher Baum mit eiförmigen, am Grunde herzförmigen Blättern, um 500 m auf Kauai; *P. barbiger* (Gray) Hillebr. (uahe a pele), Baum mit rauchgrauen abgestumpften Blättern an trockneren Plätzen der Insel Kauai um 1200—1300 m. — b. Mit behaarten Kapseln: *P. eUiptica* Hillebr., kleiner Baum mit papierartigen, länglich elliptischen Blättern auf dem Waianae-Gebirge der Insel Oahu; *P. cinerea* (Gray) Hillebr. (m a n e n a auf Maui), Strauch oder ziemlich hoher Baum mit grau oder ockerfarbig-filzigen jungen Sprossen und eiförmigen Blättern, auf Oahu und fast allen anderen Inseln in trockenen Bezirken, über die var. vgl. Rock, l. c. 264.

Sekt. H. *Pel east rum* (Baill. Hist. pi. IV [1873] 469, als Sekt. von *Evodia*) Engl. in E. P. m. 4. 123. — Blätter abwechselnd. — 1 Art, *P. madagascanica* Baill. in Madagaskar.

19. *Decazyx* Pittier et Blake in Contributions from the United States Nat. Herbarium XXIV, Part 1. (1922) 8 pi. 3. — Blüten klein, weiß. Sep. 5, frei, imbricat, ausdauernd. Pet. 5, frei, dachig, abfallend. Diskus kurz, gekerbt. Stam. 10, abwechselnd ungleich, bis zur Hälfte ihrer Länge in einen abfallenden Ring vereinigt, die Filamente pfriemenförmig, die kurzen Antheren am Rttcken angeheftet. Karpelle 5, zusammenhängend; Griffel kurz, dick, Narbe eiförmig-kugelig; Samenanlagen 2, übereinanderstehend, fast wagerecht. 1 oder 2, selten 5 Follikel reifend, lederartig, mit der Bauchnaht sich Öffnend. Same einzeln, eingeschlossen von dem 2lappigen freien Endokarp, ausgenommen am Nabel; Embryo mit 2 flachen Kotyledonen im dinnen, hornigen Nährgewebe, das kurze Wtirzelchen gegen die Breitseite eines Kotyledon richtend. — Baum mit abwechselnden, verkehrt-lanzettlichen, durchscheinend punktierten Blättern. Blüten in aus Trauben zusammengesetzten Rispen.

1 Art, *D. macrophyllus* Pitt, et Blake, ein großer Baum mit lanzettlichen keilförmigen Blättern von 18—28 cm Länge, bei Ranchas, im Departement Copán von Honduras, von den Eingeborenen als M a n g l e bezeichnet, beim Hausbau verwendet. Für die Gattung ist schwer bei den *Evodiinae* ein engerer Anschluss zu finden.

20. *Hunstelnla* Lauterb. in Engler's Bot. Jahrb. LV (1918) 265. — Blüten klein, eingeschlechtlich, zweihäusig, 4zählig. Kelch der Blüten 4teilig. Pet. 4, lanzettlich, den Kelch um das Doppelte überragend. Stam. 4, in der Mitte der Pet. angeheftet, ohne Filamente; Antheren herzförmig. Weibliche Blüten und Früchte nicht bekannt. — Baum-

artig, mit dichtbeblätterten Zweigen, Blätter lanzettlich, kurz gestielt, durchscheinend punktiert, abwechselnd. Blüten kurz gestielt, blattachselständig oder am alten Holz.

1 Art in Neu-Guinea, *H. papuana* Lauterb., baumartig, 6—8 m hoch, mit 6—10 cm langen und 2—3 cm breiten Blättern, im Bergurwald mit Unterholz von Rottang und Zwergpalmen an der Hunssteinspitze um 1300 m. — Lauterbach will die Pflanze vorläufig in die Nähe von *Orixa* stellen.

Subtrib. I. Ib. Rutoideae-Xanthoxyleae-Lunasilinae.

Lunasiinae Engl. in E. P. 1. c. 110 und 123.

Blüten sehr klein, grünllich, mit nur wenig vereinten, aber bleibenden Sep., 3gliedrig, die $\$$ in sehr kleinen, kopfförmigen Knäueln, diese zu Ähren vereint oder in aus Ähren zusammengesetzten Trauben, die $\$$ Blüten in kurzen Ähren.

21. *Lunasia* Blanco, Fl. Filip. (1837) 783; E. P. III. 4. 123 (*Lunana* Endl. Gen. [1840] 1125; *Babelmsia* Planch, in Hook. Lond. Journ. of Bot. IV [1845] 519 t. 18; *Mytilicoccus* Zoll. in Tijdschr. nederl. Indie XIV [1857] 173; *Androcephalum* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XVIII [1894] 196). — Blüten sehr klein, 3gliederig, eingeschlechtlich, diözisch. Sep. 3, eiförmig, nur am Grunde vereint. Pet. elliptisch, spitz, etwa 3mal länger als die Sep., am Grunde dachig, an der Spitze klappig. $\$$ Blüten mit 3 Stam.; Staubfäden kurz, fadenförmig; Antheren rundlich. $\$$ Blüten mit ähnlicher Blütenhülle wie die $\$$ (Kelchgröföler), mit 3 verkümmerten Stam. Earpelle 3, am Grunde verwachsen, mit je 1 Samenanlage; Griffel 3, kurz, in die Narbe verbreitert. Teilfrüchte 3, nur am Grunde zusammenhängend, fast rhombisch, seitlich zusammengedrückt, Isamig. Samen unter dem Scheitel des Faches liegend. — Sträucher oder kleine Bäumchen mit skantigen Zweigen; diese sowie die Blattstiele klein-schuppig oder sternhaarig. Blätter abwechselnd, lang gestielt, dünn krautig, durchscheinend punktiert, einfach, lanzettlich, am Grunde keilförmig, am Rande ganzrandig oder gewellt oder gezähnt, fiedernervig, mit aufsteigenden Seitennerven und zwischen denselben schräg verlaufenden Adern. Blüten sehr klein, in zusammengesetzten Blütenständen, wie bei dem Charakter der Gruppe angegeben.

Wichtigere spezielle Literatur: Merrill in Philipp. Journ. sc. HI (1908) 411, IX (1914) 299-302; Enum. Phil. Fl. Pl. H (1923) 332; Philipp. Journ. Sc. XXI. (1922) 519 (*L. gigantifolia* Merrill, Borneo).

Etwa 8 Arten auf den Inseln des indischen Archipels, in Neu-Guinea und besonders auf den Philippinen — A. Bekleidung der jungen Zweige und der Blattunterseiten \pm dicht mit Schuppen (Fig. 99 D, E). — Aa. Blätter ohne schwarze Drüsen auf der Unterseite. — Aaa. Rispen kürzer als die Blätter. — Aaol. Blätter meist 4,5 dm lang und ganzrandig: *L. macrophylla* Merr. auf Mindanao in der unteren Waldregion. — AaalP. Blätter 1,5—4 dm lang, selten bis 4,5 dm, meist wellig oder entfernt kurz gezähnt, seltener ganzrandig. Sehr verbreitet und dabei in der Blattgestalt sehr veränderlich: *L. amara* Blanco (einschl. *L. cosulata* Miq., *L. grandifolia* Miq., *L. reticulata* Elm. und var. *repanda* [Lauterb. et K. Schum.] Lauterb.; Fig. 99 A—D) auf den Philippinen von Luzon bis Mindanao und Palawan in der unteren und mittleren Waldregion häufig, auf Celebes, auf den javanischen Inseln Bali und Madura und im nördlichen und nordöstlichen Neu-Guinea (var. *repanda*). — Aa/?. Rispen länger als die am oberen Ende stumpfen Blätter: *L. obtusifolia* Merr. auf den Philippinen, Insel Bohol, auf Felsen an der Küste. — Ab. Blätter mit schwarzen Drüsen auf der Unterseite: *L. nigropunctata* Merr. in den Wäldern der Ostküste von Luzon. — B. Bekleidung der jungen Zweige \pm sternhaarig (Fig. 99 F). — Ba. Blätter ganzrandig. — Baa. Blätter unterseits dicht sternhaarig, am Grunde abgerundet: *L. mollis* Merr. auf den Inseln Gebu und Bohol. — Ba/?. Blätter zuletzt scharf sternhaarig, am Grunde spitz. Früchte mit sternhaarigen Emergenzen besetzt: *L. babuyanica* Merr. auf der Insel Camiguin. — Bb. Blätter zum Teil in der oberen Hälfte mit großen Zellen: *L. quercifolia* (Warb.) Lauterb. et E. Schum. (Fig. 99 E—L) im nordöstlichen und südöstlichen Neu-Guinea (Hatzfeldhafen und Nahe der Astrolabe-Kette); White in Journ. Arnold Arb. X. (1929) 226. — Die Rinde von *L. amara* Blanco liefert den Negritos auf Luzon Pfeilgift (*Lunasia*-Rinde, *Rabelaisia*-Rinde; Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. I [1929] 614).

Subtrib. I. Ic. Rutolideae-Xanthoxyleae-Decatropidinae.

Decatropidinae Engl. in E. P. 1. c. 110, 123.

Blüten klein und leuchtend weiß, mit Gynophor. Sep. \pm vereint, bleibend. Stam. doppelt soviel als Pet Griffel kurz. Teilfrüchte frei (oder bisweilen verwachsen?). — Dojnenlose Sträucher mit gefiederten Blättern.

22. Decatrops Hook. f. in Benth. et Hook. f. G<n. I (1862) 296. — Blfien g, derig. Sep! 5, zn einem becherfflnnigen, kurz Rz&hnigen, dicht wollig bchaarten, rOBtfarbigen Kelch vereint. Pet. 5, lanz<ttlich, ain untere c Bnade de3 zyliq/driscben



V' 9D. Ar-V Luutulti amara GUNvo var. repairda i L*utrb. <t E. Scliurn.; Lauterb. A Hnbltua; B \$ BIoto J °rrucht; D Schuppruloar. — £—i, £. qudrfoUa {WArb*} Lnutprli. et K. Sebum. S. Supunbaar: ' S t f n; 6 t? BillitstiaUiMI; // J B(iw; ^ Zwete de* 9 BIQtonttJintIM; A* 2 BIUte; I. die<elb< 1m L&ngNchnltt. (X>ch Lauierbaeh.)

Gynophors eingeflgt, in der Knospe klappig, mit eingetogener Spitie. Stam. 10, &m Grunde des Gynophors elngcfQgt, dio vor den Pet. stehenden kOrser, mit pfriemenförmigen Slaubfaden und kleinen berzfarmigen, mit der Mitte ibrer RQckseite dcr

Spitze des Staubfadens aufsitzenden, seitlich sich öffnenden Antheren. E ar p e l l e 5, dem Gynophor aufsitzend, frei, jedes mit 2 nebeneinander h&ngenderi Samenanlagen; Ovar nierenfönnig, seitlich zusammengedrückt, am Rücken tief gefurcht; Griffel auf der Bauchseite des Ovars etwas unter dem Scheitel entspringend, zu einem kurzen, 5furchigen Griffel mit kopfförmiger, kurz 5lappiger Narbe vereint. Teilfrucht nierenförmig, zu beiden Seiten des Rückens mit 2 schmalen Flügeln, mit hervortretenden, radiar verlaufenden Nerven, nicht aufspringend, Isamig. Samen nierenförmig, mit dünner, glatter und matter Schale, mit Nährgewebe. Embryo gekrümmt, mit deutlichem Stammchen. — Eleine, wenig verzweigte Baume mit hellgraufilzigen Zweigen und Blattstielen, mit abwechselnden, dick lederartigen, in der Jugend filzigen, im Alter oberseits kahlen, unterseits grauen, 2—4paarig gefiederten Blättern, mit ganzrandigen, am Rande umgerollten Blattchen. Blüten klein, an den Zweigen einer großen, endständigen Rispe.

2 Arten. *D. bicolor* (Zucc.) Radlkofer (*D. Coulteri* Hook, f.), mit in der Jugend unten rostfilzigen Blättern mit langgestielten lanzettlichen Blattchen, Blüten an den langen Zweigen einer straußförmigen endständigen Rispe, sowie an den in den Achseln der oberen Blätter entspringenden Rispen sitzend, in den Kalkgebirgen des Staates San Luis Potosi im südlichen Mexiko (Fig. 100); *D. paucijuga* (Donn. Smith) Loesener (= *Polyaster paucijugus* Donn. Smith in Bot. Gaz. XXVII [1899] 831), mit in der Jugend gelblich-graufilzigen Zweigen und 4paarigen Blättern mit kurzgestielten langlich-lanzettlichen Blattchen und mit kurzgestielten in reichverzweigter vertieft-pyramidaler Rispe stehenden Blüten, in Guatemala (Dep. Huehuetenango), am Uazackanal im Ufergebirge im Llano um 1300 m von Prof. Seier entdeckt (Bull. Herb. Boiss. 2. sér. III [1903] 208).

23. *Polyaster* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 299; f. P. 1. Aufl. III. 4 124. — Blüten 5. Sep. 5, klein, dachig, unten vereint. Pet 5, langlich-lanzettlich, klappig. Stam. 10, am Grunde des dicken, niedergedrückt-kegelförmigen, drüsig, schwach 10lappigen Diskus eingefügt, mit pfriemenförmigen, behaarten Staubfaden und breit rundlichen, 2lappigen Antheren. Karpelle 5, vereint, auf dem Scheitel des niedergedrückt kegelförmigen Gynophors, mit je 2 nebeneinander stehenden Samenanlagen; Ovar tief 5eilig, mit 1 langlichen, behaarten Lappen; Griffel sehr kurz, dick, vereint, mit einer flach kopfförmigen, 5lappigen Narbe. Frucht mit 5 oder nur 3—2 eiförmigen, vorn zusammengedrückten Teilfrüchten, deren Klappen mit bogigen Nerven und dünnem Endokarp versehen sind. Samen dick nierenförmig, in jeder Teilfrucht 2 übereinander stehend. — Kurz behaarter Strauch mit abwechselnden, unpaarig gefiederten Blättern, mit schmal geflügeltem Blattstiel, mit sitzenden, lineal-langlichen, stumpfen Blattchen. Blüten klein, kurz gestielt, ohne Vorblätter, in achselständigen und endständigen, trugdoldig zusammengesetzten Rispen.

2 Arten, *P. boronioides* Hook. f. in Mexiko, in der Provinz Zimapan, und *P. Ehrenbergii* Engl. (Bot. Jahrb. XXI [1896], Beibl. LIV. 26), bei Jucuico, nach Standley mit ersterer synonym.

24. *Megastigma* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 299; f. P. III. 4. 125. — Blüten 5. Sep. 4, unten vereint. Pet. 4, langlich, dreisig punktiert, dachig. Stam. 8, am Grunde des dicken, kreiselförmigen Gynophors eingefügt, mit fadenförmigen Staubfaden und herz-eiförmigen Antheren, die vor den Pet stehenden kleiner. E ar p e l l e 2, vereint, dem Scheitel des Gynophors aufsitzend, mit je 2 nebeneinander stehenden Samenanlagen; Ovar 2lappig, kahl, mit langlichen Lappen; Griffel kurz und dick, mit großer, kopfförmiger, undeutlich 2lappiger Narbe. Frucht unbekannt. — Stark riechender und behaarter Strauch, mit abwechselnden, unpaarig gefiederten Blättern, mit zahlreichen, kurz gestielten, lineal-langlichen, spitzen, ganzrandigen Blattchen. Blüten klein, weiß, an dünnen, mit Yorblättern versehenen Stielen in endständigen, fast 3spaltigen Rispen, welche kürzer als die Laubblätter sind.

2 Arten. *M. Galeottii* Baill. in den Ebenen der Kordillere von Oazaca in Mexiko; *M. Skinneri* Hook. f. in Guatemala. — Zu *Hi. Galeottii* gehört nach Standley *Fagara pumila* Engl.

Subtrib. I. id. Rutoideae-Xanthoxyleae-Cholsylnae.

Choisyinae Engl. in f. P. 1. c. 110 und 125.

Blüten oft groß, mit weißen Pet. Sep. abfällig. Stam. oo oder doppelt soviel oder nur ebensoviel als Pet. Frucht eine fachspaltige Kapsel. Blätter einfach oder gedreit oder gefingert, aber nicht gefiedert.

25. *Medicosma* Hook. f. ID Bontb. et Hook. I Gen. I (1868) 296; E. P. III. 4. 125. — Bltten 4teilig, §. Sep. 4, rundlich, abfallig. Pet. 4, groß und weich-[^]A[^]Tig, breit dachig, aitzend. Stam. 8, dem polsterflrmig angehehwoU lenen, 4jappigen Digkus eingeflgt, zuaammenneigend, die vor den PeL Btehenden elwas kQrzer; Staubf Stden breit pfriemenormig, am IUNde dicht wollli[^], am obereo Ende dicht mit DrflsenLaaren be 8 e t z t; Autheren liinglich, mit nach innen sich OfTnondtn Thecis. Karpolle 4, vereint; Ovar sit2end, dicht behaart, 4lappig, mit je 2 hilngenden Samenaugen in jedem Facb; Griffel endsUindig, dtlnn, mit 4lappiger Marbe. Teilfrucht 2klappig, schief eiftirmig, mit Bich ablo sendem Endokarp, laamig.



Fig. 100. *Dfcairopi** *bicolor* (Zucc.) Hadlkofer. A Blühender Zweig; B Blühende Zweig; C Blüte; D Gynoceum und Diskus; E Karpell im Längsschnitt; F Frucht; G Teilfrucht; H elno Rölch im Längsschnitt, mit dem Endokarp. (Aim E. P. I. Aufl.)

Samen mit krustiger Schale und mit Nfihrgewebe. Embryo mit fiachen, kreiBfCrmigen ?der breiteiformigen KeimbHtttern nod dUimem Stamrochen. — Kleiner Baura oder Strauch, mit gegenstiindigen, gestielten, kIMtto HIULtern mit einem lanzettliche n. ganzrandigen BILttchen. Blitlen groB, weiB. in 3—ablittigen, achBelstAndigon TrugdoldOD, mit 2 Vorblfittflra in dor Mitte der BlItteDstiele.

J ATU V. *CumInghamii* Jinnk. f. (*Hot, Mag. t. 8994*) In Queensland imd NensUdwaln (Fig. 101JJ—«); *Domin*, *Bibl Bot.* (1927) 848; Francis, *Atntr. R. Forest Tr.* (1929) 136.

2ft. *Peltostigma* Walp. *Rep. V* (1846) 387 [*P. achy stigma* Hook. *Icon. pL* [1844] t. 6D8). — Blitlen §. Sop, 3—4, abfS]li[^], die beiden iinBeren kleiner, die inneren konkav, alle kun weichhaarig. Pet 5, breit verkehrt-eif&rmig, konkav. Diskua dick, boch und floiechig. St a m. co, dem Diskus eingeflgt, mit pfriemenfdnnigen Staubfaden und PleiH.r migen, Beitlich eich Offnenden Antheren. K a r p e l l e 6—10, u u r s e i t l i c h

miteinander vereint, mit je 2 übereinander oder nebeneinander stehenden Samenanlagen; Ovar niedergedrückt kegelförmig, dicht kurzhaarig; Griffel sehr kurz, mit breiten, untereinander verwachsenen Narben. Teilfrüchte 6—10, länglich, mit am Rücken gerade abgestutzter Wandung, an der Bauchseite feich öffnend, mit sich ablösendem, 2teiligem Endokarp und 2 länglichen, hängenden Samen. Samen mit brauner, lederartiger Schale. — Kleiner, kahler, stark riechender Baum, mit abwechselnden gedrehten oder 5fingerigen Blättern, mit gestielten, elliptischen, beiderseits spitzen, ganzrandigen Blättchen. Blüten groß, zu 3 in langgestielten Trugdolden; die 2 Vorblätter der Mittelblüten abfällig; 1—3 Trugdolden an den achselständigen Blütenzweigen.

2 Arten. *P. pteleoides* (Hook.) Walp. (Fig. 101 N—R), mit gedrehten Blättern, auf Jamaika im Grasland und in Mexiko, im Staat Hidalgo in Schluchten unterhalb Trinidad Iron Works bei 600 m; *P. pentaphyllum* Donnell Smith, mit 5fingerigen Blättern, in Guatemala im Dep. Santa Rosa bei Zamorra um 1800 m (Bot. Gaz. XIX [1894] 1). Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica IV (1920) 180 Fig. 57; Candie Wood.

27. *Cholsya* Kunth in Humb. Bonpl. et Kunth, Nov. gen. et spec. VI (1823) 4, t. 513 (*Plenckia* MOQ. et Sess6 ex De Cand. Prodr. I [1824] 724; *Juliania* Llav. in Llav. et Lex. Nov. veg. descr. II [1825] 4; *Astrophyllum* Torr. et Gray in Pacif. Rail. Rep. II 2 [1854] 161). — Blüten g, 4—5teilig. Sep. 4—5, dünn, eiförmig, konkav, abfällig. Pet. 4—5, etwa 3—4mal länger als die Sep., länglich, dachig, zuletzt abstehend. Stam. 10, am Grunde des dicken, säulenförmigen, behaarten Gynophors eingefügt; die vor den Pet. stehenden etwas kürzer, mit lanzettlichen, flachen, nach oben pfriemenförmig zugespitzten Staubfäden und rundlich-herzförmigen, seitlich sich öffnenden Antheren. Karpelle 5, dem Gynophor etwas eingesenkt, am Grunde vereint, mit je 2 übereinander oder nebeneinander stehenden Samenanlagen; Ovar abgestutzt, behaart; Griffel in der Mitte des Ovars abgehend, vereint, mit 5lappiger Narbe. Teilfrüchte 5, 2klappig, mit sich ablösendem Endokarp. Teilfrüchte (der *Ch. dumosa*) 3—2, am Rücken mit vorspringender, zusammengedrückter Spitze, am Ende der Bauchseite mit kleiner Spitze, grau behaart und driisig, 2klappig, 1samig. Samen kugelig-eiförmig, mit glänzender, schwarzer, krustiger Schale und dünnem Nährgewebe. Embryo leicht gekrümmt, mit großen, flachen Keimblättern und kurzem Stämmchen. — Strauch, mit gegenständigen, gestielten, lederartigen, gedrehten oder 5—10fingerigen Blättern, mit lanzettlichen oder linealischen Blättchen.

4 Arten in Mexiko und den südlichen Vereinigten Staaten. — Standley in Proc. Biol. Soc. Washington XXVII. (1914) 221; Trees and shrubs of Mex. (1923) 537. *Ch. ternata* Kunth, mit ziemlich großen, weißen Blüten an langen, weichhaarigen Stielen, mit 2 dicken, lanzettlichen, behaarten Brakteen in locker zusammengesetzten, endständigen oder achselständigen Trugdolden, stark riechend, in den Gebirgen Mexikos, um 2000 bis 2600 m, z. B. im Cerro de Matzize bei San Luis Tlutilanapa, Puebla, bei Oaxaca; häufig in Gewächshäusern kultiviert, in Mexiko Zierstrauch im Freien (Fig. 101S, T). — *Ch. dumosa* (Torr.) A. Gray, niedriger, stark verzweigter Strauch mit grauhaarigen, von zahlreichen Harztropfen warzigen Zweigen, mit gegenständigen, gefingerten Blättern, mit fast stielnüdlichem, oberseits gefurchtem Blattstiel und 9—9 linealischen, gefurchten, an der Spitze stumpfen oder ausgerandeten, am Rande flach gesägten und grofdriisigen Blättchen und mit ziemlich großen Blüten an langem Stiel mit 2 abfälligen Vorblättern (einzeln in den Blattachsen der am Ende der Zweige oft zusammengedrängten Blätter), in Kalkbergen der Santa Rita Mountains von Arizona und in Neu-Mexiko, in Nord-Mexiko an den Abhängen der Sierra del Pajarito (Fig. 101 U—Y). *Ch. mollis* Standl. (wohl in Sonora), *Ch. Palmeri* Standl. (Nord-Mexiko), Blütenstiele bei beiden abstehend behaart.

28. *Platydesma* H. Mann in Proc. Boston Soc. Nat. Hist. X (1866) 317; E. P. III. 4. 127. — Blüten §. Sep. 4, nmdlich, breit dachig. Pet. 4, groß, dachig oder gedreht. Diskus flach, leicht 4—8lappig. Stam. 8, am Rande des Diskus eingefügt; die Staubfäden flach, eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, zu einer weiten Röhre vereint, mit länglich pfeilförmigen Antheren, mit linealischen, gegen die Spitze zusammenneigenden Fächern. Karpelle 4, vereint, mit je 5—8, an kurzem, breitem Funikulus hängenden Samenanlagen; Ovar tief gelappt; Griffel in der Mitte der Fächer abgehend, vereint, mit dicker Narbe. Frucht eine trockene, 4lappige, nicht aufspringende oder lokulizide Kapsel, bisweilen mit hornförmigen Fortsätzen am Scheitel der Fächer, mit dünnem Endokarp, in jedem Fach mit mehreren oder 2 Samen. Samen fast kugelig, mit schwarzer, glänzender, krustiger Schale und mit Nährgewebe.

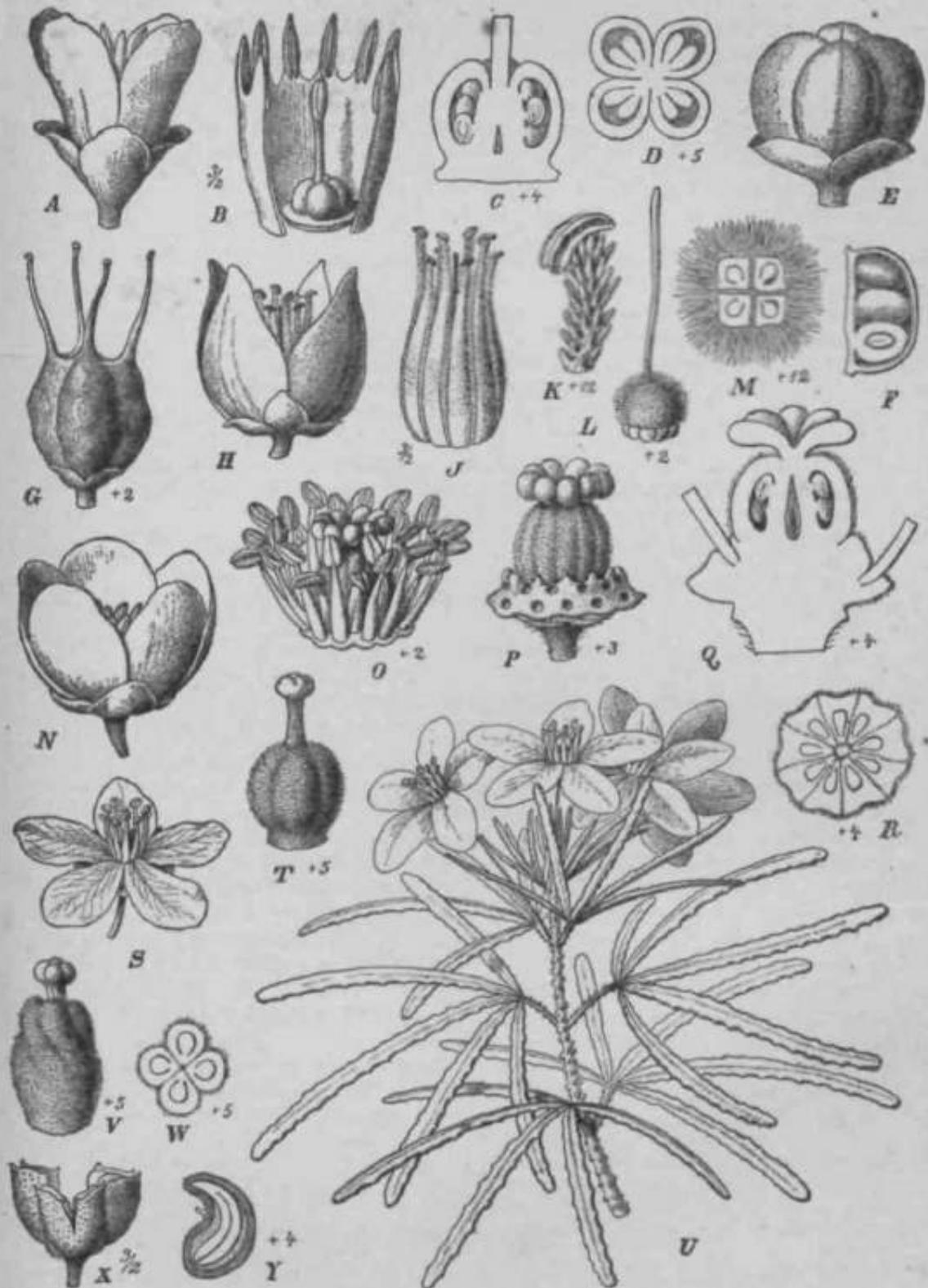


Fig. 111. A—F *Ptatydfmn rampanulnttim* Mani. << BIOTE; if AndrfUeum und OynKzeum: C LKngaicibnll ch IUA Gynbumm; £> QuenscliulU (lurch tfas«elb«; B Prucht; P LKugHSchiitt darcb e'n Fneh. — *l. rostratum* IlilioHr. Frucht. — W—if *Medtcoxma Vunninghaniu* Ilftoh, f. II Bltltc: J Aiidr5iBUm; S dnc ilas SuiitifaderiB mit dor Aitlicre; /, Ov»r mit dem GrliTo: if QqerHchnitt dnrtb dna nV«r. — *N-R* *Vihulifmfi pUuide** (Hook.) Watp. A' Sltltc; O Androivum; * DIDkus uml GynRzeum; <J Lmi'H schnitt (lurch dunolbe; R (Juerachnili (lurch d«i'olb«. — S. *T Chai'a Umitta* Kunth. S BIOTO; T Oy- ***«ini. — *ir—V Ch. d»m<i*a* (Torr.) A. Ot»y. V 2welg mlt Biatco; V Gynttieum; H'' Quenrchnttt sluroh dasselbe; X Frnobt; Y Sam« In LftngiucilnltL tAus E. P. t. Auili

Embryo in der Mitte des Nährgewebes, «it diinnen, breiten, rundlichen Eimblättern und kurzem Stämmchen. — Kleine Bäume oder Str&ucher, mit starkem Terpentingeruch, mit gegenständigen oder quirlständigen, einfachen, ganzrandigen Blättern. Bliiten ziemlich grofi, gelblichweiB, in axillären Trugdolden.

3 Arten auf den Hawaii-Inseln. — A. Baumartig: *P. campanulatum* Mann (Fig. 101 A—F), mit spatelförmigen Blättern und bis zur Spitze vereinten Karpellen, hauptsächlich auf Oahu; aber in verschiedenen Varietäten auch auf den anderen Inseln, aufer Molokai und Lanai. Die ganze Pflanze riecht stark nach Pepsin (p i o - k e a = *P. Fauriei* L6 v.). — B. Strauchig: *P. cornutum* Hillebr. (wahrscheinliches Synonym *P. oahuensis* Le*v.) auf Oahu; *P. rostratum* Hillebr. mit oben auseinanderweichenden, in einen hornförmigen Fortsatz endenden Karpellen (Fig. 101G), auf Kauai. — Rock, Indig. Trees of Haw. Isl. (1913) 241; Bot. Gaz. LXV (1918) 266.

29. *Dutailleya* Baill. in *Adansonia* X (1872) 327; E. P. 1. c. 128. — Bliiten g, 4teilig. Sep. 4, frei, ziemlich dick, anfangs gekreuzt, dann fast klappig. Pet: länger als der Kelch, dachig oder gedreht. Stam. 4, vorden Sep., am Rande eines undeutlich gelappten Diskus; Staubf&den pfriemenförmig, kurz, mit l&nglichen, 2fache-rigen, nach innen mit 2 Spalten sich öffnenden Antheren. Karpelle 4, vereint, dem kurz kegelförmigen Gynophor aufsitzend, mit je 2 hängenden Samenanlagen; Griffel am Ende der Ovarien abgehend, vereint, mit einfacher, nicht verdickter Narbe. — Strauch mit grofien, handfönnigen, 3blättrigen Blättern, mit gestielten, ganzrandigen Blattchen. Bliiten ziemlich grofi, in Trugdolden, welche zu einer Traube vereint sind.

2 Arten. *D. trifoliolata* Baill. in den Gebirgen Neu-Kaledoniens; *D. Comptonii* Bak. f. (in Journ. Linn. Soc. XLV [1921] 283) auf dem Mt. Panie", verschieden durch grfiBere gefiederte 3zählige Blätter.

Subtrib. I. 1e. **Rutoideae-Xanthoxyleae-Pitavllnae.**

Pitaviinae Engl. in E. P. 1. c. 40 und 128.

Bliiten mäfiig grofi, mit weifien Pet. Sep. abfällig. Stam. doppelt soviel als Pet. Friichte 4—1 fleischige Steinfriichte mit diinnem, Isamigem Endokarp. Blätter einfach, lanzettlich oder l&nglich-lanzettlich, am Rande flach kerbig ges>.

30. *Pitavla* Molina, Saggio Chile ed. 2 (1810) 287; E. P. 1. c. 128 (*Galvezia* Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. [1794] 56 t. 35). — Bliiten durch Abort eingeschlechtlich. Sep. 4, abfällig. Pet 4, etwas genagelt, breit dachig. Stam. 8, am Gmnde des dicken, s&ulenförmigen Gynophors (Diskus) eingefügt, die vor den Pet. stehenden etwas kleiner, mit pfriemenförmigen Staubf&den und eiförmigen, mit der Mitte ihrer Riickseite den Staubfaden aufsitzenden Antheren, mit seitlich sich öffnenden Thecis. Karpelle 4, unten vereint, dem Scheitel des Gynophors aufsitzend; Ovar tief 4lappig, 4fächerig, mit grofien Driisen am Ende der Lappen, mit je 2 hängenden Samenanlagen; Griffel unter dem Scheitel der Ovarien von denselben abgehend, vereint, mit 4lappiger Narbe. Friichte 4—1 fleischige Steinfriichte, mit diinnem, Isamigem Endokarp. Samen l&nglich-elliptisch, mit gl&nzender, krustiger Schale, mit Nährgewebe (?). Embryo gerade, mit l&nglichen, blattartigen Keimblättern und kurzem Stammchen. — Kleiner, ganz kahler Baum, mit gegenständigen oder 3gliederige Quirle bildenden, kurz gestielten, dick lederartigen, einfachen, lanzettlichen oder langlich-lanzettlichen, am Rande flach und kleinkerbig gesagten Blättern. Bliiten gestielt, zu 3 in Trugbdldchen, welche an den achselständigen Bliitenzweigen paarweise oder zu dreien beisammenstehend Rispen mit 2—3 Stockwerken bilden.

1 Art, *P. punctate* Molina (Fig. 102) in Chile, von der Provinz Maule bis Araucania; P i t a o , Canelillo (Reiche, Fl. Chile I [1896] 351).

Tribus I. 2. **Rutoideae-Ruteae.**

Ruteae DC. in M6m. Mus. Paris IX (1822) 140; Engl. in E. P. 1. c. 110.

Subtrib. I. 2a. **Rutoideae-Ruteae-Rutlnae.**

Rutinae Engl. in E. P. 1. c. 110, 129.

Bliiten §, 4—5gliederig, strahlig. Stam. doppelt soviel als Pet. Karpelle ebensoviel als Pet. oder nur 2—1, mit in der Mitte der Bauchseite oder oberhalb derselben entspringendem Griffel und mit 53—2 Samenanlagen an den ventralen Plazenten. Teilfnicht meist auspringend mit bleibendem Endokarp, selten geschlossen (einzelne *Ruta*, Untergatt.

tiaptophyllum). Samen mit Niihrgewebe, Embryo gekrflmint — K.r&uter, HalbstrSucher, softerer Strilucher der w&rmeren, nOrdlichen gemiLaigteji Zone, ntir 1 (*Thamosma africa-* "»*) in der sfidiichen Hemisphere hcimisch, vorzugsweiee in der AJten Welt.

31. BoennInghausenta Aeicbb. Conep. (1828) 197; E. P. III. 4. 129 (*Podostaurus* •Juagh. in Natuur-cn Geneesk. Arch. Nederl. Indie II [1845] 45). — Sep. 4, eiftrmig, unten vereint. Pot. 4, verkebrt-eiRSnnig, etwa 5mal lttnger als die Sep., in der Knospe «4chig. Stam. 8. am Grunde des becherfOrmigen, am Rande ge«8Jinelten Diskus emgefflgt, m't fadcuif&rmigen Staubfaden und langlich-eiftraigcn, etwas nach innen sich Offnenden Antberen. Karpelle 4, au i ktirzerem oder Ungerem, dftnnem Gyno-Ptor, nur am Grunde zufiflmmenhäigBnd, iSnglieh, eetitlich zusammengedrQckt, mit je ^-8 Satnen&nlagen an deu in der Mitte tier Bauchnaht entwickelten Plazenten; Oriffel in der Mitte der Karpelle abg&hend, vereint; Narbe einfaci. Teilfrttchte frei, abstehend, ««UnnwandJgj an der Bauehseile sich Offnend; Samen nieTenfOnuig; rait Bohwarzer, kGraiger Schale ond fleUchigem Nilhrgewebe, Embryo gekrOinmt, — Mehrjahriges Kraut, mit d0nnen, oft reich verzweigten Stengeln und abweebseInrlen, ritinnen, unterseits grau-



Fig. 109. *Pitavia jitturlata* Mol. A Bhlhender Zweig; H BlQld; V Vjnophar mid (jynHzfom; /) etwa Stadium iwswb der BefruchtunK; E eln KBrpell iin L>»g«sebnlti; F ctne T*Ilfrucht; G doe soldie im ULiit'«s*tiiitt. (Aus E. P. I. Ault.)

grünen, doppelt 4fach fiederteiligen Blättern, mit rundlich verkehrt-eilonnigerj Abschnitt TO Blüten gelblich wejfl, an dÖnnen Stielen in endstilndiger, aus Trugdolden mehrfach zu Harnmengesetzter Rispe, mit laubigen Braktcen, von denen die letzten gedreit oder verkehrIf-eiförmig sind.

1 Art, *B. albiffara* (Hook.) Roichb. in Khaeta, in der gtmflfligten Region des nimaUj;i (1300 bi* 2600 m), in den Gebirten China* und in Japan, auch in Slam, Java tmd ani den Philippinen (Luzon). (Fig. 103 B—F.)

Anmerk. Hiswt'ilfin fvhlen ik-n Hlften 1 bis mefarerc Stam. Auch ist biswellcn Gin Oiler das andere Knrpell im Griffc-licik* isolierl oder der gemeinaame GriSel in mehrerc der KarpelliahI entsprcchende EinzelgrilTel gespalten (E I c h l e r, BlOtcndiagramme II 310, 317).

32. Rut* (Tourn. ex L. Sy*L ed. 1. (1735)] L. Spec. pi*, ed. L (1753) 383; E. P. III. 4. 129t — DIHten 4—5gliederig. Sep. am Grunde ± vereint, bleibend. Pet Janglich verkebrt-eiförmig, am Grunde genagelt, mil eingebogenem, gezäbneltem oder gewimpen,cm Rande, [f dfr Knoepe dachig. Disk UP dick, polBterflirmig, mit 8—10 Grilbchen oder Drüs[n. Stam. doppelt soviel ala Pet., am Grunde des Diskus eingefflgt die vor den Pet. atfhenden etwa kiiner; Staubfaden pfriementOrmig, am Gnrnde vorbreitert; ALtheren langlich, mit nach innen sieh Offnenden Spalten. Karpelle 4—5, vereint; Ovar tief 4—5lappig, mit <b 8amettaalag8O an den zentralwinkelfitilndtjren Plazenten; Griffel zentral, etwa in der Mitte der Karpelle entspringend. mit kleiner Narbe. Kapsel tief 4—Slappig. mit nicfat oder am Sehcitel aufspririgenden, vielsamipen Pficherti. Samtn kantig, mit bra-uner grob hOekeriger Schale und mit KSlbrpcwebe. Lmljryo icicbt gekrümmt, mit btsweilen 2teiligea KoiniMiittoTii. — Mcbrjahrige Kriuter oder Halb-

sträucher, an alien flüßigen Teilen drtsig punktiert und stark riechend, mit abwechselnden, einfachen oder gedreiten, oder einfach bis mehrfach fiederschnittigen Blättern. Blüten gelb oder grünlich, in Trugdolden oder Wickeln, welche zu endständigen Rispen oder Scheindolden vereinigt sind (Fig. 103 A).

Wichtigste spezielle Literatur: Boissier, flora orientalis I (1867) 921 bis 942; Suppl. (1888) 147—149. — Freyn, in Ost. Bot. Zeitschr. (1890) 407. — Freyn et Sintenis, in Bull. Herb. Boissier 2. sér. IV (1896) 36, 37. — H. v. Handel-Mazzetti, Die biovulaten *Eaplophyllum*-Arten der Türkei, Verh. zool. bot. Ges. Wien LXIII (1913) 26—55. — W. Brandt, Zur Anatomie und Chemie der *Ruta graveolens*. Dissert. Berlin 1915. — Graebner, Synops. VII (1915) 241. — Hegi, Ill. Fl. Mitteleur. V. 1 (1925) 68. — R. Souèges, Embryogonie des Rutacées. Développement de l'embryon chez le *Ruta graveolens* L.; in Compt. Rend. Acad. Sci. Paris CLXXX (1925) 1957—1959, mit 90 Fig. — C. Cappelloni, Sterilità di origine micotica nella *Ruta patavina* L., in Ann. di Bot. XVIII (1929) 145—166. — Hayek, Prodr. fl. Balcan. I (1925) 586.

Etwa 60 Arten, von Makaronesien durch das Mittelmeergebiet bis nach Ostsibirien.

Untergatt. 1. *Eunita* Engl. in E. P. III. 4. 130 (*Desmophyllum* Webb et Berthelot, Hist. nat. lies Canar. III. 2 [1836—50], Sect. IV. 14; *Rutaria* Webb ex Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 287). — Blüten meist 4teilig, die Endblüten in der Regel 5teilig. Pet. gezahnt oder gefranst. Staubfaden kahl. Plazenten mit sehr vielen Samenanlagen. Blätter fiederspaltig bis mehrfach fiederteilig. — A. Pet ganzrandig oder gezahnt. — Aa. Blätter einfach fiederteilig: *R. pinnata* L. f., Strauch mit unterseits graugrünen, fiederteiligen, 2—Spaarigen Blättern, mit dünnem Blattstiel und lanzettlichen, ganzrandigen oder gezähnelten Segmenten und mit langgestielten Blüten, auf den Kanaren (Palma und Teneriffa). — Ab. Blätter doppelt bis mehrfach fiederteilig. — Aba. Tragblätter lanzettlich: *R. graveolens* L. (Raute, Gartenraute, Weinraute), an trockenen steinigen Plätzen, von Griechenland durch die Balkanhalbinsel nach Siebenbürgen und am Sttdfuß der Alpen entlang bis nach Südfrankreich, auch in Ober- und Mittelitalien, im westlichen Deutschland auch mehrfach nördlich der Alpen, so in Hessen; var. *divaricata* (Tenore) Willk., mit lineal-länglichen oder linealischen Blattsegmenten, hauptsächlich auf der Balkanhalbinsel und in Italien. — Abf. Tragblätter eiförmig, stumpf: *R. Corsica* DC. auf Eorsika und Sardinien. — Aby. Tragblätter lang zugespitzt: *R. montana* Mill., mit sehr schmalen, linealischen Blattsegmenten, vom Pontus durch Kleinasien bis zur Balkanhalbinsel, in Sttdfrankreich und auf der iberischen Halbinsel, sowie in den Atlasländern Nordafrikas; aber nicht in Italien. — B. Pet. gefrarrat: *R. chalepensis* L., verbreitet im Mittelmeergebiet; var. *bracteosa* (DC.) Boiss., mit verkehrt-eiförmigen bis länglich-spatelförmigen Segmenten der Blätter und mit herz-eiförmigen oder breit-lanzettlichen Tragblättern, aufler in Oberitalien verbreitet im Mittelmeergebiet, namentlich auch in den Atlasländern und in Abessinien; in Mexiko, Argentinien und Chile eingeschleppt; var. *angustifolia* (Pers.) Willk. et Lange, vorzugsweiße in Sttdfrankreich, Ligurien und Nordafrika.

Untergatt. II. *Haplophyllum* Engl. in E. P. m. 4. 131 (*Aplophyllum* A. Jus. [als Gattung] in Mém. Mus. Paris XII [1825] 464; *Haplophyllum* Reichb. Fl. germ. exc. [1832] 766; *Haplophyllum* Vis. et Pand. in Mem. Istit. Veneto XV [1870] 14). — Blüten meist 5teilig. Pet. ganzrandig. Staubfäden bisweilen behaart und bisweilen am Grande verbunden. Plazenten mit wenigen Samenanlagen. Blätter einfach bis 3teilig oder fiederteilig. — Etwa 50 Arten, meist im stlichen Mittelmeergebiet und Zentralasien, weniger in Oberitalien, Sttdspanien und Nordafrika (vgl. Boissier, Fl. orient. I 923 ff.).

Sekt. I. *Dehiscentes* Engl. in E. P. m. 4. 131. — Fächer der Kapsel nach innen aufspringend.

§ 1. *Sexovulata* Boiss. 1. c. 923. Fächer des Ovars mit je 6 Samenanlagen. Blätter ungeteilt: *R. pedicellata* (Bunge) Engl. in Khorassan.

§ 2. *Quadriovulata* Boiss. 1. c. 923. Fächer des Ovars mit je 4 Samenanlagen. Blätter ungeteilt, aufler bei der in Griechenland vorkommenden *R. coronata* (Griseb.) Nym., welche steilige Blätter besitzt. Von den übrigen 13 Arten kommt *R. suaveolens* DC. (*Haplophyllum Biebersteinii* Spach) in Zentralsiebenbürgen, Thrazien und Sttdrußland vor; alia übrigen sind von Kleinasien bis Afghanistan verbreitet. Hierher gehören *R. congesta* (DC.) EngL von Bithynien und Anatolien (Fig. 103 G, H), sowie die in Nordafrika, im stdlichen, mittleren und Ostlichen Spanien vorkommende, halbstrauchige *R. linifolia* L., mit zahlreichen rutenförmigen Zweigen und lanzettlichen oder länglichen Blättern und mit scheindoldigem Blütenstand (*Haplophyllum hispanicum* Spach). Zu erwahnen ist auch *R. Broussonetiana* (Coss.) von Mogador in Marokko.

§ 3. *Biovulata* Boiss. 1. c. 923. Fächer des Ovars mit je 2 Samenanlagen. — A. Samenanlagen übereinander 61 eh end: *R. patavina* L., mit einfachen, länglich spatelförmigen und 3schnittigen Blättern, in Oberitalien, Dahnatien und Bosnien (Fig. 103 J—L). — B. Samenanlagen nebeneinander stehend. — Hierher etwa 37 Arten des Orients, darunter besonders bemerkenswert: *R. Buxbaumii* Poir., mit verkehrt-eiförmigen oder lanzettlich-spatelförmigen oder 2—3spaltigen Blättern, mit breitem trugdoldigem Blütenstand, lang gebärteten Staubfäden und kahlen Ovar, vom stlichen Thrazien und Konstantinopel durch Kleinasien bis Mesopo-

taraien. in Syrien und Tunis (Fig. 1f3 M); *R. tuberculata* ForBk., fblcrall mit stark hervortretenden drdsigen HOckerchen beaetzt, mit autateigendin, sehr verteilird Stengebt, mit verkehrtefflnnigen oder liinglich spaUtformngen, am Rande gekeibten Blttern, auf wflaten und unkulti-



*103. *A. llytn Qrnvtolen* h. DUsrmitTi; die i^ttblg« Glpfalbltdn d mit den beiden obemten Laub-
 blKttari) a und f- and den dinui lir.rvorgcmiguen wick«ltgen BUtonxwulgen, fleren BIDnTi -irJthUff
 »id. — B—F *liotai»itt(haiuena alblflora* (Hook.) Itelcbb B Zvrclfr mit Blaien and FTUchtuu; (Rlsku*,
 G y l ro, (jj-nKieum uml eiii Stim.; D LKugMclutt (lurch dM Gyuiizuum; f! cln Kirjiell, vern ireOffaet;
 P ein rclfes Knrpoll. — G, U *Ituta eongtla* (DO K&B1. ff mnto 1m L.(Fig5«olinit; // FtueliL — J-L R.
Dalacidi L. / Giiistr; Pnaieue; A* Bltltc Jm'UUipBectinltt; /, Rajisnl. — MR. *Buxbaumii* Polr., LKnpa-
 *chnu-lurc-h die BtQie. — N—P J<- *atutifrtia* DC. ^f BiQt* 1m Un?»K<bRtt; O o!no Frucht; /> elu S»mo.
 (ADS E. P. I. Aufl.)

vi<rton Bteinigen Pl&tzc in Paliwtinn, Sfldpersien, Arabiou, Xgypteu and* Nuhkn. Tutik
 utM Al ier.
 ADB Sibirien slnd su erwtbuen: *Jl. dafurica* (L.) DC., rait Itnralischen BLUttem, vom Altai bin
 Transbalkalien mid Dthtirien; *R. Sieverzii* (Ymh.) Fedtech., bis 0 dm hoch Suiide mit Unglichun

oder länglich-eiförmigen Bittern, im Arganaty-Gebirge, im Kurtschum- und Tarbagatai-Gebirge; *R. latifolia* (Kar. et Kir.) Fedtch., mit hohem stark verzweigtem Stengel, breit lanzettlichen Blättern und breit eiförmigen Sep., auch im Tarbagatai. — Fedtschenko, Rastit. Turkest. (1815) 555.

Sekt. II. *Indehiscentes* Engl. in E. P. III. 4. 131. — Eapsel in nicht aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Stengel mit zahlreichen aufsteigenden Zweigen und 3nervigen Blättern: *R. flexuosa* (Boiss.) Engl. in Afghanistan und *R. acutifolia* DC. in Nordpersien und der Songarei (Fig. 103 N—F).

Bildungsabweichungen. Während in der Regel die seitlichen Blüten von *Ruta* 4teilig, die Endblüten 5teilig sind, kommen auch mitunter 5teilige Seitenblüten vor, nicht selten auch 6teilige. Schlechtendal (Linnaea XXI [1848] 285) beobachtete eine 7teilige Endblüte mit Übergang in Spiralstellung. Clouard (Mém. de l'Ac. de Toulouse VI 1862) berichtet über Spaltungen von Staubblattanlagen und petaloide Ausbildung des Eonnectivs in einigen Antheren. Trikotyle Keimpflanzen sahen Duchartre und andere bei *R. graveolens*, Guillaumin bei *R. montana* und *R. bracteosa*.

Nutzen. Die sehr stark riechende und scharf bitterlich schmeckende *R. graveolens* enthält flüchtiges Öl, welches früher gegen hysterische Leiden verwendet wurde. Das Kraut war schon im Altertum als nervenstärkendes und schweißtreibendes Mittel im Gebrauch; auch gilt es in kleinen Gaben als appetitfördernd; das Kraut wurde daher auch von den Römern als Gewürz benutzt und die Pflanze deshalb kultiviert; *R. chalepensis* leistet dieselben Dienste wie vorige und wird im südlichsten Europa sowie in Mittel- und Südamerika als Arzneipflanze gezogen. *R. montana* ist noch scharfer als die anderen Arten. Auch *R. tuberculata* ist in ihrer Heimat als Heilmittel geschätzt. — H. Thomas, Aether. Öl von *Ruta graveolens*, in Ber. Pharm. Ges. XI (1901) 3. — W. Brandt, Anat. u. Chemie von *Ruta graveolens* u. *R. chalepensis*, in Arb. Pharm. Inst. Berlin XI (1914) 82. — Tschirch, Handb. Pharmakogn. III 2 (1925) 936 (Folium Rutae). — Messner in Wiesner, Rohst. 4. Aufl. (1927) 174 (Xanthotoxin). — Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. I (1929) 610 (Rautenöl).

33. **Psilopeganum** Hemsley in Journ. Linn. Soc. XXIII (1886) 103 t. 3. — Sep. 4, eiförmig, stumpf, unten vereint. Pet. 4, länglich-eiförmig, ganzrandig, dachig. Stam. 8, am Grunde des sehr kleinen, fast verschwindenden Diskus, mit pfriemenförmigen Staubfäden und länglichen Antheren. Eiapelle 2, vereint; Ovar sitzend, 2lappig, in jedem Fach mit 5—6 Samenanlagen, an der etwas oberhalb der Mitte des Faches befindlichen dicken Plazenta; Griffel pfriemenförmig, in der Mitte zwischen den Lappen des Ovars; Narbe kopfförmig. Frucht eine dünnwandige, 2lappige, 2fächerige Eiapel mit an der Bauchseite sich öffnenden 4—6samigen Fachern. Samen nierenförmig, mit stacheliger Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo schwach gekrümmt, stielrundlich. — Staude mit zahlreichen dünnen sympodialen Stengeln und abwechselnden gedrehten Blättern. Blüten ziemlich klein, an dünnen Stielen in endständigen und achselständigen Wickeln mit laubigen Hochblättern.

Wichtigste spezielle Literatur: R. Wagner, Über den Aufbau des *Psilopeganum sinense*, in Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Klasse I, 126. Bd. 10. Heft 1917, S. 989—998; Bot. Centralbl. CXL (1919) 197.

1 Art, *Ps. sinense* Hemsl. im mittleren China im Gebiet des Yang-tse-kiang (West-Hupeh, bei Itechang in Itechang Gorge und in Sz-tschwan bei Chungking). Diese Gattung ist nach dem Bau ihrer Blüten und Früchte kaum zu unterscheiden von *Thamnosma*; nur die geringe Entwicklung des Diskus ist charakteristisch. Durch ihre dünnen zarten und ziemlich großen, gedrehten Blätter besitzt die Pflanze einige Ähnlichkeit mit *Boeninghausenia*.

34. **Thamnosma** Torr. et Frem. in Frem. Rep. (1845) 313; E. P. III. 4. 133 (*Rutosma* A. Gray, Gen. illustr. II [1849] 1431. 155). — Sep. 4, eiförmig, stumpf, unten vereint. Pet. 4, eiförmig, ganzrandig, dachig. Stam. 8, am Grunde des polsterförmigen, gekerbten oder becherförmigen Diskus, die vor den Pet. stehenden bisweilen etwas kürzer, mit pfriemenförmigen Staubfäden und eiförmigen, am Grunde 2lappigen Antheren. Eiapelle 2, vereint; Ovar kurz oder länger gestielt, tief 2lappig, in jedem Fach mit 5—6 Samenanlagen an der zentralwinkelständigen Plazenta; Griffel dünn, in der Mitte zwischen den Lappen des Ovars; Narbe kopfförmig. Frucht eine lederartige, 2lappige, 2fächerige Eiapel, mit an der Bauchseite sich öffnenden, 4—6samigen Fächern. Samen fast nierenförmig, mit glatter oder stacheliger Schale, mit fleischigem Nährgewebe. Embryo gekrümmt, stielrundlich. — Sträucher oder Halbsträucher, überall stark drüsig, mit ganzrandigen, linealischen oder spatelförmigen, oder 3teiligen Blättern, bisweilen ohne Blätter. Blüten gestielt, zu wenigen in Rispen, gelb oder purpurn.

6 Arten, in eigentümlich & Weise verbreitet. - Jepson, Han. Pl. Gal. (1925) 605.

Untergatt. L. *Evthamnosma* Engl, in f., P. Nachtrag I 208. Samen glatt: TA. monranufR Torr., cm 3—6 dm hoher, Störerer, venweigter Strnucb mit bald abfuUenden, line*-UBch^m Bittern and langgesti&Ueai Orar, Jm aMUchen Kaillorniea, in Nevada, Arizatom und Lwit,



Fig. 101, j | — a rAamftOfma TdMitamrt Torr. ^1 BIUunrtor Zwtlff; fl Bltte; C dteaelbe n«eb Rntfornuiiu »8r Sep. und Pet.; I Lftngsolinkl. durch (U» (Ivor; J? Quorsclmitt (lurch dajtaelbe; 'f Krucht; fi Same »H Litafpujohmitt. — H—/ Tft, tocotrtutum Oair, f, // KV«IK; J Blatt; S LBnKMcbDlitt dur<h die Bltitta; f- junifu fe'rucht. — V, A' 7A. r/V>V<inim ISIKL *T Zwols tnlit BUI ten und Frilehun; A' Same. — &-fl t'Miirfrimm (fumuuii (KüW.J Hoofc, r. O Zvcvtg; P Bltte; Q BUmpel lot UUI%tWLhnltt; ft Quer- •chnlft durch das Ovar, fAuji E. P. I. Aufl.t

In Nordmeiko (Fig. 104 X—C); TA, fcanuin (Gray) Torr., Halbatrauchi mit 6tump(>n Uno»-Bpato[fOrmig«n BWitern und Behr kurcgestieltem Ovar, von Teiaa bis Arizona und Colorado in Xordmexiko; *Th. trifoliatum* Johnston, mit niederliedrenden Stengeln, in Nieder-Kalifornien; *liutasma purpvreum* Wooton et Standley in Keu-Mexlko, Teiaa, Ariiooa.

Untergatt. n. *Palaeo thamnoma* Engl. T. c. 208. Samen stachelig: *Th. socotranum* Balf. f., sehr ästiger, stark driesiger Halbstrauch, mit dichtstehenden, lang. spatelförmigen, am Bande umgerollten Blättern und wenigen Blüten am Ende der Zweige, auf Socotra um 500 m (Fig. 104 H—L); *Th. africanum* Engl., Halbstrauch mit entferntstehenden 3spaltigen Blättern, mit fichtmal linealischen Abschnitten (Fig. 104 M, JV), in Siid-Rhodesia bei Bulawayo, in Transvaal bei Lydenburg und im Damaraland, namentlich in der steinigen Namib, sowie auch in sandigen Rivieren nicht selten. Die Pflanze soll den Elipschliefern zur Nahrung dienen.

35. *Cneoridium* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 312; E. P. III. 4. 133 (*Pitavia* Nutt. ex Torrey et A. Gray, Fl. N. Amer. II [1840] 215; *Gastrostyla* Torr. in Emory, Rep. Bot. [1859] 43 [sect. *Pitaviae*]; *Gastrostylus* O. Ktze. in Post, Lexic. [1904] 244). — Sep. 4, eiförmig, stumpf, etwa bis zur Mitte vereint. Pet. 4, eiförmig, 4—5mal länger als die Sep. Stam. 8, am Grunde des ringförmigen Diskus, die 4 vor den Pet. stehenden kürzer; Staubfaden pfriemenförmig; Antheren fast rundlich, 2lappig, mit Längsspalten nach innen sich öffnend. Karpell 1, mit unterhalb des Scheitels abgehendem, dünnem Griffel; Narbe fast kugelig. Ovar mit 2 grundständigen, aufgerichteten, ihre Mikropyle nach oben kehrenden Samenanlagen. Frucht 1—2samig. Samen kugelig, mit fleischigem Nährgewebe. Embryo gekrümmt. — Niedriger, kahler Strauch, mit gegenständigen, am Scheitel dicht beblätterten Ästchen, mit lederartigen, lineal-spatelförmigen Blättern und ziemlich kleinen, meist 3blütigen Trugdolden bildenden goldgelben Blüten.

1 Art, *C. dutnosum* (Nutt.) Hook. f. im südlichen Kalifornien um San Diego und in Nieder-Kalifornien (Fig. 104 O—R). — Jepson, Man. FL PL Calif. (1925) 605.

Subtrib. I. 2b. Rutoldeae-Ruteae-Dictamninae.

Dictamninae Engl. in E. P. I. c. 110, 133.

Blüten 5gliedrig, leicht zygomorph. Stam. doppelt soviel als Pet., nach vorn gebogen, die hinteren länger. Karpelle mit 2 Samenanlagen. Teilfrucht aufspringend, mit sich abfließendem Endokarp. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Mehrjähriges Kraut mit gefiederten Blättern und ansehnlichen Blüten in der gemäßigten Zone der Alten Welt.

Einzig Gattung:

36. *Dictamnus* [L. Syst. ed. 1 (1735)] L. Sp. pi. ed. 1. (1753) 383 (*Fraxinella* [Tourn.] Moench, Method. [1794] 68; *Dictamus* S. G. Gmel. PL sibir. IV [1769] 177). — Blüten schwach zygomorph. Sep. 5, lanzettlich, nur am Grunde zusammenhängend, abfällig, die unteren etwas länger. Pet. 5, lanzettlich, die 4 oberen paarweise aufgerichtet, das untere herabgebogen. Diskus ziemlich dick, ringförmig. Stam. 10, am Grunde des Diskus eingefügt, nach vorn gebogen; Staubfäden fadenförmig, im oberen Drittel verdickt und dicht mit eiförmigen Drüsen besetzt, am Ende spitz; Antheren fast kugelig, etwas nach innen sich öffnend. Ovar auf kurzem Gynophor, tief 5lappig, in jedem Fach meist mit 3 (seltener 4), an der Bauchnaht stehenden Samenanlagen; Griffel in der Mitte der Karpelle entspringend, mit den Staubfäden herabgebogen; Narbe einfach. Frucht eine kurz gestielte, in 5 Teilfrüchte zerfallende Eapsel: Teilfrucht zusammengedrückt, geschnäbelt, steifhaarig und driesig, elastisch, 2klappig, mit sich ablösendem Endokarp, 2—3samig. Samen fast kugelig, mit dünner, schwarzer, glänzender Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo mit kurzem Stammchen und dicken Keimblättern. — Mehrjähriges, starkkriechendes Kraut, an alien Stengelteilen mit eiförmigen Drüsenkörpern besetzt, mit unpaarig gefiederten Blättern und ziemlich großen, eiförmigen, gesagten Blättern. Blüten ansehnlich, weiß bis lila, an Stielen mit 2 Vorblättern, in einfachen oder im unteren Teil zusammengesetzten Trauben, mit durchdringendem, etwas zimtartigem Geruch.

Wichtigere spezielle Literatur: L. Geisenheyner, Der Schleuderapparat von *Dictamnus fraxinella* Pers., in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XXXIII (1915) 442—446.

1 Art, *D. albus* L. (*D. fraxinella* Pers., Weißer Diptam, Aschwarz, Aeschenschwurz, Spechtwurz), in Laubwäldern und Gebüschen von Mittel- und Südeuropa bis zum Kaukasus und von da bis Nordchina und zum Amurland (Fig. 105). — Über die Formen der ziemlich veränderlichen Art vgl. Graebner, Synops. VII (1915) 254; Hegi, Ill. FL V. 1 (1925) 74. — Die Art wurde früher oft in Zier- und Bauergärten angebaut. Die Pflanze entwickelt so reichlich früherisches Öl, das es sich bei warmer Witterung anzuhängen laßt. — *D. hispanicus* Webb (Willkomm, Suppl. Fl. Hisp. [1893] 263), verschieden durch zarteren Wuchs und kleinere

Blüten, wixl als oigenti Art abgotrennt; gliidiistlicics tuid sfidikhts Spanien (W 111k o m m, Grand*. Pflanzenverbr. IbQr. Ualbineel [18%] 201).

Bildung abweichung on treten bei J. ofcws haufi^ auf, BO peloi-iacie aklinomorphe Gipfelblüten, VergrOnimjpen mit Aktinoraorphie, mit Vsrifngdrung dsr Blatcrac&HC (Apostasic), flo: ipare und Iroadiparo zentrale Durchwachstmg (Diapbyee), floripare und Irondlpare aeitllche Durchwachsung (Ekbtasteis). Die umfanpreiche Ltteratur hiortther findei man in Pengig, Pflanzenateralogie 2, Anil. n. (1S21) 190. Ferntr nurdoB bcobachtet OeiUge und Gteilje Billten, Kohäsion zweier Sep^ AdhlGton oini?B Slam, mit einem Pet. — Co. Fermond (Ewai do phytomorphie [Paris 1884] VoL I ISO, 121, 134) beoliahtete Sympetalie von 4 Pet, Monadelpnje der Stam., Roduktion von b Stam. zu Stamioodien.

N u 17. c n. In Sibirlen dienen die jungea Blatter ak Teesnrrogat. Frilher warden verschiedene Teil? der Pflnnze mediinisch verwendet, BO namentlich dia zitroneitarti^ rlechende Wurzelrin 16 (E adix I) i c t a m n i a I b i j, die Samen und das aus den BIUten destiUierte OI. — H. Thoma, Ober die chem. BesUndtelle d r Wureel von *Dictamnus aibus*, in Ber. Dentech. Phann. GBB. XXXIH (1623) fi6; H. Thoma IL C. Damborfis, in Ber. Deutiwh. Pharm. Qm. XL (1930) 39. — Wchmer, Pflanaonstoffp 2. Aufl. I (1889) 614.

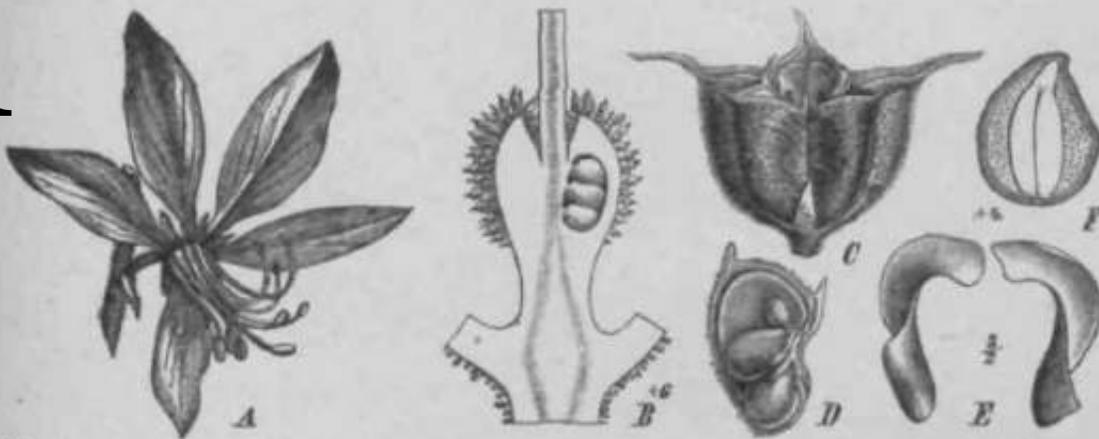


Fig. 10B. *Dictamnus* albus* U jt BIUto; B GynBsenin Im Llagac«cliD]tt; 0 I^Yncht; D Teilfmcht Booffnet, m'i £ Sjtmcn; £ d*a nb^cOste Euclokarp elnes Fachos; F S*mn Im LIUign^hnti mit dam Embryo.

<AM E. P. I. And.)

Trib. I. 3. Rutoldeae-Boronieae.

Borontee BartL Ordin. (1830) 388; E. P. HI. 1. c 110, 134.

BIUten niittelgroC oder Tdcin, meiBt rOtlich, % Karpelle 4—5, meiet HUT durch die 1 vereint und unten frei, stete nur roit 2 oder 1 Samenanlage, bei der Reife genach innon fachspaltig sich Oifnend, mit eich abltisendem Endokarp. Saoien mit Griffe trennt, reichlichem fleischbigem Nahrgebe. Embryo meist gerade. — HalbstrUucber, Straucher oder Baume mit gegenattndigeo Oder abwechaelnden, gefiederten oder gedreiten oder e<nfachen, von zahlreichen lysigenen DrQaen durchscheinend punktierten BUttern. — Nur in Auatralien¹⁾ and Neukaledonien, 1 in Neuseeland.

Subtrib. I. 3a. Rutofdeae-Boronleae-Boronlinae.

Borontinae EngL in E. P. L c 110, 184.

BIQten nichl -von einem Involuknim umschloBsen. Stam. am Grande obne LiguJarbildung. Pet. abste&eDd, frei. Blfitter gegenstSndig, einfach oder zufiaaimeBg«wtet, gefledrt oder gedreit

37. Doroitla Smith, Tracts (1798) 288; TranaacL Linn. Soc. VHI (1807) 285 t. 6—7, — Blüten 4zshlig (nach R. Wagner bei *B. megastigna* bisweiled "rafibli^). Sep. 4, unten vereint. Pet. klappig oder dachig. Diskus dick, bissreiJen mit 4 drOsenfUiflJichen Lappen. Stam. 8, allo frachtbar oder die Gines Kreisea wcntger entwickelt (a. S. 196); Staubfftden "eist breit linealiach und bebaart, oben plOtzlich in ein Bcbmalea stielcbenformiges Ende zusammengezogen. KaTpelle 4, ± gesondert, durch den Griffel vereint, jedea mit je 2

¹⁾ Ober die Arten vnn Qaenaland vgl. Bailey, Compreb. Catal, Queeuid. PI. (1909) 73.

fibereinanderstehenden oder kollateralen Samenanlagen; Narbe ungeteilt oder 4lappig. Teilfrucht 4, Sklappig, mit elastisch sich ablösendem, knorpeligem Endokarp; Samen 1—2 in jeder Teilfrucht, ittinglich, mit krustiger Schale. — Sträucher oder Halbsträucher, Belten litzig. Kräuter, mit einfachen, gedrehten oder fledertelligen Blättern, mit einzelnen achsel- und endständigen Blüten oder mit Blütenscheiden.

Wichtigere spezielle Literatur: Außer den Florenwerken für Australien und die einzelnen Provinzen (Benth, Flora austral. I [1363] 308; II. Bailey, Queensland Flora I [1899] 185; M. Black, Flora of South Australia II [1924] 835) kommen für diese Gattung und die übrigen *Boronioidae* auch in Bettacht V. v. M 3 11 c r e F. ragmenla; L. Diets und E. Pritz «I, Fragments, phyt. Austr. occid., la Engler's Bot. Jahrb. XXXV (1905) 815—326; Maiden and Betche, Cens. N. S. Wales PL (1916) 113; Domin in Bibl. Bot. Ueft 89 Hl. (1926) 838.

Etwa 60—70 Arten, tneiat in Südwestaustralien, TOO diesen 7 auch in Südaustralien, wenige in anderen Teilen Australiens. über die interessantesten Bestäubungsverhältnisse und den Blütenbau. vgl. Urban, Znr Biologie und Morph. d. Rut. 1. o.

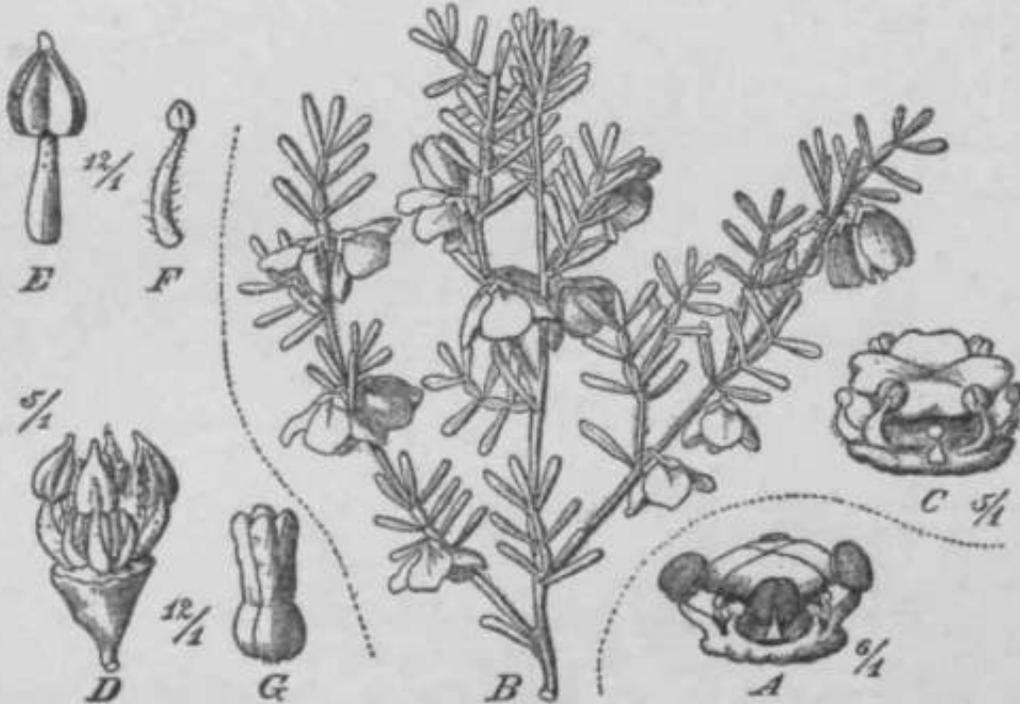


Fig. 106. A *Boruttia integrigima* Nees, Androtoum und Gjn&xcum. — U, C H. *Purdinna* Diet*. li Habitus; C Andrttfteum und tfyaSaeum. — D—Q *B. strandra* Labilt. D Andruium und GynKn«um; R Stum.; F Stamlnodluca; Q Gyn&xcum. (N*ch Diels.)

Sett. I. § 1. *Valvatae* Benth. EL austral. I (1863) 308. — Sep. meist klanpig. Pet. deutlich klappig. Samtliche 8 Antheren fertil. Blätter einfach bis gefiedert. Etwa 17 Arten in vncbi«d«n«B Teilen Australiens. — A. Sep. BO *Ing* oder linger mk die Pet.: 4 Arten in Nordaustralien, von di«en *B. arsmithkuiatia* P. Mill. and *B. affim* U B. Br. *tat* den lucin des Golfs von CarKtiUrla. — B. Sep. riel kONer & b die Pet — B*. Bttttt in eiM> Miltnldtgliii lilutea«Umd Trninift: *B. data* Sett mit gyfledertea BUTtem, in BMmnuiiHnHan, hinny kulturiert (Fig. 107 E—ff). — BK Blnten oder Blatenclade in dea Adweln der Kfttter. — Bbo. Biaten einzeln. — BbrtL Blttor Atuend, g«d«H: 8 Arten hi Wesanstialien, dmmter fl. *tHctfoUa* Benth. — BbnII. BUTter pestieil, einfach. gtdreit oder *gt&t&tsru* — BbaHl. Blitter ein&cb odd gedreit oder gofiedert: *B. bmeoia* F. Mdll., grofier Strauch mit lngBeben lanicttlichen Blättern, to Nordaustralien, auf den In^In des Golfs von CaTpenciria, fcommt auch mit aiillftren Dolden vor; *J5. ledifolia* J. Gay, mit etnTacien, gedrehten oder geflitterten, unterseite dlnnflxigen BUTtem, mit am Rand umgeroUten BULTtchen, verbrclrt in O&tauatralien. — BballS. Blitter gedreit Oder gofiedert: 2 Arten in Queensland, 1 in WesUufftralien, — Bty9. Bltiten to aiilliren Dolden, Blätter gofiedert: *B. Froseri* Hook, und *B. moUto* A. Cuno, in NeueQdwalee.

Sekt II. *Imbricatae* Eugl. in E. P. 01. 4. (1896) 196. — P«t. in der Knoepe dachig. Samtliche 6 Antheren fertil.

§ 2. *Terminates* Benth. 1. c. 310. — Blätter meist einfach. BlQttn ilk* oder grofieatsils endtfindig, aitaend oder an kurzen Stielen. — A, Blitter oder Blattchn (itelroodlich: *B. capitata* Benth., *B. nematophyUa* F. Mill., mit einXaehen Blättern, in W&staustralien; *B. jUifolia* F. HiLL.,

mit oiafadien oder gedTOiten Blitttern, in Sttdauatratfen; B, *inornate* Turez. von Victoria bis Weat-sustraljen; B. *ozyantha* Tmcz, in West&uatralioa, alle niedrigo, ausgebrettet-buacliige, Bl&re SUiu-tter sandiger Halbwlatcn. — B. Blatter flach: B. *crenata* Sm., mit verkehrt-cifOrmigen oder koUf3rmigen, oben abgcslutzen oder gekerbten B&uern, in Weataustralhm; B. *scrrolata* Sm., mit fast rhombischen, gwilgten Blitttern, In NeusUdwalea, beide in Kuitur; B. *rfoimboidea* Hook., mit vercefert-fliwinnigen, starren Blfitlcru, in den Gebirgen Taamnniens; B. *viminra* Lindf., rait liaonl-lantettlichen oder iineal-keUWnnigen BUttern, in WeatautraJien, in Rultur; B. *parviflora* Sm., mit niederlkgenden Zweigtn end linglichen bis liueaMauglicieii Bliittom, verbrctet in SQdoat- aus... en.

§ 3. *Pedunculatae* Benth, L c. 810. — Blatter stets emfneh. BIUton meist EU mebreren in einetn endaUlndigen Bliitenstanti — A. Blatter taet stielrundlith; 8. *juncw* Bartl, und B. *cymosa*



Fig. 10'. •*(—# *Iloronia daUarr* BarU. jl BIUbander Kurelg; i) AudrOieum and Uynlieum; <(e 4 großen Staminoollen vor den Sep.; C Orn1«eum mit <lem UEcken Nkrbcnkopf; /* dassetbe tm LSngBitobntlt — *—1/ B. oJofu Sm. >: BllihendeT Zweiu; ^ AbdrSzeUm mil Gynkzeum; O Dtikus und GynK*ouni; " miifcuschiltt durch duaelbc. — J, K B. *pol/galifoUa* Smith. J Fruiht; ff * Samen, divan dar tint im Lftiiffssvlinlu, (Au) K. I, J. Aull,;

Kndl. in WesUuistnlkD. — B, Blatter flach: B. *fastigiata* Barll, B. *denticulato* Sou und B. *spathu-wa* LinctL in Wwtauatralien, die belden ersteren in Kultrn. — C. Blatter mit umgerolltem Rand: 3 Arten in WmuuBtralien.

§ 4, *Cynea* Benth. 1. e. 30D <CyflnpfAap>fIM> LindL Sw»n Kiver [18H9] App. p. XVIII). — Blatter oinrach oder godreit oder doppelt gedreit. Blatcn attisKIBtandig, bUu odor bUulich. — 4 ArtoQ in Woetaunralien, da von B. *atenUescerut* F. Mtlil., ein blaiJ^rflncr Halbstrauob mit iffloUicb tiioken linealiechen Blitttera, auch an sterilen siindig-eo Pftlticn von SQdauatralien utid Victoria.

g 5. *Vartabiles* lionth. I c. SOO. — Wie vorige, aber die axillaren BJUten rot. — A. Aatheren ohne deutlichw Anh!ngs«I: B. *crassipes* Bartl. in Wcetaustr^lici), B. *falcffolio* A. Ounn. in Ostaustralien. — B. Antfceren mit deutlichom aufrechtcm oder rurflickgebogenem Anbangsel, — Bn, Bl&t-ter innzeUieh oder gedreit, mit tanzettUchcn Biattchen: B. *polygalifolia* Smith, verbreitet in 8*nz Ottaustralien bis Tasuanien und in SQdaustrolien (Fig. 107 J, K); B. *x&opkila* Dkb, der vorigoa verwaadtj bi» 0,5 m hoher roich verawelgtor sammetartig behaarte?r Strauch mit 1—Spu-ri-gen Btattern, in lichteo OehOUen auf steinijom Boden des Betirks Coolgardio in SfldweBUa<to>

lien. — Bb. blätter gedreit mit gezähnten Blättchen oder doppelt gedreit: *B. anemonifolia* A. Gunn. sehr verbreitet in Ostaustralien von Queensland bis Tasmanien und in Westaustralien

§ 6. *Pinnatae* Benth. 1. c. 309. — Blätter gefiedert. Blüten meist achselständig, einzeln oder zu dreien. — A. Blüten einzeln in den Achseln: 6 Arten in Westaustralien, darunter die kultivierte strauchige und schttnne grofie, rote Blüten tragende *B. pulchella* Turcz. — B. Blüten iz achselständigen 3blütigen Trugdolden: 4 in Ostaustralien, darunter die kultivierte strauchige *B. pinnata* Sm. und *B. floribunda* Sieb,

S e k t. III. *Heterandrae* Benth. 1. c. 308. — Pet. in der Knospe dachig. Nur die Antheren der kleineren 4 vor den Pet. stehenden Stam. fertil, die 4 vor den Sep. stehenden Stam. in Staminodien umgebildet. Narben sehr groß, kegelförmig. — 6 Arten in Westaustralien. — A. Die episepalen Staminodien mit sehr kleinen antherenähnlichen Körpern: *B. tetrandra* Labill. (Fig. 10 (D—G)) und *B. crassifolia* Bartl. — B. Die episepalen Staminodien mit sehr großen antherenähnlichen dunkelpurpurroten Körpern: *B. megasugma* Nees (Fig. 106 A) und *B. heterophylla* F. Müll., kahl, höchstens mit 3—5 Blättchen; *B. Purdieana* Diels (Fig. 106 B, C), mit *B. megasugma* verwandt, aber mit kleineren Stam. in den grüngelben Blüten, 30—40 cm hoher Strauch auf feuchten Sandboden am Swan River im Bezirk Darling, in Perth wegen der wohlriechenden Blüten als Zierstrauch verkauft; *B. elatior* Bartl., mit 5—13 linealischen Blättchen (Fig. 107 A—D).

Ober das Vorkommen der Gattung *Boronia* in Westaustralien macht Diels 1. c. S. 311 folgende beachtenswerte Angaben:

>Zwei Züge verdienen die volle Beachtung, die Massen-Entwicklung von Formen im Südosten, das rasche Sinken nach Westen und Norden. Ich gebe zum Beleg folgende Statistik für die Distrikte, welche die Zahl der sicheren Arten enthält: Irwin 3, Avon 5, Darling (meist im Süden) 10, Warren 13, Stirling 14, Eyre 11, Goolgardie 3. Zweitene liegt etwas Ungewöhnliches in der bedeutenden Anzahl von Spezies, die den feuchtesten Teilen des Landes eigentümlich sind; das ist eine Erscheinung, die sich bei keiner anderen Gattung Westaustraliens in gleicher Schärfe beobachten läßt.

Viele Boronien müßten als relativ hygrophile (ich würde lieber sagen hydatorphile, da es sich mehr um Bodenfeuchtigkeit als um Luftfeuchtigkeit handelt [Engler]) Elemente der westaustralischen Flora gelten. Die niederschlagsreichen Gegenden sind von ihnen bevorzugt, und dort noch suchen sie Bodenbedingungen auf, die eine möglichst dauernde Feuchtigkeit gewährleisten. Die kleinen Mulden und Rinnsale der südlichsten Waldgebiete mit ihrem oft stark humosen, nassen Boden sind die Heimat der blütenprächtigen Arten. In diesen von Myrtaceen oft dicht bestandenem Alluvien wachsen die schrauten *Heterandrae*, z. B. *B. lanuginosa* Endl. oder *B. megasugma* Nees, denen die schwarzbraunen, duftenden Blüten Berühmtheit in ganz Australien geben. Auf den tonreichen Niederungen, die die Regenzeit in der Regel mit Wasser sättigt, leben unscheinbarere Formen, die oft an *Epilobium* erinnern (*B. juncea* Bartl.).

Die trockenen Formationen enthalten weniger Arten; aber es gibt wohl keine, wo die Gattung ganz fehlt. In den Waldgebieten auf kiesigem Boden sieht man die hübschen Formen von *B. ovata* Lindl. und anderen. *B. cymosa* Endl. und *B. crassifolia* Bartl. treffen wir auf dem braunen Kies, der in Ostaustralien so verbreitet ist, auch in lichten Gebirgschen; sie nähern sich bereits den Xerophyten des Genus. Solche liefern die Gehölze in den steinigern Grenzgebieten der Eremaea, wo z. B. *B. inornata* Turcz. und die dicht behaarte *B. xerophila* Diels zu Hause sind. Xerophyten gibt es ferner unter den psammophilen Spezies der Strauchheiden. *B. thymifolia* Turcz. (*Pedunculatae*) repräsentiert dabei den Rollblatt-Typus. Die Reihe der *Cyaneae*, die durchaus als xerophil zu gelten hat, offenbart von *B. ramosa* Benth. bis *B. spinescens* Benth. fortschreitend allmähliche Verkillmerung des Laubes bis zu nahezu völligen Schwinden. Ihre Arten leben vorzugsweise auf Sand.«

38. *Boronella* Baill. in Adansonia X (1872) 302; E. P. III. 4. 136. — Wie *Boronia*; aber die inneren Sep. kleiner als die äußeren. Diskus 8lappig. Staubfäden am Grande behaart und überall driisig-warzig; Antheren am Ende mit einem Spitzchen versehen. Karpelle 4, zusammenhängend, jedes mit 1 fast geradlufigen, aufsteigenden Samenanlage, mit nach oben gekehrter Mikropyle. Griffel locker vereint. — Kahle Sträucher, mit fast dichotomischen Zweigen, zusammengedrängten, gegenständigen, länglich verkehrt-eiförmigen, gegen die Basis hin lang verschmälerten Blättern und mit wenigen, langgestielten, in Trugdolden stehenden Blüten am Ende der Zweige oder in den oberen Blattachseln.

3 Arten in Neukaledonien: *B. Pancheri* Baill. (= *B. Francii* Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XL [1908] 26), niedriger Strauch mit schmal spatelförmigen, am Rande zurückgerollten Blättern und mit all Ben behaartem Diskus, im Sfldbezirk in der Plaine des Laos bei Prony; *B. veruculata* (Panch. sub *Boronia*) Baill. (Guillaumin in Lecomte. Notulae system. II [1911] 95) (= *Boronella Pancheri* Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIX [1907] 140, Fig. 10), großer Strauch mit großen (bis 5 cm langen und oben 1—2 cm breiten) Blättern und mit kahlem Diskus (Fig. 108), auf den Bergen um Ngoye, im 700 m. — *B. parvifolia* Bak. f. (in Journ. Linn. Soc. XLV [1921] 279) bei Taom.

39. *Acradenia* Kippist in Proceed. Linn. Soc. II (1852) 201, Transact. Linn. Soc. XXI (1855) 307 t. 22. — Bltten 5—7zälig. Bop. 5—7, tmtou vereint. Pet. &~7, etwas genagelt, weichbaarig, daclug;. Biskushoch und dick. Statn, 10—H, Hwas liloger ala die" Pet, mit kahlen, fadenförmigen, zugespitzten Staubfaden und hen-eiförmigen Antheren. Karpelle 5, vereint; Ovar mit dem Diskus zusammenhängend, schwach 5lappig, jeder Lappen am Scheitel mit einem grünen, eiförmigen Anhängsel versehen, in jedem Fach mit 2 kolateralen oder fasteuperponierten Samenanlagen an fleischigerer Funikulua; Griffel dünn, endständig, kahl, mit undeutlichen Narben, Teil-

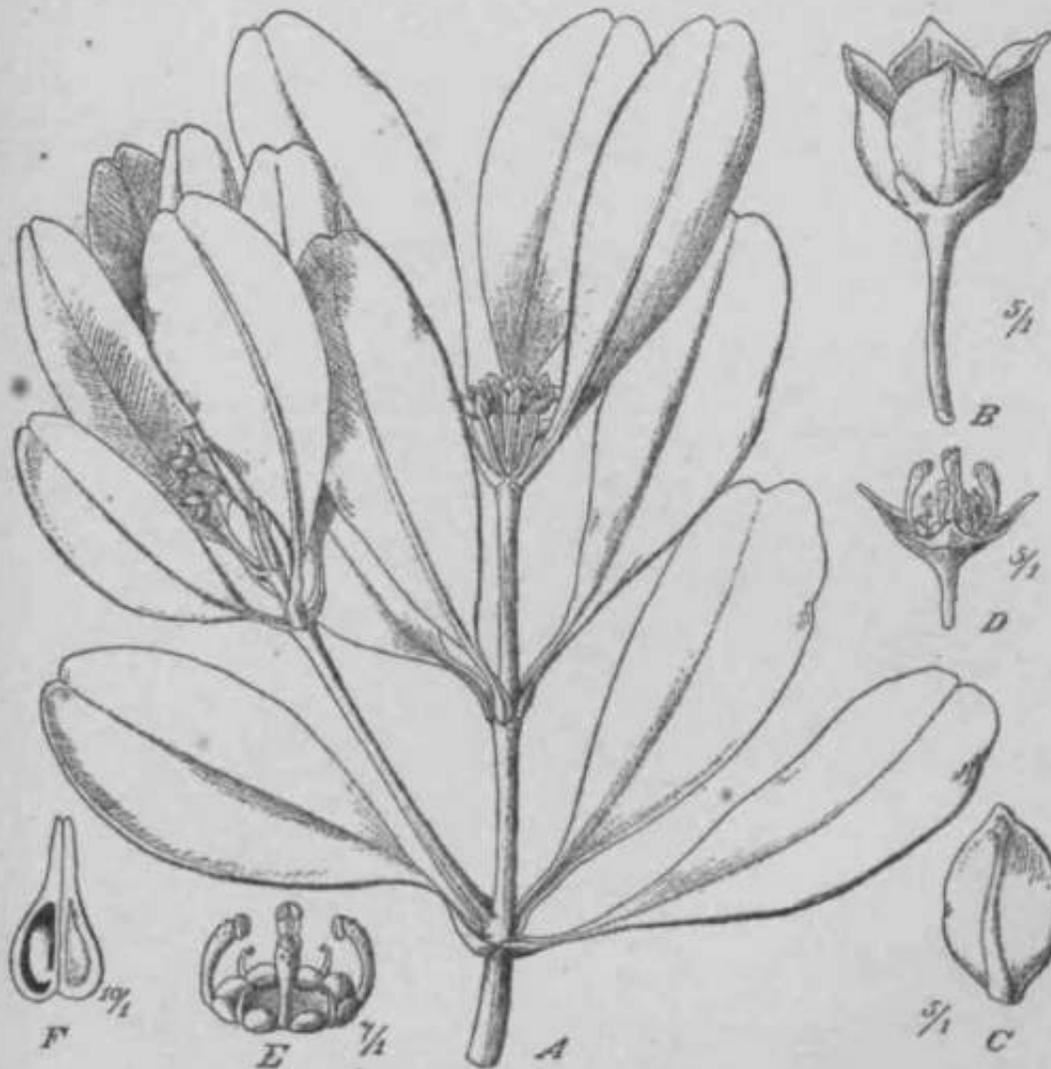


Fig. 108. *liornntilla vtHieillata* (Panch.) Batll. A Zn-«ig; B Billto; 0 PcL; D Ketch rait Stun, und Ovar; K Andrttaeuni tntt DUKu»; F Ovar. Clfath SchUcli ter.l

früchte oder Oocci, zuletzt sich trennend, im Längsschnitte fast 4seitig juaanon* gBirtlckt, abgeatutu, kurz geschnibelt.

1 Art. A. *Fraakliftiv* Kippist, obi 2—4 m boher Strauch mit gegonstfridigeij gedrchon, kurzresilelien BlEtam und (Asgtch-lanzetUlchea, rauhen Blfittchen mit etark h^rvortretendca Drüsen; Bltten wettl in dt«btp*ltig6t oafletHadiffBa Tntgdoldea; la TaemdtihB. In Kttlttr salt 1845 (Bot, Maga*. t'^T] L. 9187).

40. *Myrtopsis* Edg. in E. P. III 4 (1896) 187 (*Eriostemo7i* Panchor et Sebert Not. bois Nouv. Cal. [1871] 271; *Pelea* Baillon in Adaiisonia X [1872! 322—323; *Petm* Sekt. UI *Pentapelea* EngL in E. P. HI 1 [1896J 123). — BLaten 5zthlig. Sep. unten vereint, mit halbeiförmigen ZAHnen, von kleincn, braun&n Schflppchen bedeckt. Pet. breit lanzettlich. Diskus Tifficrmig oder fiach schUsBelförmig, den unteren Teil dea Ovarc emachließend.

Stam. 10, die vor den Pet. stehenden kürzer, mit fadenförmigen, in der Mitte gebarteten Staubfäden und herzförmigen, nach innen sich öffnenden Antheren. Karpelle 5, vereint; Ovar zur Mitte in den Diskus eingesenkt, an der Peripherie achselständig, am Scheitel tief röhrenförmig, in jedem Fach mit 1—2 an kurzem Funikulus hängenden Samenanlagen; Griffel Central, zwischen den Lappen des Ovars, kurz, mit fast kugeligem Narbenkopf. Teilfrüchte 5—7 zuletzt sich trennend, eiförmig, seitlich etwas zusammengedrückt, oben am Kettchen mit kleiner, stumpfer Spitze, mit bogigen Querfalten am Esokarp, an der Bauchnaht sich öffnend, mit sich abweisendem Endokarp. Samen eiförmig, mit dünner Schale und dünner Nahrungsschicht. Embryo mit kurzem, nach oben gekehrtem Stamm-

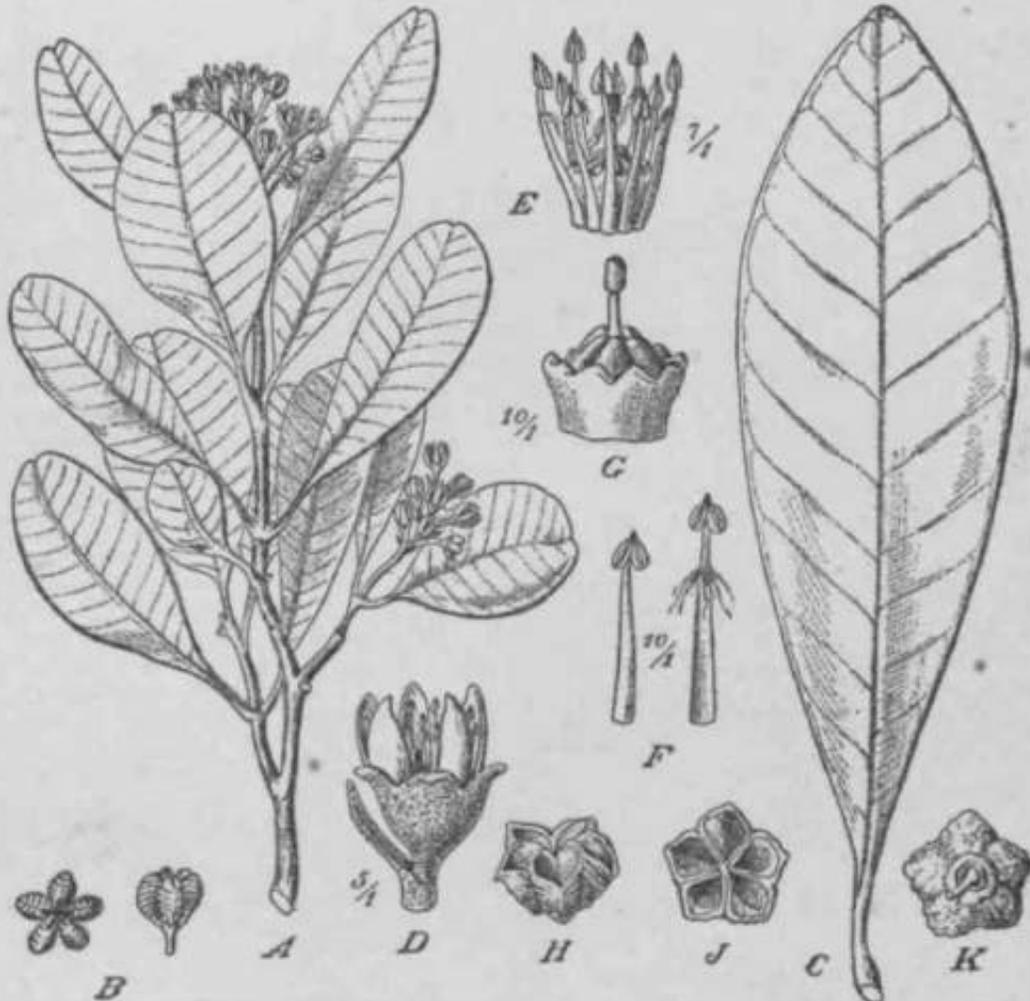


Fig. 109. *Myrtopsis*. A, B It. *Xovae-Caledoniae* (Vahl) Engl. — C—K if. *macrocarpa* Scalftr. C Blatt; D Blöw; E Anthericum und Gynaeum; F Stäm.; G Ovar mit Griffel; H—K Frucht. (Sinth Schiechter.)

chen und eiförmigen plankonvexen Keimblättern. — StriLueher mit in der Jugend von kleinen, rotbraunen Schuppen bedeckten Zweigen, mit gegenständig, gestielten, oberseits dunkelgrünen und glänzenden, unterseits anfangs rostfarbenen, später graubehaarten Blättern und mit kleinen, endständigen, aus Tragachsen zusammengesetzten Blütenständen. Blüten klein, trocknet braunlich.

Wichtige spezielle Literatur: Oudin, Remarque sur la «yony» nymphaeales quelques plantes nouvelles de la Nouvelle-Calédonie, in Lecomte, *Totulæ Byatem.* II (1911) 95—97; Martius pour l'Étude de la Nouvelle-Calédonie, X. Révision du genre *Myrtopsis*. in Bull. Soc. bot. de France LXVII (1930) 64—66. — It. Wagner, Znr Morphologie der Bomniee *Myrtopsis macrocarpa* Skhllx. in Engl. Bot. Jahrb. LIV (1916) 269. — Schinz u. (Oudin) in Sarasin u. Itous, N. Ca. L 2 (1920) 102.

7 Arten in Neu-Kaledonien (tuch Quillaumin). — A. Staubfäden alle vollständig: *itadophylla* (Baill.) (juillaumin; III. *Deplanchei* (Bull.) Guillatusb. — B. Substanz der kürzeren

Stam. kahi. Teilfrüchte mit ihren Seitenflücheln zuBammenthängend: *V. macrocarpa* Schltr., bis 2 m hoher Stranch mit aymoclj&kr Vwzweigung (mich R. Wagner 1. c.) und lilnglich tlliptischen, bis 1,2 dm langen BIUttrn, mit kahlen kurzui Staubfildcn und gTOferen Frltchten, im Südbezirk an! den Abhängen der Berge um Ngoyt um 1000 in und an deo UJeni der Dnmbto um 400—400 tn (Fig. 109 C—K). — C. Alle Sumbfrüden an der Innenseite behaart. — Ca- Staubttden an der Auflenseite katil: *V. myrtoUiea* (Uaiill.) auUflumiJi; *W. Xovae-Caledoniae* (VieiiLJ EdgL (= *Eriostemon Novae-Caledoniae* Viell.), mit cifSrmigon bia verkchrt-stfOrmigen, etwa 3 cm langen Blat*«ni, bei Pouebo (Fig. 109 A, B, Fig. 110); *it. pomaiteTridifolia* (Baill.) duillaumiii (= *Evodia pom. Baill.*). — Cb. 6wubfa4<jn as <ien Sciten btbaart; Teilfrüchte untercinander fast volletändig frei ^ *M. corjmbosa* (Labill.) Ouillaumin.



^K. 110. *tlyrioptin Novac-Caltdtmia** (Vleill.) Enp.l. A BlÜtt; B Stare, von d*r Sdlte, a <in Itogerer, 6 efn iWr«i; C eJno An there, <> von vorn, b von taloua; Z> Diikus mit dom GyiiHaeum: £ da«*elb<J Un 14* nB88chnitt; ^ QuersL-hnitt dureh O«F OVBt; <J Fructii; U Kndolurp; J Same ltn LangMchnlitt, noch nlcht gonz relf. (Am E. p. 1. Aufl.)



Fig. Hi. *Zitria*. A—f *Z. taetigvia* Sm. A Zweig mtt BMUMI, B «ia aiillBrtr BilltnciUmU. vergr.; "Blit^; B d«n Ajulrthecum, daa junge Gyniircum umgebent); J? LHtiK»*chnlitt dureh ilu Gynila«um, mil * "kJcualappen; F Pmchr, — 0—J'£. SmMiii Andr. O Entloka-rp; // der Swno mit der vertrockneten "^^iWii BrwelttrunR den Paiiilciilui; J: dersalbe Im Ltiiioschnlitt, den Embryo und das WihrReweht zelnoinl. <AU> K. P. 1. Aufl J

41. *Zleria* Smith in Transact Linn. Soc. IV (1798) 216. — BlÜten 4zählig. Sep. am Grunde vereint. Pet. dachbig oder fast klappig. Diakus mit 4 deutlichen, drttsenahllichen Lappen, am dcien AuOenseite am obern Rande 4 8ti.m. ein^eftigt Bind. Karpelle ± pronnt, mit je 2 supeiponierten Samcnanlappen; (iriffel faat endBtändig, W?. und wcniffstena an der Spitze verolnt; Narbe kurz 4Jdppi^ oder 4teilig, Teilfrucht j-^lappig^ mjt loBBpringendem Endokarp. Samen meist 1 in jedera Fach, langlich, mit •HiBtig.r Sibale. -- 8tittdM» odffi klcfaw Blame, haU oder bohaart oda B M K mit m&M S°eensttdDigen gedrcilen, seltener einfachen oder abwechaelndeo Btattern. Bltton weiB, me Ut klein. in klrinen. dreiBpaitigen asilliiren Trngdolden, seltener einzelo.

R. 10 Arten in O6tau*URLien. — A- Antieren olme Spitzchen. Kelclilappen kurf. — Aa. Hittlen tu t—S Ui don Achaetn, an kurten Stielcn: *Z. veronicea* F. MBIL (auch in Slid-Aortralien)

and *Z. obcordata* A. Cunn. — Ab. Gluten in gestielten Trugdolden oder Kopfchen, mit laubigen Brakteen: *Z. involucrata* H. B.T. und *Z. cytisoides* Sm. in den Gebirgen Ton Neu-Südwests. — Ac. Blüten in gestielten lockeren Trugdolden, mit kleinen Brakteen: *Z. Smithii* U. Andr. in Ost-Australien, nebst einer baumartigen var. *macrophylla* (Bonpl.) Benth. kultiviert (Fig. III G—J). — B. Antlieren mit sehr kleinen Spitzchen: *Z. pilosa* Kuhn in Neu-Südwests. — C. Asthrea mit dentierten Spitzchen: *Z. laevigata* Sm., mit linealischer, am Rande zurückschlagender Blätter, kultiviert (Fig. III A—F). — D o m i n i n Bibli. Bot., Heft 89 III. (1886) 83ff.

42. *Zosteridium* Baill. in *Adansonia* X (1875) 308. — Sop. 4, kurz. Pet. 4, klappig. Diskus und Stam. wie bei *Zieria*. Earpelle 4, mit je 1 am Grunde stehenden, fast geraden

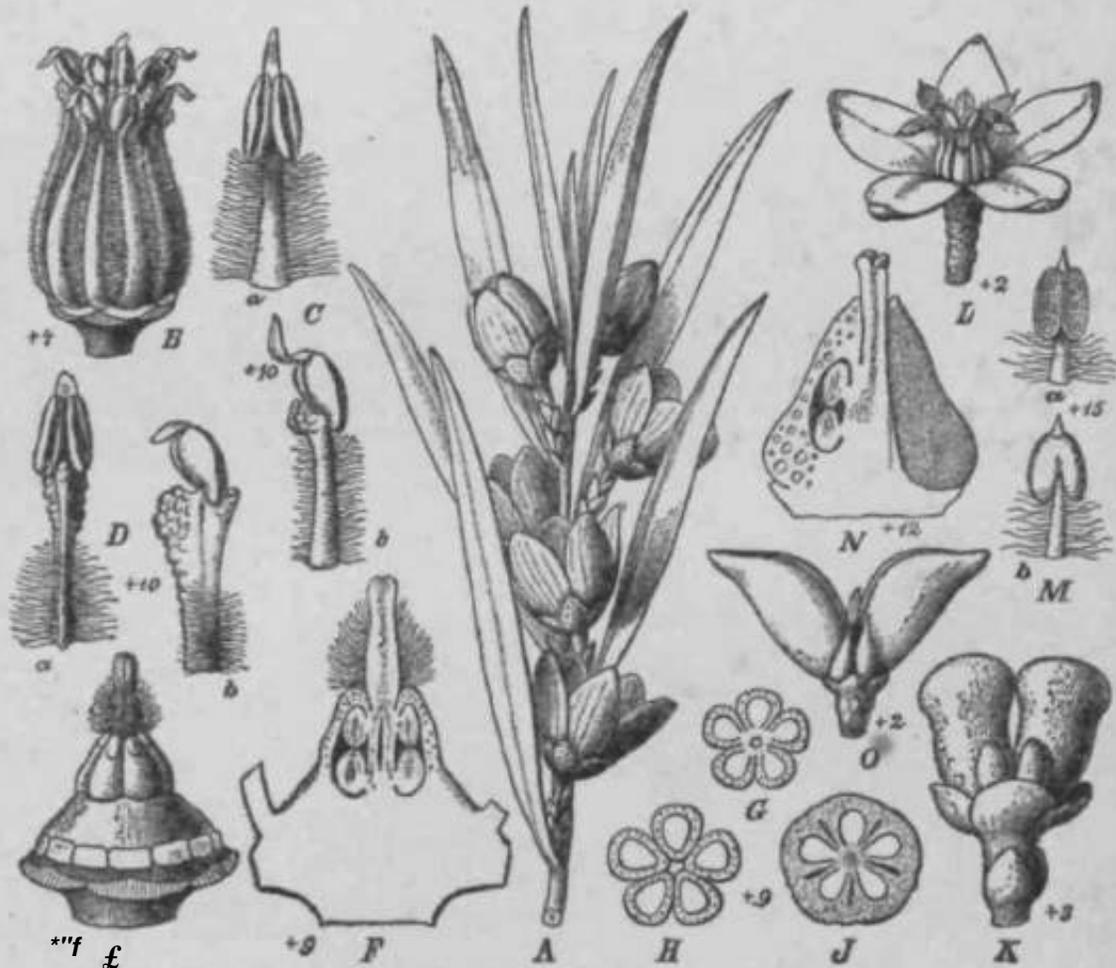


Fig. US. A—K *Etiochloa lanetelata** K. F. Oerth, A Zweigende mit Blüten; B Aquir-Oxym; C die Kürura Stun.; D die Kiere Stun, von vorn, von hinten und von der Seite; E Gipfbaum und Diskus; F Längsschnitt durch die Griffelröhre; G—J Querschnitte durch die Ovarien oben, in der Mitte und unten; K Frucht. — L—O *B. myopoides* DC. L—O Blüten; a oberer Teil der Stäube, a von vorne, b von hinten A' Längsschnitt durch die Griffelröhre; O Frucht. (AUK E. P. 1. Aütt.)

häufigen, die Mikropyle nach oben kehrenden Samenanlage; Griffel nahe am Grunde der Ovarien entspringend, vereint, am Ende frei und zurückgebogen. — Strauch mit dünnen, gegenständlichen Zweigen, dreieckigen Blättern, ungleich gekerbten und gezahnten Blättchen an schmal geflügeltem Blattstiel. Blüten in dichten gestielten, meist 3blütigen Trugdolden, welche kürzer sind als der gewöhnliche Blattstiel.

1 Art, *Z. gracilis* H. Baill. In Koukaleoaien.

Stütbl. I. 8b. Rutoideae-Boronleae-Eriostemoninae.

Eriostemoninae Engl. in E. P.), c, (1896) 110, 138.

Blüten nicht von einem Involucrum eingeschlossen. Stani. am Grunde ohne Ligularbildung. Pet. abstechend, frei. Stam. doppelt soviel als Pet oder ebensoviel Stam. and Adnominodfen, selten 3mal oder 4mal soviel Stam, als Pet. Blätter abwechselnd, einfach.

43. *Rossittia* Ewart in Ewart and Daviea, The Flora of the Northern Territory (1917) 137, pt. 15. — Sep. 5, breit, dachig, unten eiae aehr kurze ROhre bildead. Pet wenig- lenger als die Sep., tief ausgerandet, ^elb. Stam. mehr oder weniger als SO, mit kurzen dunnen kablon Staubf&den und eifdrnigen ADtheren oline Spitzchen. Karpelle 2, wie der Kelch mit dichtem schuppigem Filz. — Strauchleiu mit JmealiseUen konkaven, htiehstens 4 cm langen, mit zurtickgebogener Stachelspittze veraehenen, schuppig.filzigen Blilttern, und meist einzeln in den Achseln atehenden, kurz gestielten Bliltten von hOchstens 1 cin Durchmesser.

1 Art, J?. *tcabra* Kwart, am weatlichen Creek in Nord-Australien.

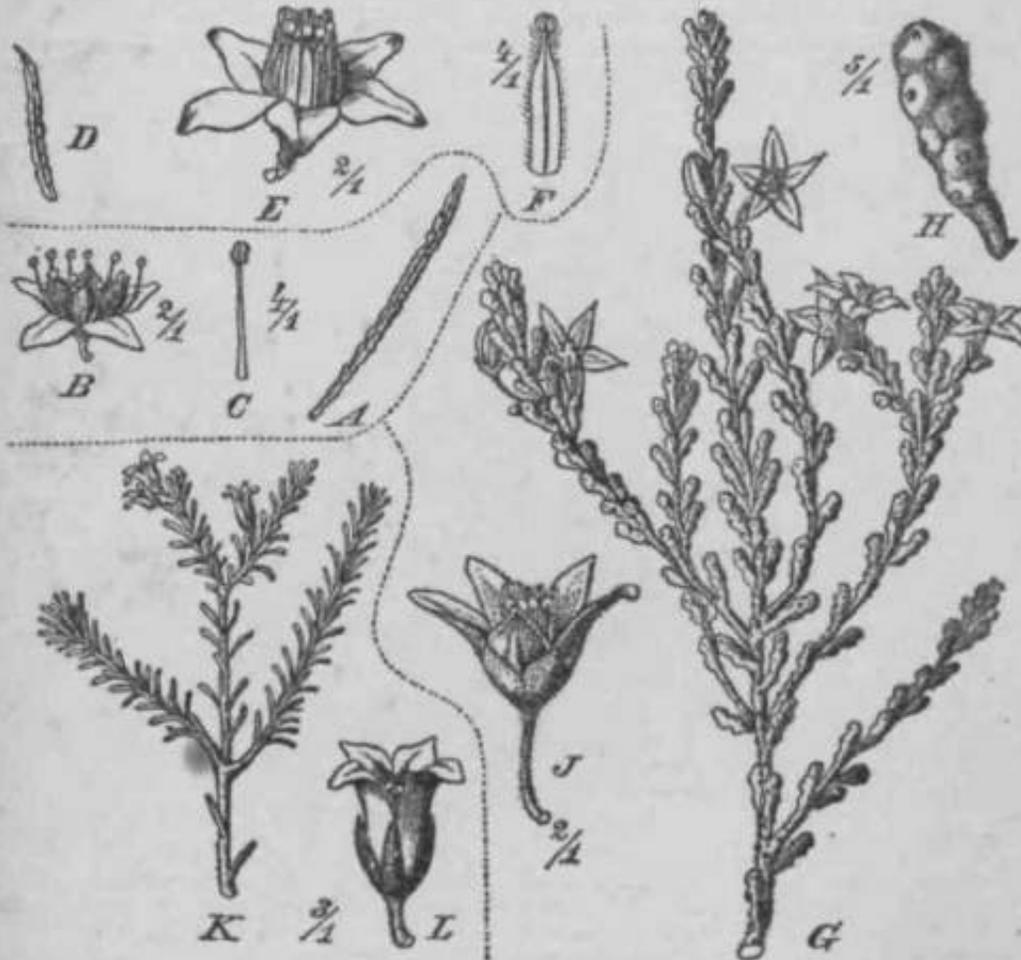


Fig. 118. *EHottemon*, A-O *E. dterti* K. PrillMI. A BUtt; B BWta; CStam. - D-F B. Bytttl V. MUL
) Blatt; Js BIOTA^ F Stam. — Q—J S- «mn»nWfu* Diellii. Q BIOhonder Zweig; II Bt*tt; J'' Blift*. —
f, C K. faJhtande* Dtols. &' Haliltua; £ BIUt«. iNach DE«U.)

44. *Eriostemon* Smith in Transact Linn. Soc. IV (1798) 321 (*Eriostemum* Poir. in Diet. so. nat. XV [1819] 198), — Sep. 5, aelten 4, am Grande vereint Pet 5, aelten 4, dachig. Diskus gewöhnlich ± verdickt. Stam, 10, seltener 8, ktirzer als die Pet; Staubf&del behaart; Antheron gewöhnHch mit oinem kleinen Spitzchon oder Anhängsel veraehen. Karpelle 5, selten 4 oder weniger, am Grande getrennt,™ bisweilen flchoo von der Mitte an vereini^t, gewflhnlich in einen kurzen Fortaatz oberhalb tier Facher veriångert; Griffel unterhalb dieses FortBatzes entspringend und ihrer ganzen Lingg iuch vereint, mit kloioer Narbe. Samenanlagen in jedem Fach 2 und gegendinaoder gekehrt. Teilfruehto oder Kokken 2kl&ppig, an der Spitze hllufig in einen Schn&bel fuislaufcnd, mit elastUcti horausspringendem Endokarp. S&men meist einzeln. — Kahle oder dlinn behaarte Straucher, mit abweehselnden, einfachen, meist sc^unalen Blattern mit stark hervortretenden UrQBen. BIUten weifl, rot oder blau, in ^a Blattachsein einzeln oder zu mehreren in einer Dolde oder einen endetandigen BIUten- and zusammensetzend.

Vjl. auch Sp. Moore in Journ. Linn. Soc. XLV (1920) 166.

80 Arten von Ostaustralien durch die südliche Ebene bis Westaustralien; 1 Art in Neu-Kaledonien. — A. Blüthen oder Blüthenstängel in den Achseln der Blätter. — Aa. Staubblätter keulenförmig und am Ende drasig: *E. lanceolata* K. F. G. (B. *saticifolium* Em.), mit lineal-lanceolaten oder lanzettlichen, dicken, nervigen Blättern und zahlreichen Brakteen am Grunde des Blüthenstängels, in Neusüdwales, kultiviert (Fig. 112 A—K); *E. Banksii* A. Conn. am Endeavour River in Queensland. — Ab. Staubblätter am Ende pfriemenförmig, unten flach. — Aba. Blüten 4teilig: *E. virgate* A. Conn. in Taamanic; *E. fabianoides* Diels (Fig. 113 K, L) kriechender kleiner Strauch im Coolgardie-Berzirk in Westaustralien. — A. bfi. Blüthen Durchmesser: *E. myoporoides* DC, mit länglichen oder lauzettlichen, flachen, nervigen Blättern und axillären Blüthenständen, in Ostaustralien an Fluviolen verbreitet, kultiviert (Fig. 112 L—O); *E. buzifolium* Sm., mit heneidmigen oder verkürzten-ciförmigen, an den Rändern verdickten Blättern, in Neusüdwales; *B. scaber* Part, (kultiviert); *B. linearis* A. Cunn., mit schmälereichen Blättern, in Neusüdwales; *E. Brunei* F. Mull. im Aupin-Berzirk von West-Australien (Fig. 118 D—J); im Coolgardie-Berzirk *E. deserti* E. Pritzel

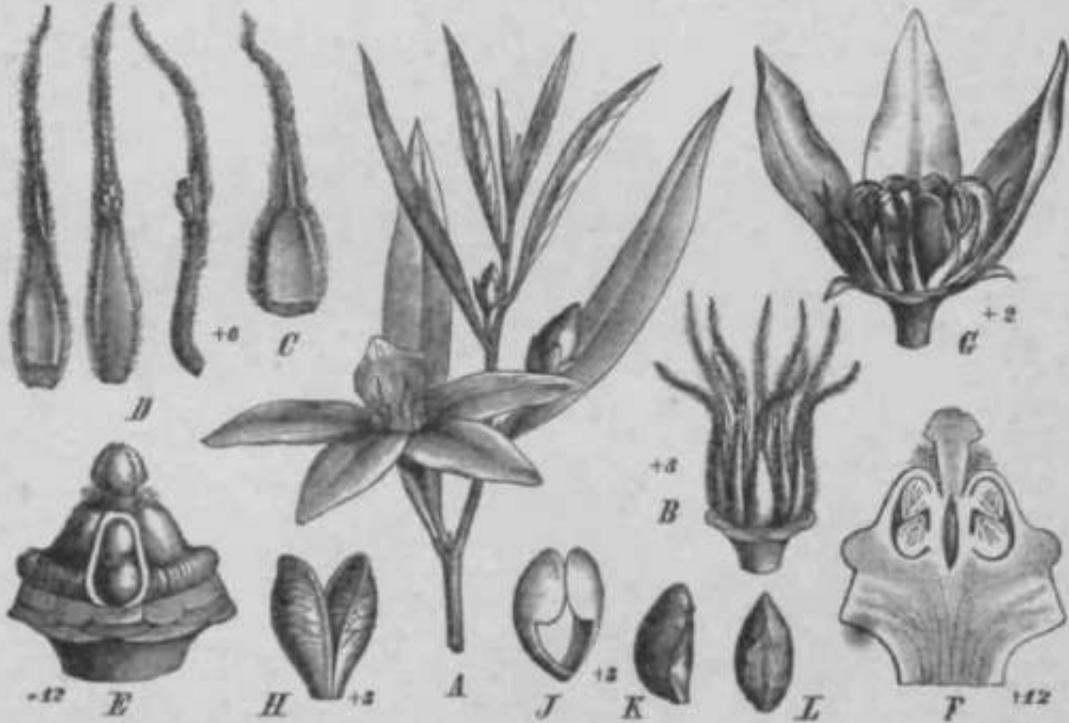


Fig. 114. *Croton raligna* Andr. A Blüthenstängel, B Blüthenstand; C Staubblätter; D Pistill; E Gynoceum, mit einem 2-fachen Fach; F Längsschnitt durch denselben (infructu und dann im Skizzen; O Blüte mit Frucht; H Frucht; I Endokarp; J Samen von der Seite; K Samen von vorn. (Aaa K. P. I. Aufl.)

(Fig. 118 A—C, Hyphenbüschel mit linearen, tuberkulösen Blättern; in demselben Bezirk auch der xerophile kleine Strauch *E. apricus* Diels auf Sandboden. — B. Blütenstand endständig. — Ba. Blätter einzeln oder seltener 2—3 endständig: *E. diffarmis* A. Cunn., mit dicken, beimaligen, flachen oder fast fliedruodlichten Dichtern, welche mit grobha, stark hervortretenden Drüsen besetzt sind, von Queensland bis Victoria und auch in Westaustralien; *E. tomentosa* Diels (Fig. 113 O—J), flehflügeliger Kletterstrauch mit keulenförmigen, tuberkulösen Blättern, in sandigen Oebstgärten im Atifitin-Berzirk; *E. ericifolius* A. Cunn., mit glatten Blättern. — Bb. Blüten in Köpfchen oder Trauben, blüht: *E. rotundifolius* Lindl. und *E. spicatus* A. Rich., in Westaustralien. — Von Neu-Kaledonien wird angegeben *E. corymbosus* Labillard., doch gehen nach Sonlecher die von ihm gegebenen, unter diesem Namen angegebenen Herbarherbarien zu *Myriopsis macrocarpa*. Dagegen ist in nennen *E. pauciflorus* Schltr., an *E. tryporoides* crummei, bis 2 m tiefer Strauch auf den Abhängen der Berge um Ngoye um 150 m. — Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. XXXIX (1906) 142; Baker in Journ. Linn. Soc. XLV (1921) 290.

Eine interessante Modifikation von Pet., vereint mit dem pfriemenförmigen Stam. zu einem Obovaten, beobachtet in Itabel, Coott (Proc. Roy. Soc. Victoria XXXIX [1921] 115, 33) an *E. obovatus* Cunn.

») Nach Oudemans (in NoL syst. II. [1911] 87) soll *E. corymbosus* von *Myriopsis* verschieden sein.

45/ Crowea Smith in Transact. Linn. Soc IV (1798) 222. — Sep. 5, am Grande vereint,¹ Pet 5, lanzettlich. Diskus ringförmig (Jraig. Stam. 10, tenzertüch, fiber die Antheren hinaus in einen laagen, linoaiischen, bohaarten Anhang verlängert, die epipetalen bisweilen Jnteb etwas breiter. Karpelle 5, unten frei, aait jo 2 Samenanlagen, und Griffel wie bei voriger Gattung, mit kleiner oder kageliger Nat-be. Teilfrucht am Schetel abgemndet octer abgestatzt. — Kahle Str&ucher odor Halbstr&ucher, mit abwechselndeil, einfachen, schmal lanzettlichen Blaitcru und zierlich gfl en roten oder grlinHcben, einzcla in den Blattachsln Btebenden Blirten.

3—1 Arten. *C. saligtut* Aaar. (Fig. 114) und *C. exalaia* ♀, Mail, in Ncusfldwaks, letater* daselbst bis 1600 m; *C. angtaU/oliA* Turc*. und *C. dentata* H. Br. in WeaUuftralitn.

C. taligna nach R. Wagner biswilon mit 6z&hligcn Blllten-

46. Pheballam Vent J&rd. Malmaisoa II (1804) 102 (*Hulebrandia* F. Mail, in Hook. Kew Journ. VIII [ia'id] S7). — Sep. 5 (oelten 4 oder 6), meist unterwilrts



Fig. 16. *Phytolacca aljuamutum* Vent. A Blüthenstand; B Blüthe; C Stam.; D Gynodium; E Längsschnitt Aardl du Ovar; >* Schuppenhaar von Stengel; O Schuppenhaar vom Ovar. (Aus E. P. 1, Aoft.)

vereint Pet. 6 (aelten 4 oder 6), klappig oder scitwllrts dachig; aber immer mit klappig eingebogenen Spitzen. Diskus ringförmig. Stam. 10 (selten 8 oder 12), ktrtzer oder laager als die Pet; Staubtlden knhl oder gewimpert, flach oder fadenförmig, am Ende pfriemenfönnig; Antheren bisweilen mit einer kleinen Drüse am Eade. Gynheum und Frucht wie bei *Eriosfemon*, 5 toilig. — Kahle oder mit Sterabaaren oder Schuppen boet^te, selten atefhaarif^e Straucher. mit abechaelnden, gauzrandigen oder schwach gezaJbnten Blattern, häufig mit stark hervortretenden Drüsen. Blilten3tande abselstUndig oder endetandig, selten eiBbliitig, meist eine kurze Traube oder Dolde, bisweilen ein KOpfehen. Bliiten klein. weiß oder g<lb.*

36 Arten, davon last 30 Ln Ostaufralional, einige davon audi in SudauBtmlien, C nur in Wort-&tralien, *Ph. toombye* (Bailey) Domin In Queensland; 1 auf NeuBcelmid.

Diels macht auf (irund seiner Beobachtung folgende Bemerkungen fiber *dae* Vorkomrn*n "fi Arten: »Die Gattung cnthilt mehrere Akologi&oh roeht verBchjedene Elemente. Nindrigo BUtae |^t flobmaJum Llub, fiber and Qber mit schitmernden Schuppen besotit, leben in der Eromaet in hiltst regenarmen Gegenden auf Sand eowobl, wie in dem harten Lehmboden. Die Sadküste Cetlich vom King^ George Sound hewohnt PA. *rude*, ein bttrberer Stranch mit lebhf&fter Verzweigung und dlichtm Laubwerk auf atBlinigem Bodcn im Gebnsch. Ivjidlich *Ph. argentum*, ein stattlicher, bis 8 m hoher Strauch, deffsen Tracht lebhaft sa *Elaeagnits* erinnert. Eine Charakterpflanze dec fctichtesten Strichs von WeetaaetrallcD sucht er die naesen Alluvien auf, in

dornen Gebttsch or mit dem kbhaften Grtln seinoa Laubes und dem reinen Weifl seiner BHiten-
strAufle eine ansiehencte Eracbeinung biidet.<

S&kt. L *Leionema* (A MUU. ils. SekL Ton *Enastemoti*) Benth. Fl. austral. I (1863)
337. — KfhlI Oder Ijehaart, ohne Sthuppenhaare. •Pet. volikommen klappig, kalil. — A. Blfiten-
&stand achselBUIndifj. — A a. Blfiten einseln. Stan, nicht fiber die Pet. hervortretend; *Ph. pungens*
(Lindl.) Benih., kJeiuer Strauchli mit ilaclien, iincaium oder Hneal-laiizeitliehcn, fiUchelepitMii
Blittern, in den Gebirgen von Victoria und Sudaustrialion; *Ph. montanum* Uook., niedriger
Strauch mil achwacher Sternhaarbekleidung' und dicker lineali&chen, fast stielrunden Bliilern, in
don GebUgen Tasmaniens, — Ab. BHitensLSndo mehrbliiltgc kurze Traub^n. StaubWfitter etwaff
hervortretend; *Ph. phyllicifolium* F. Mfill., niedriger Strauch mit ktrzen liaealischcn Biatlern, in den
Gebirgen Victorias; *PA. dtntatum* Sm., grofier Strauch, etemha^rig, mit langen linealischen, ober-
seits kahlen und glanzenden Blattorn, in XcusQdwales, kultiviert. — B. BIUtenstand enclstSndig.
• Sum. meist hervortretend. — Ba. Blttensund trauhig oder zusajnmongesetzt traubig. Mchrcro
Arten in Ostaustralien, darunter *PA. btiohum* Lindl. (*Ph. flitlebrandii* F. llllll.), Strauch mit
etarren lanzettlichen, am Knde abgestutzten oder ausgerandeten and gezHhn<n Blittern, an Gc-
birgsbSchen. in Victoria, Ttumaiiin. und Sttdaustralien; *PA. nudum* Hook., Stnuieh mit aufT^chten
Zweigen, lincal-lanzettlichen, am Rande gckerbton Elatttrn und zusammengesetztCD scheiduldigen
Trauben, an der Ostktlste der nOrdlchen Inaal von Neos<eknd. — Bb. Biatenstand kopffflraig:
PA. diosmetm A. Juas., aufrechter Stranch mit \pm hehaarten Zweigea, linealischen, elumpfen, am

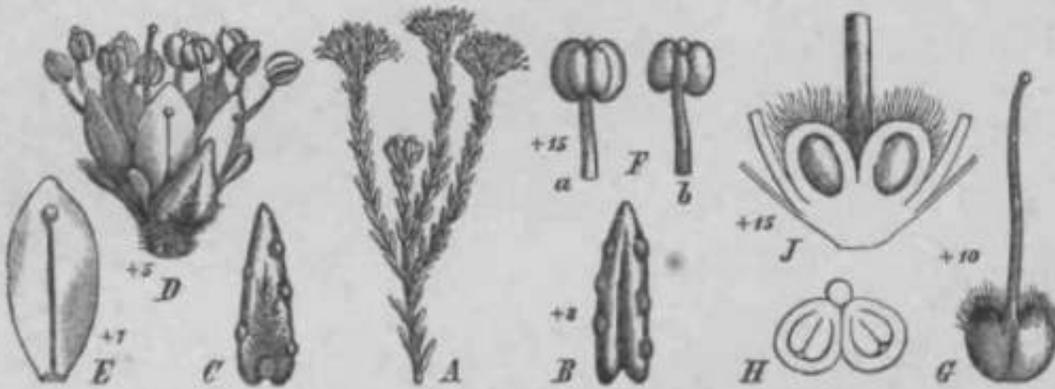


Fig. IIS, *ifferoeyht multiflora* Turc*. A BIUhonder Zweig; B ein BlaLt; C dasiwibe von nntcn; D BIUte
mit Tragblatt; E Pec. infetnar OldrUne; F Stum, von vom und von hlnten; O Gynazeuin; H QaerschnLU
(urch die beld<n K&rpelte; J LKttgaschnUt darcb die belden KarpeUe. ;Aus E. P. I. Aiifl.)

Ilando umgerollten und rauhen Bliitern, in den >blauen Bergen* von Noostdwalcs und anf oan-
digen Hdden von Victoria.

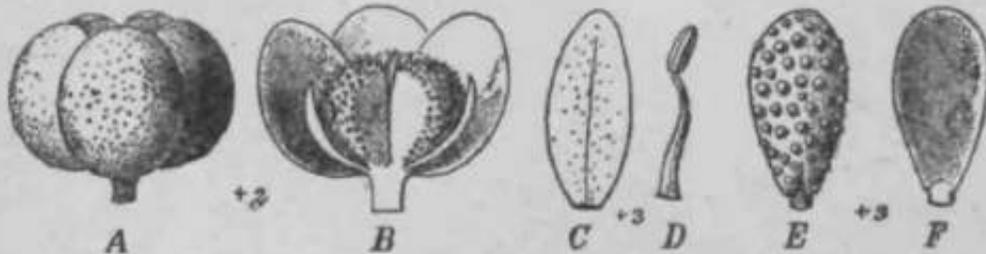
Sokt.11. *Euphebatium*. Benta. L c. 337. — Die guise PfUnze oder wenigstens der
BIOTenstand und der K<li?h, oft &uch die PaU und das Ovar \pm mit schildfOnnigen Scluppen diebt
lif?deckt. Pet an den Seiten bUweiten eich deckend, abor etets mit kkppigen, e in warts gebogenen
SpiUen. — A. RIUtenMande achselatandig, mit 1—3 BIUten. Blatter klein: *PA. ovatifotum* F. Mall,
dichter boerhiger Strauch, mit oifOnnlgcn, tnttcreits von weifien Schuppen besetztett BHtt^rn, in
der alpinen Region dor Berge Victorias; *PA. Beckleri* (F. Mfill) EngL in NeusMwales; *Pft.
rude* Bnrtl. mit verkbrt-lioriffliimigen oder broil ksilfirtnigen, abgwtaUten oder Slappigen Bliit-
tern, und 2 andere Arton in WeaUtatraien. — B. Blotiss in wdjitliMlisen und achsetstandigi'n
Dold<n, bieweilen in xusammengeaettton; *PA. oaotAammoidt** F. MuetL. relch verzwa<igter Strandi
mit dicht gedrangten, kleinen, verkphrt-cifSrmifea BUUtem nod kurt gestielten BIOTen, in
den Gebirgen von Victoria um 1100 tn; *PA. aquemetm* (L>bUL> EngL (P*. *BUiardieri* A. Juw.)<
anfrochter Strauch oder kkiner IUum, mit lunUgta, dtcbt <<cbopplgen Zwvigan und lanxottlichen
oder Uealischesu, stumpfen Oder spitien, untrrvefu Ton dichtea Schnppen silbenvelOtin Blattorn!
niif einfachen oder ctuunmengesetzten Doldestraub<n. bluCg an Bach en van NeusQdwalea bia
Tasmaftien; *PA. argenteum* Sm. {anceps DC.), aulrebtT StnacL mit Ueuttlichen, zuletzt beidre-
ceitfl grUnen Blittern, aber am gaiizen Bfltrtwuod, dea S*p. aad Pet. mit itberw>:i&en Schuppen,
in WestaiMralien. — C. Blutt'o in pndsUndigea Dolden. — Ca. Keleh abf<>tutzt oder kurz ge-
safant: 8 Arten in Oslauatralien, daruntur *PA. rfla*dxias*m* Book^ SUavrb mit HneaUki'tlfOrroigcn,
sun Elide tuHgoraniutt'i und ium Kandf lurtleckErntllirti BUu*rs, T<a Quacaatand bis Victoria und
in sadnufflrnlu'ii; *Pfi. iqamuiofum* Vent., mit UngUebr-n od<r lineaijiwoea abgwututeii Biatlern
(Fig. 115); *PA. Sotiii* F. AMU., bis 3 m hoher Strsuch mit Ung<rcD Blaueni uls vorige. —
Cb. Sep. bid zur Mitte vereint: 5 Arten in Westaustralien, darunier *Ph. tiberatlosum* (F. Mail.)
Betrth., bis 1,5 m hoher Strauch, *PA. Drummondii* Bonth., *PA. MaxwellU* (F. Utill) EngU *PA. fiU-
fotium* Turcx., I m hoher Stranch auf steinigem Lelim in lichtten *Bucalt/p(us-Bent&n<icij.*

Nach E w a r t and B e e s in Proc. Roy. Soc. Victoria n. «. XXV (1912) III gehören *Ertostedserli* E. Priteel und *E. opricus* Dials in *PhebaUm*, — *f/u.-btdivm bullatum* Blauk in Trans. Roy. Soc. South Austral. XL (1916) 460. — S p. M o o T e in Journ. Linn. Soc. XLV (1920) 165.

47. *Microcybe* Turex. in Bull. Soc. natural. Mo3eou XXV (1862) P. 2. 166. — Sep. 5j klein und dfljm. epatelf(onnig, frei oder am Gginde etwas vereint. Pet. 5, leicht dachig. Stam. 10, mit kahlen oder am Grande gewimperten, die Pet. überragenden Staubfäden; die fast nmdlichen, 2lappigen Antheren mit einer kJeinen Enddrüse. Karpidon 2, getrennt, mit je 2 nebeneinander h i i n g e u d o n S & m u n a a l a i e n ; Griffel oberhalb der Mitte der Ovarien abgehend, vereint, fadenförmig. Teilfrucht am Scheitel abgerundet, 2klappig, mit knorpeligem Endokarp. Sameo moist einzeln in jedem Fach. — Ueidekrautähnliche **Btrtdier** mit zahlreichen, kleinen, lineal-länglichen, halbsteugelumfassenden BlJU«rn und mit mehreren za etnem endsUindigen KOPfchen vereint^n kleinen Blüten.

2—3 Art«n in WestaustrUien, dnrinUsr *M. mtdiflora* Tares, {Fig. 116) mid *M. pqwristoro* Turcr., bcida aueb in Sadaustrotien. Nach F. v. Mailer nur 1 Art, welche Ansicht audi van U geteilt wird. — J. M. B l a c k in Trans. Roy. Soc. S, Austral XIJTI (ifiis) 34 t. 7 bildet die Arten ab.

4ti. *Geleznowla* Turcz. in **Btll** Soc. natural. Moscou XXII (1849) P. 2, 12 (*Santordia* J. Drumm. in Hook. Kew Journ. VII [1855] 53; *Geleznovia* Benth. et Hook. f.



psr. U7. *Grlezitewin vrrutwn* Turci- ^ Bltite mit deu großen Sep. snr Z«it «kr Fruchtreife; fi dieselbe Bltite titrh Entfcmng stweler Sep., die Pot. Bad (He K&rpelle teigend; t' Pet; /> Sinn.; £ ein L«ubblatt Ton ant«n; >' (Uesolb« ron oben, (Aoe E. P. 1. Aufl.)

Gen. I J1862] 2»3). — Sep. 5, groB, blumenblattartig, die Pet fiberragend. P«t. 5,]IUiglich, da?liig, Diekua undeutlich. Stam. 10, kdrzer alB die Pet, mit pfriemenffinnigen Filam. und Iftngltchen Antheren ohne Spitzchen. Karpelle 5, getrennt, m' t je 2 Ubereinander ateheoden Samonanlagen; firiffel nahe am Scheitel entepriengend. v«remt, mit schildfflrmtger, undcutlich peiappter Nurbe. Teilfrucht nicht geschnabelt, 2klappig an dfr Rilckseite mit Btark hervortretenden DriiBeo. — Starre, gcw&hnlidfi graugrüne [falbstr.tuchor, mit kleinen, starren, abweefiselnden, einander genkhten, last dachig sich deckenden. [ajiglich-verkehrt-ciferraigen Bfattern.

8 Artfn oder Vfriet;itrn cinor Art, *G. verrucosa* Tuicz., au| B^ndipen Ebenen West*netraliene, nur im Besirk Irwin (?ig, U7),

49. *Pleurandrops* Es Bail), in *Adansonia* X (1872) SOI) (*Pleurandros* St-Lag. in Ann. Soc. bot Lyon VII [1880] 182). — Sep. fehlend (?), DiskuB fehlend. Pet 5, kurz genagelt, kl'appig. Stam. 10—15; die *xor* den Pet. 8t«hen«ien Stam. ktirier; Antheren Unplich-oif«rini{.'. Karpelle 5, vor den *Vet.*, fret, dicht eternhaarig, mit je 2 Ubereinander stohnnden Samenanlagen; Griffel frei, dicht ziisammenBcliliefiert, mit 7uriickg'ebogenem und keuleafttrmig veidicktem, dicht papi1losem Ende. Teilfruchte 5, filzig. — Dkht filziger, Btemhaariger Strauch, mit dicken, abwechtielnden, spatelformigen, abgestutzten BliUtorn. Bliften gelb, einzeln eitzend am Ende der Hauptzweige oder kletner Seitenzweige, bis weilen von kelchahnlichen Hochbl&ttern (dlttrten wohl Sep. acin) umgeben.

1 Art, *P. plfbaliotJcs* (F. Mfill.) **Bdill. la WtataustrrtHon.**

50. *Astrolasia* F. Mfill. in Transact Phil. Soc. Victoria I (1855) 9; Hook. Kew Journ. VIII (1856) M. — Sep. sehr kleiu und undeutlich, von Haaren dicht bedeckt. Pet 4—5. auflen von Sternhaaren dicht filzig, inneo kurzhoarig, ISnplich. kur* genagdt, dachig Diskus fehlend. Stem, 8—10, mit kahlen oder am Grande bebaarten St*ubffiden von der LOnge der Pet und mit eiftnmgcn Antheren. Karpelle 2—5, **bii**

zor Mitta oder dariiber hinaus vereint, rait je 2 Ubereinander stehoaden Samenanlagea; Griffel unter dem Scheitel des Ovars abgehend, in e'inen fadenformigen Griffel voroint, mit einer scoldiQrmigen oder gelappten Narbe. Teilfrucht am Scheitel abgestutzt und oft geschnfibeit, SkJappig, zuletet sich trennend, mit knorpeligem Endokarp. — Strauehor oder HalbstrttueUer ± dicht stemfilzig, mit abweehseinden Bl&ttern uod einzelnen oder wenigen axillar oder terminal sitzenden Bliiten.

Sflkt. I. *Euosterolasia* Benth. Fl. austral. I (1668) 350, SSI. — Karpelle 5; Ovarium mit 5 aufrecht L&ppen. — 7 Arten, 6 in NeuaUdwiUes und Victoria, 1 in Slid Australian: *A. ccrreifolia* Benth. und *A. bttxifolia* Benth. in Neusudwaies, *A. Muelieri* Benin, und *A. pleurandroides* F. M-tll. in Victoria; *A. trymatioides* P. MttL in Nenaflwalcs und Victoria, hier auf den hOchaten Gipfeln der australtechea Alpen, nicht unter 1600 m.

Sekt II. *TJTocarpua*(J. Drumm. alg Gattung in Book. Kew Journ. VII [1655] 54) Booth. l. c. 350, — Karpello 2—3. — 3 Arten in Westaustralien: *A. squantuiigera* (Hook.) Benth., kleiner Straur'h oder Halhsirauch, mit feleincn Schuppen bosetzt und mit dieken lilnglich-lanjettr liehon Blatters; *A. phebdiolides* (Drumm.) Benth. and *A. grattidiflora* (Hook.) Benth. *A. mvricata* Black &uf dem Uount Lofty Range der KOngiirii-In»In in Sildaustralien.

51. *Phllothea* Rudge in Traosact Linn. Soc. XI (1815) 298 L 21 (*Pllothea* MitcV Journ. ExpecL Trop. Austral. [1848] 347). — Sep. 5, eittrmig, zurHftlfte vereint



Fig. us. *rhiothea antrali** Rudge. A ZweJgende; B Blltte; C AndROMUtn und Stetnpal; D Gyn&zeum im LKngmcbnlitt; E Frucht. (Am E. P. 1. Aufl.)

Pet laazettiich, schwach dachbig. Stam. 10, oder 5 StaubblHtter und 5 Starainodion, etwas ktrtzer als die Pet., mit lanzettlichen Staubfaden, walche ZUT Hslfte in oino kahle, glockige ROHre vereint, an ihrer oberen tr«ien H&lfte bebaart sind; Anthren eifdrmig, mit kleinem Spitzcben. Karpelle 5, von Grund aus frei, je mit 1 hitngenden und 1 aufsteigenden Somen&alage; Griffel otwaB unter dem Scheitel des Ovara entspringend, in. einen unterwiirt* angeschwollenen und behaarten Griffel vereint; Narbe klein. Teilfrucht abgeatutzt, 2klappig, mit elaatiBchem Endokarp. — Kahle oder schwach behaarte Strtiuchor von heidekrautartig^ein Habitus, mit linealischon, dickeo, unterseita konveien Bt&ttern uad meiat 1—3 Bllten am EndC der Zweige.

Sekt. I. *Euphttothea* EngL in E. P. L c. 148. — 10 fruehtbare SUM. — *Ph. australis* Rudge (Fig. 118) und *Ph. Retchenbachiana* Sieb. in OstauHUalicn, dio erste in Queensland (Mount Faraday) und KensfidwaJee, die iweite nur in KeualldwaJes.

Sekt U. *Drummondita* (Harv.) Engl. in E. P. 1. Aufl. HI. i (1896) 143 [*Drummondito* Harv. in Hook. Kew Jo urn. VII [1855] 53]. — G ISngera ataminodlen und S Sunn, veretot. *Ph. ericoides* (Harr.) F. Mttl. und *Ph. Hasseltii* F. MliJL in WMatwtTalien, die erste im Beau* Irwin bei White Peak, dto iweite im Beirk Coolgtrdio im liohten AkaiengchOlt. PA. *cauida* F. Mdl' in Queensland, am Gilbert Hirer im Sandsteui-Tifell&nd.

Subtrih. I. 3c. Rutoldeae-Boronleae-Correlnae.

Coneinae Engl. in E. P. I. c. 143.

Stam. am Grande obne Ligularschnppe. Pet. in eine RShre ve»int.

^ Correa Andrews, Bot. Repos. <1798) 1 18 (*Mazeutoxeron* Labill. Voy. II [1798] 1); *Corraea* Smith in Transact. Linn. Soc IV [1788] 219; *Correas* Hoffmgg., Verz. Pflz-

Nachtr. I [1824] 168; *Antommarchia* CoUa, Hort. **ripuL** App- II [Iffi6] 845; *Didinufria* Lindl. in Mitchell, Three Exped, Austral. II [1839] 198; *Euphocarpus* Andere ex Staudel, Nom. «d. 2. I [1840] 422, 609; *Didymeria* Lindh ex Ann. ec. nat. 2. s6r. XV [1841] 59). — Kelch becherförmig, meist abgestutzt, eeltener 4lappig oder mit 4 kurzen oder längeren Zähnen. Pet 4, klappig, außen mit Bartschulhaaren besetzt, in eine zylindrische oder gloekige Röhre vereint, bisweilen sich trennend und am Ende ausbreitend. Diskus kura, 5lappig, am Grunde des Diskus eingefügt, mit fadenförmigen, zugespitzten, kahlen Staubfäden und länglichen Antheren. Karpel 4, am Grunde getrennt, mit je 1 fädereinauder ansetzenden Samenanlagen; Griffel fadenförmig der Mitte eingelenkt und in einen fadenförmigen vereint, mit einer kleinen oft kurz 4lappigen Narbe. Teilfrucht 4, abgestutzt, 2klappig, mit knorpoligem, elastischem Endokarp. — Straucher oder kleine Bäume, mit dichter, stomförmiger Bekleidung oder seiten kahl, mit fleischigen, ge-

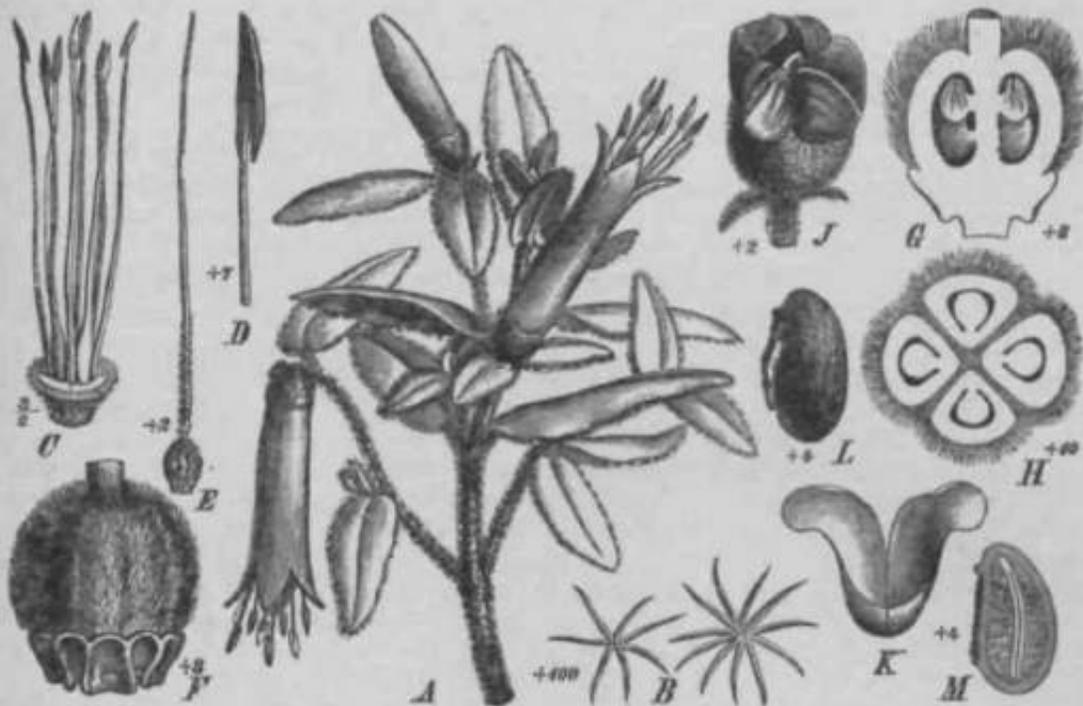


Fig. 113. *Correa tpneiota* Ait A Zwickel; B Längsschnitt vom Stengel; C Andraacium; D oberer Teil des Kelchs; E Längsschnitt des Ovars; F Längsschnitt des Ovars durch vier Orte; G Querschnitt; H Querschnitt; I Frucht; J Karpel; K Längsschnitt des Karpels; L Querschnitt des Karpels; M Längsschnitt des Karpels. (Atu E, P. 1. Aufl.)

Btieten, eiförmig oder länglich-eiförmig Blättern. Blätter klein, weiß, grünlich, gelblich oder rot, zu 1—5 achselständig oder endständig, hängend.

1 Arten in Ost- und Südaustralien. — A. Kelch mit 4 lanzettlichen Zähnen von der Länge der Röhre; C. aemulosa Mill., in schattigen sandigen Abhängen in Victoria und Südaustralien. — B. Kelch mit 4 kreisförmigen und mit 4 langen pfriemförmigen Zähnen; C. decumbens F. Mill., mit lineal-lanzettlichen, am Rande umgerollten, unterseits rötlichen Blättern, in Südaustralien. — D. Kelch breit 4lappig; C. Bismarckensis F. Muell., mit 4—6 cm langen, lanzettlichen Blättern, in Neuquidwesten. — E. Kelch fast abgestutzt, mit 4 undeutlichen Zähnen. — D. Pot. zuletzt frei: C. alba Andr., etwa 1 m hoher Strauch mit fadenförmigen bis kreisförmigen, in der Mitte dicht bellfarbig-förmigen Blättern und mit hellgrünlichen Blumenzweigen, an den Küsten von Victoria, Tasmanien und Südaustralien. — D. Petal. zuletzt zu 4 zahnförmigen; C. speciosa Alt., bis zu hoher Strauch mit breit-eiförmigen bis lanzettlichen, unterseits hellförmigen Blättern und röhrenförmigen oder glockenförmigen Blüten [var. *wens* (Sin.) Engl., an den Küsten von Neuseeland bis Tasmanien und über Südaustralien bis Westaustralien, in sehr hohen Varietäten wie die vorige kahl (Fig. 119); auch Baslarde beider Arten: *C. paxdickella* Mackay (= *C. speciosa* X *C. alba*), *C. bicolor* (= *C. speciosa* X *alba*), *C. longiflora* Put. etc. wurden in Argentinien. — *C. lmerenciana* Hook, in den Gebirgen von Victoria und Tasmanien. — Die Arten sind Vogelblumen und erinnern an *Fuchsia*, daher Name *Fuchsia tree*. Siehe oben 8-10. — *C. calycina* J. M. Black in Trans. and Proc. Boy. Soc. S. Austral. XLK. (1906) 37a, 30d.

BiMungeabweichungen. Nach Penzigs Angabe beobachtete R. Wagner Spaltung des Kelches, Verdoppelung der Krone und partielle Trennung der Karpelle bei *C. speciosa*. Masters beobachtete eine *Correa* mit vOllig getrennten, schmal linealen Pet. und trikotyle

Subtrib. 1.3d. Rutoldeae-Boronleae-Nematolepidinae.

Nematolepidinae Engl. in *£. P. 1. c. 110, 145.*

Stam. am Grande mit langhaariger Ligularschuppe, doppelt so viel als Pet

53. *Nematolepis* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou XXV (1852) P. 2. 158 (*Symphyopetalon* J. Drumm. in Hook. Eew Journ. VII [1855] 54). — Sep. 5, klein, am Grande vereint. Pet. 5, klappig, grdfitenteils in eine zylindrische R 6 h r e vereint, am Ende frei^zuletzt auseinanderspreizend. Diskus klein, gekerbt. Stam. 10, die Staubfäden am Grande mit einer schmalen, fransig behaarten Ligularschuppe; Antheren l&nglich-eifo*rmig. Karpelle 5, mit getrennten Ovarien, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen; Griffel unter der Mitte des Ovars abgehend, zu einem fadenfftrmigen mit kleiner Narbe vereint. Teilfrucht abgestutzt, 2klappig, mit knorpeligem Endokarp. — Strauch, von schildfOnnigen Schuppen bedeckt, mit abwechselnden Blättern und einzelnen kahlen, ziemlich großen, achselständigen Blütten.

2 Arten. *N. phebalioides* Turcz., ein buschiger Strauch mit eiftrmigen oder l&nglichen, oberseits kahlen, unterseits von silbergrauen Schuppen bedeckten Blättern und kurz gestielten Blüten; *N. Euphemiae* F. Mttl. Fragm. III (1863) 149, t. 25 (*Phebalion Baxteri* Benth. Fl. austr. I 845), mit spatelförmigen, tief 2lappigen Blättern, beide in Westaustralien, im Bezirk Eyre.

54. *Chorilaena* Endl. Enum. pi. Huegel (1837) 17, Gen. n. 6010 (*Choribena* Steud. Norn. ed. 2. I [1840] 355). — Sep. 5, fanglich oder fadenfftrmig. Pet. 5, sehr schmal, klappig oder fast klappig, frei. Diskus klein, gelappt. Stam. 10, die Staubfäden am Grande mit einer breiten, fransig behaarten Ligularschuppe; Antheren l&nglich-eif&rmig. Karpelle 5, mit getrennten Ovarien, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen; Griffel unter der Mitte der Ovarien abgehend, zu einem fadenfftrmigen mit kurz 5lappigen Narben vereint Teilfrucht abgestutzt, mit knorpeligem Endokarp. — Sträucher mit abwechselnden, buchtig gelappten Blättern, steifhaarig oder von Sternhaaren filzig. Blüten in dichten, h&ngenden Trugdolden, welche von einigen pfriemenfftrmigen Hochbl&ttern umgeben sind.

2 Arten. *C. quercifolia* Endl., mit unterseits goldig filzigen, lederartigen, eiförmigen, buchtig gelappten oder breit fiederspaltigen Blättern und 7—14blütigen Trugdolden; *C. hirsuta* Benth., mit etwas dtinneren, oberseits sternhaarigen, unterseits steifhaarigen Blättern, beide in Westaustralien, nur im Bezirk Warren.

Subtrib. I. 3e. Rutoldeae-Boronleae-Diplolaeninae.

Diplolaeninae Engl. in *E. P. 1. c. 110, 146.*

Blüten in dichten EOpfchen, mit einem 3—4reihigen Involucrum breiter Hochbl&tter, von denen die inneren blumenblattartig sind.

55. *Diplolaena* R.Br. in Flinders' Voy. Bot. App. III (1814) 546 (*Ventenatum* Leschen. ex Reichenb. Consp. [1828] 199; *Diplochlaena* Spreng. Gen. I [1830] 369). — Sep. nicht entwickelt. Pet. 5, schuppenförmig, klein, kahl oder gewimpert. Diskus klein. Stam. 10, am Grande des Diskus eingefügt, mit sehr langen, jedoch abwechselnd ktrzeren, oberhalb der Basis gewimperten Staubfäden, mit langlichen, nackten Antheren. Earpiden 5, unterw&rts frei; Ovarien mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen; Griffel vereint in einen fadenförmigen, am Grunde behaarten, mit 5lappiger Narbe. Teilfrucht 2klappig. — Straucher, von Sternhaaren dicht weiß oder gelblich-filzig, mit abwechselnden, gestielten, eiförmigen, oder langlichen Blättern und kurz gestielten oder sitzenden Blütenköpfen, welche von einem 3—4reihigen Involucrum umgeben sind (s. o.).

6-^ Arten, nach F. v. Miller Varictäten einer Art, in Westaustralien. *D. grandiflora* Desf. (Fig. 120) und *D. microcephala* Bartl., mit beiderseits filzigen oder dicht behaarten Blättern, die erstere mit eiförmigen äußeren Httllblättern, die zweite mit lanzettlichen; *D. Dampieri* Deaf, und *D. angustifolia* Hook., beide mit oberseits kahlen, unterseits filzigen Blättern, die erstere mit breiten, die zweite mit schmalen Involucralblättern. — Die 18 macht in Engler's Bot. Jahrb. XXXV 325 folgende Bemerkungen: >Diese endemieche Gattung WeBtaustraliene besetzt nahezu die gesamte

Südwest-Region. Sie zerfällt in zahllose zum Teil unbeschriebene Formen von höchst abweichenden Eigenschaften in Traillii und vegetativen Organen. Auch die Ausgestaltung der Hüllblätter ist sehr verschiedenartig abgestuft, Endlich variieren die Blütenblätter bedeutend in der Färbung. Die Gattung bewohnt sehr verschiedene geartete Gebirge, in den kiesigen Waldungen des Distrikts Darling trifft man niedrige Pflanzen mit weicher Laube und wenig lebhafter Färbung der Infloreszenzen. An den sonnigen, felsigen Hängen der Karoo-Region sieht man die Gattung in mancherlei Gestalt; am häufigsten und in verwirrender Mannigfaltigkeit im Norden, in dem Gebiet der Champion-Bay. Dort ist unter anderen die Heimat der typischen, J. S. Dampieri DC., einer prachtvollen Pflanze, die zur Blütezeit durch den Kontrast der weißlichen Blätter mit dem glänzenden Grün der Oberseite und durch das leuchtend rote ihrer Röhre eine Zierde der Landschaft bildet. — Ostonfeld (in Danke Vidensk. Selsk. Biolog. Meddel., Hl. 1 [1921] 77) gibt einen Schlüssel der 6 von ihm unterschiedenen Arten, von denen 2 neu sind.

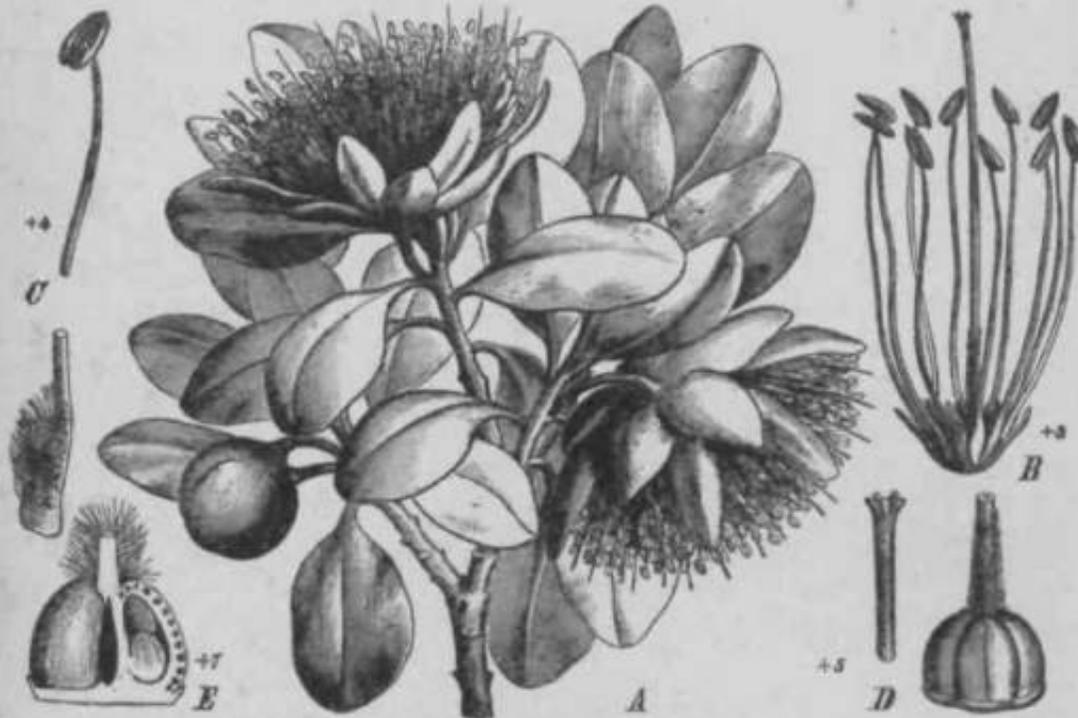


Fig. 10. *Rhoicissula grandiflora* Desf. A Zweig; B Hüllblätter mit den kleinen Petalen und den langen Stämmen; C Stäube, der untere Teil mit kleiner behaarter Innenfläche und der obere Teil mit der Anthere; D Gynoecium, unterer Teil um die Griffelenden; E Ovar mit dem klebrigen Diskus. (Aus B. P. 1. Aufl.)

Trib. I. 4. Rutoideae-Diosmeae.

Diosmeae DC. in *mem. MUB.* Paris IX (1822) 140; Engl. in E. P. L c. III 111, 147.

Blüten 5, selten eingezeichnet, 5strahlig. Stempel 5, vor den Sepalen; Staminodien 6, vor den Petalen, oder fehlend. Karpell 5—10, selten zu einem tief gelappten Ovar vereint, 5fächerig, 1, 2 oder 3 mit je 2 Samenanlagen. Frucht in Teilfrüchten zerfallend und facta-paltig oder nur scheidewandspaltig; Endokarp ganz oder am Rande sich abblühend. Samen ohne Fruchtwand. Embryo mit fleischigen Keimwurzeln. — Selten Baum, meist Sträucher, mit abwechselnd, stets einfachen, von linsenförmigen Drüsen durchfurchten punktierten Blättern. — Großenteils im südwestlichen Kapland, weniger im Ostlichen, 1 Gattung auch in den Gebirgen Ostafrikas.

Subtrib. I. 4.L. Rutoideae-Diosmeae-Calodendrinae.

Calodendrinae Engk. in E. P. L c. III, 147 (*Calodendreae* Engl. in Abh. naturforsch. Ges. Halle XIII [1877] 146).

Blüten 5, selten 6. Stempel 5, vor den Sepalen; Staminodien 5, vor den Petalen. Ovar auf dem Gynophor. Frucht sehr groß, grob stachelig-höckerig, fleischig-scheidewandspaltig, mit am Rande anhaftendem, nur am Grunde sich ablösendem Endokarp. Samen haselnußgroß. Embryo mit zusammenhängenden Keimblättern. — Hohe Bäume.

56. *Cafodendrum* Thunb. Nov. gen. rr (1782) 41 (*PaUasia* Houtt. Handleiding II [1775] 382). — Blfite *Q*. Sep. eifSrmig, PetgroB, imeal-lanzettHch, in der KnoBpe dachig, dann abatehend oder zuruickgebogen. Stam. 5 vor den Sep. und Staminodien 5 vor den •Pet am Grande des kleinen, becherfBrmigen Dtakus. Stain. 5, BO lang wie die Pet., rait fadenftlnnigen Staubffiden und langlich-pfeilKSrniigen, in eine kleine Drilae endenden Aatherea; Staminodien linealisch, lang zugespitzt, namentlich am Rande mit rotbraunen, etark hervortretenden Driiaen besetzt. Ovar auf sehr langem, fadenfOrmigem Gyaophor,

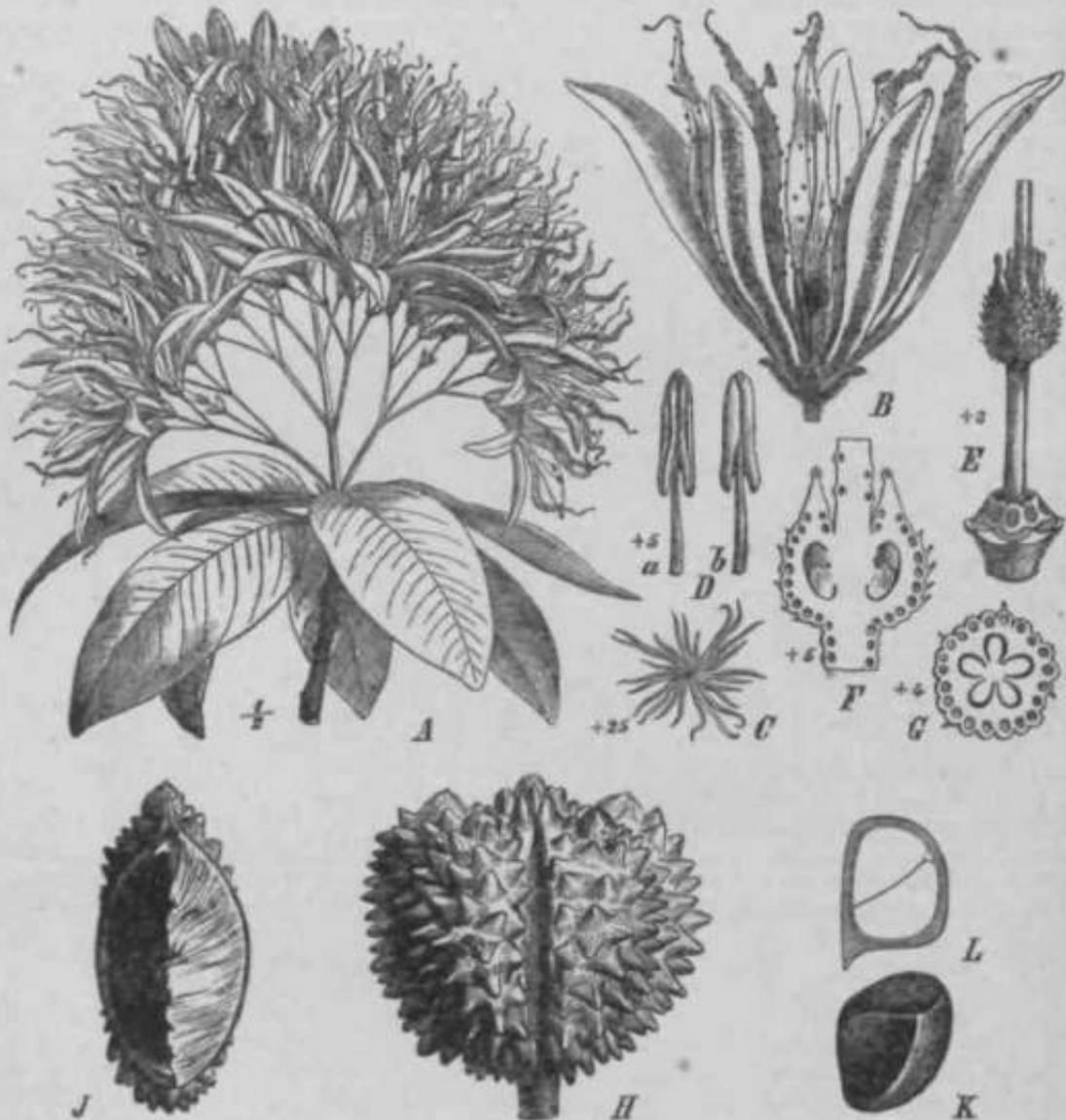


Fig. ItL *Oalodmdrum eajrtnit* (L. f.) Thanb. A BltthuntUr Zwefp; Ti Bltite; C Sterahnar dor ret.: /> An-
tfa<fe von hlaten und von vans: B Oynophor mft detn GynJUeum; F LiagsscbDlitt dorch diu Oynfitoum;
0 (Jijflrschnft durch (Jaswlhe; U Frucht; J TufKruelit; if 8*me; L S«me 1m DinsBSebuHt.

(An* E. P. I. A«&.)

läiiglich, 5lappig, so wie das Gynophor von Drflsen hOckerig und jeder Lappen in einen apitzen, meist eine Drflse tragenden Zahn endigend; jedes Fach mit je 2 tiberein&nde* Btehenden Sjunennntegen. Kapsel kurz gestielt, dick holzig, fast kugelig, 5kantig, mit groBen, stacheligen HOckern, Sfacherig, Bcheidewandspaltig, Bklappig, mit knorpeligem, am Rucken aahaftendem, an den Rfflndern sich abIQBendem Endokarp. Samen horiонтal, haselnu&groC, kantig, mit schwarzer, krustiger Schale ucd Jfabel an der Bauchseite, ohne Nahrgewebe. Embryo mit dicken, fleischigen und Olreichen zuBammenschließenden Keimblattem und kurzem Stammchen. — Grofie Baume rn.it gfigenstandigen Oder in 3gliedorieen Quirlen atehendeo Zweigea und gestielten, groflen, lAnglichen oder breit-elliptischen,

dreieckig punktierten, am Rande schwach gekerbten Blättern mit parallelen Seitennerven. Blüten groß, sternförmig, hell lila oder rosa, dreieckig-punktiert, von feinem Duft.[#]

2 Arten in Ost- und Ostafrika. *C. capense* (L. f.) Thunb. (Fig. 121) in Wäldern des Ostlichen Kaplandes, nordwärts bis Natal und auch in Ostafrika, bei Arusha um 2100 m, an der Südgrenze von Kikuyu um 1600 bis 1900 m, an der Nordseite des Lamunian im Bergland von Ndassekera, im Massaihochland, am Kijanyaviassafluß im zentralafrikanischen Zwischenseenland; *C. Eickii* Engl. (in Bot. Jahrb. XXXII [1902] 119; Siebenlist, Forstwirtschaft. D.-Ostaf. [1914] 90), ausgezeichnet durch 2—3mal kleinere Blüten, durch dicht graufilzige Pet. und zweimal so große Frucht. — Der Name *Calodendrum* Thunb. steht auf der Liste der Nomina conservanda; Briquet, Régl. Internat. 2. 6d. (1912) 91. — Th. Fries in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem VIII (1923) 556. — Schöne farbige Abbildung von *C. capense* mit lila Blüten: R. Marioth, Fl. South Afr. II (1925) 110 t. 37A, t. 38 (Bestand); einh. Name: Wild chestnut, Wilde & Stanje. Die Raupen einiger *Papilio-Aiten* verzehren das Laub.

Subtrib. I. 4b. Rutoldeae-Diosmeae-Diosminae.

*Diosminae*¹⁾ Engl. in E. P. 1. c. III, 147.

Blüten 5, strahlig, 5gliedrig. Stam. 5, vor den Sep.; 5 Staminodien oder keine Staminodien. Ovar 5—4lappig, in jedem Fach meist mit 2 nebeneinander stehenden Samenanlagen. Frucht in oft geschnäbelte Teilfrüchte zerfallend; diese aufspringend, mit sich ablosendem Endokarp. Embryo mit flachen Keimblättern. — Sträucher mit einfachen, kleinen, lederartigen Blättern, oft von heidekrautartigem Habitus; alle in Süd-afrika, zumeist im südwestlichen Eapland.

57. *Barosma* Willd. Enum. pi. Hort. berol. (1809) 257 (*Parapetalifera* Wendl. Coll. Pi. I [1808] 15, 34; *Baryosma* Roem. et Schult. Syst. V [1819] 448). — Blüten 5 oder Polygamisch. Sep. 5, nur am Grunde oder fast bis zur Mitte vereint. Pet. 5, viel größer als der Kelch, kurz genagelt, kahl, in der Knospe dachig, dann abstehend. Diskus becherförmig, ganzrandig oder gelappt. Stam. 5, am inneren Rande des Diskus eingefügt, mit kahlen oder behaarten Staubfäden und mit eiförmigen, bisweilen von einer kleinen Drüse gekrönten Antheren. Staminodien 5, kürzer als die Stam. und fadenförmig oder blumenblattartig, am Ende mit einer Drüse. Karpelle 5, vereint; Ovar tief 5lappig, mit am Scheitel geschnäbelten und oft dreieckig-warzigen Lappen; Griffel oberhalb der Fächer abgehend, länger als die Staubfäden, kahl oder am Grunde behaart, mit kleiner Narbe, in den 5 Blüten fehlend. Teilfrucht zusammengedrückt, geschnäbelt, dreieckig punktiert. — Aufrechte, ästige Sträucher, mit gegenständigen, seltener abwechselnden, lederartigen, flachen oder am Rande zurückgerollten, ganzrandigen oder dreieckig gekerbten Blättern. Blüten weiß oder rot, einzeln oder zu 3 bis 5 traubig Blütenstände bildend, in den Blattachsen.

Wichtigste spezielle Literatur: Mac Owan, A new Buchu from South Africa, in Agric. Journ. Cape of Good Hope VI (1893) 146. — N. S. Pillans in Agric. Journ. Cape of Good Hope XXXVII (1910) 252. — R. A. Dummer in Kew Bulletin (1912) 326, 327. — Harloth, Chem. S. Afr. PL (1913) 10; Fl. S. Afr. II (1925) 104, 109.

Etwa 20 Arten im Kapland. — Der Name *Barosma* Willd. steht auf der Liste der Nomina conservanda; Briquet, Régl. Internat. 2. 6d. (1912) 91. Leitart: *B. serratifolium* (Curt.) Willd. (Green in Prop. Brit. Bot. [1929] 104).

Sekt. I. *Eubarosma* Sond. in Harv. et Sond. Fl. cap. I (1860) 393. — Kelchabschnitte aufrecht. Griffel unten wollig. Staminodien ziemlich breit, lanzettlich. Blütenstiele kurz, am Ende dünner, mit kleinen Laubblättern versehener Seitenzweige. — *B. serratifolium* (Curt.) Willd., kräftiger Strauch mit 2—3 cm langen, lineal-lanzettlichen, scharf gesägten Blättern, an Bergabhängen in Südwestkapland (Fig. 122^A); *B. crenulatum* (L.) Hook., mit länglichen, eiförmigen oder verkehrt-eiförmigen, gekerbten oder klein gesägten Blättern, in Spalten des Tafelberges (Fig. 122 B—D); *B. bettdinum* (Thunb.) Bartl. et Wendl., mit lederartigen, verkehrt-eiförmigen bis keilförmigen Blättern (Fig. 122 E—H).

Sekt. n. *Trichopus* Bartl. et Wendl. (»*Trichopodes*«) Beitr. I. Diosm. (1824) 105. — Griffel kahl, nur selten etwas behaart. Blütenstiele zu 1—4 an dünnen Stielen in den Blattachsen, mit kleinen Vorblättern am Grunde der Stiele: *B. latifolium* (L. f.) Roem. et Schult., kleiner Strauch mit kurz gestielten eiförmigen, gekerbten, unterseits nicht punktierten Blättern; *B. pulchellum* (L.) Bartl. et Wendl., größerer Strauch mit kleinen eiförmigen, unterseits kahlen Blättern und mit röhrliehen Blüten (hierzu var. *tabulare* [Sond.] Dummer); *B. venustum* Eckl. et Zeyh.,

¹⁾ Die Artenzahl der ostafrikanischen Gattungen wurde angegeben nach E. P. Phillips, S. Afr. PL (1926) 351. — H. Harms.

kleiner Strauch mit verkehrt-eiförmigen, unterseits drüsig punktierten Blättern (Fig. 122 J); *B. ovatum* (L.) DC., niedriger Strauch mit verkehrt-eiförmigen, tiefherzförmig punktierten Blättern; *B. lanceolatum* (Thunb.) Sond., bis 1 m hoher Strauch, mit lanzettlichen oder linealischen, eptzchen, am Bande zurückgebogen oder zurückgerollten Blättern, im Kapland verbreitet bis Natal (Fig. 132 K—P); *B. Peglerae* DC. im Ostafrikanischen Kapland, Bitterkeit Kentia; *B. pungens* E. Mey. und *B. Nivenii* Sond. auf den Gebirgen des inneren Kaplandes oberhalb 1000 ID.

Sett. m. *Agathosmoides* Bartl. f. **Wendl.** L. c. U. — Kelchabgrenzung abetend. Griffel kahl. Blütenstiels S—10 am Ende der Zweige. — *B. foetidissimum* Bartl. et Wendl., in Euttui.



Fig. 132. A *Liarotma Mrratifelium* (CurtJ Willd. Zweignarknoten mit Blüthen und Blättern. — B—D *B. crenulatum* (L.) Hook. B Zweig mit Blättern und Blüthen C Stück eines Blattes, vorgez.; D ein geflügeltes Blatt — f. — J *B. crenulatum* (Thunb.) Bartl. f. Wendl. JB Zweig mit Frucht; i'liate; G Ovar im hiesigen (teflnU; i? elne Telltrii'lit, scli Öffnen), mtt Samon. ~ J B, uWHUmH Eckl. etZcyb. Zwijj?. — K—P *B. lanceolatum* (Thunb.) Sand, f Zweig mit Blüthen; L Blüthe; M Summendum; .V Stm. von vorn und von der Seite; O Gynodium; P Laogsschnitt durch Umselbe. (Aue E. P. t. Aufl.)

Kutzen. Die Blätter mehrerer Arten wurden namentlich in Afrika als dirrtliches Heilmittel bei chronischen Krankheiten der Nieren und Leber verwendet. Dflnmer bemerkt, daß Bucha auch zu Einreibung für die Verrenkungen und Quältschungen, sowie bei rheumatischen Siorngeu dienlich und gu&ehiltit werde. Gegenwärtig sind die 8 Arten der Gattung *Evbarosifa*, *B. betulinum*, *B. crenulatum* und *B. serratifolium* die Lieferanten der besten Buchu, Folia Buccoblasti des Handel. Nicht *B. crenulatum* ist die beste Sorte, wie in mehreren Ausgaben der englischen Pharmakopoe angegeben wird, sondern *B. betulinum*. Diese Art ist besonders beliebt auf den Schurfbirgen, den OhanUTiver-Birgen und den Cedarbirgen; aber infolge der mcksichtelosen Kntnahme der beblätterten Zweige für den Handel eind die Rustsündo zur kilmprlich entwikkelt, eo daO die Forelverwaltung die der Krone gehCrigen uoter ihren Kchuts geminnien bat. — *B. crenulatum* ist ein grünes Ateal, kommt in den Gebirgen von Pyrt, StillenboMh, CaJedon, Swellendam usw. vor, in Büschen von 2,5 m Höhe, wird ab und zu

der hilufigen Feldbriado von Jahr zu Jahr weniger h&u%. *B. serratifoliuty* mit vie! echraaleren torn, wttd auweilen als Surrogat an. Stelle der beiden aaderti Arttti vemendct. Im Piquetberg- und Puil-Besjrk Itabea einigo Farmer angefangen, *B. crenulatwn* au kuUiviorfin. Vgl. G. R. von e I i f f h in Union Agric. Jotim. VI (1918) 79. — T & c h i r c h, Handb. Pbanfiakogn. U 2 (1017) 117, Fig. 838. — Wehmer, Pflanzstoffe 2. Aufl. I (1929) 608- — Dat groCbiattrige Bwwh *B. Bathii* Ddtmer (ia Ann. Bolus Herb. III [1930] 1) von den Codarbergen verditnt vielloiclit B&- achtung *vragta* seiQLT l'nhaltsstoHe.

58. *Agathosma* Willd.¹⁾ Knum. pi. Hort. berot. (1809) 259 [*Bartogia* L. Syst. ed. 10. [1759] 939; *Bucco* Wendl. Coll. pi. [1808] t 2: *Dichosma* DC. ex Loudon, HorL brit.

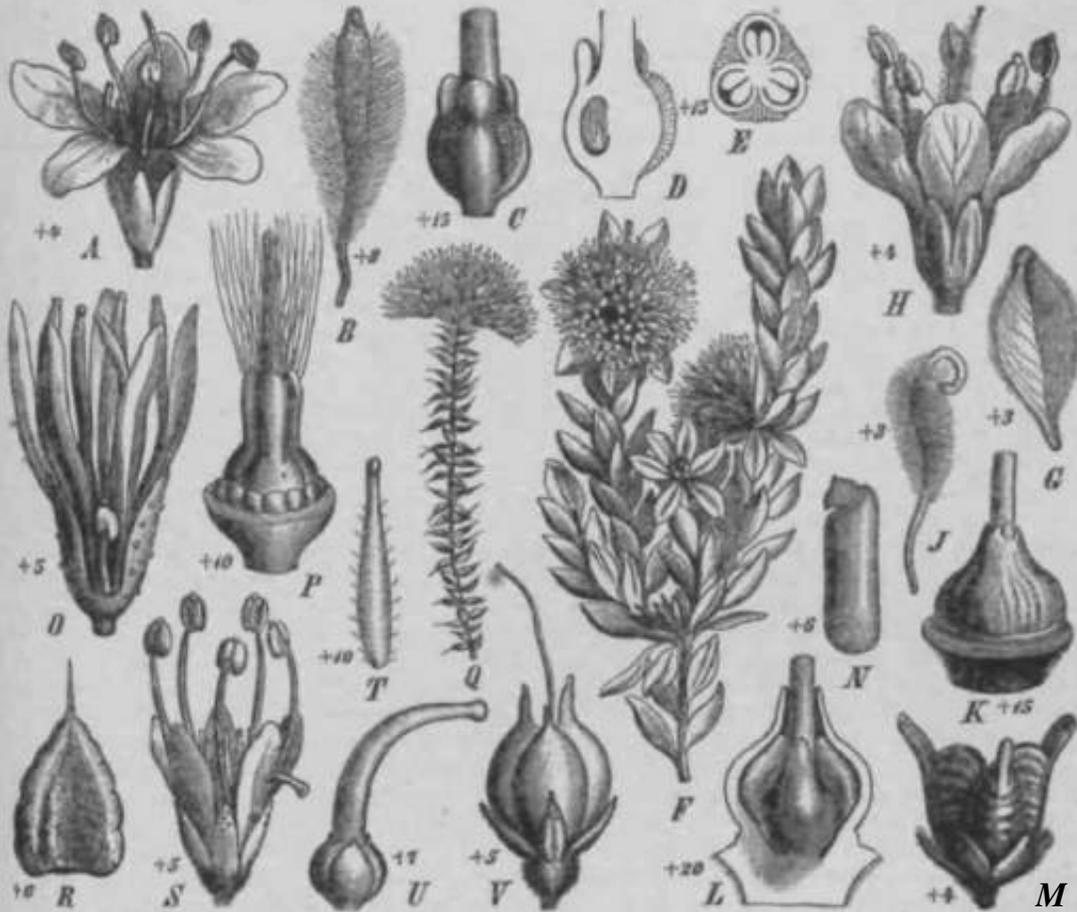


Fig. 1H. A—E *Aqatliomita hirtitm* (Lnm.) Bftrtl. ei Wendl. (Sekt. VII). A Bltite; B Stnmtnoilium; C Gyn% zeum; D LiHii^nciintf (lurch tfa&iblli?; A; (^ucrjivhniU. — *—N A. *leptaiji+rttwlHtt* Sond, (Sekt. I), f 2w<t(f 1*^{lt} Bltiteu; n Ulan : //mute; 7 Staniinorltm; A" GynSicum, araglien Ton rein Diskus; L Lftttguchnltt ^»rcli b^ldo; At Tnulit; iV Sauie. - O, t> A. *bifidum* (JicqJ Bartt. et Wendl. (Sakt. m, O Btttlo n»r,h «ntfernung eines KislebbtiitLea; i* Gynisieim, — <—F JI. optotfaltw K. Meyer (Sekt. Vi. q Bin biahoa- des Zwelgloin; A Blntt; 8 BlUto; 7" SUmlnodlum; U Gynliem mit dem umg<d>endon Diaktw; F IUI- relfe Prucit. (Aua E. P. 1. Aufl.)

[1830] 85: *Gymnonychwi* Bartl. in Linnaea XVII [1848] S54). — Sep. 5, gleich oder un- gleich, untea verernt, aufrecht. Pet ♂, schmaJ, lanzettlich, genajjelt, am Nagelteil oft be- haart, dachig. Diskus becherfdrmig, am Haadc gekerbt Oder gelappt, Stam. 5, («n au&er en Rande des DiBkus, oft viel Ittnger als der Kelcb, mit kahlen, pfriemcnfOrmigen

¹⁾ *hartogia* L. bat entschieden die Prioritilt filr sich; der Ersatz d&> 40 Jnhrc Im Qobrsuch gewesen Xaraens durch *fiuccv* Wendl. (1808) und *Agathosma* Willd. (1809) war nicht berwhigt; nachdem abor der Name *Agathosma* durch die vollauiidige Durcharboiung der Gattung in der Flora capenaiR von Harvey und Sender eingebCrflrt iBt, empfiehlt es stch, ihn boieibhalten. Demnach kommen *Hartagia* L. f. an Stelle von *Schreybra* Tbunb. bei don *Cclastraceae* nnd *Schrebera* Roib. on Steile von *talFusia* Roxb. bet den *Oteaceae* tnr Geltung. — Der Name *Aga- thosma* Willd. nteht au(der Uste der Norama conscnanda; Briquet, rtftgl. Interaal 2. ed. (1^{lt}I2) 91. Leitart: A. *viUosum* WiUd.; Green in Prop. Brit. Bot (1988) IM.

Staubfäden und fast kugeligen, in eine kleine Drüse endenden Antheren. Staminodien 5, blumenblattartig, mit behaartem Nagel, am Ende kahl oder mit Drüse, vor den Pet. und bisweilen am Grunde mit diesen verwachsen. Karpelle 2—< vereint. Ovar kahl, 2—4lappig, in den Diskus eingesenkt; Griffel fadenförmig, kahl mit einfacher Narbe. Teilfrüchte meist 3, zusammengedrückt, am Ende gehörnt. — Auf rechte Sträucher, mit etwas entfernt, selten dicht stehenden, abwechselnden, selten gegenständlichen, oft kleinen, flachen oder fast dreikantigen, ganzrandigen oder drüsig gezähnten Blättern. Blüten klein, weiß, rot oder lilafarben, an dünnen Stielen (meist mit 2 Vorblättern), in endständigen Dolden oder Köpfchen.

Wichtigste spezielle Literatur: R. Schlechter, Pl. Schlechterianae, in Engl. Bot. Jahrb. XXVII (1900) 159—161. — R. A. Dummer, A Contribution to our knowledge of the genus *Agathosma*, in Fedde, Repert. XI (1912) 321—337, 401-423; A further contribution to our knowledge of the genus *Agathosma*, containing descriptions of 23 new species* in Ann. Bolus Herb. m (1920) 44-62. — Phillips in Ann. S. Afr. Mus. IX. (1917) 340.

Etwa 150 Arten im Kapland, davon viele in Eultur. Nur ein Teil kann hier kurz, meist ohne Beschreibung aufgeführt werden.

Sekt. I. *Alares* Sond. in Harvey et Sond. Fl. cap. I (1860) 399. — Dolden sitzend oder gestielt, in der Gabelung der Zweige. Pet. genagelt — 4 Arten, darunter *A. leptospermoide** Sond. (Fig. 123 F—N).

Sekt. n. *Involucratae* Sond. l. c. 399. — Blüten an kurzen Stielen oder fast sitzend am Ende der Zweige, in umhüllten Köpfchen; die inneren Involucralblätter etwas gefärbt. — 5 Arten, darunter *A. cephalotes* E. Mey.; *A. alticola* Schltr. in der zentralen Provinz Koude Bokkeveld (1740 m).

Sekt. III. *Pseudostepion* Sond. l. c. 400. — Staminodien wollig, mit den Nägeln der Pet verbunden. — 7 Arten, darunter das nur 1 dm hohe *A. humile* Sond. auf Felsen der Blaauwberge um 1300—1600 m.

Sekt. IV. *Diplopetalum* Sond. l. c. 400. — Staminodien den Pet. ähnlich und ebensolang oder länger. Blüten in Dolden oder Köpfchen. — Etwa 21 Arten, größtenteils in den Gebirgen: *A. bifidum* (Jacq.) Bartl. et Wendl. (= *A. umbellatum* [Thunb.] Sond., Fig. 123 O, P); *A. lediforme* Eckl. et Zeyh. u. a. — *A. struthioides* Dillm. im Riversdale-Bezirk der Küstenprovinz; *A. taxifolium* Schltr. im Bredasdorp-Bezirk der Küstenregion (360 m); *A. mixtum* Dummer, kleiner Strauch, im Bathurst-Bezirk der Ertstenprovinz; *A. virgatum* (Thunb.) Bartl. et Wendl. verbreitet im Tulbagh-Bezirk; *A. Bolusii* Dummer im Caledonbezirk.

Sekt. V. *Barosmopetalae* Sond. l. c. 400. — Staminodien kurz, dicklich, fadenförmig oder halbzylindrisch, mit Drüse am Ende. Pet. am Grunde keilförmig, mit sehr kurzem Nagel Blüten in dichten Dolden. — Etwa 36 Arten, darunter *A. apiculatum* E. Meyer (Fig. 123 Q—V), mit eiförmigen, fast herzförmigen, mit borstiger Spitze versehenen Blättern, vom Swellendam- und Mossel-Bay-Bezirk bis Port Elizabeth; *A. piliferum* Schlechtend. auf Heideland des Winterhoeksbirges im Uitenhage-Bezirk; *A. acutissimum* Dillm. im Uitenhage-Bezirk; *A. Dielsianum* Schltr. vom Bredasdorp-Bezirk der Küstenprovinz; *A. craspedotum* E. Mey. am Blaauwberg (1000—1600 m) und bei Wupperthal im Glanwilliam-Bezirk, um 900 m; *A. Froemblingii* Dillm. im Clanwilliam-Bezirk; *A. Rehmannianum* Dillm., Zwergstrauch im George-Bezirk der Küstenprovinz; *A. adenandristorum* Schltr., habituell an *Adenandra* erinnernd, die schönste Art der Gattung, auf 1600 m hohen Berggipfeln des Koude Bokkeveld; *A. spinescens* Dummer, in Kultur, mit der vorigen Art verwandt, aber xerophytisch und stark dornig, auf dem Bidouw-Berg des Clanwilliam-Bezirks, um 1080 m; *A. recurvifolium* Sond. im Willowmore-Bezirk der zentralen Provinz; *A. gnidioides* Schlechtend. vom George- und Swellendam-Bezirk bis zum Uitenhage-Bezirk; *A. Taskerae* Dummer, an Bergabhängen des Uniondale-Bezirks; *A. mucronatum* Sond. im Willowmore-Bezirk um 900—1200 m.

Sekt. VI. *Imbricatae* Sond. l. c. 401. — Staminodien kurz fadenförmig. Pet. mit haarförmigem Nagel und rundlicher Platte. Blüten in kopfförmigen Dolden. Die oberen Blätter der Zweige dicht dachig, eiförmig, zugespitzt. — 9 Arten. *A. squamosum* Bartl. et Wendl. im Worcester-Bezirk der zentralen Provinz; *A. imbricatum* (L.) Willd., etwa 1 m hoher Strauch, mit zugespitzten, eiförmigen, gewimperten oder behaarten Blättern, verbreitet in den Gebirgen von Südweskapland, in Kultur (Fig. 124 4—D); *A. Lambii* Dummer, bis 1 m hoher eikoider Strauch auf Utgeln im Mossel-Bay-Bezirk; *A. lycopodioides* (Willd.) Bartl. et Wendl. in den Gapeflats bei Klipfontein; *A. gustrowense* Dillm., niederliegender Strauch im Stellenbosch-Bezirk.

Sekt. VII. *Euagathosma* Sond. l. c. 401. — Staminodien meist fadenförmig, so lang oder länger als der Kelch. Pet. mit langen Nägeln von der Länge des Kelches und mit länglicher Spreite. Blüten in endständigen Dolden oder Köpfchen. Blätter schmal oder breit, in letzterem Fall nicht dachig — Etwa 72 Arten, von denen viele in Kultur. A. Blätter rundlich, eiförmig, langlich oder lanzettlich. — Aa. Blüten doldig. — Aaa. Die oberen Blätter der Zweige dachig oder angedrückt: *A. Ventenatianum* (Roem. et Schult.) Bartl. et Wendl., mit eilanzettlichen, gerade zugespitzten, unterseits behaarten Blättern; *A. villosum* Willd., mit lanzett-

lichen, unterhalb beblätterten Blüthen mit eingebogener Spitze, bis 1 m hoher Strauch. um Kapstadt. — Aa/?. Blätter abstehend oder zurückgebogen. — Aa/II. Blätter rundlich bis eiförmig; 6 ecktonor vorkommende Arten, die klobigen *A. minutum* Schlecht. 11. *A. tkymifolium* Schlecht. — A&fill. Blätter länglich-eiförmig oder lanzettlich, gewimpert, oben quer runzelig; der Nagel der Blumenblätter gewimpert: *A. lanceolatum* (L.) Etigl. auf Berggipfeln oberhalb Simonstown (Fig. 124 B—O) • *A. rugosum* (Thunb) Lwk, etwa 8—10 dm hoher Strauch, im Kapland verbreitet «ad in vielen Varietäten kultiviert; *A. floriferum* Dumm., microphytischer niederliegender Strauch im Ualmeeborj-Bdirk Or KQostenprovinz; *A. cerefolium* (Vent.) Earl. «t Wendl. im Swellendtim- und Caledon-Beiuk; *A. Protetatum* Eckl et Zeyl (= *A. Tkonbergianum* Sond.) im Tulbagh-Bezirk; *A. ambiguum* Sond. am Lion's Head und Tafelberg, sowie im Caledon-Bezirk. — Aa^HI. Blätter eiförmig-lanzettlich oder lanzettlich, flach, mit zurückgebogenem und gewimpertem Rand: *A. ciliatum* (L.) Link am Tafelberg und in Kultur: *A. aeryttaceum* (Koem. et Schult.) Lkhtensuin im aUdwestlichen KQostenland; oaa damit TCrawEdtl *A. gibbosum* Dumm. an der Mosael-Bay und Fisch-Bay; *A. Doodii* Damm. *^ der Kaphalbinsel. — Ab, Blüthen traubig bis kopflig: *A. hirtum* (Lam.) Bartl. et Wendl.



Fig. 124 A—E) *Agathis imbricatv.* (L.) Willd. (Sekt. VI). J4 Bintaemes Zwci^leln; B BMte: P Sumt-
 otillum; I) GyoBxcum, — B—O *A. lanceolatum* (L.) Etigl. (Sekt. VTI). § BIUW; J* StainlDOtillum; (I Gynl-
 zeum. — S—L *A. capwe* (L.) Dumm. (Sekt. V)I). // BIU&ncJcr Zweg; J BIUle; A' Staiulnodlum; L Gynl-
 zeum mit Diskus. I Aus F. P. I. Au8.)

(Fig. 124 A—E) im Uitenhage-Bexirk; *A. hirtoides* DfUmm. *benda. — Ac. Blüthen hopfig; *A. lanceolatum* Eckl. et Zeyl., mit Unzuittklien, scharf geklerten, am Hande rauhen Olattern; hierher gehört auch *A. alpinum* Schltr. aut dem Matroosberg (2100 m) im Woreester-Benrk. — B. Utter schmal, lineal-laatettlich oder Us«aUsen: Etwa 22 Arten von heidekrauOthnHchein Habitu, <Urmter *A. Mephtum* (Thunb.) Bartl. et Wendl borstmtuuriirf Strauch mit linealcn, obcraete ge* firtenten, abktebendn Blättern, aaf audigeo Trifu-n trad Flat* der Kaphalbinsel haufig; *A. nbntm* Willd. et Lirbtrt. in Hollmlou Holland mi Zwartland; *A. mctnatum* DQmm. in aandigo Ebenen ties Malmesbtry-Bexirk*; *A. mierocydz* Dumm. aaf den Blaawberg (600 m) dee Claowilliam-Ik-irks und im Bokkereji von Calvinia; *A. puicherrimm* Danun. im Caledon-Boxirk; *A. Bunkryanum* Dumm, kleiner Stmmli bet Onhnttovn in Albany-Bwtirk; *A. ericoides* Schlecht. und ^-*cuspidatum* Bartl. «t W«cdL Im itldwvttlichen Kaplaod. — C Blätter klein, langlich oder lan-^ttlich od«r fut linealiscL, Skantig. naefa oder t«icht gtfnrcht: 15 Arten dirunter das and) knltj v»rte *A. capau** (L.) DQmm. (= *A. vrectvm* WendL, Fig. 124 U— L), mh Uneal-UngUebeB, ttnmpiu, ^antipen Blüthen and wollifia BttMSvtWaa. Aach iwlea nodi cnrlhnt *A. ekortophilum*, trkL «t zeyh., kahter, in d*r XtMenptOTia* rerbreltrtrf Smsch; *A. QOUvrayi* Soad. von Kapitadt bit Qanwilliam verbrctct; *A. giabrotvm* Bartl. et Wendi aal audtgvn Daam nod Flats; ^. *mrnttrvult* DQmm. auf Sasdbtfelii bei Kaprtadu — S. Blätter klein, dick, ttnglea oder lineal itagljeh, sehr Btumpf, mit einer knnen, Skantigen Ansthwellung un End«; 1 Arten, darunter *A. etatum* Sondl, tiler 1 m hoher Htrauch, am Giftberg um 600—800 m.

J. L. B. Smith and K. A. C. Elliott, The essential oil of *Agathis microphyllum*, in Trane. Roy. Soc. S. Africa XVII (1928) 23-27.

59. *Adenandra* Willd. Enum. pi. Hort. berol. (1809) 256 (*Haenkaea* Usteri in Ann. Bot. VI [1793] 117; *Haenkea* F. W. Schmidt, Neue u. selt. Pflz. [1793] 19; *Glandtdifolia* Wendl. Coll. [1808] t. 33, 37; *Glandulifera* Wendl. 1. c. 35 1.10; *Ockea* F. G. Dietr. Vollst Lex. Gaertn. I [1815] 105; *Okenia* F. G. Dietr. 1. c. Nachtr. V. [1819] 307; *Okea* Steud. Nom, ed. 1. [1821] 562; *Ockia* Bartl. et Wendl. Beitr. I. Diosm. [1824] 69; *Ockenia* Steud. Nom, ed. 2.1 [1840] 24). — Sep. 5, am Grunde vereint, mit aufrechten Abschnitten. Pet. 5, verkehrt-eifl. mit kurzem, nacktem Nagel, dachig. Diskus dick, becherförmig, 5—10-lappig. Stam. 5, am äußeren Rande des Diskus eingefügt, mit pfriemenförmigen, kahlen oder behaarten Staubfäden und länglichen Antheren, welche am Ende eine spatelförmige, zuletzt zurückgebogene Driese tragen; Staminodien 5, länger als die Stam. Karpelle 5—2, vereint; Ovar in den Diskus eingesenkt, tief 5—2-lappig, mit gestielten Driisen besetzt; Griffel kurz, gekrümmt und gefurcht, mit scheibenförmiger 5-lappiger Narbe. Teilfrucht so lang oder länger, als der Kelch, stumpf oder gerundet, von Driisen warzig. — Sträucher mit aufrechten Asten, mit sitzenden, abwechselnden, seltener gegenständigen, oft sich dachig deckenden, ganzrandigen, am Rande oder an der Spitze angeschwollenen, grob drüsig punktierten Blättern, deren Blattstiel auch oft mit 2 Drüsen versehen ist. Blüten ansehnlich, weiß oder rötlich, an Stielen mit 2 Vorblättern, am Ende der Zweige sitzend oder in kurzen Trauben oder Dolden.

Wichtigste spezielle Literature Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. XXVII (1900) 162. — Philipson in Ann. S. Afr. Mus. IX (1917) 339. — Marloth, Notes on the function of staminal and staminodial glands in the flowers of *Adenandra*, in Annals of the Bolus Herb. III (1920) 38, 39. — A. Dummer, A note and a description of four new species and two new varieties of the genus *Adenandra*, in Annals of the Bolus Herb. III (1920) 40—43. — Marloth, Fl. S. Afr. H (1925) 100 t. 36 D, 39 (*A. uniflora*).

Etwa 30 Arten im Südwestkapland, mehrere als Zierpflanzen der Ealtheuser in Kultur. — A. Blüten sitzend, in Eopfchen: *A. rotundifolia* Eckl. et Zeyh., mit rundlichen Blättern und nicht klebrigen Etipfchen, und 3 andere Arten in den Gebirgen. — B. Blüten an kurzen Stielen von der Länge der oberen Blätter. — Ba. Blätter meist abwechselnd. — Baa. Blätter unterseits mit eingesenkten Driisen: 7 Arten, darunter: *A. cuspidata* E. Mey., etwa 0,5 m hoher Strauch, mit eiförmigen oder länglichen, zugespitzten, flachen Blättern und gewimperten Kelchblättern, häufig auf dem Tafelland; *A. umbeata* Willd. mit flachen lineal-länglichen Blättern und verkehrt-eiförmigen Blumenblättern, sehr verbreitet um Eapstadt; *A. amoena* (Lodd.) Bartl. et Wendl., mit ovalen, etwas gekerbten Blättern und etwas zugespitzten Blumenblättern; *A. uniflora* (L.) Willd., mit lanzettlichen, am Rande umgerollten Blättern (Fig. 125 F—H). Alle angeführten Arten in Kultur. — Baf. Blätter unterseits mit hervortretenden Drüsen: *A. macradenia* Sond., ein großer Strauch mit länglich-elliptischen Blättern. — Bb. Blätter meist gegenständig; *A. coriacea* Lichtst. — C. Blüten an langen Stielen in Trauben oder Scheindolden: *A. brachyphylla* Schlecht., mit rundlichen oder ovalen Blättern, auf Berggipfeln; *A. fragrans* (Sims) BOM. et Schult. (Klippserie), mit lineal-länglichen, stumpfen, kahlen Blättern, in Kultur (Fig. 125 A—E); *A. serpyllacea* Bartl. (Shepherd's delight), mit eiförmigen oder herzförmig-lanzettlichen stachelspitzen Blättern, um Paarlberg und Drachenstein; *A. humilis* Eckl. et Zeyh., mit eiförmigen oder herz-eiförmigen Blättern und spitzen aufrechten Sep. — Die Driisen am Ende der Stam. und Staminodien, welche oft leuchtend rot sind, enthalten eine Art klebrigen Balsam, der in den stark proterandrischen Blüten erst an der Spitze der zusammenneigenden Staminodien ausgeschieden wird. Dann wenden nacheinander die Stam. ihre Anthere der Mitte zu, und diese entläßt ihren Pollen auf den gekrümmten Griffel, dessen Narbe in diesem Stadium noch unentwickelt ist. Der Elbstoff dient dazu, den abgesetzten Pollen am Eopf der den am Grunde der Blüte verborgenen Honig suchenden Insekten zu befestigen. In den älteren Blüten findet man die Spitze der Stam. mit der jetzt trockenen Drüse zurückgebogen und den Griffel mit der entwickelten Narbe aufgerichtet, bereit, den von Insekten unwillkürlich aus jüngeren Blüten abgeholt Pollen aufzunehmen. Auch an Orten, wo *Adenandra uniflora* reichlich vorhanden war, wurde an sonnigen Tagen nur spärlicher Insektenbesuch (2 Arten Fliegen, 2 Eäfer, 1 Biene) beobachtet.

Nutzen. *A. fragrans* dient im Eapland zu aromatischen Teeaufgüssen.

60. *Coleonema* Bartl. et Wendl. Beitr. I. Diosm. (1824) 55 t. A. — Blüten 5-gliedrig, bisweilen 4- oder 6-gliedrig. Sep. unterwärts vereint, mit eiförmigen, spitzen oder begrannten Abschnitten. Pet. verkehrt-eiförmig, doppelt so lang als der Kelch, genagelt, kahl, von der Basis bis zur Mitte mit einem verdickten und tief gefurchten Streifen. Diskus becherförmig oder 5-lappig, mit 2-spaltigen Lappen.

*) Der Name *Adenandra* Willd. steht auf der Liste der Nomina conservanda; Briquet, Régl. Internat. 2. éd. (1912) 91. Leitart: *A. uniflora* (L.) Willd.; Green in Prop. Brit. Bot. (1929) 104.

Stam. 5, am auftertm Kande deB Diskus eingefügt, kali I, init pfriemeniormigea Stuuuh-
[Men und breit i&nglichen Antheren, welche am Knde eioe sitzende *Driitee* tragen.
Staminodien 5, vor den Pet., mit denselben am Grun.de veretut
oder von der Furche der Pet. eingeschlossen. Karpelle 5, verebt;
Lappen des Ovara langlich, glatt, am Scheitel bisweilen mit einer dicken DrQso versehen,
mi* 2 koljateralen oder auperponierten Samenanlagen; Griffel von der Mitte des Ovara
abgehüüd, fadeufCiuiig, mebrmalB liinger als dieses, mit kopfldrmiger, leicht Slappiger
Narbe. Teillmcht zusammengedriltct, runzelig, mit abstehtender Spitze und abgelfstem
Endokarp, mit I—2 Samen. Embryo oline Nargewebe, fleiechig. — Str^ucher mit ab-
wechselnden, nach oben gerichtcten, Mnealischen, pfriemenformigen, am Hande fatten
oder fein. geeagten oder gewimperten Blattorn. BIUten weiff oder rosa, kurz gestielt, mit
2 dem Kelch genSJierten Vorblättern, an der Spitze der Zweige einzeln oder wenige.



Fig. 188, A—K *Adnattandra fragram* (8to) EOM. et Schult. A. Axt mit tlnlRtu zweigea, verklein*rt; B Zweig-
ende in nat. Or.; C Androieum; D <ne A nth ere mit der Drtse; £ Ltnpwnchnitt duroh den DUKtu an
das GjTttz<:mi. — F—f? A. uni/tora <L.) Willd. P JPrucht; O Eodokarp; H Same. (Ana IS. P. t. AnFU

6 Arton Im sQdwestliohen Kaplind. — A. BIUteu woib: C. *album* (Thiinb.) BortL et WendU
0,5—1,5 m hoh<r Btraurh, an den BWttern mit geradcr Stachel»pitt«, verbreitel aut den Htigeln
um Kapet*dt (Fig. 128 ^—K); C. ;uniperi»i«n (Spreng.) Sond., hOobsteos 0,5 m hoch, mit tUricren
Blättern und kleineren BIUten als die vorigo; C. *uspalathoides* Juea., bis 1 ui hoher Strauch, au*
l*Michnot durch zurUckgekrmtmta Stachelspitie der Blatter und augespitite Pat, in der Karroo.
-- B. BIUten ict: C. *putefirum* Hook., im Knplind. — Die ciste und lctite Art hlufg in Kultur.

C. *album* wird auch in der Helmut gern gezogen, wo die Art Capo may liebt (oath
" * r 1 oth). — Cber die Standorte der Arteo vgl. Schlechter in En^l. Bot. Jahrb. L Q. 168.

01. *Acmadenia* Bartl. et WendJ. Beitr. I. Dioam. (1824) 59 t. A. — Sep. C, unter-
*arte vereint. Pet. 5, verkebrt-eifflnng, genagelt, mit oft gewimpertem oder
firebartetem Na-g-e-l. Diskua beberfCrmig, mit g&nzem oder Mappigem Hande.
Stam, 5, am HuBeren Rande deB Diskug eingefOgt, kdrzer als die Pet., mit kali]on,
pfriemenförmigen Staubfaden und liinglichen Antlioren, an der Spitze mit oder ohne
Drüse. Staminodien 5, vor den Pet., aehr klein oder felilencJ. Karpelle 4—5 vereint,
in den Diskus oingesenkt. Lappen des Ovai kabi odor behaart, bisweilen mit dicker
Drüse am Scheitel; 0 r i f f e l von der Mitte oder dem Scheitel des Ovare abgehend,
fadentörmig, mtt kopfformiger, leicht Slapptger Narbe. TeiHrucht <u-
aanunerigedrttct, querrunzelig, mit abstehtender Spitze und abgelBatem Endokarp. —

Str&ucher von der Tratht der vorigen; aber bieweilen mit gegenst&ndigen mid breiteren, meiat gen&herten Bl&tttern. Bliiicn weili oder rot, einzeln oder. zu 2—3 am Ende der Zweige, selten vide.

Schlechter in Kngl. Bot. Jahrb. XXIV. (1897) 439. — R. A. Dlumor, Notes on *Acmadenia*, with a descr. of one new spec, and one new van, in Ann. Bolus Herb. IIL 2 (1921) 86—68.

Etwa 26 Arten in StidweBtkapland, keine in dor Kultur eingebllrgorL — A. BIUlen einzeln, eeltener 2—S am Elide der Zweige. — Aa. Sfamlnodien vurhondrn. — Aa«. Blatter lincalisch,



Flc. 1*6. A—K *Cokirtitta album* (Tliunb.) B*rtl. fit Wendl. A Zwoljt; B Blalt; C BIDte; /> Pet. mil tlem Kuwl; £ idQM n<ch EntfernungR der Sep. und Pet.; *' Oyn&ieuro; 6 LKngssohnlit rlurch das Gynttzcuin und den Diuku*; // Kraelit; J Eodoknrp; K Samo. — L—P *Aemadeuia. juitiperina* Bartl. et Wendl. £ Zw«Jg; If Binte; A' AmlrOzniim; 0 Fruchbt; /' Same. <Aus E. P. 1. Aon.)

3k*n%. Mehrere Artco, i. B. *A. junipertna* Bartl. et Wendl. (Rg. 126 i—f). — Aa£ Blatter rundlich odnr langlich elliptisch, inaammpngofaltet, gekielt, dachig; *A. tetragona* (L. f.) Bartl. et Wemll.? niedriger Strauch, mit brciten, faat mndlichen, lueaaimenpcfiiteten, echarf gekielten Bltttern; *A. eueullala* £. Mcy. — Aay. Blatter ll&ch, jiiicht <!?chip: 4. *flaccida* Eckl. et Zcyh. auf lleidland. — Ab. Staminodieti fchlend. Blttter <ln<hig: mehrere Artcn. — B. Mehr'tro BJtten in endet&ndigen KCpfchen, SUmiodica vorhandea: *A. rosmarinifalia* Hartl., etwa QIS m hoher Strauch, mit aalrcchUin Zwigen, dk.htgedr&ngt<.>n, Hnwd'lanzettlichen, kahlen Blttern.

62. **Dlosma** [L. *Ly*t.* ed 1. (1735)1 I* Spec. pi. ed. 1. (1753) 198. — Sep.*5, unteo vareint, mit dachigen Abeehnitten. Pet 5, lSngcr als der Kelch, verkehrt-eifHnnie, ungeb&rtot. in der Knospe dachip. Diskua fleischip, becherfOnnig, tief 5lamiiir. Stain. 5, anwaiiBeren Rande de» Diskus eingofUgt, viel ktirzer ule die Pet., ganz kabj, mit pfriemen

fönnigen Staubfallen und laaglichen mit endstiindiger Drflse versehenen Antheren. Karpiden 5, vereiat; Ovar in den Grund des Dietkus eingesenkt, tief Slappig, kabl, mit je 2 SanteniuiEagen in drri Fiohem; GrifTol ^fkrUmmt, kahl, mit kopffönniger Narbc. Teil^ (ichte y, CQBtinnengddxflect ciuermnzelig. mit etnem aufwfrtsgeriditeten, homförmigen Fortsatz am Ende des Eflckenkieles, mtt lOBgelOstem Endokarp. — Heidekrimtahnliche Str&ucher mit rutenWrmigen, kahlen oder behaarten Zweigen und abwechselnden und gegcnstfmljgen, Huealiachen, am Rticken etumpfen oder gekietten. biaweilen 3kantigen, ^ani Randc klein gspactn oder gewimperten oder nur raohen Blittern. BIUt en weiß

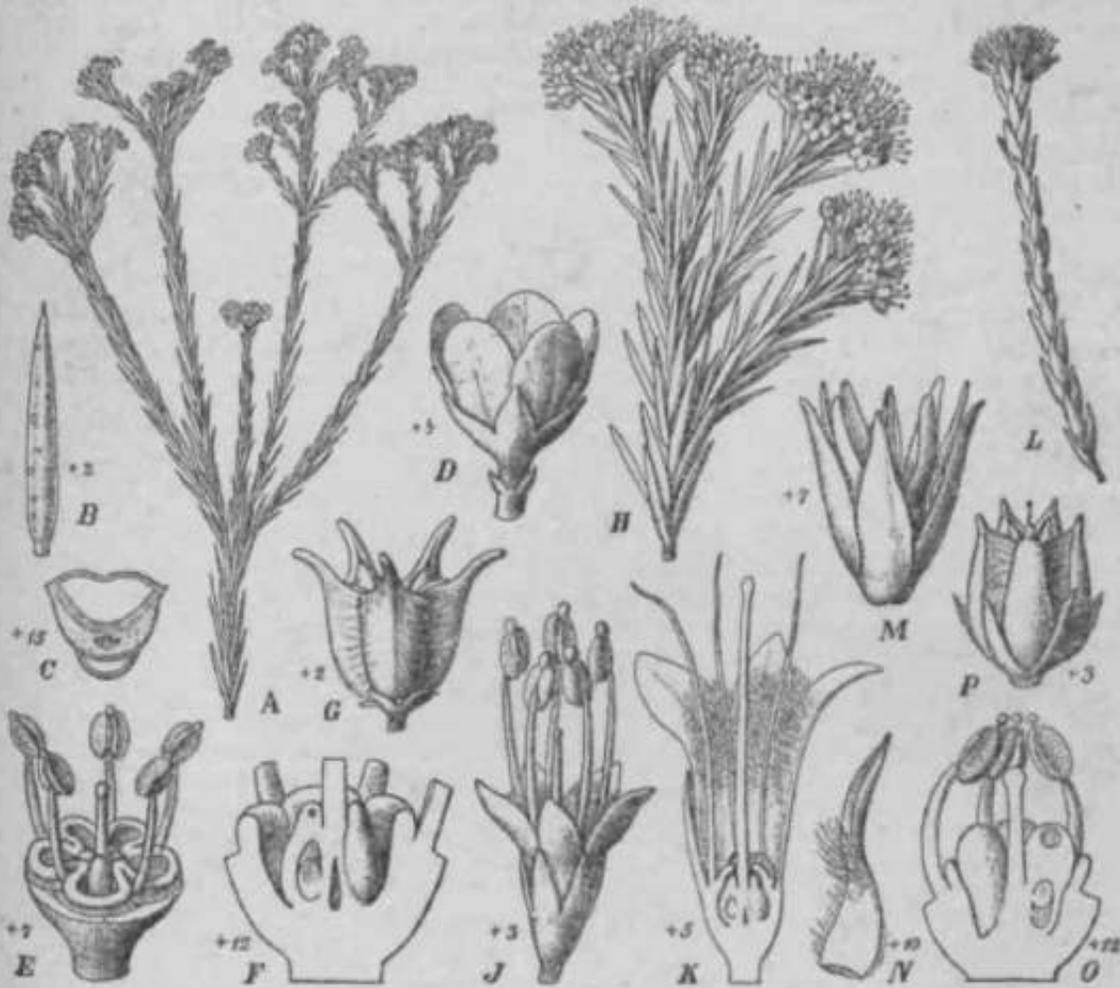


Fig. 137. A— *Dionna oppositifolium* L. A Zweig; it llt«r«e Wntt; G l>nrchlicinlti flurch dan BUtt, unrt tmti'it mit von Schleim crWllU;r KOHutifr u»terh»lb iler CutlcuU; n BIHtc: K tiltmUm nucii ^rnnuff des Ketcha uud d«r Pet^ du AnfrOzcm und den Dtslua leiircnil; W Lfngsachult Uurch Diakun unt das Gyntleum; G Frucht. — JJ-K Mac mtt yU* villain (Tliunli). Soml. H ZWCIB; JIUQte; angmbiüiti ilgrch die BIUU, — i—O >MrJaM» Jomcntt* B»rtl. it W«SdL £ Zwel*; Jr HIQie; i O L&fMKbnJtt duroli <icu Di.«ku», (Jus Andrlifuii mid GynJUrnni. — /• K tfata Eckl. ct Zoyh., Kelci und Frucht. (Aus E. P. I, Aufl.)

oder rot, kurz peatiell, mit 2 Vorblfttern, an der Spitzc der Zweige einzeln oder in Biischeln.

Dimmer in Ann. Bolus East. III. (19B0) 1 (I). MarlotkH.)

Etwa 15 Arten iui KiiiJlaud. — A. BlEU>r itvta ge^cn*Ulii()itj D. tHcculnlwn Berg, mit rummengenfalteten, pekielti'n. papilrt« punktirtcn Blatli'rn. u&u liludp im Tuffellind c«< Südwestkaplandes; O. eupressinum L., mit l.tngtich-liinzttllcb(in, gukielten, kahlen und kleinlgportcn Blättern. — B. Blatter abwechwlnd; bbweilon gegenstlndig. — Ba, BlUtr schmai: D. oppositifolium L. (D. vttfgarf Schlehtd.), nut pfrienientinnig xugofipitzen Blklorn und gewitnpctii Sop., sahlr^irhen Formen auf ateinigem Boden, im gani<^n Kaplan<] verbreitet. dus panio Jahr hindnrch blühend, in Kultur (Fig. 137^—5); D, aspalathUlcs Liun.. mil pckielton BIUlt*m mit iurQckg»- atabelspitze und kaMcen Sep, — Bb. Blotter ktlrrur, stumpf; D, ertcoides L., mit ganz

kahlen Zweigen, länglichen, stumpfen, abstehenden Blättern und 2—3 endständigen Blüten, auf Heidelberg an Bergabhangen; *D. flavescens* Oliv., im Distrikt Tulbagh.

Diosma teretifolium Link gehört nach Phillips (in Kew Bull. [1920] 23) zu *Acmadenia*: *Acmadenia teretifolia* (Link) Phillips. — Nach Marioth sind die Blüten von *Diosma* stark proterandrisch; der Griffel streckt sich erst später.

Nutzen. Die Blätter aller Arten werden im Eapland bei Harnkrankheiten angewendet, als Ersatz für die echten Buchu; daher wilde Buchu genannt.

63. **Phyllosma** Bolus in Engl. Bot. Jahrb. XXIV (1897) 457; E. P. Nachtr! II. 34. — Sep. 5, am Grunde vereint, dachziegelig. Pet. 5, spatelförmig, genagelt, viel länger als der Kelch, am Grunde steifhaarig. Diskus am Grunde ringförmig, mit 5 fast kappenförmigen Abschnitten von der Länge des Ovars. Stam. am Rande des Diskus mit fadenförmigen, steifhaarigen Staubfäden und elliptischen, in eine Drtlse endenden Antheren. Ovar 5lappig, wollig; Griffel fadenförmig, steifhaarig, etwa so lang wie die Pet., mit kleiner elliptischer Narbe. — Aufrechter, verzweigter, weichhaariger Halbstrauch, mit zerstreuten oder fast gegenständigen, lineal-länglichen, am Bande zurückgerollten und verdickten Blättern. Blüten weiß, endständig, einzeln oder in Büscheln, kurz gestielt, mit 2 Vorblättern.

1 Art, *Ph. capensis* Bolus, im westlichen Eapgebiet, im Distrikt Clanwilliam um 1300 m.

64. **Macrostylis** Bartl. et Wendl. Beitr. I. Diosm. (1824) 191 t. B. — Sep. 5, am Grunde vereint, mit dachigen, lanzettlichen Abschnitten. Pet. 5, länglich-lanzettlich, genagelt, bis zur Platte lang gebfirtet. Diskus becherförmig, mit zusammengezogener Mündung, das Ovarium einschließend. Stam. außen am Rande des Diskus eingefügt, mit langen, kahlen, fadenförmigen Staubfäden und breit länglichen, in eine Driese endenden Antheren. Karpelle 3, seltener 5, vereint. Ovar sehr klein, tief gelappt; Griffel am Grunde entspringend, unten dünn, oberseits dicker, die Blumenblätter überragend, mit einfacher oder klein kopfförmiger Narbe. Teilfrüchte 3—5, mit hornförmigem Fortsatz am Ende. — Aufrechte oder ausgebreitete Sträucher, mit kleinen, abwechselnden und gegenständigen, nicht selten einander sehr genaherten, flachen oder 3kantigen, oft gekielten Blättern. Blüten klein, weiß oder rosa, an kurzen Stielen mit 2 Vorblättern, am Ende der Zweige doldig oder kopfförmig zusammengedrängt.

10 Arten im Suidwestkapland. — A. Mit lanzettlichen oder linealen Blättern: *M. viUosa* (Thunb.) Sond., nur etwa 3 dm hoher Strauch mit oberseits flachen, unterseits gekielten, an der Spitze 3kantigen Blättern, auf sandigen Plätzen des Tafellandes am Eap (Fig. 127 H—K); *M. decipiens* E. Mey., auf Felsen um 500—600 m. — B. Mit eiförmigen oder länglich-eiförmigen, stumpfen Blättern: *M. squarrosa* Bartl. et Wendl., niedriger Halbstrauch mit abstehenden sitzenden kleinen Blättern, an felsigen Plätzen um 650—1000 m; *M. tennis* E. Mey., mit angedrückten kleinen, eiförmigen, am Rande gewimperten, unterseits gekielten Blättern. — C. Mit herzörmigen Blättern: *M. hirta* E. Mey. und *M. barbiger* (L. f.) Bartl. et Wendl., letztere mit ziemlich großer, graugrünen, herzörmigen Blättern.

65. **Euchaetis** Bartl. et Wendl. Beitr. I. Diosm. (1824) 15 t. A. — Sep. 5, am Grunde vereint, mit lanzettlichen Abschnitten. Pet. 5, länglich-lanzettlich, genagelt, innen lang gebfirtet, nur etwas länger als der Kelch. Diskus becherförmig, 5lappig. Stam. 5, am inneren Rande des Diskus eingefügt, mit kurzen, kahlen, pfriemenförmigen Staubfäden und länglichen Antheren, welche mit einer endständigen Drtlse versehen sind. Karpelle 5, vereint, in den Diskus eingesenkt. Ovarium klein, tief 5lappig; Griffel kurz, dick, mit kopfförmigen Narben. Teilfrucht zusammengedrückt, querrundlich, am Rücken mit hornförmigem Fortsatz und mit abgestem Endokarp. — Heidekrautähnliche, kleine Sträucher mit rutenförmigen Zweigen, meist mit gegenständigen, 3kantigen oder gekielten Blättern, welche an dem nicht driisig punktierten Rand gewimpert oder klein gesägt sind. Blüten sehr klein, mit 2 Vorblättern an kurzen Stielen, am Ende der Zweige einzeln oder kleine Köpfchen bildend.

Wichtigste spezielle Literatur: Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. XXIV. (1897) 438. — Schinz in Mém. Herb. Boissier Nr. 20. (1900) 19. — Dümmer in Kew Bull. (1912) 90. — Phillips in Ann. S. Afr. Mus. IX. (1913) 115.

12 Arten in den Gebirgen des Suidwestkaplands, darunter *E. glomerata* Bartl. et Wendl. (Fig. 127 L—O) und *E. data* Eckl. et Zeyh. (Fig. 127 P).

Subtrib. I. 4c. Rutoldeae-Diosmeae-Empleurinae..

Empieurinae Engl. in E. P. 1. c. III, 156,

Blüten g Oder eitigeschlchtlich, strahlig, mit Ausnahme dee Gynazeums 4gliederig.
4 Staah; keine Staminodien. 1, seltener 2 Karpelte, lang geschn&belt.

66- Empleurldtum Sond. et Harv. ex Harvey, Tbes. capens. I (1859) 49. — Blüten
eingese h echtllich, diSisch. Sep. 4, am Grunde vereint. mit spitzea, in der Knospe
dachigen Abschnitten. Pet, 4, eiffirmig bis rundlich, sitzend, Ein fleiachiger, 4iappigcr
Diskus. \$ Bltiten: 4 Stam, am Rande und zwischen den Lappen deB Diakus eingeflgi,
mit kurzen, pfriemenlOrmigeD Staubfaden; Antherea im UmrIB rundlich, 2lappig, ohne
End da se. Ovarium rudimentttfj BtioliOnnig, in der Mitte dea Diskus. \$ BLOten nicht

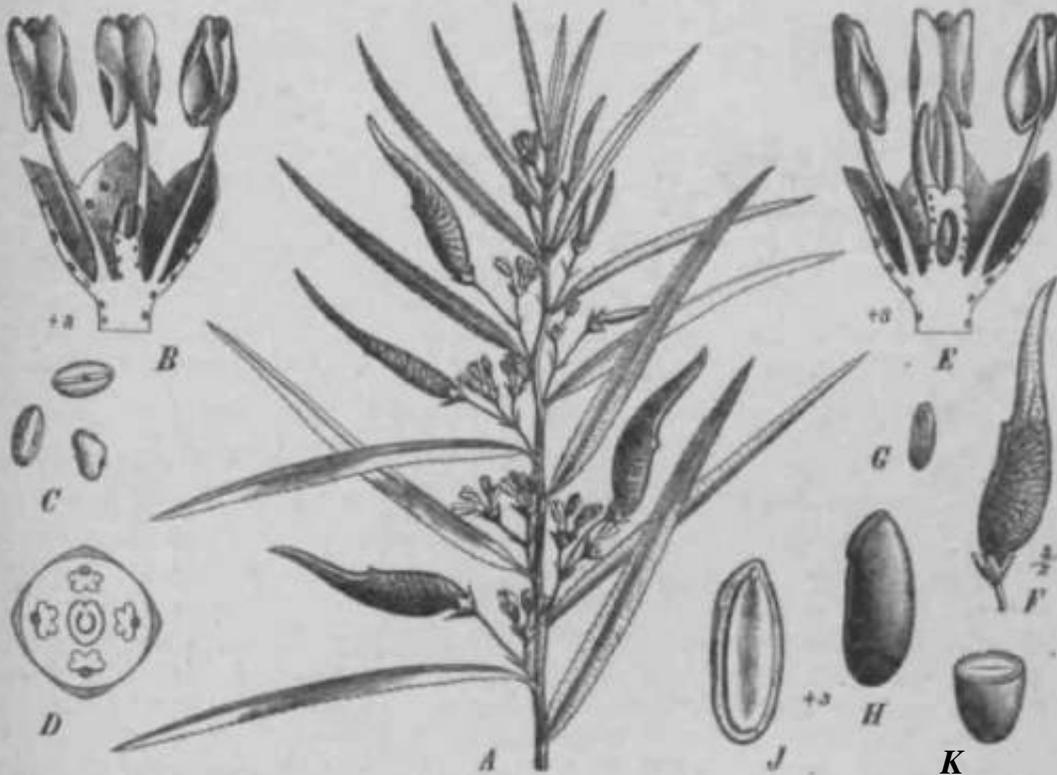


Fig. 210. *«. *EmpUurum tintatum* (Thuiih.t Eckl. et Zeyh. A Zwelg; B £ BIUte; C Pollen; D Diagramm;
Bltite Im L»ng»ficbnf«: >' K*rp>ll; Q S*mc; fl (terselbc -vergr.; J demelhe Im L&nguohnltt
nür dem Embryo; A' dorseltie (m QucTBchiüiff. rAui E.P. i.Auti.)

bekannt. Frucht Uneal-lfloglich, mit endstandigem, bleibendem Griffel, an der Bauchnaht
aufspringend, leamig. — Kleiner, vom Grund aas astiger Halbstrauch mit dtltmen Zweigen
und abBtchonden, nadolfOrmigen, Skantigen (nicht drflBig punktierten) BUittern. — Btiten klein, achsektandip, eestielt, mit 2 Vorblftttem am Grunde
^8 Stieles.

1 Art, *E. juniperinum* Sond. et Earv.. bei Caledon Im Kapland.

Da die G&tting noch nicht unatomiach unLrTsncht wurde, ist es noch iweifelbaft, ob eie
*o 3on Rutaceen gehdrt.

67. Empleuram Soland. in Alton, Hort Kew. III {1789) 340. — BIUten S und <?,
mon tii sch. Sep. 4, stark drUsig, bis fiber die MHte zu einem glockigen oder kreislo-
förmigen Rohre vereint und mit halbtliirmigen, stumpfen Lappen. Pet. und Di B kus
*e h l end. \$ BIUten: 4 Stam. vor den Sep., mit fiulonfOnonigeD, in die Basis der An-
theren eingesenkten Staubfaden; Antheren groS, lUnplich. am Grunde gefipalten, die
Spitze der Staubfaden umfassend, mit nach oben ein wenig divergierenden tnd durch
aoitliche Spalten Bich Offnenden Thecis, am Ende mit einer sitzendea Drlise; PUtll
rudimentär, sitzend. 3 Blaten: Stam. und 1 Karpel] (eelten 3), exientrisch, vorn, sitzend,
ru zuftaniinengedrflckt, Img gepchn&bctit, mit 2 nebeneinander h&ngenden Samen-

r

lagen; Griffel von der Bauchnaht unterhalb des Schnabels abgehend, kurz, stielrund, kahl, nach innen gebogen, mit einfacher Narbe. Frucht lanzettlich, mit langem, geradem Schnabel, seitlich zusammengedrückt, mit zuletzt sich ldsendem Endokarp und 1—2 Samen. —r Ganz kahler Strauch mit rutenförmigen, rötlichen Zweigen und lineal-lanzettlichen, flach und drüsig gesägten Blättern. Blüten klein, gestielt, mit kleinen, lanzettlichen Brakteen am Grunde des Stieles, zu 1—3 in den Blattachseln.

2 Arten. *E. ensatum* (Thunb.) Eckl. et Zeyh. (*E. serrulatum* Ait.), bis 1 m hoher Strauch in Taiern des südwestlichen Kaplandes (Fig. 128). Auf diese Art bezieht sich die Gattungsbeschreibung. — *E. fragrans* Glover (in Ann. Bolus Herb. II [1918] 153) vom Bezirk Swellendam weicht ab durch kleinere eiförmig-elliptische Blätter und längere zugespitzte Sepalen.

Nutzen. Die Blätter von *E. serrulatum*¹⁾ kamen früher als lange Buccoblätter in den Handel und fanden dieselbe Verwendung wie die von *Barosma crenulatum* (L.) Hook.

Trib. I. 5. Rutoldeae-Cusparleae.

Cusparieae DC. in Mém. Mus. Paris IX (1822) 141, Prodr. I (1824) 729;
Engl. in E. P. 1. c. III, 157.

Bliiten g, strahlig oder in der Blumenkrone und dem Andrözeum zygomorph. Karpelle am Grunde wenig, oben durch die Griffel vereint, mit 2 übereinanderstehenden Samenanlagen. Frucht entweder bei seitlicher Vereinigung der Karpelle eine zuletzt in Teilfrüchte zerfallende Eapsel oder die einzelnen Früchte von Anfang an getrennt, 6—1* der Länge nach aufspringend, mit 1—2 Samen. Endokarp elastisch 2klappig. Embryo nur bisweilen von sehr dünnem Nährgewebe eingeschlossen, gekrümmt, mit kurzem Stämmchen zwischen den Keimblättern. — Tropisches Amerika.

Über die Heilpflanzen dieser Gruppe vgl. Peckolt in Ber. Deutsch.Pharm. Ges. IX (1899) 326.

Subtrib. I. 5a. Rutoldeae-Cusparleae-Pilocarpinae.

Pilocarpinae Engl. in E. P. 1. c. III, 157.

Bliiten g, selten durch Abort eingeschlechtlich, strahlig. Pet. und Stam. frei, abstehend. Diskus ringförmig oder becherförmig, dem Ovar oft angewachsen oder un- deutlich.

68. **Pilocarpus** Vahl, Eclog. I (1796) 129 t. 10. — Bliiten \$. Reich kurz 4—5lappig, gewimpert. Pet. 4—5, gleich groß, abstehend, lederartig, eiförmig oder eilanzettlich, mit eingebogener, scharfer Spitze und hervortretender Mittelrippe, klappig oder leicht dachig. Stam. 4—5, unterhalb des ringförmigen Diskus, mit kahlen, pfriemenförmigen Staubfäden und beweglichen, eiförmigen, tief 2lappigen, nach innen der Länge nach aufspringenden Antheren. Ovar niedergedrückt-kugelig, kahl oder behaart, tief 4—5lappig mit getrennten, nur durch den Griffel zusammengehaltenen Karpellen, mit je 2 nebeneinander- oder übereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel kurz; Narbe kopfförmig, 5lappig. Teilfrucht muschelförmig, 2klappig, an den Seiten mit ± gekrümmten Furchen, 1samig. Samen eiförmig, zusammengedrückt, mit hütiger Schale. Embryo mit großen, zweiföhrigen Keimblättern, welche ein eingebogenes Würzelchen einschließen. — Kleine Bäume oder Sträucher mit an der Spitze dicht beblätterten Zweigen und abwechselnden oder paarweise sehr genaherten, auch gegenständigen oder quirlständigen, krautigen oder fast lederartigen, einfachen oder unpaarig gefiederten Blättern. Bliiten klein, grünl. sitzend oder gestielt, in langen, endständigen oder achselständigen Ähren oder Trauben. Bliitenstiele am Grunde mit einem Tragblatt und unterhalb des Kelches mit sehr kleinen Vorblättern versehen.

Wichtigste spezielle Literatur: Lemaire in Jardin Fleuriste III (1852/53) t. 263. — Engler in Martius, Fl. broil. XII. 2 (1874) 131—139. — Bentley and Trimén, Medic. PL I (1878) t. 48 (*P. pennatifolius*). — Poehl, Untersuchung der Blätter von *Pilocarpus offidnalis* (ohne Diagnose), St. Pétersburg 1879. — Bailion, Bot. mldic. II (1884) 857. — E. M. Holmes in Pharm. Journ. 3. ser. V (1875) 582, 641; ebenda XXII (1892) 875; ebenda XXIII

i) Nach der Literatur ist der älteste Name für *E. serrulatum* Ait.: *Diosma unicasulare* L. f. (1781); danach mußte die Art jetzt heißen *E. unicasulare* (L. f.) Skeels (in U. S. Dep. Agr. Bur. Pl. Ind. Bull. Nr. 207. [1911] 54); diesen Namen hat auch Druce aufgenommen (in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. hi. 1916 [1917] 621). H. Harms.

(1893) IQS5; 4. aer. f (1894) 520, 539. MO; abend* *Ul* (189U) 2. — *G 6 i g e r*, BeitrJ^e 1. pharmae, «nd botan. Kenntnis dcr J^borndibiiUer, in B«r. d. deutceb. pbanna. acaellsch&Jt (1897) 366—425. — *G. R O c h f t r* * Etud. bot. pharm. *PUocarpus raciwosus*, 1890. — *A. P. D u v a l*, Lea Jaboraudi- *n Ball. de» sciences ph&armacologiques XII (1908) I^6v* Mara, 41—61, 98—109, mit 4 Tafotn; Reel). 8«f lcs Jaborandia, Tlifoao Paria, Ecole »np, Pharm. Nr. S, 1905; mit 10 Tn/elcn. — *E. El a B \$ l e r*, Novitaica paraguarienBes XIV ia Fectde, Repert. X (1911) 345—847 (Varletaten and l'ormea voa *P. pennatifolius*). — *Ts c h I r c h*, Handb. Phartnakogn. UI 1 (IBS) 2J9. — *W e h m e r*, Pflanz- zens tH e 2. Aufl. I (18e&) 615. — *W a r b u r g*, Pflanzenwelt U (1921) 265 Abb. 1M (P, pennati-



Fig. 1J A, B *Pilocarpus pennatifolius* M I«m. var *Stllontum* iKngU fliuL >1 BlQhonder Zwolj; B BIUU nit Btta] lin L«ii(S(it'hülltt. — C /*. glganle** KngL Prucht. — *DP. wacrecarpus* EHRI. S*me. — &—*JP.pt*-aatifotiut* Lem. A" KIUTO mit Stlel; f <iourschni« durth ein Hlfttt«tUi!taben; G KpWenna d«r Unter- selte; W TelHruclit; J LlmgMchflLlt ilureh den 3«n«n, (Aua E. P, 1. Aufl.)

folius). — *U r b a n* in Ark. Dot. XX Nr. 15 (1926) 37 (*P. racemosus* Vahl). — *C i a p o k*, Bloehemie n (1905) 838.

Etwa 20 Artea im tropiacben Amerika. — A. Blatter einfjich, — Aa. Blatter an der SpiU« der Zweige unregelmig lusammengedranpt, — Aaa. Blatter beidemita gam kahl, — A*al, Bläten eitzoiid oder kurz gestielt, — Aaal. Hlupn kurz gesielt, DUftcr dtim, durchbeloead PUnktiert. Fraecht tostfarben: *P. xpicius* St. Fill., 1,1^8 m hoher Strouch in der Provinz Rio d« Janeiro. — A&aI2, BtOten ptzend, ISllitcr but lodrartlg, nicht dorchacboinend punktlort: *P. abcoriaceus* Enp). auoh in der Provim Rio tie Janeiro (der vorifsen Art «ehr nahestehend); *P. ypanemensis* Eo(H., nu't roetst gegenaUltdjgen, liagiich verkehrt-elfifmigcn, nach unten k^iitCnaig verschmälerten HISlern und mit groBercn Frflchten ala dk* vorige, bei Ypanema in liTasiUen. — AaaII. BIUten laug gestielt: *P. paudflorus* St. Bil. mit dtlonen BlttcnatieteD, welohe 5—Iraal

länger als die Pet., in St. Catharina und Rio de Janeiro; *P. latifolius* St. Hit mit starren Blütenstielen, welche 6—10mal länger als die Pet., in Französisch Guyana. — Aa/?. Blätter fast lederartig, oberseite, mit Ausnahme der Mittelrippe, kahl, unterseits dicht und kurz behaart: *P. Iongeracemosus* (Mart.) Engl. in Bahia. — 4*?. Blätter zu 5—7 in Scheinquirlen. — Aba. Blätter von der Mitte nach beiden Seiten hin gleichmäßig verschmälert. Ovar kahl: *P. Riedelianus* Engl. an trockenen, felsigen Orten in Bahia. — Ab/J. Blätter von der Mitte nach dem Grunde hin keilförmig verschmälert. Ovar dicht gelbhaarig: *P. giganteus* Engl. (Fig. 129 C) und *P. macrocarpus* Engl. (Fig. 129 D) in dem Bezirk von Rio de Janeiro. — B. Blätter derselben Pflanze einfach und gedreht oder unpaarig gefiedert. — Ba. Blätter einfach oval und gedreht mit ovalen Blattchen: *P. racemosus* Vahl auf den Antillen von Cuba bis Martinique. — Bb. Blätter einfach und gedreht mit länglichen Blattchen: *P. Qoudoticmus* Tul. in Columbia, im Tal des Rio Magdalena. — Be. Blätter einfach und unpaarig gefiedert, mit länglichen Blattchen. — Bca. Blattchen am Grunde schmal keilförmig, kurz gestielt oder sitzend, Drüsenhaare in Vertiefungen der Epidermis eingesenkt: *P. pennatifolius* Lem. (Fig. 129 E—J) in Südbrasilien, S. Paulo und Paraguay. — Be/?. Blattchen breit keilförmig, kurz gestielt: *P. longipes* Rose, bis 6 m hoher kahler Strauch, bei Acapulco in Mexiko. — Bey. Blattchen am Grunde stumpf oder herzförmig, unterseits behaart; Drüsenhaare nicht in Vertiefungen der Epidermis eingesenkt: *P. trachylophus* Holmes, mit unvollständigem Sklerenchymring der Blattchenrippe, im nordwestl. Brasilien (Ceara, Piauhy, Maranhao und besondere häufig in der Küste von Ipiapuba); *P. jaborandi* Holmes (*P. officinalis* Poehl, ohne Diagnose), mit vollständigem Sklerenchymring der Blattchenrippe und mit größeren Blattchen (9—13 X 2,5—3 cm) als vorige, im Norden (Sobral, Ceara) und Nordosten Brasiliens. — G. Blätter alle unpaarig gefiedert, 1—6paarig. — Ca. Gemeinsamer Blattstiel schmal geflügelt, Blattchen nur 2 cm lang, sitzend: *P. microphyllus* Stapf im nordöstlichen Brasilien. — Cb. Gemeinsamer Blattstiel nicht geflügelt, Blattchen 6—15 cm lang und 3—5 cm breit, deutlich gestielt: *P. pennatifolius* Lem. var. *Selloanus* (Engl.) Hassler (Fig. 129 A, B), mit 2—4paarigen Blättern, dünnen Blütenstielen, welche 6mal länger als die Knospen, und sehr kahlen Ovarien, in Südbrasilien, Paraguay, Uruguay und Argentinien (Misiones), stimmt anatomisch mit *P. pennatifolius* Überein; *P. grandiflorus* Engl. mit 6paarigen Blättern, dicken Blütenstielen, welche wenig länger als die Knospen, und dicht behaarten Ovarien, in der Provinz Bahia. — In Venezuela *P. Alvaradoi* Pittier (Arb. [1923] 27), mit gedrehten Blättern.

Nutzen. Seit 1873 werden die Blätter mehrerer *P. Uocarpus* auch in Europa medizinisch verwendet. Nach Duval kamen 1903 folgende Arten auf den Haupthandelsplätzen Liverpool, London und Hamburg in den Handel:

	Alkaloidgehalt
<i>P. spicatus</i> A. St. Hil. und <i>P. subcoriaceous</i> Engl.	0,16%
<i>P. trachylophus</i> Holmes.	0,4 %
<i>P. pennatifolius</i> Lem. und var. <i>Selloanus</i> (Engl.) Hassler.	0,5 %
<i>P. jaborandi</i> Holmes.	0,72%
<i>P. microphyllus</i> Stapf.	0,84%

Hierzu wird bemerkt, daß *P. racemosus* Vahl der Antillen, der damals noch nicht im Handel war, an Alkaloidgehalt dem *P. pennatifolius* nicht nachsteht. Ferner, daß an Stelle der Blattchen des von den Alkaloidfabrikanten besonders begehrten *P. microphyllus* in der Form ähnliche Blattchen der Leguminose *Swartzia declipiens* Holmes in den Handel gekommen sind. Auch wird darauf aufmerksam gemacht, daß Ballen von *Jaborandi*, welche längere Zeit an feuchten Plätzen lagern, ihren Alkaloidgehalt verlieren.

69. Esenbeckia H. B. et Kunth Nov. gen. et spec. VII (1825) 246 t. 655 (*Polembryum* A. Juss. in Mém. Mus. Paris XII [1825] 519; *Colythrum* Schott, Rutac. [1834] 13 t 7; *Polyembrium* Schott ex Steud. Norm. ed. 2. II [1841] 367; *Polyembryum* Schott ex Steud. 1. c. 370; *Kudla* Karst. et Triana in Linnaea XXVIII f 1856] 428; *Polembrium* Steud. Norm. ed. 2. II [1841] 367; *Polembryon* Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 299). — Blüten ft Sep. 4—5, unten vereint, zuletzt abfallend. Pet. 4—5, länglich-eiförmig oder rundlich-verkehrt-eiförmig, dünn oder fleischig, in der Knospe dachig oder leicht klappig, dann abstehend oder zurückgebogen. Stam. 4—5, zwischen den Lappen des ringförmigen oder becherförmigen, 8—10lappigen Diskus eingefügt, mit kurzen, pfriemenförmigen Staubfäden; Antheren herzförmig, mit zugespitztem Konnektiv, beweglich. Ovar niedergedrückt-kugelig, auf dem Diskus sitzend oder eingesenkt, oft mit großen und sehr dicht stehenden Höckern bedeckt, tief 4—5lappig, in jedem Fach mit je 2 nebeneinanderstehenden, bisweilen einzelnen Samenanlagen; Griffel grundständig, zwischen den Fächern, kurz; Narbe einfach oder kopfförmig oder 4—5lappig. Frucht eine fast kugelige, lederartige, dicht höckerige, seiten glatte Kapsel, mit 4—5 am Rücken bis zur Mitte, an der Bauchseite bis zum Grunde fachspaltigen, 1—2samigen Fächern oder Teilfrüchten. Samen länglich, seitlich wenig zusammengedrückt, oder 2 halbeiförmige, an der einen Seite abgestutzte, mit glatter oder runzeliger, knorpeliger Schale und linealem Nabel. Embryo

mit gToflen, ungleichben, am Grande geOhrten, ein kurzes "StSminchen einschlicfienden
Keuablattem. — Baume und StrSuclier des tropischen Adierika mit dicht beblatterten
Zw eigen. Blatter abwechselnd, bisweilen gegenatandig, eiafach odor
gedieit. Bltitsn in lockereu, wenigblttigen oder dtchten, vielblftigen, pyramidalen oder
BchinnfOnnigen Rispen; ihre Aste und Bltitenstiele mit je 2 gegenet&ndigen VorblWtem

Wichtigere &pezielle Literatur: A. Engler, Rutaceae novae, imprimis
ae, in Engl. Bot. Jahrb. XXI Beiblatt M (1896) S7—29. — J. JT. Roee, Studio* of
american and central amcriean jJnnta, in Contrib. from tho U. St. Nat. Herb. V (1697) HO
bis 112 pi. 1—m. — Standley in Contr, DadK-y Herb. I. Nr. 2. (1697) 73 <£. ncsiotica, Mcifko).
Etwa 30 Arton im tropischen Amerika, doch gehOrcn vieUuicht noch einige, deren FrQobte
nicht bekAnnt sinrl, EH *Balfourodendron*.

Sekt. I. *FacAypetalae* Engl. in Fl, brawl. XU 2 (1874) 141. — Pet. *Qetachig*, oder
fast lederartg, Bpitz, inneii mit hervortretendom Nerv. — A. Blatter einfach, rait nicht abge-
BUedertem Blattntlel. — Aa. Teiifrfchte ohne bomfOrmige FortaHUE am Scheitel: *E. ieiocarpa*

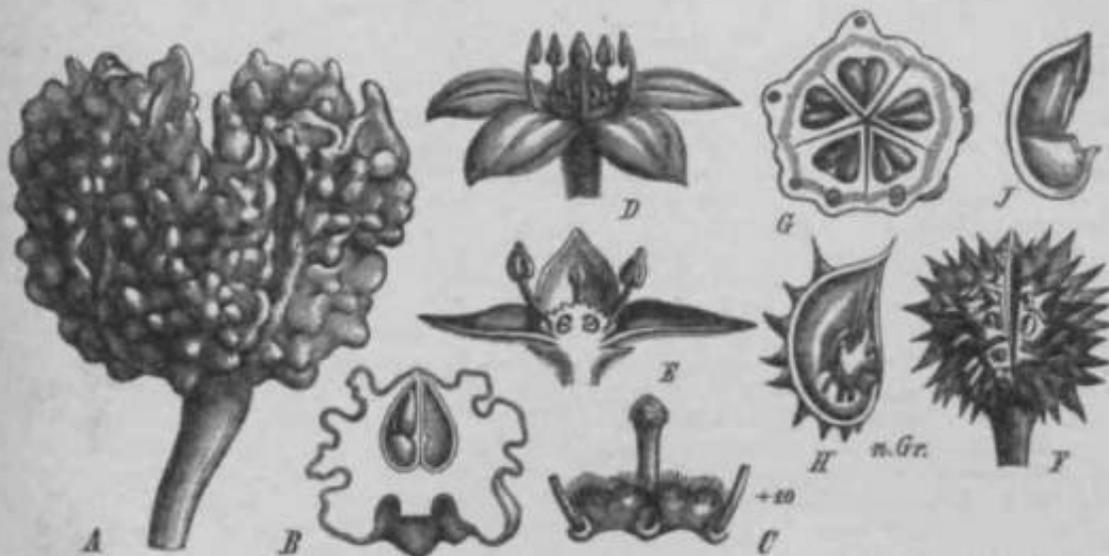


Fig. 130. A, *O Mtnriorea pubetern* St. HU, ot Tal. A Frncfct; B ein Teil <kw jnngen Frocht mit 1
Flachern. — C *Etatbeckia fefwrrarpa* Engl. Diskus mit der Ba«n sweler BUulifRdei. - D—J *E. inier-
dt** Mart. D Blow (SA); E die-selbe Jm LtiiigticbilLtt; F Frocht, nat. Or.; G Qaewchnlitt durch das
Ovar (8/ij; n p in Teil tier Frucht mit dcn tCndokarp; J Rndokarp mit t Samem «** Or. (Au*
B. P. I. Aufl.)

Eogl. in den braaljiischen rrovinzen 8. PavJo, Rio de Janeiro, Mato GTOBSO, Goyu (Fig. ISO C);
E. Pittieti K. Krause, kleiner Baurnttrauch mit am Ende der rfQnnn Zweige zusammengedringten
*chhal langlich-lanzettlichen Blattern, in Colombia im Staat Cau& bei £300 m. — Ab. Teilfrucht. am
Rücken in der Mitte mit zicmltch groDem, aufeteigendem, homfArmigem Fortsatz: *E. comuia* Eng.
in Peru am AmazonuiBtrcm. — B. iJliiter mit 1 abgeanderten Blattchen. — Bau Bltter ober-
seits ganz kahl, unt«8«ils zerstreit behawt BIUtenzweigo kllrrer ab die Blatter, wenigblittig.
Frucht von atachelffirmigen UAckero dictit bedeckt: *E. grandiflora* Mart, in den Rcingaa von
Cabo Frio, Bez. Rio do Janeiro. — Bb. Blatter bcideTseite kahl. BIOTemweige lander al» die Blatter,
vielblütig. **Pet** Weiner als b«i voriger: *E. intermedia* Mart an dew Bergen Corcovado und Tijuea.
"« Rio d« Janeiro (Fig. 130 D-J); *E. attenuate* Griseb. auf Trinidad. — C. Blatter gedreit:
* *Hieronyml* Engl., mtt imtorseite bellgrilnbn, Unglichen Blattcben, in SOdbrasilcn, im Wald
Itajahy.

Sokt. U. *flymeno petalae* Engl. L c, MO. — Pet. dona «nd weifi, eifOnnig: oder ver-
kehrt-eiförmig oder l&ngUch-verkehrt-elfGrnrig. — A. Blatter etnfach, mit nicht «bgglliderte
Blattstiel. Frncht dicht mit pynnidalen Warren versehen: *E. fiava* Brandegee, bfs 7f m boher
Strauch mit brelt cliptisohca BtSttern (p a I <> a in a r i 11 o), in Kicderkalifornien von San José del
Cabo bis Todoa Sa»to» und La Fai. Mit voriger Art verwandt, aber mit kleineren Prilehton uad
Samen vorBohen let B. *Uartmannii* Itobinson «Fernald bei La Tinaja in Sonura, nin 1200 m. — B.
Blätter 1—3bltttrig. mit abgegiiedfirten BlatUtii'ien. — Ba. Blfttter und z. T. auch Zweige der Rijpe
gegenständig. — Baa. Btatter kahl. — Baal, Blttchen kurz gestielt, langlkb, eUpUusch oder lang-
lich-lanzettllob; £. *febrifuge* A. Joss. (Tr e a fo Ih « R v e r m c l b a s, L a r a n g e i r a d o m a t o ,
M • n d a n b a), 10—IS in behcr Baum mit niclit solten 0.5 m dickem Stamm and lftnglicher Krone, mit

dicht drüsig punktierten Pet. und fast kugeligen, am Rücken mit hakigen Warzen versehenen Früchten, in den Wäldern des Ostlichen Brasiliens, besonders in den Küstengebirgen, auch in Paraguay; *E. densiflora* (Ghodes et Hassl.) Hassler, bis 10 m hoher Baum mit länglich-lanzettlichen Blättern, in Paraguay, in den Wäldern der Cordillera de Altos, und im zentralen Paraguay um den See Ypacaray. — Baall. Blättchen stumpf: *E. Glaziovii* Engl., mit länglich verkehrt-eiförmigen, am Grunde keilförmigen Blättchen, im Alto Macahé de Nova Friburgo, Bezirk Rio de Janeiro. — Ba/?. Blätter behaart: *E. mollis* Miq. von der brasilianischen Provinz Bahia bis São Paulo. — Bb. Zweige der Rispe abwechselnd. — Bba. Blätter gedreit, oder 1 Blättchen: *E. pumila* Pohl, etwa 1 m hoher Strauch mit gedreiten oder lblätterigen Blättern und sehr stumpfen weichhaarigen Blättchen, in den Campos von Goyaz, Brasilien; *E. pilocarpoides* H. B. K., mit dünnen, meist lblätterigen Blättern und großen, bis 20 cm langen, bis 7 cm breiten, zugespitzten Blättchen, auf den Inseln Trinidad und Tobago, in Guiana und Venezuela (Cumana); *E. venezuelensis* Engl., mit fast lederartigen, länglich-lanzettlichen Blättern, in Venezuela; *E. Warszewiczii* Engl., mit eiförmigen, stumpfen, unterseits weichhaarigen Blättchen, im nördlichen Peru; *E. macrantha* Rose, bis 6 m hoher Baum mit 1,5 bis 20 cm langen, 5—7 cm breiten Blättchen und 1 cm breiten Blüten, im Staat Oaxaca um 1600 m; *E. acapulcensis* Rose, bis 6 m hoher Baum mit lang gestielten, höchstens 12,5 cm langen, Uförmigen oder verkehrt-eiförmigen Blättchen und tief 5lappigen, oben abgeflachten, kleinwarzigen Früchten, in Ufergehölzen bei Acapulco in Mexiko; *E. litoralis* Donn. Smith, von voriger durch sitzende Blättchen verschieden, Cumana de Puntarenas in Costa Rica; *E. Berlandieri* Baill.¹⁾, bei Tampico, Tamaulipas, Mexiko; *E. collina* Brandegee, Strauch mit graugrünen lederartigen, verkehrt-eiförmigen Blättchen, im Cerro del Picacho, Oaxaca, Mexiko; *E. ovata* Brandegee, mit dünnen eiförmigen, bis 13 cm langen Blättern, bei Acononica, Veracruz, Mexiko. — Bb/ff. Blätter gefingert, 5blättrig: *E. pentaphyUa* (Macf.) Griseb., bis 26 m hoher Baum auf Jamaika, um 600—800 m; *E. alata* (Karst. et Triana) Triana et Planch., mit meist gedreiten Blättern, kurz zugespitzten Blättchen und stark zusammengedrückten, geflügelten Teilfrüchten, in Columbia. *E. Runyonii* Morton (in Journ. Washington Acad. XX [1930] 135) von Texas ist verwandt mit *E. pentaphyUa*, hat aber nur 3 kleinere Blättchen.

Eine bessere Einteilung wird sich ergeben, wenn von alien Arten die Früchte bekannt sein werden. — *E. cuspidata* Engl. gehört zu *Helietta longifoliata* Britton.

Nuzellar-Polyembryonie wurde zuerst von Jussieu bei *Esenbeckia pilocarpoides* H. B. K. (*Polembryum castaneaecarpum* A. Juss.) beobachtet, von Schott bei *E. grandiflora* Mart. (*Polembryum Jussieui* Schott).

Nutzen. Die Arten *E. febrifuga* und *intermedia* liefern die Rinde *Angostura brasiliensis* oder *Quina*, welche in ihrer Wirksamkeit nahe an die echte *Angostura*-Rinde herankommen soll, namentlich bei Dyspepsie, Magenschwäche und Wechselfieber (Peckolt in Ber. deutsch. pharm. Ges. IX [1899] 336; Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. I [1927] 133). — Ober den Bau des Stengels und der Blätter von *E. febrifuga* vgl. Duval, Rech. Jaborandis (1905) 80. — *E. atata* Pittier (Arb. nuev. [1921] 7) von Venezuela liefert eine Art *Boxwood*; S. J. Record in Yale Univ. School of Forestry Bull. Nr. 14. (1925) 68.

70. *Metrodorea* A. St. Hil. Fl. Brasil. merid. I (1825) 81 t. 16 (*Esenbeckia* Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 299 z.T.). — Blüten §. Kelch 5lappig, mit halbeiförmigen, spitzen Abschnitten. Pet. 5, länglich-eiförmig, spitz, in der Knospe klappig, dann abstehend. Staub, wie bei voriger Gattung. Ovar ganz in den Diskus eingesenkt und mit demselben verwachsen, von Höckern dicht bedeckt, sonst wie bei voriger Gattung. Griffel mit einfacher Narbe. Frucht ziemlich groß, 5kantig, holzig, mit dicken, ungleich großen und stumpfen Höckern; Teilfrucht oder Facher 3kantig, am Rücken mit einer großen Apophyse, bis zur Mitte fachspaltig, 1- oder seltener 2samig. Samen wie bei voriger Gattung. — Straucher mit gegenständigen Blättern und Zweigen; Blätter gedreit oder durch Abort des Mittelblättchens 2blättrig, mit dickem, am Grunde kapuzenförmig verbreitertem Blattstiel und mit lanzettlichen Blättchen. Blüten klein, zahlreich, in meist endständigen, zusammengesetzten Rispen mit gegenständigen Zweigen.

5—6 Arten in Brasilien. *M. pubescens* St. Hil. et Till. (Fig. ISO A, B) (*Larangeira do mato*, *Limoeira do mato*), mit dichtbehaartem Ovar und großer holziger, von großer Höcker bedeckter Frucht, im südlichen Brasilien; *M. nigra* St. Hil., mit kahlem Ovar und mit großer Frucht, deren Facher an der Rückseite mit einer großen Apophyse versehen sind; *M. Setloana* Engl., der vorigen ähnlich, aber mit kürzer gestielten und viel größeren, dicken Blättern; *M. brevifolia* Engl.; *M. moUis* Taub., mit dicht beblätterten Zweigen und kleinen, 5blättrigen, am Blattstiel und unterseits weichhaarigen Blättern; alle im Gebiet von Rio de Janeiro. Hingegen *M. flavida* K. Erbe, ein bis 18 m hoher Baum, mit kleineren Blättern als *M. pubescens* und mit gelblichweißen Blüten, in der Hylaea Nordbrasilien im Gebiet des Rio Acre. — *M. gracilis*

*) Zu *E. Berlandieri* Baill. gehören nach Standley (i. c. 536) die Arten *E. acapulcensis* Roe und *E. ovata* Brandegee.

K. Schunf (in Engl. Bot. Jahrb. XXX, Beibl. 67 p. 30) von Minas Geraes, zwischen Piedade und Santa Luzia, dürfte, da die Blattstiele der gegenständigen Blätter nicht am Grunde kapuzenförmig erweitert sind, zu *Esenbeckia* in die Nähe von *E. densiflora* gehören.

Subtrib. I. 5b. Rutoldeae-Cusparieae-Cusparilnae.

Cuspariinae Engl. in f. P. 1. c. III, 160.

Blüten g, selten strahlig, meist und namentlich im Androzeum zygomorph. Pet. aufrecht, selten frei, meist in eine Blumenkrone vereint. Stam. selten mehr als Pet., in den strahligen Blüten frei, bei den zygomorphen der Blumenkrone angewachsen, sehr oft einige der unteren oder die unteren steril, ohne Antheren. Embryo mit gehörten, oft zusammengerollten, das Stämmchen einschließenden Keimblättern.

71. *Splanthera* A. St. Hil. in Bull. Soc. philom. Paris (1823) 130 (*Terpanthus* Nees et Mart, in Nova Acta Acad. nat. cur. XI [1823] 152 1.19; *Trepnanthus* Steud. Norn, ed. 2. II [1841] 698). — Blüten §, strahlig. Kelch becherförmig, lederartig, 5zählig. Pet. 5, gleich groß, schmal linealisch, beiderseits kurz weichhaarig, dachig. Stam. 5, am Grunde des dicken, am Rande mit 5 gefingerten Fortsätzen versehenen Diskus; Staubfäden fadenförmig; Antheren linealisch, beweglich, mit Langspalten, nach der Öffnung der Blüten spiralig zurückgerollt. Ovar über die Effigurationen des Diskus hinwegragend, keulenförmig, tief 5lappig, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel fadenförmig, lang, die Stam. überragend, mit kopfförmiger Narbe. Teilfrüchte 5—2, muschelförmig, 2klappig, lsamig. Samen langlich-nierenförmig, mit krustiger Schale. Embryo mit großen, am Grunde zweithrigen, gefalteten Keimblättern und eingebogenem Stämmchen. — 1 m hoher Strauch mit kahlen, aufrecht abstehenden, kantigen, gleichmäßig beblätterten Zweigen, abwechselnden, oberseits kahlen, unterseits graugrünen, gedrehten Blättern, mit ziemlich langem Stiel und sitzenden, eiförmig-lanzettlichen, zugespitzten Blättchen. Blüten groß (bis 4 cm lang), gestielt, zu 3—7 in langgestielten, kurz weichhaarigen Trugdolden, welche eine endständige Rispe bilden.

1 Art, *Sp. odoratissima* St. Hil., in den Buschgehölzen des südlichen Brasiliens, Goyaz, Mato Grosso, Minas Gerais (Fig. 131 A).

72. *Aitneldea* A. St. Hil. in Bull. Soc. philom. Paris (1823) 129 pr. p. (*Aruba* Nees et Mart, in Nova Acta 1. c. 152 t. 19, 27, 29 pr. p.; *Almeida* Cham, in Linnaea V [1830] 56; *Almeida* Reichb. Norn. [1841] 197). — Blüten % strahlig. Kelch kurz becherförmig, lederartig, mit 5 breit dreieckigen Zähnen. Pet. länglich-linealisch, kurz weichhaarig. Stam. 5, am Grunde des kurz becherförmigen, abgestutzten, das Ovar einschließenden Diskus; Staubfäden flach, an der Spitze pfriemenförmig, außen kurz weichhaarig, innen oberhalb der Mitte dicht gebürtet; Antheren lineal-länglich, beweglich. Ovar niedergedrückt 5lappig, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel fadenförmig, mit kopfförmiger, 5lappiger Narbe. Teilfrüchte 5—1, 2klappig, lsamig. Samen nierenförmig. Embryo gekrümmt, wie bei voriger Gattung. — Bäume und Sträucher mit ungleichmäßig beblätterten Zweigen und oft genäherten, oberen Blättern; Blätter einfach, an langem, halbstielrundem Stiel, langlich-elliptisch bis eiförmig-elliptisch. Blüten zu mehreren in gestielten Trugdolden mit kleinen Brakteen, ansehnlich, rot, lila oder blau, eine endständige Rispe bildend.

4 Arten in den Urwäldern des südlichen Brasiliens, von Bahia bis São Paulo. — A. Knospen länglich-verkehrt-eiförmig, am Grunde nicht zusammengezogen: *A. longifolia* St. Hil., kleiner Baum mit langlich-elliptischen Blättern, in den Bezirken Rio de Janeiro und Minas Gerais; *A. lilacina* St. Hil., mit breit elliptischen Blättern, im Bezirk Rio de Janeiro bei Villa Ubd. — B. Knospen keulenförmig, am Grunde zusammengezogen: *A. coerulea* Nees et Mart., mit länglich elliptischen Blättern, in den Bezirken Rio de Janeiro, S. Paulo und Bahia; *A. rubra* St. Hil., mit breit elliptischen Blättern, im Bezirk Rio de Janeiro.

73. *Euxylophora* Huber in Bolet. Mus. Goeldi II (1909) 84. — Blüten §. Kelch lederig, becherförmig, kurz 5zählig. Pet. linealisch, anfangs nach dem Grunde hin zusammenhängend, später frei werdend und nach außen abstehend. Stam. 5, einem fleischigen Ring eingefügt, mit zylindrischen, innen fein börtig behaarten Filamenten und ungleichmäßigen, spitzen Antheren, die länger als die Filamente sind. Diskus nicht vorhanden.

Ovar 5fächerig mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel viel kürzer als die Stam., kaum länger als das Ovar; Narben mit 5 länglichen Lappen. Kapsel in 5 zuletzt vollkommen freie, an der Spitze stark abgestutzte Karpelle aufspringend; in jedem Karpell 2 abgeflachte Samen mit schwarzer, glänzender Schale. Nährgewebe lederig, nicht sehr dick, einen großen, kaum gekrümmten Embryo einschließend. Embryo mit kurzem, geradem Wurzelchen und lederigen, flachen, aufeinanderliegenden und das Stummchen bedeckenden Kotyledonen. — Hoher Baum mit abwechselnd stehenden, einfachen, ziemlich lang gestielten, verkehrt-eiförmigen bis elliptischen, unterseits fein filzig behaarten Blättern. Blüten klein, kurz gestielt in endständigen zymösen Bissen.

1 Art, *E. paraensis* Huber, bis 40 m hoher Baum, in dem brasilianischen Staate Para, vom unteren Tocantins bis zur Küste des Atlantischen Ozeans, liefert gutes Nutzholz (Pao amarello). — Ducke in Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro III (1922) 183.

74. **Adlscanthus** Ducke in Archivos do Jardim botânico do Rio de Janeiro III (1922) 186. — Blüten 5. Kelch 5kantig, kurz 5zählig. Pet. 5, länglich-spatelförmig, am Grunde kurz zusammenhängend, klappig. Stam. 5, dem Gynophor um die Basis des Ovars eingefügt, mit flachen Staubfäden und lineal-länglichen Antheren, welche etwa so lang wie die Staubfäden, am Grunde ausgerandet, unterhalb der Mitte den Staubfäden inseriert sind und mit Längsspalten sich öffnen. Rein Diskus. Ovar so lang wie breit. Karpelle bis ein wenig über die Mitte vereint, mit je 2 Samenanlagen; 1 Griffel, Narben undeutlich; Gynophor halb so lang, wie das Ovar. Teilfrüchte 1—5, rhombisch-muschelförmig, an der Bauch- und Rückenseite gekielt, querrunzelig, lsamig. Endokarp mit dem Samen sich lösend. Same zusammengedrückt-kegelförmig, mit dünnkrustiger brauner Schale. Embryo kurz gekrümmt, mit dicken, plankonvexen Kotyledonen. — Strauch oder kleiner Baum mit kurz gestielten, kahlen, verkehrt-eiförmig-lanzettlichen, nach unten lang verschmälerten, nach oben kurz oder lang zugespitzten Blättern und mit rotbraunen wenigblütigen Wickeln.

1 Art, *A. fusciflora* Ducke, auf etwas sumpfigem, sandigem Boden bei Bella Vista, im Gebiet des untersten Kataraktes des Tapajoz-Flusses. — Ducke l. c. IV (1925) 103 t. 8g—L

75. **Leptothyrsa** Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 284. — Blüten g. Kelch kurz becherförmig, undeutlich 4zählig. Pet. 4, gleich groß, bis zur Mitte zusammenneigend, oben lanzettlich, kahl, klappig. Stam. 4 am Grunde des krugförmigen, ganzrandigen Diskus; Staubfäden fadenförmig, kahl, mit linealischen Antheren, welche länger als die Staubfäden. Ovar niedergedrückt, 4klappig, 4fächerig; Griffel vereint; Narbe 4klappig. Teilfrüchte 1—2, muschelförmig, schief abgestutzt, dünn lederartig, querrunzelig, 2klappig, lsamig. Samen kegelförmig, spitz, nahe am Grunde genabelt, mit dünnkrustiger, brauner Schale. Embryo gekrümmt, mit dicken, plankonvexen, ein sehr kurzes eingebogenes Stummchen einschließenden Keimblättern. — Ein 1—2 m hohes unverzweigtes Bäumchen mit weißer Rinde und an der Spitze zusammengedrückten, abwechselnden, bis 5 dm langen, verkehrt-eiförmig-lanzettlichen Blättern. Blüten 1,8 cm lang, weiß, auf dünnen, kurzen Stielen, zu 3—5 an der Spitze kurzer Zweige, welche an einem langen, axillären Zweige entfernt stehen.

1 Art, *L. Sprucei* Hook. f., im nördlichen Brasilien, im Gebiet des Amazonenstromes (Ducke in Arch. Jard. bot. Rio de Janeiro V [1900] 144).

76. **Ticorea** Aubl. Hist. pi. Guai. fran. II (1775) 689 t. 277 (*Ozophyllum* Schreb. Gen. II [1791] 452; *Warmingia* Engl. in FL brasil. XII [1874] 86, 92). — Blüten 8, strahlig. Kelch klein, 5zählig. Pet. 5, in eine lange, trichterförmige Blumenkrone vereint, mit gerader, zylindrischer Röhre und kurzen, klappigen, gleichgroßen Abschnitten mit eingebogenen Spitzen. Diskus becherförmig. Stam. 5, fast ihrer ganzen Länge nach in eine mit der Röhre der Blumenkrone zusammenhängende 5hore vereint, oben zugespitzt und frei, mit aufrechten, länglichen, beiderseits abgestutzten, nach innen längs aufspringenden Antheren, deren Konnektiv am Grunde in ein kurz 2klappiges Anhangsel verhängert ist. Ovar 5klappig, 5fächerig, kurz verkehrt-eiförmig, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen im Fache; Griffel fadenförmig, mit dicker, fast keulenförmiger, undeutlich 5klappiger Narbe. Teilfrucht am Grunde zusammenhängend, länglich, seitlich zusammengedrückt, muschelförmig, an der Bauchseite fast bis zum Grunde, an der Rückenseite bis zur Mitte aufspringend, mit dünnem, sehr netznervigem Perikarp und knorpeligem, 2klappigem Endokarp, lsamig. Samen länglich. Embryo wie bei voriger Gattung. —

^trauchet mit goldgelben, seidenhaarigen, jungen, im Alter kahlen Zweigen und laog gestieltea, gedrehten DIUttern mit liingJich-elliptischen, nach oben acharf zugespitzten BLSU-chen. BIUtten grofl, gelbgTUti, zahlreich, an der Spitze der Zweige in dichtca, trugdoldigeo Rispen.



FIG. 131. A *Spiratitihtra odoratUatma* Hi. nil. flut*- — B, C *li>t«ta rmimata* KIM* «t Mart. *It Illumonkroee* mit tiii Statn. lind SUMjik>rli«u, CftCfinttt; C FrotliL — P, S *Q<xlip*<i j*** ..i/te-rt** (St. Hill.) Engl. D Blute; > Aiiitn-rc — > — *IT ItaptUa trfffoltn* Engl. /' Lininwchnln itur-li ill- Kmütpe, reotaU die ca ol>en gekohrto llHlfte tntt <i Stain., llitlut die nudi uiten ettketr* Uilft* nttt ihrn Sumlnodfeti, attrk<r *fgr.: Q Smne li» Liltif^HcbntU; i/ Kmhri-n anfgitrollt. — J *CmtftHm frandijUira* Engl. Kmcht — *! / C *wicro-pAvfrt* (Mlk.) KHKI. K Same im LUüfrMw-hnitt; f. Emltrro — JT, V CL *trifaliata* (Willd) > Eoitl. J/ Blutwnder Zm *lg*; N Blüte (An* E. P. \ Anil j

8 Ancn, in don WULdem dee rraozUauchen und hollladUchea (tiiiana: *T. longiflora* DC., *T. pedicellaia* DC., *T. foetida* Aubl. — *r. longiflma* atich. In Amaionien {Ducke iu Arch. J «d. t- Rio d« Janeiro IV [1925] 101, V [19301 145).

77. **Lubarla** Pittier in Trabajos del Museo comercial de Venezuela *V (1929) 279. — Blüten g, unregelmäßig. Sep. 5, dachig, die beiden äußeren griffartig. Pet. 1 + (4), dicht dreisig-punktiert; eines schmal, keilförmig, das andere aus Verwachsung von 4 Pet. hervorgegangene etwa 11 mm lang, oben 4lappig. Stam. 2, fruchtbar, frei, dem einzelnen Pet. gegenüberstehend, untereinander verwachsen, ihre Staubfäden breit, laubig verkehrt-eiförmig, nach der Spitze stark verschmälert; die Anthere 2fächerig, schief, veriangert, der Länge nach aufspringend, am Grunde geöhrt, das Eonektiv an der Spitze leicht vorspringend; 3 Staminodien dem breiten Kronengebilde angewachsen, linealisch. Diskus krugförmig, am oberen Ende grob 5kerbig. Earpiden 5, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel kurz, an der Spitze gekrümmt; Narbe klein, 5lappig. — Ein bis 12 m hoher Baum der wärmeren Regenwaldregion, mit gegenständigen, beiderseits kahlen, 6,5—15,5 cm langen, 2,3—5 cm breiten Blättern und etwa 10 cm langen weissen Blütenständen.

1 Art in Venezuela: *L. aroensis* Pittier (Lubar oder Eingeborenen) im Tale des Rio Aroa. — Pittier, Arb. y arbust. nuev. Venezuela (1929) 123; Trab. Mus. Com. Venez. VII (1930) 341.

78. **Rauia** *Nees et Mart in Nova Acta Acad. nat. cur. XI (1823) 151 et 167. — Blüten §, zygomorph. Kelch klein, glockig, 5kantig, kurz 4—5zählig. Pet. 5, schmal linealisch, beiderseits kurzhaarig, am Grunde zusammenhängend, in der Knospe klappig, aufrecht-abstehend, gegen die Spitze zurückgerollt. Stam. 4—5, mit den Pet. leicht zusammenhängend, die 2 oberen kürzer und fruchtbar, mit pfriemenförmigen Staubfäden, die 3—4 unteren länger und steril, mit schmal linealischen Staubfäden; die Antheren lineal-länglich, mit kurz zugespitztem Konnektiv. Diskus kurz, das Ovar einschließend. Ovar eiförmig, 4—5lappig, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel fadenförmig, fast 3mal länger als das Ovar, mit keulenförmiger, fast kantiger, 5furchiger Narbe. Teilfrüchte 4—5, fast 3kantig, kaum zusammengedrückt, an der Bauchseite gekielt, an der Rückenseite stumpf, quer runzelig und dreisig punktiert, an der Bauchseite der ganzen Länge nach, an der Rückenseite bis zur Mitte aufspringend, mit diinnem, pergamentartigem Endokarp, Isamig. Samen verkehrt-eiförmig-nierenförmig, mit diinner Schale. Embryo gekrümmt, wie bei voriger Gattung. — Astige Straucher mit diinnen Zweigen, abwechselnden, gestielten, Iblättrigen Blättern, mit länglich-elliptischer oder elliptischer, zugespitzter Spreite. Blüten kleiner als bei vorigen, zahlreich, in vielblütige, scheidoldige, von den Blättern überragte Rispen vereint.

2 Arten. *R. resinosa* Nees et Mart., im städtlichen Brasilien, von Rio de Janeiro bis Espiritu Santo (Fig. 131 B, C); *R. Ulei* K. Krause, mit länger gestielten, schmälere Blättern, im Gebiet des Rio Acre in der Hylaea (Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VI [1914] 145).

79. **Gallea** Aubl. Hist. pi. Gu. frang. II (1775) 662 t. 269 (*Ticorea* St. Hil. in Bull. Soc. philom. Paris [1823] 132, non Aubl.; *Sduris* Nees et Mart, in Nov. Acta Acad. nat. cur. XI [1823] 150, 153; *Costa* Veil. Fl. flumin. [1825] 19, I [1827] t. 48; *Systemon* Regel, Index sem. Horti petrop. [1856] 38; *Endostephium* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou XXXVI [1863] P. 2. 227). — Blüten §, im Andrözeum zygomorph. Kelch klein, fast 5kantig-glockig, 5zählig, mit aufrechten, spitzen Abschnitten. Pet. in eine trichterförmige Blumenkrone vereint, mit gerader oder gekrümmter, fast zylindrischer Röhre und dachigen Abschnitten. Stam. 5—8, mit ihren Staubfäden in eine der Blumenkronenröhre angewachsene Röhre vereint, die Enden der 3—6 sterilen lineal länglich oder pfriemenförmig, nackt oder in eine kugelige Drüse ausgehend, die Enden der fruchtbaren linealisch; Antheren lineal-länglich, mit nach innen gewendeten Längsspalten und am Grunde mit einem Anhangsel des Konnektivs von der halben Länge der Antheren. Ovar von dem becherförmigen Diskus eingeschlossen, im Umriss kugelig, tief 5lappig, mit je 2 übereinander stehenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel lang, 5kantig, mit dicker, schief abgestutzter, 3—5lappiger Narbe. Teilfrüchte am Grunde und an der Spitze zusammenhängend, länglich, am Rücken und an der Bauchseite gekielt, mit diinnem Exokarp, Isamig. Samen länglich, seitlich wenig zusammengedrückt, mit brauner, leicht runzeliger Schale. Embryo fast kugelig, mit profien, zusammengerollten Keimblättern und eingebogenem Stämmchen. — Baume oder Straucher mit freudig grünen, diinnen, 3blättrigen oder Iblättrigen Blättern, mit schmal geflügeltem oder halbstielrundem Stiel und länglich-elliptischen, ± zugespitzten Blattchen. Blüten ziemlich groß, in endständigen und achselständigen, zusammengesetzten Rispen.

8 Arten, in Guiana und Brasilien, meist in schattigen Wäldern. — A. Kelch becherförmig, abgestutzt oder kurz 5zählig. — Aa. Röhre der Blumenkrone 3—4mal länger als die Abschnitte des Kelchs. — Aaa. Blätter mit 3 Blättchen; *G. trifoliata* Aubl. in Guiana und dem brasilianischen Staate do Alto Amazonas; *G. jasminiflora* (St. Hil.) Engl. (Três folhas do mato) (Fig. 131 V>E), mit kürzer gestielten Blüten als vorige, im südlichen Brasilien (Rio de Janeiro, S. Paulo, Minas Geraes, Mato grosso); *G. ciliata* Taubert. — Aa/?. Blätter mit einem Blättchen: *G. grandifolia* Engl. in Alto Amazonas; *G. simplicifolia* (Nees et Mart.) Engl. in Minas Geraes. — Ab. Röhre der Blumenkrone kaum doppelt so lang als die Abschnitte: *G. laxiflora* Engl. bei Rio de Janeiro. — B. Der becherförmige Kelch bis über die Mitte eingeschnitten; Blätter gedreht: *G. oracteata* (St. Hil.) Engl. im östlichen Brasilien; *G. longiflora* E. Krause, mit großen gedrehten Blättern und bis 5 cm langen Blüten, in der Hylaea im Gebiet des Alto Acre (Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VI [1914] 144).

Nutzen. *G. jasminiflora* (St. Hil.) Engl. liefert eine bittere, adstringierende Rinde, welche in Brasilien als Surrogat der Ghinarinde dient; auch wird das Dekokt der Blätter zur Beseitigung von Warzen (»Bobas«) verwendet.

80. **Raputla** Aubl. Hist. pi. Gui. fran\$. II (1775) 670 t. 272 (*Sciuris* Schreb. Gen. I 11789] 24; *Pholidandra* Neck. Elem. I [1790] 348; *Aruba* Nees et Mart. in Nov. Act. Acad. nat. cur. 1. c. 172 1.19, 27, 29 p. p.; *Almeidea* A. St. Hil. in Bull. Soc. philom. Paris [1823] 129 z. T.; *Aucuba* Cham. in Linnaea V [1830] 56; *Sciurus* D. Dietr. Synops. pi. I [1839] 2, 100). — Blüten g, mit zygomorphem Androeum. Kelch becherförmig, ± 5zählig, bisweilen 2lippig, krautig. Pet. 5, linsförmig oder langlich-lanzettlich, außen angedrückt seidenhaarig, innen, namentlich in der Mitte, wollig, fast bis zur Mitte vereint, oben frei und stark dachig, mit 2lippigem Saum. Stam. 5, unterwärts der Eorolle anhängend, 2 fertil, mit flachen, breiten, von der Mitte an plötzlich verschmälerten Staubfäden und mit langlichen Antheren, deren Eonnectiv oft am Grunde mit 2 ± hervortretenden Anhängseln versehen ist, 3 steril, mit pfriemenförmiger Spitze. Ovar von dem dicken, krugförmigen, 5kantigen und 5zähligen Diskus eingeschlossen, verkehrt-eiförmig, hat je 2 übereinander stehenden Samenanlagen in den Fächern; Griffel fadenförmig mit kopfförmiger, fast 5lippiger Narbe. Kapsel 5fächerig, mit seitlich zusammenhängenden, zuletzt sich trennenden, langlichen, 3kantigen, am Rücken stumpf gekielten, nur bis zur Mitte aufspringenden, 2samigen Teilfrüchten. Samen 2, fast kugelig, selten nur 1 nierenförmig, mit glatter, krustiger Schale. — Bäumchen oder Sträucher mit rötlichen, kantigen, an der Spitze dicht beblätterten Zweigen, abwechselnden oder gegenständigen, beiderseits kahlen, gestielten, 3—7fingerigen oder blättrigen Blättern hat zugespitzten, netznervigen Blättchen. Blüten groß, in einseitigen, traubenähnlichen Ähren, welche meistens zu einem langgestielten, die Blätter überragenden Blütenstand vereinigt sind.

9 Arten im tropischen Amerika. — A. Wickel achselständig: *R. aromatica* Aubl. — B. Wickel oder Traube am Ende eines langen Stieles. — Ba. Blätter mit 1 Blättchen: *A. alba* (Nees et Mart.) Engl. in den Bezirken Rio de Janeiro und Minas Geraes (Arapoca). — Bb. Blätter mit 3 Blättern: *A. sigmatanthus* Ducke (*Sigmatanthus trifolius* Huber), mit einfacher Traube und sigmaartig gebogenen Knospen, im östl. Grenzgebiet des Staates Para in den Mündungsgebieten der Flusse Gurupy und Paranyba, auch im Inneren von Ceara. — Be. Blätter mit 5 Blättchen: *R. paraensis* Ducke in der Provinz Para in nicht überschwemmten Wäldern zwischen Belém und Braganca. — Bd. Blätter mit 7 verkehrt-eiförmig-lanzettlichen Blättchen: *R. magnified* Engl. (Arapoca'ama-rola) in der Serra d'Estrella, Provinz Rio de Janeiro. — C. Wickel in Rispen; Blätter gedreht: *R. trifoliata* Engl., mit gegenständigen Blättern, in schattigen Wäldern der Provinz Rio de Janeiro (Fig. 131 F—H); *R. Ossana* (DC. unter *Galipea* in Mém. Mus. IX. 149 t. 10) Engl., mit abwechselnden Blättern, auf Cuba bei Havanna (Exemplare nicht gesehen). — Mit *R. sigmatanthus* Ducke (in Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro III [1922] 185) ist verwandt *R. subsigmoidea* Ducke (l. c. V [1930] 143). — Von Venezuela kennt man *R. heptaphyua* Pittier, Arb. Venez. (1921) 5; Trab. Mus. Com. Venez. VII (1930) 342. — Die Rinde von *R. alba* wird als Fischgift benutzt (nach Pecko in fcer. Dt. pharmaz. Ges. IX [1899] 329).

81. **Decagonocarpus** Engl. in Fl. brasil. XII. 2 (1874) 105. — Blüten g, mit zygomorphem Androeum. Kelch groß, becherförmig, 5lippig, fast 2lippig, mit 1 großen und 4 kleineren, am Rande gewimperten Abschnitten. Pet. ziemlich dick, in eine lange Röhre vereint, in der Knospelappig. Stam. 5, nur in der Mitte mit der Röhre der Blumenkrone zusammenhängend, innen dicht beblättert, 2 fertil, mit lanzettlichen, spitzen, der halben Blumenkronenöhre gleichkommenden Staubfäden und linealischen Antheren, Seiche an der Spitze mit einem kleinen, diinnen Konnektivfortsatz versehen sind, die 3 oberen steril, und zwar 2 sehr schmal lineal-pfriemlich, so lang wie

die Pet., so lang wie die Staubblätter. Diskus dünn, becherförmig, vorn höher, einen Teil des Ovars einschließend. Ovar eiförmig, 5lippig > 5fächerig, mit je 2 Samenanlagen in den Fächern; Griffel dünn fadenförmig. Kapsel lokantig, 5föcherig; Teilfrüchte nur am Grunde zusammenhängend, scharf 3kantig, am Rücken nach der Spitze zu gekielt, an den Seiten mit schiefen Furchen, 2samig. Samen halbeiförmig, an der einen Seite abgestutzt, mit tiefliegendem Nabel und brauner, scharf höckeriger Schale. Embryo gekrümmt, mit 2 Gehörten, zusammengefalteten, das einwärts gekrümmte Stämmchen umhüllenden Keimblättern. — Strauch mit 4kantigen, dicht beblätterten Zweigen und gegenständigen, lederartigen, oberseits kahlen, unterseits langhaarigen Blättern. Blüten ziemlich groß, kurz gestielt, am Ende eines achselständigen Zweiges eine kurze Traube bildend.

1 Art, *D. oppositifolius* (Spruce) Engl., in dem brasilianischen Staate do Alto Amazonas, an den Flüssen Gasiquiare, Vasiva und Pacimoni.

82. *Erythrochiton* Nees et Mart, in Nova Acta Acad. nat. cur. XI (1823) 151, 165; E. P. III. 4. 165 (*Pentamorpha* Scheidweiler in Bull. Acad. Bruxelles IX P. I [1842] 20). — Blüten 5, im Androeum oft zygomorph. Sep. 5, groß, dünn, krautig, gefaltet, frei oder vereint. Pet. 5, vereint; Röhre gerade oder gekrümmt, zylindrisch, so lang wie der Kelch oder etwas länger, mit länglichen, stumpfen, die Mitte der Röhre überragenden Abschnitten. Stam. 5, mit der Röhre der Blumenkrone vereint, alle fruchtbar oder 2—3 oder alle steril; Staubfäden am Ende länglich-dreieckig, mit lineal-länglichen, durch Längsspalten nach innen sich öffnenden Antheren. Diskus dünn, krugförmig, gerade, abgestutzt, innen deutlich 5rippig. Ovar vom Diskus eingeschlossen und überragt, niedergedrückt, tief 5lippig, 5fächerig, mit je 2 nebeneinander oder übereinander stehenden Samenanlagen; Griffel fadenförmig, gerade, nur halb so lang als die Röhre der Blumenkrone, mit kopfförmiger, schief 5lippiger Narbe. Teilfrüchte kaum zusammenhängend, zusammengedrückt-eiförmig, am Rücken gekielt, 2klappig, dünn lederartig, mit an den Seiten hervortretenden Nerven, 2samig. Samen fast kubisch oder eiförmig, nach oben fast geschnäbelt, mit dem Nabel unter dem Schnabel, hockerig-warzig und dicht angedrückt-behaart. Embryo in sehr dünnem Nährgewebe eingeschlossen, gekrümmt, mit gefalteten und zusammengerollten, das kurze, einwärts gekrümmte Stämmchen einschließenden Keimblättern. — Kleine Baumchen mit kurz gestielten, am Ende des Stämmchens zusammengedrangten, krautigen, lanzettlichen, nach unten keilförmigen Blättern, bei einer Art mit gedrehten Blättern. Blüten groß, weiß oder rosa; Inflorescenz frei oder der Blattunterseite großenteils angewachsen.

5 Arten, im tropischen Amerika.

Sekt. I. *Toxosiphon* (Baill. in Adansonia X [1872] 811 als Gattung) Engl. in E. P. in. 4. 166. — Sep. 5, lang dreieckig, frei: *E. Lindenii* (Baill.) Hemsl., bis 2 m hoher Strauch, in dichten Wäldern des südlichen Mexiko, Nicaraguas und Costa Ricas (am Rio Hondo um 100 m tt. M.); *E. trifolius* Pilger, mit gedrehten Blättern und schmal-elliptischen oder elliptischen, nach beiden Enden zugespitzten Blättern, in Peru, Depart. Loreto, im Wald des Cumbaso, 700 m H. M. (Verb. Bot. Ver. Brandenburg XLVH [1905] 153).

Sekt. U. *Eurythrochiton* Engl. in E. P. UI. 4. 166. — Sep. 5, zu einem 5kantigen, ungleich spaltigen Kelch vereint, mit 2 kurzen, unteren Abschnitten, mit stark hervortretenden Nerven: *E. brasiliensis* Nees et Mart., mit freien Blütenständen, in den Urwäldern Sttdbrasilien und des Ostlichen Boliviens und Perus sowie auch im nördlichen Teil des unteren Amazonas (Fig. 132 A—E); *E. macropodus* K. Krause, mit kleineren, länger gestielten Blättern als vorige Art, im Gebiet des Rio Acre in der brasilianischen Hylaea; *E. hypophyllanthus* Planch. et Linden, mit dem Blatt angewachsenem Blütenstand, in den Quebradas von Columbien, um 800 m (Fig. 132 F)—*E. brasiliensis* wird bisweilen als Zierbaum kultiviert (nach Ducke). Nach Peckolli (L. c. 329) heißt das Baumchen *Sabiã miuda* (Früchte von Drosseln gesucht). Wurzelrinde gegen Warmer.

Gber die Blattdrüsen vgl. Poulsen in Ydensk. Medd. Kjöbenhavn (1902) 239.

83. *Cusparia* Humb. Tabl. geogr. ex R. Brown, Flinders' Voy. Bot. II (1814) App. m. 545; E. P. III. 4. 166 (*Bonplandia* Willd. in Mém. Acad. Berlin [1802] 24; *Angostura* Roem. et Schult Syst. IV [1819] 188; *Conchocarpus* Mikan, Del. fl. et faun. brasil. [1820] t. 2; *Diglotis* Nees et Mart, in Nova Acta Acad. nat. cur. 1. c. 151, 170; *Lasiostemum* Nees et Mart. 1. c. 152, 171; *Dangervilla* Veil. Fl. fluxin. [1825] 27, I [1827] t. 66; *Obentonia* Veil. 1. c. 18 I. t. 46; *Rossenia* Veil. 1. c. 31, I t. 77; *Lasiostemon* Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 285). — Blüten 5, ± zygomorph. Kelch becherförmig oder glockig bis kantig, kurz buchtig, 4—5zählig oder deutlich gezähnt, bisweilen 2lippig. Pet. linealisch bis

länglich-spatelförmig, imlerwiirts zu eiaer kuz^n Kfttare vereit, in der Knospe ± dachig, zur Biiitezeit aifrecht ab&tehend, fast Slippig. Slam, 5, aeltener 4—8, nur in der Mitte ± mit den Pet zuaammionh&ngcnd, cntweder alte oder die 2—3 oberen teil, ihre Stauhfiiden flach, vom ± gebfrtct, die der sterilcn meist lanzettlicli, spitz; A^tlisren HneaMingtich, am Grunde dem Suubfadon aufsitzend, mit nach innen sich öfnenden Langsspaltan und setten verliingartein Konncktiv. Diskua bedierfOnnig bis urnenförmig, ± buolitigOzahnig, das Ovar ± einschlteQend oder tiberragend Die bis-



Fig. 13S. A—K *Kryllfrot-Jütvn btxih'fa* U Ncua el Mart. A Zwei mil Bl<H<; H Pfocht; C Teilfrucill, geöffnet, in It tlem <ldi loftlosenion Entlokar; li Same fin LSngesi&nitt (5/1); E der Embryo *uf-out mm. — I' K *hypophyUaHthu** Plani'h. »i Linden, BlüUt mil d«m damn cntirLckeUen, armblOtlgen Blütenstand. (Aui E. P. t. Aufl.)

welien anf eiiiem Gynojihor ateli<ndei Ovarion mit jo 2 tihereinanderstebendon Samenanlag;en; GrifTel kur?- oder lang, biswoilen getrennt, meiat vereint; Narbo oft klein, nicht selten koptfOrmig oder liNglich, 4—Sfurchig. Teilfrilchte 1—3, Trei, verkehrtHjifortmig Oder fast rhombisch, muschelfr>rmig, iim ROckon wnd an der Bauchseite gekielt, an den Seiten mit gebogenen Querfurchen, kahl oder kurzhaarig, lsamig. Samen nieTenfOrmig, rait '«4erartiger odor **knorpd**iger Sch:do. Embryo gekrtlmuit, mit grofien, am Grunde geOhrten, znsammengefalteteji, das eingebogene Stammchen umBcbJioQenden Ketnibl&ttert. — Strliu-°ber oder Biiume mit oft pinfaebpm Stamm und an der Spit-ze des^clbon odor der Aste zQSBitunengodringten, krautigen oder lederartigen, meist langgestichtpti Blfittem, mit *—7 ziemlich groBeit, ifiDglichea, langlich-lanzpttlichen oder langlich-elliptischen oder ova|en, oft zugespitsteii Bliittcben mit starker Mittelrippe. Bltten ziemlich groli, kurz pa*.
S. Anfl., Bd. 19«.

gestielt, sehr oft in zusammengesetzten, bisweilen durch Verkürzung der Seitenzweige traubenähnlichen Rispen, seltener in Trauben Oder Doldentrauben Oder in Scheinähren, die Blütenstände bisweilen durch die Fortsetzungssprosse beiseite geworfen und dann scheinbar extraaxillär.

Etwa 25 Arten, im tropischen Brasilien und in Columbien. — Pilger in Veih. Bot. Ver. Brandenburg XLVn (1905) 154. — K. Krause in Report. I (1906) 26. — Huber in Bol. Mus. Goeldi IV (1906) 573 (*C. ucayalina*). — Dueke in Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro III (1922) 183, IV (1925) 100.

Sekt. I. *Dyscus pcria* Engl. in E. P. III. 4.166. — Blüten 4teilig. Gynäzeum auf einem über den Diskus hinwegragenden Gynophor: *C. ramiflora* (Benth.) Engl. in dem brasilianischen Staate do Alto Amazonas.

Sekt. II. *Eucuspria* Engl. 1. c. 166. — Blüten 5teilig. Gynazeum sitzend oder auf sehr kurzem Gynophor. — A. Griffel frei: *C. pentagyna* St. Hil. (*Dangervilla spinosa* Veil.), mit einfachen Blättern, in den brasilianischen Staaten Bahia und Rio de Janeiro, große Restinga von Imbitiba. — B. Griffel vereint. — Ba. Ovar spitz, in kurzen Griffel übergehend; Blätter einfach. — Baa. Kelch gleichmäßig 5teilig. — Baa. Blüten in Trauben: *C. CandoUeana* (St. Hil.) Engl. in Urwäldern des Staates Rio de Janeiro; *C. pentandra* (St. Hil.) Engl. im Staate São Paulo. — BaaH. Blüten in Rispen oder Scheintrauben: *C. paniculata* Engl., mit Rispen, in dem Bezirk Rio de Janeiro; *C. macrocarpa* Engl., *C. elegans* (St. Hil.) Engl. am Corcovado, *C. Fontanesiana* (St. Hil.) Engl., alle 3 mit Scheintrauben, im Bezirk Rio de Janeiro, sowie *C. Engleriana* Taub., Larangeiras bei Cantagallo, Rio de Janeiro. — Baft. Kelch tief 5teilig und schlippig. Blüten in kurzer, sitzender Scheinähre: *C. obovata* (Nees et Mart.) Engl. in Minas Geraes, *C. odoratissima* (Lindl.) Engl., *C. Martiana* (St. Hil.) Engl. und *C. Glazioviana* Taub. im Bezirk Rio de Janeiro. — Bb. Ovar genabelt. Griffel dünn, fadenförmig. — Bba. Griffel so lang wie das Ovar, oder auch 2—3mal so lang; Narbe länglich keulentrmig: *C. macrophylla* (Mik.) Engl. in den Bezirken Rio de Janeiro und Minas Geraes (Fig. 131 K, L), *C. cuneifolia* (St. Hil.) Engl. in Bahia und Rio de Janeiro, *C. Gaudichaudiana* (St. Hil.) Engl., Serra da Estrella im Bezirk Rio de Janeiro; *C. ovata* (St. Hil. et Till.) Engl. ebenda in der Restinga de Copacabana; *C. Ulei* K. Krause (mit gedrehten Blättern) bei Manaos in Amazonas; *C. acuminata* Pilg., bis 9 m hoher Strauch mit elliptischen lang zugespitzten Blättern, am Juruá im Staat Amazonas. — Bb/7. Griffel 6 mal BO lang als das Ovar. Blätter mit 1 lanzettlichen, lang zugespitzten Blattchen: *C. trombetensis* Ducke in den feuchtesten Regenwäldern Ostlich vom Salgado-See in Para. Hiermit verwandt *C. tapajozensis* Ducke in Para. — Bby. Griffel 10mal so lang als das Ovar. Blätter einfach: *C. grandiflora* Engl. im Bezirk Rio de Janeiro (Fig. 131 J). — Bb0. Griffel 5—10mal so lang als das Ovar. Blätter gefingert, 3—blättrig. — BbdI. Blattchen sitzend: *C. trifoliata* (Willd.) Engl. (*Angostura Cuspare* Roem. et Schult., *Cuspare* in Columbien), 20—25 m hoher Baum mit angenehm aromatisch riechenden, lang gestielten Blättern und in Rispen stehenden Blüten, in Neugranada und Venezuela (Fig. 131 M, N). — BbdH. Blattchen gestielt: *C. silvestris* (Nees et Mart.) Engl., mit gedrehten Blättern und in Rispen stehenden Blüten, mit tief geteiltem Kelch, in dem brasilianischen Staat Bahia; *C. heterophylla* (St. Hil.) Engl., mit gefingerten, 3—5blättrigen Blättern und in Scheintrauben stehenden Blüten, in Rio de Janeiro; *C. toxicaria* (Spruce) Engl., mit gefingerten, 5—7blättrigen Blättern und in Scheintrauben stehenden Blüten, in den Staaten Amazonas und Bahia. — Ungentlich bekannt: *C. pilocarpoidea* Rusby in Bolivia bei San Rafael, um 600 m.

Nutzen. Nach Humboldt und Bonpland ist *C. trifoliata* die Stammpflanze der officinellen *Cortex Angosturae*, nach Hancock dagegen soll eine andere, am Orinoco wachsende Art, *Galipea officinalis* Hancock, welche eventuell *Cusparia officinalis* (Hancock) Zⁿ nennen wäre, die Stammpflanze der *Cortex Angosturae* sein. — Tschirch, Handb. Phannakogn. III 1 (1923) 557, Fig. 136. — Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. I (1929) 617. — Spath u. G. Papaioanu, über Phenolbasen der Angosturarinde, Synthese des Galipolins, in Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-physik. Kl., Abt. III CXXXVIII (1929) 297—308. — Rinde von *C. toxicaria* ist Fischgift (Pecko 11, 1. c. 331). — Von verschiedenen Arten wird das Holz geschätzt. — Über Angostura-Rinden vgl. auch Hartwich u. Gamper in Arch. Pharm. (1900) 578.

84. *Naudinia* Planch, et Linden in Ann. sc. nat. 3. sér. XIX (1853) 79. — Blüten 5. Kelch becherförmig, kurz 5zählig, abgestutzt oder unregelmäßig gespalten. Pet. 5, etwas ungleich, in einer Blumenkrone mit langer zylindrischer Röhre und halb-lanzettlichen, in der Enospe fast klappigen, später zurückgebogenen Abschnitten. Stam. 5, 2 fertil, 3 steril, alle mit flachen, der Röhre der Blumenkrone angewachsenen Staubfäden und am Grunde angehefteten, länglichen, einwärts gekrümmten Antheren. Diskus becherförmig. Eipelle einem zentralen Saulehen angewachsen, seitwärts frei, durch den Griffel vereint, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel fadenförmig, mit undeutlich 5lappiger Narbe. Teilfrüchte 3—5, seitlich zusammengedrückt, am Rücken gekiebt, 2klappig, 5samig. Samen nierenförmig, mit dick hautiger, brauner, glänzender Schale.

Embryo mit zu^ammengefalteten, das kurze Stämmchen einschließenden Keimblättern. — Strauch mit abwechselnden, krautigen, langgestielten Blättern mit länglicher, plötzlich und kurz zugespitzter Spreite. Blüten ziemlich groß, rot, an der Spitze der Blüttenzweige fast trugdoldig, mit abfallenden Vorblättern.

1 Art, *N. amabilis* Planch, et Linden, in Columbien.

85. **Ravenia** Veil. Fl. flumin. (1825) 20, I (1827) t 49; E. P. III. 4. 167 (*Lemonia* Lindl. Bot. Reg. [1840] t. 59; *Pomphidea* Miers, Apocyn. S.-Am. [1878] 18). — Blüten §, 8schräg zygomorph. Sep. ungleich, dachig, 2 äußere groß, 3 innere kleiner. Pet. 5, in einen Kelch überragende, trichterförmige Blumenkrone vereint, mit gerader oder gekrümmter, den Kelch wenig überragender Röhre und mit ungleichen Abschnitten, von denen der obere der kleinste. Stam. 5, mit der Röhre der Blumenkrone verwachsen, 2 obere fertil, mit nach innen sich öffnenden Antheren, 3 untere steril, pfriemenförmig, bisweilen in eine Drüse ausgehend. Diskus becherförmig, 5kerbig, das Ovar einschließend. Karpelle nur am Grunde durch den in ihrer Mitte aufsteigenden, fadenförmigen Griffel vereint, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen; Narbe 5lappig. Teilfrüchte 1—5, 2klappig, lsamig. Samen rundlich bis 3kantig, mit krustiger, rauher Schale und ausgehöhltem Nabel. Embryo von dünnem Nährgewebe umgeben, gekrümmt, mit zusammengefalteten, 2lappigen, das lange, eingebogene, dünne Stämmchen einschließenden Keimblättern. — Sträucher oder Bäume mit dünnen, kahlen oder weichhaarigen Zweigen, gegenständigen, krautigen oder fast lederartigen, sitzenden oder gestielten Blättern mit 1 oder 3 länglichen oder lanzettlichen Blättchen. Blüten kurz gestielt, weiß oder rot, zu wenigen am Ende der achselständigen Blütenzweige.

Urban, Symb. antill. IV (1905) 318; VI (1909) 96; IX (1924) 178. — Huber in Bol. Mus. Goeldi V (1909) 423 (ft. *amazonica*). — Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica IV (1920) 169 Fig. 55 (*R. spectabilis*). — Britton, Bot. Portorico (1924) 449.

10 Arten, von den Antillen bis Rio de Janeiro. — A. Blätter einfach (mit 1 Blättchen). — An. Blüten 4zählig. — Aacc. Blätter sitzend oder fast sitzend. Sep. 10—18 mm lang: *R. Shaferi* P. Wilson, bis 7 m hoher Strauch oder Baum, im Ostlichen Cuba. — Aa/?. Blätter kurz (2,5—4 mm) gestielt. Sep. 7—10 mm lang: *R. Ekmanii* Urb. im Ostlichen Cuba am Meeresstrand zwischen Taco und Nibujon. — Ab. Blüten 5zählig. — Aba. Auiere Sep. lineal oder länglich-lineal. Blätter sitzend oder kurz gestielt, eiförmig am Grunde abgerundet oder schwach herzförmig: *R. Urbani* Engl. (Tortugo prieto), 10—15 m hoher Baum auf Portorico in der Sierra de Luquillo in der oberen Region des Berges Jimenes. — Ab/?. Auiere Sep. linealisch. Blätter kurz gestielt, elliptisch, am Grunde spitz: *R. Swartziana* (Miers) Fawcett et Rendle auf Jamaika. — Ab^ . Auiere Sep. sclunal oder breit eiförmig. Blätter kurz gestielt, ± elliptisch, am Grunde spitz. — Abyl. Blätter bis 14 cm lang: *R. infelix* Yell, im Bezirk Rio de Janeiro. — Atyll. Blätter kahl, bis 8 cm lang: *R. simplicifolia* Wright im Ostlichen Cuba. — Abyll. Blätter an den Rippen wie die Zweige kurz behaart, bis 4 cm lang: *R. ruellioides* Oliv. in der oberen Region des Roraima, Brit.-Guiana. — B. Blätter gedreht mit schmal-elliptischen Blättchen: *R. spectabilis* (Lindl.) Griseb. in Ostlichen Cuba und Hispaniola. — Neu ist *R. polygalacalyx* Ducke in Para (Arch. 1. c. IV [1925] 101. *R. rosea* Standley in Nicaragua (Trop. Woods Nr. 16 [1928] 43).

86. **Monnleria** L. Syst. ed. 10 (1759) 1153 (*Moniera* Lofl. Iter hisp. [1758] 197; *Ertela* Adans. Fam. II [1763] 358; *Monniera* Juss. Gen. [1789] 421; *Aubletia* Rich, in Persoon, Synops. II [1807] 638, non Schreb.; *Monnuria* Nees et Mart, in Nova Acta nat. Pr. 1. c. t. 18; *Monneria* Spreng. Syst. III [1826] 157; *Ertelia* Steud. Nom. ed. 2. I [1840] 590). — Blüten & schräg zygomorph. Sep. 5, sehr ungleich, die beiden aufieren laubig, das erste die übrigen und die Blumenkrone oder auch die seitlichen Blüten wie ein Tragblatt bedeckend, eiförmig und nierenförmig, das zweite kaum halb oder ein Drittel so lang, die inneren sehr klein und fast verschwindend. Blumenkrone 2lappig, mit gekrümmter Röhre und ungleichen Abschnitten, von denen je 2 miteinander zu einem 2lappigen Abschnitt vereint sind. Stam. 5, der Röhre der Blumenkrone angewachsen, die beiden fruchtbaren oben mit flachen, unterhalb der Anthere gebärteten Staubfäden und länglich-lanzettlichen Antheren, die sterilen pfriemenförmig, in der Mitte gebärtet. Diskus schief krugförmig oder einseitig, schuppenförmig, das 9^v überragend. Karpelle 5, getrennt, nur durch den Griffel zusammengehalten, mit je 2 übereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel kurz; Narbe kopfförmig. Teilfrüchte 5—1, schüsselförmig, lsamig. Samen kurz nierenförmig, neben dem Scheitel auf der Innenseite mit einem Schnäbelchen versehen, darunter genabelt, mit dicker, brauner, stark warziger Schale. Embryo mit flachen, länglichen, am Grunde gehörnten Keimblättern und eingebogenem Stämmchen. — Einjährige Kräuter, überall örtlich und Breitblättrig.

Stengel oberhalb der Mitte dichotom oder trichotom verästelt, mit gestielten, dünnen, gedrehten Blättern, mit länglich-elliptischen Blättchen. Blütenzweige dillig, mit eiförmigen Blüten und 2 seitlichen, horizontal abehenden, traubenähnlichen Wickeln.

Arten, die eine, *M. triflora* L., findet man in Äquatorial-Amerika von Bahia bis Oculina und Alanizillo in Mexiko, in Waltschlagen und an sonnigen Höhen (Fig. 133 E—F), die eine, *bahiensis* Enfl., in Bahia (Fig. 133 E—F).

Nutzw. Die Bärbe aroniatische Wurzel von *M. triflora* (Alavt* da cobra in Brasilien) wird als diuretische Heilpflanze gerühmt (Peckitt 11 L. c. 332). ~ Duval, l. c. 82.

Unterfam. U. Dictyolomatoideae.

Dictyolomatoideae = *Dictyoloniae* Engl. in E. P. I. c. 111, 169.

Blüten strahlig, haplostemon, polygamisch. Stam. innen am **Grunde** mit Schuppen versetzt. Karzelle nur am Grunde verest, mit mehreren Samenanlagen an der Bauch-

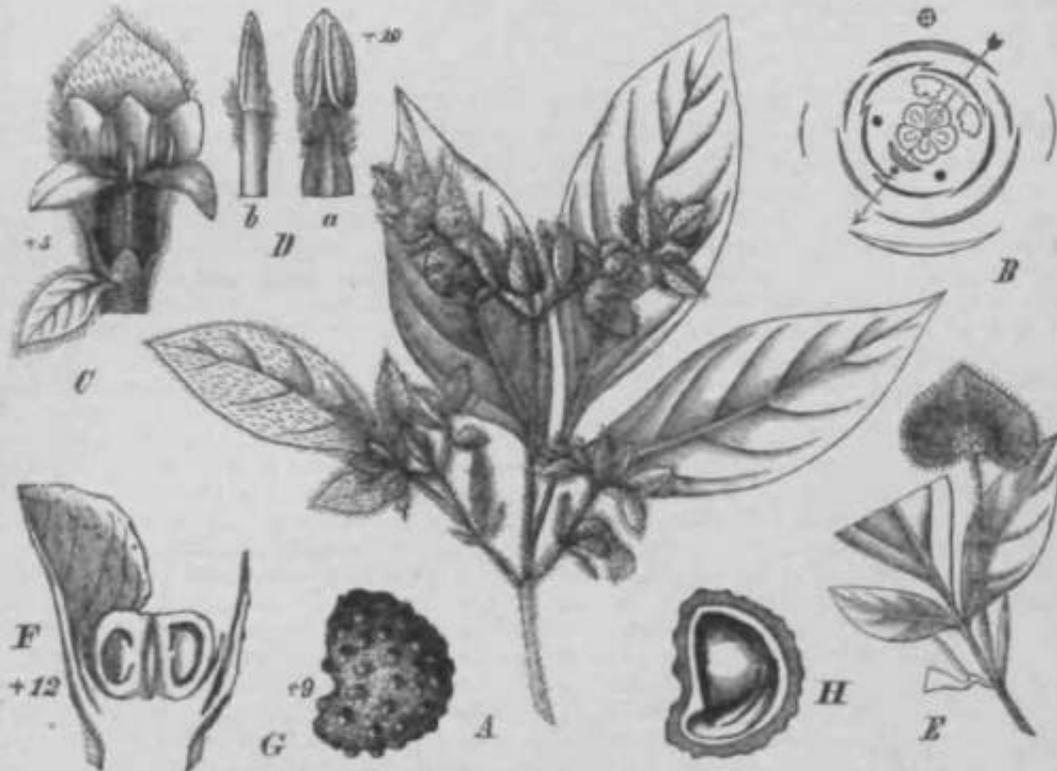


Fig. 133. A—*Dictyoloma triflorum* L. A Blattzweig; B Querschnitt des Ovariums; C Kelch und Blütenkrone; D a Stam., * Staminodium. — B—*Dictyoloma bahiense* Enfl. K Teil des Ovariums; F Frucht mit d* anhängenden Sep. im Längsschnitt; O Samen; // *Dictyoloma* im Längsschnitt. (Aus E. P. I. A. B. I.)

seite. Tisförmig absteifend. mit sich abloesendem Eodokarp, 3—4. **Samen** nierenförmig, rait geflügelt, atrahlig genetzter PehaJe, ohne Nahrgewebe. — Kleinförmige Blätter mit doppelt-gefiederten Blättern. — Mehrzellige Oldrissen, deren Wände nicht resorbiert werden.

Trib. II. I. Dictyolomatoideae-Dictyolomateae.

Dictyolomeae Engl. in E. P. I. c. 111, 169.

Merkmale der Unterfamilie.

87. *Dictyoloma* A. Juss. in Mem. Mus. Paris XII (1825) 499 t. 84; E. P. I. 4. HO (*Benamina* Veil.) Pl. flum. [1835] 93; II t 189; *Dictyoloma* DC. Prodr. H (1826) 89;

•) *Benamina* Veil. (1825) ist einige Monate alter als *Dictyoloma* Juw., aber erst 1891 von O. K. B. F. U. J. O. in der atifgenomm. Der Name *Dictyoloma torn*, eieht auf die Lute der *Benamina* von eonvaoda; Briquet, R. G. L. Intermit. 2, 6d. (1912) 91. — Im Herb. Bull. t. Pavon findoi *M. daa* Synonym KV. itfa ined, c. tab.

Dictyaloma Walp. Rep. I [1842] 519). — Bliiton pr»]ygamiech.*Sep. fl, nur am Grunde vcr-eint. Pet 5, Ifinger als die Sep., l&nglich, &pitz oder mit oingebogener Spitze, in der Mitte (lick und mit deutliuher Rippe, aulien seidenhaarig, in der Knospe leicht <:irhijr. zuletzt abstehehd. Slam. f, am Grunde des dicken, behaarten, r>!appigeo Dbkus; Staubfadcn (in



Fig. 134. *Dictyaloma* AHOIMkaU DC. A Zweig mit efrni Blatt und U (l tenatand ; B HHIt* Im L&ngs-schnitt; C 8taubbl«tt, <i von vorn, b von hlnten; JI Querachntu durch ilcn FniohtloiotPt; J? Tell de» Fruchtzweig; F Fracht. mit Jen Samen; O Sftnc; II derscibe iifch EntfcniunE *« FIUgrta la U ngsschnitt. (Aos E. fe i, Aufl.)

der \$ Blfite etwas kiitZer) Uach, pfriemenRirtng, unUm mit einem breiteren, 2spaltigen, Rande dicht woiligen AnMogfld versehen; Antheron bewaglich, lanfrliob-eifOrmig, nach innen mit Lilngsepalten einb tffnend. Gynilzeum in den 5 Bliiten rudimenUir, niedergedrückt-kugelig, in don '\$. und \$ Bliiten 5 eiftrmige, suitlich stark fcusammengedrfckte, dicht fil/itr«, am Orunde niBammenhangende Karpelle mit 4—â 2ieihig stebeaden Samen-

anlagen; Griffel 5, in einen kurzen, 5furchigen vereint; Narbe groß, 5lappig. Frucht kurz gestielt, halbkreisförmig, zusammengedrückt, nach innen aufspringend, mit dünn krustigem, sich ablösendem Endokarp, 3—4samig. Samen fast rundlich-herzförmig, sehr stark zusammengedrückt, bogig gestreift, an der Rückseite mit einem sehr dünnen, häutigen, doppelt so breiten, strahligen und konzentrisch-aderigen Flügel versehen, mit sehr dünnem Narkengewebe. Embryo gekrümmt, stielrundlich, mit schmalen Keimblättern von der Länge des Stämmchens. — Kleine Bäume mit dünner Rinde und hartem Holz, mit abwechselnden, fast lederigen, unterseits grauhaarigen, doppelt gefiederten Blättern, mit obovat-länglichen, am Rande ganzrandigen und umgerollten, nur am Rande dreisig punktierten Blättchen. Blüten sehr zahlreich auf kurzen Stielen ohne Vorblätter, in große, vielfach zusammengesetzte, trugdoldige Rispen vereint.

2 Arten. *D. incanescens* DC. (*D. Vandellianum* Juss.), 2—6 m hoher Baum, an trockenen Abhängen in den brasilianischen Staaten Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia (Fig. 184); *D. peruvianum* Planch. (Barbasco negro) im östlichen Peru, Loreto, Tarapoto, Gajamarca (Bezirk Jaén) in halbxerophilem Gebirge bei 900 m. — In Peru dienen die zersetzten frischen Blätter als Betäubungsmittel für Fische.

Unterfam. III. Flindersioideae.

Flindersioideae Engl. in E. P. 1. c. III, 170 (vgl. S. 210).

Blüten g, strahlig, obdiplostemon. Karpelle vereint Fächer des Ovars mit je 2—8 reihig stehenden Samenanlagen. Frucht eine fachspaltig oder an den Scheidewänden aufspringende Kapsel, mit bleibendem Endokarp. Samen geflügelt, ohne Narkengewebe, mit nach oben gekehrtem Stämmchen und dicklaubigen Keimblättern. — Bourne oder Strucher mit unpaarig-gefiederten, selten gedrehten oder einfachen Blättern und ziemlich kleinen Blüten. — C. DC. in DC. Monogr. Phan. I (1878) 728. — *Flindersiaceae* White in Trop. Woods Nr. 25 (1931) 18.

Trib. m. 1. Flindersioideae-Flindersleae.

Flindersia Engl. in Abh. naturf. Ges. Halle XIII (1877) 146, in E. P. 1. c. III, 170.

Merkmale der Unterfamilie.

88. Flindersia R. Br. in Flinders' Voy. Bot. II (1814) App. III. 595 t. 1 (*Oxleya* A. Cunn. in Hook. Bot. Misc. I [1830] 246 154; *Strzeleckya* F. Müll, in Hook. Kew Journ. IX [1857] 308). — Blüten 5, 5gliedrig. Sep. 5, frei oder zu einem gezähnten Kelch vereint. Pet. 5, eiförmig, kahl oder behaart, in der Knospedachig. Stam. 10 oder nur 5 vor den Sep. und 5 Staminodien vor den Pet., am Grunde des kahlen, becherförmigen und leicht gekrümmten, das Ovar einschließenden Diskus oder demselben angewachsen; mit pfriemenförmigen Staubfäden und herzförmigen, am Rücken angehefteten Antheren. Ovar von dem Diskus eingeschlossen, fast kugelig, dicht behaart, schwach 5lappig mit am Scheitel drüsigen Lappen, 5fächerig, in jedem Fach mit 2—6 reihig stehenden Samenanlagen; Griffel so lang wie das Ovar oder kürzer, mit scheibenförmiger, 5lappiger Narbe. Frucht eine holzige, stachelige oder warzige Kapsel mit 5 von den Scheidewänden sich ablösenden Klappen und 1—3 Samen an jeder Seite der Scheidewand. Samen zusammengedrückt, nach oben und unten oder nur nach oben geflügelt, dachig sich deckend, ohne Narkengewebe. Embryo mit kurzem Stämmchen und fleischigen, laubigen, am Grunde herzförmigen, durchscheinend drüsigen-punktierten Keimblättern. — Bäume oder Strucher mit oft leuchtend gelbem hartem Holz, mit abwechselnden oder gegenständigen, unpaarig-gefiederten, bisweilen gedrehten oder einfachen Blättern, mit ganzrandigen Blättchen. Blüten ziemlich klein, in achselständigen oder endständigen, zusammengesetzten Rispen.

Anmerk. Bevor ich *Flindersia* zu den Rutaceen gestellt habe, hatte man zwar allgemein die Gattung an die *Meliaceae* angeschlossen; aber schon Bentham und Hooker sagen (enq. pl. I. 340): »Genus valde anomalum, et ob folia opposita, foliola punctata, disci formam, et staminum insertionem, transitum a Meliaceis ad Rutaceas manifeste monstrans.« Ferner zitiert Bailey in Queensland Flora I (1899) 238 folgenden Ausspruch Bentham's: »The genus, although allied to *Cedrela* and therefore placed by common consent in *Meliaceae*, is nevertheless, as observed by R. Brown, very closely connected with *Rutaceae-Xanthoxyleae*, and might be very well placed there next to *Geijera*, with which it is connected, especially through *F. maculosa*.*

Wichtigste Literatur: G. DC. 1. c. 728. — Bailey, Queensl. FJ, I (1899) 238; Compreh. Catal. (1909) 01, mit Farbtafel von *PL amtralis*. — C. T. White, Not. ge». *Hindersin*. ID Frot. IJnn. Soc. N. 8. Wales XLVI (1921) 324—329. — M. B. Welch, *Qaocnal. Mnple*, in *Trup. Woods* Nr. 25. (1B31) 18. — K. Domin in *Bibl. Bot. Helt* 89 IV (1ftS7) 851.

16 Arten. davon 15 im tropischen Ozeanstrauch, namentlich in Queensland, hienwter *F. avstralis* R. Br., bis 20 m hoher Baum, und *F. Bayleyana* F. Muell. (Fig. 13S J—Q). *Australiens* *F. papuana* F. Muell., mit *f. australis* verwandter, SO—S m hoher Baum im nordwestlichen (und südwestlichen) Neu-Guinea, am Sopi-Fluss¹, um 50—100 m in dichtem Urwald;



Fig. 18ft. A—ff <7Mon*rylkw neitUnia DC. A Zweig mit Frücht; S Blüte; C Sum., « von vortt, ^ von der Sette; D Gynseum mit dem um^ebendeD Dlk«; S LSngMctinlntt dutch dMSdbc; F Querchultt (lurch da*selb«; 0 *Imu RLappn d«r Frarto mit don S*meu; S Sam* mit LIngsschnttt durch don Embryo. — J— q yiindenit* lirayttyana F.MML J Blitci fif Stamfnodlora i l> 8t»ra^ von vom and von der Selto; if GyiiExeum mit dem Dlnkas; JV LIDgABclnltt durob dsuelbe, HI dor SBUU oin Stamtno- (Hum: O Queraebnntt; /* Krucht; y Quergebattt durch dieseltem. (Am K. P. I. Aufl.)

ferner *F. macrocarpa* White et Fr*nci» (in Proc. Roy. Soc. Qucnil. XXXVM Nr. IB [1887] 838) in Papua, mit ai-hr gruBer K*p«el; dort soil such *F. Pimmetiana* P. HuftL wactuea; 1 (P. ftwrnJ«rl Pani.h. et Sob.) in BergWldern Neukatedoniene; 1 {F, ambobunsit Poir.) aal Amboina, b»grUndct au(*Arbor radutifera* Rumptu neuerdlnge nicht boobichtet (Merrill, Interpret. Humph. Borb. (1^17) Z»1).

Naeh C T. White guhOrt *F. Chatawa&ana* F. Muell. IU f. *Brayleyana* T. MuclJ., A*, *ttaili** Ball. m p. />im<F*i?liawi F. MucE., f. *rysoni* C. DC. ra f- *Botirjotiana* F. MuclL — f. *maculosa*

¹) Die Idnttftzi'Tung der Pftaneo von Ledermann (Lauterbach in Bot. Jahrb. LV. [1918] 2A9) auB dem nordOetlicien Nou-Guinca mit der nur mangelbaft nai:li einer Krucht beabcrie-b«nen *F. papuana* F. Muttl. vom SUDweoton dnrito onslcher vein. II. II arm*.

(Lindl.) Benth. hat einfache Blätter. — *f. laevicarpa* White et Francis (Queensl. Agric. Dep. Bot. Bull. XXII [1920] 8) zeichnet sich durch kleine glatte Früchte aus. — *F. acuminata* Bailey (in Queensl. Agr. Dep. Bot. Bull. XXI [1919] 5) heißt Silver Beech oder Putt's Pine.

W. D. Francis (Austral. Rain Forest Trees [1929] 167) bespricht und bildet ab folgende Arten: *F. australis* R. Br. (Crow's Ash, Teak); *F. Schottiana* F. Muell. (Bumpy Ash, Silver Ash); *F. Oxleyana* F. Muell. (Yellow-Wood); *F. Bennettiana* F. Muell.; *F. col. Una* Bailey (Leopard Tree; so heißt auch *F. maculosa*, wegen der durch Schuppenarben gefleckten Rinde). — Far Neu-Stld-Wales werden 6 Arten angegeben; Maiden and Betehe, Cens. (1916) 117.

Nutzen. Wertvolles, hartes, von Ameisen nicht leicht angegriffenes Werk- und Bauholz liefern namentlich *F. australis* R. Br., *F. Oxleyana* F. Müll. (*F. xanthoxyla* [A. Cunn.] Domin), *F. Ifflaiana* F. Müll. *F. Bourjotiana* F. Mail., *F. Strzeleckiana* F. Mall. (*F. dissosperma* [F. Muell.] Domin), *F. collina* Bailey und *F. maculosa* Benth. Die beiden letztgenannten Arten liefern Gummi, das 81,4—83,5% Arabin enth< und wie Gummi arabicum verwendet werden kann. — Die Bourne heißen nach Bailey Kangabberoo. Sonst heißen manche Arten Red beech, Native Teak oder Maple. Das Holz von *F. australis* wird Mo a h o l z genannt, auch Tallow wood (von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II [1928] 1458, 1583), das anderer Arten Silk-wood (wichtig besonders *F. Brayleyana* und *F. Pymmentiana* F. Müll., nach Welch).

89. Chloroxylon DC. Prodr. I (1824) 625; Jussieu in Mém. Mus. Paris XIX (1830) 304. — Blüten ♂, mit Ausnahme des Gyn&zeums 5gliedrig. Sep. 5, nur am Grunde vereint. Pet. eif. Qmig, mebrmals l&nger als die Sep., in der Knospe klappig. Stain. 10, am Grunde des fleischigen, l&kerbigen, die Basis des Ovars einschließenden Diskus, mit pfriemenfönnigen Staubf&den und tief herzförmigen, beweglichen, nach innen sich Öffnenden Antheren. Ovar in den Diskus eingesenkt, kurz eiförmig, 3f&cherig, in jedem Fach mit 8 2reihig stehenden Samenanlagen; Griffel sehr kurz, mit kleiner Narbe. Frucht eine fachspaltige Kapsel; Scheidew&nde den Elappen anhaftend, an deren Innenrand die zusammengedrückten, nach oben lang geflügelten, sich dachig deckenden Samen stehen. Nährgewebe nicht vorhanden. Embryo mit kurzem, nach oben gekehrtem StSinnchen und laubigen Keimblättern. — Hoher Baum mit abwechselnden, unpaarig-gefiederten Bl&tttern und sehr ungleichseitigen, langlichen, fast sichelförmigen, stumpfen, ganzrandigen, drtsig punktierten Bl&ttchen. Blüten klein, lang gestielt, in grofien, verzweigten, endst&ndigen Rispen.

1 Art, *C. swietenia* DC. (*Swietenia chloroxylon* Roxb.), in Vorderindien von Concan und den Gircars tber Deccan bis Garnatic und auf Geylon (Fig. 135⁴—H), in trockenen laubwerfenden W&ldern, nicht selten auf annlichem Boden; Nordgrenze Satpura-Kette. — Beddome, Fl. Sylv. (1869) t. 11; Brandis, Ind. Trees (1921) 146; Gamble, Man. Ind. Timbers (1922) 160.

Nutzen. Das grUnlichgelbe, feste Holz ist poliert sehr echdn und wird als Ostindische Seidenholz oder Atlasholz sehr gesch&tzt. W. v. Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II [1928] 1458. Es hat stockwerkartigen Aufbau (Record in Bull. Torrey Bot. Club XLYI [1919] 270). Das reichlich aus der Rinde ausfließende Harz wird in Ostindien benutzt. Das Chloroxylonin des Hohee ist hautreizend (Boas in Wiesner, l. c. I [1927] 44).

Unterfam. IV. Spathelioideae.

Spathelioideae Engl. in £. P. 1. c. III, 172 (vgl. S. 210).

Blüten strahlig, obdiplostemon, polygamisch. Stam. im unteren Teil bisweilen verbreitert und mit seitlichen Z&hnen. Earpelle vollständig vereint, auf Gynophor, mit je 2 h&ngenden Samenanlagen. Frucht eine geflügelte Steinfrucht mit dickem, 3f&lberigem Steinkern. — In den Bl&tttern, der Rinde und dem Mark ölführende Sekretzellen, an den Blattr&ndern lysigene OldrUsen.

Trib. IV. I. Spathelioideae-Spathelieae.

Spathelieae Engl. in E. P. 1. c. III, 172.

Merkmale der Unterfamilie.

90. **Spathelia** L. Spec. pi. ed. 2 (1763) 386 (*Spathe* [P. Br. Hist. Jamaica (1756) 187] O. Ktze. Rev. gen. I [1891] 104). — Blüten polygamisch. Sep. 5, lanzettlich, am Grunde vereint, in der Knospe schwach dachig. Pet. 5, lftnglich, l&nger als die Sep., dachig. Stain, in den ♂ und ♀ Blüten 5, vor den Sep., mit kurzen, unten flachen, bisweilen stark verbreiterten und beiderseits gez&hnten, nach oben pfriemenförmig zugespitzten Staubf&den, mit l&nglichen, am Grunde ausgerandeten Antheren. Ovar in den ♀ Blüten rudi-

mentär, kegelförmig, einem kurzen Gynophor aufsitzend, in den § Bltiten einem polsterförmigen Gynophor aufsitzend, mit 3 kleinen Fächern und je 2 vom Scheitel des Faches herabhängenden Samenanlagen; Narbe sitzend, 3lappig. Steinfrucht 3kantig, geflügelt, unter den Flügeln mit harzreichem Mesokarp, mit 3fächerigen, spindelförmigen, 3kantigen, an den Kanten mit vorspringenden, abgerundeten Wülsten versehenen Steinkernen, deren Fächer je einen länglichen, an der Bauchseite schwach, an der Rückseite stark gewölbten, nach beiden Enden sich stark verschmälernden Samen mit fleischigem Nährgewebe enthalten. Embryo mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und flachen, lineal-länglichen Keimblättern. — Höhe, ansehnliche Bäume mit abwechselnden, viel- (bis 20- und mehr-) paarigen Blättern, mit lineal-länglichen, oft sichelförmigen, klein oder grob gekerbten Blättchen, welche zwischen den Erben mit lysigenen Oldrüsen und auf der Fläche mit zahlreichen Harzzellen versehen sind. Bltiten ziemlich klein, blaß oder lebhaft rotlich, kurz gestielt, in den Achseln sehr kleiner Tragblätter in Trugdöldchen, welche sehr große, endständige Rispen zusammensetzen. Habitus der einzelnen Zweige fihnlich wie bei denen der Burseraceengattung *Boswellia*.

Etwa 10 Arten auf den Gebirgen der großen Antillen. — A. Blättchen ± zugespitzt, 17 bis 19 cm lang. — Aa. Staubfaden ohne fühlgelartige Anhängsel: *S. glabrescens* Planch., bis 24 m hoher Baum mit 7—15 cm langen Blättchen, auf Jamaika. — Ab. Staubfäden auf beiden Seiten mit flügelartigen Anhängseln: *S. simplex* L., mit sehr großen, 22—40paarigen Blättern, lineal-länglichen, etwas sichelförmigen, gekerbten Blättchen und elliptischen bis elliptisch verkehrt-eiförmigen, purpurroten Sep., in den Gebirgen Jamaikas; *S. Brittonii* P. Wilson, bis 10 m hoher Baum mit 24—32paarigen, Hach gekerbten Blättchen und mit schmal-lanzettlichen, grünlich-gelben Sep., in Cubas Provinz Pinar del Rio. — B. Blättchen spitz oder stumpf, 3—7 cm lang. — Ba. Blättchen ganzrandig: *S. cubensis* P. Wils., bis 3 m hohes Bäumchen mit 2—3,5 dm langen, 22—28paarigen Blättern, auf trockenen, felsigen Plätzen im Ostlichen Cuba. — Bb. Blättchen gekerbt: *S. verrucosa* Planch., 3—5 m hoher Baum, mit 12—15paarigen Blättern, mit schmal geflügeltem Blattstiel und oberseits glänzenden, kleinen, länglich-elliptischen, beiderseits stumpfen Blättchen, mit sehr großen, von Harz glänzenden Rispen und eiförmigen roten Bltiten; auf Cuba, Cat Island und den Bahamas. — 3 weitere Arten von Cuba beachrieb I. Urban in Symb. antill. IX (1924) 181.

Nach Fawcett und Rendle, Fl. Jamaica IV (1920) 193, gilt an Stelle von *S. simplex* L. der Name *S. sorbifolia* L. — Britton and Mi 118paugh, Bahama Fl. (1920) 208.

Unterfam. V. Toddalioideae.

Toddalioideae Engl. in E. P. 1. c. III, 172 (vgl. S. 210).

Trib. V. 1. Toddalioideae-Toddalleae.

Toddalieae Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 282; Engl. in E. P. 1. c. III, 172.

Bltiten § oder eingeschlechtlich, obdiplostemon oder haplostemon, stets strahlig. Karpelle 5—2, vollständig vereint oder 1, mit je 2—1 Samenanlage. Frucht eine Steinfrucht mit dickem oder dünnem Exokarp und dickem, hartem oder dünnem, krustigem Endokarp, oder eine trockene Flügelfrucht, nicht aufspringend, mit 2-lsamigen Fachern. Samen mit oder ohne Nährgewebe. — Bäume oder Sträucher mit gefiederten oder gedrehten oder lbiattrigen Blättern und meist kleinen, grünlichen Bltiten. — Ölhaltige Sekretzellen in Blättern, Rinde und Mark nicht vorhanden, sondern nur schizolysigene Oldrüsens; Blätter ± durchscheinend punktiert.

Subtrib. V. 1a. Toddalioideae-Toddalleae-Phellodendrinae.

Phellodendrinae Engl. (vgl. S. 210).

Blätter unpaarig gefiedert. Bltiten mit mehr Karpellen als 1. Steinfrucht schwach 5furchig, mit zusammengedrückten knorpeligen Kernen.

91. Phellodendron Rupr. in Bull. Acad. St. Pétersbourg XV (1857) 353. — Bltiten eingeschlechtlich, didyisch. Sep. 5—8, eiförmig-lanzettlich, etwa bis zur Mitte miteinander vereint Pet. 5—8, länglich-lanzettlich, innen in der Mitte mit schmaler, grau behaarter Leiste, klappig, mit eingebogenen Spitzen. Stam. in den § Bltiten 5—6, mit fadenförmigen Staubfaden und mit großen, eiförmigen, an der Rückseite unten bis zur Mitte 2lappigen Antheren. Staminodien in den § Bltiten 5—6, mit kurzen Staubfaden und kleinen, verkümmerten Antheren. Ovar einem kurzen, säulenförmigen Gynophor aufsitzend, in den § Bltiten verkümmert, 5lappig, in den § Bltiten kugelig-eiförmig,

5fächerig, in jedem Fache mit einer Samenanlage. Steinfrucht eiförmig, schwach 5furchig, mit zusammengedrückt, knorpeligen, isamigen Steinkernen. Samen hangend, zusammengedrückt, mit schwarzer, krustiger Schale und dünnem Nährgewebe. Embryo mit flachen, langlichen Keimblättern und kurzem Stämmchen. — Kahle Bäume mit gegenständigen, unpaarig gefiederten, 2—5paarigen, oberseits schwach glänzenden Blättern, mit kurz gestielten, lanzettlichen oder eiförmigen, zugespitzten, am Rande schwach gekerbten und zwischen den Kerben driisig-punktieren Blattchen. Blüten grünlich,*kurz gestielt, am Ende der Zweige endständiger und achselständiger Rispen etwas zusammengedrängt.

Wichtige neuere spezielle Literatur: G. S. Sargent, Trees and shrubs I (1905) 195—202 pi. 93—95; Plant. Wilsonianae IV (1914) 136, 137. — C. K. Schneider, 111. Handb. der Laubholzkunde II (1907) 125, 126. — A. Dade in Bull. Soc. bot. France LV (1909) 648, 649. — Nakai in Bot. Mag. Tokyo XXXII (1918) 107, XXXIH (1919) 58. — Hayata, Icon. Pl. Formos. IX (1920) 8. — Sprague, Phellodendron, in Kew Bullet. (1920) 231—235. — Rehder, Man. cult. trees (1927) 523. — K. Shimo, Ober die Bestandteile des *Ph. amurense*, in Sc. Rep. Tohoku Univ. X (1921) 330; Bot. Centralbl. N. F. I (1922) 237. — A. A. Strogij, The Amur velvet tree, in Bull. Appl. Bot. Leningrad XXI (1928—29) Nr. 3, 55—144.

9—11 Arten in subtropischen und temperierten Ostasien, die sich hauptsächlich durch die Form und Größe der Blütenstände sowie durch die Gestalt der Blattchen unterscheiden — A. Blütenstand groß, doldentraubig: *Ph. macrophyllum* Dode, mit 2—4paarigen Blättern und am Grunde abgerundeten bis 2 dm langen und 9 cm breiten Blattchen, im Ostlichen Sz-tschwan bei 1400 m. — B. Blütenstand kleiner, fast doldentraubig oder fast straufförmig. — Ba. Oberseite der Blätter glänzend grün, Unterseite hellgraugrün. Blattchen langgeschwänzt: *Ph. amurense* Rupr., bis 12 m hoher Baum mit dicker, korkiger Borke, in Auenwäldern des Amurgebietes, der Mandchurei und nördlichen Mongolei. Mit voriger Art ist nahe verwandt, aber durch weifle sammetartige Behaarung der Blattunterseite unterschieden *P. molle* Nakai im nördlichen Korea am Horogawa. Auch soll in diese Verwandtschaft *P. Wilsonii* Hayata et Enehira vom Berg Arisan auf Formosa gehören; die Blattchen sind kahl, eiförmig, zum Teil zugespitzt. — Bb. Oberseite der Blätter stumpfgrün, Unterseite bleicher. Blattchen weniger lang zugespitzt als bei *Ph. amurense*. — Bba. Blütenstand kahl: *P. sachalinense* Sarg. im südlichen Sachalin, in Nord-Japan und Korea; *P. insulate* Nakai auf der Insel Ooryongto. — Bb/? Blütenstand ± behaart. — Bb/7I. Blattchen etwa 2—3mal so lang wie breit: *P. japonicum* Maxim., bis 10 m hoher Baum mit dünner, nicht korkiger Borke, in Japan (Hondo); *Ph. Lavalleyi* Dode, mit korkiger Borke und kleineren Früchten als vorige Art, in Hondo. — Bb/7H. Blattohen etwa 8—4mal so lang wie breit; *P. chinense* C. Schroid., bis 12 m hoher Baum im westlichen China, West-Hupeh (1000—1700 m) und West-Sz-tschwan. — C. Blütenstand klein, straufförmig: *P. sinense* Dode, mit langlich-eiförmigen Blattchen, in China bei Itschang; *P. Fargesii* Dode mit lanzettlichen Blattchen, im Ostlichen Sz-tschwan. — Nach Sprague sind *P. sachalinense* und *P. Lavalleyi* (Bot. Magaz. XCLVIII [1922] pi. 8945) als Varietäten zu *P. amurense* zu stellen und *P. chinense* als Synonym. — *P. piriforme* E. Wolf (in Mitt. Dt. Dendr. Ges. XXXV [1925] 215) ist vielleicht eine Form von *P. amurense*. Nach Strogij war *P. amurense* in der Tertiärzeit in Europa, Asien und Amerika weit verbreitet.

Nutzen. Die Arten, besonders *P. amurense* (Amur Cork tree, Korkbaum), sind beliebte Zierbäume, die in gemäßigten Gebieten gut aushalten. *P. amurense* liefert ein gelbliches oder bräunlichgrünes hartes Möbelholz (W. von Brehmer in Wicsner, Rohstoffe 4. Aufl. [1928] 1238).

92. Clausenopsis Engl. als Sektion von *VepHs* in E. P. III. 4 (1896) 178, Engl. Bot. Jahrb. XXIII (1896) 154 (*Clausena* pr. p. Hiern in Welw. Catal. I [1896] 117; *Fagaropsis* Mildbr. ex Siebenlist, Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika [1914] 90). — Blüten eingeschlechtlich, didyisch. Sep. 4, unten vereint. Pet. 4, in den Blüten bisweilen 5—6, in der Knospe dachig, langlich, bis 5mal länger als die Sep., grünlich gelb, gelb bis weiß. Stam. in den Blüten 6, mit fadenförmigem Filament und kleiner eiförmiger Anthere; Ovar rudimentär. Stam. in den Blüten gänzlich fehlend; Ovar fast kugelig, am Grunde vom ringförmigen Diskus umgeben, 3—4—5lappig, 4—5fächerig, in jedem Fach mit einer hangenden Samenanlage; Griffel dick und kurz, mit 3—5lappiger Narbe. Frucht beerenartig, grün, drüsig punktiert, niedergedrückt-kugelig, 4—5fächerig, mit brüchigem schwarzem Endolfruchtfleisch. Same hangend, eiförmig, mit Nährgewebe, welches den Embryo mit Samenflachen, gegen das Zentrum der Frucht gekrümmten Keimblättern umgibt. — Großer Baum mit kraftig entwickelter Pfahlwurzel und vollständigem Laubfall, mit gegenständigen Zweigen und Blättern. Blätter unpaarig gefiedert mit 7—9 kahlen, eiförmigen oder langlichen, am Grunde spitzten, am oberen Ende zugespitzten dünnen Blattchen. Blüten zahlreich in endständiger Rispe, mit gegenständigen Zweigen und dünnen Stielen.

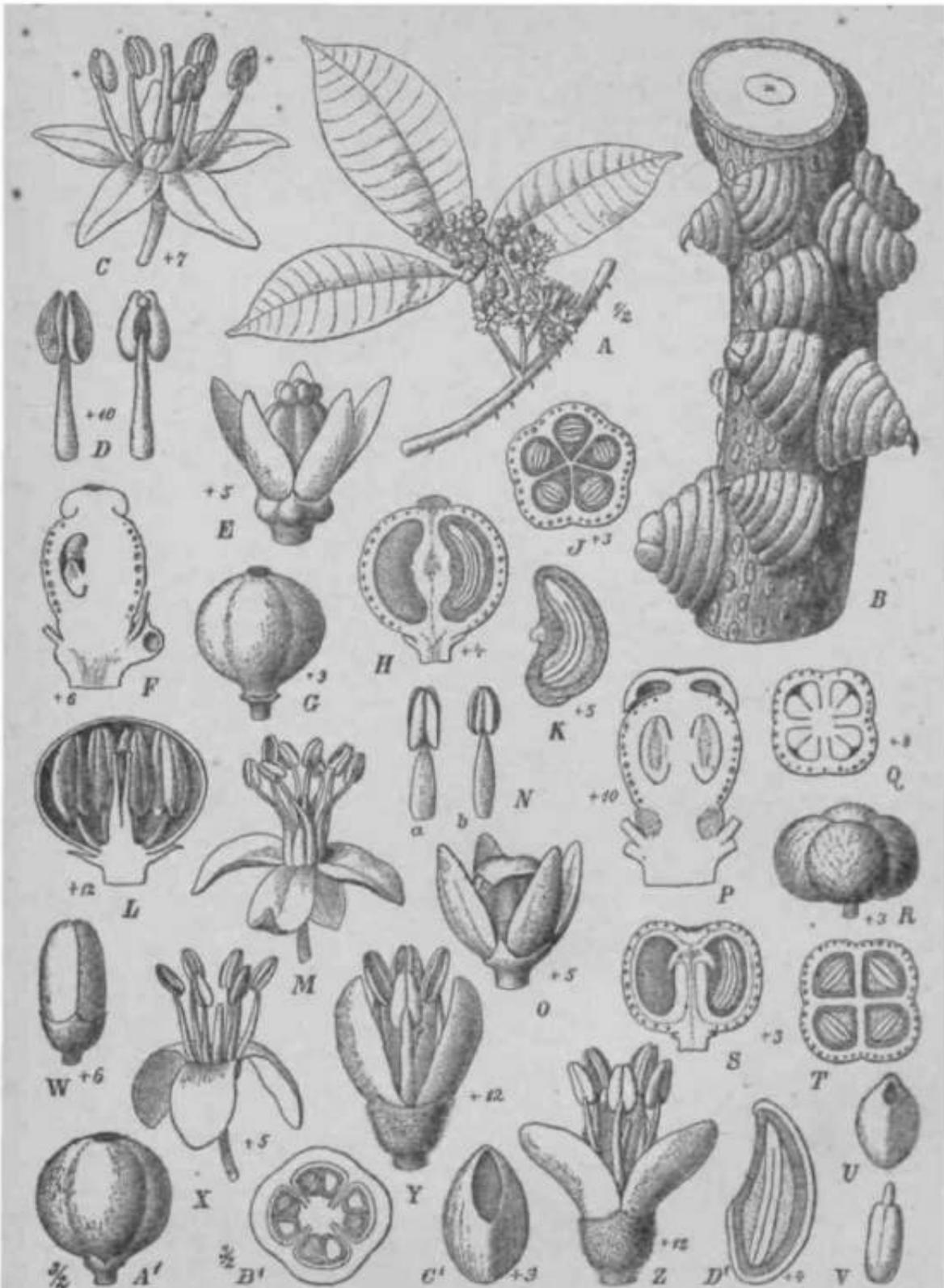


Fig. i». A—K *Toddalia asiatica* (L.) Ltu. var. *floribunda* Wall. .1 Junttea ZweigwtUck mlt rf BIUleu; £ 8tQck otroH (Uteren Zweigca mlt den dureh KorkUBcu cwipordohobpncn Sustain; 0 6 Bltite; Z> Aothere von vorn umJ von hlnten; £ Q Ufite: > Lin[<ir<;biilt dunli AM tiyn&zenm mlt «inom Stamltio<1lum; O uino Frucht; // HiJfpiachnitt dtircti tleaeJljr, IIP 1*^6 d«« Suneiu xeiRnnil: ^ Queraohnjti .durch iM, rruclt mid ille Sauion mil doti Embry<incu; A'' LKkninsehtttt durfti den Sitnien mlt Umm NaJir-g«web« umf dem Embryo. — /.— V Vtpri* *tanceuiatu* (Lam.) Q. Don. h L&nppS5ebnitt duroli die Kuospe *toer (J BIUto; if 0 B¹¹)to B**ffne*; -V Sum., a atn aolchu vor den Stji, b tin ralcfbts Tor On Pet.; o S Bltite; P Lttofsuchnltt durch dieetlbe n»uh Entfernung dor Tct uod Sep.; <i Querschnitt dureh d»B OyoMxeum; A Frucht; 5 LKngMchnU durcli ilieselbe and wliien S&mcti; T QuorK^UnU durch d1« Frucht; C' der Same, oben rolt dam N*bel; V iltr Embryo. — W, X V. *Uiteu** Engl. W Knunpo; X d Bltite (rtOfnet, triincr. — T, Z T. pl(m*rrr)*a (Ferd. Hoffm.) Engl. F illmi-r* < Uiato; Z tritnere j Biat. — A'— W *Ara* lpri, Soyawcif ENGL 4' Fmcbt; /C Qu«rtcbnttt dumb tllMolbe; C «In Steinkara;

If LlngiMhoUt dur«b elnen tjamen. (Am K. P. L. Auf.)

1 Art, *C. angolensis* Engl. (= *Vepris ? angolensis* Engl. 1896, = *Clausena melioides* Hiern, Dezember 1896), in Angola, Provinz Golungo Alto, am Kwango gegen Ambaca (Blüten bläulich-schwefelgelb) und als 30 m hoher Baum (*Fagaropsis oppositifolia* Mildbr. ex Siebenlist 1. c. mkunguni) in der Landschaft Umbulu im ehemaligen Deutsch-Ostafrika. — Forstassessor Siebenlist gibt noch an: Holz 0,740; zitronenfarbig, deutlich unterscheidbare Vegetationsringe; Gefäße mit bloßem Auge eichtbar; Eernholz gelblichgrau. Rinde außen hell graubraun mit dicken Längs- und Querleisten von Kork.

Die Gattung zeigt in den Blüten und Früchten, auch in der Verzweigung eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung mit der ostasiatischen Gattung *Phellodendron*. Es kann sich aber nur um Konvergenzen handeln, da bei der weiten Entfernung der Areale beider Gattungen voneinander und der sonstigen Verschiedenheit der Florengebiete von Ostasien und Ostafrika nahe verwandtschaftliche Beziehungen dieser Gattungen kaum anzunehmen sind.

Subtrib. V. Ib. Toddalioidae-Toddalieae-Sohnreyiinae.

Sohnreyiinae Engl. (vgl. S. 210).

Frucht trocken, zusammengedrückt, mit zwei 4—6mal breiteren, an den Seitenkanten verlaufenden Flügeln, 2fächerig, in jedem Fach mit einem hängenden zusammengedrückten, länglich-eiförmigen Samen.

Einzig Gattung:

93. **Sohnreyia** K. Krause in Notizblatt d. bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem VI (1914) 147—149. — Blüten polygamisch, außer dem Gynäum 5zählig. Sep. 5 am Grunde etwas vereint. Pet 5, wenig länger als die Sep., elliptisch-länglich, beiderseits kahl, in der Knospe schwach imbricat. Stam. 5 (in den Blüten kleiner, an der Basis des Gynophors eingefügt); Staubfäden kurz, ziemlich dick, unten mit zweispaltigem, dicht wolligem Anhängsel; Antheren eiförmig-länglich, stumpf, intrors. Ovar auf dickem, fast zylindrischem, behaartem Gynophor, in den Blüten verkümmert und ohne Narbe, in den 5 oder 8 Blüten eiförmig, seitlich zusammengedrückt, 2fächerig, mit kurzem Griffel und ziemlich großer, scheibenförmiger, zweilappiger Narbe, in jedem Fach mit 1 hängenden Samenanlage. Frucht eiförmig, zusammengedrückt, mit zwei 4—6mal breiteren Flügeln, und in jedem Fach mit einem zusammengedrückten, länglich-eiförmigen Samen. — Hoher Baum bis 20 m, an Palmen erinnernd, mit einem Schopf von 2,5 m langen Fiederblättern mit jederseits 30—50 länglich-lanzettlichen, 2—3 dm langen Fiederblättchen. Blüten 5—6 mm lang, sitzend oder kurz gestielt, in lockeren Rispen mit kleinen, schmalen Vorblättern.

1 Art, *S. excelsa* K. Krause, in der *Hylaea Brasiliens* im Gebiet des Rio Negro bei Manáos im Wald von Taruma und bei Cachoeira grande, fern am unteren Trombetas und mittleren Tapajoz (Ducke in Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro III (1922) 188).

In der Fruchtbildung erinnert die Gattung an *Ptelea*. — K. Krause in Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. XXXI (1921) 205.

Subtrib. V. Ic. Toddaliolidae-Toddalleae-Pteleinae.

Pteleinae Engl. in E. P. 1. c. III, 172.

Frucht trocken, 4—2fächerig, 4—2flügelig. Samen mit Nährgewebe. Stam. ebensoviel als Pet. Blätter gedreht.

94. **Helietta** Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér. VII (1847) 280. — Blüten polygamisch. Sep. 3—4, eiförmig, unten vereint, dachig. Pet 3—4, länglich-eiförmig, am Grunde in einen Nagel zusammengezogen, konkav, driisig punktiert, in der Knospe dachig. Stam. 3—4, mit den Pet. abwechselnd, am Grunde des becherförmigen oder nur 4buchtigen Diskus eingefügt, mit kurzen, unten flachen, oben pfriemenförmigen Staubfäden und eiförmigen, am Rücken unten 2lappigen, unter der Mitte den Staubfäden aufsitzenden, nach innen sich öffnenden Antheren. Ovar klein, 4lappig, warzig oder behaart, mit seitlich etwas zusammengedrückten Lappen und je 2 nebeneinander hängenden Samenanlagen in jedem Fach; Griffel endständig, kurz, mit kugeliger oder verbreiteter, 3—4lappiger Narbe. Frucht trocken, nach oben 3—4flügelig, zuletzt in 3—4 flügelartige zerfallend, mit knorpeligem und nicht auf springendem Endokarp. Samen lineal-länglich mit schwarzer, krustiger und brüchiger Schale und dickem Nährgewebe. Embryo mit geraden, stumpfen Keimblättern und stielrundlichem Stämmchen. — Bäume oder Sträucher mit unteren abwechselnden und oberen gegenständigen, gestielten und ge-

dreiten, drtsig punktierten Bl&tttern. Blttnen klein, an dttnnen Stielen mit 2 Vorbl&tttern, in endst&ndigen Rispen.

6 Arten von Mexiko bis Paraguay. — A- Blattchen schmal liinglich, zum Teil oder alle mit scharf abgesetztem Spitechem *H. longifoliata* Britton (1892 = *Esenbeckia cuspidata* Engl. 1896; *B. cuspidata* [Engl.] Chod. et Hafiler in Bull. Herb. Boiss. 2. sér. IV [1904] 1285), bis 9 m hoher Waldbaum (Jvyrá'-caaguay) im nfrdl. und zentr. Paraguay, sowie im Gran Chaco. — B. Blattchen verkehrt-eifonnig. — Ba, Endblattchen nicht tiber 3 cm lang: *H. parvifolia* (A. Gray) Benth. (Barretta) (Fig. 187 H—N) im westlichen Texas und Mexiko (Minas de San Rafael in San Lui Potosi, in Nuevo Leon und Tamaulipas). — Bb. Endblattchen bis 6,5 cm lang und oben 2 cm breit: *H. glaucescens* Urb. im Ostlichen Cuba, Sierra del Cristal (700 m). — Be. Endblattchen bis 7 cm lang und 3 cm breit: *H. Plaeana* Tul. im westlichen Columbia und im Gebiet von Maracaibo in Venezuela, liefert wertvolles weifies Holz (Ersatz ftr Buchs). Auoh das harte orangebraune Holz von *H. parvifolia* wird geschätzt (Sargent, Silva of N. Amer. I [1892] 79). — Auferdem wurden beschrieben: *H. puberula* Fries in Bull. Herb. Boiss. 2. se>. VII (1907) 1002 (Brasilien, Paraguay), nah-e verwandt mit *H. longifoliata*; *H. lucida* Brandegees (Mexiko).

95. **Balfourodendron** Mello ex Oliv. in Hook. Icon. pi. XIII (1877) t. 1203, 1204. — Blttnen §. Sep. 4, eifonnig, unten vereint, dachig. Pet. 4, eifonnig-elliptisch, am Grunde versch&mert, in der Knospe dachig. Stam. 4, mit den Pet. abwechselnd, am Grunde des becherftrmigen, fleischigen, tief 4faltigen, am Grunde mit dem Ovar verwachsenen Diskus, mit kurzen, lineal-pfriemenftrmigen Staubfaden und herz-eifonnigen, nach innen sich ftrfnenden Antheren. Ovar klein, tief 3—4lappig, 3—4ff&cherig, in jedem Fach mit je 2 h&ngenden Samenanlagen. Frucht trocken, lederartig, breit 3—4faltig, mit netzaderigen, lsamigen Fltigeln. Samen l&nglich-zylindrisch oder keulenftrmig, mit dtinner Schale. Embryo mit nach oben gekehrtem St&mmchen und plankonvexen Keimbl&tttern. — Baumstrauch mit abwechselnden oder gegen&ndigen, gedreiten Bl&tttern mit lanzettlichen, leicht gewellten Bl&ttchen. Bltten klein, in vielbl&ttigen, endst&ndigen Rispen.

1 Art, *B. Riedelianum* Engl. (= *Esenbeckia Riedcliana* Engl. und *Helietta muUiflora* Engl. in Fl. bras., 1874; *Balfourodendr. eburneum* Mello 1877), in Stidbrasilien, Staat S&o Paulo, sowie im nOrdlichen und mittleren Paraguay, auch im Gebiet Misiones in Argentinien.

96. **Ptelea** [L. Syst. ed. 1. (1735)] L. Spec. pi. ed. 1. (1753) 118 (*Dodonea* Bflhm. in Ludwig, Defin. gen. pi. [1760] 195; *Belinda* Adans. Fam. II [1763] 344; *Belluccia* Adans. 1. c. 344; *Ptelaea* Moench, Meth. [1794] 55). — Blttnen polygamisch. Sep. 4—5, nur unten vereint, dachig. Pet. 4—5, l&nglich, 3—4mal lenger als die Sep., auften ± kurz weichhaarig, dachig. Stam. 4—5, in den <\$ Bltten am Grunde eines kurzen, s&ulenftrmigen, langsfurchigen Gynophors eingeftrgt, mit unten schmal-linealischen, nach oben zugespitzten, unten weichhaarigen Staubfaden und l&nglichen, unten tief 2lappigen, unter der Mitte der Spitze der Staubf&den aufsitzenden, nach innen sich Offnenden Antheren; in den 2 Blttnen 4—5 Staminodien mit kurzen Staubfaden und kleinen, verktmmerten Antheren. Karpelle 2—3 vereint Ovar in den \$ Blttnen l&nglich, steril, mit verktmmertem Narbe, in den \$ Bltten zusammengedr&ckt, 2ff&cherig und 2filigelig, in jedem Fach mit 2 &bereinander aufsteigenden, ihre Mikropyle nach oben kehrenden Samenanlagen; Griffel kurz, in eine kleine, kopffdrmige, 2lappige Narbe endigend. Frucht ringsum breit 2—3fl&gig, fast kreisftrmig, stark netzaderig, 2—3ff&cherig, trocken, mit dtnnem Endokarp, mit lsamigen Ffrchern. Samen mit linealischem Nabel ansitzend, zusammengedr&ckt, la'nglich, mit dtinner, lederartiger Schale und dtinnem, fleischigem Nahrgebe. Embryo mit kurzem, nach oben gekehrtem St&mmchen und schmalen, langlichen Keimbl&tttern. — Meist stark riechende Baume und Straucher mit abwechselnden, seltener gegen&ndigen, meist gedreiten Bl&tttern, mit eifonnigen bis lanzettlichen, ganzrandigen oder am Rande undeutlich gesagten, durchsichtig punktierten, kahlen oder weichhaarigen Blattchen. Bltten ziemlich klein, grtlnlich, in zusammengesetzten, achselst&ndigen oder endstandigen Rispen.

Wichtige spezielle Literatur: Sargent, Silva of N. Amer. I (1892) 75. — Greene in Torrey V (1905) 99, 100, Contrib. U. S. Nat. Herb. X (1906) 58—75. — P. Wilson in North Amer. Fl. XXV. 3 (1911) 208—210. — C. K. Schneider, 111. Handb. Laubholzk. II (1912) 123 Fig. 77, 78/—o, z. — Rehder, Man. cult. trees (1927) 522.

Etwa 10 einander sehr naheetehende Arten im gomaf&igten nOrdlichen Amerika. *Pt. trifoliata* L. und var. *mollis* (Curtis) Torr. et Gray im atlantischen Nordamerika von Long Island bis Florida (Fig. 137 i4-G), in der gemaf&igten Zone vielfach in Parkanlagen kultiviert; *Pt. angustifolia* Benth., mit etwas schm&leren und starrerem Bl&ttchen, in Kalifornien, Texas

und Nordmexiko; *PL Baldwinii* Torr. et Gr., mit kleinen, kahlen Blattchen, im Ostlichen Florida; *PL podocarpa* DC., mit kleinen, kahlen, eiförmigen Blattchen, in Mexiko; *PL pentandra* Moß. et Sessé im südlichen Mexiko; *PL parvifolia* A. Gray, mit kleinen, lanzettlichen Blattchen, von denen die seitlichen sehr klein sind, in Nordmexiko. — Nach P. Wilson gehören *P. parvifolia* und *P. angustifolia* zu *P. Baldwinii*; *P. podocarpa* und *trifoliata mollis* zu *P. tomentosa* Rafin.; *P. pentandra* zu *P. trifoliata*. Auch werden die mehr als 50 von Greene unterschiedenen Arten von ihm nicht anerkannt.

P. trifoliata heißt Hop-tree oder Wafer-ash, Elee-Ulme, Lederstrauch. Die Früchte sollen früher als Ersatz für Hopfen gedient haben. Die bittere Wurzelrinde ist in flüssigen Auszügen ein mildes Tonicum gegen Dyspepsie (Arginin; Wehmer, Pflanzenst. 2. Aufl. I [1929] 620). — *Ptelea* bedeutet im griech. die Ulme; wegen der ähnlichen Früchte wurde der Name auf die Rutacee übertragen.

Bildungsabweichungen. Nach Penzigs Angaben in seiner Teratologie beobachtete Fermond bei *P. trifoliata* Vereinigung der Blattchen zu einem einfachen und anderseits seitliche Spaltung der Spreiten. Trimere Blüten beobachtete Wydler, hexamere Fermond, dreiklappige Früchte Roper.

Fossile Arten. Von den aus dem Tertiär Europas und Nordamerikas stammenden, der Gattung *Ptelea* zugerechneten Pflanzenresten gehört *PL arctica* Heer von Grönland wahrscheinlich zur Gattung. — *PL Weberi* Heer (Hohe Rhonen) ist sehr ähnlich der *PL trifoliata*. *PL intermedia* Ett. von Steiermark (Oligocän); Frucht abgebildet bei Menzel in Potonie-Gothan, Lehrb. Pal. (1921) 182.

97. *Taravaifla* Greene in Leaflets I (1906) 222. — Blüten 5zählig. Sep. nur am Grunde vereint. Pet. langlich, dachig. Stam. 5, mit schmalen Filamenten und länglichen Antheren. Ovar wie bei *Ptelea*. Frucht dick, nußartig, ungeflügelt, Perikarp dicht bedeckt von kleinen Warzchen, mit 2 Klappen aufspringend. — Bäume oder Sträucher mit gedrehten Blättern. Blüten klein in doldenförmigen oder büscheligen, wenigblütigen Infloreszenzen.

1 Art, *T. aptera* (Parry) Greene, im südlichen Kalifornien an trockenen Abhängen bei Punta Banda am Südende der Todos Santos Bay. — Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. U. S. nat. Herb. XXIII 3 (1923) 531.

Die von Greene nur sehr unvollkommen beschriebene und charakterisierte Gattung schließt sich sehr nahe an *Ptelea* an und unterscheidet sich von dieser vor allem durch die ungeflügelten Früchte; Greene unterscheidet 3 Arten.

Subtrib. V. id. Toddalloideae-Toddalleae-Orcllinae.

Oriçinae Engl. in E. P. Nachtr. II (1900) 34, 35.

Steinfrüchte 4—2, nur am Grunde zusammenhängend, davon bisweilen einzelne verkümmert. Stam. ebensoviel als Pet. Samen ohne Nährgewebe. Blätter gefingert oder gedreht.

98. *Orclia* Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris (1897) 1288 u. nouv. sér. (1898) 68. — Blüten durch Abort eingeschlechtlich. Kelch sehr kurz, 4lappig. Pet. 4, eiförmig, klappig. 5 Blüten mit 4 Stam. und rudimentärem Ovar. Staubfäden kurz, dick; Antheren eiförmig, nach innen sich öffnend. § Blüten mit 4 Staminodien und kugeligem Ovar. Karpelle 4 oder 2, unten vereint. Ovar unten 4—2lappig, 4—2fächerig, in jedem Fach mit 2 hängenden Samenanlagen; Narbe sitzend, dick, scheibenförmig, 4lappig. Früchte 4—2, Steinfrüchte, davon 3—1 abortierend, verkehrt-eiförmig, behaart, mit dickem, fleischigem Exokarp und dünnerem, außen faserigem, innen krustigem, in den Samen tief vordringendem Endokarp. Samen mit dünner Schale, ohne Nährgewebe. Embryo mit sehr kurzem Stammchen und 2 sehr ungleichen Keimblättern, von denen das größere zusammengefaltet, das kleinere mehrmals kürzer und scheibenförmig ist. — Kleine Bäume; Blätter mit 3—5 verkehrteiförmigen kurzgestielten Blattchen. Blüten klein, in Rispen.

WichtigespezielleLiteratur: Verdoorn in Kew Bulletin (1926) 411—415. — Hutchinson und Dalziel, Fl. West Trop. Afr. I. (1928) 482.

8 Arten, davon 5 der Sekt. I im tropischen Westafrika, 8 der Sekt. II im südöstlichen Afrika. Sekt. I. *Euoricia* Engl. — Blüten mit 4 Karpellen. Seitennerven 6—20 auf jeder Seite der Mittelrippe, von den Sekundärnerven verschieden. — A. Blätter 5fingerig: *O. Lemmteana* Verdoorn im belgischen Kongogebiet. — B. Blätter gedreht. — Ba. Blütenstände axillare Trauben, Blätter unterseits silberartig glänzend: *O. Klaxneana* Pierre in Gabun. — Bb. Blütenstände end- und achselständige Rispen: *O. gabonensis* Pierre in Gabun; *O. suaveolens* (Engl.) Verdoorn (= *O. leonensis* Engl. 1903) in Sierra Leone und Französisch-Guinea; *O. trifoliolata* (Engl.) Verdoorn (= *Araliopsis trif.* Engl.) in Kamerun, Victoria.

Sekt. II. *Dysoricia* Engl. — Blütēn mit 2Karpellen. Seitennerven sehr zahlreich und dicht aneinander. — A. Blättchen eiförmig oder l&nglich-eiförmig: *O. Swynnertonii* (Bak. f.) Verdoorn in Chirinda-Wald von Rhodesia. — B. Blättchen schmal, verkehrt lanzettlich oder elliptisch: *O. transvaalensis* Verdoorn in Transvaal, Potato Bosch; *O. Bachmannii* (Engl.) Verdoorn im Pondoland und bei Kentani im Kapland.

99. *Diphasia* Pierre in Bull. Soc. Linn, de Paris nouv. sér. (1898) 70. — Sep. 4, abfällig. Pet. 4, länglich, klappig. Stam. 4, mit fadenförmigen Staubfaden; Antheren eiförmig, nach innen sich öffnend. Diskus ringförmig, sehr behaart. Ovar sitzend, mit fast kahlen, bis unterhalb des Scheitels verwachsenen Karpellen, in jedem Karpell mit 2 hängenden, von einem gemeinsamen Obturator bedeckten Samenanlagen; Griffel kurz; Narbe schildförmig. Eine Steinfrucht mit fleischigem Exokarp und dünnerem Endokarp, mit 2 gleich entwickelten fertilen Fächern oder mit einem größeren fertilen und mit einem verkümmerten sterilen Fach. Samen mit lederiger, dem Endokarp anhängender Schale. Embryo mit sehr kurzem Stämmchen und 2 dicken, plankonvexen Keimblättern. — Büschel mit dicht braun behaarten Zweigen und Stielen, mit gedrehten Blättern und verkehrt-eiförmigen, fiedernervigen Blättchen. Blüten dick, in achselständigen, dicht behaarten Trauben.

2 Arten. *D. angolensis* (Hiern) Verdoorn (= *Cranzia angolensis* Hiern 1896 = *Diph. Klaineana* Pierre) in Angola und Gabun, mit lang zugespitzten Blättchen und meist mit einem verkümmerten Fach der stark drüsig-warzigen Frucht; *D. Mildbraedii* Engl., mit grobten, wenig zugespitzten Blättchen und meist zwei fruchtbaren Fächern der glatten Früchte, im Ostlichen Mittel-Kamerun.

Subtrib. Y. Ie. Toddaloldeae-Toddalieae-Toddaliinae.

Toddaliinae Engl. in E. P. I. c. III, 175.

Steinfrucht mit ± fleischigem Exokarp, 5—2fächerig. Stam. doppelt soviel oder ebensoviel als Pet. Samen meist mit Nüthgewebe, seltener ohne solches. Blätter gefingert, gedreht oder mit 1 Blättchen.

100. *Arallopsis* Engl. in E. P. III. 4 (1896) 175 (unvollständig bekannte Gattung). — Blüten 4teilig. Sep. zuletzt abfallend. Frucht eine kugelige Steinfrucht mit dünnem, fleischigem Sarkokarp und 4 harten, nach innen in ihrer oberen Hälfte offenen, 2samigen Steinkernen. Samen mit krustiger Schale und mit Nährgewebe. Embryo gerade, mit nach oben gekehrtem, kurzem Stämmchen und langlichen, flachen Keimblättern. — Baum mit großen, langgestielten, lederartigen, gefingerten Blättern mit 5 gestielten, langlichen, stumpfen Blättchen. Blüten gestielt, in großen, ausgebreiteten, aus verkürzten Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

1 Art, *A. Soyauxii* Engl., ein bis 13 m hoher, schlanker Baum in Gabun (Fig. 136 A'—D').

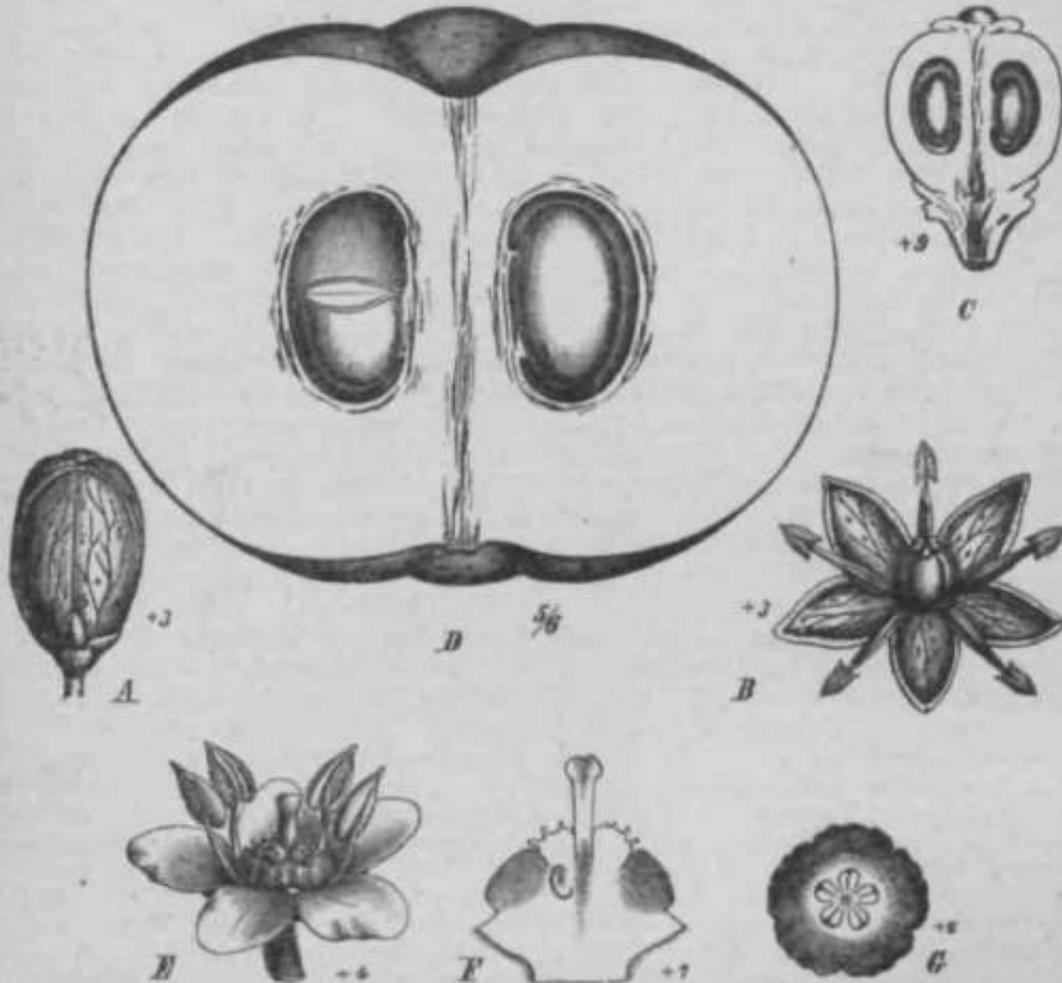
101. *Sargentia* Wats, in Proceed. Amer. Acad. XXV (1890) 144; E. P. III. 4. 177. — Blüten 5, 5gliedrig. Sep. eiförmig, unten vereint, hellgrün. Pet. eiförmig, dachig. Diskus dick polsterförmig, unten mit dem eingeschlossenen Ovar vereint, mit kleinen Längsfurchen. Stam. vor den Sep., kurz, mit pfriemenförmigen Staubfaden und eiförmigen, zugespitzten, beweglichen Antheren. Karpelle 5, vereint. Ovar dem Diskus einseitig schwach 5lappig, am Scheitel fein 5kerig und tiefer gelappt, 5fächerig, in jedem der vom Diskus eingeschlossenen Fächer mit 2 eiförmigen, nebeneinander hängenden Samenanlagen; Griffel in der Mitte zwischen den Fächern aufsteigend, dünn säulenförmig, mit kopfförmiger Narbe. Frucht eine gelbe Steinfrucht, durch Abort 2lappig und 2fächerig oder länglich-verkehrt-eiförmig, 1fächerig, 1samig, mit dünnem fleischigem Exokarp und krustigem Endokarp. Samen ohne Nährgewebe. — Baum mit abwechselnden, deutlich gestielten, gedrehten, lederartigen, oberseits glänzenden Blättern, mit kurzgestielten, langlichen Blättchen (die mittleren etwas präftiger als die seitlichen). Blüten klein, weißlich, kurz gestielt, mit kleinen, abfalligen Vorblättern am Grunde, in kurz weichhaarigen, achselständigen und endständigen Rispen.

1 Art, *S. Greggii* Wats. (Chapote amarillo), ein bis 13 m hoher Baum mit glatter, in Platten abspringender Rinde, in den Gebirgen von San Luis Potosi, Tamaulipas und Nuevo Leon in Mexiko (Fig. 138 E—G).

Nutzen: Frucht essbar.

Die Gattung steht offenbar *Casimiroa* sehr nahe; ist aber durch die mit je 2 Samenanlagen versehenen Fächer des gelappten Fruchtknotens ausgezeichnet.

102. *Caslmiroa* La Llave in La Llave et Lex. Nov. veg. descr. II (1825) 2; E. P. III. 4. 178. — Bltten \$ Oder dureh Abort eingeschlechtlich. Sep. 5, am Grunde vereint, dachig. Pet. 5, klappig, an der Spitze eingebogen Oder nur schwach mit den R&ndern sich deckend, Stam. fi, am Grunde des kleinoo, ringfOrmigen Diskus eingeffigt, mil pfriemenfOnnlgen Staubfilden xiud nindiich-eifOrmigen, an der Rflickseite berzfttrmigen, aeiUich Bich Offnenden Antberen, in den \$ Blitlen mit sterkten Antlieren. Karpelle 5, seltener 6—8 vereint. Ovar in den \$ Bltiten verkttmert, in den \$ Bltten 5—Sfacherig, in jedem Fach mit 1 in der Mitte ansitzenden Samcnantage, diese oberhalb der Mikropyle mit einem 2lappigeD Deckel; Griffel sehr kurz und dick, unteo vereint, mit



13S, A—t) *Cixnmiroa tdali** Llave et Lex. A Knospe: H 8 BtUta; C Stempel im Längsschnitt; D Frucht im Längsschnitt, ein S*me quer ilu.retne!t<n- — E— G *Sargmtia Orrggit* w>w. F Blüte im Querschnitt; F Lttugsschiitt durch <Us PlstUl and den Dinkus; Q Querschnltt duroh du Ov>r. [Aus E.P. i. Aufl.]

dicker, tief Slappiger Narbe, Steinfrucht mit Baftigem S&rkokarp und meiat 5 (selteoer S—1) krustigeii, Isamigon Steinkcmn. Samen Uinglich-eifttrmig, zusammengedrUckt, mit langem Nabel dem Fuchwiukel ansitzend, mit fast lederartiger ScaJe, ohne Nahr-gewcbe. Kmbryo mit sebr kurzem SULmmcheu und fleischbigea, plankonvexen KeimblUttern. — Bilume mit abwechselnden, lang gestielten, fast lederartigen, geQogerten lilatrrn mit 8—7 gestielten, lanzetlichen, ± zugespitzten, fiedernervigen Blattchen, Bluten kurz gestielt, in kurz bchaartco, abchselstandigen Eiapen mit zu Buscheln verkurzten Triig-dolden.

5 Arten van Mexiko bis Costa Bica. — A. Blatter untenscitB sanunotartig bebaart: *C. pubcs-cens* Kamirt'x, kloines Baomehn mit trfoUolaten Blatters an 2—S cm Inngcti Stielen_T in Hexlko; *C. tytrameria* ilillsp., his 15 m hobcr Damn mit Sfisgerigen Blattspr^iicn ut 8—12 cm langen Stielen, von Yucatan bis Costa Rica. — B. Ulflttcr Tintereila nicht ununeUrtig bchaart. — Ba.

Pet. länglich bis eiförmig. Fruchtknoten 5—10 cm im Durchmesser. — Baa. Seitliche Blattchen mit 0,5—2 cm langen Stielchen: *C. edulis* Llav. et Lex. (Sapote, Cochilsapote) (Fig. 188 A—D), großer Baum mit essbarer Frucht von 8—10 cm Durchmesser und mit 2 cm langen, 1 cm breiten Samen, von Mexiko bis Nicaragua, von der Küstenregion bis zu 2300 m. — Bay?. Mit sitzenden Blattchen: *C. Watsonii* Engl. in der mexikanischen Provinz Jalisco. — Bb. Pet. verkehrt-lanzettlich. Fruchtknoten 1,2—1,8 cm im Durchmesser: *C. Pringlei* (Wats.) Engl., mit schwach behaarten Blattchen und oft nur einzelnen Blattchen, mit 2-lappigen Fruchtknoten; Strauch in der mexikanischen Provinz San Luis Potosi.

Nutzen. Die Blätter von *C. edulis* dienen in Mexiko als Heilmittel gegen Diarrhoe, die Fruchtknoten werden genossen und sollen einschläfernd wirken und rheumatische Schmerzen lindern. Sie sind etwa enten- bis gänseeigroß, haben eine zarte gelbliche Schale und eine weiche gelbliche Stille, im Geschmack an Birnen erinnernde Pulpa; enthalten Casimirin und Casimiroidin (Boasin Wiesner, Rohst. 4. Aufl. I [1927] 45, nach Power u. Gallan; Wehmer, Pflanzenst. 2. Aufl. I [1929] 621). Zapote blanco, Cochitzapotl, in Guatemala Matasano. Warburg, Pflanzenwelt II (1921) 267; Popenoe, Man. Trop. fr. (1924) 445 fig. 60; M. Martinez, Las plantas mas utiles (Mexico 1928) 373. Wird auch in Kalifornien kultiviert.

103. *Vepris* Comm. emend. A. Juss. in Mém. Mus. Paris XII (1825) 509; L. P. III. 4. 178 (*Boscia* Thunb. Prodr. pi. cap. I [1794] 32; *Asaphes* DC. Prodr. II [1825] 90; *Duncania* Reichb. Gonsp. [1828] 197; *Roscia* D. Dietr. Synops. pi. I [1839] 552; *Dipetalum* Dalz. in Hook. Kew Journ. II [1850] 38). — Blüten 2—4gliedrig, durch Abort eingeschlechtlich. Sep. bis zur Mitte zu einem becherförmigen Kelch mit kurzen, spitzen Zähnen vereint. Pet. 2—4, länglich oder länglich-eiförmig, mit schmalem Rande dachig. Stam. doppelt so viel als Pet., am Grunde des niedrigen Diskus eingefügt, in den Blüten mit flachen, nach oben zugespitzten Staubfäden und länglich-eiförmigen, am Grunde schwach gelappten, etwas nach innen oder seitlich sich öffnenden Antheren, von denen die vor den Pet. befindlichen etwas kleiner; in den Blüten ebensoviel sehr kleine Staminodien. Karpelle 2—4, in den Blüten nur unten vereint, bisweilen mit freien Griffeln und steril, in den Blüten vollständig vereint; Ovar 2—4fächerig, mit je 2 meist nebeneinander hängenden Samenanlagen und mit sitzender, schildförmiger, 2-lappiger Narbe. Steinfrucht fast kugelig, etwas niedergedrückt, schwach 2-lappig, mit dünnem Sarkokarp und knistigen Steinkernen. Samen schwach 3kantig, mit dem Nabel nahe am Scheitel. Embryo von fleischigem Nährgewebe umgeben, gerade, mit kurzem Stämmchen und länglichen, flachen Keimblättern. — Sträucher oder Bäume ohne Stacheln, mit abwechselnden, gedrehten Blattchen mit sitzenden, ganzrandigen Blattchen. Rispen aus Trugdolden oder Knäueln zusammengesetzt.

Wichtige spezielle Literatur: Verdoorn, Revision of the African Toddalaeae, in Kew Bulletin (1926) 394-399.

Etwa 20 Arten, die meisten in Ost-Afrika, auf Madagaskar und den Maskarenen, 1 in Vorderindien. Unter Benennung der Einteilung Verdoorns gebe ich folgende Übersicht: A. Ovar 3- bis 4fächerig; rudimentäres Ovar der Blüten mit 4 Griffeln. — Aa. Zweige und Blattstiele behaart: *V. schmidelioides* Baker in Zentral-Madagaskar. — Ab. Zweige und Blattstiele kahl. — Aba. Blätter mit 3 oder 4 Blattchen. — Abal. Frucht 4lappig. Blattchen lanzettlich bis elliptisch, am Rande wellig: *V. lanceolate* (Lam.) G. Don, von der Knysna in Südafrika bis zur Kalahari und Portugiesisch-Ostafrika, auch auf Mauritius und Reunion (Fig. 136 L—V). — Aball. Frucht 8rippig. Blattchen verkehrt-eiförmig-elliptisch, breit und ledrig: *V. macrophylla* Verdoorn in Madagaskar. — AbalH. Frucht nicht gerippt und nicht gelappt: *V. Stolzii* Verdoorn im nördlichen Nyassaland. — Ab7. Blätter mit 1 Blattchen: *V. nitida* (Bak.) Verdoorn und *V. Elliotii* (Radlk.) Verdoorn in Madagaskar. — B. Ovar 2fächerig; rudimentäres Ovar mit 2 Griffeln. — Ba. Zweige und Blattstiele filzig oder weich behaart. — Baa. Blattstiel schmal geflügelt. — Baal. Blattchen ungefähr 7 cm lang: *V. pilosa* (Bak.) Verdoorn non Engl. in Madagaskar. — Baall. Blattchen 2,5—4—6 cm lang, 1—2,5 cm breit. Blattflächen beiderseits behaart: *V. glomerata* (Ferd. Hoffm.) Engl., mit am Grunde abgerundeten Blattchen, im zentralen Ostafrika bei Kakoma und bei Tabora (Fig. 136 Y, Z); *V. teitensis* Engl. (= *V. pilosa* Engl. 1895), mit am Grunde spitzen Blattchen, in Ostafrika zwischen Teita und Wanga (Fig. 136 W, X); *V. zambesiaca* S. Moore im nördlichen Rhodesia bei Livingstone. — Ba??. Blattstiel nicht geflügelt; *V. uguenensis* Engl. im Ugucno-Gebirge in Deutsch-Ostafrika. — Bb. Zweige und Blattstiele kahl. — Bba. Blätter mit 2—4 länglich-lanzettlichen Blattchen: *V. densiflora* (Bak.) Verdoorn in Madagaskar. — Bb£. Blätter mit 3 oder 1 Blattchen. — Bb^I. Blätter mit drei 8—8 cm langen, 1,2—3,5 cm breiten Blattchen: *F. reflexa* Verdoorn, mit stark drüsig-punktierten Blattchen, in Transvaal, Natal und Südrhodesia (Matopos); *V. Allenii* Verdoorn, mit undeutlich drüsig-punktierten Blättern, in Portugiesisch-Ostafrika. — Bb^II. Blätter mit drei etwa 20 cm langen und 8 cm breiten Blattchen: *V. buocularis* (Wight et Arn.) Engl., mittelgroßer Baum, diözisch, mit 3—2-petalen

Blüten iml mil 15 mm lingen, eiförmigen, Sfiicherigtm Frucliten, in. Vorderasien von Concan bia Cauara, häufig in den Aimraalj-Waldera von 800—900 m. — BtyTIII. Blätter mit 1 Blattchen. — Bb/iHII. Blattchen eifömyg, nugefithr 6 cm ifng; *F. eugenifolia* (Engl.) V<rdoom is Usambara und bei Kibwesi (Konia-Kolonie). ~ Bb/?XH2. BIUtthcn lilngltch oder lanzettlich-elliptisch, bis 16 cm lang und Me 8,5 cm breit: *V. Gos&wetteti* Verdoora in Angola, Loanda, Cazengo (= *V. Wdwiisclyfi* [Hiera) Exoll in Joura. Bot LXVII [1929] 148; *GlycosmU Wexioittchil* Hiern).

104. *Toddalia* Juiss. Gen. (1789) 371 (*Cranzia* Schreb.¹) Gen. I [1789] 143; *Scopolia* Smith, Icon. ined. II [1790] L 34; *Bubentia* Boj. ex Steud. Nom. ed. 2. II. [1841] 475; *CranUia* O. Ktze. Rev. gen. I [1891] 99). — BIUten Sgliedrig, durch Abort elngeschlochtlich. Sep. unten angeschwolleu, bis ilber die Mitte zu oinem bocherfiirmigen, mit kurzen dreieohigen Xiihnen versehenen Keloh vereinL Pet 5, iSnfrlieb dachig. Stara. ebensoviel aJs PeL, am Gmnde dea hohen, fast sauienfönnigen Gynophors vor den Sep. eingefUfft, mit fadenfiiniifree Staubf&den und eiförmigeti^lappiKea Aotlieren mit nach innen sich tiffnendon Thecis. StaminodtPn In den \$ BIUten korz fadenHirmig. Ovar in den J Blfthen rudimenWr, dem Gynophor aufaitzend, kegelförmig, 6—7furchig. Bteril, in den \$ BIUten cUörmig, 5—7fiicherig, mit je 2 nebeneinander atehenden, nach union und nach oben gewendeten #Samenania(ren und mit dicker, scheibenfönniifrer, 5Jappiger Narbe. Steinfrucht ± ku^elig, orangefarben, mit iieschligem, drflsenroichem Sarkokarp trad bolzigem, 5—7fitcherigem Endokarp; jedes Facb lBamig. Samen langlich-nierenfflnnip, mit dicker, brauner, mattglSn-

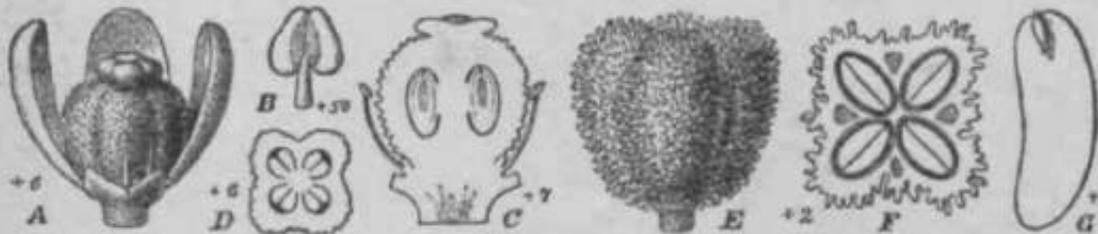


Fig. 139. *Toddalia* Engelm. A \$ Blüte; B Anther; C Längsschnitt durch die Ovarien; D Querschnitt durch die Ovarien; E Blüte; F Querschnitt durch die Frucht; G Keimling mit Endosperm. rAu* E. P. I. Aufl.

vendor Schale und dem Nabel in der Mitte. Embryo von fleischigem Nahrungsgewebe umgeben, stark gekrümmt, mit stielrundem Stimmchen und fast linearen Keimblättern. — Kletterstrauch, meist mit gekrümmten, netzartig auf kräftigem Holz gehobenen Stacheln an den Zweigen (Fig. 136 B) und mit abwechselnden, gedrehten Blättern, mit vorkehrt-eiförmigen oder hinglich-füßförmigen oder fast lanzettlichen, schwach gekerbten Blättchen, mit aalreichen, fast parallelen Seitennerven. Blätter ziemlich klettig, in endständigen Achselständigen, aus Trugdolden oder Knäulen zu bammelige Bctzten Rispen.

I Art, *T. astatica* (L.) (T. *oculimta* Pors.), in der Gestalt der Blätter stark variierend, auf dem Gebirge Ostafrika, auf den Mascarenen, den Comoren und Madagaskar, sowie im tropischen Asien von Vorderindien und dem Himalaja bis Ceylon und auf den Philippinen (Fig. 136 A—K), nach Menzies (in Bot. Zool. Erforsch. Deutsch. Schulgeb. XVIII [1920] 27) auch in den pluvialen Bäumen von Kamerun. — *Paullinia astatica* L.

Verwendung. Wurzelrinde enthält *Berberia*, wirkt Liniend und stimulierend; gebraucht in der Indischen Paanakopfle; Kirtikar, Basu and J. C. S., Ind. Medic, PL (1916) 258.

105. *Toddalops* Engl, in Pflanzenwelt Ostaf. (1885) C. 433; E. P. III. 4. III. *i* "Idtea durch Abort eingeschlechtlich. Sep. 4. eiförmig, bis zur Mitte vereint. Pet. 4. ^nglich. Stam. 8, am Grunde dea sehr uodrigen Diskus ein^eftigt, mit pfriemenförmigen Staubfäden, in den 2 Blüten mit sehr kleinen, verkümmerten, berzförmigen Antheren. Karpollc 4, vereint, in jedem Fruchtblatt mit 2 hängenden Samenanlagen. Frucht eine fast kugelige, 4lappige Steinfrucht mit grobwaraigem Exocarp und 4 holzigen, fleischigen Steinkernen. Samen länglich, mit dünner, brauner, glatter Schale, ohne Nahrungsgewebe, Embryo länglich, leicht gekrümmt, ohne Stimmchen, mit Ungliedern, plankonvexen Keimblättern und ziemlich großem Keimblättern. — Straucher mit

i) Dieter Name ist nach O. Kuntze's Angaben (Rev. geog. I, [1851] 99) 3 Monate älter (etwa April 1789) als *Toddalia* Juiss. (Juli oder später) über die Inseln in Ostindien gekunnen. *Toddalia* Juiss. steht auf der Liste der noraina conoervanda; Rig), inlemt. 2 6d. (JSM2) 01.

Pet. Utaglich bis eiförmig. Fruchtknoten 5—10 cm im Durchmesser. — Bao. Seitliche Blattchen mit 0,5—2 cm langen Stielchen: *C. edulis* Llav. et Lex. (Sapote, Gochilsapote) (Fig. 1**^{A—D}), großer Baum mit essbarer Frucht von 8—10 cm Durchmesser und mit 2 cm langen, 1 cm breiten Samen, von Mexiko bis Nicaragua, von der Küstenregion bis zu 2300 m. — Ba/f. Mit sitzenden Blattchen: *C. Watsonii* Engl. in der mexikanischen Provinz Jalisco. — Bb. Pet. verkehrt-lanzettlich. Fruchtknoten 1,2—1,8 cm im Durchmesser: *C. Pringlei* (Wats.) Engl., mit schwach behaarten Blättern und oft nur einzelnen Blattchen, mit 2-lappigen Früchten; Strauch in der mexikanischen Provinz San Luis Potosi.

Nutzen. Die Blätter von *C. edulis* dienen in Mexiko als Heilmittel gegen Diarrhoe, die Früchte werden genossen und sollen einachiarnd wirken und rheumatische Schmerzen lindern. Sie sind etwa enten- bis gänseeigroß, haben eine zarte gelbliche Schale und eine weiche, gelbliche saftige, im Geschmack an Birnen erinnernde Pulpa; enthalten Casimirin und Casimiroidin (Boas in Wiesner, Rohst. 4. Aufl. I [1927] 45, nach Power u. Callan; Wehmer, Pflanzenst. 2. Aufl. I [1929] 621). Zapote blanco, Cochitzapote, in Guatemala Matasano. Warburg, Pflanzenwelt II (1921) 267; Popenoe, Man. Trop. fr. (1924) fig. 60; M. Martinez, Las plantas mas utiles (Mexico 1928) 373. Wird auch in Kalifornien kultiviert.

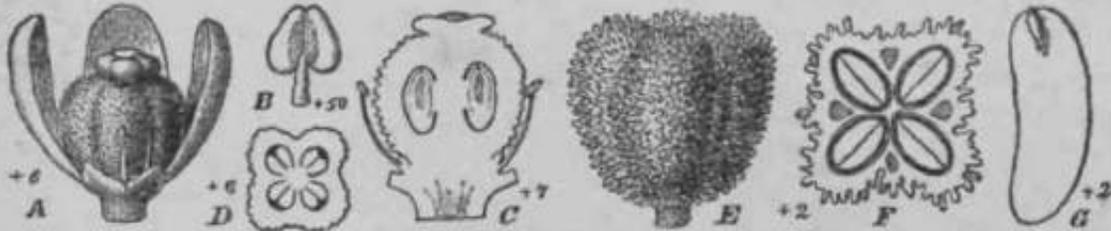
103. *Vepris* Comm. emend. A. Juss. in Mém. Mus. Paris XII (1825) 509; E. P. HI. f. 178 (*Boscia* Thunb. Prodr. pi. cap. I [1794] 32; *Asaphes* DC. Prodr. n [1825] 90; *Duncania* Reichb. Consp. [1828] 197; *Boscia* D. Dietr. Synops. pi. I [1839] 552; *Dipetalum* Dalz. m Hook. Kew Joura. II [1850] 38). — Blüten 2—4gliedrig, durch Abort eingeschlechtig. Sepal bis zur Mitte zu einem becherförmigen Kelch mit kurzen, spitzen Zähnen vereint. Pet. 2—4langlich oder länglich-eiförmig, mit schmalem Rande dachig. Stam. doppelt so viel wie die Blüten, am Grunde des niedrigen Diskus eingefügt, in den Blüten mit flachen, nach oben zugespitzten Staubfäden und länglich-eiförmigen, am Grunde schwach gelappten, etwas nach innen oder seitlich sich öffnenden Antheren, von denen die vor den Pet. befindlichen etwas kleiner; in den Blüten ebensoviel sehr kleine Staminodien. Karpelle 2—4, in den Blüten nur unten vereint, bisweilen mit freien Griffeln und steril, in den Blüten vollständig vereint; Ovar 2—4fächerig, mit je 2 meist nebeneinander hängenden Samenanlagen und mit sitzender, schildförmiger, 2-lappiger Narbe. Steinfrucht fast kugelig, etwas niedergedrückt, schwach 2-lappig, mit dünnem Sarkokarp und krustigen Steinkernen. Samen schwach skantig, mit dem Nabel nahe am Scheitel. Embryo von fleischigem Nährgewebe umgeben, gerade, mit kurzem Stammchen und länglichen, flachen Keimblättern. — Sträucher oder Bäume ohne Stacheln, mit abwechselnden, gedrehten Blättern mit sitzenden, ganzrandigen Blattchen. Rispen aus Trugdoldchen oder Knospen zusammengesetzt.

Wichtige spezielle Literatur: Verdoorn, Revision of the African Toddalaeae, in Kew Bulletin (1926) 394-399.

Etwa 20 Arten, die meisten in Ost-Afrika, auf Madagaskar und den Maskarenen, 1 in Vorderindien. Unter Benutzung der Einteilung Verdoorns gebe ich folgende Übersicht: A* Ovar 3-4fächerig; rudimentäres Ovar der Blüten mit 4 Griffeln. — Aa. Zweige und Blattstiele behaart: *V. Schmidelioides* Baker in Zentral-Madagaskar. — Ab. Zweige und Blattstiele kahl: A. Ba. Blätter mit 3 oder 4 Blattchen. — A. Ba. 1. Frucht 4lappig. Blattchen lanzettlich bis elliptisch am Rande wellig: *F. lanceolata* (Lam.) G. Don, von der Knysna in Südafrika bis zur Kalahari und Portugiesisch-Ostafrika, auch auf Mauritius und Reunion (Fig. 136 L—V). — A. Ba. 2. Frucht 8rippig. Blattchen verkehrt-eiförmig-elliptisch, breit und ledrig: *F. tmacrophylla* Verdoorn[^] in Madagaskar. — A. Ba. 3. Frucht nicht gerippt und nicht gelappt: *F. Stolzii* Verdoorn im Nyassaland. — A. Ba. 4. Blätter mit 1 Blattchen: *F. nitida* (Bak.) Verdoorn und *F. EUiotii* (Radlk.) Verdoorn in Madagaskar. — B. Ovar 2fächerig; rudimentäres Ovar mit 2 Griffeln. — B. 1. Zweige und Blattstiele filzig oder weich behaart. — B. 2. Blattstiel schmal geflügelt. — B. 3. Blattchen ungefähr 7 cm lang: *F. pilosa* (Bak.) Verdoorn non Engl. in Madagaskar. — B. 4. Blattchen 2,5-4—6 cm lang, 1—2,5 cm breit. Blattflächen beiderseits behaart: *F. glomerata* (Ferd. Hoffm.) Engl., mit am Grunde abgerundeten Blattchen, im zentralen Ostafrika bei Kakoma und bei Idodo (Fig. 136 Y, Z); *F. teitensis* Engl. (= *F. pilosa* Engl. 1895), mit am Grunde spitzen Blattchen, Ostafrika zwischen Teita und Wanga (Fig. 136 W, X); *F. eambesiaca* S. Moore im nördlichen Rhodesia bei Livingstone. — B. 5. Blattstiel nicht geflügelt; *F. uguenensis* Engl. im Uguen in Deutsch-Ostafrika. — B. 6. Zweige und Blattstiele kahl. — B. 7. Blätter mit 2-4 lanzettlichen Blattchen: *F. densiflora* (Bak.) Verdoorn in Madagaskar. — B. 8. Blätter mit 3 oder 1 Blattchen. — B. 9. Blätter mit drei 3-8 cm langen, 1,2-3,5 cm breiten Blattchen: *F. reflexa* Verdoorn, mit stark drüsig-punktierten Blattchen, in Transvaal, Natal, Süd-Rhodesia (Matopos); *F. Allenii* Verdoorn, mit undeutlich drüsig-punktierten Blättern, Portugiesisch-Ostafrika. — B. 10. Blätter mit drei etwa 20 cm langen und 8 cm breiten Blattchen: *F. bilocularis* (Wight et Am.) Engl., mittelgroßer Baum, dioözisch, mit 3-2-peta-

BIUteu mid mit 15 mm Jangea, cifOTmigea, 2fitcberigen Pruditen, in Vordcrasien voa Concan bu CsBfta, h&u&g in den AnamaUy-Waldcrn von 800—900 m. — Bb^ftin, Blatter mit 1 Blattchen. — Bb/ftUl. Blattchen eifOrmig, ungefflhr 0 cm lang: V. *cugeniifotia* (Engl.) Verdooni in Usambara und bei Kibwcai (Keoia-Kolonie). — BT^IHS. Blftttchen liijiglich oder UMetUicli-clliiptiBcn^ biB 16 cm tang und tig 8,6 cm breit: V. *GosswcUeri* Verdooni in Angola, Uanda, (Jazengo [= V. *WelwitschH* [Biern] Exell in Journ. Bot. LXVII [1989] 148; *Glj/cosmis* WetwUscfii Hiera),

104. *Toddalia* Juss. Gen. (1789) 371 (*Cransia* Scrb. ¹) Gen. I [1789] 143; *ScopoUa* Smith, Icon, ined. IT [1790] t. 34; *Jubentia* Boj. ex Steud. Nom. ed. 2. II. [1841] 475; *Crantzia* O. Ktze. Rev. gen. I [1891] 99). — BIUton 5gliedrig, durcli Abort eingebchlechtlich. Sep. iinten angeBchwollen, bis liber die Mitte in einem becherfGrmigen, mit kurzen dreieckigen Xahnen versehenen Eelch vereint. Pet. 5, l&nglich. dachig. Stam. ebensoviel ale P e L, am Grunde des hohen, fast sJiulenffirmigen Gynophors vor den Sep. eingefigt, mit fadenfiirmigeii StaubfHden und eifOnnigen, 2lappigen AnthareQ mit nach irinen »ich fttfnenden Theeia. Staminodien in den \$ Bltltcn kurz fadenEOrmig. Ovar in den J Bltiten rudimentSr, d«m Gynophor aufsitzend, kegelffirmig, ;>—"furchig. steril, in den 2 Blftten eifiirmig, &—Tfaehorig, mit je 2 nebeneinander stehenden, nach unten und nach oben gewendetea Samenanlagen und mit dicker, BcheibenfiSrmiger, 5lappiger Narbe. Steinfrucht ± kugellig, orangefarben, mit fleischigem, drusenreichem Sarkokaip uad holzigem, 5—7flcherig«m Endokarp; jedes Facb *Is&m'ig*. Samen Jang-jiph-JiJerenffJraig, mit dicker, *brAunei*, *mattg* U-



Fl. «^{1a}». *Toddalia^piit s«n*ibarm*i»* EngL A ft Bltlt; B Anibore; C LttingMcbnilt .durch ftM GynHzcum mit den verkommerten Sunn.; D Querschnitt durch dftssolbt; E Frucnt; F Quernchnllt dnrcb die Pruclit; G KcimUtttt mit dem KnOspchen. {Aue E. P. 1. Atfl.)

zonder Schale und dem Nabel in der Mitte. Embryo von fleischigem Xtthrgewebe umgeben, stark gekrflmmt, mit stielndem Stamrachen und fast linealischen Koimblattera. — Kletterstrftuch. mewt mit gekriimnten, sp&ter auf korkigem HOcker gehobencn Stacheln an den Zweigen (Fig. 136 B) und mit abwechselnden, gedrehten Blättern, mit *verkehrt-eifOnnigea* oder *IMxtgticb-^liptischen* oder fast *lanzettlichen*, *schwach* gekerbten Bltittchn, mit zahlreichen, fast parallelen Seitennerven. Bltiten ziemlich klein, in end-¹Undigen «nd achiclatiidiipen, su« Tru^dolden oder Knaeln ausammongeBetzten Rispen.

1 Art, 7. *asiatica* (L.) Lam, (*T. acutata* Pers.), in der Gcatolt der Blattchen eUrK variieictid, auf den tiebirgen OttiJrdess, asf den Jtuesrenen, den Comoren und Madagattkar, *toqi/t* im tropischn A«ien von Vorderindkn nnd ««n HisuUjji bis Chins and m dsn Phiiippen C^dig- 136 A—K). pach *enzel tin Beitr. geol. *Ertaneh*. DcnUeh. Sdmt«g>b. XVII1 [1920] 87) anch *tossil* In den P¹uvialen UanaUtufTi-fi von Kvnentn. — *Pauliimia asiatai* L.

V trwendong. Vfunelrafaide entbilt Barberin, mrit tonjBch und stiumliorend; ge- braucht in der indiw<i Ph*mn*kopfle; Kirtik*r, Bata and J. C. S., Ind. Medic. Pl. (1918) 25a.

105. *Toddalopsls* En%L in Pfljuuenwelt Chstafr. (1895) C. 433; EL ?. III. 4. 17!). — Bltiten dmeb Abort eingweuechtHch. Sep. 4, eifOrmig, bis zur Mitte vereint. Pet 4, l&nglich. Stam. 8, am Gmde dea aehr niedrigen Dtakua einpcfllgt. mit pfriemengfOrmign Staabfaden, in den 2 Blaten mit sehr kleint'ii. vi rkQmmen, benfOrmigen Antum-n. Karpelle 4, verent, in jedem Fach mit S hfindenden Samenanlagen. Frucht e'ne fast kugelig^, 4lappigt Steinfrucht mit grobwantgem Exokarp nnd 4 hoUigen, IBamigen Steinkerneo. Samen langlich. mit iflflner, brauner. platter Schale, ohne Nahrgewebe. Embryo langlich, leicht gekrOmmt, fast ohne Stfimmchen, mit langlichen, plankonveien Keisblättern und ziemlich grofiem Knospchen. — Strftocher mit

*) Diesor Nnrne ist nach O. Knntx& Angabon (Itev. gen. L [1891] 99) 3 Monate Silter (etwa April It9) als *Toddalia* JUS. (Juli oder epHter 1789), aber nicht in Gebrinnvli gpkonimen. *Toddalia* J«86. steht auf der Liste der nomina conservanda; R6gl. internal. 2 id. (1012) 91.

gedrehten Blättern und mit am Ende der Zweige stehenden, wengtblütigen, zusammengehörigen Rispen mit kurz gestielten Blüten,

1 Art, *T. sansibarmsis* Engl., an der Sanaibaujflade (Fig. 139). tilwas unaicher bezttgHi der Zugdharigkeit KU dieaer Gatttmg in Ermangelung von Frflchten sind noch *T. ebolovsensis* EngL und die mit 2fitcherigem Ovar vrschcuo *T. heteraphylla* EngL in Kamerun.

106. *Oriciopsis* Engl. nov. gen. — Blüten g, 4teilig. Kelch tellerfönnig, kurz 4lappig. Pet. langlich-eifönnig, Bpitz, klappig. Stam. 4, epiBepal; Staubfliden so lang wie die Pet; Antheren eHfinnig. Ovar fast kugelig, kahl, synkarp, 4facberig, mit je 2 SameDanlagen ia den Fuehern', Narbe Bchoibenförmig, 4lappig. Frucht oval, stein Fruchlitartig, mit dUnnem, blaB orangefarbenem Epikarp und krustigem, 4facherigem Endokarp,



Fig. 1«. *Acronyhta Uvrtfolia* BL A Zsreig; II Btlte nach KtitTrnuüg der Pat.; C GynSzmmi; J¹¹* J[^] schnlitt durchli tUaselbe; E Quoruchnttt; f Fmcbt; O Qnorauhntt dnrc htlsetbe; B 8*mc
E. P. I. Aufl.)

mit 2 fertilen einsamigen Fächern und 2 steilen Fachern. Same langlich-eiförfli? (o» mit Nahrungewebe?). — Strauch mit dUnnen Astea und gedrehten Blättem, mit lttnge^{llCil} elliptischen, lang zugogptzteu Blilttchen, die am Grunde in ein Blattstielchen zusajm»gezogen sind

1 Art, *O. glaberrimo* Engl., in Sad-Kamerun im Bezirk Lonio und bei Assobam am Bumba 30 18' n. B. (von MLI d b r a c d geammelt).

i07. *Humboldtodendron* Eriffl. in EngL Bot. Jahrb. LIV (1917) 306. — Blüten schr kloin, 3 nit sehr kurj-om, bcherlirmigom Kelch. Pet. 4, eifönnig, ziemlioli spitz, me^{ir} mais Unger ale der Kelch. Stam. 8, mit dOnnen, linealischen Staublidea und ^{7,we1,1,1} karaoren, broit-eiföirmigen Antheren. Rudimentare 3 Gyn&zeum tieni bre\~t-kegelförmigen Karpellen Gynophor aufaitznd, aus 4 sterilen, bis zur Hiilfe miteinander verwachsenen tfeetebend, mit sehr knrzen Griffeln und kleinen Narben. \$ Blüten and FrUdite mcJit bekannt — Baum (oder Strauch?) mit unUoliolaten Blättern auf dUnnem Stiel. iiUttchea laag apatelförmig, am Grunde spitz, am obren Ende stumpf, mit zabireichen ab-
nenden Seitennerven. Inflorescenzen aebr verkQrzt, an holzigen Zjceigen.

1 Art, *U. spatkulatum* Engl., mit 13—15 cm tangen und oben 3—4 cm breiten Blüthen und
 sehr kleinaen Blütentünden mit 1 mm langen Acliben und last sitzenden Blüten, auf den Comoren.

108. *Acronychia* Forst¹⁾ Char. gen. (1776) 53 t 27; E. P. *IU.* 4. 179 (*Jafnbolifera*
 [L. Nov. pi. gen. (1717) 15] O. Rtz. Rev. gen. I [1891J 102; *Cunto* Adans. Fam. H
 [1763] 44§; *Jambolana* Adane. L c. 508.; *Koelpinia* Scop. Introd. f 1777J 231.; *Koelpinia* Scop.
 1- c. 231; *Cymimsma* Gaertn. Fruct 1 [1788] 280 t, 58; *Gela* Lour. Fl. cochinch. [1790] 232;
Laxmannia Schreb. Gen. n [1791] 800; *Doerrienia* Dennst. Schluess&. Hort. malab. [1818] 31;
Seles Spreng. Syst U [1&5] 216; Buonia Montr. in M6aa. Aead. hyon X {1860} 185). —
 Blüten polygamiach, 4 gliederig. Sep. 4, bis zur Mitte vereint, mit breit dreieckigen,

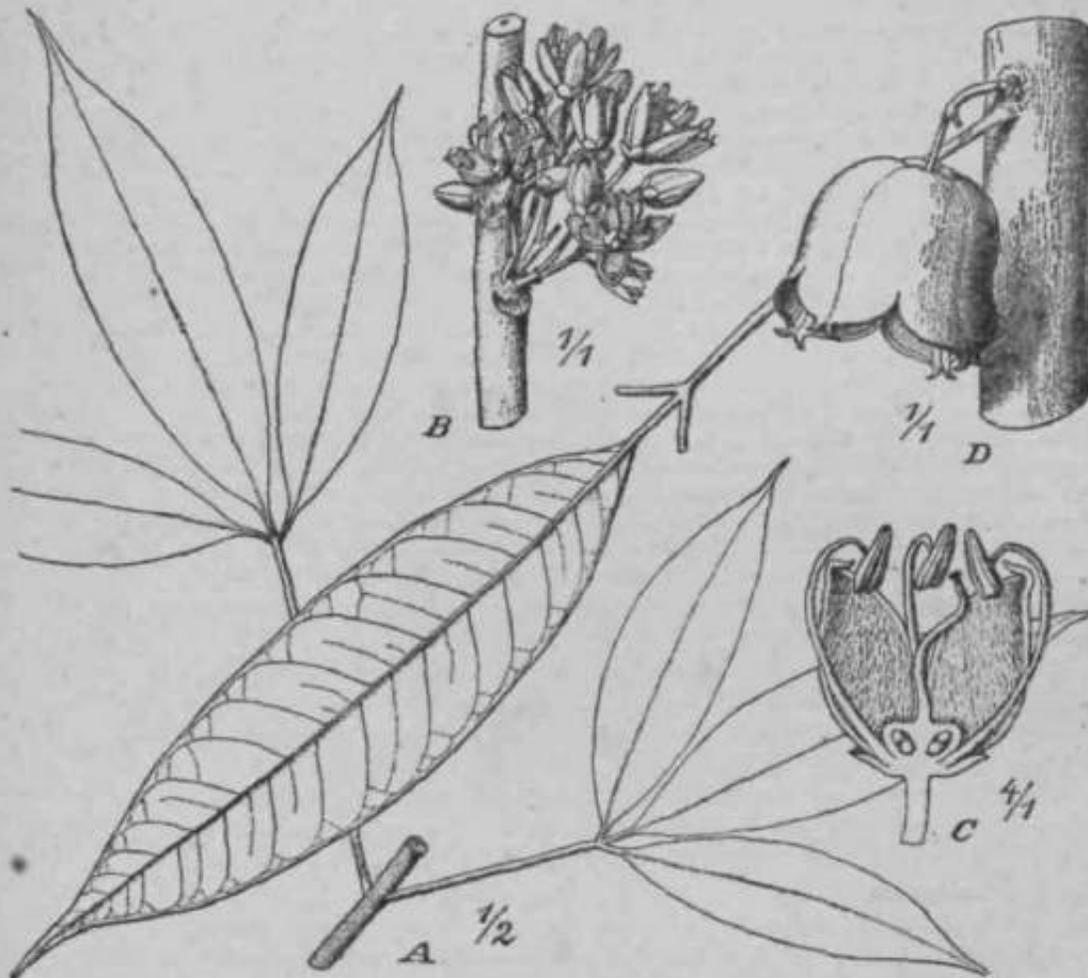


Fig. 141. *Acronychia cauliflora* Lott. A Habitus; B Blütenstand; C Blüte, längs durchgeschnitten; D Frucht (nach Lott)

in der Knospe dachigen Hohen oder Lappea, nach dem Abblühen bisweilen vargrdQert
 Pet 4, langlich oder langlich-eiförmig, klappig, dann abstehend oder zurückgebogen.
 Stam. 8, am Grunde der kegelförmigen oder eulenförmigen, langsfurchigen Gynophors,
 die vor den Pet stehenden oft kleiner, bisweilen ganz fehlend, mit pfriemenförmigen
 Staubfäden und eiförmigen, mit der Mitte ihrer Rückseite der Spitze des
 Staubfadens aufsitzen, bald nach innen sich öffnenden Antheren. Eiförmig
 in 8 Oviu 6ft fitzig, 4facherig, in jedem Fach mit 2 übereinander
 stehenden Samenanlagen: Griffel endständig, zylindrisch, mit kopfförmiger
 Narbe. Frucht trocken oder stielständig, geflügelt, geschlossen oder
 fächerspaltig, ± 4kantig oder 4lappig, mit 1—2 Samen in den Fächern. Samen herabhän-
 gend, mit schwarzer Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo gerade, mit langlichen,
 flachen Keimblättern. — Blume oder Baumchen mit meist abwechselnden Blät-

¹⁾ *Acronychia* Forst. steht auf der Liste der nomina conservanda.

tern, diese meist mit einem ± langlichen, ganzrandigen Blattchen, seltener gedreit. Blüten ziemlich klein, in kleinen, achselständigen und endständigen, Rispen zusammensetzenden Trugdolden oder Büscheln.

Wichtigere neuere Literatur: Maiden and Betche, Cens. N. S. Wales PL (IMfl 117. - Ridley in Trans. Linn. Soc. IX. (1916) 25. - Gibbs, Phytog. Arfak Mts. (1917) 144. - Lauterbach in Engl. Bot. Jahrb. LV (1918) 250, in Nova Guinea XIV (1924) 144. — Merrill in Philipp. Journ. Sc. XXIH. (1923) 246.

Anmerkung. Hallier (Ober Gaertnersche Gattungen unsicherer Stellung, in Recueil Trav. Bot. KtaL XV [1918] 65) hält es für wahrscheinlich, daß *Terme* Gaertn. De fructibus et semin. II (1791) 487 t. 180 f. zu *Acronychia laurifolia* gehört.

Etwa 40 Arten im tropischen Asien und Australien. — A. Blätter in der Regel gedreit: *A. trifoliolata* Zoll. et Mor. in Java; *A. Minahassae* Miq. auf Celebes; *A. Ealmaheirae* Miq. auf Halmahera; *A. heterophylla* A. Gray auf den Samoainseln; *A. melicopoides* F. Müll., mit großen birmenartigen Frilchten, in Queensland und Neusüdwales, sowie auch im nördlichen Neu-Guinea im Hinterland der Humboldt-Bay. Hierzu kommen 10 Arten aus Neu-Guinea; aus dem nordöstlichen Neu-Guinea: *A. emarginata* Lauterb. und *A. Ledermannii* Lauterb., bis 20 m hohe Bäume des Schraderbergs, um 2070 m; *A. reticulata* Lauterb., bis 10 m hoher Baum im Bergwald am Sepik-Fluß, um 1000—1100 m; *A. rubescens* Lauterb., bis 15 m hoher Baum, wie vorige, aber um 1300 m; *A. cauliflora* Lauterb., bis 8 m hoher schlanker Baum (Fig. 141) an der Hunsteinspitze am Sepik-Fluß, um 1300 m; aus dem nördlichen Neu-Guinea: *A. Pullei* Lauterb. im Hellwig-Gebirge, um 1750 m; *A. anomala* Lauterb., auf dem Wichmann- und Eajan-Berg, um 3000—3200 m; im südlichen Neu-Guinea: *A. lobocarpa* F. Müll., am Mt. Yale, um 2300 m. — B. Blätter mit nur 1 Blattchen. — Ba. 8 Stam.: *A. laurifolia* BL., kleiner Baum oder Strauch, von Vorderindien durch Hinterindien bis nach Gochinchina, Formosa, Java, Sumatra und den Philippinen (Fig. 140); *A. Porteri* Hook. f., hoher Baum der Halbinsel Malakka; *A. arborea* BL. auf Java; *A. apiculata* Miq. » Sumatra; *A. laevis* Forst., in Ostaustralien und Neu-Ealedonien; *A. imperforata* F. Müll., ebenda; *A. vestita* F. Müll., ausgezeichnet durch bis 3 dm lange Blätter, in Queensland; *A. Endlicheri* Schott auf der Norfolkinsel; *A. cuspidata* Lauterb. im nördlichen Neu-Guinea am Sepik-Fluß, um 14—1500 m; im südlichen Neu-Guinea *A. Wichmanni* Lauterb. auf dem Wichmann-Berg, um 8000 m; *A. murina* Ridl. auf der Nassau-Kette, um 2700 m; *A. Bichii* A. Gray und *A. feivja* A. (Jray auf den Samoainseln. — Bb. 4 Stam.: *A. haplophylla* (F. Müll.) Engl. (= *A. tetrandra* F. Müll.), in Queensland. — *A. laurifolia* gehört als Synonym zu *A. pedunculata* (L.) Miq., a*² Merrill, Enum. Phil. Fl. PI. II. (1923) 333.

109. *Bauerella* Borzi in Bollett. del R. Orto bot. di Palermo I (1897) 153-155; E. P. Nachtr. II (1900) 35. — Wie *Acronychia*; aber Sep. klappig. Pet. kurz eiförmig. Stam. kurz, verbreitert Fächer des Ovars oft mit nur 1 Samenanlage; Griffel sehr kurz, daher Narbe sitzend. Steinfrucht

1 Art, *B. australiana* Borzi, in Ostaustralien (= *Acronychia Baueri* Schott und F. Muell.) und Neukaledonien; es dürfte daher, wenn nicht der Speziesname *Baueri* beibehalten werden soll, der Name *HUM* zur Geltung kommen.

110. *Halfordia* F. Müll. Fragm. V (1865) 43. — Blüten 5, 5teilig. Sep. 5, zu einem kurzen, 5zähligen Becher vereint. Pet. 5, klappig. Stam. 10, am Grunde des lappigen Diskus, die vor den Pet. stehenden etwas kürzer, mit flachen, zugespitzten und am lang gewimperten Staubfaden und mit herzförmigen, etwas zugespitzten Antheren. Karpelle 5, vereint; Ovar kegelförmig, 5fächerig, mit je 1 Samenanlage; mit grobteiliger Rinde; Griffel kurz, aufrecht, 5furchig, mit 5spitziger Narbe. Steinfrucht mit dünnem Sarkokarp, 3—5fächerig, mit isamigen Samen mit krustiger Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo gerade, mit deutlichem Stammchen und langlichen, plankonvexen Keimblättern, welche wenig länger und breiter als das Stammchen sind. — Kahle Straucher mit abwechselnden, einfachen, toadennartigen fiedernervigen Blättern und kleinen Blüten in lockeren, endständigen Rispen mit scindoldigen Zweigen.

3-4 Arten. *H. drupifera* F. Müll., kleiner Baum mit lanzettlichen Blättern und purpurfarbenen Frilchten, in Queensland am Richmond-River, in Neu-Süd-Wales und im südlichen Neu-Guinea bei Malkassu; *H. scleroxyla* F. Müll., bis 19 m hoher Baum mit verkehrt-eiförmigen roten Frilchten, in Queensland an der Rockinghams-Bay; *H. papuana* Lauterb. (Fig. 142), im Bergwald am Sepik-Fluß, um 1350 m; *H. kendack* (Montr.) Guillaumin in Neukaledonien. Bailey, Compr. Catal. Queensl. PL (1909) 81. — Guillaumin in Ann. Mus. Col. Marseille (1911) 40. - Maiden and Betche, Cens. N. S. Wales PL. (1916) 118. - *H. drupifera* ist abgebildet bei Francis, Austral. Rain Forest trees (1929) 167 Fig. 108, 109 (Southern nut-tree, Saffronheart).

111. *Hortia Vandelli*, Fl. Iuait. et bras. spec. (1788) 14; E. P. HI. 4. 181. — Blaten 5, 5gliedrig, Sep. lederartig, in einen becherförmigen, kurz 5lappigen Kelch vereinigt, Pet. lederartig, langlich, in der Mitte von dicken, izelligen Haaren gebartet, drtlsip iunktiert, in der Knospe klappig, mit stark eingebogener Spite, zuletzt mit der obren Hälfte zurlickgebogen. Stam. 5, ktrzer ala die Pet., dem Slappigen Diskus eingefQgt, mit <|cken, linealiscUen, der Lango nach gefurchten Staubfaden und mit langlichen Antheren, diese an der Eilckseite in it verbrettertem Konnektiv den Staubfaden anaitzend, mit fast



Fig. Hi. *Halfordi* ptpuana* Lauterb. A Bltten-, fl Fruthstzwelg; fBIUtc Im LSngsscJinttt; D, K Stam.; FPistill; & Querschnitt des Ovars; B Fraoht. (Nach Ltute rbach.)

Unealischen, uach inuen sich Offnenden Theken. Ovar eiförmig, 5facherig, in jedero Pftch mit je 2 tibere in anderstehenden, b!ingenden Samenanlagen; Griffel so lang wie das Ovar, kegelförmig, ofurchig, mit aebr kleiner, einfacher Narbe. Steinfrucht eiförmig, Sfiicherig; ditt einzelnen Fftcher durch eine unvollstündige Querwand in 2 kleine Filcher geteilt, Ssamig. Samen lflnglich, mit linealiechem Nabel und flatter, aufien echwarzer, innen brauner Schale. Embryo gerade, mit groBen, flachen Keimblattem und kurzem StSmmchen. — Bäume oder Straucher Braeliens mit abwechaelnden, aufrechten oder aufrecht-abeteheaden, dieken; ledersrtigea, beiderseits kahlen, am Rande schma.l zurilckgerollten Blattern, mit stark hervortretendem Mittelimrv. Bltten zienilich klein, rÖtlich odor rot, gestielt, in

Subtrib. V. if. Tbdalioideae-Toddalleae-Amyridfnae.

Amyrideae Kunth in Ann. sc. nat. II (1824) 353 (fam.); Hooker f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 322 (trib. Burserac).

Blüten mit 1 Karpell. Frucht eine Steinfrucht, Isamig. Same ohne Nährgewebe. Blätter gefiedert, gedreht oder mit 1 Blättchen.

113. *Amyris* [P. Br. Hist. Jamaica (1756) 208] L. Syst. ed. 10. (1759) 1000; E. P. III. 4. 182 (*Elemifera* [L. Hort. Cliff. (1737) 486] O. Ktze. Rev. gen. I [1891] 99; *Elemi* Adans. Fam. II [1763] 342; *Ritinophora* Neck. Elem. II [1790] 229; *Amiris* La Llave in La Naturaleza VII [1885] Apend. 71; *Schimmelia* Holmes, Westindian Sandal Wood Oil in Pharm. Journ. London LXII [1899] 53, 54 c. icon.). — Blüten g oder eingeschlechtlich, polygamisch oder 2häusig, 4-, selten 3teilig. Kelch klein, becherförmig, 4—3zählig, bleibend. Pet. 4—3, in der Knospe dachig, zuletzt abstehend. Stam. doppelt soviel als Pet., am Grunde des undeutlichen Diskus. Earpell in den Blüten dem dicken oder polsterförmigen Diskus aufsitzend oder auf einem Gynophor; Ovar ellipsoidisch oder eiförmig, mit je 2 am Scheitel des Faches hängenden Samenanlagen, Narbe kopfförmig. Steinfrucht kugelig oder ellipsoidisch, mit fleischigem Exokarp und pergamentartigem Endokarp, Isamig. Same hangend, mit dünner Schale. Embryo mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und dicken, plankonvexen Keimblättern. — Kahle Bäume oder Sträucher mit abwechselnden oder gegenständigen, gefiederten oder gedrehten oder Iblättrigen, durchsichtig punktierten Blättern. Blüten klein, weißlich, mit 2 Vorblättern, meist zu 3 in Trugdolden, welche achselständige oder endständige Rispen zusammensetzen.

Wichtigerespezielle Literatur: Sargent, Silva of N. Amer. I (1892) 83. — J. Urban, Addit. ad cognit. fl. Ind. occid. III. in Engl. Bot. Jahrb. XXI (1896) 595—611; Symb. H (1900) 2; in Fedde Report. XVIII (1922) 113, XXI (1295) 64; in Arkiv f. Bot. XX A n. 5 (1926) 17, n. 15. (1926) 37; XXIIA n. 8. (1928) 56. — P. Wilson in North Amer. Fl. XXV. 3 (1911) 216—220. — Standley, 1. c. 629. — Uphof in Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. XLII (1930) 119 (*A. elemifera*).

Etwa 20 Arten auf den Antillen und in Zentralamerika, Bowie in den angrenzenden Gebieten von Texas, Florida, Columbien und Ecuador.

Sekt. I. *Euamyris* Urb. in Englers Bot. Jahrb. XXI (1896) 600. — Blüten 4gliederig, g. Pet. in der Blütezeit abstehend oder zurückgebogen. — A. Blätter gegenständig. — Aa. Kein Gynophor, Blätter mit 8—5 Blättchen. — Aaa. Seitliche Blättchen fast sitzend bis höchstens 0,5 mm lang gestielt, langlich-keilförmig, 8—15 mm lang, 3—5 mm breit: *A. polymorpha* Urb. im Ostlichen Cuba, auf Kalk. — Aaß. Seitliche Blättchen mit 1—2,5 mm langen Stielchen, in der Mitte am breitesten oder oberwärts breiter; Frucht verkehrt-eiförmig: *A. diatrypa* Spr. auf Sto. Domingo. — Aay. Seitliche Blättchen mit 3—10 mm langen Stielchen, unten breiter: *A. elemifera* L. in Florida, auf den Bahamainseln, den großen und kleinen Antillen bis Trinidad. — Ab. Gynophor entwickelt. — Aba. Blätter mit 3—5 Blättchen. — Abol. Zweige kahl. Blätter unterseits glänzend; Ovar kahl; Frucht kugelig: *A. maritima* Jacq. vom südlichen Florida bis Martinique (Fig. 143 H—K). — Aboil. Zweige sehr kurz behaart. Blätter unterseits matt. Ovar behaart. Frucht verkehrt-eiförmig oder langlich-verkehrt-eiförmig: *A. balsamifera* L. auf Cuba, Jamaica und Portorico, sowie in Columbien und Ecuador. — Abß. Blätter mit 5—11 Blättchen. — A.b/?I. Blütenstand endständig; Ovar kahl; Blättchen 3,5—7 cm lang: *A. pinnata* H. B. K. in Columbien. — Ab/?II. Blütenstand achselständig; Ovar behaart; Blättchen 1,5—3 cm lang: *A. madrensis* Wats. in Mexiko, im Staate Nuevo Leon. — B. Blätter abwechselnd; Zweige kahl. — Ba. Blattstiele nicht geflügelt. — Baa. Blätter mit 3—5 Blättchen. Kein Gynophor. — Baal. Seitliche Blättchen mit 10—12 mm langen Stielchen, 8—11 cm lang, am Grunde abgerundet: *A. Humboldtii* Erug et Urb., Heimat unbekannt. — BaaH. Seitliche Blättchen mit 2—6 mm langen Stielchen, 4—10 cm lang, am Grunde keilförmig: *A. silvalica* Jacq. auf Jamaica, Sto. Domingo und in Columbia. — BaaIH. Seitliche Blättchen fast gar nicht gestielt, 1,5—3 cm lang, am Grunde stumpf oder abgerundet: *A. texana* (Buckley) P. Wils. {*A. parvifolia* A. Gray} in Texas und Mexiko. — Ba/? Blätter mit 1 Blättchen. Gynophor entwickelt. — Ba/?I. Blättchen mit voneinander entfernten stehenden Nerven ersten Grades und schwächeren Nerven zweiten Grades, dreieckig oder fast rhombisch-eiförmig oder eiförmig; Blütenstände endständig: *A. simplifolia* Karst. auf Trinidad und in Venezuela an trockenen, heißen Plätzen. Hierher dürfte auch *A. monophylla* (Brandege) von Puebla in Mexiko gehören, sowie *A. Abeggii* Ekman von Haiti, Massif du Nord, um 1000 m. — Ba/JII. Blättchen mit äußerst zahlreichen dicht parallel verlaufenden Nerven. —

¹⁾ Linné hat selbst 1759 den zuerst von P. Browne aufgestellten Namen *Amyris* angenommen und anstatt *Elemifera* gesetzt; seitdem ist dieser Name beibehalten worden.

Ba/7III. Blattchen eiförmig, oben zugespitzt: *A. phlebotaenioides* Urb. et Ekman auf Kalkkittgelin (500 m tt. M.) im Dep. du Nord der Insel Hispaniola. — Ba0II2. Blattchen fast linealisch bis eckmal lanzettlich, lang zugespitzt. Blttenstände seitenständig: *A. lineata* Wright im dsthnen Cuba. — Ba^U3. Blattchen schmal länglich, am Ende stumpf oder ausgerandet: *A. stromatophyUa* P. Wils., xerophytischer bis 2,5 m hoher Strauch des Ostlichen Cuba. — Ba&II4. Blattchen vejkehrteiförmig: *A. polyneura* Urb. im Ostlichen Cuba. — Bb. Blattstiele geflügelt; Blätter gedreit: *A. thyriflora* Turcz. in Mexiko.

Sekt. H. *Amyrida sirum* Urb. 1. c. 600. — Bltten Steilig, durch Abort eingesenlecltlich, 2hausig. Pet. aufrecht: *A. trimera* Kr. et Urb., mit oft lbiatrigen Blättern und mit Gynopnor, in Columbien.

Nutzen. Das balsamreiche Holz von *A. balsamifera* L. (Rose wood, Rosenholz, Candlewood, Torchwood) dient zu Raucherungen und gibt ein atherisches Öl (Wedi-indianSandalwoodOil), wird aber auch wegen seiner Festigkeit als Bauholz geschätzt. Das aus den Baumen gewonnene Harz wird in ihrer Heimat auch medizinisch verwendet, vranrenn das aus *A. silvatica* gewonnene technisch verwendet wird. — Fawoettand Bendle, 1920, Jamaica IV (1920) 190. — W. von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II (1928) 123.

114. *Tedeia* Delile in Ann. sc. nat. 2. sér. XX (1843) 90; E. P. m. 4. 182 (*Aspidostigma* Eochst. in Flora XXVII [1844] 18; *Comoroa* Oliv. in Hook. Icon. pl. XXV [1895] t. 2408). — Bltten eingeschlechtlich, 4^5gliedrig, 2hausig. Sep. zu einem becherförmigen Kelch mit 4—5 breiten, stumpfen oder kurz zugespitzten, dachig sich deckenden Lappen vereint. Pet. länglich, 3—4mal länger als der Kelch, in der Knospe dachig. Starn, in dertfBlfite 4—5, am Grande des niedrigen, ringförmigen Diskus eingefügt, mit unten linealischen, nach oben pfriemenförmigen Staubfaden und mit rundlich herzförmigen, an der Rtlckseite tief 2lappigen, unter ihrer Mitte der Spitze der Staubfaden aufsitzenden Antheren, mit seitlich sich flffnenden Theken. Staminodien in den 2 Bltten vor den Kelchblättern 5—1, mit sehr kurzen Staubfaden und kleinen, verktimmerten Antheren, oder ohne solche. Karpell 1, in den \$ Blüten kleiner und steril. Ovar eiförmig, mit je 1 an der Bauchnaht hangenden Samenanlagen; Griffel kurz; Narbe breit, schildförmig bis halbkugelig. Frucht eiförmig, mit dtlnnem, fleischige*. Exokarp und holzigem Endokarp, lsamig. Samen eiförmig, die Frucht vollständig ausftllend, mit dünner Schale, ohne Nahrungewebe. Embryo eiförmig, mit kurzem Stammchen und dicken, plankonvexen, eiförmigen Keimblättern. — Straucher oder Baume von der Tracht der Gattung *Toddalia*; nur mit Frucht sicher als Angehörige der Gattung *Tedeia* zu erkennen.

Wichtige spezielle Literatur: A. Engler in Engl. u. Drude, Veg. d. Erde, IX Pflanzenwelt Afrikas m. 1 (1915) 754—757. — J. C. Verdoorn, Revision of the African Toddaliaeae, in Kew Bulletin (1926) 401-410.

Etwa 25 Arten. Einige unvollständig bekannte, mfglicherweise zu den verwandten Gattungen *Vepris* oder *Toddaliopsis* gehOrig und durch ein ? nach dem Gattungsnamen gekennzeichnet.

A. Arten mit gedreiten Blättern. — Aa. Blattstiel nicht geflügelt. — Aaa. Blattchen gegen das Ende in ein© sehr schmale, linealische Spitze endigend: *T. ? acuminata* Engl. bei Bibundii^in Kamerun. — Aa/? . Blattchen in eine länglich-dreieckige, stumpfe Spitze endigend: *T. grandifolia* Engl., bis 10 m hoher Baumstrauch mit 10—15 cm langen und 4—6 cm breiten Blattchen mit länglichen eiförmigen 1 cm langen Frtlichten, bei Johann-Albrechtshdhe und im Baja-Hochland in Kamerun, in der unteren Waldregion von Fernando Poo. Mit dieser Art nabe verwandt, aber längere Pet. und schief lanzettliche Frtchte unterschieden ist *T. Zenkeri* Engl. in Kamerun. Ferner gehört hierher *T. Welwitschii* (Hiern) Verdoorn von Golungo Alto in Angola. Auch *T. Afzelii* Engl. von Sierra Leone, mit nur 2—4 cm breiten Blattchen und 12 mm langen Frtlichten, schließt sich hier an. — Aay. Blattchen in die stumpfe Endspitze allmählich verschmalert: *T. nobilis* Delile (Fig. 143 A—D), mit eiförmigen, leuchtend roten, nur 6 mm langen und 4mm breiten Frtchten, sehr verbreitet vom nördlichen Abessinien durch das Gallahochland bis in das Seengebiet (daselbst m ii z o) und das Ghasalquellenland, auf dem Mau-Plateau von 2300—2800 m, in WestUsambara um 2400 m in Njuru, in Quilimane, im nördlichen Nyassaland bei Kymbila um 900—1000 m, auch noch im stidlichen Nyassaland bis zum Chirindawald, besonders in Galeriewaldern und Schichtenwaldern, in der Größe der Blattchen sehr veränderlich, je nach der grüfteren Feuchtigkeit oder Trockenheit des Standortes, überall wegen des harten Holzes geschätzt. Hieran schließen sich *T. camp&srli* Engl., ein 1,5 m hoher Strauch mit lanzettlichen, 8—9 cm langen und 1)5^1,3 v- breiten Blattchen, in der Baumsteppe des Kamerunhinterlandes bei Garua; *T. trichocarp* Engl. (Fig. 143 E—G), bis 10 m hoher Baum in Usaramo in der Landschaft Umbulu und bei Arstoba, dort im Regenwald um 2300 m, die var. *comorensis* Engl. (= *T. johannensis* Verdoorn) mit gröcewn Blattchen im Bergwald der Komoren. — Aa^ . Blattchen elliptisch, stumpf: *T. ? utilis* Engl. (mk o n d o r o), mit 20 cm langen und 9—10 cm breiten Blattchen, Nutzholzbaum in Ost-Usambara. — Aa^ . Blattchen breit elliptisch, hOcbstens 6—7 cm lang und 2—3 cm breit: *T. Stuhlmannii* Engl., mäBig

hoher bis großer Baum mit kleiner Krone, ink ziemlich steifhaarigen Zweigen, Blästok'n umJ Mittelrippen, mit kurzcn Inteniodien und IU Enaucn susaramengodrangten BNteu, in deu Kiknju Bergen oberhalb Nairobi: *T. mdaleititt* (Sond.) EngL, Sirauch mit, ledcortigeo, kahlrn, plansMc-den. EHUU-m und kun eifOrmipn Frilcht*_n in Nu*1 nod <lt-m usiHtben KapUad; *T. tiscfieri* EngL, mit our S—4^{cm} l*ag«a nnd 1,5—2 em breitra Btttchen, in der HusUstoppe. — Ab. Blaitftiel tchmal gtJMfsU. — Abo. Zweije end Blaitstiele kmhL 7. aafMjriafato Bsfl, mit brei-^nztUibcm, in eiae ttompte Spltta «oduidem, uch unten sutfe nuimiiniigeiQuiauu Jfittcl- blattchen, daa IK nttJ M lug to ib die elliptichea SeiteabUttchen, rim koto Baum des "nteren Regeaw&ldea von. OsirUsamlara. am 600 m fl. M. — Ab^ . Zwdge und Btattaticlo buhaart: *T. Bngleriana* D» WUdem., mit kleintreu Biittcm aJs di- ro^p Art, bei Lukafu in KaUmga; *T. crenulata* EngL, auch mit kleinen stumpfen Blattthen, wie die vorige Art, aber die Btttchen schwach gekerbt, um Pupirirni l>el Quelimane, — Abj>. Aucii die BlattflAcheti beiderseite b<haart:

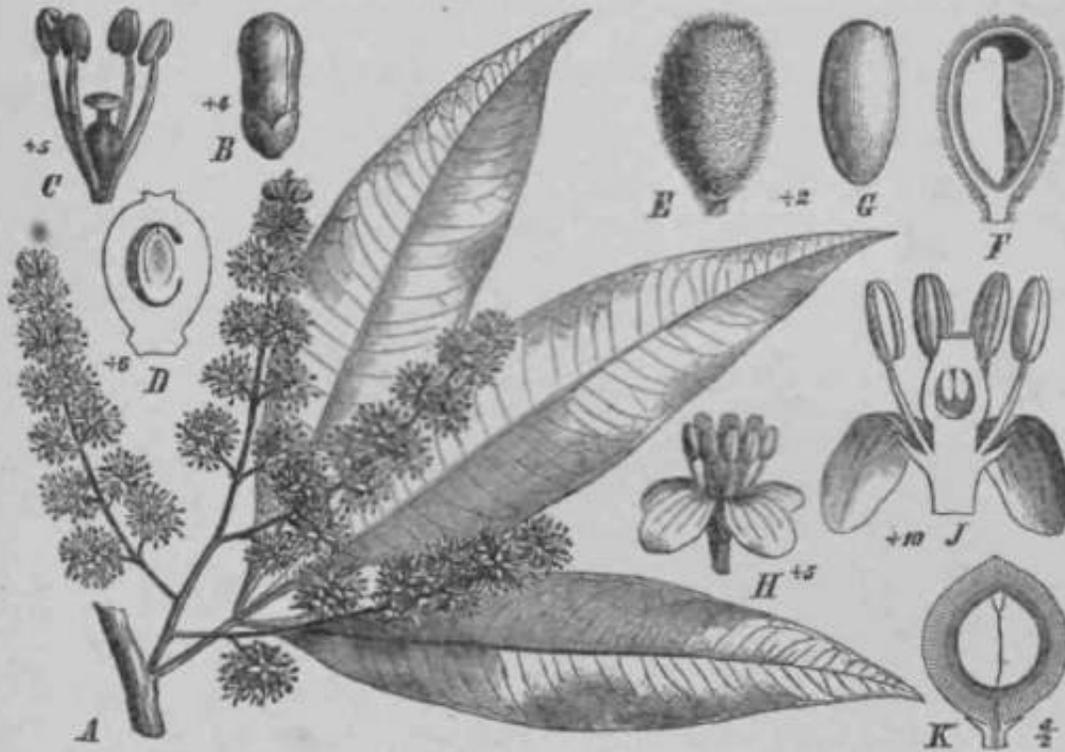


Fig. 143. j1_i) *Teclaea m>M>l* Dello. j1 Bldhender Zweig; Ji Enosio; C rf Blitn nach Entcrnung d<r Sep. und Pet.; j^ Gyna^ann, ^ <jor 5 BIOTE gcOfibot, rtte Samcnatiltga eeiKond. — E-Q *T. tridicarpa* ROR], * Fricht; F Heselbo im Langaichnitt; Cf dor Embryo. — IJ—KAmyris maritime Jacq. /TBlato; f mitte der mate ttach Entfornim^ Jer Sep. und Pet; K Ltngsschnlnt (lurch dlo Frnebt and don S*mcO. (Aus H. P. I. Autl.)

T. pilosa (Engl.) Verdoorn, mit 3—5 cm langen, 1^33 cm breiten, verkehr^eifOnnigen am Omnde keilformigen Blattchen, bei Kibuesi im Keniabeirk.

B. Blotter auf ein Blattlieu rcduniert, — Ba. J BlitLon auf tlllmioti, lan^ou Sticlen: *T. aittaniensis* Eogl., bis 2 m hoher Strauch, bisweilen mit 15—20 cm laugen und 8 cm breiten, aber auch Weineren dUnnea Blfittchea, im immer^rUDen Eogenwald von Oat-Usambara, itm 915—1100 m *- M. — Bb. \$ BIUten wie die £ sehr kura gcstfelt — Vba, Bl4ttchen elllptisch bis lIng-lich-eUiptisch, nach beiden Enden ziemlich gteichmfflig vefachmalert. «- Bbol. Zweige der Infloresiens •Bg, schwach und hflngend: *T. Gossiceiltri* Verdoorn, mit 12—17 cm laogen Blattchqn, in Angola, — BboII. ZweigB der Inflorescnz aufr<cbt. Elattchcn 5—12 cm lang — BbaUI. Blattstiel Va—/IO von der Lange der BiattchcDSpreite. — BbtrIII*. Blattstiel 1,5—3 cm long: *T. Wittoliolata* Baill., hoher Busck mit dttoo lodorigon, biegsAMoo, oboa lang verHChmalerten, s:<ffe>pitzen Bftttcheo, doren DKISGD auf der tlotereieiti nicht sichtbar Bind, auf den Comoren, — BbtJUI**. Bkttatiel 1 cm lang oder katzer, — Bb<HI**t. Blattchea etwas sugespitt: *T. punctata* Verdoorn, auf Madflgaskar. — BbaIII**i-t. Blittchen am oberen Ende nicht zu^espitzt, stumpf, am unteren Endo epitz: *T. simplicifolia* (EngL) Verdooni, m^ifit mit starren, ledcortigeti, im Alter zuruckgebogenen BJfittchen, mit iaahr<ichen Seitennerven, welche nicht sUtrke sind als die Sekim<ifniervcii, vweizeJt an der Sajteibarkaste, so bei *BagnmoyD*, h^uHg in Weat-Usamhara, ^e r aus dem Bergwald in die Gebirgsbaumsteppe (1600 m) Ubergebend, auch findet 6ie sich Be-

stand bildend, im Regenhochwald zwischen Engongo Engare und der Landschaft Meru um 1300 m sowie im Wald auf der Südseite des Sees im Elaneirobi-Krater, daselbst zu Baumen von 20 m Höhe sich entwickelnd; *T. viridis* Verdoorn, der vorigen sehr nahe stehend, aber mit wenigen Seitenerven, welche starker sind, als die Sekundärnerven (Blättchen an beiden Enden stumpf, meru zugespitzt), in der unteren Waldregion des Kenia von Th. C. E. Fries gesammelt. — Blattstiel $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ von der Länge der Blättchenspreite erreichend: *T. ? gradipes* EngL im Sansibar-Küstenland Usaramo. — Bb/J. Blättchen vom unteren Drittel oder Viertel nach oben verschmälert: *T. salicifolia* EngL, Strauch bei Ego im Gallahochland.

115. **Stauranthus** Liebm. in Kjöbenhavn Vid. Meddel. (1853) 91; E. P. III 4 183. — Blüten 4teilig. Kelch klein, 4zählig, bleibend. Pet. 4, lanzettlich, dick, mit eingebogenen Randern. Stam. 4, mit kurzen, flachen Staubfäden und kleinen Antheren. 1 Karpell. Ovar sitzend, eiförmig, mit 1 vom Scheitel des Faches herabhängenden Samenanlage; Narbe sitzend, scheibenförmig, 4lappig. Steinfrucht eiförmig, mit fleischigem, Sleichem Exokarp und lederartigem Endokarp. Same mit dünner Schale und ohne Nährgewebe. Embryo mit kurzem Stämmchen und länglichen, plankonvexen Keimblättern. — Immergrüner Baum mit abwechselnden, lederartigen Blättern mit 1 ganzrandigen Blättchen. Blüten klemm, grünlich, in kurzen, achselständigen Trauben.

1 Art, *St. perforatus* Liebm., in Wäldern des südwestlichen Mexiko zwischen Totutla und Huatusco, Veracruz. — Außerdem *St. Conzattii* Rose et Standley in Oaxaca (vielleicht *Amyris*. h

Fossile Gattung.

Protamyris Unger, Syll. pi. foss. I (1860) 47; Schimper, Traité de pal. v6g. III (1874) 283. — Blätter gedreht oder unpaarig gefiedert, mit kamptodromer Nervatur. Steinfrucht eiförmig, mit pergamentartigem, längsgefurchtem Endokarp.

Es wurden aufgestellt 2 Arten aus dem Tertiär von Kumi und 2 aus dem Tertiär von Radoboj. — *P. radobojana* Unger soll vielleicht zu *Cedrela* gehören (Blätter). — Die Länge der Furchung des Endokarpes spricht nicht für die Zugehörigkeit zu den *R.*

Unterfam. VI. Aurantioideae.

Aurantioideae EngL in E. P. 1. c. III (vgl. S. 211).

Trib. VI. 1. Aurantioideae-Aurantleae.

Aurantleae Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 282; EngL in E. P. 1. c. III. 184.

Blüten 3—5gliedrig, strahlig, meist 3, seltener durch Abort eingeschlechtlich. Stam. selten ebensoviel wie Pet., meist doppelt soviel oder 4—12mal mehr; Staubfäden frei oder teilweise oder sämtlich vereint. Diskus polsterförmig oder ein Gynophor darstellen*. Karpelle 3—5, bisweilen oo, ganzlich vereint, meist mit je 1—2, aber auch mit 0 Samenanlagen. Frucht eine Beere, häufig mit einer aus saftreichen Emergenzen der Karpe wand hervorgehenden Pulpa. Same ohne Nährgewebe, nicht selten mit 2 bis mehr Embryonen. Embryo meist mit dickfleischigen, meist plankonvexen Keimblättern und kurzem Stämmchen. — Alle in den Tropen und den subtropischen Hemisphäre, wenige daselbst subtropisch.

Subtrib. VI. 1a. Aurantloideae-Aurantleae-Hesperethusinae.

Litnoniinae EngL in E. P. 1. c. 184.

Ovar mit meist 2 oder 1 Samenanlage in den Fächern, nur bei *Wenzelia* mit 6. Früchte mit oder ohne Pulpa.

116. *Glycosmis* Correa in Ann. Mus. Paris VI (1805) 384 (*Chionotria* Jack in Malay. Misc. II [1822] P. 7, 53; *Dioxippe* M. Rdm. Synops. monogr. I [1846] 33 et 45; *Myospermum* M. Rdm. 1. c. 31, 40; *Myospyrum* Lindl. Veg. Kingd. ed. 3 [1853] 617). — Blüten 5gliedrig. Sep. 5, bis zur Mitte vereint, mit breiten, dachigen Abschnitten. Pet. 5, elliptisch-länglich oder rundlich, dachig. Stam. 10, mit pfriemenförmigen, unten verbreiterten Staubfäden und kleinen Antheren, welche am Rücken und an der Spitze oft mit einer Drüse versehen sind. Diskus polsterförmig oder stiel förmig. Ovar 2—5fächerig, in jedem Fach mit 1 hangenden Samenanlage; Griffel sehr kurz, bleibend; Narbe einfach

oder fast soheibeafirmig. Beere 1—Sfachorig, mit oder ohne Pulpa, Same langlieli, \nit hkutigor Schale. Embryo mit ileischigen plankonvesen Keimbiktorn und 8ehr kuizem Stiiminchen. — Immergrilne Hliuuie oder Strliueher, ohne Dornen, mit abwechselnden, ± lederartigen, unpaarig-gefiederteD oder gedreiten oder unifoliolaten Biattera mit geatielten, mejBt abwechselnden, l&ngUch-U&zeUltchen Bl&ttchen, BIUten klein, weifi, in zuflammengesetzten, oft aebr dichtea Kispfen.

Wichtigere spetielle Litoratur: GuilUumin in Lecomte, FL g&n6rale do l'lado-Chine I (1911) 652—656. — W. T. Swingls, Observations, In Lecomte, Notiilae system. n (1913) 158—168, — H. N. Ridl*y, Flora of the MaJay Peniiunla I (1922) 348—351.



PiB- 144. *Olijfoitmh peataphylto* <Tletz. Corf en (= &, *cacMntMntnti** [Lour.] Pierre). A BIUheodor Zvrelg; B BIQtu; C LlneaeliDltt dwrch die BIUte nach Rntfarnung tier Pet.; D GynBzeom; £ QuerschnlU durch dtnelbe; f IVucht; Q Ltngasehnltt (lurch die Prticht utnl Uci Snmen, die belton plankonvexcn Kchii-Wiltter augend. (Ana R. p, i. Autl.)

— E. D. Karri 11, Enumcr. of Pbiipp. iowariag pi. II (1923) 334. — C r a i b , Fl. Siiim. Enum. 12 (1926) gg2. — T a n a k a , A note on Retains* *Limonia pentaphylla*, in Bot. Kotiser 1928 p. 1W—159; in Bull. Soc bot. Franco 5- e*r. IV. (1928) 70S; Studia Citrol, H. 1- (1928) 91, UL 1. (1929) 86; Joura. of Bot. LXVIII. (1B30) 226.

Past 40 Arten im indtfich-malayUcheQ Gebiet, welche jedocti sehr schwach ijgeneinaiuiler abgegrenu sind, da bei der sehr weit verbreitcten *G. <pentaphyUa* die Biattor ucci BlfitensUlndo auBerordentlich verilnderlich Bind. — *Q. -pentaphylla* (Retz.) Correa 1805 (= *Limonia pentaphylla*. Retz. Obs. bot. ("1789) 24 = *Toluijera cocftincMncnsls* Lour. [1790] = *G. cochinchinensis* [Lour.] Pierro = *Limonia arboreaRoxb.* EL Corom. [1795] 59 = *Myxospermvm chylocarpum* Röm. Syn. Hfisprid. [184tt] 40), mit 1—2naarigen und auch Ibliiurigen Blttem mit liinglichen oder länglich-lanzettlichen atumptoo oder zugaspititca Blfittchen (Fig. 144), im ganien indi>ch-malayischen Gebiet Qber Molukken und Timor bis Nordostatistralien, nordwlrts bis au (icu Philippinen; unter den zaliireichen VarieUlten anch elne mit cinem tanzettlichen BJ&ttchen, in den Kiiaainbergen, Assam und Birma, eine andere (*O. simplidfotia* SprO iuf Java. Viele im flatlichen Himalaja von Hooker fit. und Thomson gesammelto und von Kew aus als *O. arborea* ret'

breifere Pflanzen gehören zu der im malayischen Gebiet häufigen *G. cyanocarpa* (Blume) Spreng. Von 5 Fiederblättchen gehen die Blättchen auf nur 1 herunter auch bei *G. macrocarpa* Wight im südlichen Vorderindien und Perak, desgleichen bei *G. ovoidea* Pierre in Kambodscha; von 3 Blättchen tritt Reduktion auf 1 ein bei *G. erythrocarpa* Hayata auf Formosa. — Mit 13 Blättchen versehen sind die Blätter von *G. montana* Pierre in Cochinchina. — 15—7 Blättchen haben *G. tomentella* Ridley bei Selangor in Malakka und die durch behaartes Ovar ausgezeichnete *G. saphnoides* Lindl., welche von den Andamanen, Malakka und Java angegeben wird. — Immer 5 Blättchen wurden konstatiert bei der auf Malakka von Singapore bis Perak häufigen *G. malayana* Ridley und bei den auf Malakka weniger verbreiteten *G. monticola* Ridley (Mt. Ophir, Gunung Mering 1000 m) und *G. elata* Ridley. — Unter den Arten mit gewöhnlich 3 Blättchen, aber mitunter auch 5 Blättchen findet sich an der Coromandelküste und in anderen Teilen Vorderindiens und auf Isle de France die durch flache, nicht fadenförmige Filamente ausgezeichnete *G. mauritiana* (Lam.) Tanaka (= *Limonia mauritiana* Lam. Encycl. III [1789] 51 = *Limonia pentaphylla* Roxb. PL Corom. [1795] 60 = *G. triphylla* Wight [1833] = *G. nitida* Wight et Am. [1834]), — »» trifoliat sind die Blätter bei *G. rupestris* Ridley und der durch behaartes Ovar ausgezeichneten *G. puberula* Lindl. der Halbinsel Malakka. — Endlich sind noch 5 Arten bekannt geworden, von denen nur 1 Blättchen beobachtet wird: *G. dinhensis* Pierre in Cochinchina, *G. Bonii* Guillaumin und *G. pseudoracemosa* (Guillaumin) Swingle in Tonkin, *G. crassifolia* Ridley auf Malakka, u. *macrophylla* Lindl. in Penang. So auch *G. Parkinsonii* Tanaka in Tenasserim.

Tanaka (in Bull. Mus. hist. nat. Paris 2. sér. II [1930] 158, 159) nennt für Indochina und Siam 15 Arten; darunter *G. Pierrei* Tanaka (*Thoreldora cochinchinensis* Pierre), *G. montana* Pierre (*Tetracronia cymosa* Pierre), *G. Craibii* Tanaka (*G. singuliflora* Craib, non Kurz), *v-longipes* (Craib) Tanaka. — Ridley (in Kew Bull. [1930] 79) nennt für Borneo 4 Arten; darunter die durch sehr große Blüten ausgezeichnete *G. Oliveri* Stapf.

117. *Thoreldora* Pierre, Fl. forest Cochinch. (1896) t 334 et 338. — Sep. 5, dachig. Pet. 3. Stam. 6, mit kurzen, pfriemenförmigen Staubfäden und pfelförmigen, von einem kleinen, eiförmigen Fortsatz des Konnektivs überragten Antheren. Karpelle 2, vereint, mit je 1 hangenden Samenanlage; Narbe sitzend, 2lappig-Beere (unreif) 2fächerig, mit 1—2 Samenanlagen. — Strauch oder Baum, mit gefiederten, 2—3paarigen Blättern, mit kurzgestielten, langlichen oder lanzettlichen, fiedernervigen Blättchen. Blüten sehr klein, sitzend, in unterbrochenen Ähren, welche Rispen zusammensetzen.

1 Art, *Th. cochinchinensis* Pierre, bei Saigon in Cochinchina (*Glycosmis Pierrei* Tanaka).

118. *Micromelum* Blume, Bijdr. (1825) 137¹). — Kelch becherförmig, ganzrandig oder 3-⁵zahnig oder -lappig. Pet. 5, langlich, dick, in der Knospe klappig oder leicht dachig. Stam. 10, mit lineal-pfriemlichen Staubfäden, am Grunde des kurzen stielartigen Diskus. Ovar 5 (seltener 2—6)-fächerig, in jedem Fach mit 2 tibereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel am Grunde abgeschnürt, abfällig; Narbe kopfförmig-Beere saftlos, 1—2samig. Same langlich, mit hautiger Schale. Embryo mit dünnen, laubigen, zusammengefalteten Keimblättern und langlichem Stammchen. — Bäume mit unpaarig gefiederten, 4—12paarigen Blättern, mit abwechselnden, gestielten, am Grunde schiefen Blättchen. Zahlreiche kleine Blüten in ausgebreiteten, endständigen, trugdoldigen Rispen.

Wichtigere spezielle Literatur: Guillaumin in Lecomte Fl. gén. de l'Indo-Chine I (1911) 648—650. — Merrill, Enumer. Philipp. Fl. pi. H (1923) 335. — Craib, Fl. Siam. Enum. 1. c. 227. — Tanaka in Bull. Mus. hist. nat. Paris 2. sér. II (1930) 157.

Etwa 10 Arten. Sehr verbreitet ist im indisch-malayischen Monsungebiet (aber nicht in Vorderindien) bis Süd-China, zu den Philippinen, Nord- und Nordost-Australien, Papuasien und Fidschianen *M. minutum* (Forst. f.) Seem. (Fig. 145), kleiner Baum, mit 4—7paarigen, unterseits weichenhaarigen bis kahlen Blättern, mit abwechselnden, schief-eiförmigen bis breit lanzettlichen Blättchen, mit ganzrandigem oder schwach gelapptem Kelch, mit glatten Beeren; sehr polymorph hinsichtlich des Eelches und der Breite sowie der Behaarung der Blätter, nach Merrill einstellig. — *M. tephrocarpum* Turcz. (= *M. compressum* Merr., kahl), *M. pubescens* Blume, J. Siam. Turcz. — *M. hirsutum* Oliv., mit unterseits filzigen, 7—11paarigen Blättern, mit trappelförmig-lanzettlichen Blättchen, mit aufien behaarten Pet. und wolligem Ovarium, in Malakka, Tonkin, Kambodscha und Laos. — *M. glabrum* Guillaumin, mit kahlen 1—7paarigen Blättern, stark-eiförmigen bis langlich-lanzettlichen Blättchen, kahlem Ovarium und behaarten Stam., in Tonkin;

*) *Aulacia* Lour. Fl. cochinch. (1790) 273 gehört nach Sp. Moore (Journ. of Bot. [1926] 282) zu *Micromelum*; nach dem Vorschlage der Brit. Botaniker soll aber *Micromelum* Blume behalten werden (Prop. Brit. Bot. [1929] 81). — *M. falcatum* (Lour.) Tanaka in Bull. Mus. hist. nat. Paris 2. sér. II (1930) 157 (= *M. octandrum* Turcz.) von den Andamanen bis Indochina.

kahlen Ovar und kahle Blätter besitzend. *Currania* Elm. auf Luzon (Philippinen); *U. coriacea* Seem. auf Nauka-Udonien.

H9. *Murraya* (**Murraea**) K&Aig ex L. Mant. II. (1771) 554; E. P. III. 4. 187 (*Camunium* [Eumph. Herb. amb. V. (1745—47) 26 t 17] 0. Ktze. Rev. gen. I. [1891] 99; *Chalcas* L. Mant. I. [1767] 6§; *Bergera* Koen. ex L. Mant. II [1771] 555; *Murraya* Murr. Syet. ed. 13 [1774] 331; *Marsana* Sooner. Voy. Ind. orient II [1789] 282; *Nimbo* Dennst. Schlfiss. Hort malab. [1818] 80; *Sicklera* M. Roem. Synops. monogr. [1846] 49; *Murraya* Griff. Notul. IV [1854] 494). — Sep. 5, eiförmig oder lanzettlich, nur am Grunde oder im unteren Drittel vereint. Petal. 5, eiförmig-lanzettlich oder lineal bis langlich, dachig. St. 10, frei, mit lineal-pfriemenartigen Staubfäden und kleiden breit-elliptischen oder rundlichen Antheren. Diskus polsterförmig.



Fig. 15. *Micromelum miaututu* (Forttt, f.) Seem. *VAT. pubtneen** Illume. A Zweig mit Blüthenknospe; B Ovar; C Blüthe; D Gynoceum; E Staubblatt; F Längsschnitt durch eine Blüthe; G Querschnitt durch eine Blüthe; H Längsschnitt durch eine Blüthe; I Querschnitt durch eine Blüthe; J Querschnitt durch eine Blüthe; K Embryo. (Ana E. P. i. Aufl.)

Ovar auf sehr kurzem Gynophor, eiförmig, 2—3-fach, mit 1 oder 2 übereinanderstehenden oder fast kollateralen Samenanlagen; Griffel ziemlich lang, zuletzt abfallend, Narbe kopfförmig. Beere klein, länglich oder eiförmig, oder fast kugelig, im Inneren mit Pulpa. Same mit dünner Schale. Embryo mit gleichen plankonveien Keimblättern. — Blüthe oder Straucher ohne Domen, mit meist abfallenden, unpaarig gefiederten Blättern, mit gestielten, abwechselnden, schief eiförmigen oder rhombischen oder elliptisch-lanzettlichen oder in stumpfe Spitze verschmalerten Blättchen. Blüten ziemlich groß, einzeln in den Blattaxeln oder zu mehreren in endständigen oder axillären Scheinähren.

Etwa 0 Arten im Monsungebiet. — A. Sep. lanzettlich oder länglich-lanzettlich, nur am Grunde vereint. Petal. groß, bis 1,5 cm lang; *St. paniculate* (L.) Fick (*M. exotica* h., *Chaicas paniculate* L.), S&T in Wood, Cosmetic bark tree, Strich oder Baum mit kahlen 1—4paarigen Blüthenblättern, wigestielten, eiförmigen oder verkehrt-eiförmigen oder rhombischen, stumpfen oder stumpf zugespitzten, am Grunde oft eiförmigen Blättchen, mit vielblättrigen Trugdolden, normal mit 2fachorigem Ovar und kleiden kugelförmigen, etw. zugespitzten, 1—2samigen Beeren (Fig. 146 A—G), im Nordosten Indiens verbreitet, in Ceylon, Ostindien, Binn, auf den Andamanen, in Siam, auf Java, Sumatra, Neuguinea und den Philippinen; in vielen tropischen Ländern und G&

wachshausern wegen der schneeweiflen, wohlriechenden Bltten kultiviert; var. *Gleniei* (Thwaites) Hook, f., mit 4—5facherigem Ovar, auf Ceylon; var. *ovatifoliolata* Engl., mit rundlichen oder eiförmigen Bltten, im tropischen Nordaustralien (Bailey, Compr. Catal. [1909] 83 Fig. 61 bis; *M. ovatifoliolata* [Engl.] Domin). *M. alata* Drake, mit 2—3paarigen Blättern und geflügeltem Blattstiel, in Tonkin; *M. omphalocarpa* Hayata, mit 1—2paarigen Blättern, verkehrt-eiförmigen, zugespitzten Blattchen und eiförmigen, 2 cm langen, langgeschnabelten, roten Beeren, auf Formosa. — B. Sep. eiförmig oder breitlanzettlich, im unteren Drittel vereint: *M. Koenigii* (L.) Spreng., Baum mit 10—20paarigen, nicht selten behaarten Blättern, mit gestielten, schief eiförmigen oder lanzettlichen, ± zugespitzten und gekerbten Blattchen, mit schwarzen Beeren, am Fufi des Hunalaja, von Garwhal bis Sikkim, bis zu 1600 m, in Bengalen, Travancore und Ceylon, ferner in Pegu, Laos und Kambodscha; *M. euchrestifolia* Hayata, Strauch mit 2-4paarigen Blättern und 7—8 cm langen, 2,5—3 cm breiten oberen Blattchen, mit lockerer Inflorescenz und 1 cm dicken, kugeligen, karminroten Frilchten, auf Formosa; *M. crenulata* (Turcz.) Oliv. auf den Philippinen (Luzon), Neukaledonien und in Ost-Australien.

Der Name *Murraya* L. steht auf der Liste der Nomina conservanda (Règl. internat. 2. ed. [1912] 91). — Tanaka (in Bull. Soc. bot. France LXXV [1928] 709; Chalcas, a Linnean S^{OTM}? which includes many new types of Asiat. PL, in Journ. Soc. Trop. Agr. I. Nr. 1. [1929] 23–44; Studia Citrol. m Nr. 2 [1930] 189–190) nimmt den Namen *Chalcas* auf und nennt folgende Arten. *Ch. paniculata* L. = *Murraya exotica* L., nebst var. *Zollingeri* Tanaka und var. *omphalocarpa* (Hayata) Tanaka; *Ch. Gleniei* (Thwait.) Tanaka; *Ch. alata* (Drake) Tanaka; *Ch. Koenigii* (L.) K^u ex Swingle; *Ch. crenulata* (Turcz.) Tanaka; *Ch. euchrestifolia* (Hayata) Tanaka; *Ch. siamensis* (Craib) Tanaka; *Ch. glabra* (Guill.) Tanaka; *Ch. stenocarpa* (Drake) Tanaka. — *M. caloxyion* Ridley = *Merrillia*.

Nutzen. Das feste und dauerhafte, hellgelbe Holz der Wurzeln von *M. paniculata* wird für Schnitzarbeiten verwendet, die wohlriechende Rinde findet in der Kosmetik Verwendung; die Rinde, die Blätter und die Wurzel von *M. Koenigii* dienen in der indischen Volksmedizin als tonische und magenstärkende Mittel, auch gegen Schlangenbifi; die unangenehm riechenden Blätter werden von den Hindus vielfach den Speisen zugesetzt; aus diesem Grunde wird der Baum in Indien kultiviert. — Kirtikar, Basu and I. C. S. Ind. Medic. PL (1918) 259. — *M. exotica* enthält das fluoreszierende Glykosid *Murrayin* (Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. [1929] 621).

120. Merrill Ha Swingle in Philipp. Journ. Sc. XIII (1918) 337. — Sep. 5, eiförmig, spitz, bis zur Mitte vereint. Pet. langlich-lanzettlich, bis 8—10mal länger als der Kelch, grünlich. Stam. 10, so lang wie die Pet., mit fadenförmigen Staubfäden und langlichen, oben spitzen Antheren. Gynophor fast doppelt so lang wie der Kelch, dünn zylindrisch. Ovar länglich, etwa 1mal so lang als das Gynophor, in einen dünnen Griffel von der Länge des Ovars übergehend; Narbe breit kreiselförmig. Frucht orangeartig, grüngelblich, 10 cm lang, 7,5 cm dick, mit 1,2 cm dicker Rinde, olivengrüner Pulpa und vielen flachen, dicht wolligen, grauen Samen. — Strauch oder Baum mit 4—6paarigen Blättern mit geflügeltem Blattstiel, kleinen unteren und größeren zugespitzten oberen Blattchen. Blüten einzeln oder in kurzen axillären Bischen.

1 Art, *M. caloxyion* (Ridley) Swingle (Katinga), in Siam (Craib, l. c. 231) und Burma, in Uferwäldern von Pahang, Perak, Kenering, Patani auf Malakka (Ridley, Fl. Malay Penins. i [1922] 353 Fig. 36). — Das braunstreifige hellgelbe Holz wird sehr geschätzt.

121. Clausena Burm. f. Fl. ind. (1768) 243 (*Claucena* Burm. f. l. c/87; *Cooma* Sonnerat Voy. Ind. orient. II [1782] 258 t. 130; *Glaucena* Vitm. Summa pi. II [1789] 441; *Quinaria* Lour. Fl. cochinch. [1790] 272; *Cookia* Batsch, Tab. [1802] t. 53; *Koofcta* Pers. Synops. I [1805] 466; *Fagarastrum* G. Don Gen. Hist. II [1832] 87; *Myaris* Presl Bot. Bemerk. [1844] 40; *Polycyema* Voigt, Hort. suburb. calcutt. [1845] 141; *Gallsioa* M. Roem. Synops. monogr. I [1846] 45; *Piptostylis* Dalz. in Hook. Kew J^o 1st III [1851] 33 t. 2). — Blüten §, nur bei einer Art diözisch. Sep. 4—5, ± vereint. Pet. 4—5, meist dünn, elliptisch oder rundlich, dachig. Stam. 8—10, am Grunde des kurzen Gynophors eingefügt, mit unterhalb der Mitte ± verbreiterten, darüber pfriemenförmig endenden Staubfäden und eiförmigen, nach innen sich öffnenden Antheren. Ovar 4—5-, seltener 2—3facherig, kahl oder behaart, in jedem Fach mit 2 neben- oder übereinanderstehenden Samenanlagen; Griffel kurz oder so lang wie das Ovar, zuletzt abfallend; Narbe stumpf, ungeteilt oder 2—5lappig. Beere klein, meist nur Isamig, seltener 2samig. Same mit dünner Schale. Embryo mit gleichen groben, plankonvexen Keimblättern und sehr kurzem Stammchen. — Bäume oder Straucher ohne Dornen, mit meist abfalligen, unpaarig-gefiederten Blättern und mit kurzgestielten, am Grunde ± schiefen Blattchen. Blüten ziemlich klein, grünlich-weiß oder weiß, in aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

Wichtigere apaeie 11« Literatur: Merrill, Euumoralion of Philippine flower-
ing pi. n (1828) 837, 338. — Craib, H. Siam. Enum. I 2 (1926) 231. — Tanaka in Bull. So-
bot Prance 5. s. IV (1928) 709 [*Clauaena dentata* [Willd.] Room. var. *longipvs* [Craib] Tanaka];
in Bull. Mus. hist. nat. Paris 2. ser. It (1930) 161 (*C. GuillauminU* Tanaka in Siatn und Laos).

Etwa 25, zum groiten Tell einainlor eehr nahe utehende Arteo, etwa £0 iui Monmuigebiet,
4 im tropischen und stiihichen Afrika.

A. Blillengtand endfitMdtg, rtepif. — Aa, BIUmn bis zu 3 ram ± im Durchmesaer: *C. fan^ium*
(Lour.) Skeels (= *C. Wampi* Blanco = *Cookia punctata* Sonnerat), kleiner kahJer Baum mit war-
zigea Stngeln, 2-4paarigen Blattera, mit breit eifonnigen odet elUptlsohen oder breii^Ianiett-



Fig. 180. A—G *Cluettia paniculata* (L.) Jack, A Zweig mit Blütten und Früchten; B die Blüte; C das Gynoceum mit Stam.; D Längsschnitt durch das Ovar; E Querschnitt durch die Frucht; F Längsschnitt durch die Frucht; G Same. — H—K *Cluettia excavata* Burm. f. H Gynoceum mit Diskus; J Frucht; K Längsschnitt durch die Frucht. — L—O *C. indica* (Dale.) Oliv. L Blüte; M Stain., a von vorn, b von hinten; N Längsschnitt durch die Frucht; O Querschnitt durch die Frucht. (AO9 E.P. 1. Aufl.)

itchen Blattchen und reichblütiger Rispe mit fiteiligen, woifun ISliten; Ovar behaart mit kurzem
Griffel, Frucht fist kugelig, bis 2,5 cm dick, weiehlaugig, 5—lsamig; wahrshelolich im eidl-
lichtn China heimisch, in OsUndien, auf Java und auf Mauritius kultiviert; *C. tetramera* EayaU
auf Hainan. — Ab, Blützn nur bis 6 mm im Durchmeser. — Aba. Ovar kabl; Blattchen kafi).
— Abol. BULTter 5—Spaarigt mit rhombtsohen oder längli«li-lanzctlli«hen BULTtchon: *C. Wallichii*
Oliv. va Birma; *C. grandifolia* Merrill mit 4 dm langen, 5—7paarigen BlStem. auf Palawan (800 m),
Phillippen; *C. Forbesii* Engl, mit fast 1 m langvu. Spaarigea BlStem, auf Sumatra. — Abnll.
^latter S—5paarig, mit schiefen, Janglk-ovalcn, stumpfen oder nach oben Tersehinalerteii Blatt-
«hen: *C. indica* (Dali.) Oliv. in Vorderindien und Ceylon (Fig. 146 L—O). — AbolH. BULTter 2 bis
?paarig mit elWraigon oder lanMttlicbon, zugespitzten Blattchen: *C. heptaphylla* (Koxb.) Wight &
Arn. mit 2—4paarigen Blättern und unterseits blaasen Blattchen, mit langem Griffel, in Bengalen,
Silhet, Ivhaaia, Teaassorim; *C. brtvistyla* Oliv., mit 5—Tpaarigen BlÜtern und sear schieten Bliitt-
chen, mit kurzem Griffel, im tropischen Ozean; *C. Worcesteri* Merrill mit 2—3paarigen Blät-

tern, auf Luzon (Philippinen); *C. papuana* Lauterbach im nordöstlichen Neu-Guinea am Fuße des Bismarckgebirges¹⁾. — Ab? Ovar kahl; Blattchen weichhaarig: *C. macrophylla* (Lindl.) Hook, f., mit 2paarigen Blättern, in Birma; *C. mollis* Merrill, mit 5—8paarigen Blättern, auf Luzon; *C. Kerri* Craib, in Siam. — Aby. Ovar behaart; Blattchen behaart oder filzig: *C. excavata* Bum. f., Baum mit 7—15paarigen Blättern, schief-eiförmigen oder lanzettlichen, zugespitzten Blattchen und 4teiligen Blüthen, vom tropischen Himalaja durch Hinterindien (Malakka und Cochinchina) bis nach den Sundainseln und Philippinen verbreitet (Fig. 146 Zf—K); *C. lunulata* Hayata, mit 15—20paarigen Blättern und 3—4mal kleineren lanzettlichen Blattchen als vorige Art, auf Formosa; mit vorigen ist verwandt, aber durch geringere Zahl der Blattchen und kahles Ovar verschieden: *C. anisum olens* (Blanco) Merrill (= *C. Warburgii* Perkins) auf Luzon; *C. pentaphylla* (Roxb.) DC. mit 1-3paarigen Blättern, im westlichen tropischen Himalaja. — B. Blütenstände achselständig, rispig. — Ba. Frucht kugelig, Isamig: *C. Willdenowii* Wight et Am. mit kahlen oder behaarten, 2-6paarigen Blättern, mit schief-eiförmigen oder eiförmig-lanzettlichen, ± zugespitzten, leicht gekerbten Blattchen, vom Himalaja bis Ceylon (*C. dentata* [Willd.] M. Roem.). — Bb. Frucht eiförmig, Isamig. — Bba. Rispen höchstens halb so lang als die Blätter: *C. suffruticosa* (Roxb.) Wight et Am., mit großen 5-8paarigen Blättern und bis 1 dm langen, schief-länglichen, zugespitzten Blattchen, im nördlichen Vorderindien und West-Hupeh; *C. inaequalis* (DC.) Benth., mit 4—8paarigen, sehr ungleichseitigen, rhombisch-eiförmigen, meist stumpfen Blattchen, im Kapland sowie im Pondoland und Natal, daselbst schon Übergänge zu *C. abyssinica* Engl. in Abessinien mit größtenteils schief-lanzettlichen Blattchen und großen Blüthen; sie entwickelt sich oft zu 10 m hohen Büschen und kommt in den Hochgebirgen Ost- und Zentral-Afrikas vor; sie findet sich in Abessinien um 2300 m, am Kilimandscharo häufig im oberen Gürtelwald bis zu 2800 m, im nördlichen Nyassaland in Ukinga und Ussungu, auch im südlichen Nyassaland (Nord-Rhodesia, Chirinda-Wald und Kurumadzi). — "Spp*" Rispen meistens viel länger als die Hälfte der Blätter: *C. anisata* (Willd.) Oliv., ein bis 3 m hoher Strauch oder 6—20 m hoher Baum mit 8—10paarigen, starkriechenden Blättern und schief-lanzettlichen Blattchen, deren Abkochung bei den Negern allgemein äußerlich als Arznei gegen Rheuma, innerlich gegen Fieber angewendet wird; beginnt in Westafrika in Sierra Leone, ist häufig in Togo, in Kamerun vom Regenwald bis zu seiner oberen Grenze, noch häufiger in den lichten Buschgehölzen des Hinterlandes, daselbst auch als 15—20 m hoher Baum bei 2100 m ti. M., sodann im Schargebiet, im Eongostaat und Angola, im Ghasalquellengebiet und in der zentralafrikanischen Provinz. Im Osten verfolgen wir dieselbe Art von Pemba durch Usambara und Uluguru nach dem nördlichen Nyassaland; im Massaihochland steigt sie bis zu 3000 m auf und wird auf den Hochweiden ein schöner mittelhoher Baum mit breiter Krone. In den Baum- und Buschsteppen tritt häufig die var. *mollis* Engl. auf mit weichhaarigen und weniger zugespitzten Blattchen, im Kamerunhinterland, dem Seengebiet, am Kilimandscharo, in West-Usambara (*m k u n g u n i y a v i k a r i*), im nördlichen Nyassaland und an der Sansibar Küste. — Be. Früchte kugelig, 2lappig, 2facherig und 2samig: *C. Hildebrandtii* Engl., mit 1—2paarigen weichhaarigen Blättern und schief-eiförmigen, kurz zugespitzten Blattchen; Blütenstände höchstens halb so lang wie die Blätter; bei Kitui in Ukamba im Massaihochland.

Bildungsabweichungen. Bei *C. lansium* beobachtete Penzig tetramere und hexamere Blüthen, sowie Petaloidie der Filamente.

Nutzen. Die Früchte von *C. lansium* sind in China beliebtes Obst und werden dort auf den Markt gebracht, auch werden die anisartig riechenden Blätter arzneilich verwendet. Von *C. excavata* (*cherek hiturn*, *chenama*) werden die Blätter von den Tamils als Gemüse genossen.

122. **Pleiospermium** (Engl.) Swingle in Journ. Washington Acad. Sc. VI (1916) 425 bis 430 (*Limonia* Wight et Am. Prodr. I [1834] 92, Sect. I *Pleiospermium* Engl. in E. r. III. 4 [1896] 189). — Sep. 4—6, eiförmig, zu einem gelappten oder geteilten Kelch vereint. Pet. 5, frei, in der Endospelachig. Stam. 8 oder 10, fast gleich groß, mit linealpfriemenförmigen Staubfäden und lineal-länglichen oder linealischen Antheren. Diskus kurz ringförmig. Ovar eiförmig oder länglich, 4—5fächerig, in jedem Fach mit 2 an Scheitel herabhängenden Samenanlagen; Griffel in das Ovar übergehend, Narbe kopfförmig. Beere kugelig, in jedem Fach mit 2—1 ovalen abgeflachten Samen, welche von aromatischer schleimiger Flüssigkeit und dicken Pulpaschleichen umgeben sind. Embryo mit fleischigen Keimblättern. — Blüthen oder Sträußchen mit abwechselnden, gedrehten oder unifoliolaten Blättern, mit schmal geflügeltem Blattstiel, bisweilen mit Dornen in den Achseln. Blüthen klein, weiß, wohlriechend, in Knospen oder in einer endständigen Rispe.

3 Arten, von Vorderindien bis Java. — *P. alatum* (Wight et Am.) Swingle, kleiner Baum mit gedrehten Blättern und oft vielblütigen Rispen, in heißen, trockenen Teilen Vorderindiens und

¹⁾ *Clausena Harmandiana* Pierre ex Guillaumin var. *papuana* (Lauterbach) Tanaka (in Journ. Arnold Arb. IX [1928] 141).

Ceylona (Fig. H7 A—D). *P. dyhium* (Blume) Swingle (= *Limonia* ? *dubia* Blume 1825 = *Ptiratignyu Blttmei* Hasskarl 1644) mit unifoliolaten bis trifoliolaten Blättern und behaartem Ovario, im westlichen Java. — Bierher nach Taniita (in Bull. Mus. hist. nat. Paris 2. sér. II [1930] 162) *littorale* (Miq.) Tanaka (*Paramignya littoralis* Miq.) in Indochina und Java.

123. *Hesperethusa* M. Roem. Synops. monogr. I. (1846) 31, 36 p. p. (*Limonia* Sect. m Engl. in E. P. III. 4. [1896] 190). — Blüten klein, weiß, wohlriechend, 4zählig. 8 Staubfäden mit fadenförmigen Filamenten und lineal-länglichen Antheren. Ovar verkehrt-eiförmig, 4-fach (Schorig, in jedem Fach mit 1 vom Scheitel her abhängendem Samenansatz; Griffel abgegliedert. Frucht klein kugelig, in jedem Fach mit 1 glatten abgerundeten, von bitterer Pulpa umgebenen Samen. Keimblätter bei der Keimung epigäisch. — Kletterpflanze, dorniger Baum oder Struch, mit gefiederten Blättern und glockenförmigem Blütendiel.

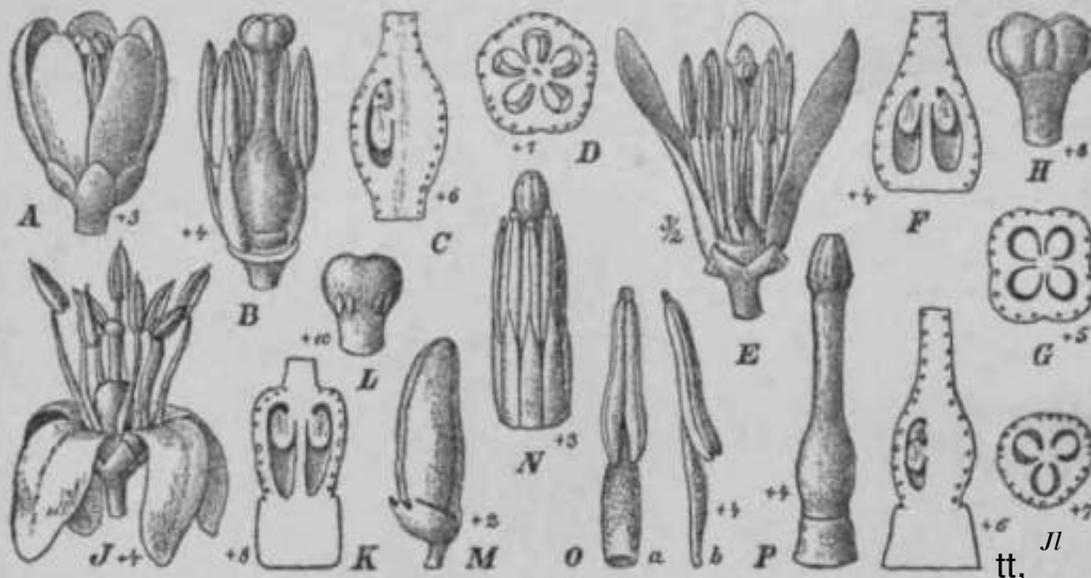


Fig. U7. A—D *Furra-spermiolum alatum* (Wight et Arn.) Swingle. A Blüte; B detail der Blüte nach Entfernung des Sepals und Pot.; C Längsschnitt durch das Ovar; D Querschnitt (durch das Ovar). — E—G *Hesperethusa ertmvluta* (Roib.) Koem. E Blüte; F detail der Blüte nach Entfernung eines Sepals und Pot.; G Querschnitt durch das Ovar; H die Narbe. — J—L *Hesperethusa ertmvluta* (Roib.) Koem. J Blüte; K detail der Blüte nach Entfernung eines Sepals und Pot.; L Ovar im Längsschnitt durch das Ovar; M die Narbe. — N—P *Limonia crenulata* (L.) M. Roem. N Knospe; O Summ., a von vorn, b von der Seite; P Gynophor und Stempel; q das Ovar im Längsschnitt; R dasselbe im Querschnitt. (Aus K. P. I. AuO.)

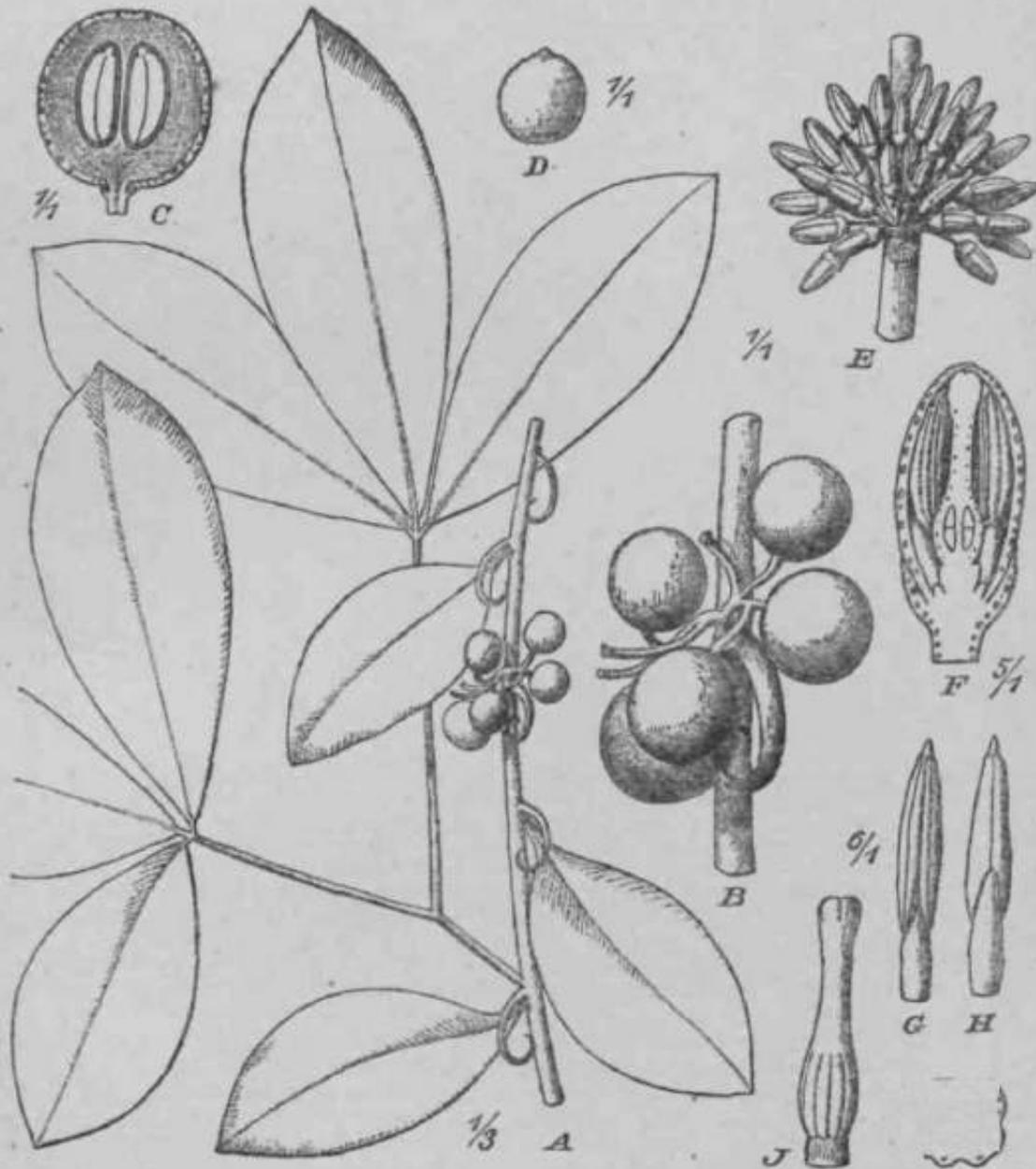
1 Art, *U. crenulata* (L.) M. Roem. I. c. (= *Limonia crenulata* Roxb. = *L. acidissima* Auct., nicht *L.*, welcher letzteren Namen ursprünglich Dr. Feronia verwendet etc), 2—3 in hoher Strauch oder kleiner Baum mit 3—5 zähligen Blättern, mit gegenständlichen, eiförmigen, stumpfen Blättchen, mit paarweise stehenden, keilförmigen Dornen und lauggetrockneten 4zähligen Blüten in doldenähnlichen Trauben, mit kugelförmigen, 8 mm dicken Früchten, im trockenen Uggell- und Ostindiens, vom nordwestlichen Himalaya südwärts bis Coromandel und Ceylon, in Burma, Siam, Kambodja und in Yunnan (Fig. 147 J—L). — Swingle in Bailey, Stand. Cyclop. Bart. O. J. I. (1932) 1478.

Ochort hierher *Winterta* Dennst. Schl. Uas. Hort. Malabar. (1818) 27? — *B. maaritiana* (L.) M. Roem. = *Glycomis matritiana* (L.) Tanaka; *H. acidissima* (L.) M. Roem. — *Feronia limonia* (L.) Swingle. — Nach Swingle (in Journo. Washington Acad. IV [1914] S26) gehört das Bild in Rhode's Hort. Malabar. IV (1683) 31 L U zu *B. crefulata*, nicht zu *Feronia*.

Nutu'n. Die trockenen Früchte von *H. crenulata* dienen in Ostindien als tonisches Heilmittel, am-b als (Jegengift; die Wurzel wirkt schweißtreibend und die Blätter gegen die Malaria. Holi hart, hellgelb (Gamble. M. M. Ind. Timbers [1932] 127, findet *Limonia acidissima* L.; B r * n d i B, Ind. Trees [1921] 116). — Kirtikar, Basu and L. O. S. Ind. Med. PI. (1918) 260 (unter *Limonia nitidifolia*).

124. *Luvonga* Buch. Ham. in Wallich, Numer. List (1832) n. 6382 (*Lavanga* Meisn. fien. [1837] 46; Comm. [1837] 34). — Kelch becherförmig oder 4—5 lappig. pet. 4—5, hneal-länglich oder lanzettlich, dick, in der Knospe dachig. Staubfäden 8—10, ziemlich gleichlang, mit lineal-pfriemenförmigen, freien oder unterwärts verdickten Staubfäden und linealischen oder hneal-länglichen Antheren. Gynophor dick, säulenförmig.

Ovar ifinglich-eifonntg, 2—ifficherig, mit je 2 neben- oder t bereinander-
atehenden Samenanlagen; Griffel in das Ovar (ibeigehend, zierlich dick,
zuletzt abfallig, mit kopffirmiger Narbe. Beeren elliptisch, ziemlich grofi, mit dicker
Rinde, 1—Ssamig. Samen mit bSutiger, geadrter Schale. Embryo mit J&uglichen, flei-
echigen, gleichgroflen Keimblfittern und kurzem Stammchen. — Kletternde kahle, oft



Pfg. n*. *Lutungia pajwattia* Lftiiterb. A Habttns; B FruchtsUnd; C Ltngssehnitt durch die Frucht; J5 Bttltnstniid; F Ltngs>chnEtt durch die Knoapei G, H Stam.; J Oyn!iz<iinn; A' QuerschniU duroU daa Ovar. (Joch Ijftutorbo uli.)

mit axillaren gokrllmtea Dornen versohene Strituchor, rait gedrehten, ganzrandigen
BUittern. Blaten in Btischeln, welche au TTaben vereinigt sind, oder in Rispen.

EtWA-12 Arten im Monsmt-Gebiot. — A. Stam. frei: *L. eleutherandra* Dnk>), his 25 m hoch
klotterade Liane mit ULnglich-elliptiHcben oder lan^lich-laazcttHchen, ledernrttgen Blattchen
und gekramnten Hakondorneil, in dea Waldern afidlich TOU Concan, in Ceylon, Sumatra und Java

*} T a n a k a verwendct den Namen *Lavanga* (Studia Citrol. II fffifi] 94). — *Lavafigo angustifolia* (Oliv.) Tanaka in Bull. Soc. Iiot. Franco 5. s&r. IV (ISSS) 711 = *L. eleutherandra* Dais., yar. *angustifolia* Oliv.

(Fig. 147 Af—fl); *t. nilida* Pierre, mit grtJBeren xmd diiwieren, Itaglichen, oberseits giilmenden Blfittchen imd leicht gekrlmmten Doraen, in tfoehincüina; *L. philippinensis* MemIJ, mit grofcln 15 bis 25 cm lan gen, 6—10 cm broiten Unglkh-elliptisehen B&ttchen, auf Mindanao; *L. papvana* LatiLerb. (Fig. lib). Liane mit JJakendornen, breit tanzetUichen, 10—18 cm tauegu und 6—9 cm breiten Blattchen, mit 8 Stem. und kleineren l rilchten al« vorige, im nordCBtlichea* Nen-Guinea am Sopik im niedrigen Sumptwald (40—50 m U. M.) und am PflingBtberg {100—£00 m). — B. Stain, vereint: *L. scandens* (Roxb.) Buck Ham., Liane mit gelber Riude, mit lngTtnh-gfftiachm odtr l&nxeitlichen Bltttchen und ioicht gekriinunten Dorneu, mit taubenfigroCeu, gclblichen iTrilchten mit wohlriwhender Pulpa, 1m Oatlichen Bengalen, in Birma, MaJakka, Siam, Toukin und Cocbinchiim.

125. *Trlphasia* T,our. FL cocbinch. (1790) 152, — Kelch becher^naig, 3—4zahnig. Pet 3—4, jineal-lUnglich. Stem. 6, am Gmnde eines fleisctugeo Djatus, mit pfiemenfOrmigen, am Gruede verbreiterten Staubfaden und linealisehen Anthren. Ovar eifBrmi,

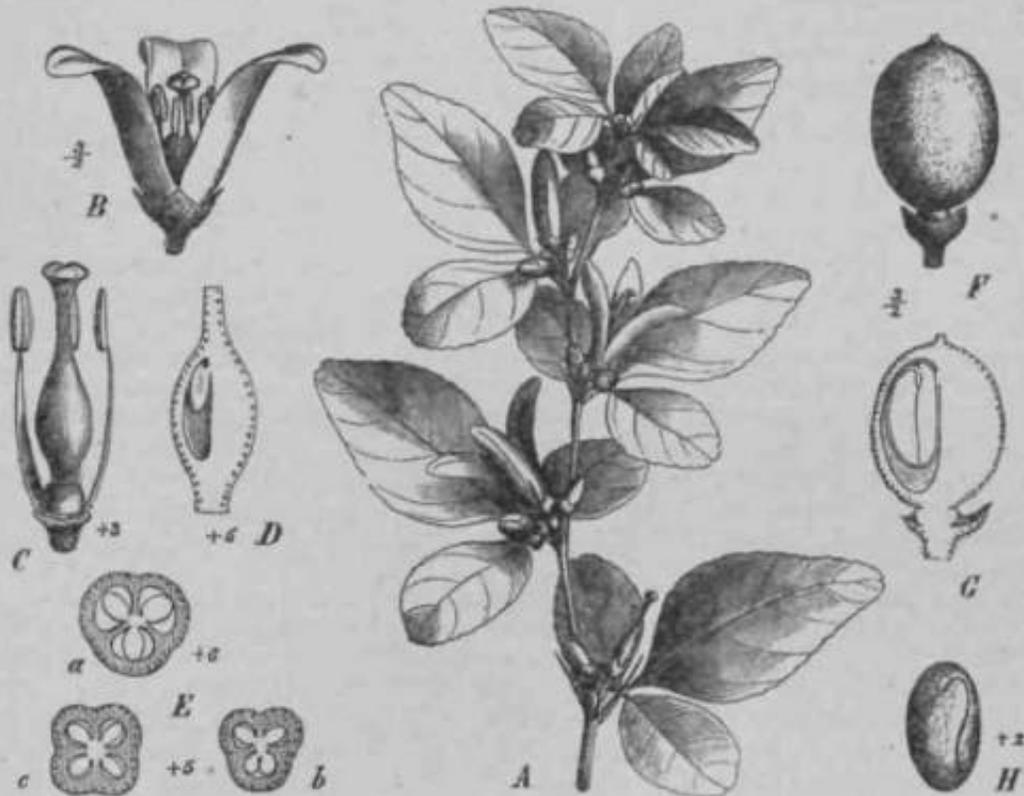


Fig. 147. *Trifolosa trifolia* (Burm. f.) P. Wild. (2* *aurantiala* Lour.). A Zweig mit Blüte und Jtinger Frucht; B Blüte; C Dtekuu, Stam. and GynSLzeum; D LhnsFruchtlit tlurch das Ovar; E Querschnittc lurch vorschltidote Ovarien; F Frucht; G dieselbe Im LSngsactanlti; H Embryo. [Aus E. F. i. Aufl.] H

meiat 3fächerig, mit je 1 Samenanlage im Fach; Griffel dilnn, abfallend. Beere klein, eiförmig, 1—3fächerig, mit 1—3 Samen. Same in Pulpa eingeschlossen, länglich, lederartige Schale. Embryo to it oft ungleichen und gelappten planconvexen Keimblättern. — Kahler dorniger Strauch, mit grünen Zweigen und kurz gestielten, lederartigen, immergrünen, gedrehten Blättern mit kleinen, schief eiförmigen Seitenblättchen und etwa 2mal größerem, länglichem, am Grunde keilförmigem Mittelblättchen, mit kleinen, geraden, einzeln oder paarweise in den Achseln stehenden pfriemenförmigen Domen (wie auch flonst in dieser Gruppe verdornte Blätter der Acaelknospe). Blüten Behr kurz gestielt, einzeln oder zu 3 in den Achseln, k&um 1 cm lang, lveib, wohhieckend.

2 Arten. *T. trifolia* (Burm. f.) P. WUa, (*T. avranitala* Lour., *T. infoliata* DC.), Heimat unbekannt, in vielen Tropenländern, wegen der angenehm riechenden Blüten und "wohlschmeckenden, eulien Früchte kultiviert und auch verwildert (Fig. W9)* *T. grandijolia* Men. mit länglich-elliptischen, zugespitzten, kurgestielten Blättern tief dor Philippin-Insel Mindoro, habituall von voriger Art recto verschieden.

Bildungsabweichungen. Im Androzöom finden sich häufig eine große oder fünfmalige Anzahl als die normalen 6 Stam. vor. Bail] on (Bull. Bot. de France V [1858] 183) beobachtete einen zweiten (äußeren) Karpellkreis. Auch Polyembryonie kommt nicht selten vor.

126. **Wenzella** Merrill in Philippine Journ. of sc. X (1915) 272—274. — Diagnose der typischen Art: Bltiten einzeln. Sep. 5 zu einem becherförmigen, 5lappigen Kelch vereint. Pet. 5, langlich-lanzettlich, 6-7 malsolange wie der Kelch, deutlich drüsig-punktiert, dachig. Stäm. 10, gleichlang, mit linealischen Staubfäden und langlichen Antheren. Diskus fast becherförmig, ein kurzes Gynophor darstellend. Ovar gestielt, 4—5fächerig, in jedem Fach mit 6 2reihig gestellten Samenanlagen, allmählich in den Griffel übergehend; Narbe fast kopfförmig. Beere berindet, verkehrteiförmig, mit wenigen, fast elliptischen, zusammengedrückten Samen. — Aufrechter, kahler, nicht dorniger Strauch mit abwechselnden sehr kurz gestielten einfachen langlichen drüsig-ganzrandigen Blättern und ziemlich großen achselständigen Bltiten.

3 Arten. Den Typus der Gattung repräsentiert *W. brevipes* Merrill, 1 m hoher Strauch mit 14—25 cm langen, 5,5—6,5 cm breiten Blättern und bis 3,4 cm langen, weißen Bltiten, auf der Philippinen-Insel Leyte im Wald um 500 m. — Neuerdings hat Tanaka an diese Gattung angeschlossen *W. dolichophylla* (Citrus dol. Lauterb. et K. Schum. Fl. Deutsch. Schutzgeb. SUDSEE [1901] 377, von Kaiser-Wilhelmsland), mit schmalen Blättern, deren Seitennerven rechtwinklig abstehen, und mit ellipsoidischen Früchten; ferner *W. paludosa* (Citrus paludosa Lauterb. in Engl. Bot. Jahrb. LVI [1918] 263, vom Sepik-Fluß in NO-Neu-Guinea), mit noch schmalen dünneren Blättern als vorige Art, bisweilen mit einzelnstehenden Dornen und mit eiförmigen an beiden Enden spitzen Früchten. — Merrill, Enum. Philipp. Fl. PL II (1923) 339. — Tanaka in Journ. Arnold Arbor. IX (1928) 139, Studia Citrol. II 1 (1928) 94, III 1 (1929) 35.

127. **Echnocnitis** Tanaka in Journ. of the Arnold Arboretum IX (1928) 137 (*Paramignya* C. T. White in Journ. Arnold Arbor. VII [1926] 231). — Bltiten einzeln, langgestielt. Sep. 5, zu einem becherförmigen am Grunde dünner werdenden Kelch vereint* mit kahlen ei- bis deltaförmigen Lappen. Pet. 5, ungleich verkehrteiförmig, nach unten verschmälert, drüsig-punktiert, dachig. Stäm. 10 mit fadenförmigen Filamenten und linealischen Antheren. Ovar gestielt, flaschenförmig, in den die Stäm. etwas überragenden Griffel übergehend, 5fächerig, wenig saftig, mit zweireihig stehenden Samenanlagen. Beere verkehrt-eiförmig, häufig am Grunde verlängert, sehr glatt, 5fächerig, ohne Pulpa, mit 2reihig gestellten, zusammengedrückten nierenförmigen Samen. — Stark verzweigter Strauch mit abstehenden, oft hangenden Zweigen, von paarweise stehenden, kurzhaarigen Dornen sehr domig. Blätter eiförmig rhombisch, kurz gestielt, mit wenig hervortretenden Adern.

1 Art, *E. Brassii* (C. T. White in Journ. Arnold Arb. VII. [1926] 231) Tanaka in Journ. Arnold Arb. IX (1928) 138, in Britisch-Neu-Guinea, besonders ausgezeichnet durch die gekrümmten Dornen und die elliptischen, gekerbten Blätter. Nach C. T. White in Journ. Arnold Arb. X (*&*) 227 kleine Gebirgsbeere häufig auf Creek-Ebenen, Beere bharlachrot, 3 X 2 cm.

128. **Monanthocetrus** Tanaka in Journ. Arnold Arb. IX (1928) 138 (*Citrus* pr. parte Lauterb. in Lorentz, Nova Guinea VIII [1910] 292). — Bltiten bisweilen ziemlich groß, einzeln, achselständig, kurzgestielt. Sep. 5, einen becherförmigen Kelch bildend mit 5 abstehenden dreieckigen Lappen. Pet. 5, langlich eiförmig oder lanzettlich, drüsig punktiert. Stäm. frei, 8—10, mit dünnen Filamenten und langlichen Antheren. Ovar kugelig oder verkehrt-eiförmig, 5fächerig, mit je 2 Samenanlagen in jedem Fach; Griffel kurz oder lang, mit fast 5kantiger Narbe. Diskus ringförmig oder fast 5kantig. Beeren kugelig oder verkehrt-eiförmig, 5fächerig, mit Pulpa. — Straucher mit dünnen Zweigen und je 2 & Dornen in den Blattachsen und mit kurzgestielten, langlich-lanzettlichen, ganzrandigen oder kerbig gezähnten Blättern.

3 Arten in Neu-Guinea: *M. cornuta* (Lauterb.) Tanaka, mit nur 5 mm langen Pet. und bisweilen mit sgriffeligen Beeren; *M. grandiflora* (Lauterb.) Tanaka, ausgezeichnet durch sehr große 3,5 cm lange Pet.

129. **Atalantia** (»Aalantia«) Correa in Ann. Mus. Paris VI (1805) 83, 192 (*Phantia* L. Fl. zeyl. [1747] 191; *Malnaregam* Adans. Fam. II [1765] 344; *Sclerostylis* Blume Bijdr. [1825] 133; *Malnereya* Raf. Sylva Tellur. [1838] 143; *Helie* M. Roem. Synops. monogr. I [1846] 42; *Lampetia* M. Roem. ebenda 42; *Arthromischus* Thwaites, Enum. pi. Zeyl. [1858] 41; *ChUocalyx* Turcz. in Bull. Soc. natur. Moscou XXXVI [1863] P. 1. 588). — Sep. 3-5, ± vereint Pet. 3-5, frei oder mit den Stäm. in eine Röhre vereint, dachig. Stäm. 6-10, einem ringförmigen oder becherförmigen oder saulenförmigen Diskus eingefügt, von gleicher oder ungleicher Länge, mit freien oder vereinten Staubfäden und mit langlicheiförmigen oder herzförmigen Antheren. Ovar 2-5fächerig, mit 1 oder 2 Samenanlagen in jedem Fach; Griffel abfällig; Narbe kopfförmig. Beere groß, fast kugelig oder eiförmig,

mit dicker Rinde, 1— Saamig. Samen langlich. Embryo mit dickers, fleischigen, plankonvexen Keimblättern. — Biime oder Strancher, mit oder ohne Dornen, bisweilen kletternd, mit abwechselnden, lederartigen, ganzrandtgen oder gekerbten Blättern an deutlich abgliedertem Stiel. BHiten selten, einzeln, meist in Bdscheln oder Trauben in Sen Blattachsln.

Wichtigste sposielle Litfratur: D. Oliver, Notes on Aurimtiacae, in Jouro, Linn. Sec, Second Suppl to V. (1861) 23—26, 41^3. — Hooker f. Fl. Brit Ind. I (Id75) 509—514. — A. Guillaumin, Revision dca Atalantia asiatiques, in Lccomte, Notulae syst, I (1910) 176, in Locomte, Flore gin^rale de rindo-Chine I (1911) 668-676. — E. D. Merrill,



Plt. ISO. A, 11 *Atalantia Current* Gtüllftum. (*Par*mig»ya monophylla* Wight). A BIUtendes Zwelpiinek; B LttnngBsehnHt durch daa Orsr und dan Diikua. — C, D A, *inmcyphjUa* (L.) Corroa. C binhender Zwelg; 1* Androteam utid Diskui. — E— Q *A. burifolia* (Polr.) Oliv. E FrachttraRender Zwelg; W LttnngMchnitt (lurch den Fruchtkuotcn ; G Qtüencfanftt (lurch den^elbon. (Ana K. J*. I. Aufl.)

Enumeration of Philippino (lowering pi. II (1928) 399, S40. — T a o a k a i n Bull. Soc hot France 5. sir. TV. (1928) 714, In Joura. of Bol IJtVIII (1930) 22\$, m Hull. MUE. hist. nnt. Parts 2. sir. II (1930) 162.

Aus der gruficn Zahl von Sjnyonroen, welche oben angeftthrt sind, geht schon hervor, daQ in der Gattung *Atalantia* einzelne Organe eioer vrschiednartig'n Aunbilduti^ unternorfen seta mtasen. DaB die BIQten 4- und 5giicdrig, in einca Fall auch dreigliedrig sein ktinnen, kommt auch bei anderen Gatlungen der *R.* vor. Ebenso 1st nftcht auH&lland, daB die Stam. bei sinigen Art on teilweise oder alle miteinander verwachsen. DaB die vcrBchiednartigen Ausbitdung^en der Blttonitcbse inoinandrr Uber^chen, h&t Guillaumin (1910) geieigt und doxaufhin *Paramifnya* mit *Atalantia* vereinigt. Hinfregen hat Swing!o in einigen Abhandlungen auf Verschiedenhuiten in der Ausbildung der Frilclile, beonders auf die Entwicklung groCcr Pulpa-ehJaucho an der Innonwandung der Facher (wie bei *Citrus*), anderaeits auf schwachere Kntwicklung doraetben oder ein Stehenblciben in Form von PapiUen hingewiesen und danach Gattungea "nterchieden. Bei mehreren Arten aber ist man fiber diese Verhaitnisae noch in 'UDkenntnis, *uoh fehlt ea nicht an Cbeigilgen. Durum habe ich mich inehr an O u i l l a a m i n angeschlossen,

aber Swingles Gattungen als Sektionen behandelt. Ich gebe erst einen Überblick über die Verteilung der Arten nach den Ländern und dann eine zweite nach den Merkmalen.

über 80 Arten im Monsungebiet und auf den Gebirgen Vorderindiens.

7 Arten haben eine weitere Verbreitung erlangt, nämlich *A. buxifolia* (Ten.) Oliv. (= *A. bilocularis* [Roxb.] Wall. = *Limonia bilocularis* Roxb. = *A. Loureiriana* Roem. = *Severinia buxifolia* Ten.) (Fig. 150 E—?) in Cochinchina, Tonkin, Hongkong, Hainan, Formosa; *A. monophylla* (L.) Correa (= *A. floribunda* Wight) (Fig. 150 C—D) von der nordwestmalahschen Provinz des Monsungebietes über die Küstländer Vorderindiens bis in das nördliche Ceylon, in Burma, auf den Andamanen, in China, Kambodscha, Laos und Cochinchina; *A. Corrae* Guillaumin (= *Paramignya monophylla* Wight) (Fig. 150 A—B) vom südlichen Himalaja und der nordwestmalahschen Provinz des Monsungebietes (Tenasserim) durch die westlichen Gebirge Vorderindiens bis Ceylon; *A. macrophylla* Kurz von Burma und Andaman-Inseln bis Bangka-Java; *A. armata* (Thwaites; Guillaumin (= *Paramignya armata* [Thwait.] Oliv.) auf Ceylon, den Andamanen und in Cochinchina, *A. trandens* (Griff.) Engl. (*Citrus scandens* Griff., *Paramignya Griffithii* Eook.L., *A. Griffithii* [Hook.] Guillaumin) in Burma, Pegu, Malakka, Tonkin und Hainan. *A. angulata* (Willd.) Engl. (= *Citrus angulata* Willd. = *Merope angulata* [Willd.] Swingle), in Mangrovebeständen von der Gangesmündung und Malakka bis zu den Molukken (Fig. 151). Auf die vorderindische Halbinsel beschränkt sind: *A. racemosa* Wight et Am. im Malabarkttstenland und auf den Nilgiris, *A. caudata* (Wall.) Hook. f. in den Khasia-Bergen um 1300 m und in Assam. Im Bezirk Madras und auf Ceylon findet sich *A. missionis* (Wight) OUV. (*Pamburus missionis* [Wight] Swingle) mit dicken, lederartigen, fast isolateralen Blättern ohne deutlich hervortretende Adern. Nur auf Ceylon wurde bis jetzt gefunden: *A. ceylanica* (Am.) Oliv. — Auf die nordwestmalahsche Provinz des Monsungebietes beschränkt sind: *A. grandiflora* (Oliv.) Guillaumin (= *Paramignya grandiflora* OUV.) in Tenasserim und *A. trifolia* (Roxb.) Guillaumin in Chittagong (*Paramignya trifolia* [Roxb.] Hook. f.). — In der südwestmalahschen Provinz finden sich auf Malakka in Perak: *A. simplicifolia* (Roxb.) Engl. (= *A. Roxburghiana* Hook. f.); im westlichen Siam *A. rectispinosa* (Craib) Engl. (*Paramignya rectispinosa* Craib) und *A. Surasiana* (Craib) Engl. (= *Paramignya Surasiana* Craib); in Java: *A. littoralis* (Miq.) Engl. (= *Paramignya litt.* Miq.) (gehört nach Tanaka *Pleiospermium*). Aus der papuasischen Provinz ist zu nennen *A. paniculata* Warb. von den Key-Inseln. — Auf die hinterindisch-ostasiatische Provinz des Monsungebietes sind beschränkt 5 Arten: *A. citroides* Pierre in Cochinchina und Kambodscha; *A. trimera* Oliv. auf dem Mt. Lepo in Cochinchina; *A. stenocarpa* Drake in Tonkin; *A. Guillauminii* W. T. Swingle im südlichen Tonkin; *A. hispida* Pierre in Cochinchina. — Endlich ist die Gattung auch auf den Philippinen vertreten, außer 4 als *Atalantia* bezeichneten Arten werden noch 2 unter *Paramignya* aufgeführt, so daß also 6 *Atalantia* herauskommen. Die häufigste Art ist die von Luzon auf Mindanao vorkommende, in Benguet bis 1500 m aufsteigende *A. disticha* (Blanco) (= *Limonia disticha* Blanco = *Sclerostylis nitida* Turcz.). Nur auf Luzon an der Uferschwemmung ausgesetzten Plätzen findet sich *A. linearis* (Blanco) Merr. Von Apo und bis Mindanao findet sich *A. maritima* Merr. am Rande von Mangrove-Stümpfen; auf Minsara, Palawan und Panay in Sekundärwäldern *A. retusa* Merr. Auf Luzon und Mindoro *A. longipedunculata* (Merr.) Guillaumin auch in Sekundärwäldern; auf Mindanao *A. mindanensis* (Merr.) Engl. in Uferwäldern ungefähr um 700 m. — *A. Hindsii* (Champion) Oliv. siehe unter *Forficella*, *A. gktuca* (Lindl.) Benth. siehe unter *Eremodtrus*, *A. pseudoracemosa* A. Guillaumin - *Glycosmis pseudoracemosa* (Guillaumin) Swingle.

Sekt. I. *Euatalantia* Swingle in Bailey, Stand. Cyclopedia of horticulture 1093. Lheremend. Engl. — Diskus flach oder ringförmig oder schüsselförmig. Ovar 5—5fächerig, mit Pulpaschläuchen ausgekleidet. Meist Straucher. — A. Stam. frei, verbreitert oder — Aa. Ovar behaart, Griffel wenigstens in seiner oberen Hälfte kahl: *A. Corrae*. — Ad. «•» kahl, Griffel behaart: *A. stenocarpa*. — B. Stam. in eine Röhre oder einen Trichter verengt. — Ba. Baum, bis 13 m hoch; Früchte kugelig, mit bis 5 cm Durchmesser: *A. macrophylla*. — Bb. Straucher. — Bba. Pet am oberen Ende abgerundet oder abgestutzt: *A. racemosa* und *A. haartem*, nicht gespaltenem Eelch; *A. monophylla* mit kahlem, einerseits gespaltenem Kelch. — Sbp. Pet. nach oben verschmälert: *A. citroides*.

Tanaka (in Journ. of Bot. LXVII [1930] 232) erwähnt *A. rotundifolia* (Thwait.) Tanaka (Ceylon, Madras), *A. simplicifolia* (Roxb.) Tanaka (Ost-Himalaja, Malakka; *A. caudata* Hook, *A. spinosa* (*Trichulia spinosa* Willd.) Tanaka (*Limonia monophylla* Roxb., non L.; *Atalantia citroides* Pierre; Ostindien bis Indochina), *A. Wightii* Tanaka (Nilgiri).

Sekt. H. *Rissoa* (Amott in Nova Acta Nat. Cur. XVm [1836] 824 als Gatt.) Swingle 1. c. 426. — Diskus flach oder ringförmig oder schüsselförmig. Ovar 3—2fächerig. Frucht fächer derselben mit wenig reduzierten Pulpaschläuchen. — A. Blüten einzeln oder in *A. ceylanica*. — B. Blüten in Trauben: *A. simplicifolia*, ausgezeichnet durch 10—15 cm lange und 3,5—6 cm breite Blätter; *A. Guillauminii*, mit 2,5 cm dicken Früchten.

Sekt. III. *Severinia* (Tenore Ihd. sem. Hort. bot. neapol. [1840] 9; Swingle in Journ. of Washington Acad. Sci. VI [1916] 655, als Gatt.) Engl. — Diskus ring- oder schüsselförmig. Ovar 2—5fächerig. Frucht eine kleine Beere. Wände der Fruchtfächer mit stumpfen Papilien

ausgekleidet. — *A. buxifolia*. Vielleicht Lifisen eich hier anschließl«n: *A. linearia*, deren Blilten mit 5 Stant; *A. rctusa*, deren Bliften mil 10—15 Stum., deren Fniebt lfachorig und laamig; *A. dtsHc/ia* und *A. maritima*, letitere mit kugeligen, lsamigen Beer en.

T a n a k a (Studia Citrol. II [1928] 95) behsk die Gattung *Severinia* bei; 5. *buxifoUa* Ten. *= *S. itionophylla* (L.) Tanaka (Liwwnia *monopftyUa* IJ.); Tgl. T a n a k a in Journ. of Bot. LXVIII (1930) 232. — Gehttrt hierher CHn« *buxlfolta* Poir. 1797?

Sekt. IV. P o m t w r u a (Swingle in Jonra. of Washington Acad. Sti. VI. [1916] 385 bis S88 ala GatL) Engl. — Di*kus in ein kuries Gynophor ent^ickclt, in dessen obercn Teil der ifitere Teil des B—4flcherifen Ovars eingescnkt HA. Fnicht orangetarben, kugolig, mit 3,5 cm



Fig. IDi. *Atalantia angulata* (Willd.) EngL A Blflhender Kwcjg; iJBiUte; 0 Sum.; Z) Kelcb, Gynophor mill l'lsdll; E Frucht; F Lanftsschnltt durch diesclbo; G Querachnltt durch die Frucht utcl die Samen; B Same (Nach Swingle.)

Diin-hmesscr, mit dicker, von OldrUscu ducductuctster richale, mit von kltl trigor Fliisstgkflit und l_g fñbt kugeligen Samen erfallden FUchern ohne grolie Pulpaechiauche: *A. misshnis* (Wight) Oliv., Tcich vorzweigter Strauch oder kleiner Baum mit dicken, bciderseita fast gleichartigen Bl3tt«rn mit, urideutlichen i!eiU:nnerven, im flachen KUSTenland von Tanjore im Madrasdiectrikt und von Ceylon.

Sekt-V. *Paramign/a* (Wight IHustr. Ind. Bot. I [1838] 108 t. 42 als Gatt.) EngL Diskua in ein Gynophor entwickelt. Ovar 6—3fftchorig. Fruoht kugelig, mit von klebriger Flupkit ertullten ind grofle, stark ansaramcngedrOcktlf Samen «BBchlieBen(JeD Ftchem. Moist Lianen. — A. Ovar kahJ. — Aa. Griffel am Grunde behaart: *A. grandiflora*. — Ab. Griffel kabl. — Aba. Filaniftnte kahL Antheren zugCBpitz: *A. cttrifolia*. — Ab/J. Filamento behaart. Anthercn nicht mgcspitit, — Ab^I. Pedunculi ama1 kflwrs als die Pet.: *A. ktspida*. — AbjJII. Pedunculi wenigstens so Jang wie die Pet.; *A. armata* var. *andamanica* KiDg. — B. Ovar behaart. — Ba, GriOel kahl: *A. armata*. — Bb. Giiffel bebaart: *A. Griffithil*; *A. Utngipedunculate*; *A. mindanaentfa*.

Paramignya armata Oliv. var. *andamanica* King = *P. andamanica* Tanaka in Bull. Soc. bot. France 5. se>. IV (1928) 712 (Andamanen); *P. Beddotnei* Tanaka n. sp. (in Journ. of Bot. LXVIU [1930] 230; Ostindien, Ceylon).

Sekt. VI. *Merope* (M. Roem. Synops. monogr. I [1846] 44 als Gatt.) Engl. - Diskus in ein Gynophor entwickelt. Ovar Sfacherig, Skantig. Frucht langlich, mit dreieckigem Querschnitt, mit von klebriger Fltssigkeit erftltem und 2 groBe, flache, fast nierenfOnnige Samen einschlieBenden Fachern. — Halophiler Strauch oder kleiner Baum der Mangrove mit lederartigen undeutlich geaderten Biattern: *A. angulata* (Willd.) Engl. (Kigerukkan) (Fig. *loih Merope angulata* (Willd.) Swingle in Journ. Washington Acad. V (1915) 420; in Bailey, Stana. Cycl. Hort. (1922) 2038 Fig. 2362. — Swingle hat beobachtet, daB ein Samling dieser Pflanze gepfropft auf einen Samling der Grape-Frucht *Citrus maxima* sich kraftig entwickelt hat und zur Bltite kam. Er hofft, daB es auch gelingen wird, umgekehrt *Citrus-Aiten* auf Kigerukkan-Unterlage zur Entwicklung zu bringen. — Hierher *Gonocitrus* Kurz in Journ. As. Soc. Bengal XLII 2 (lo<*>; 228 1.18 (*Atalantia spinosa* [Blume] Hook. f.).

Nutzen. Nach Swingle diirften sich mehrere Arten von *Atalqntia* als Unterlagen. für Pfpfropfung von *Citrus*-Arten eignen, so namentlich *A. monophyUa*, *A. citroides*, *A. ceylamca*, die erstgenannte vielleicht auch zur Bastardierung mit *Citrus*. — Das gelbe, sehr harte Ho» von *A. monophyUa* kann wie Buchsbaumholz verarbeitet werden. Das aus der Frucht gewonnene 01 wird in Ostindien bei Rheumatismus angewendet. Das Holz von *A. missionis* dient aw Fournierholz. — W. von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II (1928) 1239.

130. *Lamlofnitex* Lauterb. in Nova Guinea XIX, Botanique Livr. I (1924) 247. — Kelch becherfo"rmig, 5—6lappig. Pet. 5, lineal-lanzettlich, spitz, weifi. Stam. 11, in eine Rthre vereint, abwechselnd ktirzer; Filamente oben frei, wollig; Antheren elliptisch, zugespitzt. Diskus undeutlich. Ovar einfacherig; Griffel lang, mit kopffflnniger Narbe; 1 &^{uff} rechte Samenanlage. — 1 m hoher Strauch mit kriechendem, wenig verzweigtem Stamm, verkehrt-lanzettlichen, durchscheinend punktierten Biattern, mit kurzer, achselstandiger, rispiger Inflorescenz.

1 Art, *L. papuanus* Lauterb. in Niederlandisch-Neu-Guinea, im Mamberano-FluBgebiet, i*¹ Doorman-Gebirge um 1420 bis 1450 m im Nebelwald.

Die Pflanze ist mit *Atalantia* verwandt, aber von der Gattung verschieden durch das emffcherige Ovarium mit einer Samenanlage und durch die Form und Nervatur der Blatter.

131. *Tetracronla* Pierre, Fl. forest. Cochinchine (1893) t. 285. — Bltiten 4zablig, eingeschlechtlich. Sep. 4, breit eif"rmig, gekreuzt. Pet. 4, fast langlich, gekreuzt. Stam.», am Grunde eines sehr kleinen ringf"rmigen Diskus, mit pfriemenffirmigen Staubfaden und langlich-elliptischen Antheren, deren langliche Thecae durch ein breites, in eine Dr"se endendes Konnektiv getrennt sind. Ovar in den \$ Bliiten auf kurzem Gynophor, 4kantig, mit undeutlichen Fachern; Griffel fehlend; Narbe lineal-l"nglich, am Scheitei der 4 abgerundeten Lappen des Ovars. — Kahler Baum oder Strauch mit diinnen Zweigen, lederartigen, langlich-lanzettlichen, glanzenden Biattern und lockeren, aus 3—5bliitigen Trugdolden traubig zusammengesetzten Rispen von der Lange der Blatter.

1 Art, *T. cymosa* Pierre, in dem Gebirge Dinh in Cochinchina. — Guillaumin in Lecomte* Fl. Indochine I (1911) 687. — Tanaka (in Bull. Mus. hist. nat. 2. ser. II [1930] 158) Bteiw *Tetracronia cymosa* Pierre als Synonym zu *Glycosmis montana* Pierre.

Subtrib. VI. Ib. Aurantloideae-Aurantleae-Citrinae.

dtrinae Engl. in E. P. 1. c. III, 192.

Ovar meist mit mehr als 2, oft zahlreichen Samenanlagen in jedem Fach (mit 2-1 bei *Eremocitrus* und *Citropsis*). Frucht meist mit dem Endokarp entspringenden, am oberen Ende meist keulenf"rmigen, ± saftreichen Pulpazellen.

132. *Nicrocitnis* Swingle in Journ. of the Washington Academy of sciences V (1915) 570—578 emend. A. Engler. — Bliiten klein, 4—5(seltener 3)zahlig. Pet. (groB bei *M. grandiflora*) oval oder eiffirmig, ± kapuzenformig. Stam. frei, 4—2mal soviel als Pet. Ovar 4—8facherig, mit zahlreichen Samenanlagen in jedem Fach; Griffel sehr kurz, dick; Narbe wenig breiter als der Durchmesser des Griffels. Frucht zylindrisch bis spindelformig oder eifdrmig oder kugelig, mit fleischiger von Oldrisen durchsetzter Rinde, mit saurer, von gestielten eifformigen oder fast kugeligen Schlfuichen gebildeter Pulpa. Samen klein, eiffirmig, kahl. Embryo mit weiflichen Kotyledonen, mit hypog"ischer Keimung und kleinen schuppigen Primariattern. — Kleine, selten hflhere, in der Jugend sehr dornige Baume oder Straucher mit dimorphen, an den jungen Pflanzen

kleinen Bltstern mit ungeflügeltem Blattstiel ohne Artikulation. Bltiten einzeln oder zu zwei in den Blattachsetn, kurz gestielt.

W^chtigere Literatur auJSer Swingle: if. Bailey, Queensland Flora I (1899) 214—216; in Queensland Agricultural Journ. XV (1904) 49; Oompr. Catal. (1909) 82 Fig. 62 bis 65 (unter *Citrus*). — Lanteibach in H. A. Lorentz, Nova Guinea VIII (1910) 282, 293; Beitrage zur Flora von Papuasien, in Engl. Bot. Jahrb. LV (1917) 262, 263. — Swingle in Bailey, Stand. Cycl, Hort. IV (1922) 2047.

5—6 Arten in Ostaustralien. — A, Blätter sehr groß, 7,5—18 cm lang und 4—6,5 cm breit, lanzettlich, mit aehr kurzem Blattstiel; Blüten ohne Geruch; Frtichte oval oder langlich, 5 bis 6,5 cm lang und 3,2 cm dick, gerippt, 8facherig; *M. inodora* (Bailey) Swingle am Harvey's Creek, Russell River, im nOrdlichen Queensland. — B. Blätter von mittlerer Größe oder klein; FrUchte 4—7facherig, nicht gerippt. — Ba. Frlichte rund, rait 2,5—6,5 cm Durchmesser, meist 5(8eHen 6 bis 7)facherig; Jugendblätter lineal an hin- und hergebogenen Zweigen: *M. australis* (Planchon) Swingle (D o a j a) in Queensland und NeustkdwaleB, in KUstenwaldorn, wird bis 20 ni hoch. — Bb.

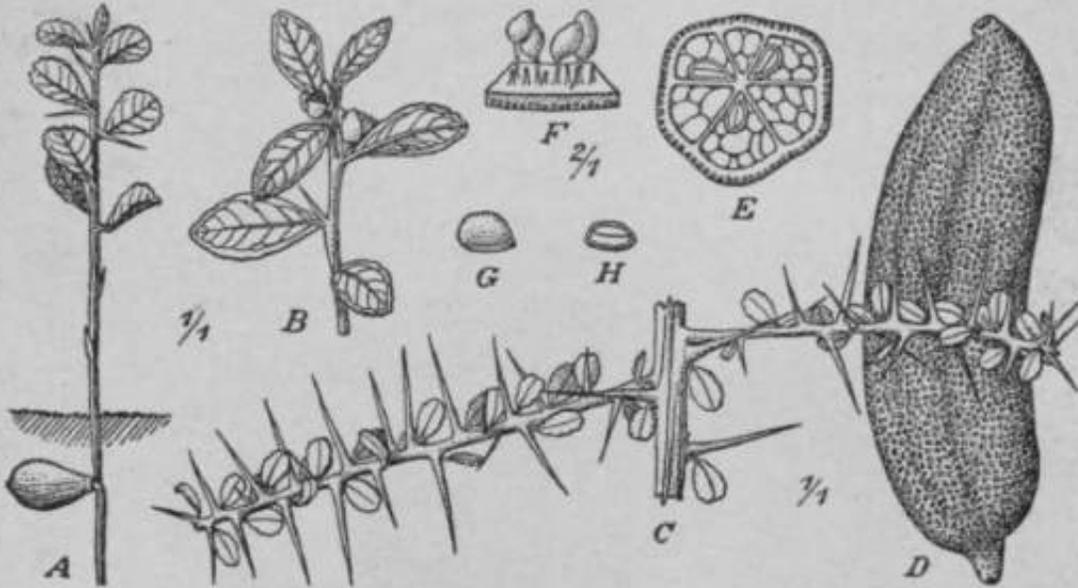


Fig. 15g. *Microcitrum australatica* (F. MULL.) Swingle. A Koimpflanze mit Jugendblstern; B dornlger Zweig elner jungen Pflanze; C blthettder Zweig elner iungen Pflanae; D Frucht; E Querschnitt dar«elben; F Pulpaschiauche; G Same; H LHngaachnlt durch den Sam en. (AuBer F alles in nat. Gr.) (Nach Swingle.)

Priichte lang und d(inn); Jugendblätter an geraden, gespreiten Zweigen. — Bba. FrQchte oval, 5—6,5 cm lang, 2,5—3,3 cm dick, rauhschalig, Sfdcherig; Blätter des Altersstadiums breit Thombisch, 2,5 bis 4,5 cm lang, 1,2—2,5 cm breit: 3f. *Garrawayi* (Bailey) Swingle nuf dem Gipfel des Mount White der Cap York-Halbinsel im nördlichen Queensland. Verwandt iat *M. Warburgiana* (Bailey) Tanaka in Bull. Soc. bot. France LXXV (1928) 713 (Studia Citrol. II [1928] 95). Audi *Citrus Maidenii* Domin ist hier ansuschlieflen. — Bb^ . Frtichte zylindriach-apindelfSrraig, 5—10 cm lang Tuid 1,5—2,5 cm dick, glattschalig; Blätter des Altersstadiums klein, verkehrt-eifSrmig, keilOrnig oder rhombisch, 2—4 cm lang, 1,2—2 cm breit: *M. australasica* (F. Mull.) Swingle, in Gebirgsgebtlschen von Nord-Neusiidwales und Queensland (Fig. 152); Finger Lime.

Ober *M. inodora* vgh C. T. White in Journ. Heredity XIII Nr. 3 (1922) 119 (NoteB on the RUBBCI River Lime); Frucht eBbar.

133. **Eremodtru*** Swingle in Journ. of Agricultural Research (Washington) II (1914) 85—100. — Bliiten g, 4—5zShlig, klein. Sep. 3—5, ifinglich, spitz, unten verelnt Pet. 4 oder 5, selten 3, l&nglich, ± nach beiden Enden zugespitzt. Stam. 4mal aoviel als Pet., frei. Diakue ringfo^rmig. Ovar verkehrt-eifCnnig, 4—5facherig, mit je 2 Samenanlagen in den F&chern. Frttebte klein, 1,5—2,5 X 1,25—1,5 cm, fast kugelig oder oval °der fast birnformig, mit diinner, fleischiger, von Oldrüsen durchsetzter Schale; Pulpa-schläuche kurz gestielt, fast kugelig. Samen klein, eifönnig; augespitzt, gelblichgrau, mit harter Schale, tmregelm&Big warzig, längsfurchig. Kotyledonen plankonvex, bei der Kermung hypog&isch. Erste Blätter Niederblätter. — Strauch oder kleiner, bis fast 5 m erreichender Baum der Halbwiiste, in der Jugeud sehr dornig und mit sehr schma-

len Blättern, später mit breiteren und zahlreicheren Blüthen und wenig oder keinen Dornen. Die Blätter der ausgewachsenen Pflanze sind länglich-lineal oder verliedgert keuförmig, am oberen Ende abgenündet, abgestutzt oder ausgerandet, mit weichen Haaren, meist 3—4 cm lang und 6—8 mm Breite, heiderseits mit angedrückten, wenigzelligen Haaren, mit warziger Cuticula und ± isolateralen Palisadenparenchym.

Einzige Art, *E. glauca* (Lindl.) Swingle (= *Triphasta glauca* Lindl. [1846], *Atalantia glauca* [Lindl.] Benth. (1863)) (Desert lime, Desert kumquat) (Fig. 153), im nordöstlichen Australien vom Burdekin-River, in Queensland, 200 a. Br. bis Dubbo in New South Wales, 32° SO a. Br., auch in der Küstenregion am Broad Sound in Queensland.

134. *Poncirus liafin*. Sylva Tollur. (1838) 143; Swingle in Sargent, Pl. Wilsonianae II (1914) 149 (*Citrus* L. Spec. ed. 2 [1763] 1101; *Aegle* DO. Prodr. I [1834] 538; *Pseudaegle*

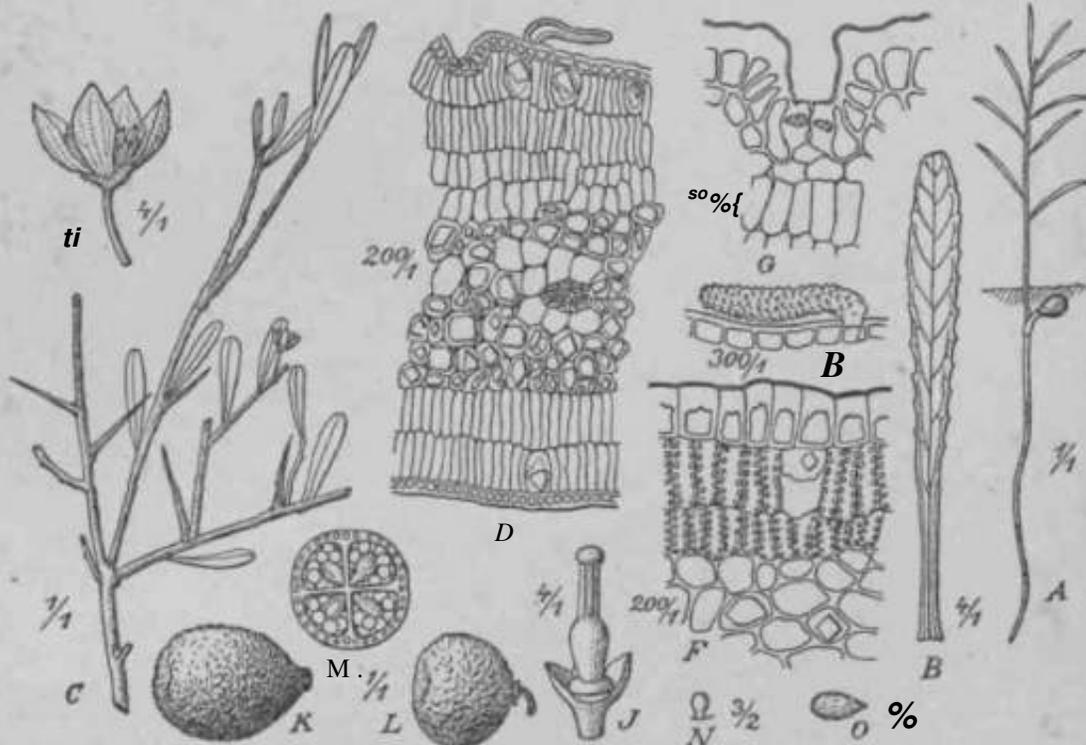


Fig. 153. *Hremacftm glauca* (Lindl.) Swingle*. A StmÜng; B NiederWatt; C Zweig mit Dornen und ausgewachsenen Blättern; D Querschnitt eines Laubblattes mit 4 Paarscheiden auf der Oberseite und mit 2 auf der Unterseite; E Hnar eine junge Blatte mit warziger Cuticula; F Epidermis mit Palisadengewebe eines einjährigen Kvetzes; G Spaltöffnung am Grunde einer tiefen Blüthe; H Blüte; I Gynoceum mit Kelch und Diskus; K himffrühe Fructatn. Gr.; L kugelig Frucht; M Querschnitt mit 4 Samen und es ist ein Pulverlauch Syi; N StmÜng mit ronzhaiger (Nach Swingle.)

Miqu. in Ann. Mus. Lugd. Bat II [1865] 83; *Limonium* Hance in Journ. Bot. XV [1882] 258). — Blüten in der Regel 5zählig, häufig auch 4zählig, seltener 6- und 7zählig mit eiförmigen, nur wenig verteilten Sep., großen, laubblattartigen Pet und schmalen, nur am Grunde verbreiterten Stam. Fächer der Ovars mit zahlreichen Samenanlagen. Siehe auch Gattungsbüch, S. 212.

i Art, *P. trifoliata* (L.) Rann. (*Aegle sepiario* DC). Kletterpflanze 1—3 m hoher Strauch mit 5—8 cm langen, kräftigen Dornen. Blätter abwechselnd, gedreht, mit obovat-lanceolaten, achselständigen Blüthen. Blüten 1—2 in den Blattachsen; goldgelbe, walnußgroße Früchte. Im nördlichen China heimisch, in Japan eingebürgert, in Süd- und Mitteleuropa im Freien anhaltend; in Europa durch den Handel eingeführt. — *P. trifoliata* L., in *Q. r. e. u.* XX (1911) 529. — Wird als Propagula, in *andora Citrus-Art* verwendet, sowie in der Erziehung frosttörender Bäume. — Var. *monstrosa* Swingle (Hiryo, Flying Dragon), Zwergform mit gedrehten Zweigen und Dornen, in Japan als Topfpflanze.

Die Ilyriden von *Citrus aurantium* mit *Poncirus trifoliata* heißen Citranges; Swingle (in Bailey, Stand. Cyclop., *Hertt**, n [1922] 111) nennt die Sorten Ruat, Co]man, Morton, Saunders, Btonia, Cunningham, Savage.

S. II a l l o r i, tiber Isosakuraeetin aus den Blüthen von *Pseudaegle triMiata*, in Act*
Phyto thim. Tokyo IV (1929) 219—336.

Aa.morkung. Os&wa hat bei <Ueser Art festgestellt, daß die Befruchtung 4 Woelien nach der Begt&nbung eintritt und die Teiung¹ der befruchteten Eizello 3—1 Worchpn nach der Befruchtung. M a s a l o n g o (Appunti teratologici, in Nuovo Giorn. bot. XVIII [1886] 319) beobachtete Raduktion der BlQten durch Abort des Gynilsemns und ollm&hlfbe Verkaminening von Sep., Pet. und Stam.

135, Citrus [L. Syflit & L I. (1735)1 U Spec. pi. ed. 1. (1753) 782; E. P. HI. 4. 195 (*CitTophorum* Neck. Elera. II [1790] 401; *Sarcodactitis* Gaertn, f. rmct. in (1805] 39 t, 185; *Sarcodactylis* Steud. Nom. ed. ft II [1841] 513; *Papeda* Haask. in Flora XXV 11842] P. 2, Beibl. 42; *Oxanthera* Montr.¹) in M6m. Acad. Lyon S [1860] 186). — Biaten % oder durch Abort \$. Sep. 4—5, meiBt zu einem bechertormigeo oder kmgfSrmigen, 4- bis Sah nigen Kelch vereint. Pet. 4—8, lineaUanglich, dick, stark drflsig, in der Knoape



ff. 154. *JPoncna trifoliata* (L.) Ifofln. A Ziralg mit auiryrcwachsneii MKtteru; B tidbeader Zvretg; C GyniMum; D damsel be lm LUNgsaclmltt; E dosselbe Im Querachuitr; F SmneT O Ertihryo. CALU E. P. 1. Aufl.)

dachig. Stam. 5 vor den Sep. uod ein 2. Kreia von ± gesp&tUmen Stara., so dafi die Zahl der Stam. auf 20—60 steift; Staubftden lanzettlich, pfriemenfCrmig auslaufodD. frei Oder ± rereint; Antheren langlich, pfeilfOnnig, mit etwa nach innen gehebteten LSngsspalten. Diskus dick polsterfOrmig oder ringformig. Ovar 5—<»lachrcjg, mit 4—8 in 2 Reihen stehenden Samenanlagen. Bcere kugelig bis llnglich, nicht selten titxeDfOnnig auslauf<nd, mit dickem oder dUnnem, drfisen- und dreichem Exokarp, schwunmigem Endokarp, sauren, bilutigen, epaltbaren Scheidewänden und ± cntrickelt*r, sattreicher, aus Emergenzen der Fachwand hervorgebender Pulpa, mit wenigen horizontalen oder schief absteigenden Sanien. Same mit wetCer, lederartiger, fast hiatiger Schale, bisweilen mit 2 oder mebr Erobryonen (Nucellarembryonen). Embryo mit £ trngleichen, plankonvexcn Keimblättern imd aufivarts gekelirtem Stilminchen. — Immergrüne Baume oder Straucher mit abwechaelnden, in der Regel hartlaubigen, dunkclgrdnen Blättern, mit halbstiolorndem oder borandetem oder ± geflageltera Blattetiel und einem meist deutlich abgegliederten, eifOrmigen bis lanzettlichen, ganzrandigen

¹) T a n s k a behalt die Gattung *Oxanthera* Ifontrauier bef (weijen der wenig entwickelten gummösen Saftschlauche der Pulpa); S Arten in Neukaledonien. *O. fragrans* Montr., *O. avantium* (Vieill.) Tanaka, *O. neocaledonica* (Guillaumin) Tanaka (Bull. Soc. bot. France LXXV [1928] 712; *Studia* Citol. II [1928] 713), — Vgl. auch B e a u v i a g e i n Ann. Soc. bot. Lyon XXVI (1901) 10.

oder gekerbten oder gesägten Blättchen, in den Achseln mit oder ohne pfriemenförmige Dornen, welche bisweilen ein oder mehrere Schuppenblätter oder gar kleine Laubblätter tragen, in deren Achseln wieder Laubknospen und sogar Blütenknospen stehen können (O. Penzig, Pflanzen-Teratologie 2. Aufl. II [1921] 193). Blüten ziemlich groß, weiß oder rötlich, selten einzeln, meist zu mehreren in achselständigen Doldentrauben, oft sehr stark wohlriechend.

Wichtigste Literatur: Zeher-ed-din Mohammed Baber's (Kaisers von Hindostan) Memoiren (im Jahre 1519 im Jaghatai Turki geschrieben), von Dr. John Leyden und William Erskine 1826 ins Englische übersetzt. — Rumphius, Herbarium amboinense II (1741); Merrill, Interpret. Rumph. Herb. (1917) 295. — Gallesio, Traité du Citrus, ». Paris 1811. — Risso, Mem. hist. nat. Orangers, in Ann. du Muséum d'hist. nat. XX (1813). — Ri⁸⁸ et Poiteau, Histoire naturelle des orangers, 109 planches in folio, 1818. — Brandis, Forest Flora of North-West and Central India (1874) 50-56. — Hooker f. Fl. Brit. India I (1875) Dife — A. de Candolle, L'origine des plantes cultivées, Paris 1883, S. 139-149. — L. Şavano, La varietà di Agrumi del Napoletano, 1884. — O. Penzig, Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini, 80 mit Atlas in Folio, Roma 1887. — E. Bonavia, The cultivated oranges and lemons etc. of India and Ceylon with researches into their origin and derivation of their names etc, 80 mit Atlas, London 1890. — Kew Bulletin Nr. 88, April 1914 West-Indian Lime, 113-116 with plate; Jaffa Orange, ebenda 117-119. — L. Traub, Sur quelques faits relatifs à l'hybridation des Citrus et à l'origine de l'Oranger doux (*Citrus aurantium*), in Comptes rendus des séances de l'Acad. Paris CXLIX (1909) 1142; Carpoxyénie et mutations gemmaires. — les Citrus cultivés, in Compt. rend. Acad. Paris CLXXVI (1923) 772-774; Mutations par bourgeons chez les Citrus, in Rev. Bot. appl. et Agric. colon. III (1923) 370. — A. Guillaumin, les Citrus de la Nouvelle-Calédonie, in Lecomte, Not. syst. II (1911) 128, 390; in Lecomte, Fl. gener. — rindo-Chine (1911) 674-682. — J. Osawa, Cytological and experimental studies in Citrus, Journ. Coll. Agricult. Tokyo IV (1912) 83-116, fig. 1. pis. 8-12; Referat Bot. Gaz. LV (1913) 260. — W. S. Wingle, The botanical name of the Lime, *Citrus aurantiifolia*, in Journ. of the Washington Acad. of scienc. III (1913) 463-465; Citrus in Sargent, Public, of the Arnold Arboretum No. 4 (1914), Pl. Wilsonianae II, 141-149; in Bailey, Stand. Cyclop. Hort. II (1922) 780. — D. Shamel, Bud variation in lemons, Journ. Heredity VII (1917) 75-81; An orange bud variation, ebenda VIII (1917) 176-177; A lemon bud variation, ebenda VIII (1917) 284; A fruiting orange thorn, ebenda IX (1918) 315-318; Why navel oranges are seedless, ebenda IX (1918) 317-318; Striking orange bud variations, ebenda IX (1918) 190, 191. — J. E. Coit, Citrus irru. New York 1917 (520 S.); 1926. — P. Guitet-Vauquelin, La culture des Citrus, Paris 1917. — A. Guillaumin, Les Citrus cultivés et sauvages. Paris 1917. — A. De Ma¹⁰iere, La culture de Torange. Paris 1917. — R. W. Hodgson, An account of the mode of foliar ascension in Citrus, in University of California Publications in Botany VI (1918) 417-428. — J. C. Wester, Citrus fruits, in Philippine Agric. Review VII (1915) 5-28, 6 pi.; Addit. observ. on Citrus fruits in the Philipp., ebenda X (1917) 104-114. — B. Hayata, Icon, plant. Formosanar Vm (1919) 14-31, &g. 1-21. — O. Penzig, Pflanzen-Teratologie, 2. Aufl. H. (1921) I W ^ J jgg. T. Tanaka, A new feature of bud variation in Citrus, in U. S. Dep. Agric. Circ. Nr. 206, M Citrus fruits of Japan, with notes on their history and the origin of varieties through bud variation, in Journ. Heredity XIII (1922) 243-258 (Bot. Centralbl. N. F. HI [1924] 276); Further data on bud variation in Citrus, in Japan. Journ. Genetics III (1925) 131-143. — E. D. Merrill, Spec. Blancoanae (1918) 203; Enumeration of Philippine flowering plants II (1923) W. H. J. Webber, Citrus-Arten, in Fruwirth, Handb. Landwirtsch. Pflanzenzüchtung 2. Aufl. V. J 112-130. — H. Harold Hume, The cultivation of Citrus fruits. New York 1926; 56 L. — J. B. Mac Nair, Citrus Products; Field Mus. Nat. Hist. Publ. VI Nr. 1 (1926), Nr. 2 K ^ ^ Ver. Kojetinsky in Grafe's Handb. Org. Warenkunde II 1 (1928) 260. — J. C. Th. Uphoff, Vermehrung von Citrus-Pflz., in Tropenpflanzer XXXI (1928) 435-447. — K. Nagai and T. Nakai, On Citrus pollination, in Proc. 3. Pan-Pacific Congr. Sc. Tokyo 1926 (1928) * & r ^ W ^ J. W-G. Freeman, Vegetative propagation of cacao and West Indian citrus, in IX. Internal, n v Congr. London 1930, p. 348-357.

Neuere Arbeiten cytologischen Inhalts: A. E. Longley, Polyploidy and polyploidy in Citrus and relatives, in Journ. Washington Acad. XV (1925) 33-35; H. B. Frost, Tetraploidy in Citrus, in Proc. Nat. Acad. Sc. U. S. A. XI (1925) B³⁵ 11-13; Chromosomes of Citrus, in Journ. Washington Acad. XV (1926) 1-5; Polyembryony, heterozygosity and chimeras in Citrus, in Hilgardia I (1926) 365-402. — M. Nakamura, Cytol. Stud. on Citrus; on the Wase Satsuma through bud variation, in Studia Citrol. III 1 (1929) J. Dufrenoy, A cytological study of water-soluble and fat-soluble constituents in Journ. Agric. Res. XXXVIII (1929) 411-429. — J. D. Oppenheim u. H. Fraenkel, Genetica XI (1929) 369 (*C. sinensis*; Haploidzahl 9).

Neuere Arbeiten physiologischen und anatomischen Inhalts: K. Haas and E. F. Haalma, Physical and chemical characteristics of expressed Citrus leaf sap *

their significance, in Bot. Gaz. LXXXV (1928) 457—461; Chemical relationship between scion and stock in Citrus, in Plant Physiol. IV (1929) 113—121. — Halma and Haas, Effect of sunlight on sap concentration of citrus leaves, in Bot. Gaz. LXXXVI (1928) 102—106. — H. R. Oppenheimer, Physiol. Probleme bei der Citrus-Anzucht, in Angew. Bot. X (1928) 103—109. — Halma and Haas, Identification of certain species of Citrus by colorimetric tests, in Plant Physiol. IV (1929) 265—268. — F. F. Halma, Quantitative differences in palisade tissue in Citrus leaves, in Bot. Gaz. LXXXVII (1929) 319—324. — St. G. Willimot, The vitamins of orange juice, in Biochem. Journ. XXII (1928) 67—76, 535—544. — H. J. Webber and J. T. Barrett, Rootstock influence in Citrus, Rep. and Proc. IX. Internat. Bot. Congress London 1930 (1931) 358—373 (mit Angabe der fr̄heren Arbeiten von Webber).

Lange haben bez̄uglich der Umgrenzung und Unterscheidung der Arten sowie der wichtigsten Varietäten die Ansichten von Brandis, J. D. Hooker, A. de Candolle die meiste Geltung gehabt; dann wurden die von den genannten Forschern vertretenen Anschauungen in einigen wesentlichen Punkten modifiziert durch das Werk von Bonavia; dieser Autor hat offenbar, wie aus jeder Seite seiner Darstellung hervorgeht, die in Ostindien kultivierten Citrus sehr eingehend studiert und auch die t̄ber die Gattung vorhandene Literatur gr̄ndlich bentitzt. Als eines der wichtigsten Resultate seiner Beobachtungen hat sich namentlich ergeben, daſſ gewisse als konstant unterscheidend angesehene Merkmale zur Trennung von *C. aurantium* L., *C. medica* L., *C. maxima* (Burm.) Merr. (*C. decumana* L.) es nicht sind, daſſ z. B. den Orangen zuzurechnende Rassen auch mit r̄dlichen jungen Sprossen, mit r̄dlichen Bl̄uten und mit zitzenf̄rmig endenden Fr̄uchten vorkommen, andererseits einzelne Zitronen weiſſe Bl̄uten und rundliche Fr̄uchte besitzen. Ferner spricht sich der Autor entschieden gegen eine direkte Abstammung der st̄iffen Orangen von den Pomeranzen aus, sowie gegen die selbständige Stellung der Pumpelmus. Die Vermutung, daſſ die zitronenartigen Orangen und die orangenartigen Zitronen fruchtbar gewordene Hybriden seien, scheint Bonavia nicht einzuleuchten; die von ihm zitierten Beobachtungen ergeben im allgemeinen auch eine ziemlich groſſe Konstanz der aus Samen erzogenen Rassen; indessen halte ich den hybriden Ursprung einzelner Formen nicht f̄ur ausgeschlossen. In neuerer Zeit hat W. Swingle besonders gr̄ndliche Studien t̄ber Citrus und die damit verwandten Gattungen gemacht, nicht nur in verschiedenen Teilen des tropischen Asien in der freien Natur, sondern auch in der Literatur, und dabei interessante Ergebnisse gewonnen. Er faſſt vorl̄ufig den Artbegriff sehr eng, und es scheint mir jetzt zweckm̄ſſig, ihm hierin zu folgen. Ich gebe zun̄chst eine Obersicht t̄ber die gentigend bekannten Arten und bespreche dann ausf̄hrlicher die in Kultur genommenen und durch dieselbe weiter verbreiteten.

Etwa 11 Arten¹⁾, im indisch-malaiischen Monsungebiet heimisch, einige in Cochinchina, China und dem malaiischen Archipel seit langer Zeit in Kultur und in zahlreiche Unterarten, Varietäten und Formen gespalten, unter denen sich wahrscheinlich auch fruchtbar Bastarde befinden.

Obersicht t̄ber die am besten bekannten Citrus-Arten, von denen einzelne auch hybriden Ursprungs sein m̄ogen.

A. Junge Sprosse, Rachis und Ovarien behaart: *C. maxima* (Burm.) Merr. (= *Aurantium maximum* Burm. [1755] = *C. grandis* Osbeck [1757] = *C. decumana* L. [1763]), wahrscheinlich heimisch in Insulinde. — B. Junge Sprosse, Rachis und Ovarien kahl. — Ba. Blattstiele nicht breit gef̄telt, h̄chstens mit schmalem Rand. — Baa. Frucht fast kugelig, oben und unten abgeplattet: *C. nobilis* Lour. (= *C. reticulata* Blanco [1837] = *C. deliciosa* Ten. [1840] = *C. papillaris* Blanco = *aurantium* L. var. *mandarinum* Perrottet = *C. aurantium* L. var. *bergamina* F. Vill. non Hook. f. = *C. nobilis* var. *deliciosa* [Ten.] Swingle), wahrscheinlich im st̄dlichen China heimisch, — Ba/9. Frucht kugelig, gelb, mit dt̄nner Schale. Bl̄uten einzeln oder zu zweien in den Blattachseln: *C. mitis* Blanco, h̄ufig auf den Philippinen. — Bay. Frucht eif̄rmig, oben mit zitzenf̄rmigem Fortsatz. — Bayl. Frucht mit stumpfer Spitze, dicker Rinde und dt̄rftiger, schwach saurer Pulpa: *C. medica* L. (*C. tuberosa* Mill. [1768], *C. odorata* Roussel [1796], *C. fragrans* Salisb. [1796], *C. cedra* Link [1831], *C. cedratum* Herquet [1831], *C. cedrata* Rafin. [1838], *C. crassa* Hassk. [1844]), nach Hooker f. in den T̄alern des b̄stl. Himalaja von Garwhal bis Sikkim bei 1300 m, in den Garrow-Bergen, sowie in den westlichen Ghats heimisch. — Bayll. Frucht mit zugespitzter Spitze, dt̄nner Rinde und reichlicher saurer Pulpa. Blattspreite mit dem lineal berandeten Blattstiel artikuliert, mehr zugespitzt und weniger ges̄gt als bei *origer; Bl̄uten kleiner: *C. limonia* Osbeck (1765) (= *C. medica* f. *limon* L. [1753] = *C. limon* Burm. = *C. limonum* Risso [1813] = *C. limon* Lunan [1814] = *C. communis* Poiteau [1846] = *C. medica* L. var. *limonum* Hook. f. [1875]), in Kambodscha und Laos nach Guillaumin, Hengtze in Yunnan nach Swingle. — Bb. Blattstiel deutlich gef̄telt. Bl̄uten klein, weiſſ,

*) Die von Engler hinterlassene Bearbeitung der *Aurantioideae* habe ich nach der Literatur mit zahlreichen Erḡnzungen versehen; an der Anordnung und Umgrenzung der Gattungen wurde nichts gēndert. — Die Anschauungen von T. Tanaka, soweit sie in der Bearbeitung noch nicht ber̄cksichtigt waren, habe ich unten in einem Nachtrag zusammengefaſſt. H. Harms.

mit weniger Stam., als bei *C. medica*, und bei *C. limonia*, Frucht fast kugelig, 3—5 cm im Durchmesser, 10- mehrfacherig, mit dünner Schale und sehr saurer Pulpa: *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle (= *Limonia aurantiifolia* Christm. [1777] = *Citrus lima* Lunan [1814] = *C. javanica* Blume [1825] = *C. acida* Roxb. [1832] = *C. notissima* Blanco [1837] = *C. excelsa* Wester [1915]), aus dem indo-malaiischen Monsungebiet stammend. — Be. Blattstiel deutlich geflügelt, aber schmaler als das Blattchen, dieses größer als bei *C. medica* una am Rande ± schwach gekerbt. Blüten größer als bei *C. medica*, weiß; Früchte ohne Zitzen. — Bca. Flügel des Blattstiels schmaler als bei *C. aurantium*. Frucht dick, etwas langlich, mit soliaem Kern, niemals kahl, mit dicker Rinde und saurer Pulpa: *C. sinensis* (L.) Osbeck (= *C. aurantium fi sinensis* L. [1753] = *Awantium sinense* Mill. [1768] = *C. aurantium* Lour. [1790] = *C. aurantium vulgare* Risso et Poiteau [1812—22] = *C. aurantium dulce* Hayne [1830]), in China, *Ormosa. — B<#. Flügel des Blattstiels schmaler als bei *C. aurantium*. Blattspreite dick to^{der 1. g.} Sep. fast rundlich; Pet. 6, eiförmig. Stam. 24, unregelmäßig in Bündeln, mit nicht flachen Staubfaden. Frucht eiförmig bis fast zylindrisch, unreif 2,5 cm lang, 1,5 cm dick: *C. neo-caledonica* Guillaumin, kleines Baumchen auf der Halbinsel Pome von Neu-Kaledonien. — Nicht gesehen. — Bey. Flügel des Blattstiels breiter als bei vorigen Arten, doch höchstens ein Viertel von der Breite der Blattchenspreite erreichend. Frucht kugelig, ohne Zitzen, oft mit hohlem E^{TM J?} *aurantium* L. {*Aurantium acre* Mill. [1768], *Citrus fusca* Lour. [1790], *C. florida* Salisb. [1790] } *C. vulgaris* Risso [1813], *C. bigarradia* Risso [1816], *C. bigaradia* Risso et Poiteau [1818—22], *C. amara* Link [1831], *C. karna* Rafin. [1838], *C. communis* Le Maout et Decaisne [1868]). — »J-Blattstiel sehr bucht geflügelt, bisweilen so lang oder länger als das Blattchen. — Bda. Blattstiel langlich oder langlich-elliptisch, selten breiter als das Blattchen. Blüten zahlreich, weiß, »» 12—18 mm langen, langlichen Pet. und 20 anfangs fast ihrer ganzen Länge nach zusammenhängenden, dann in Bündeln sich spaltenden Stam. Frucht fast kugelig, etwas länger als O^{CK} (8-11 cm X 7-10 cm), 8-facherig, mit vielen (4-10) großen Samen in jedem Fach: o. *ichangensis* Swingle in West-Hupeh und Ost-Sz-tschwan, um 500—1900 m, wild und T^{TM O I?} eine Subspezies *latipes* (Hook. f. et Thorns.) Swingle in den Khasia-Hügeln in Assam. — Bop-Blattstiel nach unten stark verschmälert, oben oft breiter als das Blattchen. Blüten oft 4^{zahl} f^{er} kleiner als bei voriger Art und mit völlig freien Stam. Frucht viel kleiner als bei voriger Art, eiförmig, von der Größe einer Walnuss oder etwas größer, sehr dickschalig, sauer oder geschmacklos: *C. hystrix* DC. (1813) (= *Limo agrestis* etc. Rumph. Herb. amb. n [1741] t. 27 = *C. V^{peaa}* Miq. Fl. Ind. bat., *C. macroptera* Montrouzier [1860], *C. celebica* Koord. [1898], *C. papuana* Alley [1901]), auf den Inseln des indischen Archipels, Timor, Neu-Guinea und Philippinen.

Die auf Formosa vorkommenden *Citrus* fehlen in dieser Übersicht. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß nach des Autors Angaben 3 Arten, *C. gaoganensis*, *C. limoneoides*, *C. depressa* Hayata, mit *C. limonia* (L.) Osbeck verwandt sind, *C. tankan* Hayata mit *C. nobilis* Lour.* 3 andere, *C. daidai* Sieb., *C. natsudaikai* und *C. kotokan* Hayata sind wahrscheinlich H^{J?} an deren Erzeugung wahrscheinlich *C. sinensis*, *C. aurantium*, *C. nobilis* und *C. g^{tan}* teilhaftig sind. — Sh. Komatsu, The utilization of *Citrus natsudaikai*, in Studia Citrol IV 1 (1930) 50 (iher. 01 und Saure aus den Früchten). — Y. Sakurai, Brief descr. of *Citrus* cult. in Formosa, in Studia Citrol. IV 1 (1930) 32.

Ausführlichere Angaben

über die als Nutzpflanzen kultivierten *Citrus*¹⁾.

C. maxima (Buna.) Merrill (Pomelmoes holl., Shaddock, Pumelo, Pummelo engl.; Poomli-mas, Pumpali-mas, Bambuli-mas, Bombari-masa, PJJJ' para-panasa, Amilbed in Ostindien; Jambale in Ceylon; Riesenorange, ir. d. l. lich auch Adamsapfel); Sprosse zuletzt kahl oder mit bleibender, weicher Behaarung, Blatt mit breit geflügeltem Blattstiel und langlich-eiförmigen, häufig ausgerandeten Blattchen, mit kugelig eiförmigen oder birnförmigen, außen weißen, fleischfarbenen oder roten, auch gelben oder rotwangigen, kleinen oder (gewöhnlich 1—1,5 dm Durchmesser haltenden) großen Früchten mit 11 bis 14 Segmenten, mit oft sehr dickem, aber auch dünnem Perikarp, herber, saurer Pulpa. Bisweilen erreichen einzelne Früchte mehr als 2 dm Durchmesser und ein Gewicht 2—3 Kilogramm. Wahrscheinlich ist diese Varietät im malaiischen Archipel entstanden una vo

¹⁾ Außer den oben schon genannten zusammenfassenden Werken sind noch zu erwähnen folgende drei amerikanische Zeitschriften, über die ich nähere Angaben der Freundlichen von Herrn Dr. T. H. Goodspeed verdanke: *California Citrograph* (Editor * A. Street, Los Angeles, Calif., I. 1915—XVI. 1930); *Citrus Leaves* (Editor Bruce Daniel, Redlands, Calif., I. 1921—XI. 1931); *Citrus Industry* (Editor S. L. Tampa, Florida, I. 1921—XII. 1931). — Von sehr großer Bedeutung sind ferner die Mitteilungen von Prof. Tyozaburo Tanaka herausgegebenen *Studia Citrologica* (T² Experiment Station, Mino-mura, Ukiha-gun, Fukuokaken, Japan: I—II. 1927—28; III. 1929—31). Sie enthalten zahlreiche Originalarbeiten japanischer Forscher sowie Berichte über wichtigeren Arbeiten, die sich auf die Gattung beziehen. H. Harms.

da zunächst in Britisch Indien eingeführt worden. Die Subvarietäten sind in Ostindien fehr zahlreich, zu den auffallenden gehören: Subvar. *Amilb6d*, mit dicht anliegender Schale, orangefarbener oder heller Pulpa, mit 8—16 Fächern; Subvar. *Chak,6traKaläh* »it riesigen, gelben, rotwangigen, birnförmigen Früchten. Die s^u«rlich-süße, etwas bittere Pulpa gilt als besonders gut für die Verdauung und stärkend anregend, man isst die Früchte ohne Zusatz oder mit Zucker! ^{er} ^{auc} mit Wein. Eine Form mit traubig stehenden, weit kleineren Früchten wird in den Südstaaten Nordamerikas und in Westindien kultiviert als Grape fruit. Warburg führt die Pampelmoos als Kulturvarietät von *C. hystrix* auf. In Florida, wo man die Grape-Frucht viel aus Samen erzog, sind mehrere Varietäten entstanden. Nach Swingle (in Bailey, Stand. Cyclop. Hort. III [1922] 1391) ist die am meisten verbreitete Sorte *Duncan*, eine der hartesten, besonders wenn auf *Poncirus* gepflanzt, mit mittelgroßen bis großen, hellgelben Früchten. Ferner sind zu nennen: *Hall* (Silver Cluster); *Triumph* mit kleinen bis mittelgroßen Früchten, *Mac Carty* mit großen Früchten und zahlreichen Samen; *Marsh* mit großen, säuerlichen, oft samenlosen Früchten, in Florida entstanden, wird viel in Kalifornien kultiviert; *Pernambuqo* mit großen Früchten mit glatter, hellfarbiger Schale und vielen Samen, aus Brasilien. — *Kao Pan Pummelo* (*Nakorn Chaisri Pummelo*) ist eine samenlose Varietät, welche auf das Delta von Ban Mai, Sarm Prarn, Nakon Chaisri in Siam beschränkt zu sein scheint. Das Wasser für die Bewässerung der Plantagen wird dem Tachin-Fluß entnommen und ist wenigstens 6 Monate im Jahre außerordentlich salzig (im Juni ergab die Analyse des Flußwassers 2% Salz). Die bei dieser Bewässerung kultivierten Pummelo-Bäume bringen während des fröhlichen Teils des Jahres samenlose Früchte, neigen aber im November zur Produktion von samenhaltigen Früchten. Im Bezirk von Bang-Bakok erfolgt die Bewässerung aus dem Fluß Menam Chao Phaya, dessen Wasser in Wuni nur 0,04% Salz enthält. Hier werden samenhaltige Früchte erzeugt, deren Qualität den am Ban Mai erzeugten Früchten nachsteht. Ausführliches über diese interessanten Verhältnisse enthält die Abhandlung von O. A. Reinking UKJ. G. W. Groff: The Kao Pan seedless Siamese Pummelo and its culture, in Philippine Journ. of Science XIX (1921) 389—437, with 16 plates. — Vgl. auch G. W. Groff, Cult. and Varieties of Siamese Pummelos as related to introd. into other countries, in Lingnan Scient. Journ. V 3 (1927) 187 bis 243.

Nach Tanaka (On the scientific name of grapefruit, Studia Citrol. I [1927] 55) muß die Grape fruit heißen *C. paradisi* Macfadyen (*C. pomelinos racemosus* Risso et Poiteau; *C. racemosa* Marcovitch, 1921). Nach M. Nakamura (The grapefruit, a promising citrus fruit under Japanese condition, in Studia Citrol. II [1928] 46) hat diese Frucht ihren Ausgangspunkt genommen von *C. decumana*, und zwar vor etwa 3 Jahrhunderten in Westindien; von da kam sie nach Florida und Kalifornien.

C. nobilis Lour. (Kanchin, echte Mandarine), Strauch oder kleiner Baum, mit kurzen, kaum geflügelten Blattstielen und lanzettlichen, schwach gekerbten Blättchen, mit Büscheln stehenden, weißen Blüten (18—24), nur wenig vereinten Stam. und etwas niedergedrückten, fast kugeligen, glänzenden, dunkel-orangefarbenen, 9—10fächerigen, stiefen Früchten von 5—6 cm Durchmesser mit lockerer Schale, hohlem Mark und roter Pulpa; aus Cochinchina, oder China stammend, auf den Sundainseln und in Mitteleuropa kultiviert; gedeiht nur in Gebieten, welche vor großer Kalte und heißen Winden geschützt sind. Im Mittelmeergebiet seit 1828 kultiviert, hat sie jetzt große Bedeutung gewonnen. So exportierte Algier im Jahre 1913 schon 6753 Tennen Mandarinen inf. Werte von 1,6 Millionen Mark.

J. C. Th. Uphof, Die Temple-Mandarine, eine neue Citrus-Sorte, in Tropenpflanzer XXXIII (1930) 453 (Hybride von Mandarine und Apfelsine?).

Swingle unterscheidet 2 Hauptvarietäten: *delidosa* (Ten.) Swingle und *unshiu* Swingle, erstere mit kleinen geschnäbelten Samen, letztere mit nicht geschnäbelten Samen, meist samenlos. Zu der ersten gehören die beliebte Mandarine, mit viel Samen; die 1888 aus Indien eingeführte *Oneso*; die *Tangerine* (*C. tangerina* Hort. ex Tanaka) mit rot-orangefarbenen, samenreichen Früchten; die Hybriden *Tangelo* (*C. maxima* X *nobilis*), von denen als erste 1897 die Sippe *Sampson* von Swingle erzeugt wurde (in Bailey, Stand. Cycl. Hort. VI] 3309); W. T. Swingle and T. R. Robinson, A new tangelo, the origin of a pink-fleshed Citrus fruit by hybridization, in Journ. Heredity XII (1921) 151—153, Bot. Centralbl. N, F. I (1922) 307.

DH Un6hiu- oder *Satsuma-Orange* (*C. nobilis* subsp. *genuina* var. *unshiu* Tanaka 1912 in Bot. Mag. Tdkyq XXVI Nr. 306, p. 204; *C. unshiu* Marcovitch 1921) wird hauptsächlich in Japan kultiviert und wurde 1876 nach Florida eingeführt. Tanaka, On the history, affinity and scientific name of Satsuma Orange, in Studia Citrol. I (1927) 38; Studies in the bud variation Wase Satsuma, 1. c. 39—53. — Nakamura, Katatira Wase, a new strain of Wase Satsuma, Stud. Citrol. II (1928) 33; Cytolog. Stud. 1. c. III (1929) 1. — W. T. Swingle and T. R. Robinson, The Kawano Wase Variety of Satsuma Orange, in Studia Citrol. IV (1930) 123.

C. medica L. (*Zitron*e im weitesten Sinn), Strauch oder kleiner Baum, meist mit rötlichen Sprossen, kahlen Blättern, mit eiförmigen und zwittrigen, meist rötlichen Blüten, mit kugeligen, eiförmigen oder langlichen, in der Regel zitronenförmigen Früchten. Nach Hooker f. in den Tflern am Fufi des Himalaja von Gurhwal bis Sikkim, in den Khasiabergen, den Garrow-

- bergen, in Chittagong, den westlichen Ghats und im Satpura-Gebirge einheimisch¹⁾, nach Bonavia
 • dagegen wahrscheinlich ursprünglich in Cochinchina oder China, fiber den malaiischen Archipel
 oder auf anderem Wege nach Indien verbreitet, von da nach Medien und Persien eingeführt,
 woselbst sie etwa 300 Jahre v. Chr., durch die Kriegszüge Alexanders des Großen, den Griechen
 bekannt wurde. Wahrscheinlich war die Frucht der zuerst im Mittelmeergebiet eingeführten
 Baume als Genußmittel wenig geeignet und diente nur als Zier- und Heilpflanze. Als Theophrast
 die Frucht der Zitrone als medischen oder persischen Apfel beschrieb, sagte er, daß
 sie ungenießbar, aber sehr wohlriechend sei und als Mittel gegen Motten, Gicht und Mundgeschwülste
 (nach Warburg). Da die Früchte das gleiche leisteten wie das Holz des Sandarakbaums
 (*Callitris quadrivalvis*), wurde auch der Name des Holzes, *Citrus*, auf die Früchte mit den Worten
 übertragen. Für die Etymologie des Namens *Citrus* kommen in Betracht: *Toronja*
 persisch; *Etrog*, *Etrogin* chaldaisch; *Atrog*, *Atrung*, *Ottrog* arabisch; *Toronja*
 • spanisch. Wohl zu beachten ist, daß die Zitrone in Indien heimisch sein könnte, bevor die
 ihre Kultur von China libemahnen. — S. Ki Hermann, Die Zitronen und Orangen in
 Geschichte und Kunst, in Naturwiss. Wochenschr. N. F. XV (1916) 201—208 (Geschichte der Ein-
 führung der Zitrone und Pomeranze).

Wir unterscheiden zwei Varietäten.

Var. *etkrog* (Adams- oder Paradiesapfel nach der Annahme, daß es sich um den
 Baum der Erkenntnis im Paradies handele), mit meist ungeflügelten Blattstielen, langlichen, ge-
 sagten oder gekerbten Blättern, rundlichen oder länglichen, oft mit Langs- und Querrichen ver-
 sehenen oder wafzigen, hellgelben dickschaligen Früchten mit dicker, stiblicher Innenrinde und
 fehlender oder schwach entwickelter, saftarmer Pulpa. Seit Einführung des Laubhüttenfestes
 der Israeliten werden die Früchte als Symbol des Schöpfers bei seiner Vereinigung mit den
 Geschöpfen, zusammen mit Palmblatt, Myrte und Bachweide von den gläubigen Juden während
 dieses Herbstfestes verwendet, jedoch nur fleckenlose Früchte, an denen der relativ lang hervor-
 ragende Griffel noch erhalten ist (Warburg, Pflanzenwelt II [1921] 270). Hauptsitz der Ethro-
 kultur war Korfu, Haupthandelsplatz für die Versendung der Früchte Triest. Neuerdings wird
 die Kultur von jüdischen Bauern in Palästina stark betrieben. Auch sei auf die alte Sitte von Leid-
 tragenden, bei Begräbnissen, und* von Kindern, bei der ersten Communion, hingewiesen. — Von
 Bonavia werden noch unterschieden: Subvar. *turunj* Bonavia, mit saurer Pulpa; Subvar. *mad-
 kunkur* Bonavia, mit stiblicher Pulpa; Subvar. *changura* Bonavia, mit am Ende ± freien Karpellen
 und ohne Pulpa, halte ich nur für eine Monstrosität.

• in Ungarn (Schweinfurth) Graebner, Synops. mitteleurop. Fl. VH (1915)
 ZH (Oedro di Sorrento auf dem Marke in Genua; var. *lageniformis* M. Roem.).

Var. *bajoura* Bonavia (Cedro ital., Cedratier franz., Zitrat- oder Zitronat-
 Zitrone), mit größeren bisweilen 2,5 Kilogramm schweren, meist runzeligen Früchten, mit
 dickerer, weißer Innenschale und kaum entwickelter Pulpa; die Blätter sind meist am Grunde
 mehr eiförmig. Hierher dürfte auch zu rechnen sein: Var. *Biversii* Hook. f. (Rivers Bijou
 Lemon). Kahler Strauch mit wenig Dornen, ungeflügelten Blattstielen, elliptischen, gesagten
 Blättchen, kleinen, meist paarweise in den Achseln stehenden Blüten und kugeligen, 2,5—4 cm
 dicken Früchten, von den Azoren nach England eingeführt.

Die Zitronat-Zitrone wird seit langer Zeit in Italien und Spanien kultiviert. Von
 der Frucht wird nur die Innenschale benutzt, indem man die unreife grüne Fruchtschale mit Wasser
 aufkocht, mit Sirup oder geschmolzenem Zuckertbergiebt und ± vollständig trocknet.

C. limpnia Osbeck (Limone ital.; Limonier und Citronnier franz.; Zitrone
 deutsch), mit berandetem oder schwach geflügeltem Blattstiel, mit gelben, sehr drüsenreichen
 in eine Spitze endenden Früchten, mit sehr saftreicher, saurer, 5—7% Zitronensäure enthaltender
 Pulpa (Fig. 155G—L). — Var. *vulgaris* Risso (Malta-Limone, Kornalimbo in
 Ostindien), stets mit ungeflügeltem Blattstiel,* mit kerbig gesagten oder gekerbten Blattspreiten,
 meist eiförmigen, anfangs blaßgelben, dann dunkler gelben Früchten. — Von geringerer wirt-
 schaftlicher Bedeutung sind folgende: Var. *lumia* (Risso) Engl. (Kalankagh'zi' in Ostindien),
 mit grünen Schüßlingen, hellroten Blüten und sauren Früchten. — Var. *limetta* (Risso) Engl.
 (Sherbetee) in Ostindien, mit grünen Schüßlingen, weißen Blüten und kleinen süßlichen
 Früchten. — Var. *gigantea* Engl. (Gulgul in Ostindien), mit etwa 7—8 cm dicken, eiförmigen
 Früchten. — Var. *nepalensis* Engl. (Nepalunimbo in Ostindien), mit ± kugeligen, t*flgelben
 Früchten und saurer, meist samenloser Pulpa. — Var. *gungolia* Bonavia, mit keilförmigem,
 geflügeltem Blattstiel, mit eiförmigen oder birnformigen, hartschaligen, braunlichgelben Früchten
 mit saurer Pulpa. — Var. *feyhari* Bonavia, mit oft keilförmigem, geflügeltem Blattstiel und mit
 birnformigen, gelben Früchten mit saurer Pulpa. — Die von Bonavia auch zu den Limonen ge-
 stellten *Sadaphal*, mit breitgefölgelten und bisweilen gekerbten Blattstielen, mit blaßgelben,
 kugeligen Früchten und blasser, süßlich-saurer Pulpa sowie die *Attaralimbo* mit breit-
 geflügelten, ganzrandigen Blattstielen, mit hellgelben, fast kugeligen, am abgestutzten Scheitel

¹⁾ D. Brandis (Indian trees [1921] 123) zählt die von ihm selbst und anderen beobachteten
 wilden Vorkommnisse auf.

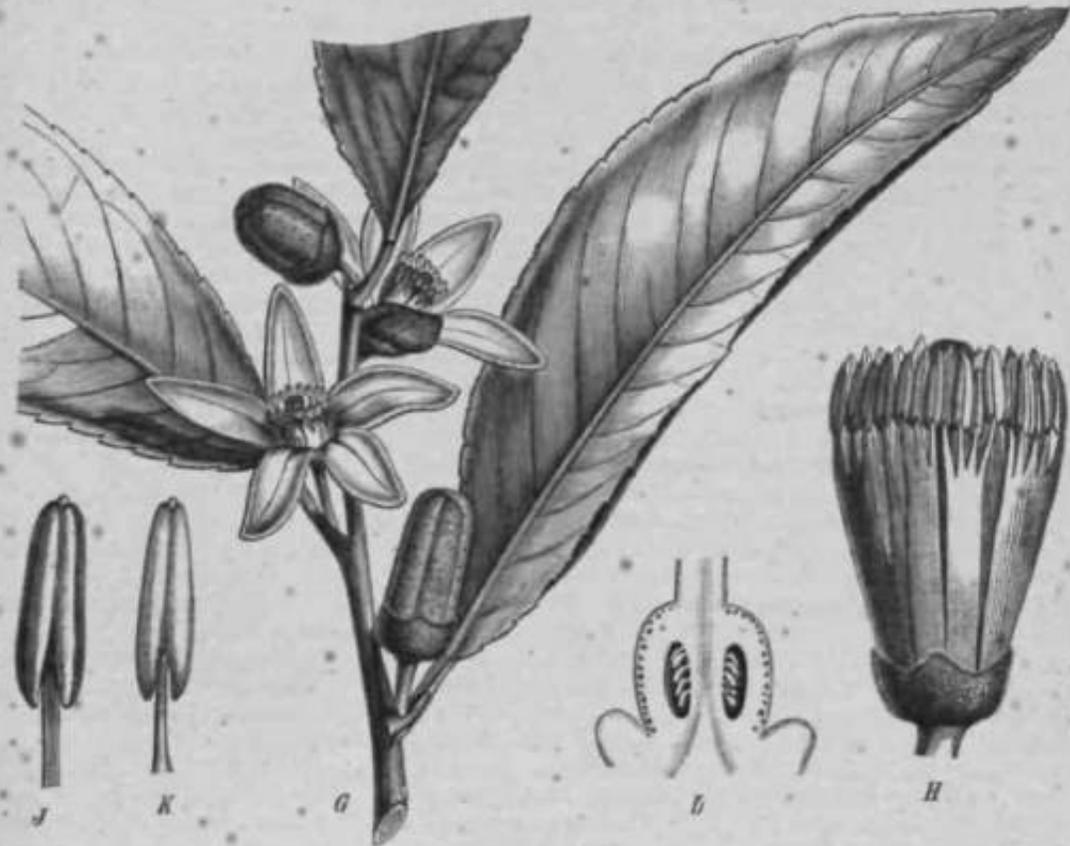


Fig. 155. A—F *Ount* aurautittm* L. ; 1 Killhendtr ZwctR; li BIUfl- itn LtOgufibnltt; 0 r<llfii: D Qber durch da Ovuri S ftui... nali KiitferminB cTnt? TeUcs d#r Samen*cb>lc: A'-tir SBm^ tin Qn,-,- s<hnttt O—*LC. timmia* Osbeck. 0 B!UhentWr Z>tMp: // BIUUL-I ^ Antli,<re von vorn: h di. selbe von h in ten ; /. Ovar 1m Lfin(rs5t.li'iitt lii> [; (• j. AolLi

findet sie sich in XhamT, Ihotan, Xcpal, Kuniain. Es ist nicht unmöglich, daß, ne im nördlichen Indonien hinreichend ist. Von den zahlreichen Vorkommen ist die uduontte He Surkh nim* o OD "Ha a' r: i, K H D < | u • t, die alljährliche die % i, t, w a l - O f a n g e.

• Gf Pifeocft in rit.rus, Rivista delln Camcr.i Agnpax. Ke&b* XIIT (1927) 341—344*

Siibspfi, *fimnla* Engl.* (K.<* o n I a; (a l s t h e l l a n d u * r i n c \ a n I t t c i e t u n g e f l u g e l t e n l t l H i i s t i f l i i t i. Ifinglichen, ausgerandeten und gekerbten Blättern, flüchtig roten, nur im ganz reifen Zustand **offbaren** Früchten. Von dem Vorkommen in der X a r i a g h i bezeichnete fröhliche sJ» die sRdfca (m< die *Var. UdtJtmi tekhnesh sich dureh Sache, mh vieten Fumhea%erseheae tom...niihiliniif FrBchta .ius.*

Subsjoi. *fambtri* Engl. fJamir, J. imiri. .l i m I l i i * i e t c. in Ostindien), mit Blühen wie bei voriger, meist nennenswertig endständig, glatt, zitronengelblich orange gefärbt, Kernen, Banne. niemals sL3 werdenden Früchten.

Der Ssm© Ajifpsino deutet auf die Herkunft aus China, der Name *Q r a n e e* auf den Sanskritnamen *X f g a r u n g a* (*X a g r u n g a*) vermittelte fcler Cbergitnge n a r u n j (*r>b.) Ka-

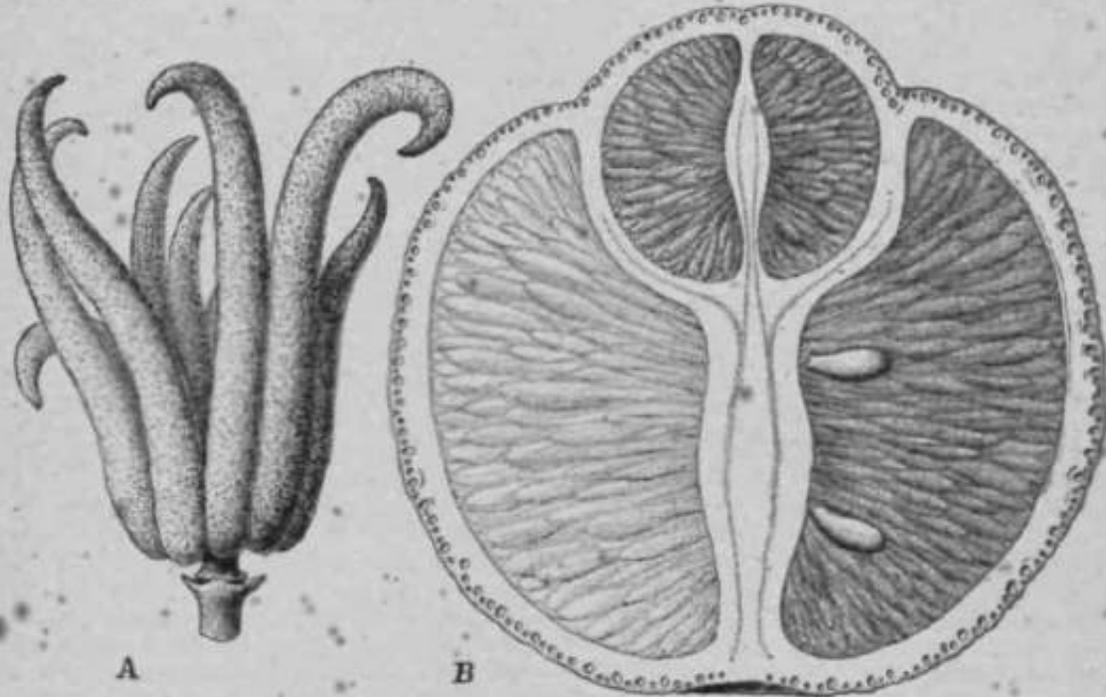


Fig. 156 A *Citrus Umonia* Oabeck var. *di0if<ta* Rlss. Prut-tjt mit getrennten Karpellen. — *fi O. sinensis* (L.) Onbeck. Xnbetorange. Frucht mit oberen und unteren Füllkernen. (Aus E. P. I. Aufl.)

r. anzi und Anzi (italienisch). Die Orangen werden vorzugsweise in den Provinzen Sizilien, sowie dem südlichen Spanien und Portugal kultiviert, Eodann in Nordafrika (MaVokko b'n > r < i n i s). jcut utch in Kapland und Transvaal. fcm<T in Paastina ffitt hatifustlichlich* die grotte IrUchtige ditkstuaUgc, (samenlos) a (r a - A p e l a i n c), in ITlllnillhn, FlritU, Louisiana, Texas und Arizona, in Obtsicu and Australian, firnur in .illin TroptnlXndcrn, in* danea fie aurh bisweilen verwildert vorkommen. Mcswna allein apurtierie 1912 1.1 Million Zcftner Ongei im Werte von 16 Millint'H JIark (aMI WarburpK *B<>*un<lm belicbi in auBer der B^iftorange^ iitb die N a l i i * o r a n g e (\ a T e l O r a n g e, die onte» ciii«r nabeUGrougr. S bi lbf (Fig. 156 B) cine kkeine, in der gioBeo Fmcht eingelH-ivt* TochU'iIntcbt «u ehthalten Bcheint, die #.uiureh eatntcht, daii ext TcSl kleinrrtr Frm LttUttr tin Luhem Slotkwerck t>innimmt. ate dlo ^ntcron (n"ilk*ren. Von den Xabel-Orangen werdti vielo Sabrarietlten in AmerBca kiitiiviert, »o die W fits hill Jfton- «nd B n I J i a - X u v r I mit groB^n. ZMgcispitlen, ««nenlosen FrQfhten, 'U' Thompsone Improved Navel «nd andere. Als B « d d h a t i n g e r - O r a n g e * Wordan Iriichto liezoichnet bei denen sich die cinzeln Fruchtblster,*weiche nur* sehwa die Pulpa entwickeln, voneinander ± ltsen. — T r a b u t, Lr« Oranger on Algieric, 1908.

Von den ?janiachen Sorten (Font de Mora, El Naranjo", PH cultivo y explotacion."Madrid 1922) aci die \ a l o n e i a O r a n g e genant. — Cb&r die in den lutiten Jahren so beciobt.ee-wofdgne, Ta (*f a - A p t e i ^ i n o {oder Sltamooti) vgl. ,l. D. O p p e n h e i m l), A prdimiffiry note on the orig-in of the Jaffa orange {Genetica IX [1928] 516—520); es ist ^ (Jtl cine Knoapen-

1) Bef. Am Bot Centralbl N.F. XIV 0>2») 410.

variation de*fo\$te Be 11*di(f)rangenkultur in Palaestina, Tropenflanzft XXXI [1928] 447-453"; H. G. P. wellj The Citrus Austry in Palestine, Pal. Depart. Agric. Leaflets IV Ser. 9. 1928). -- V«G 1 S. The Status of the Orange Industry in Palest. April 1930, in Hadar, Palestine Citro-k ffraph*III Nr. 5. - Die Washington Navel heift bei Tanaka var. *brasiliensis* Hort.; var. *algeriensis*, Tanaka ist Algerian Navel. — Uber die Sorten Ostasiens vgl. T. Tanaka, The best oranges of the Far East, in Journ. Heredity XX Nr. 1 (1929) 36-48, Stud. Citrol. HI 2 (1930) 191. — A. D. Shamel, Citrus Fruits Improvement, a study of bud variation in the Washington Navel Orange, U. S. Dep! Agric. Bull. Nr. 623, 1918.

Swingle fthrt aus Florida noch folgende aus Samen hervorgegangene VarietSten auf: Parson Brown mit mittelgrofen sehr frth reifenden Frtchten. Pineapple mit mittelgroBen. Oder grofen, zahlreiche Samen enthaltenden Fruchten. Homosassa, fast dornloser Baum mit mittelgrofen, sehr saftreichen Frtchten. — Florida Mutationen oder durch Bastardierung mit fremden Varietaten entstanden sind folgende: Boone, mit mittelgrofen ovalen oder llinglichen, sehr, saftreichen, sehr spät reifenden und lange am Baum bleibenden* Fruchten. Lue Gim Gong mit spatreifenden und bis in den Spatsommer am Baum bleibenden Fruchten. Drake Star, seltene Varietät mit bunter Beblätterung, gewöhnlich wenig tragend, bisweilen aber mit reicher Ernte ausgezeichnete Frtchte.

Als Citranges werden Hybriden von *Citrus sinensis* und *Poncirus trifoliata* bezeichnet; sie haben trifoliolate Blätter mit grOBerem Mittelblättchen, mit 2,5—10 cm im Durchmesser haltenden, orangefarbenen oder gelblichen, ± säuerlichen und aromatischen Fruchten; von den verschiedenen Bastarden vermag die Sippe Saunders am besten Winterkalte zu überstehen; sie hafr 5—6 cm dicke, orangegelbe, dickhautige, saure Früchte. GrSBere, meist samenlose, sauerliche, angenehm aromatische Frtchte liefert die Sippe Colman.

Citrangequats sind Hybriden zwischen Citrange-Sorfen *und Kumquat (*Fortunella margarita* [Lour.] Swingle); sie haben eine Bedeutung als Pfropfungsunterlagen für manche Kultursorten, z. B. Satsuma. — Limequats sind Hybriden von West Indian Lime (*C. aurantiifolia*) mit Kumquat. — W. T. Swingle and T. R. Robinson, Two

SSIS'S; 11 A 17568 of CURUS hybrids for the nome & arden > TM Journ. Agricult. Research XXIII S? L? 7? 3? - 'A* E. L on £ ley, Triploid Citrus, in Journ. Washington Acad. XVI (1926) 543—545; betnfft den Bastard (*Fortunella margarita* X *Citrus aurantiifolia*) X *Fortunella Bindsti* Thx Winffl 1. Seed Producti <>a in sterile Citrus hybrids, in Mem. Hortic. Soc. New York fill (1927) 19—21.

0. *aurantium* L. Baum (auf Sardinien solche mit 4—5 dm Durchmesser), seltener Strauch, m der Regel mit hellgrünen SchSBlngen, weißen, meist zwittrigeii Bltten und meist kugeligen oder etwas niedergedickten, meist orangefarbenen, 8—12fachrigen Frtchten von sehr verschiedener Größe.

Subspez. *amara* L. (karna im westlichen Vorderindien; nar'tun im südlichen Indien; naranj arab.; Arancio und Melangolo forte ital. Bi garadier franz.; sou* oder bitter t)der Seville Orange engl.; Pomeranze; *C. bigaradia* Loiseleur ex Duhamel; *Aurantium addum* Rumph. Herb. amb. II. t. 33), mit tief dunkelgrünen, stets sehr aromatisch riechenden Blättern, mit geflügeltem Blattstiel und eiförmigen bis langlichen, stumpfen oder spitzigen Blättern, mit weißen, stark wohlriechenden Bltten, kugeligen Frtchten mit sehr aromatischer, bitterer Rinde und saurer Pulpa; wahrscheinlich im sfldstlichen Asien (Cochinchina) heimisch und von da tber die Sundainseln, Vorderindien, Persien, Arabien, Syrien, Nordafrika nach Südeuropa gelangt, seit dem Ende des 9. Jahrh. n. Chr. in Arabien, seit 10p2 in Sizilien; erträgt von alien Arten der Gattung die in Südeuropa bisweilen eintretende Kälte am besten (Fig. 155 4—F). Seit dem 10. Jahrhundert haben arabische Xrzte die einzelnen Teile dieser Unterart medizinisch verwendet¹). Die schwach bitteren Blätter sind die officinellen Folia.» Ayrantii oder Folia Citri vulgaris; aus ihnen und den jungen Trieben wird ebenso wie aus den unreifen Frtchten das atherische Öl Essence de Petit Grain gewonnen. Das Glykosid Hesperidin ist wie bei den anderen Arten der Gattung reichlicher als in den Blättern in den jungen Frfchjten enthalten, welche als *Aurantia immatura*, *Fructus Aurantii immaturi*, *Baccae s. poma Aurantiorum immatura* officinell ein# Die äußere Fruchtschale, Pomeranzenschale, als *Cortex Aurantiorum* officinell, gibt bis zu 2% Bigaradeol von angenehmem Geruch und bitterem Geschmack. Große Mengen Öl (*Nafa Qi*, *Nero Qi*, *Otto*) für die Parfümerie werden aus den Blüthen, namentlich in Südfrankreich, gewonnen, und es stellt sich der Preis derselben im Verhältnis zu denen der Orangen wie 3:2. Außerdem werden die Pomeranzentrtchte zur Bereitung von Konfjtüren, Marmelade, Likören (Curaçao) und anderen Getränken verwendet. — Der Name Pomeranze soll eine Verktrzung des mittelalterlichen Namens *Poma aurantia* (Goldapfel) sein; *Pomum arfngus* im Latein des Mittelalters (Graebner, Synops. VII [19f5] 284).

*) Über die Drogen vgl. A. Tschirch, Handb. Pharmakogn. II 1 (1912) 541, II 2 (1917) 841; über die Bestandteile der**Citrus-Alien* vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. (1929) 622—639.

C. bigaradia Loisel.* wüchsst in wildem Zustande auf Sokotra und in Eritrea, nach Schwein-
I'urth in Bull. Herb. Boissier VII App. 2. (1899) 281; Graebner, Synops. VII (1915) 285.

fiubspez. *bergamia* (Riaso et Poiteau) Wight et Arn. (Bergamotte franz., Berga-
mo t engl*), naclp der nördlich %on Smyrna «gelegenen kleinaaiatfechen Stadt Bergama benannt,
mit kleinen, stflich riechenden Bliiten, kugeligen *oder hirmfOrmigen, glattschaligen, blaßgelben
Früchten mit angenehm säuerlLcher Pulpa. *In Sttdeuropa (seit dem 17. Jahrhundert) und in
Westindien kultiviert. Aus den Fruchtschalen wird das wohlriechende Bergamott&l ge-
wonnen. Var. *parva* Bisso et Foiteau, mit kleiner, kugeliger Frucht; var. *torulosa* Risso et Poi-
teau, mit birafcrniger, gerippter Fruchfc var. *mellarosa* Risso et# Poiteau, mit rundlicher, nieder-
gedrückter, an den Seiten gerippter Frucht.

Subspez. *khatta* Bonavia (Khattá, Kama in Ostindien), mit blaßgrttnen Scott-
lingen, mit tief dunkelgrttnen, nicht riechenden Blättern, mit ungeflügeltem, nur schmal berande-
tem Blattstiel und eifö'rmigen, gesägten BflLtchen, mit großen, außen rtflichen, schwach riechen-
den Bliiten, glatten oder warzigen, rundlichen oder eifö'rmigen, meist am Ende #zitzenfönnig
verlangerten, dickschaligen Früchten, mit saurer, orangefarbener oder blaß gelb-orangefarbener
Pulpa. "Bisweilen kommen sogar auf.demselben Baum zwei Formen vor: a. *laevis*, mit glatten
Früchten, welche sich in der trockensten und heftigsten Jahreszeit >Indiens aus den Februar-
und Marz-Blüten entwickeln; §. *verrucosa*, mit warzigen Früchten, welche sich in der feuch-
testen und heißen Jahreszeit aus den zur Regenzeit erzeugten Bltten entwickeln. Ferner ge-
h5rt wahrscheinlich hierher die var. *gulgul* Engl. (Gulgul, Kuthalree Nimboo, Jack
Nimbo.o, Rus Kankur), mit eifö'rmigen bisweilen 3 dm langen und 2 dm dicken, vielfach
gefurchten und warzigen Frtichten mit '2 cm dicker Schale, deren innerer Teil sehr weich und
schwammig ist, und mit blasser Pulpa.

C. myrtifolia Raf. ist eine dornlose schmalblattrige Varietät; Chinotto oder Chin-
nise, an der Riviera von Genua bis Toulon kultiviert, ist eine breitbl&ttrige Subvarietät der
vorigen. Bittersweet ist ein in Florida entstandener Bastard zwischen *C. aurantium*. Tm di
C. sinensis mit langlichen, an beiden Enden abgeflachten Frtichten mit stiffer Pulpa, aber bitteren
Scheidewänden.

O. ichangeri Swingle, A promising hardy new species from southwestern China and
Assam, in Journ. of Agricult. Research, Washington, I (1913) 1-14, pi. 1 and 7 fig. — 1,5—5 m
hohes Bäumchen oder Strauch, mit 1—2, auch 3 cm langen Dornen, verkehrt-eifö'rmigen oder
spatelfö'rmigen, gewöhnlich 3,5—6 cm langen und oben 2—3 cm breiten Blattstielen, 3—6 cm
langen, 1,3—3 cm breiten Blättchen, einzeln in den Blattachsen stehenden Bliiten und 8—11 cm
langen, 7—10 cm dicken Frtichten, welche mit einer 6—10 mm dicken, rauhen Schale und am
Scheitel mit einer flachen, 20—35 mm im Durchmesser haltenden, von einer Furche umgebenen
und die Basis des Griffels einschließenden Papille versehen sind, mit spindelfö'rmigen Schlü-
chen der sauren Pulpa und mit 16—18 mm langen, 10.*-12 mm breiten, 7—10 mm dicken Samen ver-
sehen sind. Nach E. H. Wilsons Mitteilungen an W. Swingle liefern in der Umgebung von
Itchang kultivierte Pflanzen dieser Art ausgezeichnete Frfichte, welche den fremden Residenten
des Yangtse-Tales als >Ichang lemon* bekannt sind. Sie werden den Fluß abwärts nach
Hankau und westwärts nach Sz-tschwan verschifft. Dies ist die am weitesten nordwärts vor-
kommende und noch viel versprechende *Citrus*-Art.

*C. ichangensis** var. *latipes* Swingle, die durch entwickelte Inflorescenz abweicht und, in
großeren Höhen wild vorkommt, wird von Tanaka (Stud. Citrol. II [1929] 155) als eigene Art,
C. latipes, bezeichnet.

C. mitis Blanco (*C a l a m o n d i n - o r a n g e*), mit kleinen, niedergedrückt kugeligen, orange-
gelben, 7—10fachen Früchten, saurer Pulpa und wenig Samen, ist von den Philippinen nach
Hawaii und Florida eingeführt worden und wurde von den Pflanzern als To-Kumquat be-
zeichnet. Diese Art ist sehr hart, vielleicht noch mehr als die Satsuma-Orange, flr den Haiis-
gebrauch, zu Marmeladen geeignet. Tanaka nennt die Calamondin *C. microcarpa* Bunge.

C. hystrix VC. (*Swāngiorange*) wird nach Merrill (Enum. [1923] 342, 343) auf den
Philippinen ziemlich häufig wild angetroffen und kultiviert. Die Früchte der wilden Pflanze
sind sauer und klein; es werden von Wester (Philipp. Agr. Review VIII [1915] 5—28) einige
nahestehende Arten unterschieden, die Merrill zum Teil für Bastarde oder Varietäten ansieht.

Hier ist anzuschließen *C. macroptera* Montrouzier von Neu-Kaledonien bis Birma. Kommt in
Neu-Guinea vor (C. T. White in Journ. Arnold Arb. X [1929] 226).

Tanaka unterscheidet: var. *Southwickii* (Wester), var. *annamensis* T&ntika, var. *micrantha*
(Wester).

Über die ostasiatischen und pazifischen Arten vgl. noch: T. Tanaka, Discussion of the
pomology of the most important Pacific races of Citrus fruits, in Proc. 3. Pan-Pacific Sc. Congress *
Tokyo 1926 (1928) 2002—2011; Remarks on Citrus and Citrus relatives in China, in 'Lingnan' Sc.
Journ. Vn (1929) 387.

Eine Übersicht über die von Swingle gezogenen Bastarde und ihrer Namen liefert
© r, In Fruwirth's Handt. L c. 130.

Bildungsabweichungen.

Die kultivierten *Citrus* zeigen vielfach Bildungsabweichungen, welche für die Morphologie der Gattung und auch im allgemeinen wichtig sind. Aus der sehr inhaltsreichen Zusammensetzung in Penzigs Pflanzeneratologie*). S. 339, 2. Aufl. II (1921) 403—201, entnehme ich Folgendes:

1. Eine Art von Cauliflorie wurde von Trinchieri an ziemlich alten Bäumen von *C. sinensis* und *C. limonia* beobachtet.

2. Die Blätter von *C. sinensis* und *C. limonia* zeigen bisweilen gabelig geteilte Ähren. »Es handelt sich in diesen Fällen seltener um echte Gabelspaltung, als um Pseudogabelung, durch Zurückbleiben im Wachstum des Primärnervs.« Werner kommen bei der ersteren mitunter Blätter mit 2 und 3 Blättchen vor, namentlich an Keimpflanzen. Mitunter unterbleibt auch bei *C. dequimana* die Gliederung zwischen Stiel und Spreite. — Bei *C. limonia* ist manchmal die Gliederung zwischen Blattstiel und Spreite nur einseitig ausgesprochen, während auf der anderen Blattseite die Spreite sich ununterbrochen bis zur Insertion hinzieht. — Penzig sah bei *C. Umanj* mehrfach Blätter, deren Spreite an der Basis normal war, während sie gegen die Mitte sich bis zum Mittelnerv einschnürte und die obere Hälfte als Ascidie ausgebildet war.

3. In den Blütenständen tritt bisweilen Verwachsung von Blüten auf.

4. In den Blüten ist die Zahl der Sep. und Pet. veränderlich, desgl. die Zahl der Staubblätter, je nachdem die Spaltung bei den Staubblättern des inneren Kreises \pm vorgeschritten ist. Sehr häufig wird ein Teil der Staubblätter petaloid und die Blüte dadurch zu einer gefüllten. Andererseits wird auch bisweilen ein Teil der Staubblätter zu Karpellen, welche nicht selten dem normalen Gynoceum angewachsen sind. Solche Abweichungen finden sich sowohl bei *C. sinensis* und *C. aurantium*, wie bei *C. limonia* und *C. medica*.

5. In der Frucht findet man bisweilen die Zahl der Karpelle reduziert, so bei *C. aurantium* bis auf 4. Häufig sind Bildungsabweichungen mit gefingerten Früchten, mit ganz freien oder nur teilweise verwachsenen Karpellen, besonders bei *C. limonia*, aber auch bei *C. medica* und *C. sinensis* und anderen kultivierten Arten (Fig. 153A, Adesmie carpellaire, Aranzo cornuto); solche Varietäten werden als Kuriositäten (Finger des Buddha* Finger-Orange, *Sarcodactylis*) kultiviert. Ausführliche Literaturangaben s. in Penzigs Pflanzeneratologie H, 2. Aufl. (1921) 195, 196; Ch. Bernard in Ann. Jard. bot. Buitenzorg XAA* (1920) 26—36. — Ferner sind nicht selten Früchte mit 2—4 Quirlen (Superfoetation), von denen die inneren bisweilen auf einem verlängerten, in der Fruchtmitte emporstrebenden, Achsentheile emporgehoben werden, so daß wir dann in der Frucht obere und untere Fächer unterscheiden können (Fig. 156B). Ausführliche Literatur bei Penzig l. c. 196, 197. — Auch in den Achseln der Karpelle können neue Karpelle auftreten (Prolifikation).

6. Durchwachsungen finden sich in den Blüten von *Citrus sinensis*; es treten im Zentrum der Blüten mehrere abwechselnde Kreise von Staubblättern und Karpellen auf. Ferner treten bisweilen in den Achseln der verschiedenen Blütenphyllome neue Blüten sprosse auf.

7. Gemischte Früchte (Bizzaria) treten bisweilen an sonst normalen Orangepflanzen auf; sie zeigen an der einen Langsseite oder in einzelnen Sektionen alle morphologischen und physiologischen Kennzeichen von *Citrus sinensis*, während die anderen Teile derselben Frucht Struktur und Inhalt von *C. medica* subspez. *genuina* oder von *C. limonia* aufweisen (Fig. 154). Diese gemischten Früchte, welche man seit 200 Jahren kennt, sind wohl sicher auf Baatarisierung zurückzuführen.

T. Tanaka (Bizzaria, a clear case of periclinal chimera, in Journ. Genetics XVIII [1917] 17—85) führt die Erscheinung auf eine Pfropfung von *C. medica* und *C. aurantium* zurück und deutet sie als Periklinal-Chimäre; Bot. Centralbl. N. F. XIII (1928) 328.

8. Als Xenie ist nach Penzig wahrscheinlich eine Zitrone (beschrieben in Gard. Chron. 1886, Nr. 631, p. 139) aufzufassen, von der ein Fach Zitronen-Geschmack hatte, während die anderen Geschmäcker von Apfelsinen zeigten. — F. W. Brown, Orange-like fruit from a lemon tree, in Journ. Heredity IX (1918) 308—310.

9. Die Polyembryonie ist bei den *Citrus*-Arten eine fast normal gewordene Erscheinung. (Vgl. Fig. 91.) Die Zahl der Embryonen in einem Samen steigt bisweilen bis auf 13, sind meist nur wenige davon keimfähig. Bei der Keimung können oft die jungen Pflanzen miteinander verwachsen. Bisweilen erfolgt die Keimung schon in der Frucht, zuerst von Gelpert (1847) beobachtet. Endlich sind auch trikotyle Keimlinge nicht selten.

10. Parthenokampanie, nach Osawa (in Journ. College Agric. Tokyo, IV [1912] 57) teils auf unvollkommener Ausbildung des Pollens, teils auf Degeneration des Embryosackes ruhend, ist in vielen Varietäten der *C. sinensis*. (Washington navel, Nabelorange; und *C. nobilis* konstant. Bei *C. nobilis* findet sich jedes Stadium mangelhafter Pollenentwicklung bis zu Reduktionsteilungen. Bei *C. sinensis* geht meistens die Spermatogenese nicht über aa

i) Anmerkung. Jasselbst auch ausführliche Literaturangaben. Noch ausführlichere Beobachtungen der teratologischen Verhältnisse bei den *Citrus*-Arten findet man in Penzigs Studi botanici sugm agrumi e sulle piante affini (Roma 1887) 61, 69; 99, 110; Taf. VIII, IX, A.

Mutterzellstadium, hennus. Bei hlydyn Arten sahreitot die Oofroiftsia gew<hnlit* h bis mr Bildung "fler ifegasporen. Da cinig* nonnalc Eiubryos, Jleko entstanden, kam es auch ziir^Entwicklung einlget „Samo» Bei *C. nobilis* wird das Ausbleifcen der Samentntwirkkhing m^ir thirrh Verkummerung der Embrya^icfo voraiihift, als durch solche de» Pollens. Uio Chrorioaomenzachten dieser Art &nd 8 and 16. •

Sch&dling 6 der lfciiitivi#rten *Citrus* s-Art?n.

f i / r M a - K r e b 8 k r a n k h t * i t f i d J u V ' h d e n i S c h i z o m y c e t ^ n *Pseudomonas citri* Easac hervorgerufen. Auf Uitiso Kranklnjit. bezifchen sich lahleiche AthMrfhmgftH, von denen wjr liier nur folgetido ah btsondeftt p-ifliti^ hervorheban: F. A. Wolf. <^itrus-f, linker, in Journ. Agr. Resean-h VI (1MB) 6U—99, 4 plates. — V e W t l e r, Further data on the *Citrus* canker affection of *Citrus* species and varieties at Lamao, in PhDippfafl A^r. Bev. XI (litltt^ 200—^06; Su««?piibility aud T6ii-*tance to *Citrus* canker of the wild relatives, *Citrus* fruits and hybfids of the genuH *Citrus*, Wellington Juurn. Apr. Research XIV (1918) 987—357. — H. A. L e e, Further data on the suacept. ol R<t,aeouB planjs to CitrMS-cajiktr, ebenda XV (ISIS) (561—1566. — F. T. M B L e « H', A. study of the structure of tJi« stomata of two Miieie» of ^*Citrus* in relation to *Citrus* canker, Bull. of the Torrey Bot. dab XLVHI (1921) 101—106. — J. H i E O in Stud. Citroi. TV 2 f198I> 167.

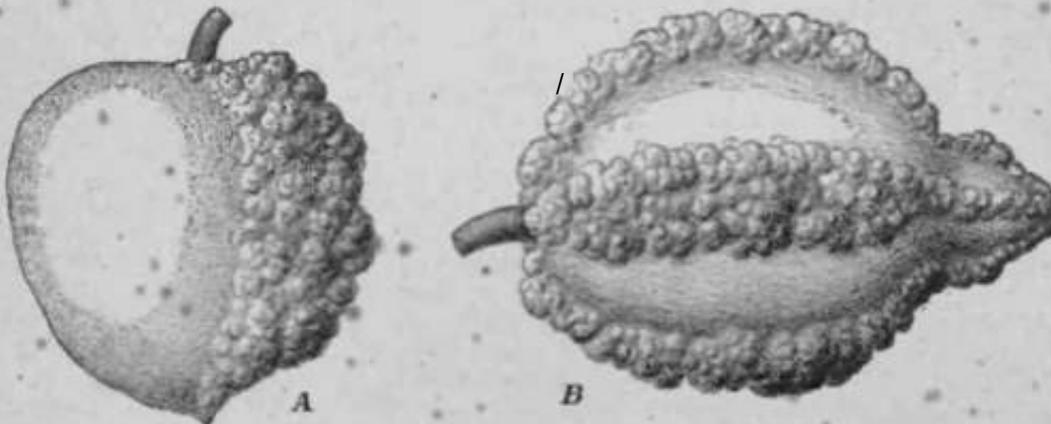


Fig. 181. 1. «Gtniischto Erflichte, Btwurla. Van Vitrw #»U>HI> (L.) Osheck nnd *C. mtOica* L. Bef
beilten Krtu-litrijn waren die Rlatten Tello ormi«<«fiirl.su lOrango), die wfralgen Tcile gclb (Zitrone).
• (AUB "E. P. i. A oil.)

Der Schizomycet *Pseudomonas citri* wurde in Alabama tuerst ant Simlingen. vjn *Citrus maxima* beobaL'htet, welche flir diefien Schiaomyceten beondtra empfänglich zu ain acheinen, so dann auf *Pontfrus. Citrus turnntium*, VaTJc(Jiten von *C. nobilis*, *C. fneilica* xnd *C. aurtmtHtoUa*, u i c h t ; i u f *Formnrla* in Alabama, dagegen hi Louisiana und von Swingle auch in Japan, von WII Stt Scbiiom) ret nach Am«ik» selangt tn »ein Hhritt. Pit Infektion erfol^t dur * natiftlfliliu rittfningen (^tctnata) uod darch Wund*ii: die Bakt. rit-u ddfagM m'-U* jwiel* i, >ian Zellco d*r ^Virupftaaxc vor nnd b«wirk«n b<trlichtkhe Uyp<itrophiea. In dm Kr>b<biMiiijzen wurden aueh *Phoma*, *Fusarium* «nd *Gtotatporium* vorgefunden, besondTs lit *Phoma soda* Wolf bei der.ZcmOnios d«r G«w«b« tltiir. Die *Pamudamotm* Mfalit jung» und liters Zvei^ BUuter und Frlichte; Rec«n nnd Tan tngen viri inr Vrrhreitunp At* Rakt«innu und An PUwporni bei. Bekämpfung d\$Sa SfluLJLlNg* 1st »nr mftflich dnreh prflndliche Vemichtttng d*r betalleaen Blume.

Leo hat bei 24 Arten a«« £8 Gattan^*n der Etitirwn fMtst«llen kOnnen, d&6 19 Arten empfänglich f)TmvfuhgmVPiewdafmo*ascUri*im. Atatantiaiarifolia. Aegtymarw»«la», *Bdsamocitru, gabonensis* siml sii Inx it:iuntil, *Fagan rhctsa* srlicint immun *a win. — *Murrayit rto/fca*, *Atalantia disticfia*, *Ataitntia* (or><ji/^ tlimeutata. A. ritroiiSf^, *Fprtun'-Un japomtea* wid«rslehen d« Itpnfung. — *Ctaüsena lanafam*, *Feraaia Kjnoafa*. *FerottrUa Imdda*, *Cfiaetotpcrmum tfutnotum*, *iJcsprattfusa crenu/ufa*. *Srtmo citrus glauca*. *FortvneBa Bindsü^ Wecocitnu auitralis*. If. auatraloinr.a, *Toddatin asialtea*, *Evodia Ridlcycf*, *E. latitotia*, *Melincepe tripkyl** kGnn«n dorch Sad«hiiche mit *Pseudomonas* inftttsrt wi-rden. *Ciawema iansittm* und *Ftromia Umonia* reagirrea Unp*««m auf die Ififektionj die itrter-fn li^mlirh MtadL C**eI<upermum gUHnsum xeigt natOrliche Inft.ktion von *Cirus-Krvhs*, imd anf Am Philippin^*n ist *itmm* Empflogiichcait grOfier jls* dk von Cf/rus ^«ert3f». *Fartuntlin Hindüi* in ^ji-C'hina. weit rnlf-rnt von den L'rsprungut&tten d*r <'t/r«s-Kreb8-tnfektion, zeigt reichlikli *CMmm&atu* und ist ftrahrichftinUch dna wilde Wtrt*planj:o. von welcher *Pseudomonas Atrl* auf kadfvii r- I HIM nbH^egang* n ist.

Ho Lean flndet, daB Ctirtw no&Uts var. *Szinktm* der Infektion mit *Pseudomonas citri* b hohem Grad wdersteht, wahrond Cif *« fflloiffin sehr cmpfanglkH ist; er zeigU daB bei ersterer t1# Vorhbft mit cin^ro engen Spalt, *ei letzterc 8ar Vorhof durch cine weite OOning nach auOcn

mtndet. Durch letztere vermögen die Bakterien mit Wasser leichter in den Vorhof einzudringen, als durch den engen Spalt der Stomata von *Citrus nobilis* var. *Szinktm*.

Besonders zu beachten ist die Übersicht über die Bakterienkrankheiten der Citrus-Arten von Stapp in Sorauer's Handb. Pflanzenkrankh. 5. Aufl. II (1928) 184—191, wo auch die *Adenoseudomonas citriputeale* und *Ps. citrifaciens* sowie die Gummosis besprochen sind.

Weitere Angaben über parasitäre Schädigungen müssen hier unterbleiben; es sei aber noch hingewiesen auf folgende Arbeiten aus letzter Zeit: J. R. Winston, Citrus scab, its cause and control; U. S. Dep. Agr. Bull. Nr. 1118, 1923; Relat. susceptibility of some Rutac. pi. to attack or Citrus-scab fungus (Journ. Agr. Research XXX [1925] 1087—1093). — F. A. Wolf, The primary stage of the fungus which causes melanose of Citrus (Journ. Agric. Res. #XXIII [1926] 621; *Mythecopithe Citri*). — H. S. Fawcett and H. A. Lee, Citrus diseases and their control; 1926, 582 pp. — S. Ikata, Stud. in the causal origin of Citrus Scab (Stud. Citrol. I [1927] 1-21; *Sphacelia Citri* n. sp.). — Cl. O. Smith and H. S. Fawcett, A comp. study of the Citrus Blast *Wetfium* and some other allied organisms (Journ. Agric. Res. XLI [1930] 233—246). — L. Louks, Some physiol. stud. *Phytomonas Citri* (l. c. 247—258). — K. J. Klotz and D. Fawcett, The rel. resist. of variet. and spec. of C. to *Pythiacystis* gummosis (l. c. 415—425). — Man hat Blausäurebegasung gegen die Schädlinge angewandt, aber zugleich eine dtagende Wirkung der Blausäure beobachtet; G. Gassner in Angew. Bot. VII (1925) 74. — Über die Anfänglichkeit verschiedener Arten gegen Pilze vgl. Tanaka in Stud. Citrol. IV (1930) 21. — K. Sawada, Lecture on parasitology of Citrus fruits and trees (Studia Citrol. III 2 [1930] 248—267, IV 1 [1930] 265—283). — Tanaka, Floridas Battle against the Mediterranean Fruit Fly, l. c. 282—290. — L. Petri, Lo stato attuale delle ricerche sul «mal del secco» dei limoni, in R. Staz. Pat. Veg. Roma X (1930) 63—107.

Innere Limonenkrankheit ^{li} Internal decline of lemons ist in Kalifornien seit dem letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts beobachtet worden, und wurde mit verschiedenen Benennungen (blossom end decay, tip deterioration, yellow tip, dry tip) bezeichnet. Die Krankheit tritt in den einzelnen Jahren in verschiedenem Grade am So waren 1920 in vielen Pflanzungen 10 bis 60% der Früchte verdorben, während 1921 in den selben Pflanzungen nur 2—5% der geernteten Früchte erkrankt waren.

In den noch grünen Früchten sind am Griffelende die ersten Symptome der Krankheit wahrzunehmen: Kleine zylindrische Öffnungen in einem Kreise innerhalb des Gefäßbündelringes, entstanden durch Kollaps der parenchymatischen Zellen, und etwas später sind die Gefäße mit einem rot bis rostbraunen Gummi versehen. Auch geht das Gummi häufig auf die benachbarten Gewebe über. Die gelblichgrünen ^{li} Silver fruits zeigen weiteren Wasserverlust und Kollaps der Zellen am Griffelende und in der ventralen Plazenta. Die gelben ^{li} Treeripe Früchte verlieren noch mehr Wasser, so lange sie an den Bäumen bleiben. Bartholomew verfolgte die ^{li} *W* der Gefäße von der Frucht in den fruchttragenden Zweigen; hierbei ergab sich, daß die ^{li} in denselben höchstens bis 6 cm tief vordrang. Derselbe Autor hat auch festgestellt, daß man ^{li} Abfallen oder Entfernen der gummosen Frucht die Gummibildung in dem Fruchtzweig aufhört.

Die nachstehend verzeichnete Literatur enthält ausführlichere Angaben über das Verhalten der endoxerotischen Früchte.

E. T. Bartholomew, J. T. Barrett and H. S. Fawcett, Internal decline of lemons, I. Distribution and characteristics, American Journ. of Bot. X (1923) 67-70, pl. VII; Bartholomew, Internal decline of lemons II. Growth rate, water content, and acidity of lemons at different stages of maturity, Amer. Journ. of Bot. X (1923) 117—126; Bartholomew, Internal decline of lemons III. Water deficit in lemon fruits caused by excessive transpiration, l. c. XIII (1926) 102—117; Derselbe and W. J. Robbins, Internal decline of lemons IV. The carbohydrates in the peel of healthy and endoxerotic fruits, l. c. XIII (1926) 342—354; Derselbe, Internal decline (endoxerosis) of lemons V. Concerning the comparative rates of water conduction in different twigs and fruits, l. c. XV (1928) 497-508; Derselbe, Gum formation in the lemon fruit and its twig, l. c. XV (1928) 548—563.

136. *Fortunella* Swingle, A new genus of Kumquat Oranges, in Journ. of Washington Acad. of sciences V (1915) 165—176. — Blüten 5-5zählig (selten 4—6- oder 7zählig), klein, im Querschnitt ± kantig. Kelch breit, 5zählig. Pet. 5 (selten 4) weiß, spitz, 8—12 mm lang. Stam. 18 oder 20, unregelmäßig in Bündeln zusammenhängend. Staubfäden breit linealisch, oben zugespitzt. Gynäzeum einem Diskus aufsitzend. Ovarium fast kugelig, 3—7, gewöhnlich 3-6fächerig, mit je 2 Samenanlagen in den Fächern; Griffel meist kürzer als das Ovar, bisweilen auch kürzer als die kopfförmige, mit 5 großen Oldrisen versehene Narbe. Frucht klein (18—35 mm lang, 18—25 mm dick), eiförmig oder kugelig, mit dicker fleischiger und aromatischer, etwas stiftlicher Schale mit 6—7, selten 7 Abschnitten; Pulpaschlauche klein, spindelförmig bis kugelig mit saurem Saft. Samen eiförmig, glatt; Embryo grünlich. Keimung mit hypogäischen Kotyledonen.

die ersten Blätter breit eiförmig, fast sitzend, gegenständig. [^]- Strauche* oder kleine •
Bäume von der Tracht der *Citrus*, mit einzelnen oder wenigen Blättern in den Blattachsen.

6 Arten, welche nach Swingle (in Bailey, Stand. Cyclop Hort. III [1922].1269) sich
folgendermaßen anordnen.

Untergatt. I. *Eufortunella* Swingle 1. c. 169. - Frucht 4-7fächerig, an der Innen-
seite der Wandungen ohne Warzen. - A. Frucht kugelig, 2(1-25 mm dick) 4-fächerig. Samen
klein, an der Spitze stumpf. Blätter blaß, mit stumpfer Spitze; Adern unten nicht hervor-
tretend: *F. japonica* (Thunb) Swingle (*Citrus japonica* Thunb [1780] = *C. madurensis* Lour. [1790]
= *C. inermis* Roxb. [1832] = *C. microcarpa* Bunge [1833]), in China heimisch, in Japan kultu-
viert (Kumquat). - * Frucht eiförmig oder langlich, 5-7fächerig. Samen ± zu-
gespitzt. Blätter gegen die Spitze verschmälert. - Ba. Frucht länglich bis zur Größe eines
Taubeneies, getrocknet 5-6fächerig. Blattstiel schmal berandet. Pulpaschlauche spindelförmig:
F. margarita (Lour) Swingle (= *Citrus margarita* Lour.) bei Canton, in Kultur (OT 1.1 Knm-
q d a t / - Bb, Frucht oval oder fast kugelig, 6-7fächerig. Blätter sehr dick Blattstiel, an der
Spitze schmal geflügelt. Pulpaschlauche fast kugelig oder oval? *F. crassifolia* Swingle in China
(Meiwa Kumquat). Sehr fruchtbar. Nach Swingle möglicherweise eine Hybride oder
Mutation. Die Früchte dieser Arten werden im Ganzen roh oder in Zucker ff^{TM***TM}«»-

An *F. crassifolia* schließen sich an *F. Swinglei* Tanaka (Malakka) und *F. obovata* Tanaka
(Stud. Citrol. H [1928] 252; Bull. Soc. bot. France LXXV [1928] 714).

Untergatt. H. *Protocitrus* Swingle 1. c. 174. - Frucht 3-4fächerig, an den Wan-
dungen mit zweierlei Emergenzen, mit gewöhnlichen Pulpaschläuchen und mit ^{w a T M < n c f > T M ^ A T M}
Bildern von Aggregaten gelblicher Zellen: *F. Bindsii* (Champ.) Swingle (= *Sclerostyhis Bindsii*
Champ. [1851] = *AUOantia Bindsii* Oliv. [1861]) auf Hongkong (Hongkong Wild Kumquat.
W. T. Swingle, Kindzu or Golden Bean Orange, *F. Bindsii* from historic, taxon. and cytol.
ttandpoint, in Proc. 3. Pan-Pacific Congress 1926 II (1928) 2001. iw h r r i

Ob *Citrus erythrocarpa* Hayata (Icon. pi. Bormosanarum VI [1916] 13), deren Beschrei-
bung »*Fortune! la erythrocarpa* Hayata« eingefügt ist, zu welcher ferner am Schluß bemerkt
ist: »Near *Citrus japonica* in the 1-seeded fruit, but differs from it in having shortly apiculate
lyptical fruits and trifoliate leaves«, als Untergattung zu *Fortuneua* ^{STMSTM TM*TM*}»
wage ich nicht zu entscheiden, da Blätter nicht bekannt sind und die Synchronie auf einer Seite mit
linealischen verzweigten Arillen versehen sein sollen. A v w m t v i h ^ Ben

Die Hybriden zwischen *Citrus aurantium* und *Fortuneua margarita* oder *F. japonica* ließen
Limequat; sie widerstehen der Kälte besser als die Lime-Sorten ^{TM* TM d ^ f ^ *}
fallen vom Krebs, *Pseudomonas Citri* (Swingle in Bailey, Stand. Cyclop. Hort. TV [1922] 1882),
vgl. *Citrus*, Rivista della Camera Agraria. Messina XM (1924) 347. - Vgl. ferner auch J. C. Th.
Uphof, Der Kumquat, in Tropenpflanzer XXXI (1928). 265—267.

V Citropsis (Engl. als Sekt. von *Limonia* in E. P. HL-4 [1896] 189) Swingle et
M. Kellerman Journ. of Agricultural Research-I (1914) 421. - Die Blätter sind 4-5-
zählig, ziemlich ansehnlich und erinnern an diejenigen von *Citrus*, haben jedoch mehr
als 8 oder 10 Stam.; ihr in einen langen Griffel übergehendes Ovar enthält in jedem Fach
eine Samenanlage; die Frucht ist mit fleischigem Eriokarp versehen und enthält in den
Fächern eine schleimige oder wachsartige Pulpa, deren am Grunde breite Emergenzen
sich nach oben verschmälern. - Straucher oder Bäume mit ziemlich großen ziemlich
starrten, unpaarig gefiederten Blättern mit sehr breit gefiedertem Blattstiel, mit 5-7
stumpfen oder zugespitzten, ± gekerbten Blättchen, oder mit gedrehten, bisweilen auch
auf L Blättchen reduzierten Blättern, mit 1 oder 2 Domen in den Blattachsen und ein-
igen Blättern in sitzenden oder gestielten Blättern. Bei der Keimung sind die ersten
Blätter ^{jpg en * tan m ^ | regt - m A} zentralafrikanischen Waldgebiet. Am weitest verbreitet ist
C. articulata (Willd.) Swingle et M. Kellerman emend. Engl. (= *Citrus articulata* Willd. Herb.
n. 15 Spreng. Syst. Vel. V 3 [1826] 334 = *Limonia Preussi* Engl., Fig. 158F-ff); sie wurde
von Vert 1786 in den 50-75 km nördlich von Accra gelegenen Gebirgen gefunden und von
E. Baumann am Koli bei Kame in Togo; in Kamerun am Elefanten-See bei der Station Johann
Albrechtshöhe (Musalo Bakundu) und bei Bare, sodann im Bezirk Kr. b., am Westabhang des
Randgebirges, ferner im französischen Kongogebiet, im belgischen Kongogebiet bis zum Kasa,
• (*Limonia Demeusei* De Wild, und *L. Poggei* Engl.) und auch noch an der Kongo-Grenze desselben im
NW des Fort Beni, überall als Strauch. Sehr nahe steht voriger Art auch *C. trifoliata* (Chev.)
Swingle et M. Kellerman, auch mit gedrehten bis 2paarigen Blättern, aber ausgezeichnet durch
große Blüten und dünne, vom Fruchtknoten scharf abgesetzte Griffel (Fig. 158 J), an der Elfen-
beinküste am Koue-Fluß (Chevalier). In der Blattform stimmt mit *C. arhculata* auch *C. Schwein-
furthii* (L.) Swingle et M. Kellerman überein; aber diese Art besitzt, wenn, wie es nichtig scheint,
Tawnia ugandensis Baker mit ihr zu vereinigen ist, einen scharf abgesetzten dicken Griffel
(Fig. 158 K) der nur dreimal länger ist als das Ovar. Diese Art wurde zuerst von Schwein-

1

furth IN Q#rf9Wttldym jm Sordfliten dfts Albert NJUM um 700—800 m aufgefunden, ferner von Stuhjmann am Iturj im WKW. de* Albert Xjan?a, im westBchen Uganda von Bag- welche



Fig. 158. A— Zweigtück mit Blatt und Infloreszenz; B. Blütenstand; C. Blüte; D. Pistill; E. Ovar. - F-ft *O. articulata* (ifrihw.) Swingle et M. Kellerman. - G. Pistill; H. Querschnitt; I. Querschnitt; J. Querschnitt; K. Querschnitt; L. Zweigtück mit Blüthen; M. Pistill; N. Querschnitt; O. Pistill; P. Querschnitt; Q. Querschnitt; R. Querschnitt; S. Querschnitt; T. Querschnitt; U. Querschnitt; V. Frucht im Uiguiichtitt.* <Auk E. P-S-

M j U b r a e d bei KifiJku im Gebitt von Irumu im trockeutn C><<owt/ra-Waia und 'beim Fort **Bali ummalfo** *Limonia Pogtjet* Engl. am Kiinai m>chte ich im Gegensatz zu S w t n g l e nicht liierher rechon, Zwd Arten siml ausgezeichlpt durch lange TraufetspiUe der Btatchen und durcli" #i> am Scheitel +. 4Iappige8, Ovar. Hierher gel^Ort *C. gabunensis* (En^l.) Swingle et M. Ke<pn

(inkl. *Limnolobos* DC. Wildem.). Blätter 1—7 Röhren tragen umf. dorn. Gynoplior kurz und breit m (Fig. 158 t—A'; PS ist ein Strauch 4—6 m hoher, Baum, **hlaflg** in i iitmu, in SpanBCll (iuinea (m l> a s c h u U c l i, o k c k a b e j (^ und utich im Koiiigokeckeke 4fLfolonfa *Lacourtiana* De WMer.)- Die andere Art ist *C. Zenkeri* Engl., mlt 1—^Bpimii- g *icedtblfl.tteni, schr echmaJ gefüglteit Blati.sti>-lin. nil sdemlieb kk'inen Blitcn und <i*lniiera Gj-uoJjior, im lighten Uferwald bei Bijmidi in Sud-K&merun i Fig. 158 A-tE). — African Cherry Orangej S Vingte in Bailey, Sfcind. Cycl. Hnrtic II (1822) 779. — Hutchin- •on u d D i i k i e I. FL Wort Trttt. Afr. I 2 (1928) 482. — T a n n k a (Stud. citrol II [1928] S5) neimt 0 Arceu (u. a. G. *citHolia&xiiLka.*)*— *O. angolensis* Excll in .Journ. Dot. LXV Supjtl. I (1927) 5* (PI. G«sSweil«r., Angola), vorwandt ruit *C. Setweinfurdtii*.



Fig. 1W. *AtgU marmto** (L.1 Correa. A Zwulg mit SI (He: li Knosjie; 0 BHite tiach Etitfornning tier •Pet. Im LaugBschtitt; /> Gyiiftzeum; AT <In «olcaes ifn L&ngEschnlU; >' dtsselbc Im (juareclinftt; <; ilia 1 r 11 • h! Im tjuei-suliuu; H Ssme im LILnftssoiutitt. «(Aus K. P. 1. A nil.)

' 138, *Aegle* Correa (1798¹) in Transact. Lion. Soc[^] V (1800) 222; E. P. III. 4. 194. *WUacus* [Rumph. Herb. amb. I (1741) 197 t. 81] 0. Ktze. Rev. gen. I [1«t1] 98; *Belou* Adans. Fam. II [1763] 408). — Bliften ?. Sep. 4—5, bis Über die Mitte zu einem gezShnten, abfalligen Kelch veroint. Pet. langlich-eifOrmig. **dachig**. Stam.«, mit ^friemen-f fi r tn J gen Sta ub f * den und lanpen, linealischen Antheren, pineni kurten, scheibentürmigen Diskus oif gefUgt 0 v a r a u 8 8—20 Karpe Uf M i u m e i n e z y l i T i f l r i s f b e Achae.gftbildet. zyHndrisch. mit oo Sreihig stehenden Samenanlagen an den zentralwinkelstiindigen Plaxenten; Narbe lilnglich, dick, mit L&ngslurchen. Beere kugelig, groQ, mit harter • Rinde, -8—lfjfacigerig. mit oo, von" aromatischer Pulpa umgebenen Samen. iSflnen **UbOgldt**), zusaniniengedrückt, mit wolliger und klebriger Schale. — Dornige Bitume mit abwechselnden. **gedreitec Bliftern** nn< \ .dilnn krantigen, gekerbtcn, stark durchscheinend punktierten Blftttclien, BIUtcn ziemlich groC. grtttilioliweiS oder weiß, gestielt. in lockeren. achselstaudigen Trugdolden oder in Kispn.

') per Xamc iHrde iuerst rgn Roxburgh (PL Coromantleil [1798] t.'143) eingeführt, aber mit dor Autorschaft von Correa.

1 Art ini troplsi-hun .V-k-u: *A. marmel* Jas iL., Cmrea] tin kleiner Bjiunw nit kurzem, bisvf ilen 5 dm dickem btamm un.l oval« K_{lone}. udw Banrtlsffauch mil h, llgrauer torkroicher Itinde ond zahem ~~.....~~ 2-3 cm langen Dornen in den Achseln der ziemlich lang gwtdaJffla Blatter, mit llinglich-lanzettlichen, stark gekerbten Blättchen (die seitlichen sitzend, die i-misUindign oft langgestielt). Früchte groß, kugelig, länglich oder birnförmig, 5-10 cm dick, mit glatter, grauer oder ~~.....~~ »... aimi, »... ber Pulpa; oft in ganzen Boatanden wildwachsend, im i?iwaincgsbirp.*untl d<nT iufleren"ilimaJaja"von DKIUUI I^{is} AJ*tm, lua 1300 in jurfsteigend, terser in Behir, Beng*1<i. dan wntralea und sfidicoE listen, »o*!V" Bu"»»; in ga» OBtindien, aafier im-P<nd«b*b, kuUivi<t, oft in der NShe der Hindu- tentpel scpllaniL fHg. t»>. - Ba.Hre<; B*1 fruit U.e; Bengal Quinue, - Cfrtt" marmelos L. #

Nutzon. Das Holi von *A. marmelos* ut *wegta* M-iaei Fertiekeit gescb&tzt (Brclimor iQ Wjosnoi, Rotet. II T<|>; 12»). Dfc », trocken Zusumde harte, durchscheinende v^ul^{ta} fnilet m Iadien tiei iJiarhOen und I>yi!<itPri« modiinische Verweadang, außerdem ?u Limonaden nnd KonflikturTM. auch ab Zusatz n» >|((rt*), naueDIJkh bd Rrunnenbaut<n. Aua*den Fri.v^ul^{ta}halen werden Schnui(ftnli.k*InMTi getvn,g% uad aus den Biuu-] <it-i in Endfen efm wolilriochondes P*^f- füiii hngestflit. Auth gelien noch die Rinde und die# Wurzt als Heilmittel gegen Verdauilingsbeschwerden u«d # Unterleibaleid?n. — Kirt» knr, Basu and J. & s. Ind. Med. PL (19(8) 2T3. — Gamble, Ind. iimH[T9 CaBB) 131.



Fig. 160. *Swinglea glutinosa* >BUa*o) Mwr. Querschnitt der Frucht, »*j&t di* .lick.- Ringe mit langen, dünnen, zugespitzten Öldrüsen, siehe Anne Mltt*1<-hitbt, ein Endokarp, die behaarten Samen enthalten. Filoimr umgibt. Sat, dr, (Nach .swindle.)

139. *Swinglea Merrill* in *Jouta*. Arnold», Arbor. VIII (1927) 131#(CAae/OS/?er/nww M.UoemoJ¹. Synopg. monogr. I [18&4] 3%tt's Untergatt von *Limonia*; Swingle in Journ. Washington Acad. II' [1913] 101). — Eiaten g. Kolch 5lappig. Pet. * Stam. 10, frei. Ovar mit 8-10 Fftehern, von den« jpdes zahlreiche ^amenanlagen entbait; Grifw' deutlich, mit dicker nmdjcher Narbe. Fmcht J3nglicli, iawgsrippig, mit dicker lederiger Rinⁿ rait Fachern, weiche von wSsserigem, groBc Hon¹ Tiime enthaltendem Gewebe umgeben sinil. Sani^{en} zahlreich in den snhmalen Fachern, zusammengedrUckt oval, h^itrig. J-Coimptlanze mit liber die Erde tretenden Kotyledonen und gegonstilndigeli. breit[^] eifSnnigen, am Gnmde plfitzllch verschmi^{ert} ErBttingfibjatternr— Kleiner Baum mit gedreite" [nunergrQnen BUttern, deren Seitenbliittchen kl*!"- sitzend, am Grunde stumpf oder abgerundet sitid und gffwOhnlich ein Drittel von <*er Länge les am Grunde ver&chmaierten Mittelblattchens errelechn, mit scbmal geflügeltem Blattstiel und mit einem Paar dünner Dornen in den Blattachseln, von denen einer (lurch einen Zweig eisetzt Beia kann. i>i J r^ Stf- ff^{tel/nosa} (R]iui<») Merrill (= *Limonia glutinosa* Blanco [18371, *Feronia ternals* Blanco [1845], *Aegle ylutinosa* [Blanco] irerrill (190-l], *Limonia Englcriam* Perkins [1905], *BeM glutinosa* [Blanco] Skeela 11908], Tabn_e), a,f der Philippinen-Insel Juzon. in deren mittlerem Teil (fig. 160). Eiaheimischer* Name: Taboc oder Tabog. — Merr III hat den neue» Ramen Svtnglm gcwahlt, weil es schon eine alters Guttung der Pilze *Ckaetospermum* Sacc. 1892 gibt. Merrill, Spec Blancoanae (1915) 2(0; Euum. PWKpp. Fl. PL U f19B8) 340, imter a«Wo-xprnmtn glutiouxum (Blanco) Swingle.

140. *Balsamodrus* Stapf in Journ. Linn. Soc. XXX\VI (1^06) RM; E. P- i. Allflⁿ 4. Nachtrag (1915) 157. — Blüten §. Kelch klein, 5toilig, ausdauerntt. ?et.*5f langl"*- dachig. Stam. 10, mit pfriemenfijrmigon Filamenten und langeron pfeilOrmiiiren Antb<- ren, einem niedrigen, ringfOrmigen Diskus eingefUgt. Ovar eifOrmig, 8l^acherig, mit zahlreihen Saraonantagen in jedem Fach, in 2 Reihon stchend; Griffel kurz, zylindmch bis kegelfOrmig, bald abfall&nd, mit kleiner Narbe. Beere grofi, kugelig bis fiif6rmig_f mit barter Schale, Bttcherifc die einzelnen >ficher mit sahh>i chen Samen in einer balsamartigen FIUssigkeit Sainen leicht zufiammenggdrickt, vOllig TTM. Wliptiach, mit lederiger Schale; Endosperm fehlond. Embryo mit breiten, dicken, tleiachigen KotyJedonen und kleinem Wurzelchen. — Hoher "Baun» mit dicken Ztreigen. Matter rlrteilig, mit dicken, lederigen, am Ratde f-io gekerfiten, eifffrmigen

bis olliptisclien, vflüig kabJen Blattchen. Blat^n klein. weiflicli. kurz gestielt, in kurzen, zusammenge20gp)KJ), ^xiJliren Rispen mit solir kleinen Brakteen.

1 Art, 0, Damei Stapf, im iropiscit-n OttiSrika in Inywro, Im BadongO-WaM, Iqftteb vom nördlichon Teil dcb Albert Njansa.

Die tiattung sefrlieft sich eag an Avgte an, unterscheidet sich *ber von dieaer durc h den Samen- Habitwa, die ilifk(>n, te>lerig«a Blatter, did Boa*htttf«n(!«lit der Stam., aowio rite vOlliff glstto Mb*!*. VgL auch W. T. fl win^le. Le genro *Balsamocitrts* et un uouveau gt^a votsm, *AeglopsUt*, In Bull. Sof. l>ot. friinco LVJII (1911) Mt-m. S. p. 226—245, pL i—5.

141. Afraegie (Swiivple) Engl. in Engl. u. Drude, Ve^ d. Erdo IX. ISngfer. Pflanzen- welt Afrikas III. 1. (1915) -761 (= *Balsatiocitrus* § *Afraegle* Swingle L e. 231—237, pl^, 2, i). — Kelc-h klein, Steilig, auadauernd. Pet. 6, Iflnglich, daobig. Stam. etwa 20 mit



Fig. 161. *AeglopKh PhfynUeri* Svrliigle. A BlQhcnfkr Zwifc; /iKnosjie; C Blitte; /> Aitlnsn^ f. "f"; "F" »t«ku.H init t;>ftOseutn; F Querwsluitt d«rch dasOvar; O Zwicgmit junper PrucLt; // Sitlckchtn H QudHut cluor relf.-h Fnujht, (3J»uh Swlni?i.)

pfriemenförmigen FilamenteD uad etwa ebenso langen langlichen, zugespitzten Antheren. eineth dickon gefüipptsn Diskus eiogefügt. Ovar kurz eiförmig, von Drtlsen warzig, etiv^{ft} X Sfaoherig, liiit zahlreichen SamenaJlagen id den Fachecu: Griffel ktiraur aU das Ov;ir, mit langi-r, eiffirmiger Narbe. Ueeren jroffi, kugelig¹ oiier blaförmijr, mit hSftlif¹ Sehale. viclsamig. Sanien gToB, bis 1.7 cm lang und bia 1 cm dick, eiffirinig otier 'un Gim* keilft'jdpig, abgeruadet odet stumyf kantig. •— Gaume mit gedreiton. BliLtem uud *ang- lifchen tinth JjeiSen Enden versclinalerKtn Kliittclien, mit axillilreur Dornen und kleinf?¹ 6—1 Oblfitigen JRI3pen.

• 4 Anton. A: *panitdata* (Schum. et Tlmiii) Engl. [Fig. 161, — *Citrus paitictro* ^ehum. • TWmn. [1827], jUgle Bor^eri H^ok. f. [is95], *Lm-tmu Warnecke* Eigl. [liHtoj), bis 15 m *voli*r lUM*] nut breiter. rander Krone, ki wesiafrikiimseliPnKHBtealJmd ron Liberia bis Sigorien vm'breiti^i. Togo ah tiiluffg featgeBtellt, vonWarnocke bei Lome!, wo LT im April rwcfiliehi btlht, von #- » ring Toi Atajtpiinc (ay ;in kaj und von Korsting aucli bei Sokode (kuyon<>. *« sich a'ls Schattenbaum in GehOfen findtt. Frucht ttktht cBbar; abei' die Sajpen geben ein'Fett, da» gges^ n wird. Auλ wercten von den BJattem AufgUsse KU Badern bereitet A. *aabouensis*

laneottlk'hen Blattchen, un<i niit^apfolsjaengryjkn, bknlSrtnegei) FrUchien, fm pflrdlipchen Gabun.

Dieser Aft kommt eLwis nalie *A. Mitdbraedii* EngL von Sim Carlos auf Fernando Poo, von dar wir leidor sur unvoJUutndige Exemplare bftatpnj aie uutersctieittet aich ron *A. gaboncrish* durch mehr langlicta als hmaetUicbc, am Grande aber sttrker to die Blattatfelclien ziatupuneri-geaogenc und um Rande kiclngokerbte Bl&ttcheu: die birnfdmiigen hartschaligen FrUehto sind leider nicht normal entwickelt. Entflich llnidet sich4n SUD-Kamerui im Bezirk M<vlundu, ein bis SC m holier Baum mit Jireit-eiftJrmlgftn Djattltton und ffr0JJen FrtichUm, *A. aaso* EngL (asso Bule). Solange von diegen 3 letzten Arten nicht Bliitea bekanot sifltt, ist es Dicht auBfjeschossen, *d*0 3i< sifih als *lialsamocirus* wweisen, "

142. *Aegiops* Swingle in Bull. Soc. bot. France LyiH Mem, *8d. (1911) 237, Pi- IK III; ebenda LX (1913) 406-409; E. P. k Aufl. 4. Naoht. (1915) 157. — Bittten ?, SfiHg odtsr seltener 4iahlig. • Sep. unregelmSBig, /iemlich groB, am Orunde veiwachHen." ¹¹t. ianglich bis taazettlich, abfaiHg. Stam. 8A10, nit linealischen, freien Fil>ment<n und 3mal ktrzcreB, IUDgh'chen Antbren*. Diskua *gtoQ*, ringfCrmig, gelappt, gerleift, du Ovar

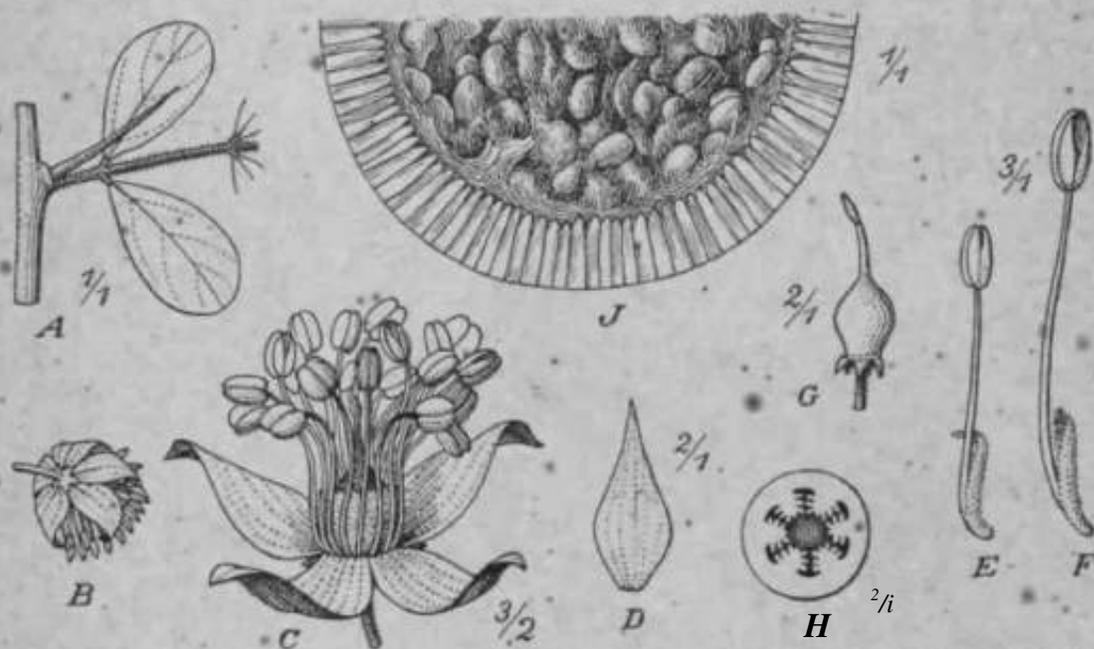


Fig. 16B. *Feroniella Swinglei*. A Zweig (j*tiU-kli<n mit dew untortct Teil elites Blattea; von der UAtcpifltta; C offene BlüU; in'igt den von tloti Auliflnit'lu der S-IUmente fjeblrteten " Pet.; /i'iungee Stan* ; ** altereB Slam.: <' l'i-iill: // 4u.!rsohn!W dtWOH da« Owti • Utlftlc do im Qqerschnttt. (Sncli 3w1 n gle.J

Agobend. Ovar eifOrmig, 6- (fder aeltener afacberig mit zahlraicheo, in 2 Reihen, steb,eti- del Samouanlagea in jedem Fach; Griffel aeh/ kura mit zylindrischer, klebriger Narbe, «w groBer als <lor (irifFel ist. Frucht kugelig bis birnfflrmiff mit. totelge* AufiepMhaJe, *—SfJlehorig mit dQnnen Wandungen, eine fickleimige Fliia?igkeit und' tahlr^he eif- rnyge, zusammengedröckte Samen mit kaliler, Iederiger Schale enthaltend. —Reiner, sehr dicht. vfixweiger und stark doraiger Strauch Oder Baum mit efnfacben, kon gestielten, etwas lederigeu, durch3Cheinend punktierten BtSttttn. Blüton klein. in axil- laren, mehr Oder weniger reichblfttigen Rispen.

• 1 Art, *A. Chevli&ri* Swingle* Int tiortischen Weatafrik* in Ober-Gulnea. (Fig. 182).

Ko Gattung FdilieCt. sich nohe an *Balsamocitrus* an, untracheidot sich aber von di<er *i'irch#di< geringere Zalil der Ovarfflohor sowie durch die eiafachen, nicht gcdreit<n Blatter. - • M t c h in B (i B -and D a l z i e I, Fl. West Trop. Afr. I 2 (1928) 482.

«4S. *Feroniella Swiale* in Hull. Soc. bot. France UX {1912) 776-783, pi. XVHJ. %• 1—8 et % A. — BHiten ^ oder durch Abort dos Ovare J^4—6-, gewfihlich 5zJtbIJg. %p. fclein, lineal oder lanzettlicli. Pet. lanzottlich, bis Ginal langer als flie Sep. Stam. uil gefiihr 4mal soviel als Pet, mit dtlnnen, fadenfOraiigeii Filamenten. diese etwa 6mal ^ter ale die eifSrinigen, seitlich oboa sich affnendeu Antheran und am Grundo ituf der In^seite mit einem linealen wolligeh Anliifngsel versehen, deren GeB&tnttheit um das Ovar eine^becherfOnnige Htilte bildet.* Diskufi selir klein. Ovar kwgelig, nnvoll-

fttSndig 5—Gfiicherig, mit zulUrmehen Samenanlagen an den ehippringemlet* dicken Selieidewanden; Gjiflol langer al« das Ovar. Winti. ± nach eitier Soit« JU gekriLmmit, mil rylndrteelieir abi&Nigeir Hatbr. Fnniit foig&Vig oiler etwaa medwgwhilcktt, mil dicker, harter., aus radiSr gesteilten prismatisctjpn -Elemental beftteherider Schale. Samen zahlreich, oval oiler Iflnglich, mit einer krustigen, weiBen, viilljg glatten Scلياio. — Klein© ftder mellelgrolle, in deT JvjeBd doinift, **Bp&tei** joicb •vtmfCigtft Biiuiflc mlt unpaang goftederten Bliittem und verkeltrt-eifOrmigen BMtchen.

3 Arten. FT *Milaia* Swingle, 8—20 ni linlicr Bamm jnit 3-^ij)aarig*»n Biattwn- tind rekh- Wttigvia Risptn an vorjiluligen Zweigpft. in Kit^nHlf-^ftj *»UinclliirA, **S&XUU** und Ost-Siam



Fig. 163. — f. *lucida* (Scheff.) Swingle (*Feronia lucida* Scheff. [1870] beJ Kan-Boyrl am Dft des Mir-Kong in Siitm, — *F. pultescem* (Wall.) Tsiaka (in Bull. Mim. liist. nnt. hiris 2. rfr. II [li>30j 161) ill Kurmin, C'ociiui-hiiiiii. Java.

(Fig. 163). — f. *lucida* (Scheff.) Swingle (*Feronia lucida* Scheff. [1870] beJ Kan-Boyrl am Dft des Mir-Kong in Siitm, — *F. pultescem* (Wall.) Tsiaka (in Bull. Mim. liist. nnt. hiris 2. rfr. II [li>30j 161) ill Kurmin, C'ociiui-hiiiiii. Java.

Hi. *Feronia* Ootrea in *Twaact* Linn. **So.** V (180Q) 294; E. P. Til. 4. **198** (*Limonia* L. **Spec.** pi. ed. 2. [1762] 554). — Blftcui £ imd darcli Ahort efatgflMhleclitioh. Sev- 3-6, selte ncr 4, zu einera flach BC^BBSitOxmigai, tuirx razShnten Kelcli v'erani Pet sr>ycl als Sep. Uinfji(-h-liinz('ttJicli,dtinn, in derKnosju? dacliifr. .Stam.dfippelt soviel als IVr.: Fi 1 n^{mi} untenbroitftndvornstarkwollig, nach obon pfriointmfJirmig; Anthun!" lin^f-lingfich, mit nach inn^u aioh iiflnemhn l;ui:~sjittlen. Dfskus kurz. Ovar a»ftri|is I-W;i •h-rig . x & l et% t d Hreh Trr. n n un g der Plazente i i a i l e t A o h s & tf { I o h e r i g ; T I a z e n t e n p a r i e t a l , w i l o o S i m e n m i a g e n b e » e t a t ; - O r i f e l k u r z n m l < t i c k , m i t I J n g l i c h i e r . s p i n d e l f C r m i g e r N a r b i j . F r u c h t k u g f l l i g , I f a c l i e r i g , m i * b a r t e r R i n d e u n d r t i c h e r , v i e l e S a m e n e i n s c h l i e C e n d e r P a l p s . S a m o n t a n g l i c h " , z u s a m e n - g e d r i c k t . E m b r y o m i t d i c k e n , f l e i c h i g e n k e i m h t t i t t e T n u n d k u r z e m S ^ m i n l i i « n - — " K r a i t i g e r B a u m m i l o v a l e r K r o n e , m i t k r k f t i g e m , b i s 3 d m d i c k e m 3 t a m m x a h d t n k e l -

FRUCHT Oder schwärzlicher, längsfurchiger Rinde und gelblichem Holz, und mit abwechselnden, abfallenden, unpaarig-gefiederten, 2paarigen, lederartigen Blättern mit schmal geflügeltem Blattstiel und länglichen oder länglich-verkehrt-eiförmigen, stumpfen, nach unten keilförmig verschmälerten Blättchen. Bisweilen einzelne Dornen in den Achseln der Blätter. Blüten rötlich grün, in achselständigen Trauben oder aus Trauben zusammengesetzten Rispen.

Wichtige Literatur: W. T. Swingle, The name of the wood-apple, *Feronia nymphaea*, in Journ. Washington Acad. Sc. IV. (1914) 325—328. — Brandts, Ind. Trees (1921) 119. — Gamble, Man. Ind. Timbers (1922) 131. — Heyne, Nutt. Pl. Nederl. Indie II (1927) 862.

1 Art, *F. limonia* (L.) Swingle (*Schinus limonia* L. 1753 = *Limonia acidissima* L. 1762 p. p. = *Elephantum* Correa 1800, Kapittha Sanscr.; Bilin, Kait, Kaitha, Katbel in Ostindien (Elefant- oder Wood-Apple), an trockenen Plätzen in Ostindien, vom Pendschab nach Ostwärts, im Vorland des Himalaja bis 500 m, südlich bis Ceylon (Fig. 164). — Nach Merrill (Interpret. Rumph. Herb. Amb. [1917] 293) gehört hierher *Anisifolium* Rumph. Herb. Amb. II. (1742) t. 43; dieser Name wurde von O. Kuntze (Rev. gen. I (1891) 98) an Stelle von *Limonia* L. 1762 gebraucht (*Limonia acidissima* L. = *Anisifolium Limonia* O. K.). Hierher wohl auch *Naringi* Adans. Am. II (1763) 341.

Nutzen. Das harte Holz dient als Ban- und Werkholz. Das aus der Rinde ausschwitzende Gummi bildet einen Teil des ostindischen Gummi arabicum des Handels. Aus der sauren Pulpa der 5—6 cm dicken kugeligen Frucht wird Gelee bereitet. Die anisartig riechenden Blätter und Blüten dienen als Magenmittel. — Kirtikar, Basu and J. C. S. Ind. Med. PL (1918) 272. — v. on Brehmer in Wiegner Rohstoffe II. (1928). 1239. — Über *Feronia*-Gummi vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. (1929) 640.

Fossile Gattung.

Citrophylum Berry, in Bull. Torr. Bot. Club. XXXVI. (1909) 258, ist eine neue fossile Gattung, die in Nordamerika in New Jersey aufgefunden wurde und sehr nahe mit *Citrus* verwandt zu sein scheint.

Nachtrag zu den Aurantioideae.

Von

H. Harms.

T. Tanaka¹⁾ gibt in seinen Studia Citologica III 2 (1930) 169—170 folgende Übersicht der Unterfamilie:

1. **Micromeleae.** — *Micromelum* Blume (1825).

2. **Clausenaeae.** — *Clausena* Burm. f. (1796); *Glycosmis* Correa (1805); *Chalcas* L. (1767).

3. **Aegleae.**

Subtrib. 1. **Merrilliinae.** — *Merfillia* Swingle (1918).

Subtrib. 2. **Feroniinae.** — *Feronia* Correa (1800); *Feronia* Swingle (1912).

Subtrib. 3. **Balsamocitrinae.** — *Aegle* Correa (1800); *Aeglopsis* Swingle (1911); *Balsamocitrus* O. Stapf (1912).

Subtrib. 4. **Swingleinae.** — *Swinglea* Merrill (1918).

Subtrib. 5. **Lavangeae.** — *Lavanga* Buch. Ham. (1891); *Pamburus* Swingle (1916); *Pleiospermium* Swingle (1916).

6. **Meropeae.** — *Triphasia* Burm. f. (1760); *Echinocitrus* Tanaka (1928); *Merope* M. Roemer (1846); *Paramignya* Wight (1838); *Wehzelia* Merrill (1915).

7. **Atalantiaeae.** — *Atalantia* Correa (1800); *Severinia* Tenore (1840); *Oxanthera* Montrouzier (1860).

8. **Microcitreae.** — *Microcitrus* Swingle (1915); *Eremocitrus* Swingle (1914); *Monanthocitrus* Tanaka (1928); *Pleurocitrus* Tanaka (1929).

9. **Aurantiaeae.**

Subtrib. 1. **Hesperethusinae.** — *Hesperethusa* M. Roemer (1846).

¹⁾ Zusammenstellung seiner Arbeiten in Studia Citrol. III 1 (1929) 146. — Tanaka, Notes on the origination and limitation of species in Citrus, in Bull. Miyazaki Coll. Agric. For. Nr. 1 (1929) 109—114; Herbarium Science of the Citrus fruits, in St. Citrol. IV 1 (1930) 93—117. — Tanaka and T. Tanaka, Some studies on the floral organs of Citrus, I, c. III (1929) 15—21, IV (1930) 28—31 (Japan.).

Subtrib. % *Citropsinae*. — *Citropsis* Swingle et Kellerman (1913).

Subtrib. 3. *Poncirinae*. — *Pondrus* Raf. (1833)..

Subtrib. 4. *Citrinae*.—*Citrus* L. (1789)

Die Gattung *Citrus* wird von Tanaka (Studia Citrol. HI 2 [1930] 170; IV 1, [1930] 16) in folgende Gruppen zerlegt:

- Subgenus *LArchicitrus* Tanaka. - Inflorescenz deutlich entwickelt. Stamm frei. Samen mit weißlichem Embryo (bei *C. hystrix* bleichgelblich). Fruchtschale anhaftend.
- Sekt. 1. *Papeda* (Hasskarl) Tanaka. - Inflorescenz wemgblutig. Pet. 5. Stam. wenige bis viele. Ovarfächer 10-18. Samen an den Enden der Reihe ineinander. Blattstiel flügel sehr breit. Frucht rundlich, klein bis mittelgroß, mitteldicker Schale und sehr. kurzen Saftschläuchen. - Z. B. C. (Swangi-Orange); *C. macroptera* Montrouzier; *C. latipei* (Swingle) Tanaka
- Sekt. 2. *Limonellus* (Rumph.) Tanaka. - Inflorescenz wemgblutig. Pet. 6. Stam. wenige. Ovarfächer 8-12. Samen parallel. Blattstiel flügel kurz. Frucht oval, klein bis mittelgroß, gelb, Schale dünn, Saftschlauche lattig. - *C. aurantifolia* (Christm.) Swingle (Lime, Sour Lime); mit den var. *speciosa bilis* Hort., var. *balotina* (Risso) Tanaka, var. *pseudolimonum* (Wester) Tanaka, var. *latifolia* Hort.
- Sekt. 8. *Citrophora* (Necker) Tanaka. - Inflorescenz wemgblutig. Pet. 6. Stam. viele. Ovarfächer 8-12. Samen parallel. Blattstiel flügel oval. Fruchtschale dicklich, Saftschlauche kurz. - Z. B. C. *medica* L. (Citron, Cedra), mit den var. *sarcodactylus* (Fingered Citron), var. *odorata* Wester, var. *gaoganensis* (Hayata); var. *latialata* Hort.; var. *limon* Burm. f. (Lemon, Citrone), mit var. *angustata* Hort.; var. *verrucosa* Hort. (Ponderosa); *C. ifmonia* Osbeck (Canton Lemon, Ningmeng), mit var. *otaitensis* Tanaka (Otatite orange); var. *khatta* Tanaka (Khatta orange), var. *Yolkameriana* Tanaka.
- Sekt. 4. *Cephalocitrus* Tanaka, — Inflorescenz vielblütig. Pet. 6. Stam. viele. Ovarfächer 12-20. Samen parallel. Blattstiel flügel breit. Frucht rund, groß, gelb, Schale dicklich, Saftschlauche mittellang, breit. — *L.M.* Osbeck (Shaddock, Pompelmus); - *C. paradisi* Macfadyen. (Grapefruit); *C. intermedia* Hort. ex Tanaka.
- Sekt. 5. *Aurantium* (Tourn.) Tanaka. — Inflorescenz vielblütig. Pet. 6. Stam. viele. Ovarfächer 10-14. Samen ± fibereinander. Blattstiel flügel bis schmal. Frucht rund, mittelgroß, orange, Schale dicklich, Saftschlauche dänn. — Z. B. C. *aurantium* L. (Sour orange, Pomeranze), var. *salicifolia* (Raf.) Tanaka (Willow leaf sour orange), var. *sinensis* (Risso) Tanaka (Bouquet des fleurs, Hedge Be'gf. (Wa-Osbeck (Sweet orange, Afelsine), mit var. *brartiensu* Hort. (Jersington Navel), var. *algerkensis* Tanaka (Algerian Navel), var. *double* Tanaka (Orangedouble), var. *double* Tanaka (Oranger ombrel); *C. medptota* (Naruto).
- Subgenus *H. Metadtrus* Tanaka. - Inflorescenz nicht ausgebildet. Stamm ± JJJJ. Embryo grün (bei *C. noomis* cremefarben). Fruchtschale locker sitzend.
- Sekt. 1. *Osmocitrus* Tanaka. - Blüten einzeln. Pet. 5, weiß. Stam. wenige. Ovarfächer 5-12. Samen parallel. Blattstiel flügel sehr breit. Frucht bis mittelgroß, gelb, Schale dicklich, Saftschlauche kurz. — Z. B. o. ; *bold* (Yuzu); *C. ichangensis* Swingle.
- Sekt. 2. *Jicruwen* (Galesio) Tanaka. - Blüten einzeln. Pet. 6, weiß. Stam. wenige. Ovarfächer 8-14. Samen parallel. Blattstiel flügel linealisch. Saftschlauche kurz.

• »rwTuii Orange wird empfohlen als geeignete Unterlage für die Netzugi (Netsugi in Japan); K/Nagai & Takahashi, The rootgrafting of Citrus trees, m Proc. S. Pan-Pacific Sc. Congress Tokyo 1926 (1928) 2014-2022.

Subsekt. 1. *Euacrum* Tanaka. — Ovarfadier 10—14. Frucht verbreitert, mittelgroß, orange, Schale mitteldick. — *C. nobilis* Lour. (Orange 4 © Oambo-dge), mit var: *subconfpressa* Hort.; *C. unshiu* Marcovitch (Satsumah *C. yatsushiro* Tanaka.

Subsekt. 2. *Microacrum* Tanaka. — Ovarfacher 8r-12. Frucht verbreitert, klein bis mittelgroß, orange oder gelb. Schale dünn. — 2. B. *C. deliciosa* Ten. (Mandarin); *C. poonensis* Hort. (Ponkan); *C. tangerina* Hort. (Tangerin); *C. erythrosa* Hort.; *C. kinokuni* Hort.; *C. leiocarpa* Hort. (Koji); *C. tachibana* Tanaka; *C. depressa* Hayata.

Subsekt. 3. *Pseudofortunella* Tanaka. — Ovarfacher 8—12. Frucht rundlich klein, orange, Schale dünn. — *C. microcarpa* Bunge (Calamondin).

Tanaka hebt hervor (l. c. IV 1. [1930] 16), daß sein System sich auf die Gesamtheit aller bekannten Merkmale gründet. — Er unterscheidet 62 Arten von *Citrus*. pit binaren Namen; davon sind 32 nur aus der Kultur bekannt, wozu noch 11 ebenfalls nur kultiviert bekannte Varietäten hinzukommen. Nach seiner Abhandlung: On the distribution of Citrus and Citrus relatives (Studia Citrol. III 1 [1929] 22), ist das östliche Indien nebst den Grenzländern das wichtigste Gebiet für die Gattung; es scheint, daß gerade im östlichen Himalaja sowie in den angrenzenden Ketten die verbreiteten Nutzpflanzen der Gattung wild vorkommen. Vgl. Studia Citrol. IV 2 (1931) 179—212.

Seine Gedanken über die Stammesgeschichte der *Aurantioideae* sowie besonders über die Abstammung der Gattung *Citrus* hat er geäußert in der Abhandlung: On the Origin of the genus Citrus (Studia Citrol. II 1 [1928] 19—32). Die Grundsätze für die Einteilung der Gattung bespricht er l. a II, 2 (1928) 242—256.

Folgende besonders wichtige neuen Arten wurden von ihm aufgestellt (On certain species of Citrus, l. c. II 2 [1928] 155—164): *C. latipes* (Swingle) Tanaka, Himalaja; *C. polyandra* Tanaka, Papuasien, Neu-Mecklenburg, verwandt mit der Gruppe *Papeda*, mit über 50 Stam., Blätter und Früchte limonenähnlich; *C. indica* Tanaka, Khasia, Manipal, Blazer an die de* *C. sinensis* erinnernd, aber Früchte klein, feigenähnlich, mit sehr großen, flachen Samen; *C. vitiensis* Tanaka (in Bull. Soc. bot. France LXXV [1928] 715), Fidji-Inseln; *C. upoluensis* Tanaka (l. c. 715), Samoa. — *C. taiwanica* Tanaka et Shimada in ff. Tanaka, Wild Citri of the Japan. Territory, in Bulteno Sci. Fakult. Terkult. Kjusu Imp. Univ. Fukuoka JI (1926) 54 (Formosa); *C. medica gaoganensis* (Jayata) Tanaka, l. c. 52 (ein »albino« aus Kulturen). — Vgl. auch Tanaka, On *Citrus coji* Marcovitch, l. c. n (3) (1927) 190—199.

Unterfam. VII: Rhabdodendroideae.

Rhabdodendroideae Engler in E. P. 2. Aufl., Bd. 19a, S. 213.

Trib. VII. I. Rhabdodendroideae-Rhabdodendreae.

Rhabdodendreae Huber in Bol. Mus. Goeldi V 1908 (1909) 425—431.

Blüten mit konvexem, kreiselförmigem Receptakulum, mit verblühtem Kelch, sehr reichem Stam. mit kurzen Staubfäden und mehrmals längeren, unialischen Antheren. Ovar frei, eiförmig, 4fächerig, mit 1 grundständigen Samenanlage; Griffel einseitig am Grunde des Ovars, mit einseitiger lanzettlicher Narbe. Frucht mit dünnem Exokarp und dünnem Endokarp.

145. *Rhabdodendron* Gilg et Pilger in Verh. Bot. Ver. Prov. Brdberg. XLVII (1905) 162 f. 2—3; Huber, Materiaes para a Flora amazonica, in Bol. Museu Goeldi 1. c; P. Nachtr. IV (1914) 157 (*Lecostemon* Spruce ex Benth in Hooker Kew Journ. V 2 Q5, 206 et in Fl. brasil. XIV 2 (1867) 55; non Moç. et Sessé). — Blüten g, Stiel nach oben zu verdickt. Blütenhülse verbreitert, schwach konkav. Kelch nur aus einem schmalen ganzrandigen, etwas fleischigen Sattm bestehend. Pet. 5, leicht abfallig, in kochlearer Knospenlage, breit linealisch, fast von der Form eines Parallelogrammes, an der Spitze gerundet und leicht klappig. Stam. ungefähr 45, Staubfäden kurz, flach, persistierend, Antheren schmal linealisch, 4fächerig, die Theken durch einen Langfaden gebildet. Ovar frei, eiförmig, 4fächerig, Samenanlage 1, basilar, anätrop; Griffel einseitig am Grunde

des. Ovar-v. wmitzend, riemlich dirk, Narbe einseitig. ianzettlicli. Frucht fa'et **K U K** ^ an der dptize des stark, verbreiterten holzjzun Blutensfleles in der njedrig bec(ief f3migen Acbie **liteend**, Exokarp dlitui **lakcfcg-ledtrig**, EmiAkarj jann holzjif. "Saraen 1, in **dan** vorhandenen ExemptArcn **uiollt** put entwickelt — Hobc Stniuoln r: Blatter ungsimlt^BIBtcmTaiid axilUir, tnuht-nr **armige Risp-n** daretellend. «

«A ;r? V^{1,11} iID Ama* nD** J^{1f,11} /f*- "**utcmphyUum** (Spruce ei **Baslh.**) Hub. (*Lecostetnon macrophyllum* **ttftjux** «hr varul*1, aber mit **net*** «urk h^frnrtrtender R*adnrvatar. — *Rh. ataasonium* bcnt^i Ilub^ ebcoial]* schr veriaderlich. die von **Ettbti** uDterschiedvnon »Arten. v» **111 f k** - cinjtfwgrn (Plantcj aouvettet on peu tmina** d* b region AniAaonienne, in Archivoi do Jardim IHjiau-t) do Rio d<; Janeiro IL **UStt**) 181). - *Rh. columnare* (Jilg fit Pilger gefhrt zu *Rh. macrophyllum*. B

i>*j Giittuag stcbt **iff der Familie dor fl. ziemkii isfliert, im Habitus mahert sic aieb den** Ujaporiese, Sic bt besonders auagozeichnet dur<h die groBfl Anaahl der Starn., das Fehlen rff DiBkus, das oinfachurigo und einesamiße Ovar mlt **wttSen** am Grunde stehendem Oriffol. >^



Fig. 165. *Rhabdodendron macrophyllum* (Spruce) Hub. A Knospe; B sich öffnende Blüte; C Blüte nach Abfall der Pet.; D Stam.; E Rezeptakulum nach Abfall der Pet. und Stam.; F Ovar und Geißel; G Fruchtweig. (Aus E. P. 1. Aufl.)

Blatt h at die **Hit din R.** so ttharaferctariatischen iysigenet. OldrUsen. Wo **anKWebtmen** auftatJeodea Merkmale be **Wogco Httbe** n "A M. dLe b«*Ddero Tribus der Bhabdodendrea* (I. O. «5) zu grQndon

Zweifelhafte Oder auszuschließende Gattungen.

(Zusammengestellt von H. E a r m s.)

Bouzetla Moutrouier in Mem. Acad. Ljun X (1860) 192. — *B. maritima* Montrouzier, Weukaledonien, achoint zur Oruppo der *Xanthoxyleae*^n gefadcn, hat **sber** 10—15 **Btarn.** — t; u ill au in in et Beau visage, Spec. Montrouz. (1914) 46.

Eriander H. Winkler in Laigler'u Hot Jahrb. XFJ (1908) 277 **IE, Engleri** gehört zur (rattung *Oxystigma* Harms (iefftfmMowe - r^ W/wMV^w): Harms in Engler's Pflanzenwelt AfnkasMII I (1915) 438 (*Oxystigma Mannii* [Bail.] Harms).

Hormopetalum Lauterbach in Engler's Hot. Jahrb. LV ntiisi T)7 gehiirt zur i Ja* tang *Sericolea* Schlechter (I. e. LIV [191G] 95) der *ElacoiarpAcede* (nach **S* klecht V** in todde, Kepert. XVI [1<19] 29).

Kunzmanna KiotKsch et R. Sdiuuburjrk in ricLiiuiburgk, Iteise Brit Guiana. III (1848) 1098 (*K. R.* ".*.111. KioUusch et R. Sehomb., Guiana), nooien, Afirfte zu den *Ochnaceae* gehören.

Melanococca Blt me, Mus. bot. lugd. batav. I (1850) 286; erwähnt von LauterbaUl in Engl. Bot. Jahrb. XV (1918) 165. . . ! Art von *Neu-Guinea*, *V. tomentosa* BJume; ge

hört nach Boerlage (Handl. Fl. Nederl. Indie 1 11WUJ 30*; zu *Rhus retusa* Zoll. var. *Blumei* Engl.; Hallf. in Rec. trav. bot. néerland. XV. (1918), 55.

Thevetia Veil. Fl. flimin. I (1825) 57 t. 151 (*Thevetiana* O-Ktze. in Post u. O. Ktze. Lexic, gen. Phaner. [1903] 558). — 1 Art in Brasilien.

Es sei noch nachtraglich die Beschreibung der schon oben S. 214 bei *Pagetia mSkpstylis* Bailey erwähnten Gattung *Luerssenidendron* Domin mitgeteilt.

• *Luerssenidendron* Domin in Bibl. Bot. Heft-89 IV (1927) 843 Tafel 29. — Blüten regelmäßig, g, 5zählig. Kelch kurz; Sep. 5, nur am Grunde verwachsen. Pet. 5, mit dahiger Knospelage, behaart, etwas konkav. Stam. 10, in 2 Reihen, abwechselnd kürzer; Fil. linealisch, kahl; Antheren dorsifix, herzförmig-eiförmig-länglich. Diskus dick, säulenförmig, 5lappig, kahl. Ovar tief 5lappig, 5fächerig, Karpelle behaart, getrennt; Samenanlagen 2 im Fache, riebeneinander, oder durch Abort einzeln; Griffel kegelförmig-pfriemlich, ungeteilt, grundständig, mit einfacher Narbe. — Hoher Baum; Blätter gegenständig, kahl, mit 3 Blättchen.

L. monostylis in Ost-Australien, N. S. Wales, Hastings River, von C. Moore als *Melicope australasica* bestimmt. — Nach Domin gehört vielleicht *Pagetia monostylis* Bailey zu dieser Gattung. Der Verfasser stellt seine Gattung neben *Melicope* und *Pentaceras*; von *Melicope* ist sie durch 5zählige Blüten, von *Pentaceras* durch die Aestivation der Petalen und die kollateralen Samenanlagen verschieden.

Simarubaceae.

Von

A. Engler (t)-

Mit 25 Figuren.

Vichtigste Literatur. A. Zur Systematik: A. Jussieu, Mémoire sur les Rutaceae (s. bei Rutaceae). — De Caridolle, Prodr. I. (1824) 733. — Endlicher, Gen. pi. (1840) 1143, li45ff. — Planchon, in London Journal of bot. V. (1846) 560ff. — Bentham et Hooker f. Gen. I. (1862) 306. — Baillon, Histoire des plantes IV. (1873) 490. — A. Engler, Simarubaceae, in Martius, Flora brasiliensis XII. 2 (1874) 197-246, t. 40-49; Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae etc. (s. unter Rutaceae); Simarubaceae africanae, in Engl. Bot. Jahrb. XXXII. (1902) 122-126; Simarubaceae, in P. 1. AuH. Hl. 4 (1896) 202-230; in Engler u. Prunke, Veg. d. Erde IX, A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas III. 1. (1915) 764-779. — J. K. Small, Simarubaceae, in North-American Flora XXV 3 (1911) 227-239. — C. Lauterbach, Die Simarubaceen Papuasitns, in Engl. Bot. Jahrb. LVI. (1921) 341-344; Die S. Mikronesiens, l. c. LVI. (1921) 513-514. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIII. (1923) 538-542;

B. Zur Morphologie: Payer, Orgnogenie de la fleur (1857) 107, t. 2* (*Adantus*) - B a M l o n, Traite du developpement de la fleur et du fruit, n. 4, in Adansonia X. 1 (1871) 25ff. — Eichler, Blattendiagramme II. (1878) 329.

C Zur Anatomie: A. Engler, l. c. — Trécul, Des vaisseaux propres dans les Trébinthines, in Ann. sc. nat. 5. ser. VII (1867) 112-121. — Van Tieghem, Sur les canaux sécréteurs des Liquidambareet et des Simarubacées, in Bull. soc. bot. de France XXXI. (1884) 252 bis 256; Second Mémoire sur les canaux sécréteurs, in Ann. sc. nat. 7. ser. I. (188?) 87. — P e r n a n d J a d i n, Contribution à l'étude des Simarubacées, in Ann. sc. nat. 8. ser. XIII. (1901) 201-304; Essai de classification des Simarubacées basée sur les caractères anatomiques, in Compt. Rend. Assoc. franc. Avantsc, Congrès d'Ajaccio (1901) 7 S. (nach Bull. Soc. Bot. France XLIX. [1902] 23). — Chatles E. Bessey, The chimney-shaped stomata of *Holacantha Emoryi*, in Bull. Torr. Bot. Cl. XXXI. (1904) 523-527, t. 24. — F. Boas, Beitr. z. Anatomie und Systematik der Simarubaceen, inaug. Diss. (München 1912), 58 S. mit 7 Fig., in Beih. z. Bot. Centralblatt XXIX. 1. (1913) 303-356; Neue Arten aus Beitr. z. Anat. u. Syst. d. Simarub., in Fiedl. f. p. p. XIII* (1914) 288-290. — H. Hallier, Die Irvingiaceen, in Beihefte z. botan. Centralblatt XXXIX 2 (1923) 62-68. — S. J. Record and C. D. Me 11, Timbers of Trop. Amer. (1924) 328-333. — k" f i j p i e i k e r k 6 t % e r in Bot. Archiv VII. (1924) 311-320.

• **erkmale.** Blüten mit doppelter Blütenhülle, 3-7gliederig, strahlig, g, oft durch Abort eingeschlechtlich. Sep. frei oder öfter vereint. Pet. meist dachig, seltener klappig, frei oder zusammenneigend, aber nicht vereint. Blütenachse zwischen

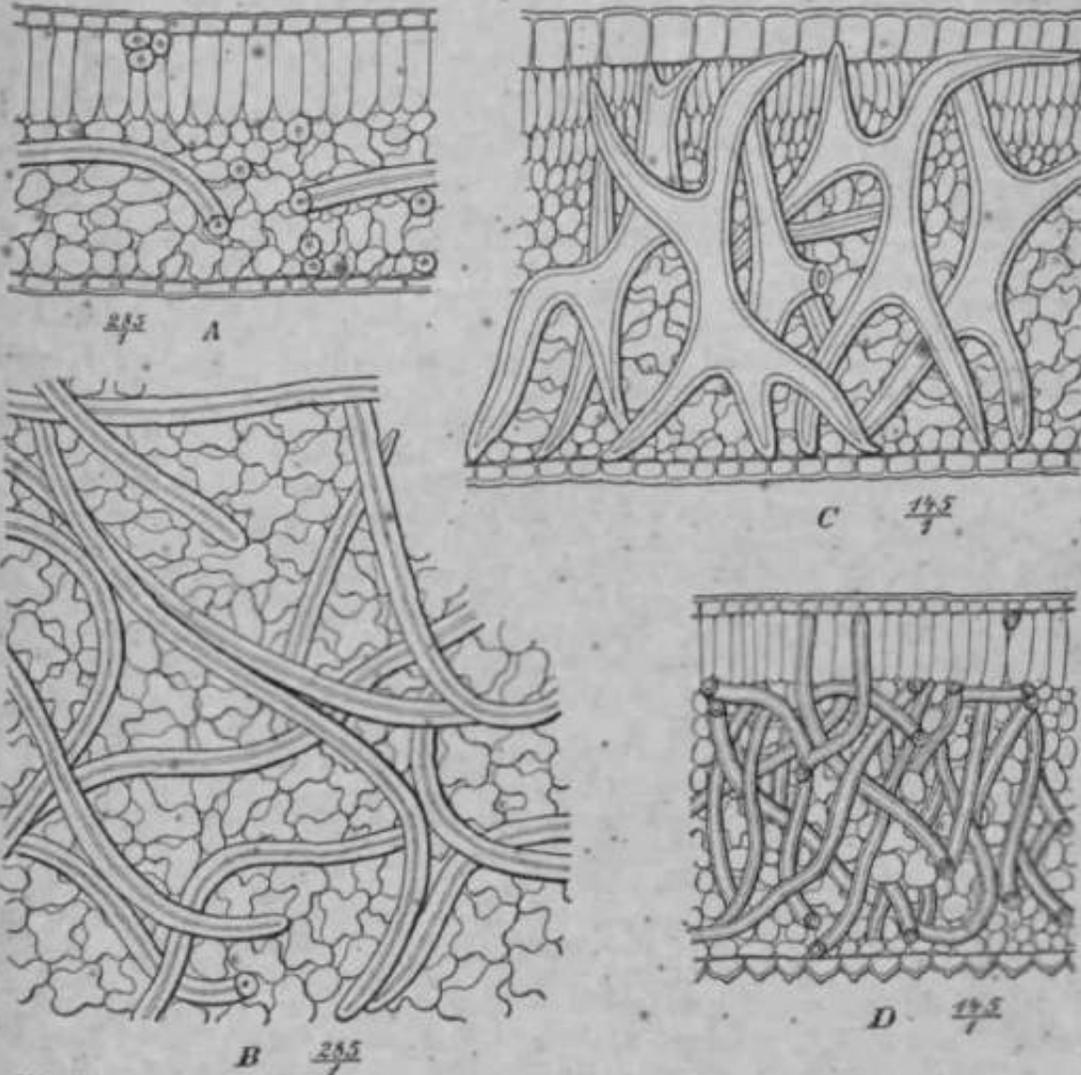
den Stam. und dem GynSzeum meist zu einem ringförmigen oder becherförmigen, gekorbten oder gezähnten Piskus erweitert, nicht selten auch in ein fentwickeltes Gynophor* vferlangert. Stam. meist doppelt soviel wie Pet. (selten mehr), meist obdiplostemonisch, oder ebensoviel vor den Sep. oder den Pet.; Filam. nicht selten ^{mi*} ^{*c*} ^{V^t} ^{ab} form*gem Anhangs'el; Antheren hinglich oder eiförmig, der Spitze der Staubfadens* beweglich aufsitzend, mit Langspalten nach innen sich öffnend. *«PJV 4-5 Oder weniger, oft am Grunde frei, nur durch die Griffe! q«jer die Narben vereint, andererseits nicht selten ganz vereint, und ein gefachertes Ovar bildend; selten mit je 2 nebeneinander oder übereinander stehenden Samenanlagen/häufiger mit nur 1 Samen an 1 age (von derselben Stellung wie bei den *Rutaceae*); Griffel häufig am Grunde oder von der Bauchseite der Karpelle abgehend, auch endständig, bisweilen getrennt und ganzlich frei, häufig nur oben und durch die Narbe vereint, seltener völlig vereint. Frucht sehr verschieden, mit getrennten, trockenen (bisweilen geflügelten) steinfruchtartigen Teilfrüchten oder bei vollständiger Verwachsung der Karpelle, eine Steinfrucht; 2[^]-5facherig, mit meist lamigen Fachern. Samen meist eiförmig, oder hangend, mit hautiger Samenschale, nur mit sehr dünnem Nährgewebe oder ohne solches. Embryo ziemlich groß, selten leicht gekrümmt, mit schmalen Keimblättern, meist mit dicken, plankonvexen oder flachen *exmblättern unter dem Scheitel des Karpells zugekehrtem, kleinem Stammchen. - Straucher oder Bäume, oft von bedeutender Höhe, mit bitterer, schleimig-schleimiger Rinde, mit abwechselnden, seltener gegenständigen, durchscheinend punktierten, gefiederten oder einfachen Blättern, mit meist ganzrandigen Spreiten, Blüthen in der Regel klein, grünlich oder gefarbt, oft zahlreich, in meist achsenständigen, zusammengesetzten Rispen oder Scheinähren.

* • **Vegetationsorgane.** Die S. sind im allgemeinen von weniger verschiedenartigem Bau der Vegetationsorgane als die *Rutaceae*. Vorherrschend sind Bäume; Blätter, wie sie auch bei vielen *Rutaceae* vorkommen; so wie dort sind die Blätter häufig am Ende der Zweige zusammengedrängt; doch fehlt es auch nicht an Blättern mit einfachen Blättern. Einen etwas eigenartigen Habitus, der an denjenigen von *Quercus* erinnert, besitzt der Strandstrauch *Suriana maritima*, dessen Zweige mit aufreihenden, lineal-spatelförmigen, dicken, ganzrandigen Blättern besetzt sind. *«» haben einen etwas eigenartigen Habitus die Strauchgattungen *Castela* und *Eoicacanthus*. bei ersterer Gattung sind die kurz gestielten Blätter langlich oder langlich-eiförmig auch lanzettlich; bei einigen Arten der trockenen Steppengebiete Argentiniens die Äste und bisweilen auch deren Seitenzweige dornig, während die Blätter diese Zweige verkümmern. Bei der mit *Castela* nahe verwandten Gattung *Hypocistis* bekommen die Äste ein ähnliches Aussehen, wie die früher auch zu den Simarubaceen gestellte, von mir aber aus der Reihe der *Geraniales* entfernte Gattung *Koerberlinia*.

Sine eigentümliche Erscheinung sind die bei *Ailanthus glandulosa* auftretenden, schon seit längerer Zeit bekannten, abnormen, traubenähnlichen Wurzelschwellungen. An kräftigen Nebenwurzeln von etwa 1 cm Durchmesser bilden sich zahlreiche, unregelmäßige, knollige Auswüchse von 0,5-4 cm Durchmesser; sie sitzen zum Teil auf dem Wurzelzylinder direkt auf, zum Teil sind 3 und mehr unter sich regelmäßig angeordnet. Die einzelnen Knollen haben eine unregelmäßige, rauhe, netzförmige Oberfläche. Nach den Untersuchungen von Andreae (über abnorme Wurzelschwellungen, *Presberia* 1894) verdanken die Wurzelschwellungen ihre Entstehung einem Wechsel in den Ernährungsbedingungen und hiermit zusammenhängend einer Anlage zahlreicher Nebenwurzeln einerseits und einer Hypertrophie andererseits in der primären Entwicklung der einzelnen isolierten Seitenwurzeln. Durch Pilze ist die Entwicklung dieser Anschwellungen nicht verursacht.

* • **Anatomische Verhältnisse.** Während von den 3 einander so nahe stehenden Familien der *Rutaceae*, *Bursaceae* und *Simarubaceae* die beiden ersten durch ein ausgeprägtes, anatomisches Merkmal charakterisiert sind, ist dies bei den S. nicht der ran-

Zwar hat van Tieghem bei einer Anzahl Gattungen der Sippe dem HadnIm der Marke **Hutu3gfn8** nachgewiesen und auch gezeigt, daß sich diese Gattung von *caidiaceae* *unUrschi'itieO'laBsea*, bei welchen **ktirzgiinge** in der Mark vorkommen; aber «t ganz vergeblich, dist S, in der Weise zu begreifen, daß dieses anatomische Merkmal zu einem durchgreifenden, allgemein gültigen würde; denn es ist nachgewiesen bei den Gattungen *Simfiruba*, *Simaba* und *Samadgra*, fehlt aber bei den naclistverwandten Gattungen *Qiiitssia* und *Hannod*, welche unmissiglich aus der Familie der §. angegeschlossen werden können, da sie sich im Bau ihrer Blüten, Früchte, und Samen PBg nn die vor-



fit* 166. Idioblasten in den Blättern einer *gr aHfrtoM.* ¹ Querschnitt der Blätter von «*caidiaceae africana*» in B. — O. Querschnitt der Blätter von *Hannod* Schneefurth. — C. Querschnitt der Blätter von *KHycoww* *imgifbUa* Jack. (Au* E. P. 1. Aot.)

genannte n Gattungen anschließen, ja sogar rait *Simarubd* und *Simaba*-aueb ein recht auffallen des, anatomisches Jferlmal. xn)ilreiche das Mesophyll der Blätter durchsetzende 1 obi asten, gemeinsam habeo, die auch dur (lattunp- *Matrnia* zukommen (Kg. 166). Es komraen **femer keine** Harzganffe vor, bei *Eurycoma*. deren Stellung bei den f• eben* falls zweifello ist, und welohe ebonfalls Idioblasten in den Blüten siesitzt, Bei *Harrid* *H<I* ist auoj>kkein Zweifel über die Zugehörigkeit zu den S.; aber Harzgang^ und Idioblastcii fehlen. DassiN)* ist bei den *Casteleae* der Fall, welche von den bisher erahitien S. auch dadurch anweicheii, daß sie am Orunde der-Staubfttten feine Ligular«>»>en besitzen. Solche finden sieh' auch uicht bei den *Phrasmeae* *Picrasma*, *Brttcea* 5*J *PicreUa*; aber *Picrasma* und *Brucea* habeil wiederuipHarzganffe; desgleichen die von *Pirrasmcap'* in Blütenbau nur wenig abweietenden Gattmjgen *Picralemma* und

Ailanthus. Auch die 2 Gattungen der *Soulameae*, *Soulamea* *Amaroria*, besitzen Harzgänge in der Markkrone. Bei der in mehrfacher Beziehung eigenartigen Gattung *Kirkia* fehlen sie, desgleichen bei *Irvingia*, *Picramnia* und *Alvaradoa*, welche alle von den echten S. in mehreren Stücken abweichen, aber auf Grund der fehlenden Harzgänge aus der Familie nicht ausgeschlossen werden können, da eben auch typische *Simarubaceae*, wie *Simaba salubris*, *Simaba* Sekt; *Homalolepis*, *Quassia*, *Samadera* und *Hyptiandra*, solche Harzgänge nicht besitzen.

Andere anatomische Merkmale sind von noch geringerer Bedeutung für die Systematik der 5., so das Vorkommen zerstreuter Ölzellen in der Rinde, dem Mark und dem Blattparenchym von *Picrella trifoliata*, bei alien Arten der Gattungen *Simaruba*, *Earnsonia*, *Ailanthus*, *Hebonga* und vereinzelt bei *Simaba majana*. Ein durchgehendes anatomisches Merkmal besitzt die Unterfamilie der *Irvingioideae* in Schleimzellen und Schleimräumen.*

Im Mesophyll finden sich bei zahlreichen Gattungen und Arten dickwandige Sklerenchymfaser-Idioblasten. Form der Fäserchen und Dicke ihrer Membran ist, wie Fig. 166 zeigt, sehr verschieden. Unter der Epidermis bilden die Sklerenchymzellen oft einen dichten Belag aus wirt durcheinandergeflochtenen Zellen oder aus den sehr stark verbreiterten uni-T-förmig an die Epidermis sich anschmiegenden Enden der Idioblasten. Bei *Simaruba trichilioides*, *S. majana*, *S. Pohliana* wurden Sklerenchymzellen auch in den Sep. gefunden, ferner in den Hochblättern von *Simaba* (Boas).

Sklerenchymzellen wurden festgestellt bei *Simaruba*, *Simaba*, *Hannoa*, *Perriera*, *Odyndea*, *Eurycoma*, *Quassia*, *Mannia*, *Hyptiandra* (nach Jadin). Bei einigen anderen Gattungen und hier nur bei den angeführten Arten (*Samadera indica*, *Picrasma andamanica* und *javanica*, *Picramnia Martiana*, *Irvingia Oliveri*, *I. Barteri*, *I. Smithii*) zweifeln von dem Hartbast der Leitbündel einzelne Sklerenchymzellen ab und enden blind im Mesophyll. Bei *Desbordesia Soyauxii* finden sich vereinzelt, aber starke Sklerenchymfasern; aber bei *Clainedoxa* konnten sie nicht aufgefunden werden (Boas).

Der Holzkörper der S. enthielt im Hadrom Gefäße mit gehifteten Tüpfeln und einfacher Perforierung, sowie einfach getüpfeltes Prosenchym; die Markstrahlen sind von verschiedener Breite, meist nur 1—2reihig, bis 8reihig bei *AUanthus*.

Die Haare der S. sind fast immer einfach und dünn, meist einzellig; nur bei *Suriana* kommen Drüsenhaare mit mehrzelligem Stiel und eiförmigem, fächerzelligem Köpfchen vor.

Die *Irvingioideae* sind ganz frei von Haaren.

S. J. Record (in Bull. Torrey Bot. Club XLVI [1919] 270)[#] gibt für *Picrasma javanica* (Mollu. Janssonius, Mikrogr. II [1908] 84), *Simaruba amara* und *S. glauca* stockwerkartigen Aufbau des Holzkörpers an.

Blütenverhältnisse. Die Blütenstände der S. bieten nichts Auffallendes; selten treten terminale Trauben auf, wie bei *Quassia*, häufiger Rispen und zusammengesetzte Rispe^{#1} mit trugdoldigen Endzweigen. Die Blüten der S. zeigen in der Anordnung der Phylome keine anderen Verhältnisse, als wir sie bei den *Rutaceae* kennengelernt haben, doch ist die Mannigfaltigkeit eine geringere als bei dieser Familie, auch kommt es bei den S. nie zur Zygomorphie und den damit im Zusammenhang stehenden Umgestaltungen des Androeums. Die stets aktinomorphen Blüten entsprechen, wenn sie ein obdiplostemonöses Androeum haben, meist dem Diagramm von *Ruta*, sie sind meist 5—4gliederig bei *Soulamea* und *Amaroria* 3gliederig, bei *Holacantha* 7—8gliederig; im Gynoeum ist bisweilen eine geringere Zahl von Gliedern vorhanden als in der Blütenhülle; so bei *Amaroria* (1 Karpell), *Irvingia* (2 Karpelle), *Picramnia* (2—3 Karpelle). Doppelt so viel Stam. wie Pet. oder mehr besitzt *Mannia*, wo bis 18 Stam. vorkommen; ebensoviel Stam. wie Pet. treffen wir nur bei *Picrasma* und *Brucea*, sowie bei *Picrolemma* und *Picramnia* an, und zwar stehen bei den beiden ersten Gattungen die Stam. vor den Sep., bei den beiden anderen vor den Pet. Staminodien, welche bei den Rutaceen ziemlich häufig auftreten, sind bei den S. nur selten zu beobachten, so bei *Eurycoma*, wo sie die Form von kleinen 2lappigen Schüppchen haben. Die Blütenachse ist auch bei einzelnen S. zu einem Gynophor entwickelt, so namentlich bei einzelnen Arten der Gattung *Simaba* (Fig. 171B) und bei *Quassia* (Fig. 173) im allgemeinen ist sie aber flach und bildet nicht selten einen schmalen, ringförmigen Wulst um die Basis des Ovars; besonders deutlich gelappt ist der Discus bei *Picramnia*. Der Kelch bietet wenig Bemerkenswertes, besonders auffallende Vereinigungen der Sep. finden wir bei *Hannoa*. Die Blümen-

krone ist stets getrennt; auffallend ist bei *Quassia* ihre gedrehte Präfloration. Im Androeum kommt es auch nie zur Verwachsung, doch schließen bisweilen die Jrit langer Ligula versehenen Stam. seitlich so fest zusammen, daß sie eine Röhre bilden, welche den vom Diskus ausgeschiedenen Nektar nicht austreten läßt. In vielen anderen Fällen ist die Ligularbildung am Grunde der Stam. nur sehr kurz, und bei der Mehrzahl der Gattungen fehlt sie gänzlich. Die Antieren sind wie bei der Mehrzahl der Rutaceen mit 2 Isnglichen, durch Langsspalt nach innen sich öffnenden Thecis versehen, im allgemeinen aber unten weniger tief eingeschnitten. Der Pollen zeigt, wie bei *uen. Rutaceae*, meistens 3 rundliche oder langliche Austrittsstellen. Im Gynaeum »nden wir, mit Ausnahme der vorläufig noch zu den S. gestellten Gattung *Alvaradoa*, die Samenanlagen stets in der Stellung, daß sie ihre Raphe der Bauchnaht des Karpells zu und ihre Mikropyle nach außen und oben kehren. Bei *Alvaradoa* kehren die aufsteigenden Samenanlagen ihre Mikropyle nach unten und ihre Raphe gegeneinander. Bei *Suriana* ist zwar auch die Mikropyle nach unten gekehrt; aber infolge des starken Wachstums der Rückenseite des Karpells ist die Eindringung des Griffels in das Ovarium ganz basilär und die Raphe ist, wie es bei derartiger Entwicklung des Karpells naturgemäß ist, aus der ventralen Lage in die dorsale gebracht worden. Nur die *Surianoideae*, *Picramnioideae* und *Alvaradoideae* mit zusammen 4 Gattungen weisen in ihren Karpellen je 2 Samenanlagen auf, sonst finden wir immer nur 1, während bei den *Rutaceae* die paarweise Entwicklung der Samenanlagen der häufigere Fall ist. Auch gibt es bei unserer Begrenzung der S. keine Gattung mit mehr als 2 Samenanlagen in jedem Karpell.

Frucht und Samen. Nur »bei *Picramnia* kommt es vor, daß bei der Reife in einem Karpell 2 Samen entwickelt werden, sonst ist immer nur 1 Same in einem Karpell enthalten. Nach der hier angenommenen Begrenzung der S. kommen in dieser Familie nur geschlossene mehrfächerige Früchte vor oder geschlossene Teilfrüchte, welche nicht aufspringen. Ein Zerfallen der anfangs synkarpen Früchte in Teilfrüchte treffen wir bei *Kurcia*. Die Früchte oder Teilfrüchte sind entweder steinfruchtartig oder geflügelt, letztere durch flügelartige Erweiterung des Perikarpes nach oben. Die Samen außer S. besitzen eine dünne Schale und nur sehr dünnes Nährgewebe oder in den meisten Fällen gar keines. Die Embryonen haben nur bei den *Surianoideae* ein deutlich entwickeltes Stämmchen von der Länge der linealischen, halbsteilrunden Keimblätter; in den meisten Fällen ist das Stämmchen minimal und die Keimblätter sind breit, plankonvex. — Nees & Meyen, Anat. Angiospermen-Samen (1926) 179.

(toographische Verbreitung. Die S.) sind bei weitem nicht so zur Verbreitung befähigt wie die meisten *Rutaceae*; auch zeigt die Verbreitung nicht so interessante Beziehungen wie die systematischen Gliederung der Familie, als es bei jenen der Fall ist. Am weitesten verbreitet ist die Strandpflanze *Suriana maritima*; die ihr verwandte Gattung *Cadellia* ist auf das subtropische Australien beschränkt. Während wir bei den Rutaceen eine gewisse Konvergenz der Areale nach den Küstenländern des Stillen Ozeans wahrnehmen, tritt eine solche bei den S. nicht in demselben Grade hervor. Die typischen *Simarubeae* sind über alle Tropenländer verbreitet, haben aber den Schwerpunkt ihrer Entwicklung im tropischen Amerika, wo zunächst *Quassia*, *Simaba* und *Simaruba*, die zweite Gattung mit besonders großer Artenzahl, auftreten, und im tropischen Westafrika mit den Gattungen *Hannoa*, *Quassia* und der auch in Ostafrika vorkommenden Gattung *Ojlydena*. Derselben Gruppe wie die genannten gehören auch die im indisch-malaischen Gebiet verbreitete Gattung *Samadera* und die auf das tropische Australien beschränkte Gattung *Hyptiandra* an. Von dem echten Simarubeen-Typus weichen etwas mehr ab die tropisch westafrikanische Gattung *Mannia*, die indisch-malaische Gattung *Eurycoma* und die in Afrika und dem tropischen Asien heimische Gattung *Harrisonia*. Die Gruppe der *Picrasmeae* ist ebenfalls in alien Tropengebieten vertreten; *Picrasma* selbst ist tropisch-asiatisch, reicht nordwärts bis Ostasien, kommt auch auf den Fidschi-Inseln vor; die nahestehendste Gattung *Aeschryon* findet sich im tropischen Amerika; *Brucea* erstreckt sich vom tropischen Asien bis nach dem tropischen Afrika; *Picrolemma* ist auf das tropische Amerika beschränkt, und die Gattungen *Castela* und *Holacantha* sind vorzugsweise im subtropischen Amerika zu Hause; endlich ist die sehr seltene Arten umfassende Gattung *Ailanthus*, trotz ihrer auffallend geflügelten Früchte

¹⁾ Etwa 200 Arten in 32 Gattungen, von denen 9 oder 10 nur 1 Art haben. H. *Harm's.

mit *Picrostima* ziemlich nahe verwandt, auf das Monsungebiet mit dem temperierten u»
 asien und das tropische Australien beschränkt. Demselben Gebiet gehören die *Soulatneeeae*
 an. Die timliche Kirat... J6tZt DÜR in Afrika ^hgewiese*, '«***• «IW»
 von Was... wo auch die nac*8t Tf Tm d*» Gattungen JuitaaAwa und Itoftcri«fti
 auftreten. Es nach Malakka... er Altet ffigogen sind die f^oTMenreichen Gattungen
 NSZS und die kleine Gattung ***** für das tropische Amerika charakteristisch.
 Im allgemeinen sprechen diese Verbreit
 tropische Pflanzenfamilie sind, deren j
 entwickelten Typen sind, während wir bei den Rutaceen mehrere Gruppen kennen, die
 sich auf dem Höhepunkt der Entwicklung zu befinden scheinen.

r; i

Fossile Arten. Für die Geschichte der S. nkht ohne ^eutung sind die ziemlich
 zahl n fossilen K... hte von *Ailanthus*, welche bei der "nverkennbaren Beschaffenheit
 der dieser iff? auch ohne Zwe... ihr zu g«echnet ^erden können. Sie sind
 vom uXen Oligocän... zum oberen Miozän gefunden worden, und zw« im Oregon-
 gebiet und Kalifornien, in Wyoming, ^... Meimeer e«*iet Tm d auch noch nordwärts des-
 Sen (S. unter *Ailanthus*). Aus dieser ?h?maligen Verbreitung von *AUanthus* ist zu schlie-
 ßen, daß die Gattung sich von Nordch... * * dM Amurland oder J « P » nach dem wäs-
 lichen Nordamerika verbreitet hat un... 6S Ist auch ^chstwahrscheinlich, daß die Gat-
 tung *Picrostima*, welche jetzt in Ostasien... ist in... en Amerika eine nahe
 Verwandte in der Gattung *Aeschroia* be... existierte.
 Über fossile Arten von *Simaruba* u

SSSSSS

Verw... die Beziehungen. A... di* nahe Ver^andtschaft der S, zu ^en
 Rutaceae bei der Behandlung f... ieSer Familie Wngewiesen worden. Innerhalb
 der S. sind 6 scharf voneinander gesch... AV^Tzmilien^vorhanden, von denen eine
 jede auch als eSn... amilie angese... en korinte. Innerhalb der follenreichen
Simaruboideae is? ef... ^ Spaltung in Gattungen mit LigularbUdungen am Grunde der
 StaubMen (Simar... i und in Gatt... en ohne d... «se (ft-crame^)^ eingetreten. Wie
 es sineint, ist dTeTt... Sklung der letzterteil ^obenteils von der alten Welt ausgegangen,
 da vorzu^weise... i... Gattungen der Li^rbildungen an den Staubfldin Int-
 behren und to^L Sscr... Amerika vorkomm... de Sattung ^cArton^ehr eng mit der
 Gattung Pi^Z... verw... ist. Ein... * * * AnSchluB der ^erikanischen Gattungefl
Picrolema, *Cast la* und *Holacastiba* an eine...
 nachweisbai, wie In eine Gattung der *Simarub...*

Dje iVtingioideae, WPIPIA YQ... n Tie g hem zu einer selbständigen Familie erhoben
 hat, während Ha 11 ier SIP »? A, ^... T Stellt, Werden auchvdn Boas bei den
Simarubaceae bl... ^... T Stellt, Werden auchvdn Boas bei den
Qioideae zusammengest^... G... aufgefihrt. Jedemalls... die als I...
 jedenfalls ist keine d... e seg* ttt S S fl... ^... natflrlichen Verwandtschaftskreis und
 aber man kann sich wohl vorsten?n II...? * * * der echten *Simaruboideae* abzuleiten;
Klamedoxa ebenso wie diT52SSl... fl... dl... e / m w ^ ^ mit der Skarpellaren Gattung
 besessen haben, welche den f... ^... ^... und ^ a r ^ o i ^ Vorfahren
 familien mitunter auch sta ^ an l i s s c r u ^... nahe geStaJ1(ien habeil DaB Unter,
 wir z. B. bei den Araceen, wo an 7 TM TM Unterschiede gegeneinander aufweisen, sehen
 nicht zu zweifeln ist. • Zu... sammengehöngkeit der unterschiedenen Unterfamilien

Auszu-schließende Gattungen¹⁾. Wenn schon die Gattungeji *Suriana*,
Picrostima und *Ataradna* von dem Typus der S. ziemlich abweichen und nicht mit vfflliger
 Sicherheit zu der Familie gestellt werden können, so ist dies noch mehr der Fall bei
 einigen anderen Gattungen, welche früher den S. zugerechnet wurden.
 • *Brunellia* Ruiz et Pav., mit gegenständigen oder quirligen, mit Nebenblättern versehenen
 Blättern, mit apetalen, distichen Blüten, mit schwach becherförmiger Blütenachse, mit freien
 Karpellen, mit prismenförmigem Griffel und mit je 2 Samenanlagen von derselben Stellung wie

¹⁾ Die mit 3 Arten aus dem tropischen Afrika beschriebene, ursprünglich zu den Simarubaceen
 gestellte Gattung *Picrostima* Engl. (in Bot. Jahrb. XXXII [1908] 126) gehört zur Gattung *Haplo-*
socha Radlkof der Sapindaceae; nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III 2 (1931) 278. — In Englejs
 Bot. Jahrb. LII Beibl. 15 (1914) 49 erwähnt E. Ule die »merkwürdige nene Gattung der Simarubaceen
Dionaea Ule Engl. vom Rorima (Pittier in Trab. Mus. Com. Venezuela VII [1930] 350), ohne
 Beschreibung; vgl. mten im Nachtrag.

bei den S., aber mit 2klappigen Kapselröhren und eiweißhaltigen Samen, siehe ich ate Vertreter einor eigenen, neben die Cunoniaceae zu stelleden Familie an. - E, P. 2. Aufl. Band 18a (1930) 226.

Uavea Liebmann bildet einen aus 3 Karpellen gebildeten, einfacherigen fruchtknoten mit am Grande der wandstodigen Plazenten einzeln oder paarweise stehenden Samenanlagen and in 3 Klappen aufspringende Fruchte. Etw Anschluss an die S. Ut nicht nachzuweisen.

Zitanites Del! mit einpaarigen Slattern und mit kleinen Nebenblättern, mit emerlanghchen, Isamigen Steinfrucht, wird wegen ihrer Blätter besser an die Zygophyllaceae als an die S. angeschlossen; oben S. 179.

KoebMinia: Zucd, wird jetzt an die Cappmridaceae angeschlossen.

Spathelia L. und 2Mcyokwa DC. sind bei den JJutaceae abgehandelt oben S. 292, 296.

Hutten. Die Simaruboideae-Simarubeae und Picrameae zeichnen sich durch den reichen Gehalt an bittereri, tonisch und auf die Verdauung wohltätig wirkenden Extraktivstoffen aus. Ganz besonders geschätzt ist das jamaicensische Quassiaholz von Aeschynomene excelsum (Sw.) Kuntze; erst in zweiter Linie kommt jetzt das surinamensische Quassiaholz von Quassia amara L. in den Handel, von welcher auch die Rinde und die Wurzel, sowie auch Aufgüsse der Blüten in Sudamenka verwendet werden. Auch der sehr bittere Extrakt aus der Rinde von Amor Arten hat im tropischen Amerika hohen Ruf, namentlich als Mittel gegen Schlangenbiß; pulverisiert flieht diese Rinde zur Fernhaltung von Insekten, zu deren Vertreibung auch schon alleih die Zweige von Quassia amara genügen. Ähnliche Wirkungen besitzen die Samen von Simaba cedron. Die bittere Rinde von Samadera dient in Ostindien als Fiebermittel. Die Ficromo-Arten enthalten in ihren Blüten einen schön violetten Farbstoff; auch soU der aus den Blättern ausgepresste grüne Saft, sowie das der Luft exponierte Holz violett werden. — Über die Bitterstoffe vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. (1931) 641. — Über die vielfach eine wichtige Rolle spielenden Öle und Fette der Samen vgl. W. Halden, Analyse der Fette u. Wachse (1929) 660—661.

Eintheilung der Familie.

At Karpelle mit je 2 Samenanlagen (bei Cadeuia 2—5), frei, mit freien Griffeln. Stam. ohne

• Ligularschuppe Unterfam. I. Surianoideae.

a. Blätter uneeteilt. Einzelblütten oder arbeitslose Inflorescenz

6 *

Trib. I. 1. Surianeae.

„ ? S u c h Oder kleiner Baum Blätter ohne Nebenblätter. Antheren t m i ^ b ^ ^

IL Baum. Blätter mit kleinen, abfalligen Nebenblättern. Antheren eiförmig. Subtrop. Ostindien. Cadellia. Gullfoylia.

↳. KaenT Hoher Bauin. - Wrdost-Australien 3. Iostachysae.

b. Blätter gefiedert. Reichblütige Inflorescenzen 4. Ligistachys.

Einzige Gattung. - Süd-Mexiko.

B. Karpelle mit J. 1 Samenanlage, J* mit vereinten männlich vereint II. Simarubaceae

a. Staubfaden mit Ligularschuppe. TM > n » • Simarubeae..

a. Ovarien der Karpelle frei, aber die Griffel vereint

8 Stam., oder obdiplostemon

Subtrib. II. 1a. Manninae.

5. Manpin.

Einzige Gattung. — Trop. Westafrika

II. Androzeum obdiplostemon Subtrib. II. 1b. Simarubinae.

* TM # BIS ^ S 2 t In imreMtMtn Sdl.toa.li'. Endt » li » j j holigem Perikard — Palaotropisch. Samaaera.

b. Blüten kurz gestielt in axillären Büscheln. - Queensland- 7. Hyptiandra.

B. Blätter gefiedert. C4wiow1%41

a. Diskus ± halbkugelig, wollig. - Trop. Amerika. 8. Simaruba.

- b. Diskus hoch polsterförmig oder fast saulenförmig.

S a. Kelch regelmäßig 5teilig:

L ? Pet S t e S S e gedreht. - Trop. Südamerika 9. Simaba.

2. Pet. in der Knospe leicht dachig. — Trop. Africa 10. Odyndea.

II' Blüten in Trauben. Blättchen der gefiederten Blätter lanzettlich, spitz.

• • • - Trop. Afrika und Amerika, * • • 11- Quassik.

- fl.* Kelch anfangs ganz gefelossen, dann in 3—4 oder 2 ungleiche Abschnitte gespalten. — Trop. Afrika 12. Hannoa.
- *fl.* Androzäum obdiplostemon, aber an Stelle von 5 Stam. « 5 Staminodien
 - Subtrib. II. 1c. Eurycominae.
 - Einzig Gattung. — Trop. Asien. 13. Eurycoma.
 - p.* Ovarien unfl Griffel der Karpelle vereint . . . Subtrib. II. Id. Harrisoniinae.
 - Einzig Gattung. — Palaotropisch. 14. Harrisonia.
 - b.* Staubfaden ohne Ligularschuppe. Trib. II. 2. Kcrasmeae.
 - a.* Ovarien der Karpelle frei, aber die Griffel am Grunde meist vereint (fast von Grund aus frei bei *Braced*).
 - I. Einzelfrüchte nicht gefaltet.
 - 1. Androzäum obdiplostemon. Subtrib. II. 2a. Castelinae.
 - A. Blüten 4teilig. — Subtrop. u. trop. Amerika. 15. Castela.
 - B. Blüten 7-8teilig. — Arizona. 16. Holacantha.
 - 2. Androzäum meist haplostemon (Stam. mit den Pet. abwechselnd); diplostemon nur bei *Perriera*. Subtrib. II. 2b. Picrasminae.
 - A. Griffel fast von Grund aus frei. — Palaotropisch. 17. Brucea.
 - B. Griffel ± vereint.
 - a.* Blüten diplostemon. Karpelle 2, median. — Madagaskar . . . 18. Perriera.
 - b.* Blüten haplostemon mit 5—4 Stam. vor den Sep.
 - I. Pet. ± absteht. Blätter abwechselnd, gefiedert.
 - 1. Pet. in der Knospe klappig. — Palaotropisch . . . 19. Picrasina.
 - 2. Pet. in der Knospe leicht dachig. — Trop. Amerika . . . 20. Aeschynomene.
 - II. Pet. unten zusammenneigend. Blätter gegenständig, gedreht. — Mexiko . . . 21. Picrelia.
 - .. 3. Androzäum haplostemon, aber Stam. vor den Pet.
 - Subtrib. II. 2c. Picrolemmatinae.
 - Einzig Gattung. Bäume mit abwechselnden gefiederten Blättern. — Nordl. Brasilien. 22. Picrolemma.
11. Einzelfrüchte geflügelt. Subtrib. II. 2d. Ailanthiflorae.
 - Einzig Gattung. Bäume mit abwechselnden gefiederten Blättern. — Monsungebiet bis zum temperierten Ostasien. 23. Ailanthus.
- m/k* Ovarien der Karpelle vereint.
 - I. Griffel frei.
 - 1. Frucht eine nicht zerfallende Steinfrucht . . . Trib. II. 3. Soulameae.*
 - A. 3—2 Karpelle miteinander vereint.
 - a.* Sep. und Pet. je 3—5. Blätter einfach oder gefiedert, 1—4paarig. — Monsungebiet 24.* Spilamea.
 - b.* Sep. uno; Peti je 5—4. Blätter gefiedert, 8—15paarig. — Philippinen 25. Hebona.
 - B. 1 Karpell. Blätter einfach. — Fidschi-Inseln 26. Amaroria.
 - 2. Frucht in 4 von einem zentralen Karpophor herabhängende Teilfrüchte zerfallend. Unterfam. III. Kirkioideae.
 - Einzig Tribus. Merkmale der Unterfamilie . . . Trib. III. 1. Kirkieae.
 - Einzig Gattung. Bäume mit Fiederblättern. — Trop. Afrika . . . 27. Xirsi.*
 - II. Griffel vereint. Unterfam. IV. Irvingioideae.
 - Einzig Tribus. Bäume mit einfachen Blättern. Steinfrucht
 - Trib. IV. 1, Irvingieae.
 - A. Karpelle 5. Frucht mit 4—5 Steinkernen. — Trop. Afrika . . . 28. Klainedoxa.
 - B. Karpelle 2.
 - a.* Frucht eine fächerige Steinfrucht. — Palaotropisch 29. Irvingia.
 - b.* Frucht breit geflügelt. — Trop. Afrika. 30. Desbordesia.
- 2—3. Karpelle vereint, mit je 2 hängenden Samenanlagen
 - Unterfam. V. Picramnioideae.
 - Einzig Tribus. Merkmale der Unterfamilie . . . Trib. V. 1. Picramnieae.
 - Einzig Gattung. — Trop. Amerika 31. Picramnia.
- D. 2—3 Karpelle vereint, 1—2 steril, das eine mit 2 grundständigen, ihre Mikropyle nach unten kehrenden Samenanlagen. Unterfam. VI. Alvaradoideae.
 - Einzig Tribus. Merkmale der Unterfamilie . . . Trib. VI. 1. Alvaradoeae.
 - Einzig Gattung: — Südl. Nordamerika bis Südamerika 32. Alvaradoa.

Ungenügend bekannte LiaMuRgen., welche walyscheinlich zu den S. feehiihen:
Picroa'ema Pierre (Hinterindien. Martaban). Marupa Miers (Brasilien),
^on den S. auszuschnlieBende GaHunf . . . PicroSendron Planch. (Westfndien).

Unterfam. I. Surianoideae.

I *Surianoideae* EifgW in "I. I¹, 1. Aufl. III. -1 (IKW) SM7. 208 (tgL S. 365).

Trih. L K Surlanoldeae-Surfaneae.

Surianeae Engl. in Fl. taflaiL XII. 8 (1874) 202 und in Ji. P. 1. Aufl. IIT. 4 (18%) 207;
Soleredot En Verb. Bot v.-r. Prov. llrandenb.-XLVII (itwrj) 60.
Nwfi-^wcfu,- **P. WilBon** in N. Amcr. VI XXV :! (Hill) L2P.

Inflorescenz.



Fig. 1. *Suriana maritima* L. JZwolg rait **BÜTten** uitd FrÜchten; *S* irin lll]r<n>lain1 mit twin0in Trnj-
bÜtt" *^{SIJ}ratM **Knospe** naiti Entfflung Hcs Kelfhcs; *D* GijnKsemn mit AndrOmoD; *A* ei« Pet.; *• ein
Stan. Prpr; f. **vor** und von hinten; **8** gottH von oben; *F* «lart»e von UerScitte; *J* Cynllxoum; *A* **Lingf-**
rea Ba* Ovar; /> (i«er»<hnftt durch tino Krucht; *Jf* LtegsschBltt doreb else Fnu-lu dnd dun
Schnitt du
San- en = N
A
(Au» E.P.I.-Aufl.)

1. *Suriana* [Plum. ex Linné, Gen. ed. 1 (1737) 340]-L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 284
(*Suriania* Post et O. Ktze. Lexic. [1903] 543). — Blüten ♂, obdiplostemon. Sep. 5, eiförmig-
lanzettlich, zugespitzt, daehig, am Grunde vereint, bleibend. Pet. 5, so lang wie die Sep.,
langlich verkajt-eitormlg, kura penajrolt. in iler **Knospe cUchig**. Stam. 10, die 5 vor
den Pfit. **BtchaodeQ bhwoilen stehrH Oder abortieraod**; **Staatfideii oaten flash**, dann
lang **PfaementOnnig**; Antheron mit **ihiei ICitte** dor **Spitte** der Staubfiidon misit/end,
so lang wie bredit. an beieien EndTen ausgeiandet. Diskus nicht deutlicij- **entwickefl.**
Karpelle 5, frei, **jedea Ovazium eifOnnig**, lang granhaarfg, mit am Gnuide **eatspriagen-**
dem, fadenförmigem, "kaliom CrieTol und kleiner, kopffirmiger Narbe; Santenanlafffn in

jedem Ovarium 2, am Grande* (in Wirklichkeit aber an dem der Griffelbasis benachbarten Scheitel) dies Faches entspringend, umgewendet, mit nach oben gekehrter Mikropyle. Wichte 5[^]-3, frei, faat kugelig, mit kleiner Area der Blitenachse aufsitzend "steinfruchtartig, mit dtinnem Exokarp und krustigem Endokarp; dicht, behaart, ijicht aufspringend, Isamig. Same am Grunde des Faches ansitzend, verkehrt-eiförmig, seitlich etwas zusammengedrückt, mit dtinner Samenschale. Embryo hufeisenförmig gekrümmt mit flachen Keimblättern und langlichem, oben zum ifabel des Samens umgewendetem Stammchen. — Strauch von 1—2 m Höhe [nach Britton (North Amer. Trees, p. 589) bis 8 m], mit stielrunden, dicht grau Tbehaarten Zweigen und dicht zusammengedrangten, ziemlich ^cken, lineal-spatelförmigen, isolatoralen Blättern welche, wie auch der Stengel, zahlreiche, einzellige Haare und weniger zahlreiche, mehrzellige Haare mit langlichem, mehrzelligem Endköpfchen tragen. Blüten mit gelben Blumenblättern, selten einzeln in den Blatta&hsehn, häufiger 3—4 in einer Traube, gestielt, mit ziemlich großen, lineal-lanzettlichen Tragblättern und Vorblättern..

1 Art, *S. maritima* L. (Fig. 167), an den Küsten der tropischen Meere verbreitet, insbesondere im tropischen Amerika von Florida bis Brasilien, an den Küsten Ostafrikas (Sansibar, Mossambik), Madagaskars, der Maskarenen und des tropischen Asiens mit den Marshall-Inseln und Marianen. — Der Strauch scheidet an den Zweigen eine Art Manna aus. über das Holz vgl. Record and Merrett 1. c. 333. — *Uphof in Karsten u. Schenck, Vegetationsbild. XVIII (1928) t. 25 B.

2. *Cadellia* F. Müll. Fragm. II (1860) 25 t. 12. — Blüten g. Sep. 5, selten 6—7, Uwslich, dachig, kurzhaarig. Pet. 5, langlich-lanzettlich, länger als die Sep., dachig. Stam. 10, die 5 vor den Sep. stehenden länger; Staubfäden fadenförmig; Antheren herzförmig. Karpelle 5, frei, jedes Ovarium fast kugelig, mit in der Mitte oder nahe am Grunde entspringendem, kurzem, fadenförmigem Griffel und kleiner kopfförmiger Narbe; Samenanlagen in jedem Ovarium 2—5, an dem der Basis genaherten Scheitel des Faches entspringend, schief hangend, mit nach oben oder ± seitlich und nach innen gerichteter Mikropyle. Frucht eine kleine gelbbraune, grubige Steinfrucht (Langsdurchmesser gegen 3 mm). Samen am Grande des Faches ansitzend, mit dtinner Schale. Embryo gekrümmt, mit eigentümlich gefalteten Keimblättern und kurzem, dem Griffel zugekehrtem Stammchen. — Baum mit dünnen Zweigen, einfachen verkehrt-eiförmigen, spatelförmigen, abgestutzten oder am Ende ausgerandeten oder eilanzettlichen Blättern, und mit sehr kleinen, abfalligen Ebenblättern. Blüten ziemlich groß, weiß, an dtinnen Stielen mit 2 kleinen Vorblättern, in den Blattachsen einzeln oder zu 2-4 in Trauben.

1 Art, *C. pentastylis* F. Müll., ein etwa 13 m hoher Baum mit innen rötlicher, adstringierender Rinde, auf Felsen der Katarakte des Flusses Severn bei dem Städtchen Tenterfield (29° si Br.) im subtropischen Ost-Australien. — Maiden and Betche, "Cens. N. S. Wales PL (1916) U°-

3. *Gulfoylla* F. Müll. Fragm. VIII (1873) 33. — Blüten g. Sep. 5, am Grunde vereint, vor dem Aufblühen leicht dachig, bleibend. Pet! 5, länger als die Sep., l^S'lich-lanzettlich, dachig, bald abfallend. Stam. 10, ungleich lang; Staubfäden haarförmig; Antheren am Grande herzförmig. 1 Karpell mit 2 Samenanlagen ohne Obturatoren; Narbe etwas verbreitert. Frucht ziemlich groß (Langsdurchmesser .18 mm) und beifenartig. Same aufrecht, am Grunde aufsitzend. Keimling nur mit Rücksicht auf die asymmetrischen, länglichen Keimblätter gekrümmt, mit sehr kurzem, fast basalem, warzenförmigem Stammchen. — Hoher Baum mit wechselständigen kurz gestielten eilanzettlichen Blättern, sehr kleinen deltaförmigen, bleibenden Stipeln, achsel- und endständigen Rispen.

1 Art, *G. monostylis* (Benth.) F. Müll., bis 30 m hoher Baum, der schon bei 3 m Höhe blüht, am Clarence-River, Richmond-River, Tweed-River, im nordöstlichen Australien. — *Cadeo monostylis* Benth.; Bailey, Comp. Catal. Queensl. PL (1909) 85 Fig. 68, 69 (var. *minor*).

Über die Früchte und Samen von *Cadettia* und *Gulfoylla* vgl. Sohier in Verh. Bot. ver. Prov. Brandenburg XLVH (1905) 56.

Trib. I. 2. Surteyoideae-Rigiostachyeae.

Solereder in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLVII (1905) 60.

Blätter gefiedert. Reichblütige Inflorescenzen.

4. *Rigiostachys* Planch, in Hook. Lond. Journ. VI (1847) 29; Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 209 (*Recchia* M09. et Sess6 ex DC. Syst. I [1818] 411). — Sep. 5, langlich hautig, unten vereint: Pet. 5, lineal-langlich. Stam. 10, unterhalb eines breiten lappigen Diskus

ausgegliedert, Staubfaden fadenförmig, abstehend; Antheren klein, langlich. Karpelle 1-3, sehr klein, auf kleinem Gynophor in der Mitte des Diskus eingefügt, kugelig; Griffel basilär, kurz, frei; Narbe schief kopfförmig oder schildförmig. Ovarien mit je 2 kollateralen Samenanlagen; diese am Grunde des Faches in der Nähe des Griffels befestigt, fast atrop, epitrot), mit der Mikropylie nach oben, jede Samenanlage wenigstens mit einem ± ausgebildeten, der Griffelseite zugekehrten und öfters gegen die Mikropyle zu umgebogenen Anhängsel (Obturator), das von einer ± in der Entwicklung gehemmten Samenanlage gebildet wird. Steinfrucht 1-2samig, mit bis 18 mm Längsdurchmesser. Embryo groß, nur abwärts. gerichtetem Stammchen und gekrümmten, fast halbkugeligen Kotyledonen, stärkehaltig. — Bis 6 m hohe Bäume oder Sträucher mit abwechselnden unpaarig gefiederten Blättern mit Nebenblättern und jederseits 2-5 gestielten länglichen Blättchen, und mit 4-9 cm langen, aus Ahren oder Trauben goldgelber wohlriechender Blüten zusammengesetzten Rispen.

Wichtige spezielle Literatur (auch die Gattungen der *Surianeae* betreffend): Th. Loesener und H. Solereder, Über die bisher wenig bekannte südamerikanische Gattung *Rigiostachys*, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XLVII (1905) 35-62.

3 Arten, in Sttd-Mexiko in einem schmalen Küstenstreifen vom Busen von Tehuantepec bis zum südlichen Jalisco, etwa bis zur Gegend von Colima, mit dem Schwerpunkt im Staat von Oaxaca. *R. bracteata* Planch., mit aus 9-11 Blättchen zusammengesetzten Blättern und bis 45 cm langen Rispen, in der Küstenregion von Oaxaca; *R. roureoides* Loes. et Solereder, mit aus 7-9 Blättchen zusammengesetzten Blättern und bis 18 cm langen Rispen, auf der Grenze zwischen Mechuacan und Guerrero, 50 m ii. M., sowie im S. von Jalisco; *R. connaroides* Loes. et Solereder mit aus 5-7 Blättchen zusammengesetzten Blättern und 4-9 cm langen Rispen, im Bezirk Tlaxcala des Staates Oaxaca.

Standley (in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIII [1923] 541) nimmt den Namen *Recchia* an und vereinigt *R. roureoides* mit *R. bracteata*.*

Unterfam. II. Simaruboidae.

Simaruboidae Engler in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1896) 207 (Vgl. S. 365).

Trib. II. 1. Simaruboldeae-Simarubeae.

Simarubeae Engl. in E. P. 1. Aufl. III. 4 (1896) 207.

Staubfaden mit Ligularöhre. Ovarien der Karpelle frei; aber die Griffel vereint.

Subtrib. II. 1a. Simaruboidae-Simarubeae-Manniinae.

Manniinae Engl. in E. P. 1. c. 207, 208.

Anderszeum pleiostemon mit 15-18 Stam. oder obdiplostemon mit 10 Stam.

5. Manilla Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 309 (*Pierrehdendron* Engl. Englers Bot. Jahrb. XXXIX [1906] 575; *Simarubopsis* Engl. in Englers Bot. Jahrb. LXVI [1911] 278). — Blüthen §. Sep. 5, unterwärts vereint, mit abgerundeten, dachigen Lappen. Pet. 5, groß, langlich, stumpf, dick lederartig, in der Knospe dachig. Staubfäden dick, pfriemenförmig, am Grunde dünn und verbreitert, miteinander vereint, mit einer kurzvölligen Ligularöhre in der Mitte versehen; Antheren schmal linealisch, länger als die Staubfäden. Ovarien 5, dem Diskus eingesenkt, frei, zusammengedrückt, gekielt, mit je 1 aufsteigenden Samenanlage unterhalb der Spitze des Faches und mit großer Mikropyle; Griffel in einen vereint; Narbe 5lappig oder scheibenförmig. Früchte 8 jeder. Blüte 1-5, hervorgehend, groß, zusammengedrückt, im Umriss elliptisch, am Rücken gekielt, auf der Bauchseite abgestumpft; Exokarp dünn; Endokarp dick, holzig (nach dem Material von *Simarubopsis*). — Kahler Baum, mit abwechselnden, gefiederten, jederartigen, unterseits graugrünen Blättern, mit dickem Stiel, kurz gestielten, lineal-länglichen, am Grunde schiefen Blättchen (oben stumpf, mit kleinem kurzem Spitzchen). Blüten ansehnlich, purpurrot, kurz gestielt, in Büscheln an den Ästen, einfachen oder wenig verzweigten Rispen; Brakteen dick, zurückgebogen, keulenförmig oder fast löffelartig.

A. africana Hook. f. ist ein hoher, schlanker Baum mit kleiner Krone, mit heller Rinde und leichtem, gelblichweißem Holz, mit 6-7 dm langen, 10paarigen Fiederblättern und bis 2 dm langen Stielen, die am Ende mit einer kleinen, 16fächerigen Spitze versehen sind. Eine bis 7 dm lange Peize trägt über 1 cm lange, karmirote Blüten. Verbreitet von der Elfenbeinküste bis zum un-

Kongo; nach [L] n t c l i n s o n and D a l z i c k i n We* t Trop. Air. 12 (1928) 434, wnnach ttaiu anf
Trichoscr/pka manniou U s A. U h f v. r Expl. Itt. t. Air. in: c. franf. 1 [ISteOj] f l l l l a n d i S v t i < j r u h u > s i a K r r » A
 * g i i E n g l. (1. t.; Togo) gehOrt. O b * r d » * V o r k o n a n e n i n ^ K u B g o g e b i e t ^ L E i r l l i n J o n r n. o t B o t

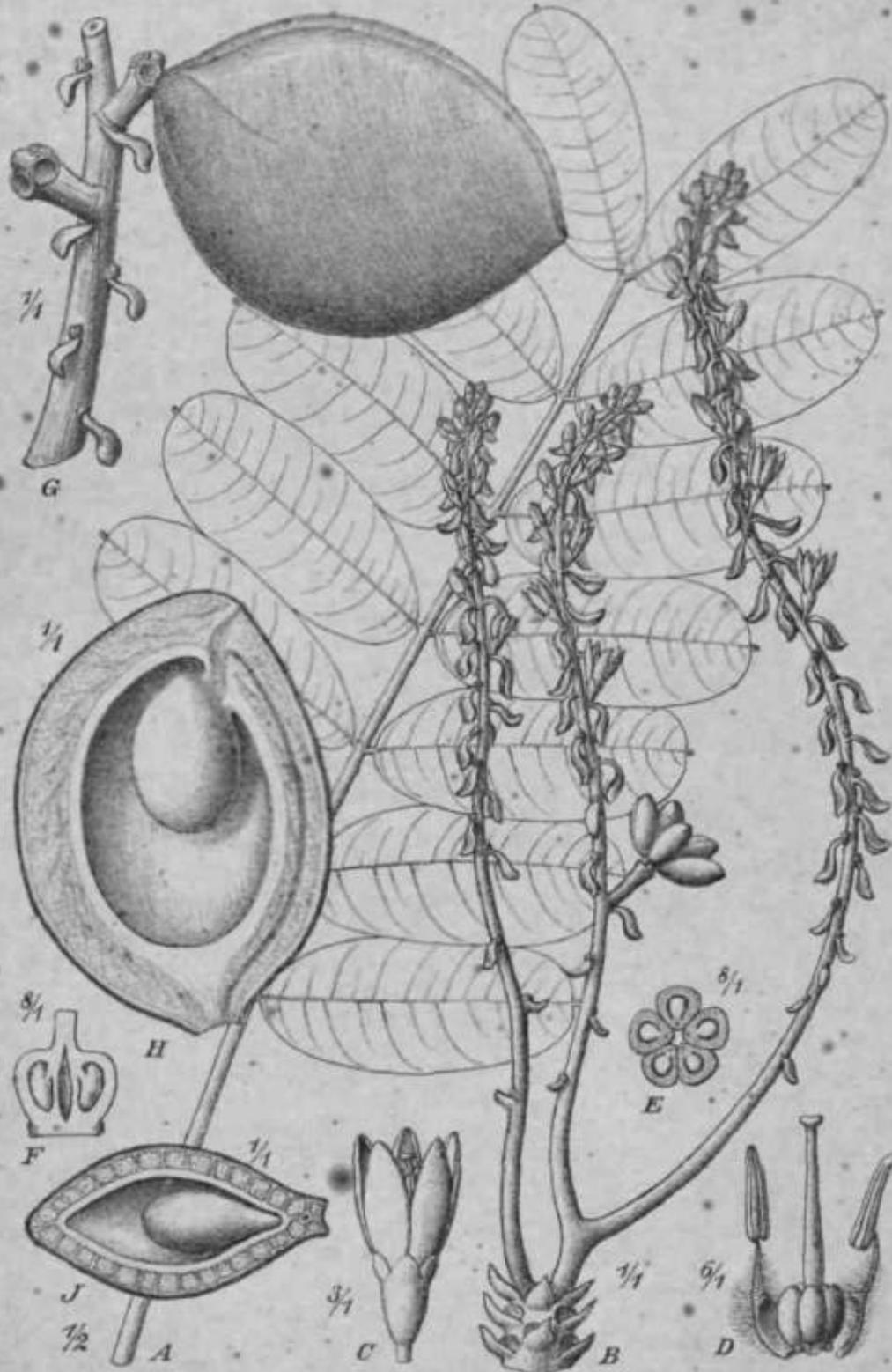
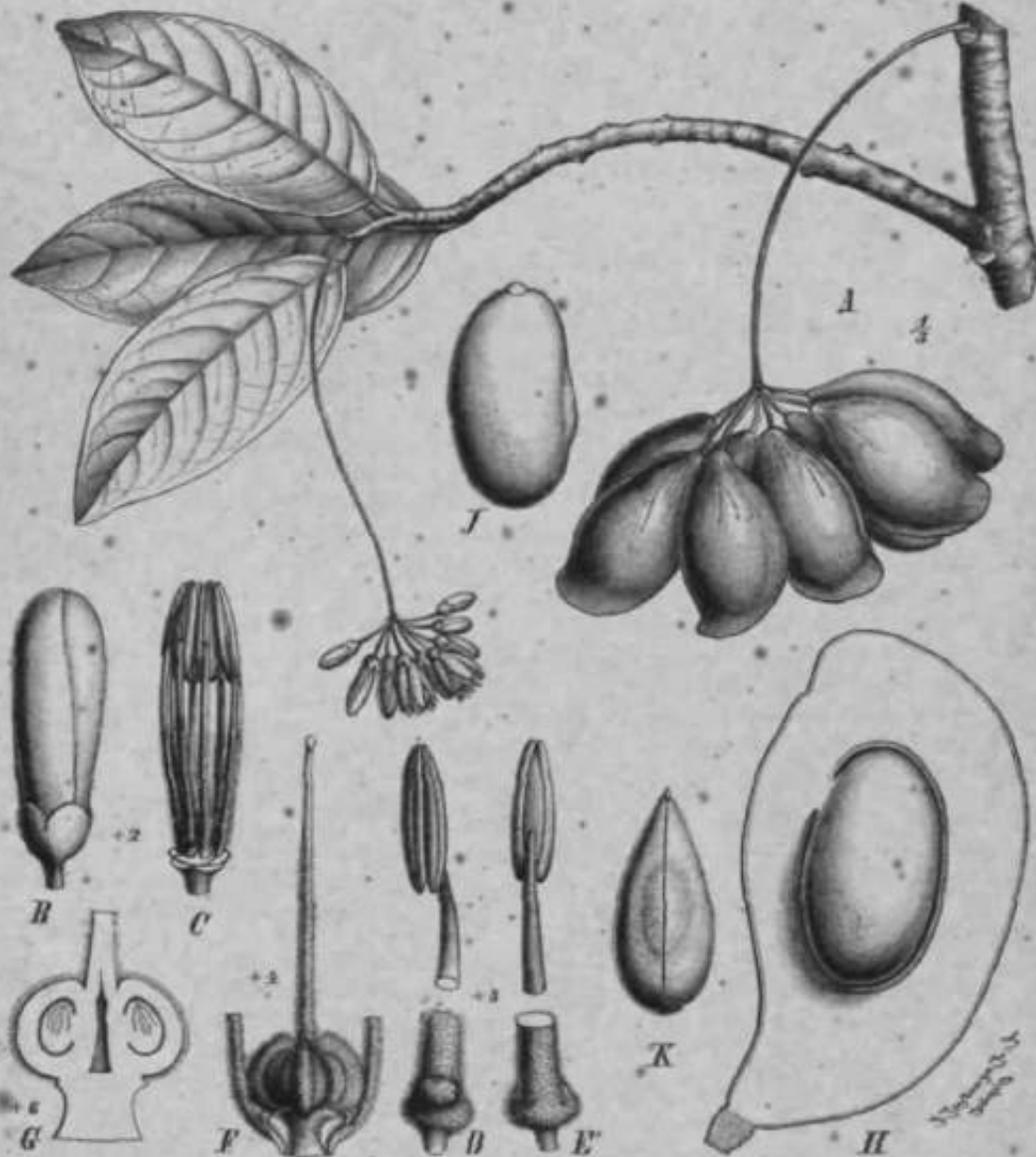


Fig. 16S. *Kaimtaftn* U i t f f H & R g D H i i r m e. J B l a t t; E Z w e i n d e m i t d e n T r a b l a t t e r u g g e f a l l e n e r B l u t e n r o l l i j o u n d 2 e n t w i c k e l t o r i B i l l t e n i i < l n (e n ; < ? B L U t e ; T) P l a t h i w n d S S U n u ; ! Q u e r s c h n i t t d e s P i s t i l l s ; F L a n ^ s a e h n l t r t u r c h d f e s O v s r ; 6 S t b e k * • « f r n c l i t t r o g u d e n Z w h g « ; H t a i i g M t b t i i t t e i n e r E l n z e l - # f r i e b i m l t n i e b t p i n e r t s l f e m S a m e n ; J Q u e r s c h n i t t B l a u e r J g U J f O t r t t a h L (S u c h E n g l e r)

ten klein," auf dicken, kurzen, am Grunde mit 2 Vorhüllern versehenen Äpfeln, in axillären Blüthen.

1 Art, *B. Stuebelii* Hook. f., in Queensland. — Baity, f. umpr. Calfl. (1863) 83 Fig. 66 bis unter *Somnidero Bidmilleri* Oliv. (in Hort. Icon. pi. NS9f. t. 2149).

8. *Simaruba* Aubl. (*S. m. rotifolia*) Hist. pi. GuLJranf. II (1775) 859 t. 331, 332, -- Blüten eingeschlechtig, diozisch. Sep. 5 fächerig 4—8, unterwärts bedienförmig; vertieft, in der Oberen Hälfte fächerig. Petal. 5, die Sep., in jeder Knospe abwechselnd, dach-



Hg. 169. *Snituffr. niica* (Jflrn. 'A ? wetg mlt Blüten nntl Frttehtm; U efno Knowp*; O A m i w ! 'D Stain. Bnsattel und Anlmre voiiH-om; K dassntbe von hintei; P Syalamm and «nHalteJ« «« Stam. von der Selte; O LUnpschittt riureJi dis Oytif^eum; // Frucht und same Im Lttn8S» «,111111) J Embryo v«n der Brest«it*«: K d^ra«OD-fi von det KthmaLselte. (Aoa K. P. I. Aufi.)

abstehend. <J Blüten: 10; seltener 8—12 Stam.; Staubfäden 12 mit fadenförmigen Enden; Grund der Blüte piner kurzen, gewimperten oder wolligen, seltener kahloti Ligularschuppe; Antliern am. Eflcken aageheftlj beweglich; Diskus ziemlich dick, bilbkngellig woU^R Karpiden

Die uraprln^licie Schreibweise hei A t t b l e t ist *Sitnaroulw*; man empfielt nfierdtog^ « ilir *nrftokz3kehraa (ygl & pragne in K-w Bull. [ISfW] 243) imi a«amt«daii««ui n«f!> lioo 1.1.111111e Mmraubarvue. Uio Sdireibveue Sim«trulmceite ist jedoch seit langer Zeit diigchUgerl. — *Simarubi* DC. in Ann. Mus. rar. X^11 iDill) 323, Prodr. I (1824) 733. — *Simarubaceae* Until. Nat. Syst. 1.2 (1836) 1^0: 1^1111111 in l^ojc. London Jouni. Il.t. V fl84S) i5W. * H. Ha r m

rudjine ita oder frhicnd, \$ BJnten* **Staminodfen** ± .spatelfOrinig mir kleiiien.*verktim-
 'ort.r, Atiib.rf.ii: Karpelle **detfl** Diskiis aufsitzend; Ovarien frei ^der vercjint, mit
 fiiner nalie am Schitel des FaolwH **hSngsndeo Ssmqpmntsge**; Griffel bald iiber der
 *sis in eiiHii ver^nt; Narbe detitHch ulappig. Fritehfte eiformig, bisweilen zuBanimeiiigo.
 drttckt, — Mume mit¹ bitterer Itinde und abwechselnden, ± ledeTartigen, unjiaarig gft-
 * **fiederten_r2—IOpaarigen** Blattern. Bliiteu kleii) odet ralttelgroC, auf k'urzen' Stielen oder
 geknalt. in eine reichyerzwoigte, endetiindige oder asilUreKiape veremigt oder litnger
 gestielt, in pinef nus 'mi^dolden KiisamineDgesetzten Rispe.



Fig. 170. i-K *Simarube offchwU** Macf. A Zweif? init 9 Binte.,; 0 due rf Blflu; C eln Stto, a TO.
 vorn, b vö.. der ricito; /J Gvi.ii7.Mi.i, d«rfi Blfite mB *ien Btwnlnodtan; ^E Unguchiiltt Jurch db
 Qvni.i^StaHninudluni; G Fricbi; H MogMcteltt d«r«h effi^FmoUt nM töSMMOJ JdMEoOttow
 des Embryo; A' Qaencfenltt duroh -fiine Krueht. - L, M 5. tmm* AuW. £ LtngWtoitt torch eine
 Frucht; H Qtwr^haltt <uroH elnc nolohe - -Y S. ewrtwlar St. BU. QnwMBiiltt darch dlft hn.cl.t. -
 0, P.S. Tula* Crb«n. O Fruiht;/ Quewchnltt turcli eine iolcUc (Atw t. IM.Atttt.)

9 Arten VOE Horida uad Wnsthindion bis nach dPm mitllDren KrasUion. Ober die Synonymic
 vtf. U r^ a n in Enel. Bot. Jahrb. XV C&SB) 3M; Symb. AntiU. VIH (1020) S26.

3ekt. L *Hustmaruba* Engl. in E. P. L c. (1806) 212. — Blatter lederurtlg, mit ±
 stmupltn Biattchen. Blfiten klein, mit 3—1 mm I^ngen, gelblich weifilichen Pet., auf kuracD
 SBel^n, einaetE otter gckaSueU, in eine r^chvorzwoigte ^eadstindige und axiliar* Rispe vot«taigt.
 " £tfcnbf&gden mit behaaiter o aer woJUger Li?ularftchuppe, Frucht. elfUrmig, mit fast rundlichem
 ^uerschnitt. — A. Blatter einfach: S. *monophyUe* Olir. in Britisch-Ouiaim. — B, BUtt6» 2—3-
 I^artg; Adera auf flat Untersoite der Blittchen nicht liemorkbar: S. /«ey/.« Qtisek. JH Ostlkhou
 ilia. — C. Blatter. 3—IOpiiarig; Adeni KO 4en BHtttehen untcemts + cloutlich. — Ca. Bliftcii
 einzeln kurz gestielt'odpr zn zwelan i« den Zw#igen ofcaet IOck««n Riepe: \$.*gtauca* Df. (Palo

Bäumchen mit kaum 1 cm dickem Stamm, an der Spitze zusammengedrängten 1 m langen Blättern, bis 1 m langem, eudändigem Blütenstand und grünlichen, (über 3 cm langen Blüthen, bis 10 cm langen, 8 cm breiten eiförmigen Fruchtblättern) und 3,5—4 cm langen Samen, am Meeresufer und an Flüssen in Costa Rica, Panama, Veraguas, auch in Columbien am Magdalena-Ström (Fig. 177) sowie im Amazonasgebiet.

Nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Sekretgängen verteilt Boas die Arten auf 2 Sektionen. A. Sekt. *Aruba* Boas, ohne-Sekretgänge: *S. guianensis*, *S. cuspidata*, *S. obovata*, *S. crustacea*, also die Arten der Sektion *Tenuiflorae*. — B. Sekt. *Homalolepis* Boas, Sekrete in alien Theilen vorhanden. Alle übrigen angeführten Arten.

Zu nennen sind noch: *S. paraensis* Ducke in Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro IV (1925) 195; *S. intermedia* Mansfeld in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem IX (1924) 39.

Nutzen. Besonders geschätzt sind wegen ihrer medizinischen Verwendbarkeit folgende Arten: *S. salubris* Engl. (Calunga) werden im Decoct und als Pulver gegen Fieber, Dyspepsie und Diarrhoe in Brasilien angewendet. Die Samen von *Simaba cedron* Tanch. sind ein berühmtes Mittel gegen Schlangenbisse; es wird das Pulver der Kotpflanzen in Branntwein aufgelöst und die Lösung in die frischen Wunden mit Erfolg eingeführt; zu diesem Zweck werden die Samen in der Heimat der Provinz verkauft und von den über Land reisenden Personen bei sich getragen. Auch ist ein Decoct der Pflanzen ein vortreffliches Schutzmittel gegen die die Herbarien angreifenden Insekten.

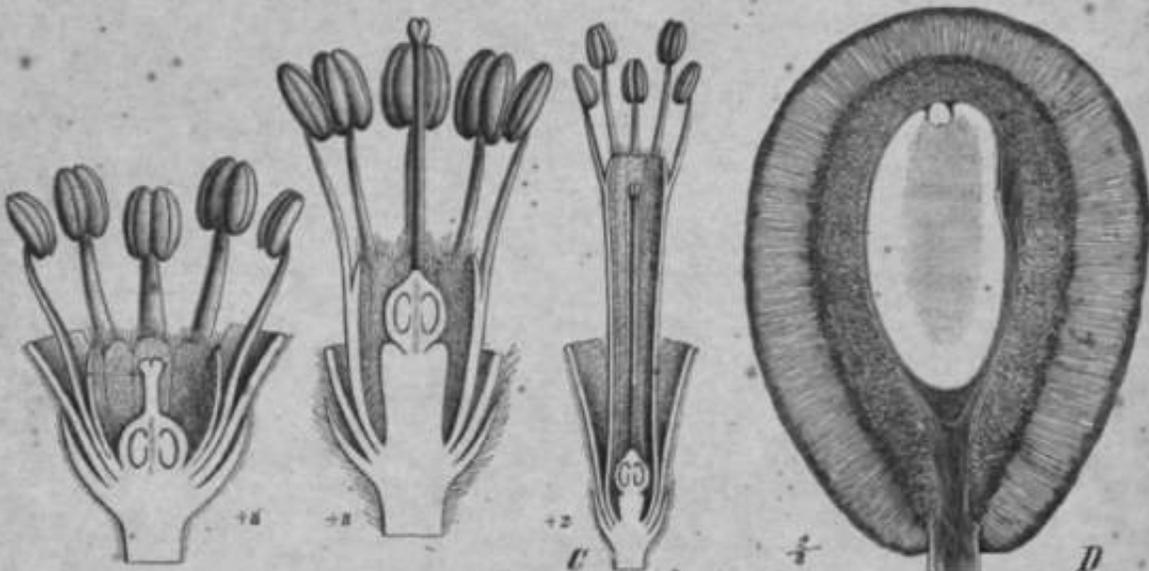


Fig. 171. A Androecium und Gynoecium von *Simaba ntyrescens* Engl. — B Androecium von *S. salubris* Engl. — C Frucht von *S. cedron* Plantl. (Aus E. P. 1. Aufl.)

Über Samen *Cedronis* vgl. noch C. Hartwich in Arch. Pharm. 223 (1885) 249. Die Wirkung und Bestandtheile der brasilianischen Arten behandelte Peekolt in Ber. Pharm. Ges. VIII (1898) 428—430.

10. *Odyndea* (Pierre) Engler in E. P. 1. Anfl. III 4 (1896) 215 (*Qvassia* Sekt. *Odyndea* Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris [1896] 1237; *Oldyndea* Jadin in Ann. sc. nat. 3 ser. XIII [1900] 249). — Blüten 5zählig. Sep. von einem becherförmigen Kelch verengt, mit 4 sehr kurzen, stumpfen Lappen. Pet. verkehrt-eiförmig, konkav, etwa 5mal länger als der Kelch, in der Knospe dachig. Staub. 8, zuletzt länger als die Pet., mit fadenförmigen Staubfäden und bis zur Mitte mit einer lang keilförmigen, wohlgenagelten Ligula versehen. Diskus hoch polsterförmig, 8furchig. Karpelle 4, vereint; Nektarien zusammen weniger breit als der Diskus, zusammengedrückt eiförmig, mit je 1 orthogenen Eizelle; Griffel am Scheitel der Ovarien vereint, wenig länger als diese. Einzelfrucht sehr groß, zusammengedrückt eiförmig, an der Innenseite sehr schwach gekielt mit holzigem Endokarp. — Bis zu 30 m hohe Urwaldbäume mit 3—paarigen, lederartigen Blättern und mit länglich-verkehrt-eiförmigen Blattchen mit eingesenkten Nerven. Blüten ziemlich klein, kurz gestielt, zahlreich, in mehrfach zusammengesetzten Rispen, mit ziemlich lang gestielten, verkehrt-eiförmigen Blättern am Grunde der Rispenaste.

UrilUL 1 nütSiavn u Westaf...ta: U. Kl<3im>n,-> (1'in- 1.,_1. mul'). ifabu-
 nenz \$ (i'iwrrff Engl., Tua tialitn Mi Sadlonneniu * rL, - itet; Ich sab B>*lpg nieln mir v>n (Jultu und
 Spar'isch-yuitia (on>*, «ond<rn *ueh von Btpladi. L>nüi*» on*] Ebolowa (ftssOiiigi. wn dnr
 • BAUHI his zu ftOQ>Ri 0- S*. aubteigt. Bel Bjpuidi uml Lomic er««bri»t die Art al* 25—30 m hoher
 Batim. die Krone- bt breh ond die BUTter find rOtlkh; «Mk FrQchf itinehi*groAi Pfläiirun,
 siud iirjunli^irot bl* f>]i iflftwan tad .da* JieiMhige Ex&kxrp reiSt wit t>d WoJntfssCD auf;
 - der Stefnkem i-t fm& vai viat&mig. An KeffaplUaxtB »ind dl« entjp Blattpwue g(egenständig.
 "si>ndere Hnarhrnng v*rdril das Varitommcn van Qdyndca ZammermanMi Enjrl. in dem
 Gebirg: r< genwald von Amaal in Oetauakb«n (tig. ITS). Vemitttdt rird dieses Vorkommen
 mit dem westlichfl durch 0. kingiph* 5p«g«p, etoen 18—21 m bohtn S»um vo« Toro im Süden
 des Albert-Sjwisa, mit epaarigen Biattern und langgestU-itep Blattcfien.



Fig. 152. *Odyndea Zimmermannii* B. Längs-
 schnitt: E Sum.; F Diskus uml IMstill; '» IJK r.^rhnl't tliirt'h dns bvmri // LJn.Ersshnl't durL-h ein
 B.r|icli., Xm-h Engier.)

Uebf dns 0 d y c u i t e a I a t f (li * u r r e d ' t u l y v n d y f c) aus don. Samen von 0. ^ntn/«e«(f
 'Bl. n c e k c 1 ..Gritines gracBCS novell. (liKE) 25; W t t h m e r, 1'flanzenstoffe (1911) 407; die Ssmea-
 «hak» enthflteD Kujrfer, PACH H c c k c 1 in Bull. Soc. ^ot, France XLVI f MW li'. - C h e v a l i e r ,
 Vg. ulU, Afr. trop. fran^ IX t191T) 91.

11. *Quassia* L. Sp. pi. ed. 2. (1702) 533. — Blühen % Sep. nmdliob oder eiförmig,
 am Gruffde vereint, daehig. ,Pet 5, Ifinglich, groS, aufrecht oder zusammennei eng,
 oben gedroht, Stam. 10, am Grunde des Dlakus eingefligt; StaubfUtleii schwach line-
 "S(L linger oder ktti^er als die Pet., am Grunde mit einer kiin-en, ^erkehrt-eifflrmigen,
 dicht- .wolligun Ligularschuppe versehen; Aulheren langlith, pfeiHORYig, ;un Grunde
 der Spitze IICB SUubrjyiens aufsitzend, an der Seite mit LSngsspalto sich Offnend. Dis-
 kuss dick, grofi, nur etwas breiter :tle fioeh. KarpelJe 5, demtDiskus aufsitzeod;

Ovarien frei, **eiförmig**, mit eioer^in der Ifitte anjroeftetaa Sanieoanlage: Griffel von miteu bis obun vereint; Narbe nur wenig breiter ate der Griffel, schwach 5lap| V. Fttchte 5 dtvergiehende Isamip". nlcM ;iif-t>ritii.<-inl>' Kukkon: Samon eiförmig, olme Nährgeweb«. %nbryo mit settr i!Mn< m Sijitunirhcft .unil dicken, eiffirmigen, ;im. Grunite ausgerandeten **Kotyledonco**. — Baumc mit wriOem, sehr bitterem Hola, b fB grauor



Fig. 173. A—N *Quassia amara* L. A. liliiii...ii,i,r Zwefg; B Kim^t-: 0BWte ntath ttatfemnag der Pet.; G oberer T««» flea Gridi-ls itUt .1^ N*rl.-; S LUnu^i-hnlit ihircb <fan Dkkus mid du Ovarian; / (Ju<r>chnl« aaroh das 0 van urn; /i Fniflu: /, Ungssdmitt ftorofa rfne Fruoht uml' de« Kuibryo; M Quers^h''ii'' aurtn elti« Frut-lu; .V Qnersehttt^diireb daa II0I2. — . o, r Q. dyVfeik Itoill. 0 BIUto; / LitnpsBChiltt <loi . . 1^ ilit'ic. 1>11» K. P.), .A 11^).

Riade mid panrig oder **OnpMdg** gefiodorten liiattorn, mit gefltigelteni oder ungeQageltem attBtiel und yizettlicher^, zugeBpitnteu, **dCUuten**, beiderseits grUnen BlSttchen. Jiltten grol. pine endstandige Traube oder Rispe mit wenigblftigen Asten zisammert. ziemlich setzend.

VT i i h t i ' g - e n o u e r (h i i L * r a t u r : E. De Wildemati, Pl. Krqia^rL II (1923) 57 (atus-
fittbrliche TTDschreitmg von *Q. africana*). — Hflttchinson :md I) a l z i e I, Fl. West Troj>. Afr. I
'10B S) 481.

i Atleii. *Q. nmar* L. (Fig. 173/4—MI, em fctcinor Bauni mit Spaarfgen Blattqjn mil geOELgel-
tem BUustiel uod iei schfar^bcnea 4—i,7^m IMgtm Ulumonkronun, die Stijnrapplanm dw offzi-
nellen Quasaiah oltea CLi^Bum Quassiae vcruin vel ^ui>iTiainen ge), in den
brasilianischen Slaateti Para und Maranbao, sowie in Guiana, ^ingvfiibri. nnd kultlvicrt'in
Columbien, Panama und in Wosiindien, sovic auch in einiclren TropenMndern dor alten Welt;
Q. a l r i n t n a BaBL, meiat 15—4 m hober*Strauch {von Ledcrmann bei Jalcissi aia 8—10 ta
hoher Baujn bcobaclitet), mit cbenfalls iimari^en Dliittorn. tbtit nicht yeliagcltem Elu.ttstiel, mit

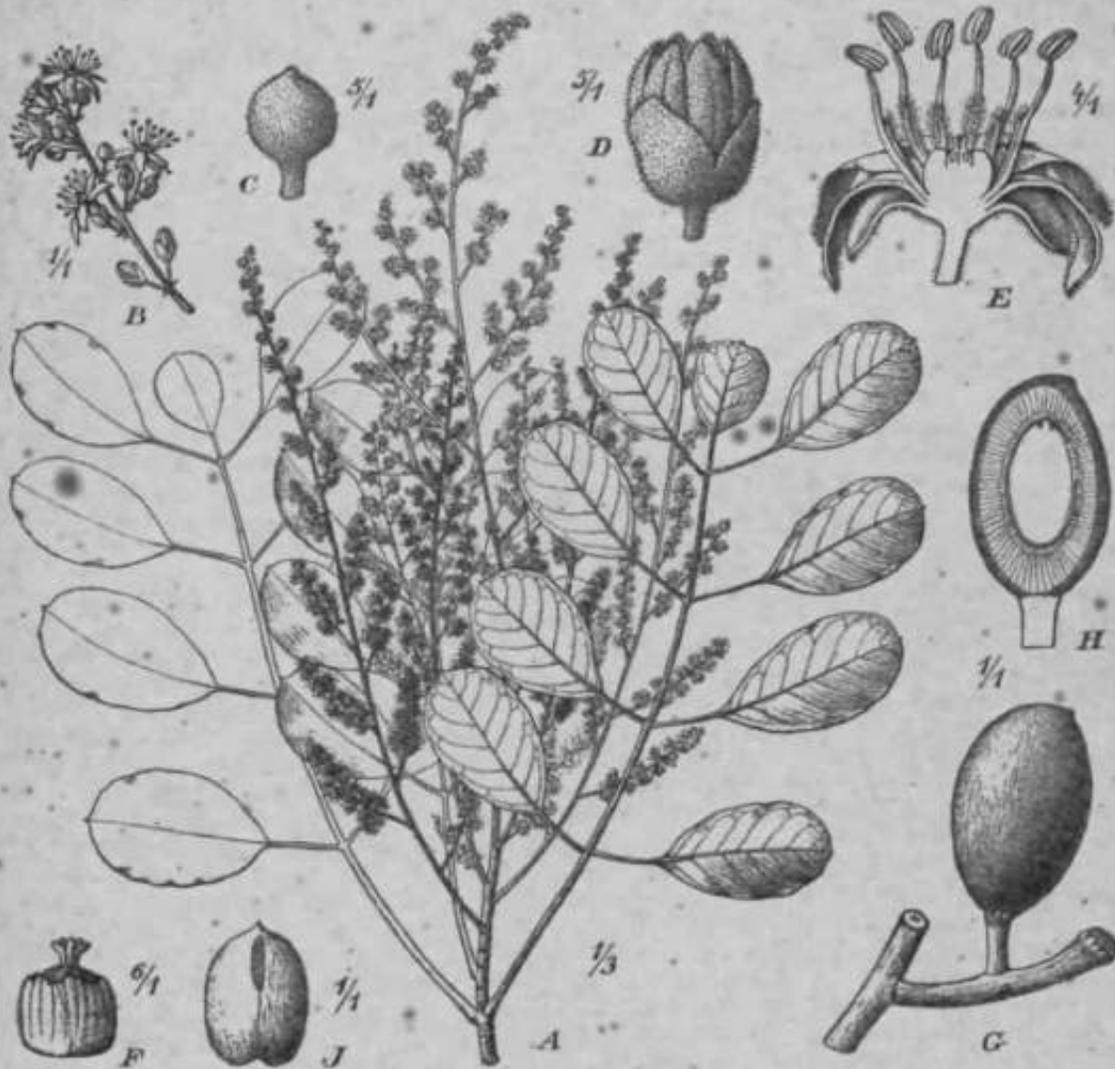


Fig. 174. *Haemodorum undulatum* (Guill et Porr) Planch, A Blnhender ZTTCK: W 8tnekeb.en dettdboi in
5*tQ&! c'Ottwe Kno^e; D BIUte; X dlwlhe pcoffin^t nnd to Ltogwwtaltfr,' FJHOM-wU Pfatill;
fi l>>cUt, ea bomuien auch s nnd a EtnzclCrlliche nn stnem BIUtenstcl ^ur IntwlcckbinK; H UIngschniti
durch die Frucht; */ Same mit tltr Ansatzfillt<>

•ohlriechenden, wci flklten. bieweiten eebwaoH riitliclien BIUtenrispen m^A tinr US m langen
Blum^kronen, deren Pet. aufrecht nbsteb.m. in Nt&Lrien, im weefichen nnd sUdUfbcn Kanwran^
Gabun, in Spaniach-Giilliea (i s n a - e t i), vom unteren Kongo durch das f^nze Kongobeekwi, auch am
Kasai und im Land*) der Uijjakalta am Quango, ferner ni>r,doslicli bb Wanbuj* am Aruwimi
(Fig. 173 0, P).

Uber Quassiahols (BillerboU) v^t Tschliirt. U. HaDdb, Plwrmak. III 2 (1925)
76L' _w. von Brehmor'in Winner, BobstaIT« 4. Aufl. II (19SU) 1402. — Q t i a a s i a f ' e t t (aua
d* Saraen): Jumolle. L ^ Ernies vtgfa. (1931) 316; W. H »l d e n, 1. c 600. - Die AngaUen von
L. Margailan, in Ann. Mys. Colon. MaxsciUo XXXVII (1329) 2f. Uber das SaracnBl
N V & l e n g u e {Qmteia gabonensis) bwieben slcb wohl auf Odyendea.

12. **Hannoa** Planch, in Hook. Load. Journ. Bot. V (1846) 566. — Blüten "eingeschlechtlich oder g. § Blüten: Kelch vereinföhrtrig, anfangs ganz geschlossen, dann in 3—4 Oder 2 ungleich.grbfie Abschnitte gespalten. Pet. 5 (bisweilen 6—9), länglich. kurzhaarig, in der Knospe dachig: Stam. JO (ljsweilen 12—14), die 5 vor*den Pet stehenden ktirzer; Staubf aden. fadenf*ormig, fast bis zur Hälfte mit ein* lanzettlichen und behaarten Ligularschftppe vereinigt; Antheren eifGrmig, der Spitze des Staubfadens auf sitzend. Diskus hoch und^reit, IOfurchtig, langer als das rudimentare, kurz birnförmige 5lappige Gynazeum. Dieses mit treien Ovarien, feurzen GriffeJn und 5 schmalen, sternfflrmigausstrahlenden Narben. g Blüten (bei *H. Schweinfurthii* Oliv. bekannt): Kelch, Pei. Stam. und Diskus wie bei den § Blüten. Karpelle 5—6, frei; Ovarien eiförmig, mit 1 am Scheitel hängenden Samenanlage; Griffel fadenfSrmig, Jsurz, mit abstehender Narbe. Frucht meist nur 1—2 steinfruchtartige, ellipsoidische oder eiförmige Kokken, p» diinnem Exokarp und dickem Endokarp. Same fast kugelig pder kurz eifflrmig* Embryo mit kurzem Stammchen und plankonvexen Kotyledonen. — Baume, Straucher odei Halbstraucher mit unpaarig-gefiederten, 1—5paarigen, kahlen, lederartigen Blättern mit gegenständigen Blattchen. Blüten klein, kurz gestielt, in achselständigen oder endständigen. sparsam verzweigten, kurzhaarigen Rispen mit schwach riusammengedrückten Asten. •

5 Arten im trop. Afrika. — Engler in Bot. Jahrb. XLVI (f911) 282; Hutchinson and Dalziel, n. West Trop. Afr. I (1928) 485. *

•Diese mit *Odyndea* verwandte Gattung umfasst ähnlich wie die amerikanische Gattung *Simaba* hygrophile und subxerophile, baum-, strauch- und halbstrauchartige Formen. In den Waldern des westlichen Küstenlandes ist vielfach *H. Klaineana* Pierre et Engl. anzutreffen, em bis lfr m hoher Baum mit 2—4paarigen, seltener 5—7paarigeJ Blättern mit verkehrt-eiförmigen bis länglichen Blattchen. Er kommt schon bei Kouria in FranzSs. Guinea *vor, in Sierra Leone (Afzelius), ferner im "Miii^ungsgebiet des Niger, in Gabun und Angola, in den Regenwaldern der Serra de Alto Queta ^ei Golungo Alto (var. *Welwitschii* Engl. mit kurz zugespititen Blattchen). In Kamerun geht er nordStlich bis über die*Grenze des zusammenhängende^Waldgebietes hinaus und kommt noch in den von Olpalmen durchsetzten Buschwaldern des Mbo-gebirges zusammen mit *Musanga* und *Spathodea* vor.. Die Art tritt in Sierra Leone und Angola mit etwas abweichenden Varietaten auf. Starker weicht ab die im Kameruner Hochland von Bangwe um 900'm ii. M. und im Galeriewald bei Pschang um 1400 m vorkommende *H. ferrugütea* Engl. mit 2paarigen Blättern und grofien, langlichen Blattchen.

Außer diesen 2 hygrophilen kennen wir jetzt 3 subxerophile Arten: *H. undulata* (GuilH et Perr.) Planch. (Fi^ 174) war die zuerst bekannt gewordene Art und wurde in Senegambien am Gambia aufgefunden. Als Togo erforscht wurde, erhielten wir bald häufig Exemplare aus den Baumsteppen des mittleren Togo, dartintr auch solche mit besonders langgestielten Blattchen (var. *longipetiolata* Engl.). Diese Art wird geschildert als ein bis 8 m hoher Baum; er ifft den Eingeborenen bekannt als kelantori (Kratschi), digbere (Sokodtf-Basari), yayabe (Sansane-Mangu); sie verwenden sowohl einen aus den zerriebenen Früchften Tiergestellten Brei wie auch die Asche der verbrannten Früchte mit Fett vermischt zum AbtSten der Lause. Auch im Nupebezirk von Nigerien kommt diese Art vor. Durch kurzer gestielte, langliche Blattchen und strauchigen Wuchs ausgezeichnet ist die nur 1,8 m hohe *H. chlorantha* Engl. et Gilg, welche südlich vom Aquator in den sandigen HoutboschgehSlzen am Longa (Bezirk des oberen Kumbango, Kuito und Kuando) um 1250 m il. M. vorkommt. Endlich ist die im Ghasalquellenlana der Ifiamniamvorkommende, halbstrauchige *H. Schweinfurthii* Oliv. zu erwahnen; sie wird nur 5—6 dm hoch und besitzt einen nur wenig über die Erde toStenden«Stamm und schmal lanzettliche, stumpfe; kurzgestielte Blattchen.

Nutzen. Außer der oben angegebenen Verwendung der Frtchte von *H. undidata* ift noch die der Wurzelrinde zu erwatnen, welche in Togo innerlich und äußerlich gegen die Krankheit Ssule (Nden) dient. Lenz und Kaetel Jiaben im Notizblatt des Botan. Gartens und Museums, Bd. V, Nr.«48 (1911) 236, 237 über die* chemische Beschaffenheit der Binde berichtet, daß bei der äußerlichen Anwendung des Bastes der Schleimgehalt, bei der inneren vermittlich^der Alkaloidgehalt wirksam ist: — Naclj Kew Bull, Add. Ser. IX (1908) 136 werden <e <haltigen Samen von *H. undulata* in Franz. Guinea von den fengebbrenen zur Seifenbereitung verwendet.

Subtrib. II. Ic. Simarubolaeae-^imarudeae-Eurycominae.

Eurycominae Engl. in E. P. I. Aufl. 1. c. 207 und 217.

Andrtzeum obdiplostemon; aber an Stelle von 5 Stam. 5. Staminodien.

13. **Eurycoma** Jack in Malay. Misc. II (1822) P; 7, 44; in Hook. Compan* Bot. Mag. I (1835) 151. — ^rten ein^eschlechtlich und g. Sep. 5, klein, eiförmig, unten vereint. Pet. o, länglich-lanzettlich, mit eingerollten Rändern, in der Knospe klappig, in den "§. Blüten

" 14. Harlsonia R. Br. ex. A. Juss.*in M6m, Itus. Paris XII (1825) 517 t. 28* (Ebe-
 Ungia Relchb, Con^p. [1828] 199; Lasiolepis Bean. Pi. ja» riir. [1838] 202 t. 42). —
 B 1 D \$, 4—Oziliilig. Sep. tlein, cifiinaig, in dei unteien UIHe veiftint. Pet. länglich-
 eiförmigj mehrmals lünger als die Sep., fast klappig Oder rtww d-ichig. Stani, doppelt
 soviel als Pet., am Gninde des halbkufieligto Pistus: StanWiltlen i»friemcnfftnuig, &&
 lirunde mit 2lappiger, wollJger Ligularisuppe; Antteren eifGrmig, am ^nui-le berz-
 f/imig, mit ihTM liitte d& Spitae dee Stanhfadens aufaitzead. Karpelle ven-inf; Ovar
 fast kugelig, 4—5lapj>tg. 4—SttHerfgJ mit je 1 vom Scheitel & Fache- herabhSngen-
 den S^nenanlage; Griffel gauss oder oecu vereint; Narbe i;i-i • ti<?ibeuf&naif« -*—Slappig-
 IVucht Jdeiri, fast kugelig, 4—Siappig, steinfmchtartig, tait 4—5 (oder weoipar) isimif^Ti.
 harten, iinten durchbohrten ?1«inkerneb. Same, das Fad) erfttHend, nut dttner Schale-
 Kmhryo gelcHliimt, mit kiirzem, nach obeu gekefirtem £>UinmobeD und bnfeisenOrtniff
 gebogeoeD, dicken, flachen Kotyledonen. ^ Str&ucher mit abwechselndeo, fast ft^l-r-
 artigen, eelten gedreict, Ofters unpaarig getiedoiten Btot.t^ni. hflufg mit geflflgelt-ni
 BUTtstiel und bisweiJeo ffit 2'gekriiiiirnteo Poyieq Cmetum..trjih-.i. it^n PioderbUUchfu,
 Fig. 17? A) am Grjinde desselbeo. BlfUen ltlein, oft grauhaarig, lang gestielt, in weoig-
 bmtiffen, abselstUBdigeii Trugdoiden oder in eadstajidiger, aus Trugdoiden zuaammen-
 gesetzter Tiepe,

8—4 Arten von den Philippine!! bis fa das' tropische Afrlka. — A. Blatter gedr<it, mit
 kutx gestielten SeitenW4Ufth«a and UMigm gsatd^llem, vidl grDfctMa, laiwtvtiel»jra, alumpEcm End-
 blättchen, mit achselstindigen, lockeren, trugdoldigen BIUtectsUUiden VOD der LSnge der Blätter;

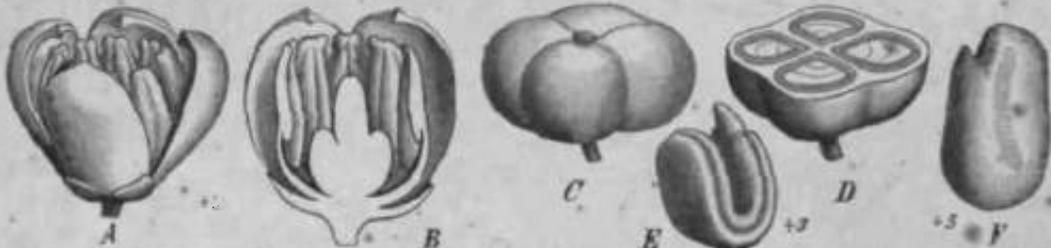


Fig. 176. A-t: Harlsonia Brmiti Juss. A Blt< ; B (Uealte tin Ltngftschnlit: 6 Fru-ht; I) dieselbe
 im ^ufh< ; B dor Embryo. - F If. abyssinica Oliv. Stefnlern von der Suite. (Aus E.)- I Aufl.

ft, Britmli Insfl. auf Timor, an der NordMste mid Nordwestkflste des tropischeu Australiens,
 sowic auf den Philippinen (Fig. 116 A—E). — B. Blatter lederartig, gSBedert, 2—5pruirig, B»¹
 ± breit gefltigolUmi iJlatisiioL — BSL, BiSttchen sehio eiWrmig, am Rande gokerbt, keme
 I>omen am Grande des Blatter; tiurclimestfer der Frtfccht J cm: fl. pcrforald (Blanco) lierr.
 [U. JZennetin (Planch.) II(x*tc. f.] na trockenem Ortett in Eurmi nnd Pegu, Java,-Siam, Cochinn*
 i-hirui, 4<jni «Mlichcti China und aut den rtiilippinen. — Bb. Blatlclwn*achief eifOtmig bU lAflg-[^]
 lnh oder spate If drmig, am Bands gekerbt oder gamrandig; hiiu/ig am Grunde dor Blttdtor 2
 kriiinimte Dtimen; Durtime«scr dur Fracht ± 5 mm: it. abyssinica Oliv. subsp. *//lca, Engl.,
 8—4* m hoher Struch, verbreitet in cten Buschg-ehflion dea Ostlichen Afrika, vom, Somalland
 ^is zum Rovuma, nngemoin vcranderlich in der Blattgestalt (Fig. 177 A, B, M—P). — C, jBlatter
 diinn, geficdrl, J—lji:iftrig, mit actir scluiial geQuekem Blalstiel und mit likiglieli-i lliptischen,
 •an beiden Endan spitirn oder trnst spatelfltnnlgon Biattclien, mit refchbintiger, *endsJitndJg6f, aus
 Trugdoldea saBaanaeogeMtatsi Kiape; ^bavez. ovcUentatis Engl. in. dar ^giineftnfi^cbeo Wald-
 provinz,

II. pectoraia mth auf Borneo (Merrill in PliUiyp. Joura. Sc. XXX [10-Wj 82)-

Die Arten des tropischen Asiens sind hygrophytisch; aber die in Afrika "veTbrelte
 aby&sinlca Qllv, (T'g, 176 F) ist eubierophytich und zdgt, jo naohdem si© in Bezirken mit
 FeuhVtgeit bier Trofktihch vorkortusl, grbServ bder klt-uifre Bl&tter (vg\ Figk 17T),
 hierbei auch mit gt>fler«n <H>« kleijinen Uiflittchen, Sie ist uiimer ein Strwteh oder kleine
 Die ty^uvhc Form ill verbreitet in den gemixrhten BuKHITEPYEGehaiien Osulrika* vom iMhna-
 land durcli Deutacb-OstairiitA bis imn Rovnu and IWS turn VQCUIHA Xjawa; sic fiuoO^
 auch aiif I'krrrW'e. OberiuUb 1000 m IL M. kommt fit jfl't«n vor. Auch die gruShlAwrtgen
 Ostaft-ikas hnlif tiemlkx breitgefrrQgelte llat: rcsfn tikiten wir In West* Ink* von
 sisch-Gulnea dare* >i!rr; Laon*, Togo, Lsgos, Umenin bia Ctfofgo in ^Vngola und
 Senllkiebene, &utli im rili>hlquflkiigfbirt die Armh «Belii sebtndl dder fa&t gar k< bt
 Blattstiele anseKif-hiioto Subspcies accidentalis Engl. an. Alle Formen sind ± i
 oinzlner Blatter mit 2 Eekrdminten Dnmen vorsehen, ivelche mcWmorpiopiert
 und ncbt Nebenblitter darsteUen. IJiidtucli und durclt die die Blutter t^umgenden, Blfien-

stände iaL Uarrisonia Von der etwas fthnlichen Sapmdaccfj *Udplocorum gblaense* (EngL) Badlk.
(*Pistaciops s ftalltivisis* Ungl.) m unterscheidcji. wcJclie bisveellen roit ihr verwpchacJt wird.



Fig. 111. *Urtica dioica* L. Type der sehr veränderlichen An. J (AHS tier Massalsteppe, mit Darnet.: wtlclit- liamlen> Fledertiattoliei tdtRfircJien.. 3a Sttpdn KQH In dur FUQfllf seiten
 slnc: a firiiisi gram&iftHiatm <lfr Kbnttutepse nOrcUlb voui Hutijl. — r-i. Subspoc. *orcUh.stalis*
 Engl. veil UgoB. ^ BesondaTB fjrotes Bl^tchclL; J Babbitus; £ Knoupe; F BIULC; e Stain, von vom;
 ^ viij d_eT Seltepl J l'ittill; A' (hwr im Mngsschiitt; J- d>a>dlje Jm (iuer^dijiltt. — M—/• Snti-
 ^l>ei'. fyj>Vi Eugl. .V Fruirlitzwcig^ A' Frucht; O dlcsellie im QuerAihnitt / flipselbe Im LfLngflBChliou.
 (Nach E ti tt 11M)

*H. occidentalis** Engl. [*Xanthoxylum guineense* Stapf] L* nach Hutchinson and Dalziel
(Pl. Wustl 'Crop. ATT. I [192S] 485) eme cigtae Ait.

Tripl. II. 2. Simaruboidgae-Picrasmeae.

Picrasmeae EngL in E. P. 1. AuFl. L 0. 207.

Ligularschuppe.

Subtrib. II. 2a. Simaruboideae-Picrasmeae-Castelinae.

CajsrK-K^ Engl. in E. P. It ft 807 mid 218; *Casteteae* Etigl. in Fl. bras. XII 2 [1874] 2f¹⁵.

H Ovaries rtrr Karpolle frei; abor die Griffd" am Grande vereint. Eiiw,fiHrtlehta nicht
" goflilgelt. AndrOzeum obdiploatemoti.



te- if*. **Ortela eoefoea** tirJseb. J Ew«lg mlt Fru«lft: it j BliIU; f Sum_n a von voru, 6 «w. ^ L^
0 von <UT Si^lto; /A Wskus (ler J BIUte; £ efn Blitltcastand nUt etnu fruchtltaren 9 Blitltc am K^A(:|i < [g
BRtenruitiinchten am GMintfe; F BilttetiriKiinente ml(. klefnon Pet. inn! piicui h>lbliiiiMJ[iK^{ell}ng*)
tier Mitte, olinc Karpelk; G Plskus mlt a frUtlKc-n, die eino (l&vun geomet, (Ao>TL. >• '• Auf.)

15. Castela Ttrp. in Ann. Jltis. Paris VII (1806) 78 t '5' (*Neocasteta*^ Sniall^ and
Castalaria Small in Noi^i Am. Flora XXV. ?> [1911] 230: *Ca\$telia* Liebm. in Kjoebenaavn
Vid. M«dd. [1853] 108; non *Casteia* Oar.). — Blitten polygam-jiioneKisch. **Sep.** 4, kurz,
breit am Gnm4e Tereini^t. austlauernd. pet. 4. liinper als die **Sej**^ /iomlich breit. abfallig.
Stani. 8, meist ebonao lang wie die *I'ci.* mit knrasn. dtinnen Filamenten und 136309^
pi/Ormigen, oben eingekerbten jjder zugespitztdn Antheren- Ovar deutl^eb 4tcH^g^
vorspringenden Faeliem: Gridel frei oder unterwärts (ob auch bia oberwfrts?V^{vi}
wawhsen, lang, dUnn, mit kopfiger Narbe. Karpelle 4* mit je 1 Piimenanlae. ^m
friifiito steinfruchtartigfe klein, etwus zusammengedrik-kt. verkehft-aifGrmi?, r-in/'-In
an 8-4 beie^iander. — Straucher mit unrRgelmaBigem, TjiswoileH ilorn]gen Asten i
Zweigen. Blfttter*abwecbso]ti(1,kteio, verkt'lirt-oiffjnnig bis scliiaal langnch, dick
gan2raadig. Blaten klein,-euweln oder zu wenigen in den Blattachseln. meist

Wichtige spezielle Literatur: J. K. Small, *Neocastela* and *Castalaria* Small l. c. — A. Stewart, Notes on the forms of *Castela galapageia*, in America* Journ. of Botany II (1915) 279—288. (Verf. kommt auf Gtfind eingehender Studien an einem sehr reichen Material der auf alien Inseln der Galapagos von der Ktiste bis zu 330 m vorkommenden *C. galapageia* zu dem Resultate, dafi die auftretenden Verschiedenheiten der Verdornung und Blattgestalt, welche Robinson zur Unterscheidung der den einzeln Inseln eigentimlichen Formen zu verwenden versucht hat, zu unbeständig sind, um darauf Varietäten gründen zu können.) — I. Urban, *Castela* Turpin, in Fedde, Repert. spec. nov. XV (1919) 401, 402 (weist die Unhaltbarkeit der beiden von Small aufgestellten Gattungen nach); XX (1924) 304: *C. jacquiniifolia* (Small) Ekman, *C. calcicola* (Britton et Small) Ekman. — Robinson and Greenman, On the Flora of the Galapagos Islands as shown by the collections of Dr. Baur, in Amer. Journ. Sci. III. 50 (1895) 135—149; Robinson, Flora of the Galapagos Islands, in Proc. Amer. Acad. XXXVIII (1902) 77—269. — Fawcett and Bendle, Fl. Jamaica IV (1920) 198. — M. Martinez, II. util. Republ. Mexic. (1928) 127—129 (betr. *C. texana*).

Etwa 10 Arten, in den sudlichen Teilen der Vereinigten Staaten, in Texas, Kalifornien, Westindien, Mexiko, im nordlichen Sildamerika, in Sildbrasilien, Paraguay, Argentinien, Chile und auf den Galapagos.

• % Es sind ausgezeichnet durch unterseits dicht behaarte Blätter: *C. Nicholsonii* Hook. f. auf Antigua und St. Croix, *C. texana* (Torr. et Gray) Rose in Süd-Texas und im jib'rdlichen Mexiko, *C. tortuosa* Liebm. in Mexiko (Tehuacan in Puebla); *C. salubris* Boas, 2 m hoher Dornstrauch mit gespreizten rechtwinklig abstehenden Zweigen und kleinen, schmal l&nglichen, lederartigen, unterseits dicht grauhaarigen Blättern, in ariden Gehölzen Sild-Mexikos (Oaxaca, s. unten unter NutzjBn). Ferner wurden aus Mexiko beschrieben: *C. lychnophoroides* Liebm., *C. retusa* Liebm., *C. tortuosa* Liebm. Die übrigen Arten sind nicht oder nur schwach behaart: so *C. peninsularis* Röse in Unter-Kalifornien; im östlichen Cuba: *C. jacquiniifolia* (Small; Ekman) und *C. Brittonii* (Small) Engl.; auf Jamaika: *C. macrophylla* Urban; auf Antigua: *C. erecta* Turp.; auf S. Domingo: *C. depressa* Turp.

• *C. Nicholsonii* Hook. f. ist charakteristisch für die xerophilen Gebirge von Lara, Falcón und Zulia; nach Piñero in Trab. Mus. Com. Venezuela VH (1930) 352.

Besonders interessant ist die sehr variable *C. galapageia* Hook. f. auf den Galapagos-Inseln. Aus Sildamerika wurden ferner bekannt: *C. alaternifolia* Planch, mit länglich-eiförmigen, beiderseits spitzen, bisweilen entfernt gezähnten Blättern, in Chile; *C. coccinea* Griseb., mit länglichen, dick lederartigen Blättern und sehr starken Dornen, in Argentinien (Cordoba, Orán, Catamarca) (Fig. 178); *C. Tweedii* Planch., mit etwas dflinneren Blättern und dtinneren Dornen, in Uruguay, Paraguay and dem sildöstlichen Brasilien, nebst var. *dentata* Engl. mit entfernt gezähnten Blättern.

Anmerkung: Zu beachten ist nach Urban, dafi bei *Castela depressa*, *C. Nicholsonii*, *C. Tibeedii*, *C. macrophylla* die Dornen umgewandelte Seitenzweige aus der Achsel von Laubblättern sind, daß hingegen bei *C. erecta* als Tragblatt des Domes nur ein winziges Blättchen oder ein kleiner Wulst auftritt, während die in der Achsel des Domes stehende Knospe (oberst&müige* eiknospe) 1 bis 2 normale Blätter entwickelt und demnach der Dorn hypophyll erscheint.

Hutzen. Beachtung verdient *C. salubris* Boas im Bezirk Teotitlan der prov. Oaxaca und bei San Miguel im Bezirk Tamaulipas. Nach Endlich wird das gelbliche Holz und die Rinde des Bisbirinda genannten Strauches als Ersatz für Chinarinde mit Erfolg gegen Malariafieber verwendet. Nach Aussage erfahrener Ärzte soll die Abkochung des Bisbirindaholzes dem Chinin gegenüber den großen Vorteil haben, daß sie weder gastrische Störungen oder Ohrensausen noch sonstige Unannehmlichkeit verursacht.

*16. *Hoacantha* A. Gray in Mem. Amer. Acad. 2. Ser. V (1855) 310 t. 8. <— Blüten difflisch. Sep. 5—8, d&chig, am Grunde vereint. Pet. 7—8, ULnglich, in der Knospe d&chig. Diskus 12—14furchig. Stam. 12—16, mit dicken, wolligen Staubfaden am Grunde des Diskus. Karpelle in den 2 Bltiten rudimentär, in den 2 Bltiten von 7—8 pfriemenförmigen Staminodien umgeben, etwa -6, am Grunde etwas zusammenhängend; Griffel endständig, am Grunde vereint, dann abstehend; Samenanlagen in jedem Ovar an der Mitte der Bauchnaht h&ngend. Einzelfrüchte 4—6, abstehend, mit dttnnem Mesokarp &Hd krufftigem Endokarp. Samen wie bei voriger Gattung. — Blattloser Strauch mit aufsteigenden Asten und kr&ftigen verdornen Zweigen, an denen die kleinen Bltiten in Knauehrsitzen.

1 Art, *E. Emoryi* A. Gray, ein 2 m hoher Strauch, in der Wfiste zwischen den Flüssen Gila und Tucson* (Arizona) und im angrenzenden Sonora-Gebiet.

Subtrib. II. 2b. Simaruboldeae-Picrasmeae-Picrasminae.

Picrasminae Engl. in E. P. 1. Aufl. I. a, 207 und 220.

Andriizeum haplostemon; StaDi. mit dea Pet abvcechaolnd, An'drwzeum diplostemon
t»ur bei *Parriera*.

17. Brucea J. F. Mill. Icy. (1779) t, 25; L'H6r. Stirp. (17«) 19 t. 10 (fws«l Rumph. He*b. amb. VII [1755] 27 t. 15; Gontu tour. Fl. cocbinch. [1780] 658). — Blutei I polyga-
misch. Sep. 4., klein, nur am Grande vereint, dachig. Pet. 4, klein, lineal-liingLiHi. geb-
dreht, dachig mit eingebogener Spitzste. Diskua dick, 4lappig. Stain. 4, unterhatb des
Difkiit eingelgt, mit nackton Staul>fii Jen und eif<)rmigen Anthefren, in den
\$ Blilten verkiimmert. Karpelle 4, frei oder nur am Grunde vereint; Ovar eiförmig,
mit je 1 oberhalb der Mitte der Bauchnaht' hangeiiden, am Mikropylende ggitSSO Samen-
aiila^e; GriHel frei oder am Grunde vereint, pfrinmenffirtnij.; mit einfachen, abstehen-
den Narben. TeilfrUchte 4, steinfruchtartig, rait diinnew Sjirkokan) und
runzoligein Endokarp. Same eiftirmig, mit dllnner Sehale, olme.NUilrgewebe. Einbry*
^erade, mit kurzem Stammchen untl plankonv^xen Kpimblattfrn. — Sear bittere Biü«kfi
oder Straucher mit.± dinhter, bell roatfarhener Hehaanm^'. mit abwepffielnden; unpaari?



Fi(T."17a. A—K /; ««« nntUlymruti-rirn J. V. Mill. -I-' lillite J At SUim.. 't von WHHt, *» von li lnt *n; P
im LRiigasehnHt; /) Frucht; B iiiiictle) fmLtnngwebaftt — J'—K It. em arlasimI Flour.) llerr. Fd
Q tin P«.; // ? BIUte: .f LJUi^tdmiti darch aiMeHrti A' Fruirbt im LKKgssehuiU, tl«n Kmhyro
itT ritiniiaa nlgead. (Am R. P. i. Anii.i

gelitidnrten" Bl&ttera, mit ± Bchiefen, eifUrmigen oder lanzettlielen, ganzrandi^an oder
^esagten Bliitichen. Bltiten klein, die \$ moist in lanpen. die \$ in kdrzeren, acnae
diien Rispen; mit kurzen, trupdoldigen Seitenilsteii. mit dUnnen Bliitenstielen und kleine
lanzettlichen Ifrakteen am Grunde d^rselben.

Wichtigfi SpiefieHfl Lit^ratur: Merrill in Philippine Journ. *Pei. I y ;
SoppL 70, X (1915) 19; Ittferpr. Bmnp. Herb. (1917) 209; Enura. Pliilipp. Fl. Pl. 11.(1923) 8^>
Bnicra etetit auf Her Li?to dor nomina eonservaiula, geg^ji Lussa Rurnph.; O. Klae. R''- S
(1891) t04; K&gl. iuternat. ad. 2. (1912) 9-2. Leitart: 11. arUdytnOeriai ,! F. Mill.

7 Arten vom tropiHchen Afrika bis nach dpm tropisckon Auatrallpn. — A. Blfittohen P
randig: 7l. <intidfl, mtrrir, i .1. I. \fjll. klar-ueic> Rjitiich™ init tlichter. TOMfarbetiOr BflisarlinC «W
sammengezogen n. fast ihrMilliniitbe Rtepen (Ftf. mj—B); lie fln^!-; s.h. in den It^unJ
ijes uebiTgstrttc&e-s and dc(HdteowtJdoji vtm AbwinJED (WN) SICO m) t>it* itm Kond*L-nl ^
tluri'b ZentnU&ika bi* Kamcrnn xi* kletntw, hOctuttns 4 m liolics. wenig venwelgtes Billimcl>?ef
B. paniculata L»m^ bin 6 m hohes Btouchen, wie voriiije, «b«f mit krlftigtr Ent>irl>li^e
Seitenzweige an Jen Ripen und mil grOfleren Bliitteriu, im tropUchen Watufrika, im JtU -such
wäldern B es rk&mcruuj bii m 800 m Q. M., »b«r auch* in Sttdkun^run bel Molantlti. Di«er Art
entepriht dif in den Bt'reregenxvJlIdcn] Ostusnmb.aras vorkommentie, oft nur 1 m h«he J. ten
folia ENGL, mil iliiinnt-n und eehwach behnarwn Bliitteni and klefteren Bliittchen. B. tuo
-mit dutinon Bliittern und lang zugespftet^Ti KiedcibililUclwm, in Kbaaia und auf «n Pliilippin »>T
B. macrobotrys Merr. in unteren Uferwäldern der Philippinen-Inaeln Samar und Panay.

Blatter rostfarbig* bohaart; BISTtchen lanieMlicU, seharf %eaftgt: B.* amarhsima (Lour.) M|rr. .». numatraw HOxb.) von nintorindien dutch den indieehen Archipel nod Cochincbina bis nach Australien und d.kk Philippines (Fig. 179 F—K).

N'utzen. Alt© Arten aind sehr• Uitter; cs woolen dtihe», die Rjnde und dio Frftcht«#von B. Qntuhjuenterlca in Abessinien mit Erfolge gegfn Diikirhiico ilnd Kieber Terwemlet; ebcnsu sind * alle 'i>ilp der B amarisfima in Ostindien ala nugeost&rfcnd geschifwt; nuch komtnen SIB gegen Rulir. W.chseineber und Wilnner in Anwendunff. ffltr? das 01 v.,n H. anidyseiUaida vgl. n a l d e n , L c, (uo. — ObM das Samenfl- v«n B. amarimma (K o - S a m - 0 l) »vgl. WiesDcij HohatofTo ! Aufl. I (1927) 798 Tinier B. sumatram.

18. Perrlera Courlet in Bull. Soc. bot. France LII (1«B)• 281—284 pi. B. — • BlQtea 6. aeltener 4ziiblig. aktinomorph, zwitteri^ oder soltener infolge Verktinjmerung* dos Gyna'zinms \$. Sep. kms, am Grunde verwaehsen, rait dreieckigen, Btumpfon, * " auBen behaarten Zipfeln. Pet. 5. solten nur.4, in der Knofvpe klappig, viel llinger affl Cler Kelch, liinglich. konkav, mit eifj:erollten Riindern und stumpier Spitze, exdetft • zurackgekrUmmt Stam. jO oder auch 8, ftlle Erachtbar, anfangs'nach inifen gebogen, spater aufgerichtet; Staubfaden am Gruncte verbreitert und fein behaart, ohne AnhiLngsel. nach oben lun pfrjemlich zugespitst; Antheien Ifinglich, oben und iinten ^bgrcmndet, intTors spater gedroht, mit 2 LSngsspalten aufspringend. Disku* mit => grofien. He* 28pal!ig«i Driisen. Ovar MBWeien abortiert aus 2 nur am

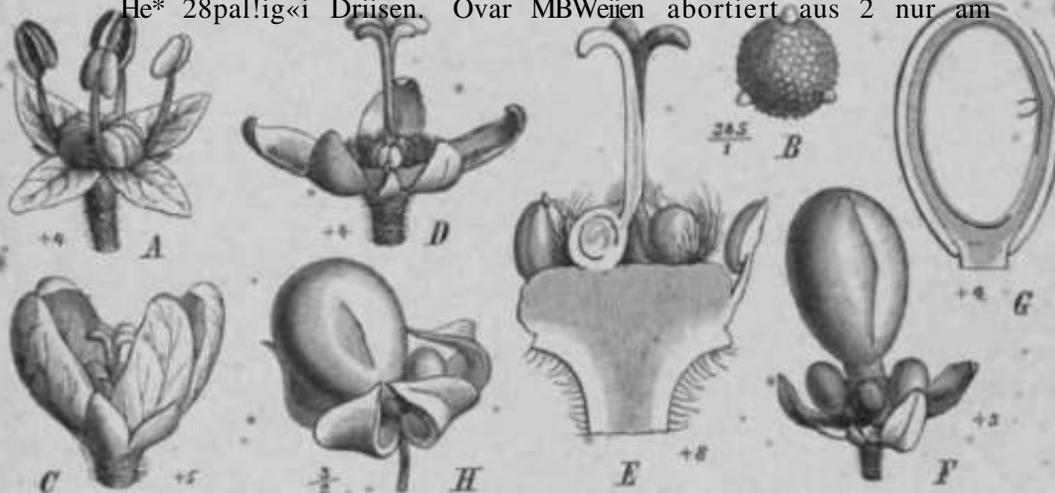


Fig. 180. Picrasma. A—G P. ailanthoides (Bunge) Planch. A ♂ Blüt; B vergrößert; C ♀ Blüte; D ♀ Blüte, weiter entwickelt; E Läh. (WS) H. nht dt.rch die ? VUL; F Frucht; G U>B»e"lit (durch eine Frucht. — E. P. Aufl.)

mitemander verwachBoncn eifOrmif-en. auflen behaarten Carpellcn bestehRnd; 2 anfangs 'S e nachher verwachsone OrifTel mit kurzon.N.irben; karpette mit je 1 anfstieigon-- den, aiiatropen, der Mitte der Scheidowand angehefteten Samenanlag^ Frucht, c.ne lederige, auf to Racken.eite konvexe Stoinfrucht von te MI «taM Etihner*s. Same ohne Nahrgewebe mit großem Kmbryo. - Schttncr, 20-30 ni hoher ftiiun mit d_cken Zweigen und heller Kinde. BÜtter nnptorig-^ea^ert, mit meist 3 Paaren vrkehrteiförmiger, abgestumpfter Fiederblittchen. Bltttoa klein, feirelblichgrün. m axiUSren oder auch endstaiHlifjcn, reichblQtigen Rispen.

1 Art. / ^ a ^ c a ^ * Courchet, aufIbda^kar von den p ^ omiej als kxroitdro bezeichnet, in alien Tfilen ffifUir. - Cotiroh*tin Ann. Instit Colon. Mursoille 2' wr. III (1905) 194—234. (S m S J P S O T aw Kit on it O - C f l tor Samen: Y o l m a r - t S a m A a h l i n Compt.

fife Uattuag wdcht von J*nw.« », « die rte A' Autor anschhefit, ftnoH du Arftreten von 8 od r 10 8Lm., d.r.h die Be.ohaffchcit de, Embryo, ao™ d.r.h verschiedene anatomische Merkniffle (besondrs^rotie Schlimzclgruppen wie bei /rvbv«) »b.

19. Plera«ma Blame Bijdr. (1885) 247 (Nima Bch. Ham. ex A. J. W. in Mm. Mus. Pari> XH [825156] 6). - Blüthen polygamisch, ^ 4 Stlig g. SepM klein, eiförmig in der Kno>P6 luohlg. bisweilen in der Fruchte veredert. Pet. 4, lagelch in der knospe klappig Sta-i ap, UniSe des 4-Blappigen Diskus vor den ^ p. tingeffigt mit fadenförmigem, msist k a h t e n StaubTJden, ohne Ligularat-huppen und mit eiWnnigen Anthensn, mit seithch

sich offaendeii Thesis, • Karpelle .5—1, die Ovarien frei, mit je 1 vom Grfiidit! ays aufsteigenden, faet sitzeadeii Samenaiilage; Griffel am Grunde frei, dann in eiuem veraint, mit freien, fadeEfftrmi'gen, NarbenpapilJen tragenden'ScJienkeLn. EiuzeIfriicbte 5— 1, verkehrt-oif&ftiyig od«r kugelig, rait *ujinetii S'&ikoksup vm& kmstigeia-Endokarp. Satue in if breitein Nabel, nahe am Grunde der Frtiehto sitnend, mit dicker, httutiger Sanieasehale, ohne Niirgewebe. Embryo mit dickfleischigen, plankonvexon Kotyledoneti. — Sohr bittere Bilume mit abwechselnden, gegea das Ende der Zweige ^zusammengtsdriiiiigt⁶!! gtfioderten Blitttem, mi{ kurzgestielten, gegenstilndigen, lanzettlichen, ^anznindigeti Oder gesagten Elattcheu. Blttten kleiii, gelblich-griin, zahlreich in trugdoldigea Biflpen-
* S Arten in don wjlrmeren Landern Jcr' aiten Welt, — A- Blatter 1—Spaarig, mit gane-randiffoifBlitttchttn: *P. javanica* Blume fP. *phUlppinerts*L* Him.), von Ostbengalen du"li Malakka bis Java, NordoBt-Neugjiinen,, Salomona-Inseln und auf den Philippinen-Inscln Tntawsn, Leytc u"J Mindanao (Fig, 180 H); *P. aqdaittanica* Kan "anf d«n Andnituuiei); *P. Denhamii* Seem., pit



Fig. 131. A—G *Aeschynomene taschea* (Sw.) Kuntze. A Zweig mit Blütensittndou; D HiUu-hm in "at. Gr.: O Knospe; & \$ BIUt«; & ' Stain. »u» der Knosjie; F Längsflchnitt (durch eine 0* BIUte) die Sitt und die PeAen seigetid; O Fruchi nlt other durchschnittenen Tollfrucht. — *HA. erenata* Veil-schnitt durch eine J Binte. (Aus E. P. 1. Anfl.)

Ipaarigen Blflttter und beliaarten Stint* auf ikn FidschLmseln; *P. napatensk* Benn. la Nepal und an* dom Khasiagebirge- — B. Blatter L>—mi-Uiiiiurig mit SU Raade^csagten Biattchen: *P. quassoides* rilamO Benn., ^roBet Str^uch. mit 4—7paariget» dUntin BLatleni und long tugesplaten Blättchen. un subtropischen Himalaja von Jamu'bis XepaJ, bia IU 2W0 m au/ntelgend; *P. ailanthoides* (Bunge) Planch., mit 2—4paarigen, etwas starryren BliittGrn, im ntJrdlichen China und miuleren Japan; die Prtlichte der bctden letzten Arten sind, knum halb so grofl wie lei *P. javanica* (Fig. 180 A—G).

Nutsen'. Die sehr bittere Rinde von *A. gumstoides* ioll Quassiin enthalten und wird in Ostindien als Mittel gegen Ffäber empfohkn.

Picrasma eicelsa (Sw.) Plancli. = *Aeschynomene excelsa* (Sw.) Kuntze.

20. *Aeschynomene* Veil. Ft. illumin. I (1827) t. 152 (ala Uitertgattung von *Picrasma* in • E. P. 1. AufL III. 4. [1896] 222; *Picrasma* Lindl. Fl. ined. [1838] "208; *Muenferia* WW£ Rep. V [1846] 398). — Wie vorige! Gattung; aber Pet in der Knoape Bici Irui;lit.<:trillu; deckend, -war biswetten langl* jiersiHtierend, aljer doch zuletzt abfallend.

Wichtige Literatur: Bentley and Trimen, *fiedic. Pl. I* (1880) t. 57 (*Picraena* Lindl.; abgesehen von Fig. 9 u. 10). — Fawcett and Rendle¹⁾, Fl. Jamaica IV (1920) 300 (*Picraena excelsa*). — I. Urban, *Symb. Antill. V* (1908) 378 (*Picrasma antillana* [Eggers] Urb., Kleine Antillen); in *Repert. XVIII* (1922) 363 (*Picrasma cubensis* Radlk. et Urb.); in *Arkiv f. Bot.* XX A Nr. 15 (1926) 387. — Brandegee in *Univ. Calif. Publ. Bot. X* (1924) 410 (*Picrasma mexicana* Brand.). — Spegazzini in *Physis VII* (1923) 33 (*Picraena valo-amara*, Argentina).

Staubfäden unten abstehend behaart; *A. excelsa* (Sw.) Kuntze, bis 12 m hoher Baum mit 4—5-paarigen, starren, glänzenden Blättern, länglichen, stumpf zugespitzten Blättchen, kurzbehaarten, trugdoldigen Blütenrispen und ziemlich großen, kugeligen Steinfrüchten, in den Uferwäldern von Jamaika, Antigua, Guadeloupe, Martinique, Barbados, St. Vincent (Fig. 181 A—G); *A. antillana* (Aggers) Small, kleiner bis 7 m hoher Baum mit am Grunde stumpfen Blättchen, etwas grübleren Blüten und Früchten, als bei voriger Art, auf den Kleinen Antillen; *A. cubensis* (Radlk. et Urb.), mit 3-paarigen Blättern in der Provinz Pinar von Cuba; *A. selleana* (Urban), mit 3—4-paarigen Blättern und entfernt gekerbten Blättchen, auf Haiti, Massif de la Selle, Bergwald um 1900 m; *A. crenata* Veil., mit 4—5-paarigen Blättern und schiefen, entfernt gesagten Blättchen, auf der Insel St. Catharina im südlichen Brasilien (Fig. 181 H).

Nutzen. Alle Arten besitzen sehr bittere Rinde und bitteres Holz. Am meisten ist deshalb geschätzt *A. excelsa* (Bitterbaum, Bitterwood, Peste à poux [Guadeloupe], Noyer oder Graines vertes [Guad.], Bois amer. [Martinique]), deren Holz als *Lignum Quassiae jamaicensis* in den Handel kommt und alle Eigenschaften des surinamensischen Quassiaholzes besitzt. — Wiesner, *Uphstoffe* 4. Aufl. II (1928) 1463, unter *Picrasma excelsa* (Sw.) Planch.; Record and Mell, *Timbers of trop. Amer.* (1924) 330, unter *Picraena excelsa* Lindl.; A. Tschirch, *Handb. Pharmak.* III 2 (1925) 784, unter *Picrasma excelsa*.

21. *Picrella* H. *Baffl. in Adansonia X* (1871) 150. — Blüten klein, 5, mit kurzer, flacher Blütenachse. Sep. 4, eiförmig, am Grunde vereint, anfangs gekreuzt. Pet. 4, länglich-eiförmig, mehrmals länger als die Sep., unten glockig zusammenneigend, mit zurückgebogenen Spitzen, in der Knospe klappig. Stam. 4, vor den Sep., unter dem ringförmigen dicken Diskus, mit ziemlich dicken Staubfäden und kurz eiförmigen, seitlich sich öffnenden Antheren. Karpelle 4, unten frei, durch die nahe am oberen Ende der Fächer entspringenden Griffel vereint, mit 1 am Zentralwinkel hängenden und die Mikropyle nach außen und oben kehrenden oder mit 1 vom Grunde aufsteigenden, die Raphe nach außen, die Mikropyle nach unten und in den kehrenden Samenanlage; Griffel kurz, mit einem eiförmigen Narbenkopfe endigend. — Strauch mit sehr bitteren, gegenständigen, gestielten, gedrehten Blättern, mit eiförmigen oder fast eiförmigen, ganzrandigen Blättchen, welche so wie Rinde und Mark mit zerstreuten Ölzellen (nicht Oldrüsen) versehen sind. Blüten klein, weißlich, an kurzen Stielen mit Vorblättern in Trugdolden, welche zu kleinen, achselständigen Trauben vereinigt sind.

1 Art, *P. trifoliata* H. Baill., in Mexiko, nur aus der Kultur (Paris) bekannt. Genauerer Standort nicht bekannt (S t a n d l e y, l. c. 540).

Subtrib. II. 2c. Simaruboideae-Picrasmeae-Picrolemmatinae.

Picrolemminae Engl. in *E. P.* 1. Aufl. 207 und 223.

Kartröhre 4—5, mit je 1 Samenanlage, frei. Androeum haplostemon mit epipetalen Stam. Stam. ohne Ligularschuppen. Früchte frei, nicht geflügelt.

22. *Picrolemma* Hook. f. in *Benth. et Hook. f. Gen. I* (1862) 312. — Blüten dreieckig-eiförmig: Kelch klein, aus 4, seltener 5—7 dreieckig-eiförmigen, unten verwachsenen Sep. gebildet. Pet. ebensoviel, länglich, viel länger als die Sep., in der Knospe dachig. Stam. ebensoviel vor den Pet., mit fadenförmigen, kahlen Staubfäden und eiförmigen, beieinanderliegenden, seitlich sich öffnenden Antheren; Diskus undeutlich. Ovarien rudimentär. 2 Witen: Kelch 4—5-lappig. Pet 4—5. Stam. sehr kurz, am Grunde eines kreisförmigen, 5-lappigen Diskus eingefügt. Karpelle 4—5; Ovarien eiförmig, zusammengedrückt, mit 1 nahe am Scheitel hängenden Samenanlage; Griffel etwas unter dem Scheitel der Ovarien, kürzer als diese, zurückgebogen, mit kopfförmiger Narbe. Steinfrucht einzeln, länglich, stumpf, mit dünnem Sarkokarp und dünnem, krustigem Endokarp; Samen hängend, mit dünner Schale. Embryo mit sehr kurzem Stämmchen und dicken länglichen, plankonvexen Keimbältern. — Kahle Bäume, mit sehr bitterer Rinde, abwechselnden,

*) Dort wird noch erwähnt das Synonym: *PJcrania amara* Wright in *London Med. Journ.* LIU (1787) 275. H. Harms.

Blättchen. Blüten ziemlich klein meist grünlich oder grünlich-purpurn, gestielt, zu 2¹-3 Büschel bildend, in meist endständigen, reich verzweigten Rispen.

Wichtige spezielle Literatur¹⁾: Pierre, Fl. forest. Cochinchine IV (1893) sub t. »294. — Van Tieghem, Aifante et Pongele, in Ann. Sc. nat. 9 ser. IV (1906) 272—280. — Dode in Bull. Soc. dendrolog. de France* 1907, 91—94. — W. J. Swingle, The early European history and the botanical name of the Tree of Heaven, *Ailanthus altissima*, in Journ. of the Washington Academy of science VI (1916) 490—498 [Nachweis folgender Nomenklatur: *Toxicodendron alUssimum* Miltner, Gard. Diet; ed. 8. (1768) = *Rhus sinense* Ellis; Houttuyn, Natuur. Hist. II. 2 (1774) 212 = *Rhus cacodendron* Ehrh., Hannov. Mag. XXI (1783) 225, 226; Beiträge 2. (1788) 111 = *Ailanthus glandulosa* Desf. Mem. Acad. Sci. Paris (1786) 265 = *A. procera* Salisbury* Prodr. (1796) 171 = *Pongelion glandulosum* Pierre FL cochinch. IV. (1893) text pi. 294? = *A. cacodendron* Schina et Thellung in Mem. Soc. Sci. Nat. Cherbourg XXXVIII (1912) 679]. — Merrill, Enum. Philipp. Fl. pi. II (1923) 348. — A. Reñder, Man. cult. trees*(1927) 526.

Etwa 15 Arten in Ostindien, Ostasien und Nordost-Australien.

Untergattl. *Ailanthopsis* Engl. — Blättchen mit Zähnen, welche in der Nähe ihrer Spitze mit einem sezernierenden Wärzchen versehen sind. 5 Griffel.

Sekt. 1. *Euailanthus* Engl. in E. P. 1. c. 223. — Griffel am Grunde vereint; Narben sitzen d. Flügelfrucht mit Drehung des oberen Flügels. *A. glandulosa* Desf. (Tree of Heaven, Götterbaum), großer, schnell wachsender Baum, der auch zahlreiche Wurzelschüblinge macht, mit 3—4 dm langen Blättern, länglichen, zugespitzten, unterwärts jederseits 1—5- (meist 2—4)mal buchtig gezähnten und an der Spitze der Zähne mit sezernierenden Wärzchen versehenen Blättchen, mit am Grunde wollig-filzigen Pet. und mit langen Stielen, in China heimisch, als Parkbaum in der nördlich-gemäßigten Zone und in subtropischen Gebieten verbreitet (Fig. 182 A—E). Ähnliche Blättchen besitzen: *A. sutchuenensis* Dode, *A. Giraldui* Dode und *A. Vilmoriniana* Dode in Sz-tschwan. — Über den Bau der Früchte von *A. glandulosa* vgl. E. Ulbrich, Biol. Früchte (1928) 169. — Über die Haploidgeneration vgl. Schirrhoff, Zytol. (1926) 587.

Zu *A. glandulosa*: V. Petaj, Die extrafloralen Nektarien auf den Blättern von *Ailanthus glandulosa*, in Bull. trav. cl. sc. nat. Acad. Zagreb VIII (1916) 59—81, nach Bot. Centralbl. CXXXVII, 385. — P. A. Davis and E. Bennett, Abnormal branches in *Ailanthus*, in Journ. Heredity XX (1930) 349. — O. Vodrazka, Die Fluoreszenz des Holzes, in Ann. Tschechosl. Akad. Landwirtschaft. LXVI (1930) 1—46. — P. Jaccard, Nombres et dimensions des rayons moduli, chez *Ail. gl.*, in Bull. Soc. Vaudoise sc. nat. LIV (1922) 253—262.

Sekt. 2. *Ailantina* v. Tiegh. in Ann. sc. nat. 9. ser. IV (1906) 279. — Griffel bis zum Grunde frei. Flügelfrucht mit Drehung des oberen und unteren Flügels. *A. Wightii* van Tiegh., mit Blättchen, welche jederseits 4—5 sezernierende Zähne besitzen, in Vorderindien. Ferner gehört hierher *A. excelsa* Roxb., 20—25 m hoher Baum mit großen, bisweilen 6—9 dm langen, drüsig beblätterten Blättern und zahlreichen, fast toitzenden, mehrfach gezähnten Blättchen, im westlichen Vorderindien, nordwärts bis Saharampur gepflanzt (Fig. 182 F).

Untergattl. II. *Pongelion* (Rheede) Adanson 1. c. (als Gattung). — Blättchen ohne sezernierende Wärzchen. Blüten meist mit 3 Eipellen.

Sekt. 3. *Eupongelion* Pierre (emend. van Tieghem innerhalb der Gatt. *Pongelion*). — Karpelle 3. Narben an kurzen Griffeln. — 7 Arten: *A. malabarica* DC, ein hoher Baum mit dicker, rauher Rinde, kahlen Blättern, lanzettlichen, ganzrandigen Blättchen und an beiden Enden abgerundeten Früchten, in Vorderindien und Ceylon. Mit dieser Art sind verwandt *A. Blancoi* Merr. von Luzon, *A. Fauveliana* (Pierre) Engl., letztere mit filzigen Blättern und mit an der Spitze ausgerandeten Blättchen, in Cochine hina in der Provinz Bien hoa, *A. imberbiflora* F. Muell. in Queensland und Neuseelands, **A. moluccana* DC. (Caju Langit), auf den Molukken, mit dieser verwandt *A. philippinensis* Merr. auf Luzon. — *A. imberbiflora* F. Mill. (White Bean, White Siris) wird von W. D. Francis (Austral. Rain Forest Trees [1929] 174 Fig. 110, 111) mit *A. malabarica* A. DC. vereinigt. Von alien Arten dieser Sektion verschieden durch 1 dm lange Einzelfrucht ist *A. grandis* Prain in Sikkim.^{fc}

Sekt. 4. *Pongelinav.* Tiegh. 1. c. 279. — Karpelle 5. Griffel frei. Narben verschmälert. —

¹⁾ Die ursprüngliche Schreibweise *Ailanthus* Desf. habe ich im Gegensatz zu DC. Prodr. II (1825) 88, der die Schreibweise *Ailantus* gewählt hatte, angenommen, da kein Grund vorliegt, davon abzuweichen; der Name ist abgeleitet von *ailanto*; so heißt nach Rumphius (Herb. Amb. III [1743] 2051.132) der von ihm beschriebene Baum der Molukken *Arborcoeli* auf Amboina. Das ist nach Merrill (Interpret. Rumph. Herb. [1917] 299) die auf jene Angabe begründete Art *A. integrifolia* Lam. Encycl. III (1791) 417 = *A. moluccana* DC 1825. Desfontaines, der seine Gattung nach einem in Frankreich kultivierten Baum aus China beschrieb, leitete den Namen von *ailanthe* ab, mit Beziehung auf Rumphius. — Der Name *Ailanthus* Desf. steht gegenüber *Pongelion* Adans. auf der Liste der nomina conservanda (Règl. 1. c. 92); Leitart: [^]*glandulosa* Desf. (M. L. Greene in Propos. Brit. Bot. [1929] 104). J. V. Suringar (Ber. Deutsch. Dendrol. Ges. XLI [1925] 45) bezweifelt wohl mit Recht, daß *Toxicodendron alUssimum* Miller zu *Ailanthus glandulosa* gehört. H. Harms.

A. calycina (Pierre) Engl., 30—35 m hoher Baum mit lang gestielten, am GANDE sehr unsymmetrischen Blättchen, in Cochinchina in der Provinz Bien hoa. — So große Früchte, wie *A. grandis* • odar noch größere (bis 12 cm lange, 2,5 cm breite) und, bis 2 m große Blätter besitzt der im Urwald von Neu-Mecklenburg heimische, 40—60 m hohe, sehr häufige, Bau- und Werkholz liefernde Baum *A. Peekelii** Melchior (Kokop, Lamekotsprache). Der Baum fällt auf »durch die ungleich große Ausbildung der Jugendblätter und derjenigen der älteren Bäume, sowie die Tatsache, dafür die Jugendblätter auf ihrer Unterseite mit einer ziemlich dichten, wdlchen Haardecke versehen sind. Auch scheint die Anzahl der Blättchen mit dem Alter des Baues in Beziehung zu stehen, indem die Blätter der älteren Bäume eine geringere Zahl von Fiederpaaren aufweisen. Die Blättchen sind ganzrandig und besitzen am Kande keine mit Schüsseldrüsen besetzten Blattzähne, wie sie bei mehreren *Ailanthus*-Arten vorkommen. Dagegen befinden sich auf der Blattunterseite, und zwar in der unteren Hälfte ganz vereinzelt stehende, in das Blattgewebe eingesenkte Schüsseldrüsen* (Melchior in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem X [1930] 895).

Nutzen. Alle Arten besitzen weiches, weißes Holz, das sich namentlich zu FLOBen eignet. Die Rinde und die Blätter der *A. glandulosa* sollen gegen Bandwurm wirksam sein, ferner dienen die Blätter in China als Futter für die Seidenraupen von *Attacus cynthia* oder *Philosamia cynthia*, welche in Europa und Amerika eingeführt wurden und sich in den östlichen Verein. Staaten naturalisiert haben (vgl. Swingle). Auch die Rinde von *A. excelsa* und *A. malabarica* wird medizinisch verwandt, die der ersteren Art gegen Verdauungsschwäche, die der letzteren zu reizenden Salben. — C. F. Millspaugh, Americ. medic, pi. I (1887) 35, mit farb. Tafel; V. von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. II (1928) 1464.

A. Rehd. (l. c. 527) unterscheidet bei *A. altissima* die var. *erythrocarpa* Rehd. (mit roten Früchten), var. *pendulifolia* (Carr.) Rehd. (mit großen hängenden Blättern) und var. *sutchuenensis* Rehd. et Wils. Der Götterbaum ist etwa 1751 eingeführt.

Fossile Arten. Von den leicht erkennbaren Früchten dieser Gattung haben sich viele Reste im fossilen Zustande erhalten, die von großer Bedeutung sind, da sie zeigen, daß die Gattung in der Tertiärperiode auch in Europa und Nordamerika existierte. Es gehören hierher *A. oxycarpa* Sap. von Asson und Armissan, *A. recognita* Sap. (*Rhopalospermites strangeaeformis* Sap.) von Aix, *A. gigas* Ung. von Sotzka, *A. Confucii* Ung. von Radoboj, *A. microsperma* Heer von den hohen Rhonen. — Menzel in Potonié-Gothan, Lehrb. Paläobot. 2. Aufl. (1921) 382, Fig. 04, 5#

Die Zugehörigkeit der als *A. ovata* Lesq. Gret. and Tert. Fl. (1883) 254 pi. 51 f. 7 u. 8 beschriebenen Reste aus dem Tertiär von Oregon zur Gattung *Ailanthus* ist unsicher, nach F. E. Nowlton in U. S. Geol. Surv. Bull. CCIIV (1902) 69, 100.

Trib. II. 3. Simaruboideae-Soulameae.

Soulameae Engl. in Abh. naturf. Ges. Halle XIII (1877) 151; in E. P. 1. c. 208, 225,

Karpelle 3—2 oder 1, im ersten Fall bis zur Mitte oder darüber hinaus vereint. mit je 1 Samenanlage; Griffel kurz und dick, mit sitzender Narbe (bei *Soulamea* und *Amaridia*, obauch bei *Picrocardia*?). Sep. 3—6: Blätter einfach oder unpaarig gefiedert. — Sekretgänge in der Markkrone und im Blatt.

24. **Soulamea** Lam. Encycl. I (1783) 449 (*Cardiocarpus* Reinw. in Syll. ratisbon. II [1828] 74; *Cardiophora* Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. II [1843] 216; *Picrocardia* Radlk. in Sitzber. Akad. München XX (1891) 344; *Sulamea* K. Schum. et Lauterbach, Fl. Deutschl. Schutzgeb. Stidsee* [1900] 378). — Blüten polygamisch. Sep: 3—5, klein, eiförmig, sich nicht berührend. Pet. 3—5, lanzettlich, abstehtend. Diskus breit, tellerförmig, zwölflappig. Stam. 6—10, unterhalb des Diskus in den Buchten zwischen den aufwärts gekrümmten Lappen eingefügt, mit kurzen nackten, pfriemenförmigen Staubfäden und eiförmigen, seitlich sich öffnenden Antheren. Karpelle 2—3; die Ovarien langhohle eiförmig, bis zur Mitte vereint, mit je 1 an der Mitte der Bauchseite sitzenden Samenanlage mit nach oben gekrümmter Mikropyle; Griffel kurz und dick, mit dicker, scheibenförmiger Narbe. Früchte synkarp, 2—3fächerig, zusammengedrückt, verkehrt-herzförmig, geflügelt, die Flügel mit den einwärts gekrümmten Griffelenden sich berührend. Same in der Mitte der Fächer angeheftet, mit dünner Schale und sehr dünnem Nährgewebe. Embryo mit kurzem Stammchen und langlichen, dünnen, plankonvexen Kötyledinen. — Bäume, an alien jungen Teilen rostfarbig behaart, mit am Ende der Zweige zu rammengedrangten, gestielten, langlich-verkehrt-eiförmigen, fast lederartigen; einfachen oder 1—4paarigen Blättern, mit zahlreichen, parallel verlaufenden, abstehtenden Seitennerven". Blüten klein, gestielt, in kurzen, achselständigen Trauben oder Scheintrauben, letztere mit büschelig gestellten Blüten.

Wichtigstes spezielle Literatur: Brongniart et Gris in Bull. Soc. bot. de

France XII (1865) 9*2—244. — Baillon in Adansonia X (1873) 344. — Jadin in Ann..sc. nat. 8. sér. XIII (1901) 280—285. — Guillaumin, Catal. Phanér. N. Caléd. (1911) 42. — E. G. Baker in Journ. Linn. Soc. XLV (1921) 285. — L. Diels in Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped. II 1.3. Lief. (1922) 447 Fig. 21 (S. *terminalioides*).

8—10 Arten auf den Molukken, Deutsch-Neu-Guinea, den Fidschi-Inseln (1), Neu-Kaledonien (6) und den Seychellen (1). — A. Mit einfachen, verkehrt-eiförmigen Blättern und 3gliedrigen Blüten: *S. amara* Lam. (Fig. 183-4—J), Strandbaum von den Molukken über Deutsch-Neu-Orunee bis zu den Fidschi-Inseln, Ost-Karolinen und Marschall-Inseln. — B. Mit kleinen verkehrt-eiförmigen Blättern und 4gliedrigen Blüten: *S. Pancheri* Brongn. et Gris im südlichen Neu-Kaledonien. — C. Mit schmäleren stumpfen länglichen Blättern und 3gliedrigen Blüten: *S. terminalioides* Bak. auf der Seychellen-Insel Mahe. — D. Blätter gefiedert mit stumpfen Blättchen; an folgenden Arten in Neu-Kaledonien. — Da. Blättchen stumpf. — Daa. 1—2 Paar Blättchen, Blüten 4-5gliedrig: *S. Muelleri* Brongn. et Gris. — Daß. Blätter mit 1-4 Paar Blättchen, Blüten 3gliedrig: *S. cardioptera* Baill. — Day. Blätter gefiedert mit spitzen Blättchen und 3gliedrigen Blüten. — Dayl. Blätter lpaarig: *S. trifoliata* Baill. — Dayll. Blätter 4paarig: *S. fraximjoiu** Brongn. et Gris.

Picrocardia resinosa Radlkofer gehört zu *Soulamea Muelleri* Brongn. et Gris, nach J a a m — I.e. 280,285.

25. **Hebonga** Radlk. in Philipp. Journ. of Sci. VI (1911) 365. — Blüten klein, eingeschlechtig (ob diözisch?). Kelch klein, tief 5teilig (seltener 4teilig), mit abstehenden, dreieckigen, außen kurz, stellenweise drüsig behaarten, innen kahlen Abschnitten. Pet. 5 (Oder 4), länger als die Kelchblätter, in der Knospe klappig, verkehrt-eiförmig lanzettlich, keilförmig, zugespitzt, oben und am Rande eingebogen, mit hervortretendem Mittelnerv und dünnen, bogenförmigen Seitennerven, mit Ausnahme der bisweilen kurz weichhaarigen Spitze beiderseits kahl, mit wenigen harzführenden Zellen. Stam. 10, mit kahlen, fadenförmigen Filamenten und kreisförmigen, am Grunde leicht ausgerandeten Antheren; Diskus klein, ringförmig, in der Mitte etwas eingedrückt, kahl. Fruchtknotenrudiment in den Blüten sehr klein, eiförmig, 2fächerig; die beiden Fächer oben frei, in eine kleine, einwärts gekrümmte Spitze ausgehend; je 1 reduzierte zentralwinkelständige Samenanlage in jedem Fach. Blüten noch nicht bekannt. — Baum mit großen, langgestielten Fiederblättern. Blättchen in 8-15 Paaren an jedem Blatt, eiförmig-lanzettlich bis elliptisch, spitz, ganzrandig, kahl oder unterseits weichhaarig. Blüten klein in axillären, wenig verzweigten, fein behaarten Rispen, an kurzen Stielen mit winzigen, areckigen Brakteen.

2 Arten, *H. oblique* Radlk., mit 15paarigen Blättern, auf der Insel Mindoro, und *H. gn* Radlk., mit 8paarigen Blättern, auf Mindanao. — Mer J i 11, Enum. Philipp. Fl. PL II (1923) 54.

Die Gattung unterscheidet sich von *Soulamea* durch den Habitus, die klappigen Blätter sowie verschiedene anatomische Eigentümlichkeiten. Immerhin ist ihre genaue systematische Stellung noch zweifelhaft und dürfte sich mit JSicherheit erst nach dem Bekanntwerden von reifen, völlig entwickelten Früchten angeben lassen.

26. **Amaroria** A. Gray in U. St. Expl. Exped. I (1854) 3561.40. — Blüten eingeschlechtig, einhäusig oder zweihäusig. Blüten: 3 Sep., 3 ebenso große, eiförmige Pet. am Grunde eines tief 6klappigen, dicken Diskus, mit sehr kurzen Staubfäden und eiförmigen, seitlich sich öffnenden Antheren. Blüten: 4—5 kleine bleibende Sep. Pet. linealisch; gekielt. — Staminodien pfriemenförmig, doppelt so viel als Pet., am dicken, 8-löcherigen Diskus. 1 Karpell; Ovar eiförmig, 1fächerig, mit 1 unterhalb der Scheitelshängenden Samenanlage, mit einer sitzenden, nierenförmigen Narbe. Frucht eiförmig, schwach zusammengedrückt, mit dünnem Sarkokarp und knochig Same das Fach ausfüllend. Embryo mit sehr kurzem Stammchen und flachen, eiförmigen Keimblättern. — Kleiner, sehr bitterer Baum, mit langgestielten einfachen, länglichen Blättern. Blüten klein, in kurzen, achselständigen, traubenähnlichen Rispen.

1 Art, *A. soulameoides* A. Gray, auf den Fidschi-Inseln (Fig. 183 K—O).

Unterfam. III. Kirkiioideae.

Kirkiioideae Engl. in Engl. u. Drude, Veg. d. Erde IX, Pflanzenwelt Afrikas III.

(19 15) 165,

Karpelle 4, vereint, mit je 1-hängenden Samenanlage; Griffel frei, in kurzen ben endigend. Androzeum haplostemon. Frucht in 4 lineal-längliche, vom Rttcken zusammengedrückte, Isamige, vom zentralen Karpophor herabhängende Kokken fallend. Blätter gefiedert.

Trik m. I. Kirrhoideae-Kirkieae.

Merkmale der Unterfamilie.

Die *Kirkia* Oliv., *Fl. trop. Afr. I (1868) 310. — Blüte 5 oder 4 und 5, 4teilig; Kelch eiförmig bis dreieckig, ganz am Grunde vereint. Pet. langlich, oft fastmal länger als die Sep. Stam. vor den Sep. am Grunde des **breiten**, fleimschleimigen, ringförmigen Diskus eingefügt; Staubfäden fallenförmig, ohne Ligularschuppe; Antheren eiförmig, mit nach innen sich öffnenden Thecis. Karpelle 4, in den Diskus eingesenkt, mit kurzem, *Yerkehrt-eiförmigem* Ovarium, mit je 1 *kleiner, hängender Sameinlage*; Griffel frei, kurz, in spitze Narben endigend. Frucht trocken, langlich, prismatisch, 4kantig, der Länge nach in 4 lineal-längliche, vom Rücken her zusammengedrückte, nicht aufspringende, Isamenlge. am Grunde ausrandete, oben von einem zentralen Karpophor abhängende Teil-

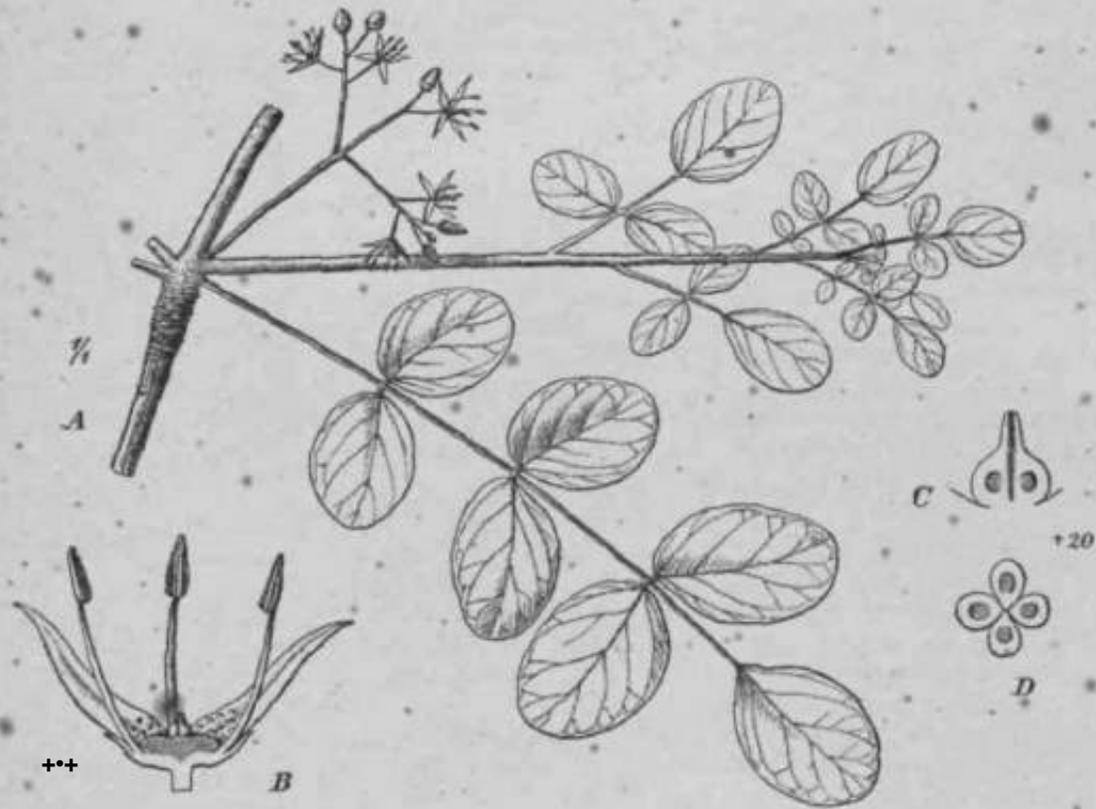


Fig. 184. *Kirkia tmtuifo* Engl. A Zweig; B Blüte im Querschnitt; C Pistill (in Längsschnitt); D das Fruchtknoten (Engler.)

fruchtete mit lederartigen Eudokarp zertallend. Same mit dünner Schale, olivgrüner Embryo mit nach oben gebogenem, dem Stängelchen und fleischigen, flachen, hinfälligen, am Grunde ausgerandeten Kotyledonen. — Blätter im Aerenchym, »am Ende der Zweige zusammengedrängte, gefiederte Blätter, mit meist gegenständlichen Blättchen. Blüte bis 5 cm groß, gelblichgrün oder weißlich, auffallend kürzeren Stielen.

• Literatur: Engler in Bot. Jahrb. XXSII (1902) 128 und in II. Baum, Kunene-Saintiesi-Eipend. (1903) 270.

Die (rattling) weicht von der *juvencula* sehr stark ab, die in 4 Köpfen zerfallende Frucht. Zuerst wurde *K. acuminata* Oliv. bekannt, ein Baum mit aperturarmigen Ästen und kalifornischen, am Ende der Zweige zugewandeten, gefiederten, vierparthigen Blättern, mit meist gegenständlichen, kurz gestielten, oberhalb lanzenförmigen, lang zugespitzten Blättern. Die etwa 5 mm großen Blüten sind zahlreich und stehen in reich verzweigten Rispen. Der bis 10 m hohe und 1 m dicke Baum mit regelmäßig, halbkugelig, leuchtend grüner Krone wurde zuerst von Peters am unteren Sambai gefunden, neuerdings von mir im trockenen Bergwald bei Umtali (1200 in), im Maschotanand, von Allen an den Viktoria-

fallen und in nördlichen Hereroland von Dinter am Fuß der Waldberge bei Otavi; von hier bis über Grootfontein hinaus auf den Kalkhügeln (1500 m ü. M.) und ebenso auf den Sandsteinhügeln von Grootfontein istlich bei Otjitjikat sah ich selbst diese Art als Charakterbaum recht häufig; hat man ihn einmal gesehen, dann erkennt man ihn leicht schon aus größerer Entfernung wieder. Endlich findet sich der Baum auch noch im Bezirk des oberen Kubang, Kuango, zwischen Makopi und Gambos um 1200 m ü. M.; es ist dies der als *K. glauca* Engl. et Gilg beschriebene Baum; der Sammler hätte leider mit den von *Kirkia* stammenden Früchten einen Zweig von *Sclerocarya Schweinfurthiana* Schinz vereinigt. Durch 18—20 paarige Blätter und sehr schmale, stachelspitze Blättchen ausgezeichnet ist die bei Lydenburg und bei Rondepoot im Buschfeld von Transvaal vorkommende *K. WJmsii* Engl. Der *K. acuminata* entspricht im Nordosten von Afrika die strauchige oder zu einem kleinen Baum entwickelte *K. tenaxfolxa* Engl. (Fig. 184) (der Somalander Boran (300—500 m) und Arussi-Galla (1700 m), mit kurzgestielten, eiförmigen oder langlichen Blättchen, von der ich aber keine Früchte gesehen habe. Endlich habe ich noch einen in Huilla¹⁾ wachsenden Strauch als *K. lentiscoides* Engl. beschrieben. Dieser besitzt schmalgeflügelte Blattstiele und sitzende, schief eiförmige Blättchen; er erinnert habituell stark an die Sapindaceen *Haplocoelum gallaense* (Engl.) Radlk. und *E. Dekindianum* (Engl.) Radlk.¹⁾, besitzt aber 4zählige Blüten mit Pet. Früchte habe ich auch von dieser Art nicht gesehen. Boas hält dies Gehölz für eine *Harrisonia*, doch ist dieser Ansicht keinesfalls zuzustimmen da die Stam. keine Ligularschuppe besitzen. Möglicherweise haben wir es hier mit einer neuen Gattung zu tun.

Unterfam. IV. Irvingioideae.

Irvingioideae Engl. in Engl. u. Pruntze, Veg. d. Erde IX, Pflanzenwelt Afrikas HI (1915) 765; *Irvingiaceae* Engl. in E. P. 1. Aufl. 1. c. 208 und 227.

Karpelle 5—2, vollständig vereint, mit je 1 oberhalb der Mitte des Faches harig den Samenanlage; Griffel in einen pfriemenförmigen, mit einfacher Narbe vereint. Stam. doppelt soviel als Pet. Frucht eine mehrfächerige oder einfächerige Steinfrucht.

Pierre betrachtet die beiden Gattungen *Irvingia* und *JMnedoxa* als Vertreter einer eigenen Familie *Irvingiaceae*, welche er in die Nähe der *Anacardiaceae* stellen möchte. Diese Ansicht kann ich mich wegen der Stellung der Samenanlage nicht anschließen.

Trib. IV. 1. Irvingioideae-Irvingiaceae.

Merkmale der Unterfamilie.

28. **Klainedoxa** Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris (1896) 1235 (*Klaineodoxa* Poir et O. Ktze. Lexic. [1903] 308). — Blüten g. Sep. 5, eiförmig, dachig. Pet. 5, breit elliptisch 2—3mal so lang als der Kelch, dachig. Stam. 9—10, am Grunde des dicken, nageförmigen Diskus eingefügt, die vor den Pet. stehenden kürzer, alle mit pfriemenförmigen Staubfäden und randlich-eiförmigen, sich etwas nach innen scheinenden istinernen; Karpelle 5, vollständig vereint; Ovar 4—5fächerig, eiförmig, mit je 1 hangenden epitropen Samenanlage; Griffel pfriemenförmig, gekrümmt, mit einfacher Narbe. Frucht breitet als hoch, 5kantig, mit dünnem Sarkokarp und 5 langlichen, holzigen, faserig-stachelige¹⁾ Steinkernen. Same an ziemlich langem Funikulus, langlich, mit fast schwarzer, glänzender Schale, mit dünnem Nährgewebe. Embryo mit kurzem Stammchen und lineal-länglichen Keimblättern. — Hohe Bäume mit langen Nebenblättern, mit elliptischen, kurzgestielten Ästern und kleinen Blüten in langen Trauben, welche zu einer endständigen Rispe vereint sind.

• Wichtigste Literatur: Engler in Bot. Jahrb. XLVI (1911) 284. — Mildbraed in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem, App. XXVII (1913) 26; Wiss. Ergebn. 2. Deutsch. Zentralafrika-Exped. II Bot. (1922) 43, 113, Tafel 20 (mächtige Brettwurzeln). — Chevalier, Veg. util. Afr. trop. frang. IX (1917) 100—104 t. 6. — Hutchison and Dalziel, Fl. vesi trop. Afr. I (1928) 483.

4 (oder 10?) Arten. *K. gabonensis* Pierre (Fig. 185), ein bis 40 m hoher Baum; mit langgestrecktem, astreinem, im Alter unten faltigem Stamm von 70 cm Durchmesser und breiter Krone, ist verbreitet von Gabun (Nkongjo) bis viktoria in Kamerun (Zembi, Ngonde, Tngala, bwiba, Njon bei Duala), doch besitzt die kameruner Pflanze (var. *oblongifolia* Engl.) mehr langliche Blätter. Dieselbe Varietät kommt auch im Kongobecken am Leopold und im Nordosten desselben zwischen Irumu und Mawambi, sowie nordwestlich von Fort Beni vor. Nach Aussagen, welche Eingeborene von Molundu in Südkamerun machten, gehören die sehr auffallenden, bis 3,5 dm langen und 7—9 cm breiten, lanzettlichen Blätter (Fig. 10D);

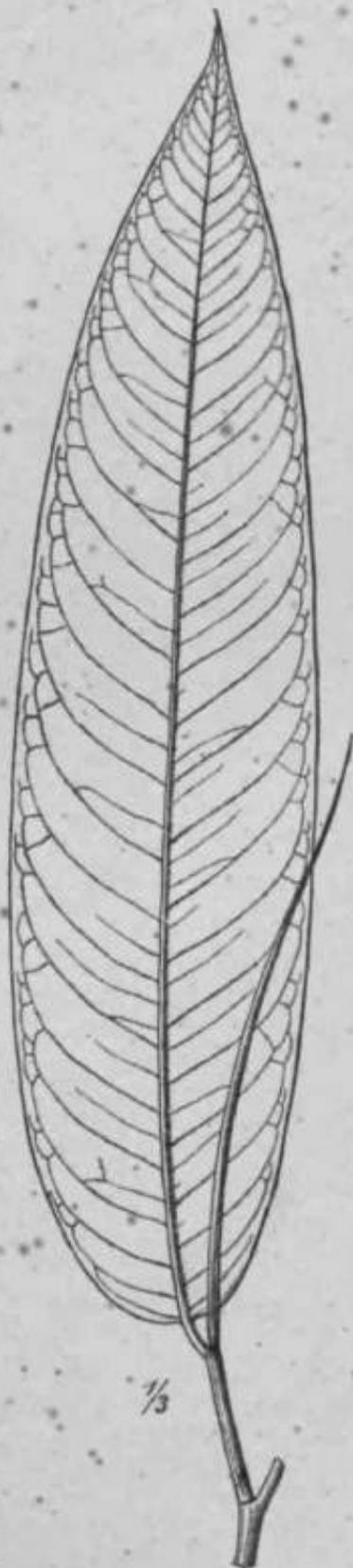
¹⁾ Von Engler unter *Pistaciopsis* beschrieben.



Ovar lin Llinjw'seLnUu; J> tlasstllx! ini (iaeraclintt. — &—Q. K. yaltvnewis Pierre- B Frucht; F din- selho jm ii«ersclitilt; G Blnt mfi ^rfpal. (ff, i'uach Pferr«, (fas (ihri^fl iiacti Engler.)

*elche zur Aufstellung¹ von *K. iongifolia* Pierre Veranlassung gegeben haben; zu *K. gabonensis* Pierre i&r. *oblongifolia* und finden alch iur an jungen' Bjumitien. Derartige BJStor lie^ n jelit von Gabw'n. d&sm Janggebiet in Spanlach-OuinPu, von Kwa Mnera in der Nordoetecko des Kongobeckens mid ron Molundu in S«dkfumTim. Der *K. gabortensis*¹) steht auch naho *K. spittosc*

1) Nach nutchinso'n und Dalziel goht *K. tjabonensis* von Sierra' Leone bis zum Kong>gobi« und durch dae Scliarig^bict bis t'ganda, — Nach freundlcher Hftttfbug von»Ltprrn Prof. MildbrJtL'd Jarf *Klabudaxa Bvesgen*H Engl. nicht mil *K. grondijolia* En^l. (in)<t Ahtb. XXXIX [1007] 575 = *Iringia grondifalio* Engl. 1. u. 3XVI i HMtj] 288) vtrclnigt wicdeni <' M Hieh in Ron und Dalziel (1. c. 483) tun, da bGide Arten in T>xUT und Kervatur der Blätter vSilig verschieden smd. H. II a r m a.



Big. it&. *KWnedaaa gabonensis*
 Plerro V»T. *oblongifolia* ETI¹. ljiC.
longifolia Pierre). Blntt mitSHpel
 am Zwelf GH jungen Bft umehens.
 (S-ch Engler.)

van Tift(ti;*Bic mHBC)inet sicu durch kun.c breitere Blatt-
 Rtidc, nutist lilitrii'h-eiffirmijLri' Blatter und «l>r kur*gc>tw>w
 BHlt-ri; f. r. i BCSSti-nviltt-VOTdOCBtt :ilvfinivwiirapliiJ>^
 achtet. Si tat "in sehr grufic'r Ba.um,mit bi . t dto«et ^TQ^
 der von K 1-i _e in O-b«m vem Mil <l b r -« d im IWirfe •f
 lun.fi] von S-dtamenai t«ob_cfat« wurde. Ebenllalls situ
 Bhitin MdStal kUHH Frucht (i em Durcllnneswri »^{es 1 ^}
 A'. MiidbracdU EngU ein mittftgroaer Baum mit kuni-m &uTM,
 und ISmflfther Krone in SfldUraeraaWBeilrk Mohodu. Vi
 piftlkre, _Uujti<»>h««inrBugfc, dickloderige und tck kurz gestielte
 BLatt-r, an dif jwiigwii' der Trtadio fl/rirontf «riinnernd, besitzt
 K. tu&gemii Eogl. bei Edra (da>Ib>t leog *i); die Jfruchte
 dieser Art ercmeien eine DurchBWMfr von 9 «i> -nd am< v
 «lK'O uaeu uutt<u tuitammengodrdrckt, Attch dj< Blattform dieser
 JCN ist »*hj vtrindorlich, und di* nach cimolnrrn Herbarexom-
 pltm v.ii I'ierre ttml v ;m Ti efht • • IUBrt«B, aber nicht
 bes<l D Ld it 8Brfe .i kmin hairier !!!--

V aT m iii'srn ^Man, Bnenc forest. Congo belge [1923]
 134) gilit cine Cberriicht der 7 von ilim uuUjrHchiedenen — Arten des
 KongogefaietaE, wobei er folgende neuon Arten uniewW» -

148) und *K. ovtUfulia* Vermoetien (l. c 150).
 29. Irvlmgia Hook-, f. in Transact. Linn. Soc. XXIII
 <1860) 167. — Bliite-5. >> y. 4—5, ktdin, duch ig. Pet. 4—5,
 Ningltch, melimals liinger alt die Sep., in der Knospe
 dachjhr. Stem. R—10, am Grundo des dicken, polsterfö-
 migen Diskus eingefii^t, mit diinnen, fadRnformigen Stäu-
 Eftden untl ruiulliLh-eiforinigeii, seitlich sicli Bffneoden JU-
 OMTBH. Karpelle 2, vollBtftndig veretnt; Ovar 2fSchoii
 mit je l'Siunenalanaiio oberhalb der Mitte des Fa «he8; un
 iVI pftiemenfurmifr. LM-knimmt, mit einfacher Narbe. t' ru
 •Hue ziemlich groBe, lanjrlliche, etwa xnaaiiinlenKf«ir^{ilt,k}
 etnfkcherige, lflami^e Steinfrucht, mit difikem tf>rkuk.i i
 und dickem, bartena Endokarp. Same W B B W B ^ g W ^ r
 mit glänzender Außenschicht und quersfaseriger
 schicht, meist ohne Nährgewebe. Embryo mit kurzem
 Stämmchen und plankonvexen Keimblättern. — Bisweilen
 sehr grofle Baume rait dlinnen Endasten. kurz^>ti.
 lederaftieen, kahlen, taagHflhOB, fiedernervigen mm.
 Bltiten klein. eelblich, wie *Convallaria* duftend, ff^{etie}7_n(1.
 zusammengesetzte u. lockerea achselBtfindTgen oder en
 ständigen Rispeo.

Wlohtigo spezielle Lit«r3tur: I J , r r e -
 Tlire foresti^re de Cochinchine, fafC. XVII (1892) P¹.
 8olfir«deT, Syst. Anatomie der Dicotyledoneii (ISy>J
 .1 iid in, Contrib. h l'tiutlo dea Simarubncfies, in Ann.
 8. «6r. XIII (1901) SH4, 2B9. — V a ii T i o g l i e m , Sur le- H
 ctee, in Ann. B& nat. 9. s6r. I (1905) 247-3.0. — Bo »/Berlin-
 S48—350. — Mlld braed in NTotizbl. Bot. G«-t u. Mus-
 oahlem, App. XXVII (1913) 24-26; Wiss. Er^eto. 2-
 a/rika-Expod. II Bot. (1922) 13, T. 8, 32 T. 52. — C b e v
 Y^g. util. Afr. trop.^ranc. ES (1917) 90. — H u t c l 4 n
 Da.l-iel, FL West Trop. Afr. I (1^8) 483. — H al
 Irvimpi-keen. in Beih, %. But. Genralbl. XXXIX (1923)

U n t o r g a 11. I. *E w i f v t n g I a "Engl. Snme f
 pewebo. Intloreconz axiMT_T mit BtUtt>n in l>olden. 1.
 iAui-ry-l.v.!!!,: Bail!, (iniil. LJarPtrt Hook. 10 ^
 i,U B u s c h - M ; i H 1:0 u-iiiumr. wit. schlankem, am Gtuna
 BURiBOiBat, gtaarindigem Summ mit einem Durcbinesse
 1,5 III und grooier Krone (an ilok in Syaniseh-Guinea; ° " ^fle,
 bibn, bwiba ba mbUe bei Duala, andog in J»
 mombulu bei Equtte«rrDle) ist einer. der ^J^ et-
 Regenwaldbäume dea Westca^ bis ,40 m hoch, n^{ilt}

haftem Holz, leuchtend grünen Blättern und eicgroßen **frOobtea**, Er ist verbreitet in den Küstewäldern von Gabun bis Französisch-Guinea (Koulaye-haraye), kommt ferner auf Ilha do Principe in der Provinz S. Isarfrri (iok, ft vor; er wint **iber** juti **Andel&wXrtt** angetroffen, so im Kibaken, Iquiiii'irvilli, am Usiumubilutt d'anga L'bangi (**Oub&agui**) mit dem Kongo und im Wald von K<t **iluA** iurde<lich in Fort Buini (unterschieden als *I. tenuifolia* Hook. f.). Die eiförmigen Früchte von der **GitiHe** eines Taubeneienbis zu der eines Schiwunneies Abnehmend über die **Jbagafrubx**. Die **benfalls** grob mit hohem, schlauken Sijimni und breiter, boriiontmäßiger Krone, aonic uijtjm IiuriQ kreisförmigen Früchten ist *I. excelsa* Mildbr. im **utiktueren** Hexirk Mohmdii (ewlirek Bolej) itii? Itflrter dieser Art sind denen von *I. gah<hi* Mb iihnlk. die Samt **ebCBfalb** rlib&.

II Hortgatt II. /fv' » gt' Ho (van Tiegh.) I' <i>nte, FL ftionhtic I (ISU1) 7W (*Irvingella* van Tiegh. in Ami. HO. B>i. Bot. (t. s*r. ^ (tWB^ 249, 27f), sil) Gattung). — Same mit Nuhgew<be. h. floresaenz ttndsfindig und rispig, Kcimujig hylitjpillseti. *I. Oliveri* I*ier&, ein SO—40 m hoher Baum, in Cochinchina sehr verbreitet. hat unterseits grant; Blätter. *I. Ritrmandiana* Pierr in Kambodscha.



FIG. 187. *Irvingella gahutsis* (Aotry-Jjepom) (f. *BniSL* A Xivrit; inir tiffhriilrii ftsprn : H Knospr ; C' J[(iii- f* Stum, von vHii und van liiucti; i' Gyudjeeuin mit triffi'; F LltijruHoliiiUi durvh das Uvnr-untl drn Diskus; G Quer>chnIU tluroh das Uvnr; // Frneibt hn LHnc^schnltt mtt cluajsi verkiiinmruui l'noli und einem Ki.tylerton lit' friicliitltren Küct). (Xach l'ngler,;

I. ofalayana Oliv. mit *Andilia* hat kleinere Blätter, ktrigstippte Blätter ohne Voiblatte und kleinere Früchte' ala die folgende Afrikanische Art. — Ridley, FL Malay Foine. I (1922) 362.

I *I. Smitfii* Hook. f. (im Van Tieghcin mit den maiiischaen Arten *ivi* *iattung *Irvingella* vtreint) ist im Vergleib zu **d<o** *Euirvimjia* ein kleinerer Baum mit breiter Krone, mit kleineren, 'i[oniigen<Jiltitern und endstUndigQii l:iiiiu-uri?]-ii, antli durch kleinere Früchte und Samen mit (liwae!iui[L XUhrgewtbe ausgezeichnet. Da dietc Eigen3ctiaften in zwei sefir entfemten Qebieten •ufireioii. Buhii-uen sic niir ZUT Begründung c-iner miturlichen Gattuitfr nicht geeignet. Jjiest; Art Jndet sich **cwir** auch in (en Kilstenstrifluti. BO am unteren Kongo, bei N'ope im stidlichen Nigerian. waliRelieinlirh auch in (i.bun, ist abor hiuljgr im Innern 'We^ulnku und dort wetter verbreitft aU *I. gabotieusis*. Sie kommt hauilg vor im Kongobecken, auch im u>gr<nttiDden Lumls-Kwtai-^ezlrk (Pogge, Duclioer) und in der ganzei KcitraKifrikiuiU.-hen I nterprovincia, im Oubangui- *>e*irk (Chevalier), im BuwenBoribeT,irk M i Idbr af 4 ira sfdlrhen" Ghasalquellengebiet und sogar dsrlber hinaus im Djurland. Eto* sehr auffallejdc Art ist *I. grandifolia* "En-gl.* (Fig. 188), ein Baum von 30—\$5 tn Hfhe untl darüber mit geradem Stamm, breiter, flaiher Krone <ud iitinschupfi^tr liinde, mit im AIWr rot und gelb gefSrbten Blättern, verbreitet von Spanisch-Guinea (ngue) und der Slidgrenz Katcrnros liber Kribi bis Bipimli. Am Sangb3, wo der Baum

... ist, wird er 1 e n t l 6 (Ilsanga)*oder (ojfili- (Bulej ^enannt. Audi wurde diese Art von Dr. Miltblrned im nfrdlichen Kongobecken iwiBohen Mawamtii und Awnkubi, rowte-sadUoJ von Ltopoidviile im GilleriewsUd bei Kimuenza g«s.inimeU. Mil / *grandifoha* ist verwaniit 7. rofcw" AliMbr.; ein grolJer, breitkroniger Baum m*it langlicheD, bis 2(1 cm langt-n, Qbersfeits glaniuenen, ^iterfliciU bkugrtlnen BlStern und raango^inlithen, kun-ei(8rmigtu, 5—10 cm im Durchnieaser haltenden Frtlichteo; im B^airk Molumiu ?fl-iachea der Baigemtindung unt J«ka4^{um3*} nH0,1 attt

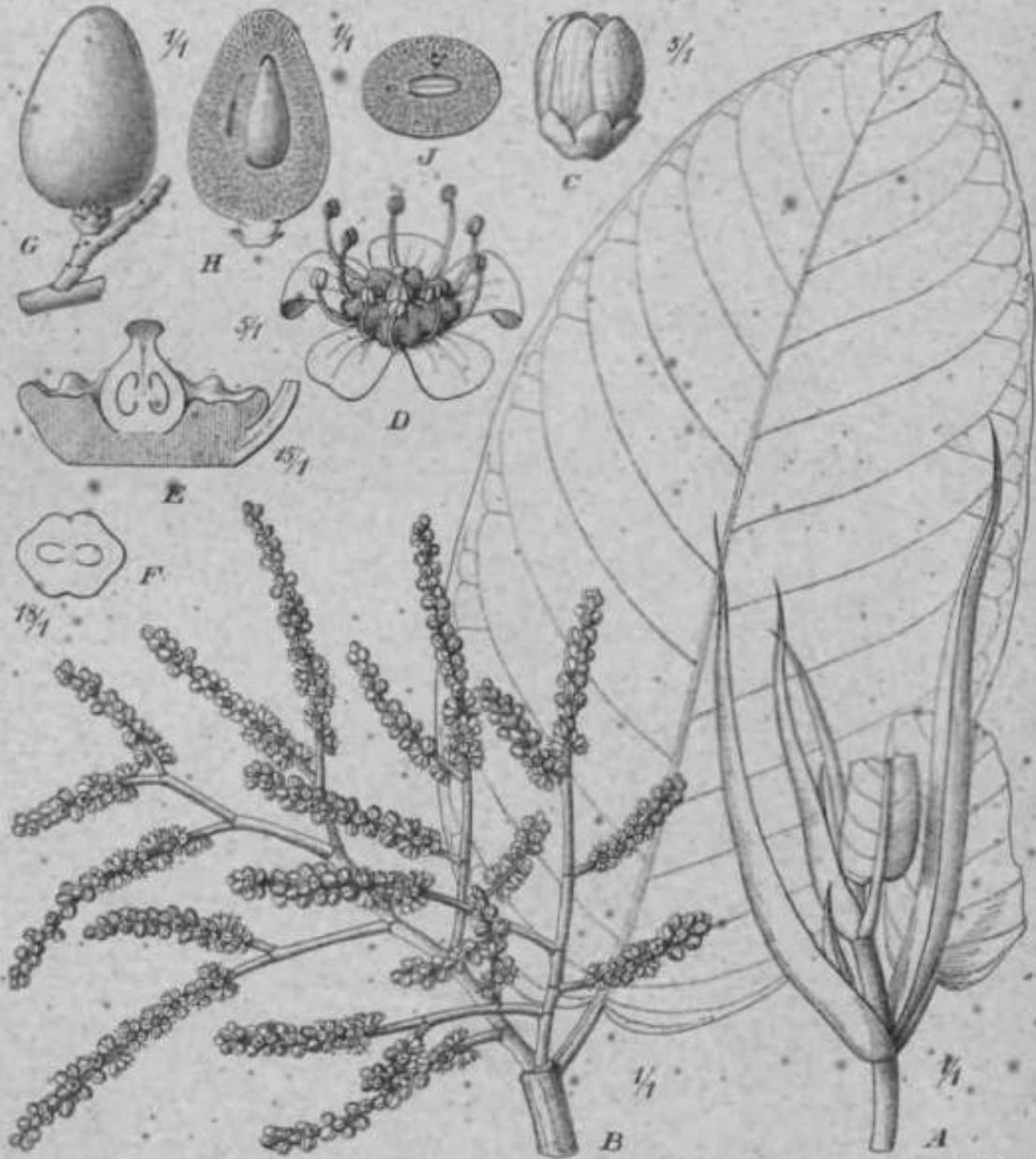


Fig. 164. *Irvhaffia ffrmdffilia* Engi. A Junger Sproß inft Juiigen Laubbitttoru Un' N>U^eblättern; B Blatt und •BIOUnetand; C Knospe; D Blttte; E diwelbfl im LKng>8ehn[U; F Querrfentlt durch etn Ornr. (Nacli Eug I e r.)

Lokomo; ^jie FrQcto vrerden ^von den Bule -ebenfalls ewe wet genannt, wie die FrOcht^ <1« Leguminose *Detwium macrocarpum*.*

C Vermaej - en (Man. Eaa. foist. Congo beige [1923] 133) g-ibt tUr das Kongogebi^l 4 AH • *a: / *SmithHtL ffrandifotia* Engl., /! ffa^w*^{n5**} Ullld^die neu « Art : - *wombolu* Vermoeaeu.

Nutien. Die Frttcbte aller Arten w'rddep gt-nofacn, Hasbeaondero aber die Satntn, ^ deren Kotyledonen ebenso wie in den BlfttUO«len und der Rinde lysicrm^l. Arab ID ontnait Schleimbehalter vorkoinnen, yakhe TOO tottrdchai Ziilleu tyggeben siul. Aus Uoa oflbaru Samen von / *Olineri* und / *malayana* wird die Cay-Cay - flutter bereitet, welche in Maliikka und ?^{o0*}rj" ehua mr' B>mtang# von Keraen dient. — In Kamefun warden die Uber. 90^ Fett entbaltene

Same a VOB / . gabonensis lersUunpIt, die aieh Sabel trgebc — Masse in die Form ...
 K&uterk&se zusamim'igopreUt (n u d i k i j imd-Uber Feuer getroejntpt Oder geriiuchert. Die Masse
 T'irnj (i ann geknctit mit Kifleh gRg<M>cn. Naflh E. TTeokol ksim die Dika-Butter mit Vor-
 ttil bei der Seifenfabrlktion verwendet werdon, atich ist sie znr Ilerstclhing voa Pomadcu,
 Cold-cream, f'eratan usvr. peKgnct" Man hat Aiiich aus den Pamen d'r genannten Art und BUS
 Zueker ejue billige; wohlscllimeckcrde SehokoTnde, >{*h o o l a t c l e a p a u v r e s* , bereitet-

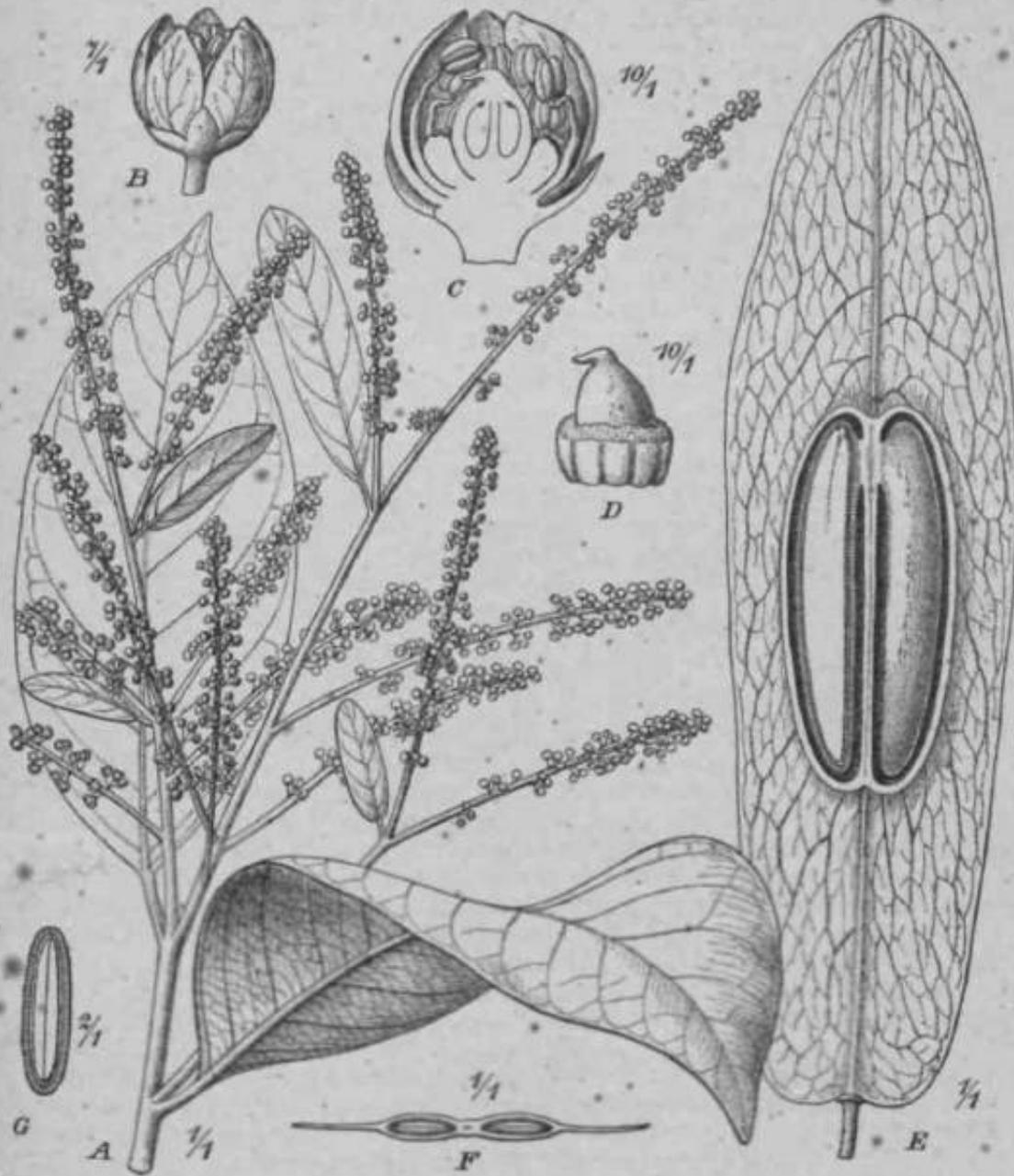


Fig. 189. *Desbordesia macrobotrya* (Vahl) Engl. et Diels. A: Zweig mit Blättern und Blütenstand; B: Blütenknospe; C: Blüte im Längsschnitt mit Pistill; D: Diskus mit Pistill; E: Frucht im Längsschnitt; F: Samen; G: Ring.

wird aus dem Saft der *Desbordesia macrobotrya* (Vahl) Engl. et Diels. hergestellt, welches zu
 Pierre und Pen...
 Körper, Glycerido. 10% Aluminotde Körper, etwas Zucker und andere Stoffe enthält,
 e auf...
 de Marseille, 20. März 1893. Das harle Holz alter Arten ist schwer in
 beinflusst vorzugsweise...
 Literatur über die... UBCM PI. Nigeria, in Kow Bull. Add. Ser. EX
 (ISfta) 137.— J. Pierarta in Bull. Agric Congo beige XIX (1922) 68-82, 460-164. - V. Go o a
 familien, 9. Aufl., Bd. 12*.

sens, 1. c. XIV (1923) 569. — Ha Men (auch Bocayo-jj'ettj 1. c. 661. — Wiener, Rohstoffe 4. Aufl. I (1927) 743, II (1928) 1465.

iftAo³⁰, Desbordesia Pierre msc. Herb. L. Pierre Nr. 6594 mit Abbildung, ausgegeben 1902; van Tieghem in Ann. sc. nat. 9. sér. I (1905) 289. — Jtiten und Blatter ganz wie bei *Irvingia*, aber die langlichen Frifchte ringsum geflügelt und zweisamig.

Wicht>gsfeLiteratur: J. Mildbraed in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Oahlem, App., XXVII (1913) 26 (Samen d'ljaltig, eflbar); Wiss. Ergebn. 2. Deutseh. Zentral-Afrika-Exped. H Bot^(192B) 113, Tafel 21. — A. Chevalier, Ve*g. util. Afr. trop. franc. IX (1917) 96 t. V.

1 Art, D, glaucet*s (Engl.) Pierre (= *Irvingia glaucescens* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXII (1902) 124 = *Desbotdesia insignis* Pierre msc), ein bis 60 m hoher Baum in Kamerun und Gabun, von der Tracht der *Irvingia*; aber mit 1,4 dm langen und 4 cm breiten, in der Mitte nur 3 mm dicken Früchten, welche in der Mitte mit 4 cm langen und kaum 1 cm breiten, die schmalen Samen umschließenden F&cjern versehen sind (Fig. 189). Die Blatter sind ähnlich denen der *Irvingia gabonensis*, nur mehr graugrün; ein schlanker Urwaldriese mit einer tber andere Bäume hinwegragenden Krone, steil aufsteigenden Asten und in der Jugend gelb bis lila gefarbttem Laub, er wird in Gabun allo, in Spanisch-Guinea, wo er auch im Hinterland um 450 m ti.'M. vorkommt, alêp oder a 16 f, in Kamerun-auch o m a n g genannt.

Die von v a n T i e g h e m (in Ann. sc. nat. 9. sér. I [Spô'] 290) unterschiedenen 6 Arten fallen offenbar in eine einzige zusammen.

Unterfam. V. Picramnioideae.

Picramnioideae Engl. in E. P. 1. Aufl. 1. c. 208.

Karpelle 2—3, vereint, jedes mit 2 hängenden Samenanlagen; Griffel 2—3, — weilen etwas vereint, zurückgebogen. Andrizeum mit 3—5 Stam. vor den Pet Frucht eine eifSrmige, 1—2, selten 3fächerig© Beere.

Trib. V. I. Picramnioideae-Picramnieae.

Picramnieae Engl. in E. P. 1. c. 208 und 228.

Merkmale der Unterfamilie.

31. **Picramnia** Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. (1788) 27 *Pseudobrasilium* Adans. Fam. IL [1763] 341 [?]; *Tariri* Aubl. Hist. pi. Gui. franc. Suppl. [1775] 37; *BrasUiastrum* Lam. Encycl. I [1783] 462; *Brasilium* J. F. Gmel. Syst. II [1791] 417). — Blüten diOziscn. Sep. 3—5, unten vereint, dachig. Pet. 3—5, linealisch, mit einwärts gebdgenen Spitzen oder verkehrt-eifOrmig bis spatelfOnnig und leicht ausgerandet. \$ Blüten: 3—5 Stam. vor den Petalen, zwischen den Lappen des diinnen Diskus eingefügt; Staubfaden pn: 0^0" ffirmig; Antheren nach innen gewendet, fast kugelig, mit dickem Konnektiv; Ovar rudimentär oder fehlend. \$ Blüten: 3—5 linealische Staminodien vor den Pet. Gynazeum dem Diskus aufcitzend, 2—3fächerig, in jedem Fach mit 2 nahe am Sch'ei^ n-erabhängenden Samenanlagen; Griffel 2—3, bisweilen etwas vereint, mit zuriickgebogenen, auf der Innenseite Narbenpapillen tragenden Schenkeln. Frucht eine eif(5rmige oder fast kugelige, 1—2fächerige, selten 3fächerige Beere, mit Isamigen Fächern.* Same hängend, plankonvex, mifd^nnner, blafirfitlicher Schale, ohne Nährgewebe. Embryo fast ohne Stämmchen. — JBaume oder Straucher, oft sehr bitter, mit abwechselnden, unpaari^ gefiederten Blättern und gegenständigen oder abwechselnden, schief-eiförmigen oder langlichen, lang zugespitzten Blattchen, kahl oder mit gelblicher oder bräunlicher dichter Behaarung. Blüten oft sehr klein, die \$ inKnaueln oder Buscheln, welche Scheinähren oder Scheintrauben bilden, die \$ oft länger gestielt in Trauben; die Partialblütenstände Rispen zusammensetzend.

Wichtige Literatur: Engler in Martius, Fl. brasil. XH.*2 (1874) 229—243. P e c k o 11 in Ber. D. Pharm. Ges. VIII (1898) 432. - F a w c e 11 and R e n d 1 e, Fl. Jamaica I (1920) 201. — U r b a n in Arkiv f. Bot. XX A Nr. 15 (1926) 38, XXIII A Nr. 5 (1930) 75.

Etwa 40 Arten im tropigchen Amerika von Florida, Westindien und Mexiko bis Paraguay, einander ziemlich nahe stehend und durch kurze Beschrllbungen nicht zu charakterisieren. — A. Blüten 5zählig. Etwa 23 Arten in Sudamerika, d^runter 9 in Brasilien, •• B. ^1 e " Sttdbrasilien verbreiteten P. *Sellowii* Planch. (Fig. 190 G), P. *Warmingiana* Engl. (Fig. 190 ^ f r P. *nitida* Engl. (Fig. 190 A-F); P. *pendula* Herzofe, 5-6 m hohes Baumchen mit 2paarigef f* & *

blKttorn UULJ einfachen Trauben. tin Hegenwald am Fufie JoP Cordillera Doi Burnaviata in Bolivia; ctwa 7 in Columbien; 5 Arlen in Westinditm, nainemlicò P, pctitatidra Sw. VOQ Florida bis Trinidad, elnigo im stldljpnen M«ciko. — B. BJÖten 3—izahlig: P. brachybotryosa Donn. Smith in Guatamak, Dep. Alta Tdraptx, bei Cohan, vm 1550 m. — C. BULteu Ssdhllg. 5 Arten in Brasilien und P. antidesma Sw. auf Jamaika, in Mf.iko, Panama nnd Columbien; P. pishhdifolia Blaklet&tandl., mit 9— llpaarigen BUittini. in Mexiko, Trov. Oaxaca. Cerro Esiino, CaTctal San Rafael ur•• 800 m iL M.; P< citinta Mart, in der l'ntv. Uio de Janeiro; l*^{*}. yarvifolia Enfl. in Siid-Brasilk'u. — £. dictyo-nettra Urb. (Trichilia dictyoitcura Urb.; P. dtminffeturs Urb.), Haiti.

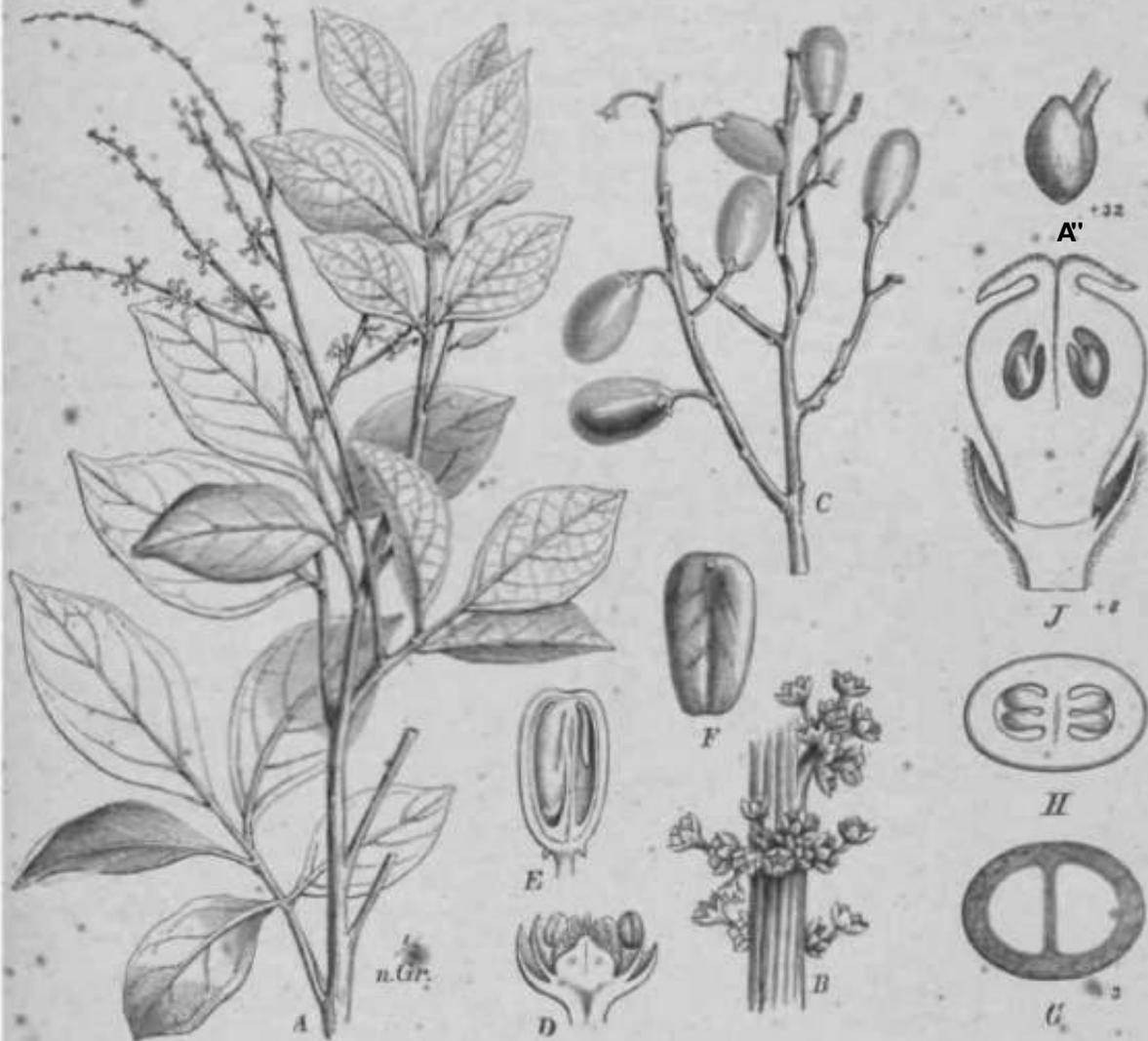


Fig. 190. A—F *Picramnia nitida* 5 runt'; S Bwe im ttogawtaltt, adt eta* wWmmwtei Sun vergr.; C Fruchtzw. in der Längsrichtung; D Längsschnitt durch die Frucht; E Längsschnitt durch den Samen; F vergr.; G Querschnitt durch die Frucht; H Querschnitt durch den Samen; I vergr.; J Längsschnitt durch den Samen; K Querschnitt durch den Samen; L Querschnitt durch den Samen; M Querschnitt durch den Samen; N Querschnitt durch den Samen; O Querschnitt durch den Samen; P Querschnitt durch den Samen; Q Querschnitt durch den Samen; R Querschnitt durch den Samen; S Querschnitt durch den Samen; T Querschnitt durch den Samen; U Querschnitt durch den Samen; V Querschnitt durch den Samen; W Querschnitt durch den Samen; X Querschnitt durch den Samen; Y Querschnitt durch den Samen; Z Querschnitt durch den Samen; A' BanumWttogfe 'A' E. P. 1-Ann.)

Picramnia Swartz steht mit der 11ste der nomipa conservanda; Regl. \ c. 92. Lcitart^P. *antidesma Sw.* - tYberrieramln-nnaTmritn siture vgl. A m a u dm Com pt rend. Acad. P«i» CXIV {18SJ 79; H a l d e n , t. c. 661. - W i e n e r , Rohstoffe 4. Aufl I (1927) 7B2.

Unterfam. VI. Alvaradoldeae.

Mvoradoideae Engl. in E. P. 1- £«fL I. c. 208.

Karpelle 2—3, vereint. nüt freien OrifTelri, yur das eine fruehtbar, n^t i^2 rund-fttaniigon ihre Mikropyle nach unten kehrenden Samenanlagen. Pet fehlml. Blotter

Trib: VI. 1. Alvaradoideae-Alvaradoeae.

Alvaradoideae-Alvaradoeae.

Merkmale der Unterfamilie.

32. **Alvaradoa** Liebm. in Kjöbenhavn Vid. Meddel. 1853 (1854) 100/ — Bltten dio- zisch. Sep. 5; klei, im unteren Drittel vereint, in der Knospe klappig, dicht behaart. ret. fehlend. <Bltten: Stam: 10,5 vor den Sep. stehende steril, 5 mit denselbenabwechsejgae fertil; Staubfäden fadenförmig und langhaarig, etwa 3mal länger als die Sep.; Anttteren mit kreisförmigem Konnektiv und länglichen durch Längsspalt sich öffnenden. Necis. Diskus groß, tief 5lappig. \$ Bltten: Stam. fehlend. Gynäzeum zusammengedrückt oder 3kantig, einem kleinen Diskus eingesenkt, 2-3fächerig, mit 1—2 leeren Fächern und 3inem fertilen, -das letztere mit 2 vom Grunde aus aufsteigenden, ihre Raphe gegenem- ander und die Mikropyle nach unten kehrenden Samenanlagen; Narbe pfriemenförmig, zurückgebogen. Früchte trocken, zusammengedrückt, lanzettlich, 2—3flügelig, meist eine sterilen Fächer 2 zugespitzte, am Rande dicht weichhaarige Fligel bildend. Same auf- recht, zusammengedrückt, mit dünner Schale, ohne Nährgewebe. Embryo länglich, mit sehr kurzem, nach unten gekehrtem Stammchen und flachen Keimblättern. — Sträucher, mit am Ende der Zweige zusammengedrängten, unpaarig gefiederten, vielpaarigen Blättern, mit sehr kurzhaariger Blattspindel und kurzgestielten, länglichen Blättchen. Bltten sehr klein, dicht filzig behaart, zahlreich in end- und achselständigen Trauben.

Wichtige spezielle Literatur: Radtkofer in Sitzber. Akad. Münch. M (1890—1891) 146. — J. K. S m a 11 in North American Fl. XXV. 3 (1911) 239. — U r b a n r, Symb. Ent. V (1908) 379, VIII (1920) 327; in Fedde Repert. XX (1924) 304. — H a 11 i e r in Med. Rijksherb. Leiden XIX (1913) 63. — F a w c e, 11 and R e n d 1 e, Fl. Jamaica IV (1920) 404 Fig. 67.

5 Arten in Zentralamerika, Weetindien, Bolivia und Argentinien (Prov. Salta). — A. F M g j * früchte" behaart und gewimpert. — Aa. Fltigel frucht lanzettlich. Fruchtfach so breit wie der Fltigel frucht. Blätter 9—15paarig: A. *amorphoides* Liebm. in Florida, auf den Bahamas, Cuba, Mexiko (Prov. Oaxaca imfl Morelos), Nicaragua, Costa Rica und Bolivia; A. *psitophya* Urb. auf Hügel im Ostlichen Cuba. — Ab. Fltigel frucht länglich. Fruchtfach sehr schmal A. *haitiensis* Urb., kleiner Baum mit 4—12paarigen Blättern, auf Haiti. — B. Fltigel frucht kahl und nicht gewimpert, glanzend. — Ba. Frucht länglich: A. *arborescens* Wright, n 3—9paarigen Blättern, im Ostlichen Cuba. — Bb. Frucht breit eiförmig bis fast kreisförmig: A. *jamaicensis* Benth., kleiner Baum mit 9—12paarigen Blättern, auf Jamaika.

Ungenügend bekannte Gattungen, welche wahrscheinlich den S. gehören.

Pteronema Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris (1897) 1322. — Kelch mit 5 dach ziegelartig sich deckenden Lappen. Pet. länglich-elliptisch, mit nach innen gekrümmter Spitze, steifhaarig. Diskus mit 10 freien Emergenzen. Stam. 10; Staubfäden gegen die Mitte zu verbreitert; Anthere am Rücken angeheftet. Fruchtbl. 5, mit einer nahe der Mikropyle. NUT ein Karpell zur Frucht entwickelt, die anderen steril bleiben. Blätter lederartig, länglich-eiförmig, fein behaart. Bltten klein in Rispen.

1- Art, *P. laxiflora* (Kurz) Pierre, in Hinterindien, Martaban. Dieser ungenügend bekannte Baum, der von S. Kurz für eine *Buchanania* gehalten wurde, dürfte nach Pierre weit entfernt, welche Analogien mit *Eurycoma* zeigen, zu den S. gehören.

Marupa Miers in Journ. of Bot. XI (1873) 258—261, t. 135 B pr. p. 2. Bltten: Sep. 5, in einen kurzen 5zähligen Kelch vereint. Pet. ? Stam. ? Karpelle 5, 1 reifend. Frucht eine verkehrt-eiförmige Steinfrucht mit dünnem Exokarp, schleimigem Mesokarp, sehr zusammengedrückt, fast keilförmigem, hartem, ome runzeligem Endokarp. Same am Scheitel des Faches hängend, nur etwa halb so länglich-nierenförmig, mit dünner Schale. Embryo ohne Nährgewebe, mit zontalem, vom Nabel weg gerichtetem Stammchen und plankonvexen, emander an den Keimblättern.

1 Art, «f. *Francoana* Miers z. T.

Miers schloß fälschlich aus dem Vernaculamen Pao Pombó, das in Odma zu-*Odma Francoana* Netto in Ann. sc. nat. 5. ser. V (1866) 85. t. 9 gehören. Diese ist jedoch, wie

bereits in der Flora brasiliensis angegeben, nur die weitverbreitete *Tapirira guianensis* Aubl. Die B. Jig. 6 in der zitierten Abbildung der Ann. sc. nat. gehört zwar nicht zu letzterer Pflanze, aber es ist doch keineswegs sicher, daß sie zu *Marupa* gehört; ich habe sie daher in obiger Diagnose nicht berücksichtigt.

Von den S. auszuschließende Gattung.

Picrotiepdron Planch, in Hook. Loud. Journ. Bot. V (1846) 579. — Bliiten eingeschlechtlich, zweihäusig. § Bliiten einzeln oder gebüschelt, sitzend, mit 16—32 Stam., die ein Involukrum aus 4—6 imbrikaten Brakteen (Sep. ?) umgibt; Filamente sehr kurz, Antheren 2fächerig, an der Basis angeheftet, mit Längsspalten aufspringend; Ovarialrudiment 0. £ Bliiten gestielt, einzeln, achselständig; Kelch mit 4 ungleichen, verwateten, freien Sep., diese am Grunde mit kleinen Drüsen besetzt; Pet. 0; Staminodien 0; Ovar unterständig, 2fächerig; Griffel endständig, schlank, mit 2 weit ausladenden Narben; Samenanlagen in jedem Fach 2, anatrop, hängend, mit ventraler Raphe und 2 Integumenten; ein rötlichbrauner kissenförmiger Obturator bedeckt beide Mikropylen zugleich. Frucht eine durch Abort der übrigen Samenanlagen einfächerige, isamige, fast kugelige Beinfucht mit dünnem, fleischigem, bitterem Exokarp und hartem, nicht aufspringendem Endokarp. Same unregelmäßig eiförmig, an der Vorderseite tief längsfurchig, mit dünner Schale, ohne Endosperm. Embryo mit sehr kurzem Stämmchen und zusammengefalteten Kotyledonen. — Ansehnliche, lanbwurfende Bäume mit wechselständigen, langgestielten, gedrehten, pergamentartigen Blättern und länglichen, gegen den Grund verschmälerten, am Ende stumpfen, schwach gekerbten, oben grünlichen, unten gelblich-grauen Teilblättchen. § Blütenstand aus gestielten, achselständigen, an den Ende kurzer Zweige zusammengedrängten ihren bestehend. Große Schleimzellen in der Rinde des Stammes und im äußeren Parenchym des Blattstieles.

3 Arten. *P. baccatum* (L.) Krug et Urb. in Engler's Bot. Jahrb. XV (1892) 308 (*P. arboreum* [Macfad.] Planch.), mit kugeligen Früchten, auf Jamaika; *P. macrocarpum* (A. Rich.) Britton, mit eiförmigen Früchten, auf Cuba, S. Domingo (Urban, Symb. Antill. VIII [1920] 327) und den Bahama-Inseln (Britton and Millspaugh, Fl. Bahama [1920] 102); *P. medium* Small auf S. Domingo. Boas hat bei dieser Gattung wie bei den *Irvingioideae* Spaltöffnungen vom Rubiaceentypus und im Mesophyll Schleimräume (aber selten) konstatiert. So wäre anatomisch eine Hinneigung zu den *Irvingioideae* da; aber das Vorhandensein von je 2 Samenanlagen in den beiden Karpellen spricht dagegen. — Fawcett und Rendle (in Journ. of Bot. LV (1917) 268; Fl. Jamaica IV [1920] 273) stellten die Gattung zu den *Euphorbiaceae*. Pax und K. Hoffmann schloßen sie auch aus dieser Familie aus (s. Band 19 c, S. 232), hauptsächlich wegen des unterständigen Ovars, des fehlenden Endosperms und der gefalteten Kotyledonen. — H. Hallier (in Beih. Bot. Centralbl. XXIII 2 [1908] 97, 104, 186) rechnet die Gattung zu den sehr weitgefähten Terebinthaceen. — J. K. Small (The Jamaica Walnut, in Journ. New York Bot. Gard. XVIII [1917] 180) hält die Gattung für verwandt mit den *Juglandaceae*; jedoch spricht der Bau der Blüte gegen die Zugehörigkeit zu dieser Familie. Daher macht er daraus die eigene Familie *Picrodendraceae*.

Fossile Gattung.

Simarubium Platen, Untersuch. foss. Holz. aus d. Westen d. Verein. Staaten v. Nordamerika (1908) 54, bekannt in 2 Arten, *S. crystallophorum* Platen und *S. Engelhrdti* Platen, beide aus dem Tertiär von Kalifornien beschrieben (nach W. N. Edwards in Jongmans, Foss. Catal. II. 17 [1931] 75—76).

Burseraceae.

Kunth in Ann. sc. nat. II (1824) 346; Engler in De Candolle, Mono'gr. Phaner. IV. (1883) 1 u. in E. P. I. Aufl. III 4 (1896) 231.

Von

A. Engler (t)-

Mit 30 Figuren.

Wichtigste Literatur. A. Z. Systematik und Nutzen: Kunth in Ann. sc. nat. I. 1824. II (1824) 333. — DeCandolle, Prodr. II (1825) 75. — Endlicher, Genera (1840) 1135. — Blume, Mus. bot. Lugd. Bat. I (1850) 207-230. — Bentham et Hooker f., Gen. pi. I (1862) 321. — L. Marchand in Adansonia VIII (1861) 17. — Baillon, Hist.

des plantes V (1873) 260. - A. Engler in flora bras. XII. 2 (1874) 249-294 t. 50-fll; Stadien etc. (1874) (siehe unter *Rutaceae*); in De*€andolle, Monogr. Phaner.' IV (1883) 1-169, t. I—HI; in E. P. III. 4 (1896) 231-257; Burseraceae africanae, in Bot. Jahrb. XV (1892) 95-102, XXM (1898) 364-373, XXXIV (1904) 302-316, XLIV (1910) 137-155, XLVt (1911) 289-292, LJV (1917) 292-296; Die Verbreitung der afrikanischen Burseraceen im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung und die Einteilung der Gattung *Commiphora*, in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII (1912) 443-490; in Engler und Prude, Veg. d. Erde IX, Pflanzenwelt Afrikas III 1 (19[^]) 779-797. — A. Guillaumin, Revision des Burseracees du Gabon et du Congo français, in Bull. Soc. bot. France LV (1908) 261-268; Burseracees nouvelles ou peu connues de l'Indo-Chine, ebenda 611-617; Observations sur les Burseracees de Madagascar, ebenda LVI (1909) 138-146; Sur la valeur et les affinités des genres *Santiriaopsis*, *Pachylobus* et *Dacryodes*, in' Bullet. du Mus. d'hist. natur. (1908) 165-169; Recherches sur le genre *Pachylobus*, in Journ. de Bot. 2. sér. II (1909) 1-55; Recherches sur la structure et le développement des Burseracees, in Ann. sc. nat. 9. sér. X (1909) 201-302; in Lecomte, Fl. Indo-Chine I (1911) 707-722. - W e h m e r, Pflanzenstoffe 2. Aufl. II (1931); 645-657. — O. Warburg, Pflanzenwelt II (1916) 282.

B. Zur Morphologic- L. Marchand, Recherches sur l'organisation des Burseracees, in Adansonia VIII (1867) 17. — Eichler, Blütendiagramme II (1873) 330.

C. Zur Anatomie: Mohl in Bot. Zeit. XIX (1861) 29. - H Ohnel, Kork, in Sitzber. Wiener Akad. LXXVI Abt. I (1877) 605. — L. Marchand, Recherches pour servir à l'histoire des Burseracees, in Adansonia VII (1866) 258-266 und VIII (1867) 17. — Radlkofer in ADA. naturw. Ver. Bremen VIII (1883) 429; in Sitzber. Akad. Munch* XVI (1887) 307. - Jadin, Observations sur quelques Térébinthacées, in Journ. de Bot. (1893) 382-390; Contribution à l'étude des Térébinthacées, Montpellier 1894; in Ann. sc. nat. 7. sér. XIX (1894) 1, 48. - Solerodq. System. Anat. d. Dikotyl. (1899) 215-220; Ergänzungsband (1908) 80. — Ad. Peter, W Anat. d. Vegetationsorte von Boswellia Carteri, in Sitzber. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturwiss. Kl. CXII 1 Q1903) 511-534". - A. Guillaumin, Recherches sur la structure et le développement des Burseracees, in Ann. sc. nat. 9. sér. X (1909) 201-302. — H. Spiekertötter, Untersuchungen zur Anat. und Systemat. ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Jamarubaceen, in Bot. Arch. VII (1924) 274-320.

Merkmale. Blütten mit doppelter Blütenhülle, 3-5gliederig, strahlig, obdiplostemon, 5, oder durch Abort eingeschlechtlich. Sep. 3-5, ± vereint und bisweilen einen becherförmigen Kelch bildend, in der Knospe dachig oder klappig. Pet. 3-6, in der Knospe dachig oder klappig, aufrecht oder abstehend, meist frei, selten vereint. Stam. am Grunde des konvexen Diskus oder seltener am Ratde des becherförmigen oder schüsselförmigen Kelch auskleidenden Diskus, meist doppelt so viel wie Pet., obdiplostemon, mit pfriemenförmigen Staubfäden und beweglichen, eiförmigen oder langlichen, durch 2-3 Spalten nach innen sich öffnenden Antheren. Karpelle 5-2, vereint. Ovar 3kantig oder eiförmig oder kugelig, 5-2facherig, mit je 2 nebeneinander (selten nur 1) hangenden Samenanlagen im Zentralwinkel des Paches in der Mitte oder am Scheitel, mit ventraler Raphe und nach oben gekehrter Mikropyle; Griffel einfach, kurz oder fast verschwindend mit kopfförmiger 5-2lappiger Narbe. Steinfrucht nicht aufspringend, mit 5-2tuppigem Epikarp, mit 5-2facherigem Steinkern, der von der Achse sich absetzt, in 3-4 Kanten, selten zusammengedrückt, mit dünner Schale, ohne Nährgewebe. Blätter gerade oder gekrümmt, mit oben liegendem Stammchen und mit plankonvexen oder zusammengefalteten und häufig fiederspaltigen Keimblättern. — Straucher oder Bäume, letztere oft sehr groß, stets mit Harzgängen in der Rinde, mit abwechselnden, selten ungeteilten, meist gefiederten oder gedrehten Blättern, bisweilen mit grundständigen, nebenblattähnlichen Blattchen (z. B. 6fter bei *Canarium*). Blüten meist klein, in achselständigen und endständigen, zusammengesetzten Rispen.

Vegetationsorgane. Alle B. sind Holzgewächse. Auffallend ist nur bei den trockneren Teilen Afrikas vorkommenden Arten die oft sehr weitgehende Verästelung der Zweige und bei eben diesen eine sehr starke Verkürzung der blatttragenden Sprosse, so daß die Blätter dicht gedrängt stehen und auch die Blütenstände in dieser Zone des Sprosses zu entspringen scheinen.

Guillaumin (in Lecomte, Notul. syst. II [1912] 263) hat winzige linealische Weibblätter am Grunde des Blattstieles von *Garuga abUo* (Blanco) Merrill beobachtet; er spricht die Verbreitung dieser Bildungen bei *Santiria* und *Canarium* und gibt eine Liste der scheinbar über die große Mannigfaltigkeit in der Ausbildung und Größe der Stipem

Canarium. Zugleich bespricht er die YerknLpfung zwischen Gliederung fler BIUte und dem* Auftreten der Nebenblätter.

Anatomische Verhältnisse. Alle Teile der /*, Wurzeln, Zweige, Blätter, Blüten, Früchte, enthalten ± aromatische und barzige Stoffe, doch finden eich* dieselben vorzugsweise in der Rinde. In ihr treten* auch, wie bei den *Anacardiaceae*, schizogene Harzgänge auf, welche nach aufien durch im Querschnitt halbmondförmige oder ha}b-kreisförmige Bastmassen geschiiht, bisweilèn auch ringsmn von solchen umschlossen sind (so bei *Boswellia papyrifera*). Besondere Beachtung verdient, daB bei alien' bis jetzt untersuchten Arten von *Canariitm* in der von mir angenommenen, Begrenzung marktständige Bündel vorkommen, welche eine schmale Leptomzone dem Zentrum, eine breitere Hadromschicht der Peripherie zukehren und in der Mitte 1—2 Harzgange einschließen. (Ygl. auch Radlkofer in Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen, VIII. 1883, p. 429 Anm.; Jadin 1. c. p. 89; Guillaumin, Recherches 1909, p.£93.) Die hinsichtlich der Blütenmerkmale von *Canarium* nur wenig, durch ihre Früchte aber mehr jinterschiedenen Gattungen *Canariellum*, *Pachylobus*, *Santiria*, *Santiriopsis*, *Scutinanthe* besitzen solche nicht. Ferner sind für die Familie charakteristisch ein gemischter und kontinuierlicher Sklerenchymring in der Rinde, grofie einfache Tiipfel an der GefäBwand in Berührung mit parenchymatischen Zellen, ausschließilich einfache Gefäfldurchbrechungen, fechmale 1—3reihige Markstrahlen und einfachgetiipfeltes, zuweilen gefächertes Holzpacenchym (Solereder 1. c. 216). Die Entstehung des Korkes, von Jadin bei fast alien Gattungen untersucht, erpflegt meist unter der Epidermis, bei *Santirda* etwas tiefer, in den äußeren Schichten der primären Rinde. Bei sehr vielen B., so namentlich bei Arten von *Commiphora* und *Boswellia*, lösen sich alljährlich Schichten von Borke 4b, die so dtinn, so gleichmäßig und so groß sind, dafi sie wie Papier bdhutzt werden können. Die Phelloidzellen, in deren ein-9chichtigeh Lagen die Absch&lung yor sich geht, zeichnen sich dadurch aus, dafi ihre inneren Tangentialwände und die angrenzenden Teile der Radiarwände starker verdickt, verholzt und verkieselt sind, während die iibrigen Wandteile sehr dtinn sind; die verkieselten Wandteile sind selten glatt, sondern mit feinen Leisten versehen, welche in axiler Richtung verlaufen (Literatur von Mohl, Höhnel, Ad. Peter, Solereder).

Die Anatomie der Blatter ist vollständig von Guillaumin festgestellt worden. Der Blattstiel ist zylindrisch oder oben abgeplattet,- bisweilen (namentlich bei vielen *Bursera*) geflügelt, fast immer mit einem vollständigen Ring von Gefäßen versehen bei den Gattung^n *Canariellum*, *Pachylobus*, *Santiria*, *Trattinickia* und *Canarium*, wie bei den Zweigen. Die Blattspreite ist niemals bifacial, mit einer oft verschleimenden oberen Epidermis versehen. selten mit papillärer Epidermis und selten mit Hypoderm, gewdhmlich mit einschichtigem Palisadengewebe, ziemlich oft mit Spaltöffnungen auf beiden Seiten, oft mit einfachen oder sternförmigen Buschelhaaren, letztere namentlich bei *Canarium* und *Santiria mollis*. Drüsenhaare sinc^ verschieden; so sind sie bei *Boswellia paptffofera* mit kurzem 1—^zelligem Stiel und kugeligem 2—4zelligem Köpfchen versehen, langer gestielt bei *Garuga pinnata* und *Canarium acutum*, fadenförmig einzellreihig, gegen das Ende wenig verbreitert bei *Protium Spruceanum*. Sehr eigenartig sind schlauchförmige% gekrimmte bis schneckenförmig eingerollte, im wesentlichen aus einer nur stellenweise verdoppelten Zellenreihet bestehende Driisen bei *Canarium hispidum*, *Crepidosperrnum* **hoifolium*, *Pachylobus hexandrus*, *Santiria mollis* und *S. borneensis* (So 1 ereder).

Recht auffallend sind Spalttfffnungen mit klaffendem Spalt auf der Spitze, säulenförmigen Erhebungen iiber dem Neryennetz bei *Santiria mollis* (nach Solereder). Nach Angaben von Guillaumin sind auch die kleinsten Blattnerven mit einem Harzgang im Leptom versehen.

Bliftenverhältnisse. Die Anordnung der Blüten bietet nichts Eigentimliches. Vorrherrschend sind Rispen mit zymfisen Seitenzweigen, bisweilen sind die Achsen verkürzt* ind dann die Blütenstände büschelig (einzelne *Protium*) oder knäuelig (einzelne *Commiphora*). In den Blüteri selbst ist beachtenswert die Blütenachse, welche bei ein-selten Gattungeq, namentlich bei *Garuga* und *Commiphora*, becherförmig wird, bei tnderen als dicker, ringförmiger Diskus zwischen den Stam. und dem Gynazeum aufritt, der entsprechend der Zahl der Stam. gekerbt oder gefurcht ist. Die Sep. sind ast nie ganz frei* sondern immer ± verbunden; die Pet. sind meistens ziemlich dick md häufiger klappig als dachbig, nur in wenigen Fällen, bei *Trattinickia* und *Tetr-*

gastris, untereinander verbunden. Die Stam. sind stets frei (aher untereinander \pm mit dem unteren teil ihrer Filamente verwachsen bei *Canarium* Sekt. *Monadelph*) und obdiplostemon, dabei bisweilen die vor den Pet. stehenden schwächer entwickelt als die vor den Sep. stehenden, doch abortieren. sie niemals vollständig. Das Gynazeum ist stets synkarp und regelmäßig aus Karpellen mit je 2 hängenden Samenanlagen $S^{e b i l d e t}$; in einigen Fällen ist es dem Kelch und der Blumenkrone isomer. Nicht selten geht die Zahl der Karpelle auf 3 und in einigen auch auf 2 herunter, wobei dann die beiden Karpelle median gestellt sind. V ganzem herrscht also bei den *B.* große Einförmigkeit des Blütenbaues.

Bestäubungsverhältnisse. Über die Bestäubung der *B.* liegt nur eine m. a. u. M. Handbuch der Blütenbiologie EL 1 (1904) 445 aufgenommene Beobachtung von *D. v. B.* vor, daß *Protium heptaphyllum* bei Macapá in Brasilien massenhaft von der Apide *Meipona tubiba* besucht wurde. Es ist kein Zweifel, daß die Bestäubung größtenteils durch Insekten erfolgt, da alle Blüten der *B.* Nektar ausscheiden und bei vielen Gattungen die Blüten \pm Neigung zur eingeschlechtlichkeit zeigen.

Frucht und Samen. Auch die Früchte der *B.* zeigen bei weitem nicht eine solche Mannigfaltigkeit, wie sie bei den Rutaceen und Simarubaceen wahrzunehmen ist; vielmehr finden wir durchweg Steinfrüchte, die sich voneinander unterscheiden: 1. durch schwächeres oder dickeres, harzärmeres oder harzreicheres Mesokarp; 2. durch ein geschlossen bleibendes oder sich spaltendes Exokarp; 3. durch gleichmäßige Entwicklung sämtlicher Karpelle oder eines einzigen; 4. durch Entwicklung eines gemeinsamen gefächerten Steinkernes oder einzelner Steinkerne. Auf diesen Verschiedenheiten beruht vorzugsweise die Begrenzung der einzelnen Gattungen, wie aus der Übersicht *S. f. v. T.* geht. Eine besondere Beachtung verdient noch der untere zentrale Teil der Frucht, der als Verängerung der zwischen der Basis der Fruchtblätter eindringenfließend anzusehen ist und beim Abfallen des Exokarps bisweilen, so namentlich bei *LOW-miphom* und *Bursera* stehen bleibt. Sehr eigenartig ist ferner das Mesokarp an beiden genannten Gattungen; bei mehreren Arten, namentlich der Gattung *Commiphora*, sondert sich das Mesokarp in einen oberen harzreicheren Teil und in einen von unten entweder ringsum oder nur an den Kanten der Frucht aufsteigenden, fleischigen, orangefarbenen, weichen Teil (Fig. 205 F), der völlig einem Samenanhang gleichbar ist und zweifelsohne auch ebenso wie sonst die an den Samen entwickelten Arillarbildungen dazu beiträgt, Vögel zum Wegholen der Frucht anzulocken. In dem Samen von einem \pm harten und steinigen Endokarp eingeschlossen ist so ist es die Keimung gewiß von Vorteil, daß das Endokarp eine Zeitlang dem f. a. u. b. der Magensaure von Tieren ausgesetzt wird. Tatsächliche Beobachtungen nach dieser Richtung hin liegen nicht vor; auch ist die Entwicklung des so eigenartigen Mesokarps nicht in ihren einzelnen Phasen verfolgt. Der Same der *B.* ist genügend von dem karp geschützt und besitzt selbst nur eine dünne Samenschale, welche dem Keim dicht anliegt. Der Keimling hat im Samen ein sehr kurzes hypokotyles, bei der Keimung sich stark Streckendes Stammchen und sehr häufig tief fiederteilige oder gefiederte, dünne oder dicke, fleischige Keimblätter, welche das Keimgewebe vollständig aufgesaugt haben. Guillaumin hat das Verdienst, die Keimpflanzen der Bursaceen erheblich erweitert zu haben, und wir können die Stufenfolge aufstellen: A. Kotyledonen ungeteilt. — Aa. Kot. nicht gefaltet: *gastris*, *Crepidosperrum*. — Ab. Kot. gefaltet: *Aucoumea*. — B. Kot. gefaltet: Beispiel nicht bekannt. — Bb. Kot. gefaltet: *Protium* z. *£.* — C. Kot. tief fiederteilig oder gefiedert — Ca. Kot. nicht gefaltet: Kein Beispiel bekannt. — Cb. Kot. gefaltet: *Canarium*, *Pachylobus*, *Santiriopsis*, *Bursera*. — Bei *Commiphora* sind die Kotyledonen ungeteilt, herzförmig (Guillaumin in Notul. syst. II [1912] 262). — Die ersten Laubblätter sind einfach bei *Aucoumea* bis jetzt untersuchten Arten von *Canarium* (*C. commune*, *occidentale*, *moluccanum*) bis trifoliat bei *Protium javanicum*, *Pachylobus edulis*, *Garuga pinnata*, *Bursera* ersten Laubblätter sind ferner gegenständig oder wechselständig, niemals mit Nebenblättern versehen.

Geographische Verbreitung. Alle *B.* sind Bewohner tropischer Gebiete. Die

!) Etwa 600 Arten in 16 Gattungen.

weitesten Verbreiteten, Gattungen sind *Canarium* und *Protium*, von "denen die ersten nur in der Alten Welt, die zweite reys her in der Neuen Welt entwickel*ist. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß mit der Gattung *Canarium* die Gattung *Pachylqb* sehr nahe verwandt ist und daß zu *Paahylobus* auch eine westindische Art gehört welche früher als *Dacryodes hexandra* Griseb. bezeichnet wurde; es finden sich also einige sehr nahe Verwandte von *Canarium* auch in der Neuen Welt. Die altweltlichen Formen der Gattung *Protium*, welche in geringer Zahl auf den Maskarenen und im indisch-malaiischen Gebiet vorkommen, von den neuweltlichen scharf morphologisch zu trennen ist nicht gut möglich; es ist demnach ziemlich sicher, daß die Entstehung der genannten Gattungen in sehr alten Zeiten erfolgt ist, als die Konfiguration der Erdteile eine wesentlich andere" war, da die Früchte der *B.* sehr wenig zum Transport über große Meeresstrecken hinweg geeignet erscheinen. Die amerikanischen Gattungen *Trattinickia* und *Tetragastris* demselben Stammes an wie *Protium* und haben sich wohl jedenfalls im tropischen Amerika vom *Protium*-Typus abgezweigt, während in der Alten Welt *Santiria* sich frühzeitig vom *Canarium*-Typus abgesondert haben muß. Sodann besteht eine nähere Verwandtschaft zwischen *Triomma* und *Boswellia*, die beide der Alten Welt angehören; hingegen ist für die Gattung *Bursera*, die im tropischen Zentralamerika, auf den Antillen und im äquatorialen Südamerika in großem Formenreichtum auftritt, einigermassen morphologischer Anschluß nur bei der in den trockenen Gebieten Afrikas und Vorderindiens so reich entwickelten Gattung *Commiphora* zu finden, obwohl diese in ihrer stark konkaven Blütenachse nur mit *Garyga* übereinstimmt; die Analogie in der Fruchtentwicklung, namentlich auch in der Entwicklung des arillusartigen Mesokarps und selbst in der Blattgestaltung, sind aber bei beiden Gattungen so groß, daß eine innigere Verwandtschaft derselben höchst wahrscheinlich ist. Damit kommt aber zu den vorhin schon besprochenen, der Alten und Neuen Welt gemeinsamen Typen (*Canarium*-Typus und *Protium*-Typus) noch eine hinzu, wobei besonders beachtenswert ist, daß dieser *Bursera*-*Commiphora*-Typus in Ostasien fehlt, und daß die Hauptentwicklung von *Commiphora* in den Xerophytengebieten Afrikas vor sich gegangen ist.

Weitere Beachtung verdient das Vorkommen von *Bursera tonkinensis* Guillaumin, auf welche bei *Protium* (S. 413) hingewiesen ist.

Fossile Reste. Zu den *B.* sind bisher nur 2 verschiedene Steinfruchtreste gestellt worden (aus dem rheinischen und hessischen Miozän), die mit Früchten von *Bursera* und *Commiphora* verglichen wurden (Menzel in Potonié-Gothan, Lehrb. Paläobot. [1921] 382); ferner die Gattungen *Burserites* und *Sumatroxylon* (s. unten, S. 456).

Verwandtschaftsverhältnisse. Nachdem die früher zu den *B.* gestellte Gattung *Javanophyllum* von Radlkofer zu den *Sapindaceae* gebracht ist, umfaßt die Familie einen sehr gleichartigen Formenkreis und stellt eine enge, vollkommen natürliche Gruppe dar, welche nur zu den *Rutaceae* und *Simarubaceae* in engerer verwandtschaftlicher Beziehung steht, von denen sie sofort durch die in der Rinde auftretenden schizogenen Harzgänge unterschieden werden kann. Durchaus zu trennen sind sie von den *Anacardiaceae*. Wenn hin und wieder die nahe Verwandtschaft der *B.* und *Anacardiaceae* daraus gefolgert wird, daß sehr oft *B.* für *Anacardiaceae* und umgekehrt *Anacardiaceae* für *B.* gehalten werden, so könnte man mit demselben Hecht aus ähnlichen Verwechslungen z. B. auf die Verwandtschaft der *Anacardiaceae* mit den *Leguminosae* und den *Connaraceae* schließen. Und wenn auf die ähnliche Beschaffenheit der Harzgänge bei den *B.* und *Anacardiaceae* hingewiesen wird, so braucht man nur daran zu erinnern, daß ganz ebensolche Harzgänge bei den *Pinaceae* vorkommen. Es ist selten in einer Familie die Stellung der Samenanlagen so konstant wie bei den *B.* und bei den *Anacardiaceae*, und es ist selten in einer Familie die nahe Verwandtschaft der zu den Familien *gust* stellten Gattungen so nachweisbar wie innerhalb der *B.* und auch innerhalb der *Anacardiaceae*; es ist daher ein Versehen, einigung bei der Familien nicht als bloße Ansichtssache zu behandeln, sondern geradezu falsch und den natürlich-systematischen Prinzipien durchaus widersprechend! Wenn bei den *Ruta-Goae* die Samenanlagen, wie längst bekannt, bisweilen in demselben Karpell verschiedene Stellung zeigen, so ist daraus kein Schluß auf die *B.* und die *Anacardiaceae* zulässig.

„ Als die dem* ursprüngliche Burseraceen-Typus am nächsten, stehenden" Gattungen müssen wir diejenigen ansehen, bei welchen die Karpe noch einigermaßen gesondert auftritt und sich gleichmäßig an der Fruchtbildung beteiligen. Dies ist bei *Protium* und einigen sich daran eng anschließenden Gattungen des tropischen SM- und Zentralamerika der Fall. Zwar finden wir bei *Protium* und deren Verwandten nicht die sehr weitgehende Sonderung der Karpelle, welche wir noch bei vielen Gattungen der Schwesterfamilien Eutaceen und Simarubaceen antreffen; aber bei der Fruchtbildung bleiben die Endokarpe der einzelnen Karpelle noch getrennt, so daß also die Steinfrucht einige Steinkerne enthält. Es ist nun interessant, daß *Protium* nicht nur im tropischen Amerika einen sehr großen Artenreichtum erlangt hat, sondern auch noch mit einigen Arten in anderen Gebieten vertreten ist, mit 2 Arten auf Java, 1 in Ostindien*, 1 auf Mauritius, 3 in Madagaskar.

Von dem Protium-Typus, der in der Alten Welt nur Spuren zeigt, im tropischen Amerika aber sich sehr reich entwickelt hat, kommen wir zu zwei verschiedenen Typen, zu dem *BoswelliarCommiphora*-Typus mit verwachsenen Steinkernen, welche aber durch Furchen begrenzt sind und sich auch voneinander abspalten lassen, bei dessen Fruchtblättern auch das Exokarp sich stets in Klappen spaltet, und zu dem *Canarium*-Typus, ausgezeichnet durch einen gefächerten Steinkern und sich nicht spaltendes Exokarp. Die meisten der hierher gehörenden Formen sind Bewohner der Regen- und Uferwälder; schon in den Parklandschaften sind sie selten.

Nutzen. Wegen ihres reichen Gehaltes an Balsam und Harz sind alle *B.* Nutzpflanzen; die Balsame und Harze finden sowohl medizinische wie technische Verwendung und könnten wohl vielfach noch mehr gesammelt werden, als es bis jetzt geschieht. Das weiche fleischige und harzreiche Mesokarp größerer Früchte, namentlich von *Canarium*-Arten, wird mehrfach in den Tropen genossen; ganz besonders aber die Samenbäume, aus denen auch Öl bereitet wird. Über das Spezifische s. bei den einzelnen Gattungen. — A. Tschirch, Die Harze u. Harzbehälter, 2. Aufl. (1906) 385-468; Handb. 2. Aufl. (1910) 408, HI 2 (1925) 114-1138. — H. Wolff in Wiesner, Rhamnose 4. Aufl. I. (1927) 1040 (Harze), W. von Brehmer, 1. c. II (1928) 1239 (HSizer). — W. Brandt u. R. Wasicky in H. Thoms, Handb. Pharm. (1931) 1256-1260. — K. Ullrich u. Fr. Hoffmann, Die ätherischen Öle, 3. Aufl. III (1931) 151 bis 153. — J. B. Rose, The Gums and Resins of the Tropics, 2. Aufl. (1923) 103. — Wasicky in Grafe's Handb. org. Warenk. IV 1 (1930) 649, 652. — K. Heyne, Nutt. PL Nederl. Indie II (1927) 873-883.

Teilung der Familie.

- A. Steinfrucht mit 5—1 freien oder sich berührenden, aber nicht verwachsenen Steinkernen. Exokarp bisweilen (bei *Protium*) in Klappen sich spaltend. Im kontinentalen Afrika fehlend Trib. I. Protieae.
- a. Blütenachse nicht oder nur schwach konkav.
- o. Pet. frei.
- I. Embryo mit zusammengefalteten Keimblättern. — Neotropen und Paläotropen
- 1. Protium.**
- II. Embryo hufeisenförmig mit flachen, gekrümmten Keimblättern. — Neotropen
- 2. Crepidospermum.**
- o. Pet. vereint.
- I. Blüten 5—4teilig. Steinkerne ganz frei. — Äquatorial neotropisch **3. Tetragastris.**
- II. Blüten 5teilig. Steinkerne sehr genähert. — Äquatorial neotropisch **4. Trattinickia.**
- D. Blütenachse stark konkav, becherförmig, dem Kelch anliegend, perigyn. — Monsungebiet
- 5. Garuga.**
- B. Steinfrucht mit verwachsenen Steinkernen, welche aber durch Furchen begrenzt sind und sich auch voneinander abspalten lassen. Exokarp stets sich in Klappen spaltend Trib. II. Boswellieae.
- a. 3—5 Steinkerne fruchtbar.
- a. Diskus extrastaminal. Steinfrucht stumpf 5kantig. — Tropisches Westafrika
- 6. Aucoumea.**
- o. Diskus intrastaminal. Steinfrucht 3kantig.
- I. Steinfrucht groß, 3kantig, dick, 5flügelig. — Malakka **7. Triomfa.**
- II. Steinfrucht stumpf, 3kantig, von mäßiger Größe. — Paläotropen **8. Boswellia.**

- b. NUT einer von den*2—3 SteinKernen fruchtbar.
 I. Bliitenachse flach. — Tro[^]isches, vorzugsweise zentrales Amerika . . . 9; Bursera.
 II. Bliitenachse konkav, glockenförmig oder becherförmig. — Paläotropen, insbesondere
 arides Afrika und Vorderindien. 10. Cdmiphora?
- W Steinfrucht mit zusammenhängendem, 3- oder 2—lf&cherigem, holzigem oder krusti-
 gem Endokarp T. Trib. III. Canarieae.
 a. Zweige mit markständigen Leitbindeln. — Paläotropen. 11. Canarium.
 b. Zweige ohne markständige Leitbindeln.
 a. Blätter einfach. Früchte niedergedrückt mit dickem Mesokarp und Endokarp. — Neu-
 •aledonien. 12. Canariellum.
 0. Blätter gefiedert, selten gedreit.
 I. Sep. und Pet. 3; Stäm. 6, selten 3.
 1. Früchte länglich mit endständiger Griffelspur und mit fleischigem Mesokarp. —
 Tropisches Afrika und Amerika 13. Pachylobus.
 2. Früchte eiförmig oder fast kugelig mit exzentrischer Griffelspur.
 * Stam. in den Diskus tibergehend oder am Rande des Diskus. Früchte eiförmig
 oder länglich, mit sehr dtinnem Mesokarp. — Tropisches Ostasien
 14. Santiria.
 ** Stam. auferhalb des polsterförmigen Diskus. Früchte groß, schief halbkugelig,
 mit ziemlich dickem Mesokarp. — Tropisches Westafrika 15. Santiriopsis.
 II. Sep. und Pet. 5; Stam. 10. — Ceylon. 16. Scutinathe.

Trib. I. Proteae.

Proteae En[^]JL in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII (1912) 443.

Steinfrucht mit 5—1 freien oder sich bertthrenden, aber nicht verwachsenen Stein-
 kernen. Exokarp bisweilen in Klappen sich spaltend.

1- Protium Burm.-f. PL ind. (1768) 88 (non Wight et Arn. Prodr. Fl. Ind. or. I
 [1834] 178) (*Tingulona* Rumph. Herb. amb. VII [1755] 54 t. 23 fig. 1; 0. Ktze. Rev.
 ffen. I [1891] 107; *Dammara* Gaertn. Fruct. II [1791] 100 t. 103; *Amyris* Willd. Sp. pj. II
 J.H99] 335, 336; *Bursera* p. p.; *Idea*, *Marignia* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I [1862]
 324; *Icicopsis* Engl. in Fl. bras. XII. 2 [1874] 255). — Blüten- § oder eingeschlechtlich,
 Polygamisch, 4—5gliederig. Kelch klein, 4—5lappig oder buchtig gezahnt, mit in der
 Knospe dachigen Abschnitten. Pet. diinn oder fast lederartig, klappig mit eingebogenen
 Randern, zuletzt abstehtend oder zurückgebogen. Stam. doppelt so viel als Pet., am
 Grunde des Diskus, mit pfriemenförmigen bis fadenförmigen Staubfäden und länglich-
 dreieckigen, seltener länglich-eiförmigen Antheren. Diskus ziemlich dick, in den <\$ Bliiten
 plankonvex, in den \$ oder § ringförmig oder urnenförmig, 8—10kerbig. Ovar eiförmig
 oder fast kugelig, kahl oder behaart, 4—5fächerig, in-jedem Fach mit 2 Samenanlagⁿ;
 Griffel kurz oder lang; Narbe kopfförmig[^] 4—Slappig. Frucht eine Steinfrucht, kugelig
 oder eiförmig und etwas schief, oft durch den bleibenden Griffel zugespitzt, mit 4—5,
 seltener 3—1 Steinkernen; Endokarp mit oder ohne Klappen, mit knochenartigen oder
 krustigen, an dem in der Mitte gelegen Nabel verdickten Steinkernen. Same plan-
 konvex oder fast 3kantig, mit hautiger oder lederartiger Schale. Embryo gerade, mit
 kurzem Stamme[^]en und zusammengefalteten Kotyledonen. — Baume • mit zerstreut
 beblätterten Asten, mit dñnnen oder lederartigen (trocken bräunlichen), meist unpaari[^]
 gefiederten, 2—5paarigeⁿ Blättern und meist ganzrandigen Blattchen. Bltiten. klein.
 sitzendjeder gestielt, in Rispen, Scheintrauben oder Büscheln.

W[^]htigstespezielle[^]neue[^]reLiteratur: Blume, Mus. Lugd. Bat. I (1850)
 229—230. — L. Marchandin Adansonia VII (1866) 213, 264, VIII (1867) 21, 62; in Kjoebenhavn
 Vid. Meddel. (1873) 55. — Engler in Fl. bras. XII. 2 (1874) 254—281; in De Cand. Monogr. Phan
 JV (1883) 60—92; E. P. III. 4 (1896) 235, 237. — Huber in Bol. Mus. Goeldi V (1909) 432 (P. *Ducke*;
 Huber). — Rose in Nojth Am[^]r. Fl. XXV Part 3 (1911) 258—261 sub *Idea*. — Urban, Symbolat
 Antili. VII (1912) 239—242. — Benoist in Bull. Soc. bot. de France LXVI (1920) 359. —
 Merrili; Enum. Philipp. Fl. pi. II (1923) 348.

Der Name *Protium* Burm. f. steht auf-der Liste Oer nomina conservanda; Re[^]gl. internat. ed. 2
 (1912) 92. — Leitart: *P. javanicum* Burm. f. (*Amyris Protium* L.), nach M. L. Green in Brit
 ^opos. (1929) 104.

Etwa 90 Arten sind genauer bekannt, davon kommen 9 in der Alten Welt vor, und zwei
 1 in Ostindien, 2 auf Java, 1 auf den Philippinen, 1 in Queensland, 1 auf Mauritius, 3 auf Madagaskar;
 über 60 kennen wir aus den Wäldern des tropischen Amerika, die Mehrzahl (20—30

findet sich in NorribnuUien im Gebiet des Amnionenstroiies, von wo flnsselne-Ancn *apish* V:1<••
 auela und Guiana liinllbern^hon; auBjmlflm (cotntffl 7 Arten mfr irt (Jui;m;i, 'A auf den AntHten vor,
 •a in Columbien, 1 in Bolivia, 1 nur in Vcneiutio, 5 in Panama und nur 1 od<r 2 iii Mexito; 9 Arton
 fl-ewn our if Stldbrasilkn von Bahia bis S. Paulo nut, «nd 1 ist ilureh das ganae trontoclw Slw-
 amerikit verbreitet. *

Sekt. 1. *Idea* (Aubl. Hist. pL Gui. fnflv- 1 [1775] S31" sfa Giüttung>Engl. in PC Monoer.
 Phan. IV" (1883) tit: — Bltttfcen dnem kurz'tii Oder Liingeren, oft an der Spittt knotiff-TerdteW<n
 StüflcheD aufsitend. — A. W-t. tahl oder angedriickt beli&art, niemals dicht gebartet. — A*
 Ovar kxihl. — Aan. Ovr. nur am Grundo von dem Diskus-iimwallt. —,AaaI. GriCtel etw& so
 lanpr wie dns. Ovsr. - 'AiuJl. Blatter beideraeils ^uz kahl. — Aaoll*. Blatter tn# 1 BUt-
 tchen; 1. *f. unifoliolatum* (Spruce) Engl. b Nordbrasilien. — Aaall**. matter gedreH oder uri-
 •paurig gtil^ert^2—3jochig; 2, *I', heptapkyllum* (Aubl.) L, Marcn. *Ucica tacavmhaca* H. B. K-J. ^{ia}
 rmihreeren Varietflten iiti pnn?.™ tropischen Sfhiamrrika von Ventzuela und Guiana bis Para-
 guay (Fig. lflg); 3. *T. ovaUm* Engl., 4. *P. venostim* Engl., 5. *P. Uixiflorvm* Engl. in BriisiJien. -

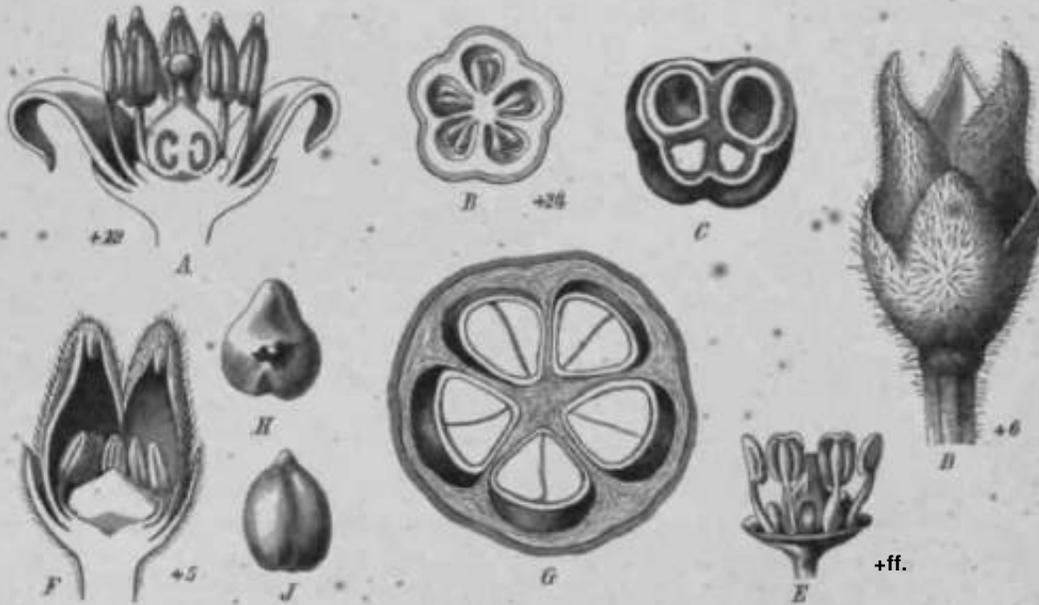


Fig. 191. A. *ft Bn&tfm brtulienee* Engl, A BltUe im Ltngsschnllt; B Ovrn fm qucrsehiitti. — € • ob-
 tusifolium I. March., Quorschnitt durch die Frucht. - I', g *Trathiekiea rhoifolia* W. H. • • •
 E UUrte der Blke nfch Ejufern'ung der Sep, un< Pel. — J—J *Tibragaairei** da^rfVera (Swi | ^ * c »
 F Cltligeschnitt dnrc die **BWtej** U QucraciiiiJtt durch die Frucht; S Stnlkeni vor* der **BMW***
 J>dcrs)bo voii' der BlckcnSfltn. CAus E. P. I.Auil-)

AaaI2. Blttter toiderseita od<r uuteraeits weichhajng: 6. *P. pubescens* (Benth.) EsgU • • •
 tfartimtan Engl. und 8. *P. iritolioUdvm* Engl. in Nordbrasilien. — Aaall. GrifTel IritaMI «|'''.
 Ovar. — Aanlll. Blil-ter beidTScits gans kahl. — AatJII*. Blatter Bjochig: Bl'ttchen ^{8jn} end
 oder schr kuri gestielt; 9. *P. Melinonis* Engl — AaaH1*^ . Blatter 1—3joebig; BLSltchen H*
 li'h lang gwticht; 10. *P. iclnriba* (PC.) L. March, uhd 11. *P. brnsilh-nsc &ogl* i
 {fig. 191/4, B); 12. *P. javanhevm* Burin, t. in .T:*va). — Aa<112. Blitdclien unw?
 Kippen.aeiden)ftarig: 18. *P. almecega* L. Mjrch. in Minaa GM*8S. — AaiII3. Blitthen l
 der Stiol und die Stielchen aicht beliiuert: 14. *P. Zollingiri* Engl. aul Java. — Aft^ . Ovar TM oET
 Diakus zntn grofiten TeU ei.ngesenkt. — AaySI. Bl<tter%eiacr^cita frunz kahl. — AapIIj
 sipinlich dunn: 15. *P. yatamens** (Aubl.) L. March, in fiuiana uml Venexunin: 13a⁹). P> ^{at} Tr S_r
 (Rose) Urb. (Bois d'ncens, Gammie blan <) auf den Antillen Guadoloupo ^DIS ^
 Lucia; 16b. *P. glavcescetts* Urb. aul Santo Domingo; 15c. *P. m&e<se* (Rose) Urb, autXuba; • • •
Widyrenii Engl. in der brasilianBlthen i'rovim Minas Qetarik 17. *P. multiflorvm* Engl. • • •
 Hylaea; 18. *P. Cjyffni* Engl. ebenda; 19. *P. aracouchini* {Aubl.) L- Batch: in dor Hyjac, w
 utid Columbien^ lBa." *P. plagiocarprum* Benoist in 'Guiana. — Aa^IS. Blatter, dick lederari &
P. ftHicrophyilunt (H, M. K.) Engl, in Columbian. — Aft^TI. Blatter unteraetts ku<n--

¹) Jung* PiLinifu von P. ;oc(ittic<m*haben bisw(!llen Stacheln am Stengel' (G uill* " in r n
 in BFouL Bjat, II [18IS] 266). *

²) Die Nimerierung in der ersten Auf lag<vist boibehalten worden, da eie to groBeren
 durchgefQhrt ist. Herbarien

21. *P. SpiucmnuM* (I&njh.) Engl. in uOrtllicieii Brasilia a; 21a. *P. bvluiianum* N. Britton, En Bolivia, Unduari, 2WO S. — Ab. Ovar behaart. — Ab«. Ovar mit Tostfnrbignsllaart, von eincm behaartGn Diskua umschlossen. — Abnl. Blatter bwfgarasffel gaos kdliil. — Aboil. Blfl-
 22. f*. *tcnuifoliiut* Enyl. im tltstlichen Poru und VennunU; 28. f. *imgigne* (Tri;ini et Planch.) Engl. in ColuiDbion. — AbalI***. Blatter lddetanig. Bltichen tagespiti; 24. *P. Sagotianum* L. March, in Utriana; 25. *P. lilanchetil* Bogl in Baljia^25*. f. r(MMar^oliwi) (.Istkina) Mtr. auf der PhiJi[ipmen-?nsei Palawan. — Abals. Blitenzweigv and^ tittit-jt t b g b h aart; 26. f. *ferrugittetiri* Engl. im StifflilC Amaaona*. — AbuXI. BUirr 9b«B l>;dil. unier«ciis, nam^ntlich an dpn Nervfln, bchaart: <27. f. *reticvlatum* Engl. iin ftssta ftmwaiUB. — Ab/, uV;ir angedrUckt^bchaart, gana am Grtmdc voin kahlen PiskuH umgeboti. — Ab/?I. Blatter I—2p. iariig; 28. *P. pifosissimwn* Engl. in Braailien; 29. *P. Hostmanni* Engl. in Guiiuiia. — Ab^II. Bliitter



Fig. 105. *NOWIWM hptiph'j!,,,, 'MM-) L. Ktrob. v1 Xweiff; // 5 B!Ut(ii 0 ^ BIOto nach Entfemong der Pet; /J LBngsschnitt Uurcli tiltuwlho; E Ovar (teoffncU die S SnincnaniilPfcn jode» Pkceba zeigend; F Frm-lit: (7 Ufcigsfwhnitt durch dtc^lbe; H EmUryo. (Aua E. P. l.Auil)*

4paar^: 3ft *P. crassijolium* Engl. in Ouiiuiia. — Aby. Ovar angedrtickt foehaart, zuta grOBten Teil in den kalileu DUKuj fiu^sebk. — AbvL, BJttoittiUi<le ri>n Gnind »n* vetxwei^t. kaum hatb so J&ag wi* tUf Blatter. — AbjrlI. Blitwr gwlrH: 3L |». rf*«wd>ioi. (WIUd.) L. March, in GuUna. — Abvfb. BUtJrr 2—apaarf 3*, f*. *gignteum* EagL in Pars; M. P- ropfJ CSchlehtd. et Cham.' EneL (Cop»ll in Mfxik6 (Vmraeim); «. f. wm (Hnmb.) L. Kirch. En Nordbrasiiftn, — Abj13. Blatter 4—Cp**tip 36. *P. grandifolym* *%n^l. im SUato AmuotuU; AS. f. *polybfjtrytm* Turti.) EngL to Gitiiuu; 87. *P. H iirmiHijianum* L, Much, in Uinu GerftSs. — AbjII. rltlutrBstinde llagrr <its die llllfte der Bltter. — AbvIII. Blatt-r tpurif, gvdirit: 38. *P. divaricatum* Engl. in Nordbrasilien, — Abj-IIS. Bliitter il>»*ng; 39. *P. p—fewrtfwv* Engl und 40. *P. nitidum* Enfl. in Xortibrasien. — AbpII3. Bliittier 8paszig; 41. T. IRftftftaom En^l. in Nordbrilslion; 45. *P.wrralulm* (Colebr.) En^l. in llongalen, Aswuit uml rhitngorig {B t a n d i». . Ind. Trees 11921] 1S2, mittr *Hursera serrata* Coltr.), — B. Pet. .von der Milto an eelir dirht ro*tfarbig twhaart: 43. *P. subsvrmtum*. Engl. in Nordbraallten. — VOD uusielierer Stellung: 44. *P. altusUnum* • (Aubl.) L. Mar^h., ein 20 n hoher Baum mit Uber 1 tn dickein Stanim in Ouiiimt-

In nouerer Zoit bokauit gewordne Arten, wolcho in Erniangelung vollstandlgwn BiQWn- und Pmcftitiatfrliil* nm-h nicht in'obige^Cbersicht etngprciht werdtm kiinnen. 0

P. tonkbtetise (GuillLiumin) (= *Bursera tonktnenste* Guillaudin in Bonnfor, *Rev, g^h, dy botanique XIX (1907) 161—163 pi. II) kaou in Erdkngelunj von Frillehten nicht aichjir bestimmt werden.

australasicum (Bailey) Sprague in Kew Bulletin 1912 p. 370; kleiner Bafti mit I*3*1***? ' 2—lpaarigen Slattern und lanzettlichen Blättchen, mit 4fächerigem Endokarp, in Queensw. W: D. Francis, Austral. Rain Forest Trees (1929) 175 fig: 112, 113 (Mango Bark, Car Wood, Brown Cudgerie). — *P. mucronatum* Rusby, Descriptions of new spec, Amer. Plants (1920) 34; bis 16 m hoher Baum mit 3paarigen Blättern, langlich * 2 stachelspitzen Blättchen, in Colombia in feuchtem Kiistenwald bei Don Diego. -- r. onnu Rusbf 1. c. 35; mit gedreiten Blättern und lanzettlichen Blättchen, in Venezuela, am juj Orinoco bei Santa Catalina. - *P. fragrans (Rose) Urb.; 12-13 m hoher Baum mit Blättern und langlichen Blättchen, am Yamaniquey River im 5stlichen Cuba (Urban in Repert. XXII [1926] 362).

Folgende 8 zentralamerikanische Arten wurden von Rose als *Icica* in ? o r J J ^ 6 ^ ^ Flora XXV Part 3 (1911) 258—260 beschrieben und wie folgt unterschieden. Die ^ ^ V ^ ? angeführten Arten haben 5—7 Blättchen, mit zahlreichen Seitenerven. — A. BltUefL.««n nicht *sessiliflorum* (Rose) Stahl. bei Santo Domingo am Golfo Dulce in Costa Rica. — * «UMn. P sitzend. - Ba. Pet. an der Außenseite behaart. — Baa. Inflorescenz kahl. Ovanum *Jani. glabrum* (Rose) Engl. bei Buenos Aires in Costa Rica. — Ba/5. Inflorescenz behaart. J ^ - r behaart. - Ba/91. Blättchen oberseits an der Mittelrippe behaart: *P. costaricense* sP ^ J J ^ bei Las Delicias, Santa Clara in Costa Rica. - Ba/OT. Blättchen oberseits an d ^ M ^ T M ^ f f o nicht behaart. - Ba/KEIL. Blättchen schmal lanzettlich, lang zugespitzt: *P. cow/wswro* (Rose, r) ^ in Tal Diquis zwischen den Flüssen Volcan und Convento in Costa Rica. — Ba/JIW. J J ^ breit langlich, Iturz zugespitzt: *P. Pi«*erf* (Rose) Engl. in den Llanuras de Santa o « Bba. Costa Rica. — Bb. Pet. an der Außenseite kahl. — Bba. Inflorescenz etwas benaaxt. -- Bba. Ovar kahl. Blättchen glfinzend: *P. lucidum* (Rose) Engl. bei Belmira in der Nähe von o ^ T M ^ de Dota in Co&ta Rica. — Bball. Ovar behaart. Blättchen matt: *P. Palmeri* (Rose) Engl. bei San Dieguito, San Luis Potosi in Mexiko. — Bhp. Inflorescenz ganz kahl. Blättchen oberseits matt: *P. panamense* (Rose) I. M. Johnston bei Gatun an der Panama-Bahn. — Vgl. o * a ^ l r ^ Jrov. Contr. U. S. Nat. Mus. XXVII (1928) 224 (Fl. Panama); dazu noch *P. asperum* stan ^ e ^ v ^ i r ^ ne Woods Nr. 8 (1924) 4. - Pit tier beschrieb von Panama: *P. ternatum* Pittier und i. j i ^ o J ^ Pittier in Contr. U. S. Nat. Herb. XX (1922) 478. - *P. Palmeri* gehört nach * antiof, *P. copal* (n. 33). — Über das Holz von *P. panamense* (Copa) vgl. Record and Meil, Timbera Trop. Amer. (1924) 336. — Standley in Journ. Arnold Arb. XI (1930) 123.

Sejtt. II. *Marignia* (Comm. ex Kunth in Ann. sc. nat. II [1824] 351, als Gattung); ^ « ^ in DC. Mon. Phan. 1. c. 62. — Seitenblättchen und Endblättchen am Grunde ^ iderseite, oov unter an der Unterseite keilförmig verschmalert. — A. Seitenerven und Adern entfernt netzig, unter ^ seits wenig hervortretend: 45. *P. obtusifolium* (Lam.) L. March, auf Mauritius (*ig. " J V j ^ B. Seitenerven und Adern dicht netzig, unterseits stark hervortretend: 46. *P. maaaga* ... h tu- Engl.; 47. *P. beandou* L. Marcfc.; 48. *P. Chapelieri* Guillaum., letztere durch nicht seiuu- sammengedruckte, sondern eiförmige Früchte ausgezeichnet; auf Madagaskar. ^

Nutzen. Die Arten dieser Gattung liefern reichlich Harz, welches aus den st ^ @ ^ 3 h ^ r vorquillt, oft matt und w « i B, grau oder gelblich oder grtngelblich ist und Zif 5 on ^ n ^ a ^ il f en j | Geruch besitzt; bftactenswert sind folgende: Nr. 10. *P. icicariba* (DC.) L. March, in ^ » » e m i liefert das angenehm sBliche, dillartig riechende, bitter schmeckende, grünhgelbe * Indung harz, *Elemi occidentale*, das als Wundsalbe und Räuchermittel zur Anwe ^ r o c c, kommt. Nr. 2. *P. heptaphyllum* (Aubl.) L. l ^ rch. (Bastard oedar, In ^ n ^ e n ^ e ^ l B j : m der Hiawa) und Nr. 13. *P. guianense* (Aubl.) L. March, geben zitronenartig riechenden l ^ » » ^ oder zu einem weiflichen Harz erhartet als Conimaharz, Weihrauch von C a / ^ n e oder Olibanum americanum bezeichnet wird; von ersterem stammt auch das o o . u o b i s c h e Tacamahaca. Nr. 15a. *P. attenuatum* (Rose) Urb. (Gommierjaune auf P ^ T u a ^ e l o u p e m i e r T i n c e n s e auf St. Lucia, Bois d'encens oder Gommier blanft at u ^ u ^ d u ^ und Martinique), liefert ebenfalls wohlriechendes Harz. Nr. 19. *P. aracouchim* (AUDI.; U. ^ A ^ & gibt den gelblichen honigartigen A # racouchini- oder Acouchi-Balsam, der ai ^ u n b ^ mittel und Zahnreinigungsmittel in Sidamerika verwendet wird. Nr. 34. *P. carana* K ^ C & L. March. (Hyowana) liefert ein anfangs schneeweiBes Harz, das H y o w a ? a n * i z ^ mit ranna, Mararo. Nr. 44. *P. altissimum* (Aubl.) L. March, entwickelt inachtige b t a m leichtem Holz, aus denen in Guiana Canoes gefertigt werden (W e i b l i c h e s R o s e n n u l z ^ das diesem Baum soil auch (nach Holmes Parfum. and Essent. Oil Recorj J [1911] i - ^ Cayenne-Linaloe-01 stammen, welches nach fröhlerer Ansicht (J. M o ^ u ^ V a r b u r ^ Post [1895] 29. Heft 46) von der Lauracee *Ocotea caudata* Mez abstammen sollte. J ^ a c i n i n ^ wurden 1910 vom Französischen* Guiana Rbsenholz 1262 Tonnen im Werte von l u u . w . u ^ v g l . RosenOl 22147 kg im Werte von 4 * 0 0 0 0 0 0 . M. ausgeführt. Über das Holz von *P. < M ^ S S T M ^ A e n ^ .* JV. von Brehmer in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. H (1928) 1239. Über die Harze der A und ebenda I (1927) 1040, 1045, 1047 (Ronimaharz von *P. heptaphyllum*). — A. T ^ 8 ^ ^ v o d ^ und O. Saal, Über das echte Tacamahac des »ndels (in Arch. Pharm. 242..Bd. [1904] j 335—400); Allg. Betrachtungen über die Harze der Elemi-Gruppe (1. c. 242. Bd. [1904] 366—616).

Über *P. altissimum* vgl. auch Record and Mell, Timbers Trop. Amer. (19(N) 335 (White Cedar). — Über *Caran%*-Elemi-OG1: R. Gildemeister und Fr. Hoffmann, Die Aether. Oele, 3. Aufl. III (1931) 176; ferner 1. c. über Conima-Harz oder Hyawa-Gummi.

2. *Crepidospermum* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 325. — Blüten eingeschlechtlich, diözisch. * Sep. 5, unten vereint, mit 1&nglich-dreieckigen Abschnitten. Pet. länglich, spitz, dünn, in der Knospe klappig, zuletzt aufrecht, mit zurückgebogenem Oberteil. Stain. 5, kurz, am Grunde des dicken, ringförmigen Diskus, mit pfriemenförmigen Staubfäden und länglichen, nach oben verschmälerten Antheren. Stempel in den § Blüten steril, pyramidenförmig zugespitzt, kahl. Steinfrucht schief eiförmig, zugespitzt, mit sehr harzreichem Mesokarp und 1—2 stumpf 3kantigen Steinkernen. Samen stumpf 3kantig, mit dünner Schale. Embryo hufeisenförmig, mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und zusammengedrückten, eingebogenen Kotyledonen. — Sträucher mit abwechselnden, dünnen, wenigpaarigen Blättern und kurz gestielten, ungleich großen, länglichen, am Rande gesägten Blättchen. Blüten klein, in Rispen.

2 Arten in Nordbrasilien, Guiana, dem östlichen Peru und Columbien: *C. Goudotianum* (Tul.) Triana et Planch, nur im östlichen Peru und Columbien; *C. rhoifolium* (Benth.) Triana et Planch, in Nordbrasilien, Guiana und Columbien.

3. *Tetragastris* Gaertn. Fruct. II (1791) 130 t. 109 (*Hedwigia* Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. [1788] 4, 62, PL Ind. occid. II [1800] 670 t. 13; *Knorrea* Mog. et Sessé ex De Cand. Prodr. II [1825] 80; *Caproxylon* Tussac, FL Antill. IV [1827] t. 30; *Schwaegrichenia* Reichb. Consp. [1828] 147). — Blüten S und eingeschlechtlich. Sep. 4—5, zu einem kleinen, Jecherförmigen Kelch vereint, mit kurzen, dachigen Abschnitten. Pet. 4[^]-5, in eine glockige Blumenkrone vereint, die Abschnitte 3—4mal kürzer als die Röhre, in der Knospe fast klappig. Stam. 8—10 am Grunde des dicken, undeutlich 8—10furchigen Diskus; Staubfäden sehr kurz; Antheren länglich, aufrecht, nach innen sich öffnend. Ovar in den Diskus halb eingesenkt, eiförmig, 4—5fächerig, mit je 2 Samenanlagen in den Fächern; Griffel sehr kurz, mit kopfförmiger, 4—5lappiger Narbe. Steinfrucht kugelig oder eiförmig, 3—4furchig, 3—4fächerig, mit dickem, harzreichem Mesokarp und 3—4 holzigen, freien, sich fast berührenden samigen Steinkernen. — Kahle Bäume mit wenigpaarigen, unpaarig gefiederten Blättern, mit kurz gestielten, länglichen oder länglich-elliptischen ± zugespitzten Blättchen. Blüten klein, auf kurzen Stielen, mit kleinem sitzenden Vorblättern, in ärmlichen, achselständigen Rispen.

Wichtige Literatur: Urban, Symb. Antill. IV. (1905) 323, VIII (1920) 328. —

*X. L. Britton and P. Wilson, Bot. Portorico I (1924) 462.

* 4 Arten in Westindien und Zentralamerika. — A. Kelch mit kurzen Lappen* Blumenkrone auf kurzhaarig: *T. balsamifera* (Sw.) O.Ktze. (Bois cochon; Amacey; Sucrierdemon-«»gtne tftuf S. Domingo), mit S-paarigen Blättern und eiförmigen oder länglichen, lang zugespitzten Blättchen, auf S. Domingo, Portorico und Guadeloupe (Fig. 191F—J); *T. panamensis* (Engl.) O. Ktze. in Panama; *T. Stevensonii* Standley (in Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. IV 8 [1929] 216), mit viel größeren Blüten als vorige, in Brit. Honduras. — B. Kelch abgestutzt mit undeutlichen Lappen; Blumenkrone kahl: *T. Hostmannii* f(Engl.) O. Ktze. in Holländisch-Guiana.

Nutzpflanze. *T. balsamifera* liefert ein helles Harz von terpeninartigem Geruch und scharf bitterem Geschmack, das als Baume de cochon, Baume de sucrier, Schweirisbalsam bezeichnet wird und wie Copaivabalsam gegen chronische Krankheiten der Schleimhute und als Fiebermittel angewendet wird.

4. *Trattinickla* Willd. Spec. pi. IV. 2 (1806) 975. — Blüten g und eingeschlechtlich. Sep. 3, zu einem 3lappigen Kelch vereint, mit in der Knospe dachigen Abschnitten. Pet. 3, in eine glockige Krone vereint, mit spitzen, klappigen Abschnitten. Stam. 6, am Grunde des dicken, ringförmigen, 6zähligen Diskus; Staubfäden sehr kurz, am Grunde verbreitert; Antheren lineal-länglich. Ovar in den § Blüten klein, pyramidenförmig, steril, in den § Blüten eiförmig, kahl, 3fächerig, in jedem Fach mit 2 Samenanlagen; Griffel sehr kurz; Narbe kopfförmig, 3lappig. Steinfrucht kugelig oder fast kugelig, nach beiden Enden zugespitzt, mit 2—3 dicken, holzigen, sich gegenseitig berührenden Steinkernen. Samen plankonvex, mit häutiger Schale. Embryo gerade, mit eingebogenem Stämmchen und mit dünnen, zusammengefalteten Kotyledonen. — Harzreiche Bäume, mit in der Jugend rauhen, im Alter graubraun berindeten Zweigen. Blätter an der Spitze der Zweige zahlreich, zusammengedrängt, mit dickem, kantigem, gegen die Basis hin halbstielrundem Blattstiel, unpaarig gefiedert, mit länglichen oder länglich-eiförmigen, zugespitzten Blättchen an ziemlich langen Stielchen. Blüten mittelgroß, fleischfarben,

zusammengedtfctigt an Zweigen zusamraengesetzter, in den Achseln de? oberen Blitter
ten. *T. rhoifolia* Willd. tn Nordbraafflen (Fig. 191 Z, £) und *T. tmrterifcUa* Mart, in Nord-
brasulien und Guiana; *T. demerarae* S&jidwith (in Kew Bull. [1981] 185) in Brit. Guiana; *T. peruvta* <t
Loeu. tin Engl. Eot. Jahrb. XXXVII [1908] 569) in Peru.

5. *Oaruga* Roxb. Hort. bengal. (1814) *33; PL. Coromandel, m (1819), B t, 208; Ft.
ind. II (1832) 400 (*Ktmilm* Denhrt. Schluess. Hort. malal). [1818] 30). -- Blöten 5 und
eingeschlecbtlich, mit glockenformigem Rezeptakulum, Sep. 5 dmeckig, kl a W - der
I lan|Wam ffuxle Sei BUBjpUtata, eingfiltrt, klappit ^jg^^Jgpn
zurSckgebogeiu^Stam. 10, am ftande d« lOKerbigen HmevutkuliwuM piemen rnb ^
Mfall* und ^ < * - « TM ^ ^ ^ ^ ^
jedem Fach mit 2 nebeneinander wnginii — *•««—, —. Griffel aufrecht, dünn, mit
kleiner 4^51appi,er Nirbe. Steinfmcht fast kugeUg, flelschbig, mat S od« * i - knochen-
harten. Luiigni Steinkemen. Same mit htotiger Scbale **£*?* ^ J ? * Bauine
oben gekehrt S^ammchen und dllmwo, zusammengelalteten f*T^f", ^_licbeJ oder
mit nlzig behaaiten Zweigen und Blattern; Blatter unpaarig-gefiedert. nut ^, I O B mU* >
IfIUgSSlanaettiicien, ganarandigen oder gekerbtcn oder gesdgtcn Blfcttchen.

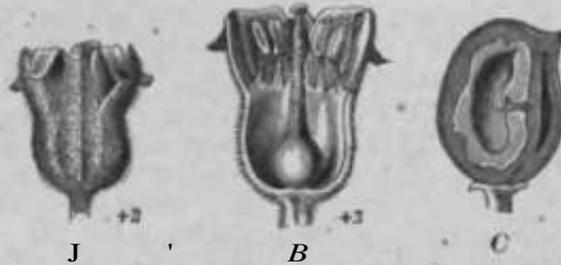


Fig. 193. *Oaruga ymnata* Roxb/ J Blftto; B dteaelbe Im Ltiiigawjinlnt, den becherförmigen, mit dem
K«lch veroiuuu Diskus isigend; W Frbcht Im LtngSBCiinltt. (Aiw E. P. 1. Aufl.)

ziemlich grofi, kiurz gestielt, in achselstiindigen und eo'dstacdigen zusammengesetzten
Ri?pen. pinnata, in Journ. Linn.
\\iobtigereepesi-cille Literatur: Burkill, *Garwja* in Bonnier, Rev. gen.
Soc. XXXV (1301) 30. - Guillaamin, Bumtoices indochinoi^ (1915) Bot. 27-29; Enum.
i de bot. XIX (1907) 164, 165. — Merrill, in Philipp. Journ. Sci. ? 38 (*G. pinnata*).
PhUipp. FL plants II (1923) 356. — Gamble, Ind. Timbers (1022) I Grunde: — Aa watter in
7 Arten im Monsungobiete. — A. Sum. behaart, heeonders am Baum au
der Jugnd und im Alter kahl: *O. Pierrei* GuiUaam., 6-^ in hoht behaart. L Aba. Blatter
der Provinz Samrong Tong in Kambodschn. — Ab. Bittter in der .Tugend i Blilttchen, bi
7. ulotat kahl: *O. pi-nnata* Roxb. (Fig. 193), mit lang zugespiUten und kurz gestielt
13 m hoher Baum im nbrdtfestlichen Indlcn bi* Birma, fiitdwjirts auf den Nilghiris; *G. floribunda*
Docne., mit dcutikh gestielteu and kurz lugespltetten Blfittchen, auf Timot utitf im nördlichen Austra-
ttaij *G. littoral** Merr., bis 20 m holftr Baum.-v*n voriger Art verschierten Philippinen-Insein Luzon,
ffrOCere tidciblttttchen und dureh kura geeUelte Biaten, aul dtm ger Art verschieden durch
flasbate und MIndoro; *G. Ctarihii* Merr., bb 30 m holier Baitm, Ton von nicht herzförmige
Illngre Blittter und sahlreichera korbbig geaahnte, am Grunde B*e«r»nd?;*J* und angedrückten
FiederblUtchea, auf Mas bate, um 150 m. - Ab/J. Blatter nocli zuet/.t.r* t-rap
Raaren besetzt: *G. ablllo* (Blanco) Merr. (m *Guicum abilo* Blanco, *Garuga mollis* Turcz.), im
tOrdliehott Luzon und Mindanao in SekundarwUdcm. — B. Stem. KaU oder fast kahl: *G. paci-*
jica Burkffl, Baum mit 6-8paari^cn Biattern und ciBnnlg-tametttwaen kerbig gesägten Blätt-
ch«nf auf *iet* Tonga-Insel *ava«.

T. EL Boswellieae.

Boswellieae Engl. in Engl. BoL Jahrb, XLVIII (1912) 448.
SteinfrucU mit ven.acL.enen SteinkwneD, wetche aber durch Furcnen be-
Bind und sich auch voneiaander afoapalten laaaen. Exokarp steta eica renzt
spaltend. in Klappen
5. *Aucoumea* Piero. in Bull. Soc. LiAn/p-ri- (1 ^ 1241, L P. TIL J. (1896) 245. —
Blüten 5, steilig. Sep. Seckig, stumpf, unten wenftr veremt. Pet. lajizettlicn nach unten
keilförmig verschmalert, kaum nock einmal ,o lang ais die Sep. itbwach dachig. Diskus

extrasta minaU dick ringfirmig. iOturchig. Stam. 10, die 5 vor den Pet steheaden fort nur
halb so lan- ais die 5 vor don Sep. stehenden; Staubttlden lineat-pfriemcmfBrimg ^d kurz
weichha

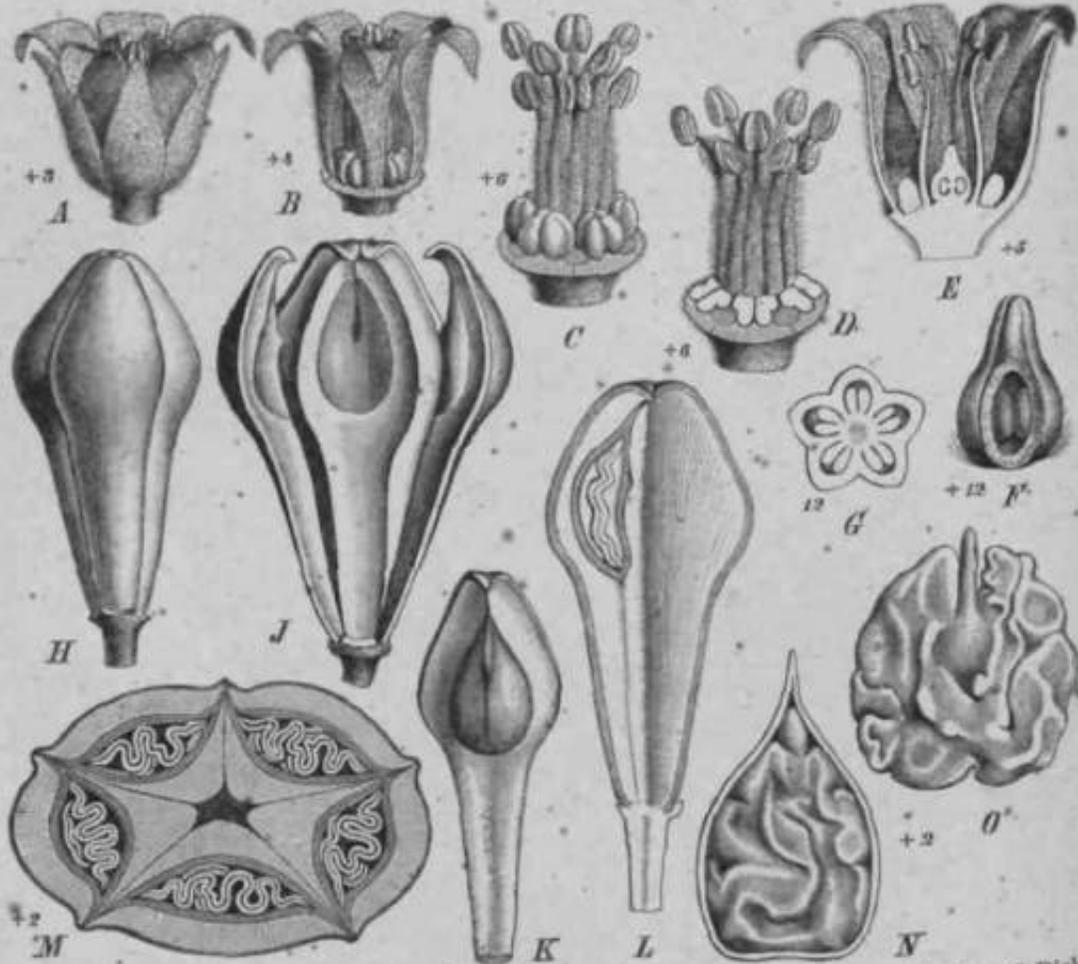


Fig. 19 L ***** *Ktobum**l*m*. A Zwefe mit B Mit WtBWWto? S BHttanatewS. (N«h Butler.)

Theciis. Karpelle 5_T vereint, mit J8 2 am Grutule stchemU-n fomeaaolagtin; Ovar Happ ig;
GriffaJ kurz FrUchte durch DM&gUebe Entwicklung des Kaeahr-n Teil-s fejceiB^fOtfflig,
*antig,"mit.5klappigein Exokarp und 5 flsdion, etfbrinigea, naoh obeu zTi^espitzten (
IsamigewSteinkerner. Same znsammgedrUckt-eiforraig. Emhryo rait dBnnetrn Stftrrom-

cben uod *diiiuseu* verfehrt-ei/OraiigOD, *gefalteten K6tyle6omn.* — Harareicher Baum mit glatter Rihde. Blatter grofi, gefiedert, 4—fipaarig, mit langgestiqJten, his 3 ojn langen. liiiiigliAi-lanzetHicheii, am Rande welligvo, fiedernervigen, kaiilen BHittchen. Bliiten klein, kurz ges'tielt, in zuSaaraengesetzten Rispen, schnmtzig weifi.

Wlcliti^e spezieJle Liter.itur: A. Ch^yaJier, V^gtffc. util. Afr. trop- fraEC- K (1916) IM t. 8. -^ A. Bertin, Aug. Chevalier"und andere. Aetes et Coraptos-Bendut- do l'ABBoeiation Colonidfe-Sdftncw 8 ; 30 : 241—1«3, Dee. 1927; 4:31:13—21, Jan. 1«2S; vgt. Tropical Woods No. 16. Sept. 1, (19B8) 62. — J. Co Hard et in Trop. Woods Nr, 17 (1929) 1—5.— Boia Coloniarc (Gabomet Moyen Congo); Okoum^, PaxiB 1928 (Asaoc. Colonics-iSfiiencea et Nat. Bote Colon.).



Fl(f. J9). Jucoumao- *Klaineana* Pierre. A BUto; iJ <Heselhe imol) Entfernung ties Kelches; C Diskus und Androaeam; 2> Androium nhch EitfornunK (k's Dinkus: £ Ltugaschnitt dureh (UP BUue, » "leara in It cliicm (?o«ffnitn Pad] ilyn Ovara; G Qoerschnltt dor«b ttat Ovrnr; II FTCHI^; J "S?«t-w*nl* sprinpend; A* eJne Xlappe mft elnem Stefakern; £ i«ng«whnin <Utch dm Frucht; J/ , tturch dleaelbe; It eln.Stelnkern mit tkm Samen, j^oeffnet; O ein Embryo. (A«* R.P. : Auf.)

1 Art. A. *Klatnaaa* Pierre (Auconme, otume; Fig. 194^ 196), von beschränkter ^ ; brolong, abor e«MUig wftretend. im wwUichen F-rwtftsUeJi-Aqnatofial-Afribii (Gabun, Kdi. ^ Gynä- region TOU MiUtUKongo) jjiwie im SpanUchGüine*. GebUebd tils 40 tn hoch b«i f ielert moswr, meUt an den Rtdn«m Oder in Lichtungd dwUrwllder »oww in SW»nonwWder- das wertUe Okountholi; « üt tieflich w««h TMd fciicht. von rutlkh bi« roM-heU» ^ ^ Fartie ^daher an g«wmM IULu^oni-Arten erinnetnd und a«ch al* Oribund i-MahaS, ^ nfi- irjr.inot^ mal etwas seidengli Rcerta. nmmt W. roa Brehmur (in W3«SBOT, Jlohitoffe ^ ^ 5 000 t im Jahre



II [1928] 1484, 1497) stieg die QewBt-Amfuhr ron 45 000 t im Jah« 1010 aul 1) i'a n92S Nich .1. M tta i au d [in Rev. Intenfet. Prod. Colon. 1 10 [lfs6] MT—373; Trop. Wood" Sr. » I ^ 65) Btleq die. Ausfuhr miB Qabun voa 33 000 t im Jahre 1909 auf 202 500 t im .1aV^, g^ Dent B« hi and, wo das Uolz aehr belicht iBt, fthrtte 1925 Ober 130 000 t ein. — ^ilfidBH^ Payonirt«(960expibnaton. e« K«roumdlabGabon. Act. et Compt. Rend. Assoc. Colonics-»



b***MW**, -Int-ni .Schojif von **BlStefn and** <cm Hllltcnati'n'l; B g^{Bllltc}; ^ **Kdoh**; /> ? Blim- "" V* *
 aclinitt; B Stem.; F QnenseJinitt dordi dius Ovrfr; G Frudit; /f dieaell)* **WU**h AMUsung fltoMj»i KF
 /QuerHchnlitt dutch dte Fmclit mlt den ; Stflnkcfinen; AT Stclnk«r», jtAus E, P. 1- Aiin-^

xerophilkn odej edit xcrojihilen Formationen vorko*men, griffitro oder geringere Fflchenmtwickluag der FiedeTblUtctben.

In Vorderindien, welches gerade hinsichUich der subxerofhtlen und xerpphilen BurseraoeeJ sehr Btarke Analogica mit Afrika awfweiat, finden *ieh eiiitge ^'crtroter \tft *Boswellia*, welchA»an



Fig. 198. Waldchen von *Boswellia papyrifera* (Dellie) A. Rich. bei Mai Madalen (Dumbekas) in Nord-Abyssinien. (Verbreitung von 1200—1800 m.) (Nach einer Photographie von Prof. Dr. Schweinfurth. [Aus E. F. I. Anst.])

vielfavh nch dem Vorgange Hookers in cine Art zmainmeugefnJit hat; :iuer us darften mindestcus dref Arton zu. untarscheldcn jein, nSmlich *R&c-U* d<?« freundlithen JfltteUungen von j. R. Drum mo IT d : 1. dip nordischtf, al3 kleiuf-s. hochstens 8 m hohes Baumclitn iultretende *B. serrata* Roxb. As, ReeaTch, IV (1806) 317 t(= *B. glabra* Koib. Ctrom. pi. XR [igifl] S07 t. 3, non FL Ind. od. (ajfyfcaoy II [1832] 38J, inkl. var. pufresceiw Engl. in DC. Mon.Phan. IV. 32 exkl. Stocks in Hook. f. et Thorns. Hqrb. Ind. or.),¹ welch* sieh mit steinigen IHlgchn von den Grenzen Kaschmirs

bis in den Hfigeto Nord-Bengalens und vtm FuB dos Himalaya bis zur -Vin^hyi-Kette and den Marble Rocks bti Jubbuljwe (Meebtfld n. 5236) iindft, aber auoh ani dem Plateau von C^10*1 Nagptir, nordwestlich von Kalkutf; 2. B; *glebra* Roxb. Bl ind. ed. (2) Carey It (1832) 3 8 ^ *eiche ala froBer Baum vom JtuBetsten SUDcn Ton der Irscl Sbiwa Saiinrdram bis 7ur Coo mandelkuste aioh Hndot, auch aJa kleiner. im lentralen IntHen vorloijfiendfir Baum mit kahlen Blättern un Ghat lflnglichea oder fast lineal-ian^lichen, stump fen 'Blittteh en, von A. MeeboM im Saotaven

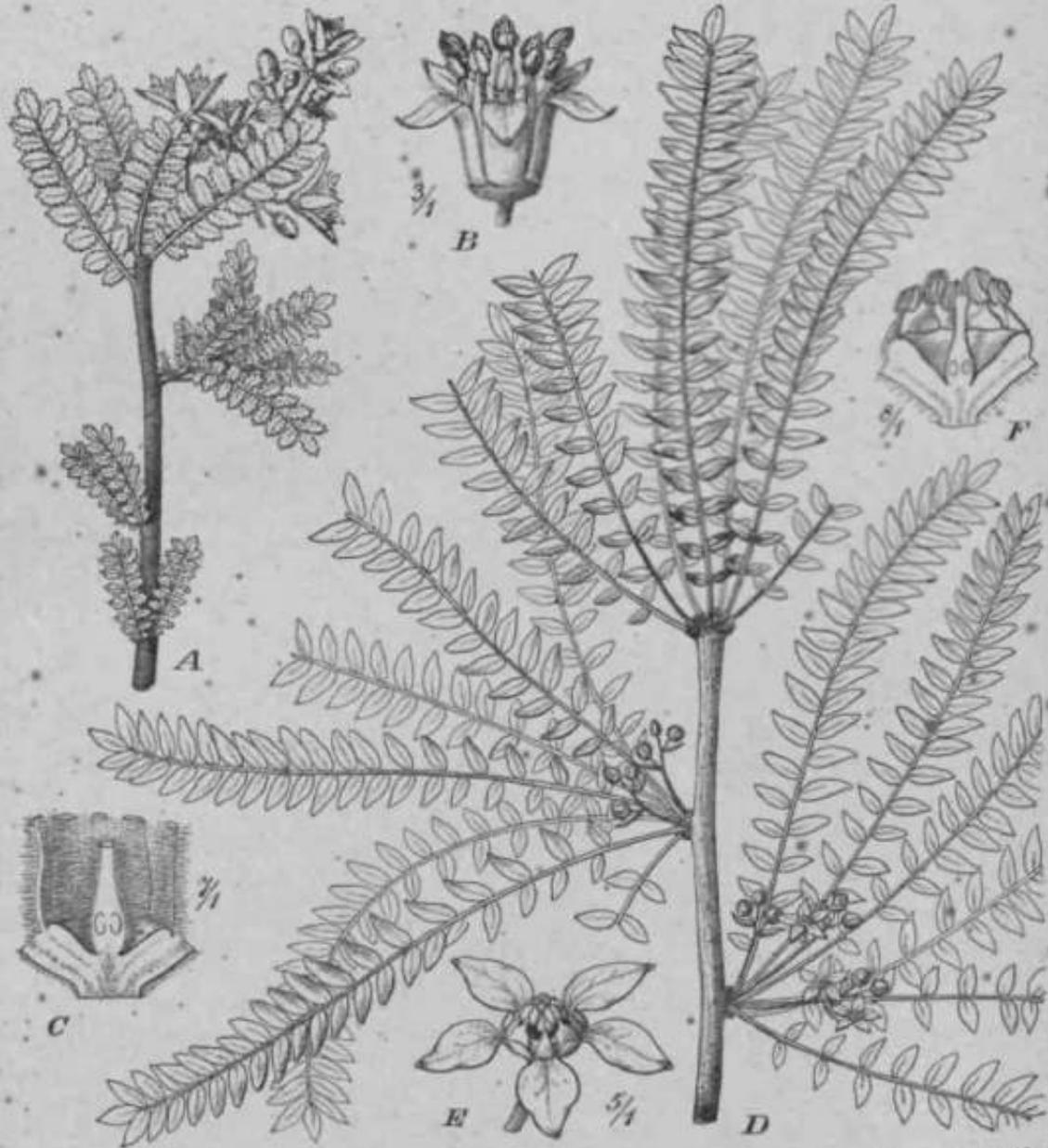


Fig. W. A-O *Sotwtuia horaneuti** Eugl. A Blunder Zvreg; D BULte; O WuKSSLhült Am Blüte? Jinteren Tell den Andrtaeums mid Gynfaeums. — t>—F II. *eUgana* Engl. D Bihondor /wcij., » / Ltngssclinln durch dcii untren Tjll rles AidrRisenni* ofa 0 vnlaMima. CSaeli **Bagi**«: ^ .

Bababood boi 1100 m H5ho aqj OstaMiang der Chaadra Drona Berge in Mysore gefHunnelt; en Itch S. eiac meh^ im s(dwesllidien und im innerfin Itidlcu Tdrkommend, von 5 toe* ^ eammelte un^ von Hooker und Thon> 80 n irrftlmjrti als von Cmcan etaihmend w^ ^ gegebene Pflanze, wekho Blch durch fitarktre Bchaarun'g und torbig-gesJigte Biattclion un^ ^ << schieitlek Aus dom lSidtr botaniscli nodi immer un^enugend ertorachten Arabian kennt ma ^ ^ von 'Carter in Hadramiut g^ammelte Art (Tranaitct. Linn. Soc, XXVII. t. 30, «• «• » .t crenata Engl. sub tiido.vavietatis in DC, Monogr.,Plinn. IV. 33 oiklus. J. X. Hi / AeJ ^ J ^ J n. 1381), seiche der unter 1. Unfferahrten recht fihniich und jedonfalls doht mft «er. ^ . Die Birdwood des Somallaades idenUacti iat. wenn sic auell habiflieli mit dicsfr flbeT<insti

typische *B. Carteri* Birdwo? in Transact. Linn. Soc. XXVII. t. 29 (= var. *subint^eH Engl.* in DC. Monogr. Phan. IV. 34) (Fig. 197) wurde von Playfair unter dem einheimischen Namen *Iftohr ma d <J w* gesammelt. iJenselben Namen oder möhr *m eddu* iihrt der von H i l d e - D r a n d t im Anlgebirge von 1000—1800 m in Ritzen von Kalkfelsen gesammelte 3—6 m hohe Baum- Btjauch, dessen Kelche kahter und dessen junge Frttchte länglicher sind, als sie von der typischen *B. Carteri* abgebiHet werden; aber diese Uajerschiede sind doch wohl zu geringfügig, um daraufhin eine andere Art zu begründen. Oberhaupt mufl man bei den xerophytischen Bmsraceen sehr borttcksichtigen, dafl die Gestalt und Behaarung der Blätter rectt veränderlich sind..

GroBe und kahle Blattfl&chen entwickeln auch die in der Eritrea auf dem CeuLBerr am Ursprung des Flusses von Ansó von Chio v e n d a entdeckte, 10 m hohe *B. Pirottae* Chi Jfendá und die im Sudan nordw&rts. von Togo, im nördlichen Nigerien und Nordkamerin bei Garuavor* kommende *B. Dalzielii* Hutchins., sowie die nur schwach behaarte *B. odorata* Hutchins. in Yola. Ebenso grofie, wenn auch starker behaarte, finden wir bei der bekannten *B. papyrife^a* (Delile) A. R[^]ch., welche in Abyssinien im Gebiet des Takaze zwischen El Obeid und Scheifun, bei Dscheladsche-'' ranne, in Granitgebirgen, auch bei Keren um 1800 m und in Fasoghlu far sich oder zusammen mit Akazien Trockenwälder (Vollbild, Fig. 198) bildet. Ferner besitzt die auf Socotra häufige *B. amero* Balf.f. grofie Blätter mit breiten, eiförmigen, gekerbten Blattchen. Etwas mehr Kerophytisches Gepräge zeigendurch Stärkere Behaarung die schon erwahfte *B. Carteri* Birdw., *B. Bhaudajiana* Birdw. im nördlichen Somalland, *B. elongata* Balf. f. auf Socotra, *B. occidentals* Engl. in Nordkamerun, sowie auch. *B. ekariensis* Chevalier in Bagirmi und am mittJereo Schari.

In. anderer Weise, in zwar ziemlich grofien, breit herzformigen, kahlen und ganzrandigen, aber starren und graugrünen Blättern äuiert sich der Einflufl des trockenen Klimas bei *B. Frereana* Birdw. von Kalkgebirgen des Somallandes. Bei den übrigen Arten bleibe0 die Blättchen kleiner und werden'entweder frthzeitig kahl oder sie bleiben dauernd dicht behaart. Das erstere ist der Fall bei 3 Arten des Somallandes: *B. Ruspoliana* Engl. (Malka Daka am Daa), *B. Rivae* Engi; (Ogaden), *B. multifoliolata* Engl. (Merehan), und bei 3 Arten der Massaisteppe: *B. Hilde- toanMi* Engl. von Taita, *B. elegans* Engl. von Voi. (Fig. 199 D—F), *B. Holstii* Engl. aus der Nyika an\ Fufi von Westusambara. Das Ietztere zeigt sich bei der im Boranbezirk des Somal- landes häufigen *B. boranensis* Engl. (Fig. 199 A—C) und besonders stark bei *B. neglecta* S. Moore, welcho auch im Ahfeebirge vorkommt.

Nutzen. Mehrere Arten von *B. liefe*rn* Gummi resina Olibanum Oder Weih- r a u c h, und zwar *B. Carteri* das Luban Bedowi oder Sheheri; *B. Frereana*- das Luban oder Loban Maidti oder Luban Matti. Das Harz der *B. papyrifera* wird nicht gesammelt, dagegen* wird das von *B. serrata* (S & l a i g u u 1) in Indien zum R9,uchern benutzt und medizinisch verwendet, aber nicht in den Handel gebracht. Gegenwärtig kommt das meiste Olibanum vom Somalland, das grtflte Emporium ftr es- ist Bombay, von wo 1872/73 25100. Zentner verschifft wurden. Das Olibanum wird von den Somalis gesammelt, nachdem Ende Februar \&er Anfang Marz ein tiefer Einschnitt in den Baum gemacht und in den beiden folgenden Monaten nochmals vertieft worden ist. Die Ernte dauert bis September und betrugam Anfang dieses Jahrhunderts j&hrlich 300—580 Tonnen. Pas Olibanum von Somalland ist rötlich-weiß, auBen matt, wie bf- staubt, innen wachsartig gl&nzend.

* Iiber die Bestandteile der *Boswellia-Aiten*, bes. von *B. Carteri* Birdwood u. *B. serrata* Roxb. (Salai- Baum) vgl. Wehme'r, Pflanzenstoffe 2. Aufl. II (1931) 645, 646. — Gildemeister u. Hoff- mann, Die aether. Ole 3. Aufl. III (1931) 157 (Weihrauchdl, Olibanumsl; *B. Carteri* . und andere Arten; E. M. Ho l m e s, Perfum. Record VII [1916] 78), 161.

9- *Bursera* Jacq. ex L. Spec. pi. ed. 2. (1762) 4*1 em. Triana et[#] Planch, in Ann. sc. nat. 5. sér. XIV (1872) 302; Engl. in Fl. bras. XII. 2 (1874) 251; in De Cand. Mon. Phaii. IV (1883) 36—59; in E. P. III. 4 (1896) 248 (*Terebinthus* P. Browne, Hist Jam. [1756] 345 nach Rose in Contrib. U. St. Nat. Herb. X [1906] 117—122, XII [1909] 778; *Elapkrrium* Jacq. Enum. pi. carib. [1760] 3, Select, stirp. amer. tiist. [1763] 105 U -71; *Burseria* Jacq. Select, stirp. amer. hist. 11763] 94 t. 65; *Busserza* Cramer Enum. pi. [1803] 144). — Bliiten g und eingeschlechtlich. Bezeptakulum scheibenfftrmig oder flach schiis- selfcJrmig. Sep. 4—5, am Grande vereint. Pet. länglich-eiförmig, oft viel langer als der Kelch, in der Knospe dachig, später abstecend und zurtickgebogen. Stam. 8—10, am Gru^de des ringförmigen, ganzrandigen Diskus, mit pfriemenformigen Staubfäden und l^nglichen, oberhalb der Basis angehefteten Antheren. Ovar sitzend, eiförmig, 3f9,cheirig, in jedem Fach mit 2 unterhalb des Scheitels hangenden Samenanlagen; Grille^ selir kurz, mit stumpf 3lappiger Narbe. Steinfrucht fast kugelig oder schief- ISnglich, undeutlich 3kantig, mit lederartig-fleischigem, in 2^3 Kläppen sich ablosendem Exokarp, mit bis- weilen fleischigem, arillusähnlichem Mesbkar und mit knochenharten, der bleibenden Achse unten anliegenden, in einen 3kantigen, 2—Sfacherigen, in der Regel samigeu Steinkjrn verwachsenen Steinkernen, von denen die sterilen viel kürzer und schmaiei sind als der fertile. Same eiförmig, mit hftutiger Schale. Embryo geiade, mit kurzjm



' F\$[. 101- 'A, B *Bwra raga*Toldt* (H.B.K.) ICfid- i Ktlitl etH48 Hauptzwol^s mil dMUQ fruelittngontlpn HetU;iwwi'lv: it Kn*lokar>. — C—F *B.yniwotm*< CH.H.K.) Trtniui i-t l'lanch. C KndtrJI einos Ble.tea u#t il*Mli KiKlhlii'tiL-li-n iimi >inoin So(i.i>iil>IHUclitn; I) MWlii-nsuiift; E J B10t« im Lflni?s3tluiitt; &' **Fruelit**, tiach Eittfermip dor Klajijien, iid» uillasaxtlgsMeokazp and tin> Eildoluurp itetgeDd. — fl— JV *it.biph* natm* iSi.'hl<i!lltit.) Him;!. Tr Sst!lt(ii7.wvlc niit Ultittirn und Frtlechn; // lillltcustaml; J (J RIDte Im II.ngs-schniti. K frucht; // Knrfokurj **ierttetbtt**; ^f QaCrsehnUt den Endok&riMis. — A', O B, *ff.rull*n*!l* (H. B. K., Eng). -VZwclgrolt Bmttern unil KrUcfciiii; U -Fruvit. K*m C. P. 1. Auf>

Rand der Blattchen nicht zurückgerollt: *B. Hindsiana* (Benth.) Engl. - Ba¹I1ttOODDA~. Zweige rötlich: *B. MacDougalii* (Rose) Engl. in Unter-Kalifornien. ± Ba/?I1ttOODDA^-. Zweige grau: *B. Gouletii* (Rose) Engl. in Unter-Kalifornien. —]3fc/?II2. Blätter lederartig, und runzelig. — Ba¹II2*. Blatt nicht rünzeUg: *B. Schiedeana* Engl. in Morelos. - Ba¹II2*- Blätter aben stark runzelig. — Ba¹II2**+/. Behaarung der Blätter unter'seits sparUch. — Ba¹II2**tO Rachis der Blatwr ganzran&g. Inflorescenz wenig kompakt: *B. jorullensis* (H. B. K.) Engl. (Fig. 201 A, 0), Ba/?n2**tOO- Rachis de* Blätter gezahnt. Inflorescenz kompakt BB 0 ^ ? ^ ~ J ^ Blätter Jalisco. — Ba¹II2**+f. Behaarung der Blätter unterseits rSichlich. — Ba¹HS mit 5—10 Paar BlatWW *B. lanuginosa* (H. B. K.) Engl. in Morelos. — f f r ? Blätter mit 2-4 Paar Blattchen. — Ba¹II2**ttOOQ Rachis ganzrandig: *B. (H. B. K.)* (Schlecht.) Engl. in Guerrero. - Ba¹ffII2**ttOODD- Rachis gezUht: *B. excels** Engl. in Süd-Mexiko.

Bb. Blätter ± doppeltgefiedert.

§ 4. *Bipinnalae* Engl. — Bba. Blattchen groß, bis 2,5 cm lang, gezahnt. - **>*** Grundchen am Grunde abgerundet: *B. diversifolia* Rose in Chiapas. — Bb0II. Blattche!i, a¹ Kelchspitz: *B. coUina* Brandegee in Sinaloa. — Bb0. Blattchen klein, bis 1 cm lang. — **P^ Klobabschnitte so lang oder länger als die Pet.: *B. Mpinnata* (Schlecht.) Engl. (Fig. 201 G--M) in und Morelos. — Bb/SII. Kelchabschnitte kürzer als die Pet.: *B. gracilis* Engl. m. Oaxaca.

Nutzenf Den afrikanischen und ostindischen *Commiphora* entsprechen volhg die amerikanischen *Bursera*, sowohl hinsichtlich ihrer Lebensbedingungen, wie hinsichtlich ihrer Produkte. *B. simaruba* (L.) Sargent liefert einen süblich-aromatischen Balsam, aer ^ b o U pischen Amerika innerlich und äußerlich medizinisch verwendet wird, getrocknet also in tropisch oder Cachibou-Harz, Gomartharz in den Handel kommt. Auch Blätter, Kmae! V J d ben und Knospen dienen als Heilmittel. *B. leptophloeos* (Mart.) Engl. in Brasilien gibt einen grung ^ terpentinähnlichen Balsam, der wie Elemi angewendet wird. *B. tomentosa* (Jacq.) Lr. ei ^ am *B. excelsa* (H.B.K.) Engl. liefern Takamahak; namentlich das aus denr. **>*** der ersten Art ausfließende, gewirzhaft bitter schmeckende Harz (Tacamahaca oc < - " u bfe talis oder westindischer Takamahak) war geschätzt; es kommt in BTM*? u als w>llnuBgroßen, blägelben oder rItlichen, durchscheinenden#KöTnern vor und kam ^ iher als tonisch-adstringierendes (bei Rheumatismus und Gicht), sowie als krtunpfstillendes ^ / G, 6fie wendung, dient aich zu Raucherungen. — *B. Delpechiana* Poisson, ein Baum mituenerer d ^ g *Stammpflanze des mexikanischen Linalaeholzes, welches im fnsenen >> ^ d ^ sunden Zustand keinen Geruch gibt und auch kërne Essenz enthält, die sich heun KW > ^ Rinde und Frilchte bemerkbar macht, weiß und schwammig ist und nur schwer sich spaiw ^ W Wenn aber eine oder mehrere Wunden mittels eines Werkzeuges erzeugt sind oder von ^ Insekt Gänge gemacht werden, wechselt die Farbe des Holzes, und wohlriechendes pi ^ ot i * t alien Stellen, an denen eine Verletzung stattgefunden hat. Je tiefer die Wunden sina, ^ m streitet die Nekrose von Ort zu Ort fort, so daB 7-9% 0l, aus alten Stammen ^ r 7 ^ e l, gewonnen werUn sollen [nach Angaben Poiss-ons, während in neuerer Zeit C ^ c ^ V ^ tisches Geschäftsbericht 1907 Okt. 58) nur 2,5 % Ausbeute angegeben werden]. Ähnliches arom* Engl. 01-liefern wahrscheinlich *Bursera aloexylon* (Schiede) Engl. und *B. fagaroides* Engl. ^ . ^ w r t e r

Über Gomartharz vgl. Wolff in Wiesner, Rohstoffe 4. Aufl. L (19 ^ u > * h ^ B. gummifera L. — A. Tschirch und O. Saal, Ober Tacamahaca-E; emi ^ in Pharm. 242. Bd. (1904) 352-365. — Über Liha1oe-0e1: Gilg und Schurhoff, U. l. V. B. i ? vor allem aber die sehr ausführliche Darstellung in E. Gildemeister und t r. n o i i . ^ r ^ Die atherischen Oele, 3. Aufl. m (1931) 162-176. Es heiBt dort: Das mexikamische ^ u " l a e h und aus dem Holz und zuweilen auch aus den Frrtchten verschiedener B ^ 5 g r o - A r t e n & ^ e w O r t e n ^ i g . Engl. zwar in erster Linie von *B. Delpechiana* Poisson, dann wohl auch von *B. aloexylon* C^{mea} ^ und vielleicht nooh von *B. glabrifolia* (H. B. K.) Engl. (*B. penidllata* [Uoq. et. SestfI ^) und *B. fagaroides* Engl var. *ventricosa*, die ktimmelartig riechen soil (E. M. Holmea; ^ t e t e i n i ; Lignaloos, Parfum. Record I [1910] 57). Der L to aloe genannte Baum soil fast < 28 ^ T M T M d e s Pro-Cop ^ l i i m 6 n (welche Art?) soil noch reichlich vorhaaden sein. Es ist eine Karte ^ r t e - d u k t i o n s g e b i e t e s s o w i e e i n e A b b i l d u n g e i n e s H e r b a r e x e m p l a r s v o n B . a l o e x y l o n X > e ^ ^ y i n Wehmer, Pflanzenstoffe 2. Aufl. II (1931) 651. Der Name Linaloe wild von ^ s t ^ K ^ n f f e n — Contr. U. S. Nat. Herb. XXIH 3 (1923), 551 auf *Elaphrium aloexylof* Schlecht. begeg ^ Uber das Holz von *B. simaruba* vgl. Record and Mell, Timb. Trop. Amer. J. i m b o y . ^ (Jamaica Birch ^ West Indian Birch, almacigio, gommier, gumDC» i ^ e i n t ^

Über *B. aloexylon* und *B. jorullensis* vgl. ferner M. Martinez, Las pi. mas utiles que en la Republica Mexicana (1928) 116—118, 255—258 (unter *Elaphrium*).

Zusatz (von H. Harms). - Standley in Contr. U. S. Nat. Herb. ^ a 2 ^ 3) 543-552 nennt 42 Arten *Elaphrium* Jacq. für Mexiko und 5 zweifelhafte (^ d a r u o a r ^ Z . B . *Delpechiana* Poisson). Er hat mehrere, hier als selbständig. angesehene Arten. m g e z o l ^ e r l i e m *B. Jonesii* Rose = *Elaphrium simplicifolium* Schlechtendal (in Linnaea XVI (1842) ^ T M * > * ^ / ^ Et *Hindsianum* Benth. = *E. rhoifolium* Benth.; *Bursera cinerea* Engl. und *E. occidenta* * ^ e e

grandifolium Schlechtendal in *Linnaea* XVII (1843) 249; *Terebinthus arborea* ROSQ, *T. acuminata* Rose, *T. attenuata* Rose, *E. subpubescens* Rose = & *simaruba* (L.) Rose (*Pistacia simaruba* L. 1753, *Bur sera gummifera* L. 1762), wozu nbch als fraglich *E. ovalifolium* Schl.; *B. Nelsonii* Rose = *E. atoxyloil* Schlechtendal, l. c. XVII (1843) 252 (dazu vielleicht *E. glabrifolium* H. B. K.); *B. glabrescens* Rose = *E. jorullense* H. B. K. (Copal bianco, Copal de penca; rötliches Harz, mediz. als Ersatz für Elemi). — Zu dem variablen *E. odpratum* (Brandege) Rose wird gestQllt: *B. tenuifolia* Rose, *B. aptera* Ramirez, *B. Purpusii* Brandege, *E. Covillei* Rose, *E. confusum* Rose, *E. brachypodium* Rose. — Abbildung von *B. simaruba* (almacigo) in *Contr. U. S. Nat. Herb.* VIII (1903) 9T t. 21; von *B. odorata* (torote), l. c. XVI (1916) 340 t. 115, wo 8 Arten von Nieder-Californien besprochen werden. — Ober die Synonymie von *B. rhoifolia* (Benth.) Johnst. vgl. I. M. Johnston in *Proc. Calif. Acad.* XU (1924) 1058.

101 **Commlphora** Jacq. *Hort. schoenbrunn.* II (1797) 66 t. 249; Engl. in *E. P.* III. 4 (1896) 251 (*Niotout* Adans. *Fain.* II [1763] 162; *Balsamea* pr. p. *Gled.* in *Schrift. Gee. naturforsch./Fr.* Berlin III [1782] 127; *Balessam* Bruce, *Trav.* V [1790] t. 25; *Balsamus* Stackh. *De Liban.* not. [1814] .11; *Balsamodendrum* Kunth in *Ann.-sc. nat.* II [1824] 348; *Balsamodendron* DC. *Prodr.* II [1825] 76; *Hemprichia* Ehrenberg in *Linnaea* IV [1829] 396; *Heudelotia* A. Rich, in *Guillemin et Perrottet, Fl. Senegamb. tent.* [1832] 150 fc. 39; *Protium* Wight et Am. *Prodr. FL pen. Ind. or.* I [1854] 176; *Protionopsis* Blume, *Mus. bdt.-lugd. batav.* I [1850] 229; *Hitzeria* Klotzsch in *Peters, Reise Mossambique Bot.* [1861] 89; *Balsamophloeos* O. Berg in *Bot. Zeit.* XX [1862] 163). — Blüten § und eingeschlechtlich, die § oft kleiner (vgl. Fig. 205 C—#), mit*becherförmigem oder krugförmigem oder röhrigem Rezeptakulum. Sep. 4, klappig, bleibend. Pet. 4, in der Knospe klappig oder eingefaltet klappig, aufrecht oder mit abstehender Spitze. Stam. 8, die vor den Sep. stehenden Jänger, mit eiförmigen Antheren, in den. § Blüten oft sehr klein. Ovar sitzend, eiförmig, 2-, selten 3fächerig, mit je 2 hängenden Samenanlagen. Rudimentäres Gynäzeum bisweilen in*den § Blüten kegelförmig. Griffel kurz, mit stumpf 2lappiger Farbe. Steinfrucht eiförmig¹ oder fast kugelig*, mit lederartigem oder fleischigem, harzreichem, 2-, selten 3—4klappigem Exokarp, nicht selten mit fleischigem, orangefarbenem, die Steinkerne teilweise bedeckendem Mesokarp und mit krustigem oder holzigem, meist zusammengedrückttem Steinkern, sehr selten mit 2 fruchtbaren Fächern, meist nur mit einem fmehtbaren Fach ifnd 1 kleinen Fach, häufig noch zwischen beiden Fächern mit einer kleinen*enge# Hdhlung. Embryo gerade, mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und vielfach zusammengefalteten, laubigen Kotyledonen. — Bäume mit oft dorrtgen Zweigen, selten einfachen, meist gedrehten oder unpaarig gefiederten Blättern, mit sitzenden oder gestielten, anzrandigen oder gekerbten oder gesägten Blättchen. Blüten klein, in Rispen, welche aus verkürzten oder entwickelten Dichasien zusammengesetzt sind oder bei vollständiger Verkürzung der Zweige in Büscheln."

Wichtigere spezielle Literatur: Linn 6, *Opobalsamum declaratum* 1764; *Amoen. acad. ViL* (f769) 55. — *Forskäl, Fl. aegypt.-arab.* 1775, *Cent.* III *Descr.* p. 80 *Catal.* p. CX. — *Nees von JJsensbeck, Pl. offic.* (1833) t. 422—424. — *Berg und Schmidt, Offiz. Gewächsp* 1. Aufl. (1863) IV t. 29 d. (*Balsamodendron Ehrenbergianum* und *gileadense*). — *J. M. Hildebrandt* in *Sitzb. Ges. Naturf. Fr.* (1878) 196. — *L. Marchand* in *Adansonia* VIII (1867) 34, 67, 69 t. 25. — *Oliver, Fl. trop. Afr.* I (1868) 325. — *D. Hanbury, The botanical origin and country of Myrrh*, in *Pharmac. Journ.* 1873, April 19th. — *Bentley and Trimen, Med. Plants* I (1880) t. 59 (*Balsamodendrum opobalsamum* Kunth), t. 60 (fl. *myrrha* Nees). — *Balfour f., Fl. of Sokotra*, in *Transact. Roy. Soc. Edinburgh* XXXI (1888) 52—56 t. 12. — *Deflers, Voyage au Yemen* (1889) 120. — *Englflr in DC. Mon. Than.* IV (1883) 7—29 Fig. 22—26; neue Arten in *Bot. Jahrb.* XV (1892) 95—162; XXVI (1898) 364—373; XXXIV (1904) 302—316; XLIV (1910) 137—155; LIV, (1917) 292—296; Übersicht der Artgruppen und Arten, l. c. XLVIII (1912) 449—490; in *Engl. und Drude, Veg. d. Erde* IX, *Pflanzenwelt Afrikas* III. 1. (1915)# 786—797. <*. *G. Schweinfurth, Über" Balsam und Myrrhe, Berichte d. pharmaz. Gesellsch.* (1893) 237; *Committiflora* in *Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen*, in *Bulletin de l'Herbier Boiss.* VII Appendix II (1899) *283—295. — *Holmes, JNotes on the trees yielding Myrrh and Gum arabic*, in *Pharm. Journ.* (1896) 507; *Myrrh and Bdellium, F*arm. Journ.* (1898) 547, (1890) 26; *Myrrh, ebenda* (1900)-443; *The official test for Myrrh, ebenda* (1901) 666; *The identity of Myrrh tree, ebenda* (1906) 25, 254; *The myrrti of commerce ancient and modern, ebenda* (1913) 116; *The Myrrh plant*, in *Journ. of Bot.* LI (1913) 223. — *Berg und Schmidt (A.* Meyer u. K. Schumann), Offiz. Gwachse* 2. Aufl. (1899) t. 95 (*Commiphora abyssinica*). — *Th. Dyer, Myrrh and Bdellium*, in *Kew Bulletin* (1896) 86—95. — *Tschirch, Handbuch der Pharmakognosie* III. (1925) 1115—1124. — *Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Afr.* I (1928) 488. — *Chiovenda, Fl. Somalia* (1929) 123. — *T. S.*

Sabnis in Journ. Ind. Bot. I (1920) 189—191 (Anat. von *Commiphora muktd* Engl. = *C. Stoc* Engl.).

Der Name *Commiphora* Jacq. stem am aer JListe der nomina conservandaj (S. 1, 104) 2. 6d. (1912) 92. Leitart: *C. madagascariensis* Jacq. (M. L. Green 4n Propos. Brit. Bot. Soc. 1912)

Commiphora Jacq. ist eine der wichtigsten Gattungen für die Xerophytengebiets tropischen, Afrika, da nicht nur sehr zahlreiche Arten in ihnen vorkommen, sondern mehrfach einzelne Arten gesellig und formationsbildend auftreten. Das Spezialstudium der Art ist schwierig, da nur der kleine Teil der Arten in den Herbarien durch Treten ist. Von vielen sind bei den Reisen durch die StSpenggebiete nur kleine Exemplare gesammelt worden und diese haben dann häufig noch bis zur Konservierung im Herbarium und in diesem selbst gelitten, da die einzelnen Blättchen leicht abbrechen. Ferner sind die jugendlichen Blätter von den älteren in Größe und Behaarung recht verschieden, wobei die Gefahr kommt; Zustände einer Art für verschiedene Spezies zu halten. Die Verkümmertwerden des Blatttrandes bisweilen in Sagezahnbildung überzugehen. Trotz dieser Schwierigkeiten, vorläufig bei der Sichtung des Herbarmaterials die Formen möglichst auseinander zu halten, auf die Gefahr hin, daß später einzelne der bis jetzt aufgestellten Arten einzuziehen sind. *Commiphora* ist morphologisch interessant, weil von den subxerophytischen Arten bis zu den xerophytischen die Blattgestalt mannigfache Abstufungen in der Reduktion zeigt. Die subxerophytischen Arten besitzen Fiederblätter mit ganzrandigen, gesägten Blättchen, welche entweder kahl werden oder bei trockenerem Klima Dann sehen wir bei Arten trockenerer Standorte die Zahl der Fiedern auf 2 und neben diesen 2paarigen Blättern gedrehte auftreten. Wir kommen nun zu den Arten, die nur gedrehte Blätter besitzen, von diesen zu solchen, bei denen die Seitenblätter werden, dann zu solchen, bei denen neben den gedrehten Blättern auch andere Blättchen vorkommen, und endlich gibt es einige Arten, bei denen nur ein einfaches Blättchen wird, welches aber als das Endblättchen eines reduzierten Dreiblattes anzusehen ist. D**

Arten ist es noch gestielt, bei den meisten sitzend. Es kann bei *Commiphora* nicht zweifelhaft sein, daß der Fiederblatttypus anzusehen ist; denn in der ganzen Familie der Burseraçeen herrscht das Fiederblatttypus der hygrophilen Arten besitzen solche. Wir haben bei den Burseraçeen keine den Arten von *Commiphora* Fiederblätter besitzen, so müßte wir bei dieser Gattung Blättchentypus als den älteren betrachten und die mit gedrehten Blättern oder emen vlersehenen Arten als einem jüngerem Typus angehörig ansehen.

Wollte man nun die Arten einteilen in fiederblättrige, trifoliolate und diese wieder nach der Beschaffenheit des Blatttrandes gruppieren, so würde man die morphologischen Entwicklungsstufen zum Ausdruck bringen, aber die phylogenetischen Beziehungen. Diese treten am deutlichsten hervor, wenn man von dem Blättchentypus zu dem entsprechenden Dreiblättchentypus und von dem Dreiblättchentypus übergeht. Für diesen Zweck ist es notwendig, rechnerisch die Artengruppen zu bilden.

Die Blüten bieten kaum Unterschiede für eine natürliche Gruppierung und oder schwächere Entwicklung der Blüte steht im Verhältnis zu der Blüte.

Gute und auffällende Unterschiede zeigen die Früchte, die bei mehreren Arten Grunde des Endokarps ein fleischiger, orangefarbener Wulst entwickelt, welcher die Hälfte umhüllt oder auch manchmal längs den Kanten sich in die Höhe zieht und nach werfen des Exokarps am Grunde des Endokarps oder an dessen Kanten Mesokarp besteht aus Ölhaltigen, radial lang gestreckten Zellen mit dünnen, weichen gefalteten Membranen. Phylogenetisch möchte ich mir die eigentümliche Mesokarpes bei *Commiphora* (und auch bei *Bursera*) so vorstellen, daß ursprünglich das ganze Endokarp überziehendes Mesokarp vorhanden war, daß später seine beschränkt wurde auf den unteren Teil der Frucht oder auf Streifen in der an den seiflichen Kanten, daß endlich weiterhin die radiale Streckung der Blätterbildungen folgte und so die auffallend dicken, fleischigen, orangefarbenen, anflusabnügen erzeugt wurden. Das Endokarp mit dem orangefarbenen Mesokarp sieht einem sehenen Samen tauschend ähnlich, um so mehr, wenn es, wie bei einzelnen Arten ist, schwarz wird. Bei einem großen Teil der *Commiphora* ist aber das Mesokarp außerordentlich dünn und saftig, so daß es an den getrockneten nicht mehr wahrnehmbar ist. Erst nach Aufkochen können bei sorgfältiger Untersuchung Spuren des Pseudoarillus nachgewiesen werden. Waren von alien Arten könnte man vielleicht die Beschaffenheit dieses Gebildes als Eintellungsgrund benutzen, jetzt kennen wir nur von einem Teil die Früchte und bisweilen scheint es, daß die gestalt nahestehende Arten in der Fruchtentwicklung unterscheiden. Auch die Arten noch unsicher, ob die an einer Frucht gefundene Beschaffenheit des Mesokarps konstant ist oder nicht. Schweinfurth hat in seiner ausgezeichneten Arbeit über die

sammelten arabisch-ethiopischen Pflanzen (Bull. Herb. Bolav. VII Appendix, II [1909] 288), versucht, die Arten seines Gebietes nach der Beschaffenheit des Mesokarps in 8 Sectionen zu vertheilen; aber schon bei diesen wenigen Arten werden durch dieses Verfahren einander nicht Bahestehende zusammengebracht, wie *C. myrrha* und *C. erythraea*, *C. opobalsamum* und *C. abyssinica*. Um aber die Aufmerksamkeit auf dieses wichtige, in den Artbeschreibungen, noch nicht genügend berücksichtigte Merkmal hinzulenken, habe ich im Jahre 1912 von meinem damaligen Assistenten Herrn Dr. Irmscher alle im Berliner Herbar vorhandenen Früchte von *Commiphora* untersuchen und im Botan. Jahrb. Bd. XLVIII, S. 457 und 461¹⁾ abbilden lassen, auch in der Charakteristik der Gruppen darauf Rücksicht genommen; die Übersicht über die Artengruppen gründet sich aber zunächst auf die Beschaffenheit der Blätter. Wie man sieht, sind die Gruppen sehr sng gefaßt; dies war jedoch notwendig, wenn die Beziehungen der Gruppen zu einander festerstellt werden sollten, wie dies weiterhin geschehen ist.

Obersicht über die Artengruppen von *Commiphora*.

- A. Blätter kahl mit ganzrandigen Blättchen.
- a. Seitenblättchen ± spitz oder zugespitzt.
 - a. Blätter gefiedert, mit länglichen oder ovalen Blättchen. § 1. Spondioideae.
 - p. Blätter gefiedert, 3—2paarig und gedreit, mit eiförmigen, geschwänzt-zugespitzten Blättchen. § 2. Caudatae.
 7. Blätter gedreit, mit fast gleichgroßen Blättchen.
 - I. Blättchen gestielt * § 3. Marchandianae.
 - II. Blättchen sitzend. § 4. Pteifoliae:
 6. Blätter gedreit, mit ungleichen Blättchen; die seitlichen sehr klein . . . § 5. Goriaceae.
 - b. Seitenblättchen stumpf;
 - a. Blätter gefiedert. § 6. Opobalsameae.
 - p. Blätter gedreit. § 7. Orbiculares.
 - y. Blätter gedreit, mit gleichen oder ungleichen Blättchen oder nur mit einem Blättchen . . . § 8. Socotranae.
 - d. Blätter sitzend, mit einem Blättchen
 - I. Blättchen verkehrt-eiförmig, keilförmig § 9. Bostratae
 - II. Blättchen breit, fast oval, sitzend. § 10. Pruinosaee
- B. Blätter behaart, mit ganzrandigen Blättchen.
- a. Blättchen kaum oder wenig länger als breit. Blätter 2paarig oder gedreit § 11. Liatifoliolatae.
- D. Blätter länglich oder oval.
- a. Blätter gefiedert* mit länglichen Blättchen.
 - I. Pseudoarillus meist geschützt, mit 4 oder 3—1 linealischen Abschnitten, seltener kurz 4lappig § 12. Holies
 - II. Pseudoarillus dick, 4lappig § 13. Edules
 - /? Blätter 2paarig oder gedreit § 14. Albiflorae
 - y. Blätter gestielt mit einem Blättchen. § 15. Holstianae
 - c. Blätter mit einem verkehrt-eiförmigen, sitzendem Blättchen . . . § 16. Anacardiifoliae
- C. Blätter behaart mit fast ganzrandigen Blättchen.
- a. Blätter 2paarig bis gedreit § 17. Heterophyllae
 - b. Blätter gedreit § 15. Campestris
- D. Blätter kahl, mit ± gesägten Blättchen.
- *. Blättchen ± spitz.
 - a. Blätter gefiedert, selten an demselben Zweige 2paarig und gedreit §, 19. Rhodifoliae
 - p. Blätter gedreit.
 - I. Blättchen schmal-lanzettlich oder verkehrt-lanzettlich, kleingesägt, kahl. § 20. Oblanceolatae.
 - II. Blättchen länglich, spitz § 21. Schimperianae.
 - y. Blätter ungleich gedreit, mit sehr kleinen Seitenblättchen § 22. Madagascarienses.
 6. Blätter teils gedreit, teils mit einem Blättchen.
 - I. Blättchen länglich oder eiförmig, kleingesägt. § 23. Quadricinctae.
 - II. Blättchen beiderseits verschmalert, am Ende keilförmig . . . § 24. Abyssinicae.
 - f. Blätter mit einem Blättchen. Blättchen gegen die Basis starker verschmalert . . . § 25. Subsessilifoliae.
 - b. Blättchen verkehrt-eiförmig oder oval oder fast kreisförmig.
 - a. Blätter gefiedert § 26. Saxicolae/
 - p. Blätter gedreit § 27. Glabratifoliae.
 - y. Blätter mit einem Blättchen, gestielt § 28. Rotundifoliae.

*) Diese Figuren sind auch in meiner Pflanzenwelt Afrikas III. 1. wiedergegeben.

- E. Blätter bel^rt, •init gesiigten Blaitchen. Blfitter geficdert, selten u demselben Exemplar 2paarig uaf^edreit oster bur gedreit. «
 - a. Blätter am Stjel und den Nerven leliaart, seltfen (iberall behaart und t, graugrün.
 - i. Blätter 7—Spaarig; Blattchen siUend, lineallangk, fast spitz . . . § 29. JUgogense*
 - ji. Blätter Spaarig; Blattchen geslielt, augeapit/t . . . § 30- C¹¹¹¹*7⁸*
 - j>. Blätter 3paarig bis god re it, grawgrün. . . § 31. Gi
 - i. BIJUtar gtdreit und flberall behaart . . . § 32- ^{gracile, laucidulae, nigrescentes.}
 - b. Blätter Uberall bohaart.
 - a. BliLttchen der 5 Paare sitzend, lilaglich, bis 12X5 <TM . . . § *A' ^{Grandifoliae.}
 - p. Blattchen der 5—1 Paare gmttdt, zue«pitzt . . . § 34. Ararobbae.



Fl. f. 9(M. *Commiphora opohafoattum* (L.) Kngi. J4 Strauch; li Itlihcnrkr Zwi'l*; 0 c BIUte; • nitt der attekchen «itt IhTiivht; £ Kracht tm Ltagwchnltt, *6n pffultitiTi KmliryA ufgBAAj P QaWIC Fruitic. (AUM K. P. I. Aull.)

- 7. SeitenblttteliCB Jajiglich, spitz, bis 6 X 3 <n-
 - 1. Endblfittchen ^liuig keilfilnnig. Better gedreit, . . . § SB- Africanae.
 - n. Endbiiltchon gegen. die Basis niht lang-keilflnnig TQrschinilkirt. . . § 36. Rosifoliae.
 - 1. Blätter gefiedert, 7—3paarig . . . § 37. befflerianae.
 - 2. Blätter gefledert, Spaa rig; bis gedreit . . . § 58. Creimto-trifofoiatae-
 - 8. Blätter gedreit . . . § 58. Creimto-trifofoiatae-
- 8. SeitenbltttcheD fast spite oder stmpf, Blätter gefledert.
 - I. SettenblAttchen llinglich. Blätter 5-2paarie. . . § 39. pedunelfttae.
 - II. Seit(jnblilt*hc'n oval. BlfUor ffeficdert, mehrpaarig . . . & *. Planifrom
- e. Selteabiattchen verkehrt-eiffirthig oder fast rundlich. EndbWtchen mewt
 - I. BUttar geiledeft \ . . . § 41. Hbloseiieeae-
 - II. Blätter gedreit,
 - 1. Blattchen dicht -kerbi? g«sagt . . . § &• Hildebrandtunnae.
 - 2. Blattchen grob gekerbt oder doppolt-gesagt . . . *

§ 1. *Spondioidae*. — A. Blätter grün: *C. zanzibarica* (Baill.) Engl., Sansibar und Sansibar-
küstenland, Mosambikküstenland; *C. spondioides* Engl., Mosambikküste; *C. Kerstlingii* Engl.,
südliches Trans. *C. Erlangeriana* Engl. im Sansibarküstenland.

C. guhijtuuv Engl., tianfiibarkiistenland; *C. tetramera* (Boivin) Eagl., Madagaskir; *C. pidwen**-
to) (Juillaumm).

S 2. *Cautiatac*. — *C. rauduta* (Wight et Arn.) Engl., Vorderinilien IB r a n d i s , Ind. Trees
[1921] 182, unter *Protium caudatum*.

8. *Marcituisianae*. — *C. Murchn/idii* Entfl. il;nugaakar,
f. *Ptel&foliar*. — *C. pteleifoliu* EiiFL, SansibiirtiistfnlaiKI, Wost-rsamiinra; *C. Mild-
braedii* Eti^L Taitagebiet.

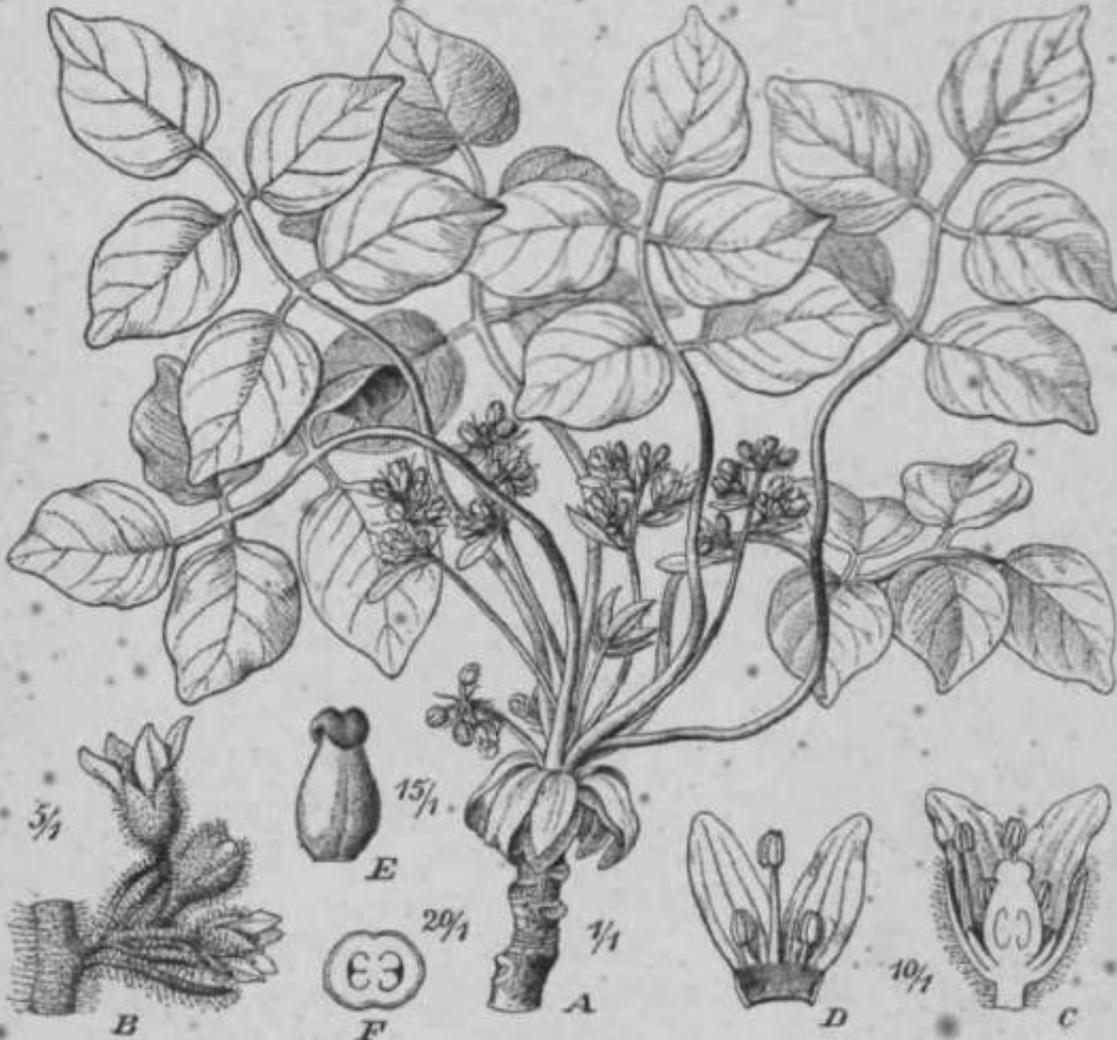


Fig. W8. *Cammiphara. 8msii* Kn<l. (*LatifotMitti*). B—8 m liöher Itftum (mulatol am Bu»sigw(F1ua lie!
KyJMIiti 1)m ifxx>_is<i_in u. M. ^ Bltlbondtr Zwelg; » StUt-k <l.- EJIUtwaitandM; C Billte [in Lflngs-
schnitt; D TeU de* Re»(ptnkuluin- unit S Pet. UIIC! a Stem.; B PteHi P (Ju^rschnltt Jltwselbcii. (Nnch
Easier.?

§ 5. *Coriaceae*. — *C. coriacea* Engl^ Ostltcbes Sonmlland; *C. lindewis* ftngl., Mosmabik-
küstenland.

§ 6. *Qpobalsamete*. — PstfudoariHus si-hr Uitnn. das Ettditkarp bis aur Mitto einsch lie Send
Oder liber ate Mitte hinaus linregelinaBi? verlsngert: *C. opofcofeawiri* (L.) Engl. (Fig. 202);
« *KuttAiiTvngl.*, Wet-UArabien, Ycmin, Aden, in alien Tdleni uiiJ OtGbirgsscbluchien haufg., ats^
Meinos Strauchwerk avt dttren Felsen; §. *gtteadens'tx* (L.) Engl., West-AraMei, von Mekka bis
Aden, Oet-Nubinn, 21—22*. BOrdltebea SiiiiInlkind, *MciA*, U00—JGOO m; y. *Ehrenb'rgiu/ia* (Berg)
Eagl., Wcat-Arabien; ? *C. cuneifolla* Bitk, in NW-Madagaifkar.

§ 7. *Orbieulares*. — *C. virgata* En(jU Dninaraland; *C. nrbicularis* Engi., Madagsiskar; *C. capfmsi** (Sond.) EB^I., CefJithes Kaplaoti. SOCMFOO in.

§ 8. *Socotranac*. — *C. socotram*-(Ball t.) Engl., Socotra; *C. gurrch* Engl., sCldllchca Somal-
Jawl. Merehan.

§ 9. *Rostratae*. — *C. rostrata* Engl., südliches Somaliland; *C. Robecchii* Engl., nördliches Somaliland.

§ 10. *Pruinosae*. — *C. pruinosa* Engl., Damaraland; *C. glaucescens* Engl. (Fig. 204 B), Damaraland.

§ 11. *Latifoliolatae*. — *C. Fischeri* Engl. mit kurz eiförmigen oder fast kreisförmigen kurz zugespitzten Blättchen, im zentralafrikanischen Zwischenseeland der Ugogo- und Massaisteppe, sowie im Mosambikfestland; *C. Stolzii* Engl., 8—10 m hoher Baum im nördlichen Nyassaland (Fig. 203).

§ 12. *Molles*. — A. Blätter nicht mehr als 3jochig. — Aa. Mit eiförmigen Blättchen. *C. pubescens* (Wight et Arn.) Engl., im westlichen Vorderindien; *C. voensis* Engl., im Taita-Gebiet. — Ab. Mit länglichen Blättchen. *C. chlorocarpa* Engl., im ostafrikanischen Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufidji und Ruwu und Muera-Plateau; *C. mollis* (Oliv.) Engl., im unteren Sambesibezirk; *C. iringensis* Engl., in Uhehe; *C. Boehmii* Engl., im zentralafrikanischen Zwischenseeland; *C. parvifolia* (Balf. f.) Engl., auf Socotra. — B. Blätter 3—4jochig: *C. Krausei* Engl., bei Tabera zu Dorfhecken benutzt; *C. Aprevalii* (Baill.) Guillaum., mit lanzettlichen Blättchen, in Madagaskar, in diese oder folgende Gruppe gehOrig. — C. Blätter 4—7jochig mit länglichen Blättchen. *C. Welwitschii* Engl., in Huilla, Süd-Angola; *C. Dekindiana** Engl., in Huilla; *C. zinerea* Engl., im Damaraland; *C. montana* Engl., in Huilla; *C. taborensis* Engl., im zentralafrikanischen Zwischenseeland, als Heckenpflanze benutzt; *C. ndemfi*, Engl., im nördlichen Nyassaland.

§ 13. *Edides*. — *C. morogorensis* Engl., bei Morogoro in Ostafrika; *C. edulis* (Klotzsch) Benth., im Mosambikfestland und südlichen Nyassaland.

§ 14. *Albiflorae*. — *C. albiflora* Engl., im südlichen Somaliland; *C. Stocksiana* Engl., in Tadschistan; *C. Stuhlmannii* Engl. (Fig. 204 Z), im zentralafrikanischen Zwischenseeland; *C. mirriaria* Engl., in der Massaisteppe; *C. Greveana* (Baill.) Guillaum., West-Madagaskar; *C. fraxinifolia* A. N. S. West-Madagaskar.

§ 15. *Holstianae*. — *C. Eolstii* Engl., in Ost-Massaisteppe.

§ 16. *Anacardiifoliae*. — *C. anacardiifolia* Dinter et Engl., im Damaraland.

§ 17. *Heterophyllae*. — *C. heterophylla* Engl., im Kilimandschargebiet; *C. erythraea* Ehrenf. Engl. (Fig. 204 R—U), an der nubischen Küste von Ras Rauai, die Var. *glabrescens* Engl. bei Kismaju an der Küste des südlichen Somallandes und in Ogaden. Letztere ist nach Holmes wahrscheinlich die Stammform der Bisabol-Myrrhe (habaghaddid der Somalis, bisabol der Araber).

§ 18. *Campestres*. — *C. campestris* Engl., im Kilimandschargebiet.

§ 19. *Rhoifoliae*. — A. Blättchen länglich, spitz, bis 12 X 2—4 cm: *C. Woodii* Engl., im südostafrikanischen Küstenland, Natal; *C. Zimmermannii* Engl., in Ost-Usambara; *C. Pervilleana* Engl., auf West-Madagaskar. — B. Blättchen länglich-elliptisch, 5—8 X 1,5—3 cm, Ofters gestielt: *C. Eminii* Engl., im zentralafrikanischen Zwischenseeland; *C. puguensis* Engl., in den Pugubergen des Sansibarküstenlandes; *C. Harveyi* Engl., im südostafrikanischen Küstenland, Natal; *C. kymilensis* Engl., im oberen Kondeland. — C. Blättchen länglich-elliptisch, 3—4 X 1,5 cm: *C. serrata* Engl., im Sansibarküstenland und Mosambik-Küstenland; *C. Schlechteri* Engl., im Sofala-Gasaland; *C. acutidens* Engl., im Matabeleland; *C. Chevalieri* Engl., im mittleren Schari-Bezirk.

In diese Gruppe gehört wohl auch *C. caryaefolia* Oliv. in Hook. Icon. pi. (1894) t. 2287 (Natal, Kaffraria); R. Marloth, Fl. S. Afr. II (1925) 111 t. 40.

§ 20. *Oblanceolatae* Engl. — *C. Antunesii* Engl., mit großer dichasialer Infloreszenz, in Huilla; *C. uligurensis* Engl., in Uluguru, wie folgende mit verkürzter Infloreszenz; *C. oblanceolata* Schinz, im Damaraland.

§ 21. *Schimperiae* fendl. — *C. samharensis* Schweinf. (Fig. 204 X, Y), in der Eritrea bei Massaua; *C. Schimperi* (Berg) Engl. (Fig. 204 C, D), in der Eritrea bei Keren (15—1800 m) und in Abessinien um Tacaze, auch in Yemen bei Ussil (1400 m) zusammen mit *C. abyssinica* (Berg) Engl., 50—70 km landeinwärts von Hodeidah von Schweinfurth gesammelt (Oanka in Abessinien, gataf in Yemen), gehört nach Schweinfurth und Deflers zu den Stammformen der arabischen Myrrhe, welche hauptsächlich in der Bergregion der Fadhi und in den südlichen Vorstufen des Gebel Hofasch massenhaft auftreten und den sammelnden Eingeborenen das geschätzte Harz liefern; *C. betschuanica* Engl., in der Kalahari, Betschuanaland; *C. serrulata* Engl., im nördlichen Somaliland und im Gallauchland.

kommen transversal ist, *b* ein seltenerer Fall mit diagonalem *sp<*. — *K—Q* *C. kataf* (Forsk.) Engl. *K* Zweig mit Plättchen und Blüthen; *L* $\frac{1}{2}$ Blüte; *M* dieselbe im Längsschnitt; *A* $\frac{1}{2}$ Blüte; *O* Frucht; *P* dieselbe nach Entfernung des halben Exokarpes, *a* von vorn, *b* von der Seite, das Exokarp mit den Endrücken des Mesokarp und Endokarp; *Q* der Steinkern mit dem arillusartigen Mesokarp und Querschnitt (durch Endokarp, Same und Embryo). — *R—U*, *C. erythraea* (Ehrenf.) Engl. *R* Junges Blüthenzweiglein; *S* Zweiglein mit Früchten; *T a* Frucht, nach Abfall des halben Exokarpes, *b* Endokarp und Mesokarp von vorn und von der Seite; *U* Endokarp. — *V, W* *C. quadricincta* Schweinf. *V* Frucht nach Abfallen des halben Exokarpes; *W* Exokarp mit den 4 Leisten des rillusartigen Mesokarpes. — *X, F* *C. samharensis* Schweinf. *X* Frucht nach Entfernung des halben Exokarpes; *Y* Endokarp. — *Z* *C. Stuhlmannii* Engl. Frucht nach Entfernung des halben Exokarpes. (Aus E. P. 1. Aufl.)

Ablbild. von *C. Oelschlägeri*; Fr. SMIPT lit Karrten und Schenck, Ypntaimislildit Mi I (1810) t 6.

§ 22. *Madagascarienses*. — *C. mudugascariensis* Jitcq., vom Autor als auf Sfadagaaka-r und Mauritius vorkommend angegeben; doch ist diese Angabe durchs zweifelhafte die Heimat der Behr'gat abgebildeten Pflanze (siehe) die Ostindien zu suchen, wo die naheliegende *C. Quidia* (Roxb.) Engl. vorkommt.

§ 29. *Qudriensis*, — (*C. gaudichaudii* Skellern) (Rg. Sd4 I. Id. im Etischen Kastenbuch) die »er Kritrea, Abfsciiicii'uul YcjuMi.

g 24. *Abfsciiicii'uul*. — A. Blüthen in der gynasialen Längsansicht. — Aa. Blüthen gestielt: *C. agatlocha* (Roxb.) Engl., im Norden Vorderindien; *C. abyssinica* (Berg) Engl. (Fig. 805).



Fig. Mi. On...gttoft*afllW»MM (Berg) Enstl. >1 Jung«r belabter ZHCI?; » hltlicter und ftt«fct«n der Zweig mit v«rilorni!ndeiil Seirciifistehen; r Blütwistand mit eluor ^ uDt einer J UfUte, aowfl mi* eln • Prucht: l) g Blate* im Längsschnitt; K q. BlULc im Längsschnitt; F Fruelit tm Llluirsoliniu, chs ftrillu*-srttSC Meaokvp nnd ilas ohen l«kht ^Apaltene Endokarp Jiefgnd. (Aus E. P. 1-Aufl.)

Stannpflaa« fler aiabbohaQ Myrrha, iu der Eritrea hSutig- von 200—1300 m, nnd in Alimsinipn. & Varietti *simplh-ifatia* Schwinl. nich in Aden und Yemen. — Ab. Blüthen f>3t eitzonrl: r. R, >T, *bunjhil* (Stocks) Engl. im uordwestlichen A'ordertndien, Sindh. — B. Blüthe an 4w SPJW" gcsiigt, ^ineinr gantratidlg: C. m^firAa r.Ve«) Engl. (Fig. 2W £—/i. mit verkehrt-la«ettin;l"; n Blätchen. nihft arom»tisch and Jtfin* Myrrlm 'iefernd, in C- jdarabictf un4 Yenifji; C. *Plaffi* (Hook, f.) Schweiaf., mit mehr iuge»f>itilen BHUtcheti. tm Ahl^ehirg* dn nOrdltohtn Stammpl»nie dw dm Bdellnai 4hnlich«u hotai pwiannlen Hmw (nach T«c h i r c h); C. moiMot Enfl. faomsOnjune d I d i n , Fig. 206?. bi» 3 ra hohtis, *(«arrig-Bäumchen, mil gngrtoua, m«lrrt gwUeiteu Bliilern, mil KTOftttm UnxrtUichen oder verkehrt-lanzettlich a ennjinuidfpm oder regen <He Spil/* hier nnd d* yoeigten Endblättchen >1> Eadfoltttohm, bosouddWi char&kterisiert durkli 2klappigo FrQchto mit » ««« taogem, in d*r Haifte 7 mm dickem Endokai)>, wokhes an der eincn, mit sterilem Fach verachenen S*ite s gew«llt und glatt, an der and«ron, den Samen einEchlicBenden Se^c stark gevrotbt und hockerig

ist im nSnlleil-n Somflbuul ft t^n Vorbergeu Wt Meid XHiMiibfandL n. 1886) in>i UHkl m (Exem-
j'l-ir mit JLiitcnij und n. 1887? Imi oflp—J500 m (Exemplar nit. Frtiechten). tiefert die relite Somali*
Mfy tr h», in <i Im (i l.

§ 25. *SabsttSifolim* Engl. — A. Blitter beliaart: *C. Seineri* tiigt., im mittlLTn Sitmbesj-
land. — B* Blitter kahl werdend. — Ba. Biatii-licn untprwart* zaanimtngciupL-n oder stafk keil-



Fig. 26. *Camptophora molle* Ki. : I Blitter, a—d in 1/2 St. Moik: B Frucht im Längsschnitt; vlln-r
Kdp|M- des Ksoknrjuis. vt'urr.: C Kiik>urji. in rial. <ir.: t) Eitti'-korp. vrrirr., rrt'illf lin'il bekerig. • ibufsn
amen einlich-Uciili Sel.; E oberes Ende de- Kinli>k* rpi • f imlrres EOIJ* 6 esselben. (Original.)

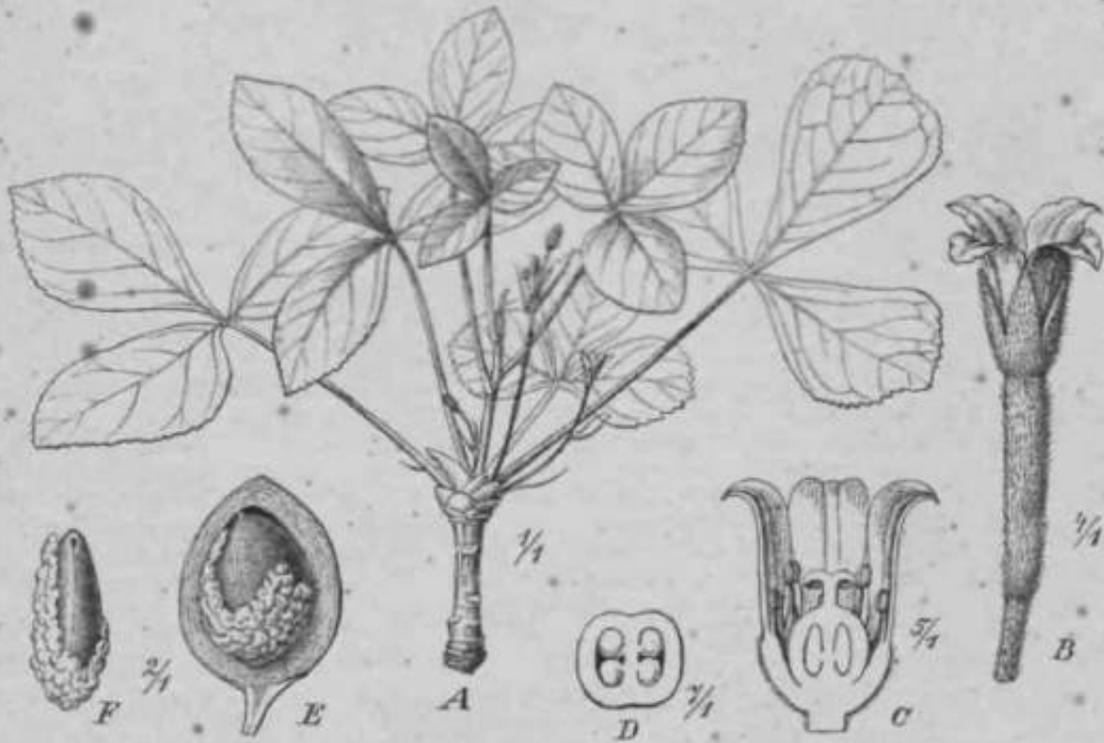


Fig. 201. *CrtFumy^rn* yu[ar_M/i Elifrt. A liUhoiHlor Xwefy; JJ (J Bille; 0 \$ BIUte Im Längsschnitt;
D Qutrscllutt dw Ovars: K Fnidit im LangssetMit, >1P Mesokarp zefRend; /" Mesokarj) uml Endo-
karp. O'HIOI Kucler.)

förmig: *C. berberidifolia* EngL, im Damiirnlml, Okahandja. — *C. sttOsessilifolla* EngL, in der
Massa i f t; *C. ftavifom* KngV, ira sildlken rfomaU;md% — B"b. BliLteben nncli untea altiitiiUiikli
verschmälert: *C. ElUrnbrekii* Kn^L. ba QfiilaluwhLmdj C* Mrrh-rrri EngL, in (icr Jfassaistepe; *C.*
Ptjr/ir<a>tfif>M?x EngL, im DaniftrnliinU, Grol-X ant aqua] and und in dor Kntahnri.

t g :.ii. SSoariefSe. — *C. snsicnia* EngL, im Damrnlndd.

§ 27. *Glabratae*. — A. Blaltidern Ueutlich: *C. Troihai* EngL, in dor Mjissaiittppe uad im Taita-
gebiet; *C. bwitemis* EngL, im Kilimandaeharogebiet um 600—700 m. — B. Klittulern undeutlicfa.

— Ba. Blattstiel » taig wie da* Httell.iliiticht-ii. — Baa. Bi&ttteh* undeulich geketbt: *C. Rivai* Engl., ini nfrdiichen EtomaKanflj *O. glabrata* Engl., ini SaiusiljiHrkiUinnbiid; *C. Birryi* (Am.) Engl., in Vorderitidien, Ostlich der NilgbfnSt*. — Ba/i. BIMtchen wenig get orb t: *C. arusseneis* Eugl., im Gallahm'likind. — Bay. HJtttehen ilii-lit gfr>rlii.: (*V Oinlerl* Eugl., im Damarals&d. — Bad-HliltctRii gsggt: £ yewft<tn>!ii Engk, im afrdiichea Si>uinland, — Bb. Blattstiel klarser als di: MittelUitthm. — Bbrl. BetUnblAttohaii otwu. s mm Itnft ^-kcertit-gesagt: *C. Qvertchkma* E! im U.nin<alunJ, — Bb/ii, Sdtenhiattfifa«J i-iwa T) mm imifr Oder ktiraer: *C. Rmgiana* EngU, im Groß-Namaqualand; r. *HIKJU'U liuuu* Dbttei BI Knir!» im Ifamariilantl.

Abbil. von ^ . /iui/<ri in L, Si-hultw, AQS Kunaland <nd Kulahari (IIW7) H&»,

§ 2b. *Rftuuwifuline.* — (*C. ratundifolia* Dfattr <a EngL, in Dnni;Lra.l.md.

§ 2». *Ugogenses.* — *C. ttjog^n\$ia* Engl., in ikr Ugo^"- ttfld der WrMibere-Steitjw".

§ \$& *Crevato-serratae.* — *V. crenata-serrata* Eugl., Em Damaraiatid.

lj 31. *Glucidulae.* — *C. Itrhmannii* Etigl, im ISO^livoMl von Tr:ui-v,i:il NIKI HietfoTitein-Nord von SUDwestafrika. um 1200 m; *O. Olivxri* Engt., im Damaraland; *C. tenwijpflojata* Engl. im i);uuaraiiui<[i>ei Seesfontdn. #

S 33. *\$igrq)centes.* — *C. nigfttcens* Engl. im Dituiaralami.

§ 33. *GPttuUfoliac.* — *C. fiWkWotta* Engl., *ur Madagwkar iP. *laxiflora* Bxik. In Journ. Liilh. Soc. XXII 11887] 459, mm Engl. [IS95]).

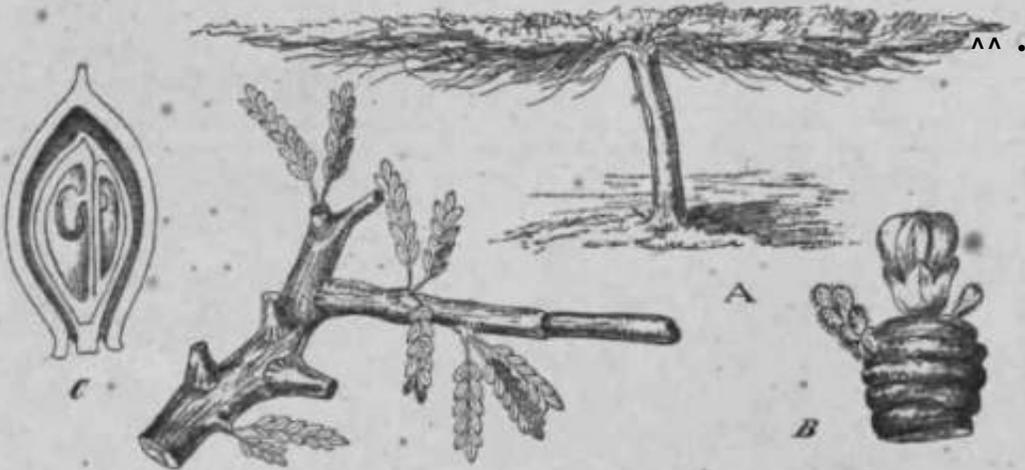


Fig. 208. CummipMi'd pftutfffr«« (Bitf. f> fiingU J Huliltis ties BHumthens, daruutisr ein Zweigsttick: B blUhendur SproB; 0 Littig&scmitt IJUTCH life KruclU. (JTacta Batf»ur f.)

§ 34. *Ararobbat?* — *C. oraroftiia* Ea^L, in Nord-jvaiiu>rthii. *

§ 85. *Africanac.* — *C. aMaata* (Arn.) Engl. (*B. Hum* Bull. «x T••Muffl. PL ulil. Colon, fr-[188U] 815), von fler Erihrta, Ab«*mien <ml <tkn obeten S'UIad dui*h daa niiltleren Sudan bis nach decii lvcitliihen Sudan. — Terwuidt *C. Italsirtii* Hutrhinvm in K.« B<lt. i.1(*2t) 25.

g Sfi. *Rasifaliar.* — A. Blittter 7—Cpaairu: *C. Enqleri* fluUUtkdin In Hull. Soc bot. de France LM (190B) 141 (*C. loxiflwd* Engl. m MbunnrathH ^taWVM-IISOG] *C. IW*), tozen>ralafrikanischeh Z w 15 c lien seen! ami. — B. BUt<lr* —2pa*rifi. — Ba. Bftttchen blngllslv, 5—0 X 2.5—3 cm: *C. Marlothii* Eirl, im Matabeleland; *C. Botwiniana* Engl., im Sansibar- und Mosambikküstenland, sowie in der Ma^sai steppe. — Bb. Blättchen elliptisch, 4,5 X 2,5 cm: *C. mombassensis* Engl. — Be, BltUcUen elliptUch, 3,5 X 2 cm: *C. angolensis* Engl., bei Loanda; *C. rosifolia* Engl., in Nord-Kamerun be i Batda.

§ »7. *SfhcFULrinnae.* — *C. btltimsis* BngL, b Weat-Bwmb*T», in folsiger Gflbirgssteppe, um 1600 m; *C. Scfetteri* Eng). ir; dcr Mausairteppfl DFL Kiljwazi; *C. tongibracteata* Engl., bei Loana.

§ 38. *Crenato-Trifolinhattw.* — * A. BIJitUr tedemrtift mit w,niioitHch«r Ad<ning>*C. somalensis* Engl., im Alilgahirffo des nOnlllicbei iJonulUndw, vna 1500—2000 m; *C. Schullsei* En»l., in der Kalahari. — B. Bl/litcr krauiijr mit dputlii-h her>.»rTite*d<T Adertui^ *C. iwnt* (Forsk.) Engl. (Fig. 201 K—Q), in *Yeart*) *C. <jalla*iuU VjtgU* vn OallahochUnd, um 1600 m (Fig. 2^7).

§ 39. *Pvduicuhftfir.* •» A. KHrtchm g^sJlft obet kertiiff gerfgt: € ft&unctdaia (Kotschy el Peyrl Engl., vom ohereji ^illand durch d«n mittlm-n ?u'lai» mtth J«n west Uhen Sudan, bis 40> in. — B. BliUolien fitimpf. in< oberem Ende abgerundct, uad fek*rtit: *C. mollisjmb* Engl., ia BTond-Aaaaam; Q, *Udvmannii* l^p1* b*1 Djurmn in Nanl-Ailaituiua.,

§ 40. *rianfrante8.m* — *C. plauifrons* (Bait (.)) Engt. iFig. 2(HSj. aoj Socotra, um 800 m.

§ 41. *Uottserieeae.* — *C. liolosrr i<->* « EngL, im laitii-Odliet Ostatrkas.

§ 42. *inUh^nimliattnr.* — **O. HUdebrandH* En^L, im Ahl^rlirfe des uOrdkhen S«>ni<l-lande's von lino—1BQ0 in: ft *BoUskata* Engi., tin Taittg«bi?t gegts AM Bmmbergf, utn 400—500

Übersicht über das Verhalten der Artengruppen von *Complphora* zueinander. (Nach Engler.)

| | | | | | | |
|-------|--|------------------------------------|---|-----------------------------------|---|----------------------------|
| p. | 1. Spond [^] pitjeae JJ, i | | | | 12. Molles p, i
13. Edules p, i
14. Ajbiflorae p, i | |
| Htp. | | 2. Caudatae g, i | 6. Opobalsamae g, i | | | 17. Heterophyllae
•p, c |
| E. | 3. Marehandianae. 4. Pteleifoliae
g, 1 | | 7. Orbiculares g, i | 11. Latifoliolatae p, i | | 18. Campestres p, e |
| Httr. | 5. Coriaceae g, i | | | | | |
| Hmtr. | | | 8. Socotranae g, i' | | | |
| Up. | | | | | | |
| Us. | | | 9. Rostratae g, 1
10. Pruinosae g, i | | 15. Holstiaftac p, i
16. Anacardiifoliae
p, i | |
| P. | 19. Rhoifoliae g, cs | 26. Saxicolae g, c | 29. Ugogenses p, s. | 30. Ccenato - serratae
g, P, s | 31. Glaucidulae g, p, s | 33. Grandifoliae p, s- |
| Htp. | 19. Rhoifoliae g, cs | | | | | |
| E. | 120. Oblanceolatae g, s
121. Schimperianae g, s | 27. Glabratae g, c, s | | | 32. Nigrescentes g,
p, s | |
| Httr. | 22. Madagaacarienses g, s | | | | | |
| Hmtr. | Ji3. Quadriclactae g, s # | | | | | |
| Up. | 124. Abyssinicae g, s | | | | | |
| Us. | 25. Subsessilifoliae g, s | 28. Rotundifoliae c 4 | | | | |
| P. | 34. Ararobbae
•P, s. | 36. Rosifollae p, s | 39. Pedunculatae
P, cs | 40. Planifrontes p, c | 41. Holosericeae p, c | |
| Htp. | | 37. Schefflerianae
p, s | | | | |
| E. | 35. Africanae
p, s | 38. Crenatotrifoliola-
tae p, s | | | 42. Hildebrandtianae
p, c | 43. Pilosae p, cc |

Heterophyllae (Engler)

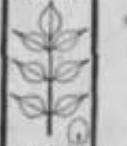
Erklärung der Zeichen.

P. = Pinnatae, Htp. = Heterophyllae (Folia pinnata et trifoliolata), E. = Eutrifoliolatae, Httr. = Heterotrifoliolatae [^]Foliola lateralia quam intermedium multoties
 V, Hmtr. = Hemitripliciolatae (Folia trifoliolata et unifoliolata), Vf. = Unifoliolatae petiojatae, Us. = Unifoliolatae sessiles. -[^]g = 61abrae, p = Pilosae,
 1 = Integrifoliolatae, c = Grenatifoliolatae, 6c = Duplicatocrenatae, cs = Orenatoserratae, *s = Serratifoliolatae.

I 5

, Gruppen (Gregaris, — §) der Gattung Commiphora. *(Naeh Englrr.) 1.

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
| | <i>Spondiudetr</i>

<i>spondioides</i> | <i>Caudatae</i>

<i>caudata</i> | | <i>Edules</i>

<i>edulis</i> | <i>Molles</i>

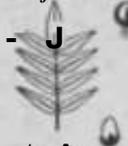
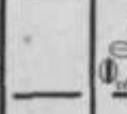
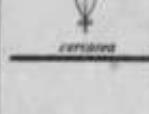
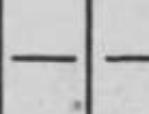
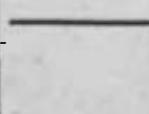
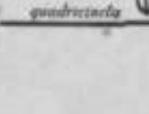
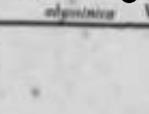
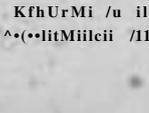
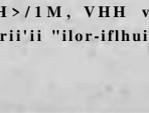
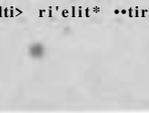
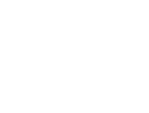
<i>crassa</i> Q | <i>PMjdl/trt</i>
« - J

w A | |
| <i>Ptm-gatae</i> | | | <i>Opubohnurra/</i>
 | <i>Albiflorae</i>
 | <i>Hrtmpkytar</i>
 | | |
| <i>Ikfem-phyllae</i> | <i>jeit&Waf Mmittfa</i>
 | <i>caudata</i>
 | <i>Opubohnurra Orbicularis</i>
 | <i>Labellatae</i>
 | <i>Campestres</i>
 | <i>Oblanceolatae</i> //in ryt
 | <i>Schimperianae</i> Q
 |
| <i>Rtrtrc-liotatm</i> | <i>ptelefolia</i>
 | <i>Wahkendi</i>
 | <i>trifolia</i>
 | <i>caprmtjt</i>
 | | <i>Madagascarienses</i>
 | |
| <i>Heteiv-fritMln-Mac</i> | <i>(trattat)</i>
 | | | | | <i>Andricinlar</i>
 | <i>Abyssinicae</i> 9;
 |
| <i>ffam-trifolia-Mae</i> | | | <i>Stntntxat</i> Q
?
 | <i>Holthianae</i>
 | | | |
| <i>UstfoUc-hi!arf#</i> | | | <i>Keleuluar</i>
 | <i>Holstis</i>
 | | | |
| <i>(iolatat</i> | | | <i>Prunosae</i>
D
 | <i>jfmratifilBHar</i>
 | | <i>Subsessiliflorae</i>
 |  |
| <i>Unifolio-linae</i> | | | <i>glaucescens</i>
 | <i>asacardifolia</i>
 | | <i>subsessiliflora</i>
 | <i>pyramidalis</i>
 |
| <i>sessides</i> | | | | | | | |

FIG. 1. MM. 1M HUE' M-TKI'liitir sltnJ ii'-licn tltiu KlnityiMIM il>-r <irni>n> KmUiktirin- mlt Ihrem Mfubu-p O'^iuinnrnins) »h(tc,ilji t; iiti'li sti'lit'mlni KiiluluhNrpe KfhUrMi /u ilfr-u-lli^n S[H>1M, VHH vv^luhui' (Ins Hlitu nitftrelitidft f*t, ili> ri'elit* ••tirii ^*(••litMilleii /II tiiitt'pfiu Arit'ii "ilor-ifhuiu C!(uppe.

440

§ 43. *Prose*. — A. Engl., in den Burabergien, im Staatshortentl. Mo. Masanstepp und auf Kalkhügeln b. ...

4 a p

a S a o 5

f

a 5 1

§ 3 ** * j

1 s-t' Xs

§ b * » * . P

35 |

c; ^ * n d

3f-?rg •

oder nicht 3Q

Engl., in der stepp am P

• as re

in orde ft

en n R

as. 1 * * ? —

o » H 5" B !

" IS = a

3

3 E. aq

3

if 3'

W

| Kg

2 5 * .

H

* s s =

a; 3

v s' d

s; d

» a a

ill

• * 5

K

7 3 ft

scien¹ oft viele Meilen weit *Commiphora*-Arten als kleine Billings in Dornbuschsteppen und Obstgartensteppen, während in den Küstenländern auch großblättrige Bäume auftreten. Südlich vom Sambesi nimmt die Zahl der Arten erheblich ab; wir treffen da in den einzelnen Bezirken bis Durban nicht mehr als je 2 Arten an. Von Abessinien und vom oberen Nilland gehen westwärts 2 Arten bis Nordkamerun, Togo und Senegambien, auch kommen in Nordkamerun (Adainaua) noch einige endemische Arten vor. Erst südlich vom guineischen Waldgebiet finden sich wieder 2 Arten in Loanda, 3 in Huilla, einige im Nordhereroland und etwa 15 im Damaraland, namentlich in der Namib. Südlich von Windjiuk sind sie schon sehr sparsam, und im Groß-Namaland, in der Nähe von Kuibis, haben wir nur noch 1 Art. Als Arten, welche den Charakter der Buschsteppen oder Obstgartensteppen bestimmen, möchte ich nur einige erwähnen, von denen ich ein häufigeres Vorkommen konstatieren konnte, doch gibt es deren noch viel mehr. Im den Tälern und Schluchten von Aden und Yemen tritt *C. opobalsamum* (L.) Engl. (Fig. 202) als kleinblütiger Strauchwerk allgemein auf trockenen Felsen auf. Auf der arabischen Westküste, im Gebirgsland des Yemen, finden sich außer der endemischen *C. myrrha* (Nees) Engl. auch die in der Eritrea und Abessinien häufigen *C. abyssinica* (Berg) Engl. und *C. Schimperi* (Berg) Engl., während *C. quadricincta* Schweinf. sich mehr auf die Eritrea beschränkt. Sehr weit verbreitete Arten des Sudan sind: *C. africana* (Am.) Engl., von der Eritrea und Abessinien an bis Senegambien, Togo und Nordkamerun; ferner die fiederblättrige *C. pedunculata* (Kotschy et Peyritsch) Engl. vom oberen Nilland durch den mittleren Sudan auch bis Nordkamerun. Weiter südlich wird vom Zwischenseenland durch die Massaisteppe bis zum Sansibar- und Mosambikküstenengebiet herrschend *C. pilosa* Engl., an deren Stelle in der Omaheke und im nördlichen Hereroland *C. caldicola* Engl. tritt. Eine schöne, auffallende Art ist *C. Fischeri* Engl., welche vom Zwischenseenland durch die Ugogo- und Massaisteppe verbreitet ist. Mit ihr verwandt, aber durch 2paarige Blätter unterschieden ist *C. Stolzii* Engl., ein bis 8 m hoher Baum aus dem Gebiet von Kyimbila im Kondeland (Fig. 203). Im Taitagebiet und der Massaisteppe treten als bestandbildende Gehölze der Obstgartensteppe *C. campestris* Engl. und *C. sutsessilifolia* Engl. auf. Im Sansibarküstenland sowie entlang der Mosambikküste, auch im Hinterküstenland finden sich häufig *C. zanzibarica* (Baill.) Engl., *C. serrata* Engl. und *C. Boiviniana* Engl.

Im Damaraland sind in den Steinsteppen einige Arten recht verbreitet, so namentlich *C. dulcis* Engl. und *C. Guerichiana* Engl., in der steinigen Halbwüste der Namib, ein kleiner, selten 1 m Höhe erreichender Strauch, mit unterwärts knollig verdicktem Stamm und am Grunde angeschwollenen Ästen, auch *C. virgata* Engl., mit rutenförmigen Zweigen, viel in den Rivieren der kieseligen Steppe, nicht selten zusammen mit *C. Dinteri* Engl., *C. pyracanthoides* Engl. und *C. oblancoolata* Schinz, während die durch ihre braune, leicht abblätternde Rinde und die graugrünen, kurz-eiförmigen Blätter ausgezeichnete *C. glaucescens* Engl. als höherer Strauch (3 m) in der Übergangszone der Halbwüste zur Buschsteppe und auch in dieser selbst recht häufig ist, insbesondere auf den Kalkbergen von Omaruru bei Otjivarongo und bei Tsumeb im nördlichen Hereroland. In diesem Bezirk finden sich auf Kalk auch *C. Oliveri* Engl., *C. nigrescens* Engl. und *C. caldicola* Engl. Letztere Art tritt aber auch in der Omaheke des nördlichen Hererolandes auf den Sandsteinbergen auf, zusammen mit *C. pyracanthoides* Engl., welche sich hier zu einem Baum von 6 m Höhe mit 30–40 cm dickem Stamm und abblätternder Rinde entwickelt. Letztere Art ist als Strauch viel weiter verbreitet und kommt sogar noch im Namaland vor.

Nutzen. Die Arten dieser Gattung enthalten zum Teil ± reichlich wohlriechenden Balsam, der an der Luft zu Harz erhärtet, das namentlich im Orient teils zum Räucherwerk, teils arzneilich verwendet wird. Besonders wichtig sind folgende Arten: *C. abyssinica* (Berg) Engl. (kafala, chaddasch in Arabien, omafal in Abessinien), ein 10 m hohes Baumchen im südlichen Arabien, der Eritrea und dem nördlichen Abessinien von 300–2000 m vorkommend, liefert, wie durch Defflers und G. Scheinfurth festgestellt ist, die echte arabische Myrrhe, Myrrha oder Gummi Myrrhae. Bei diesem Handelsartikel kommt auch *C. Schimperi* (Berg) Engl. (gataf in Yemen, anqua in Abessinien) in Betracht. Sie ist ausgezeichnet durch großwarziges Endokarp, kommt in Yemen um 1400 m, in Abessinien von Keren bis Tigre um 1600–2000 m vor. Ein Schnitt in die grüne Rinde läßt, je nach der Jahreszeit, in größerer oder geringerer Menge einen milchigtrüben, gelben Saft hervortreten, der an der Luft zu Pyrrhenharz austrocknet. Das angenehm aromatisch riechende und bitterlich gewürzhaft schmeckende Harz verbreitet beim Erhitzen einen starken angenehmen Geruch und hinterläßt beim Verbrennen viel Kohle. Nach Defflers stammt die Myrrhe des Handels, welche in Hodeida auf den Markt kommt, hauptsächlich aus dem Distrikt von Suda, ungefähr 90 km im Nordwesten von Sana. Dagegen ist *C. qiyrrha* (Nees) Engl. (wgje), ein kleiner, höchstens 10 m hoher Baum oder sparrig verzweigter Strauch der sudarabischen Tieflandregion (Tehama), am westlichen Abfall des Hochlandes, völlig geruchlos und sondert an verletzten Stellen der Äste und Stämme kein Harz ab. Nun hat aber J. M. Hildebrandt angegeben, daß von der von ihm im Somaliland gesammelten, der *C. myrrha* sehr ähnlichen Pflanze (didin Somal), welche irrthümlich von Scheinfurth für identisch mit *C. Playfairii* (Hook, f.) Engl. gehalten wurde, die Somalis das Myrrhenharz in 61 m Menge gewinnen, da dasselbe auch ohne künstliche Verletzung aus dem Stamm hervortrete. Dies ist nun eine oben genannte (§ 2i *Jbyssinicae*), namentlich

auch durch ihre Früchte charakterisierte Art, *C. molmol* Engl., die Stämmpflanze der Somali-Myrrha. Nach Schweinfurth wird die arabische Myrrhe in Aden im Handel höher geschätzt als die somalische, welche bedeutend heller, mehr gelb, durchsichtiger, glasiger erscheint und weicher ist als die erstere. Gegenwärtig wird die Myrrhe in Europa nur wenig verwendet) aber im mohammedanischen Orient und in Vorderindien ist sie noch sehr begehrt; in Ägypten dient sie (murrhadshari genannt) vielfach als Mittel gegen chronischen Lungenkatarrh, zu Pulver auf Wunden und Geschwürea. Im Altertum wurde die Myrrhe wegen ihrer antiseptischen Eigenschaften zum Einbalsamieren verwendet; auch wird sie als Mittel gegen Schlangenbisse und Skorpione gerühmt. Die Harze der ostindischen Arten *C. Stocksiana* Engl., *C. Roxburghii* (Stöcks) Engl. und *C. agallocha* (Roxb.) Engl. dienen in Ostindien zur Verfälschung der arabischen Myrrha. Das Harz von *C. Roxburghii* (Stöcks) Engl. schwitzt aus, nachdem in der kalten Jahreszeit Einschnitte in die Rinde gemacht sind; es ist braun oder grünlich und schmeckt bittern und scharflich; es kommt in wurmförmigen Stücken als *gugul* oder *indisches Bdellium* in den Handel und wird in Ostindien hauptsächlich gegen Leprosis, Rheumatismus und Syphilis angewendet. In Verbindung mit Mörten und Gips dient das Harz auch in Beludschistan als Kitt zum Häuserbau. — *C. opobalsamum* (L.) Engl., *Balsamstiauch*, *bescham* in Yemen, *majek* oder *ajekt* in Bedscha, *Dossémo* im Somaliland, ein höchstens 5—6 m hoher Strauch mit papierdünner, hellleidergelber Rinde und rutenförmigen Ästen im südwestlichen Arabien und Somaliland, nur im Winter und nach dem Regen belaubt, mit mirbem, geruchlosem Holz, scheidet an seinen Zweigspitzen sehr kleine Tropfen hellgrünen Balsams aus, der auch beim Abbrechen der Zweigspitzen hervortritt. G. Schweinfurth vermutet, daß große Mengen des Balsams durch Auskochen der Zweige gewonnen werden. Der *Mekka-balsam* (Mör, *ftalessan* in Arabien) ist wachsgelb, wie Honig dickflüssig und von angenehmem Geruch; er gilt im Orient noch jetzt als eine der schatzbarsten Arzneien und steht namentlich in Kairo als schweiß- und harntreibendes sowie als wundheilendes Mittel in hohem Ruf, wird auch gegen Schlangenbisse und Skorpionstiche angewendet. Namentlich dient aber der Balsam seit den ältesten Zeiten wie auch heute noch in der katholischen Kirche zu feierlichen Salbungen. Der Strauch wurde auch wahrscheinlich seit dem 11. Jahrhundert in Kairo, in Palästina, im Jordantal, bereits zuzeiten Alexanders des "Großen" kultiviert. In Ägypten hatte sich die Kultur des Balsamstrauches bis in das 17. Jahrhundert erhalten. — Von der verbreiteten *C. africana* stammt das *Bdellium gaba*. — *C. erythraea* (Ehrenb.) Engl., auf den Inseln des Dalak-Archipels häufig, besitzt auch stark balsamisch riechendes, rotes Holz, das als *Gafalholz* im Orient einen geschätzten Handelsartikel bildet; es dient zum Rauchen in den Moscheen und zum

> Rauchern der Wasserschirre. Ausführliches über die Geschichte der Balsam- und Myrrha-Bäume findet man in Schweinfurths Abhandlung über Balsam und Myrrhe in *Ber. d. pharmac. Gesellsch. zu Berlin*, Okt. 1893, s. f. in Tschirch, *Handbuch der Pharmakognosie III* (1925)* III^r-1129.

Über das Myrrhenöl (Heerabol-Myrrhenöl) vgl. A. Tschirch, *Die Harze und Harzbehälter 2.* (1906) 891; es kommen wohl mehrere Arten in Betracht, *C. molmol* Engl. (s. oben S. 436), *C. abyssinica* (Berg) Engl., *C. Schimperii* Engl. u. a.; Wehmer, *Pflanzenstoffe* 2. Aufl. II (1931) 647; Gildemeister u. Hoffmann, *Die Aetherisch. Ole* 3. Aufl. III (1931) 151 (*Oleum Myrrhae*; *Essence de Myrrhe*). — A. Tschirch und W. Bergmann, Über die Heerabol-Myrrha (in *Arch. Pharm.* 243 Bd. [1905] 642—664). — Auf *C. erythraea* Engl. var. *glabrescens* Engl. wird das Bisabol-Myrrhenöl (falschlich *Opopanax*) zurückgeführt (Holmes in *Perfum. Record* XV [1924] 4; Gildemeister u. Hoffmann II, 1. c. 154J; soll die Myrrhe der Bibel sein. — H. Wolff in Wiesner, *Rohstoffe* 4. Aufl. I (1927) 1077 (*Mekka-balsam*), 1078 (*Myrrha*). — Wasicky in *Grafe's Handb. org. Warenk.* IV 1 (1930) 649 (*Opobalsamum*). — ralden, *Anal. Fette* (1929) 661 (*Oel von C. zantibarica*).

Trib. III. Canarieae.

Canarieae Engl. in *Engl. Bot. Jahrb.* XLVIII (1912) 443, 444.

Steinfrucht mit zusammenhängendem, gefachertem Endokarp.

1j. **Canarium** [Rumph. ex] L. *Herb. amb.* (1754) 9; L. *Amoen. acad.* IV (1759) 121; Mant. I (1767) 12; E. P. III. 4 (1896) £38 (*Nanarium* Rumph. *Herb. amb.* II [1742] 162; *Canarium* L. *Araoen. acad.* 1. c. in nota; *Mehenbethene* Besler ex Gaertner, *Truct.* II [1791] 98; *Pimela* Lour. *Fl. cochinch.* [1790] 407; *Strania* Noronha in *Verh. batav. Gen.* V [1790] ed. 1. Art. IV. 4; *Colophonina* Comm. ex Kunth in *Ann. sc. nat.* II [1824] 352; *Cdnariopsis* Miq. *Fl. Ind. bat.* I [1859] 651; *Sonzeyia* L. Marchand in *Baillon*, *Adansonia* VIII 867—68] 64; *Sonraya* Engl.

*) Dieses Wort entspricht nach Schweinfurth (1. c. 288) dem *basam* oder *besem* der Bibel; aus *balessan* ist unser Wort *Balsam* hervorgegangen (1. c. 295).

sehr selbten (bei *C. australasicum*) dauhig. Stam. 6, selir selten our \$; Staubfiiden gegen den Grund bin erweitert^ untereinander vereint oder dera Diskus **angeWaothseo** oder frei; Anth^en lauglich dreieckig, so lang' oder langer als die Staubfä.d<n, meis^mit dem Riickengler Spitze der Staubfiiden angeheftet, seltener mit dem Rücken dem Btaubfaden **anliegend**, mit naeh innen gewendeten Thecis, Pistill sitzend oder kurz gesttelt, in den <J Blüten meist widimentSr; Ovar 3—lfjicherig, **in** jedem Facn* mit 2 **hfingenaen** Samenanlagen unterhalb der Spitze des Zentralwinkels; Griffel kurz oder so 'lang wie das Ovar; Narbe kopfformig, Slappig. Steinfrucht eiförmig oder länglich-ellipsoidisch oder fast kugelig, bisweilen schvief. 3fach<rig, mit meist sehr diinnem, selten dickem **tod** sehr haxzreichem Mesokaxp, mil knochenhartem oder holzigem Endokarp, mit gleich-groBen, je einen Samen ehthalteiiden Facliern oder mit nur einem fertilen Fach. Same ilas Fach ausfüllend, mit dünner hautifreT Schalo, Embryo mit kurzem, nach oben ge-



Fig. ilia, *Canarium maluense*, Lauterbacl). A Habitus; B Itnospo; C (J Bltite nach Entfernung von Sep; und Pet.; BJBIUt' Im LtngsschnUt; E Stam.; FFrucht; G Querschnitt derselbeu. (Nach Lauterbsth.)

kehrtem Stammchen und zuaamraengefalteten, oft zerschlitzen Kotyledonen. — Balsaiur- siche- Bftume mit markständig^n Le)tl>(indeln, mit abwechaelnden, unpaarig gefiederten Blattern und meist kurzgestielten, oft sehr ungleichen Blattchen, von deneri die untersten bisweilen am Grunde des Blattetieles stehend wie Nebenblätter mcheinen und entweder abgerundet oder zerschlitzt aind. Bliiten klein oder g*ofl, in lockeren oder zu^itnimen<rezogen^p, oft in Schraubeln oder Wickel ausgehenden Dichasien_x welche zu ^spe» Oder Scheintrauben vereint sind.

Wiciitig-e neueie Literatur: A. Engleria A. De Candolle, Mon. Phan. IV (1883)* 101—151; in Engl. flnd Djitde, Veg. d. Ertfe IX. Pflanzenwelt Afritas III. 1 (1015) 780—782. — Hooker f. H. Brit. Ind. I (1875) 531—536. — G. King, On some Indian species of Canarium, * inftJourn. As. Soc. of Bengal LXII, Part H (1893) 184—188 pi. 11—13; Materials for a Flora of the Malayan Penlnlula, Ijr. 6 (1894) 236—251. — Qu ilia! Kmin , Burs'rac^effdu .Gabon et du Congo • fraai^ais, in Bull. SOC^DOL de France LV (1908)^64—267; Nouv. documents aur les Canarium alrieaJhs, in Notul. system. II (1911) 31—37 (Verbrctungskarte, Arteaschliiseel); Burs, in Lecomte, Fl. Indochine I' (1911) 708. — Ri .illey, Fl. Malay Penins. I (1932) 369—3T5. — S. H. Koorder-e et Va le Il> n ia Ifeded. Lands riamViitum XVH, Bijdr. Nr. 4 tot de kennis der BoomB. van Java (18%) 28 bis 49. — Betr. ATten von Celebes: KoordeiB, Dritter Nachtrag zu meiner Euum. Spec. Phanerogamarum Minahassae, in Natuurkunil. Tijdsctir. voor Nld.-Indie Deel LXIII. afl. 2 (1903) 95—98. — Koorders-Schumachei, System. Verzeichnis der %am Herbar. Koorders geliisrend'en in Niedcrlitndisch-Ostindien^ besonders in den Jahren 1888—1903 geBammelten'

Phanerog. und Pteridofth. II.—V. Abt. Sumatra, Celebes, Lombok (1914) 61. — S. H. Kofrder's., Supplement op het Eerste Oversight der Flora van NO-Celebes Dee II (1922) PL 24—33, Deel III, Figuurverklaring (der von A. Engler aufgestellten *Canarium*-Arten aus Celebes [1922] S. 13—14) — *mtr.* Arten von Niederland. Indien': Hochreutiner, Etiketten zu PL Bogoriensea exsiccatae novae vel minus cognitae (1904) No. 115, 117, 121—128. — Betr Arten aus Ps.wpuasien: L. a., uterbach in Eflgl. Botan. Jahrb. LVI (1921) 317—331; E. G. Baker in Journ. of Bot. LXI (1923) App. 7 (Forbes, New Guinea pi.). — Beta. Arten der Philippinen: J. Perkins, Fragmenta Florae Philippinae Fasc. II (1904) 90—100. — E. D. Merrill in Govt. Lab. Publ. XXXV (1906) 27; in Philipp. Journ. Sc. Bot. I (1906) Suppl. 70; III (1908) 141; 142, 185; VI (1911) 216; VIII (1913) 374; IX (1914) 363, 364; X (1915) 19—27; XI (1916) 183, 184; XII (1918) 304; XVII (1920) 267; Enumeration of Philippine Flowering Plants II 4 (1923) 349—355. — Elmer, Leaf. Philipp. Bot. II (1908) 482; El (1911) 1083—1086; IV (1912) 1503; V (1913) 1754; VII (1915) 2564—2569. — Hutchinson and Dalziel, Fl. WeSt Trop. Afr. T (1928) 487. — Ridley in Kew Bull. (1930) 80—84 (10 neue Arten von Borneo). *

Zusatz (von H. Harms). Besonders wichtig für die Geschichte der Gattung *Qanarium* sind die Deutungen, die E. D. Merrill nach sorgfältiger Prüfung der Literatur und der Belegden von Rumphius (Herb. Amb. H [1741] 145—166 t. 47—55) beschriebenen Arten gegeben hat: Merrill, Interpret* Rumphius' Herb. Amb. (1917) 300—305; manche von diesen Arten sind noch nicht wiedergefunden worden. Ala Leitart dürfte das im Malaischen Archipel verbreitete *O. commune* L. gelten (= *Canarium vulgare* Rumph. 1. c. 145 t. 47), womit Merrill *C. moluccanum* Brume vereinigt. Die von Engler als *C. decumanum* beschriebene Art soll nicht dieselbe sein wie *C. decumanum* Rumph. — *Dammar a legitima* Rumph. = *Pimela legitima* Blunle (*C. legüinum* [Blume] Miq.). — *Nanarium* Rumph. = *C. oleosum* (Lam.) Engl. — DefName der Gattung ist abgeleitet von dem malaischen Namen Kanari mehrerer Arten; Heyne, Nutt. PL Nederl. Ind. II (1927) 873. — Abbild. von *C. commune* in Bentley and Trimen, Medic. PL I (1880) t. 61.

Etwa 150 Arten in den Tropenländern der Alten Welt, zumeist im tropischen Asien, 1 auch in Westindien, viele riesige Baume in, dichten Küstenwäldern und Uferwäldern, mehrere aber auch in Bergwäldern.

Die Gattung ist wie die meisten der *B.* nicht durch scharf hervortretende Blütenmerkmale begrenzt und der Habitus ist derselbe, wie bei vielen anderen *B.*; doch hat die Untersuchung ergeben, daß alle Arten, welche von mir früher den Sekt. *Eucanarium* und *Triandra* zugerechnet wurden, so weit sie untersucht werden konnten, durch das Vorhandensein markständiger Bünde charakterisiert sind. Damit ist auch die Möglichkeit gegeben, die *Eucanaria tenuipyrena* von *Santiria* scharf abzugrenzen.

Sekt. I. *Eucanarium* Engl. in De Cand. Monogr. IV (1883) 102. — Blüten 3teilig. 6 Stain, (bei *C. luzonicum* bisweilen 4 oder 3), frei oder ± verwachsen. Diskus verschieden. *
.. § 1. *Crassipyrena* Engl. 1. c. 102. — Stam. in den kurzen Diskus libergehend oder auflin, oberhalb der Basis des Diskus, inseriert. Steinkern sehr dick, holzig. — Auf dem afrikanischen Kontinent sind nur 7—8 Arten bekannt geworden, von denen 6—7* lokalisiert zu sein scheinen: *C. Liebertianum* Engl. (mpafiu), ein bis 12 m hoher Baum mit 4paarigen Blättern, langgestielten, eiförmigen oder langlichen Blattchen und eiförmigen, 2,5 cm langen und iast 2* cm dicken Früchten, im Sachsenwald südlich von Daressalam und an Bachufern in Westusambara; *C. occidentale* A. Chev. und *C. khiala* A. Chev. an der Elfenbeinküste; *C. auriculatuth* Hub. Winkler und *C. Mansfeldianum* Engl. in Kamerun, ersteres bei Viktor^t, letzteres bei Ossidinge und Bipindi, als 25 m hoher Baum (a d j u, e d j u m) mit 5paarigen Blättern, lang zugespitzten Blattchen und doppelt so großen Früchten wie die der Walnufi; *C. Thollonianum* Guillaumin am Ubangi; *C. velutinum* Guillaumin in Gabun. *C. Schweinfurthii* Engl., ein Baum vor* 25—40 m Höhe mit saulenförmigem Stamm und mächtig ausladendem Astwerk, ist eine in der westafrikanischen Waldprovinz von Kamerun und dem unteren Kongo bis an das westliche Ufer des Viktoriasees verbreitete, nordwärts bis zum oberen Schari und dem Niamniaml|pd, südwärts bis Mukenge und nach dem unteren Katanga reichende Art; auch wird sie noch fiber dies Gebiet hinaus, z. B. am mittleren Schari, kultiviert. Diese Art¹⁾ [mbUli (Niamniam, Gumbu), %etu (Jaunde), he he (Bakundu in Kamerun), eban (Duala), wot'ua (Buea), abe (Bulu), etzock (Bakoko), atue (Bakossi), bötua (Bafu) und andefe ± unzuverlässige Namen] hat 10—11paarige, oberseits glänzende aber etwas rauhe Blätter, kurz gestielte, am Grunde stumpfe Blattchen mit stark hervortretenden, dichten Queradern zwischen den Seitfennerven. Das weiße Holz (zum Bauen verwendet) besitzt aromatischen Gtjruch, und die Rinde isfbraunrot. Das gelbweiße Harz (otu der Bule) wird zu Fackeln verwendet (bush candle tree), der RuB dient zum Tätowieren. Die pflaumengroßen, 3 cm langen, 2 cm dicken Früchte sind außen blau und haben ein grünliches Sarkokarp; sie werden bei Mukenge von den Eingeborenen auf Schnüre gezogen zu Halsbändern vereinigt; auch werden aus den Kernen kleine Schnitzereien hergestellt. Die Frucht wird, in Wasser gekocht, als* Beilage zu anderen Speisen

¹⁾ Farbige abgebildet: Vermoesen, Man. Essenc. forest. Congo Beige (1923) 39. — Sehr ähnlich ist *Pachylobus pubescens* Vermoesen, 1. je. 195.

geges'sen* und besitzt einen nuffähnlichen, etwas säuerlichen, aber angenehmen Geschmack (Pogg'e). — Im madagassischen Gebiet: *C. molle* Engl. auf Bourbon; *C. Boivini* Engl. und *C. madagascariense* Engl. auf Madagaskar, wahrscheinlich gehört hierher auch *C. pulchre-bracteatum** Guillaumin, weldies kurz geschlitzte, bald abfällige Stipulae besitzt, von dem Frtichte nicht bekannt sind. — Auf Ceylon: *C. zeylanicum* (Retz.) Blume. — In der südwestmalaiischen Provinz: *C. commute* L. (Ka'narie oder Kanarie pandjang malaiisch, Nanari auf Banda), in Hinterindien, im Malaiischen Archipel, z. B. auf Java und Celebes (Fig. 211 A—E). Von beschränkter Verbreitung sind folgende: auf Sumatra: *C. odontophyllum* Miq., *C. silvestre* Gaertn., *C. fissistipulum* Miq., *C. glaucum* Blume; auf Borneo: *C. pseudocommune* Engl., *C. pruinolum* Engl., *C. giganteum* Engl., *C. Beccarii* Engl., *C. acutum* Engl.; auf Java: *C. subtruncatum* Engl. — In der zentralmalaiischen Provinz: auf Celebes leicht einzelne der Arten, von denen nur Blätter bekannt sind; auf den Molukken: *C. amboinense* Hochreutner, bis 30 m hoher Baum, mit walnuffgroßen eiförmigen Früchten, in Amboina; *C. moluccanum* Blume (*C. mehenbethene* Miq., non Gaertn.) (Fig. 211 F, G), bis 40 m hoher Baum (von den Molukken stammend, im bot. Garten Buitenzorg kult.) mit am Grunde geflügeltem Stamm, 4—5paarigen Blättern mit großen, länglichen oder eiförmigen Blättchen und mit großen, elliptischen dicht kammartig gezähnten Stipeln, über die Molukken hinaus verbreitet bis nach Nordost-Neu-Guinea, dem Bismarck-Archipel, den Key-Inseln, Salomon-Inseln (*C. shortlandicum* Rechinger). — In der papuasische Provinz: *C. grandistipulatum* Lauterb., *C. maluense* Lauterb. (Fig. 212), bis 25 m hohe Bäume, am Sepik bis zu 100 m ii. M., *C. kaniense* Lauterb.* im Kani-Gebirge des nordöstlichen Neu-Guinea, *C. Brandhorstii* Lauterb. in SW-Neu-Guinea, *C. sapidum* Hemsl. auf den Salomon-Inseln. — In Neu-Kaledonien: *C. Balansae* Engl., bis 20 m hoher Baum. — Provinz der Philippinen: (L. = Luzon, Mi. = Mindanao): *C. agusanense* Elm. (Mi.), *C. Ahernianum* Merr. (L.), *C. apoense* Elm. (Mi., 1200 m), *C. dementis* Merr. (Mi., 1200 m), *C. lucidum* Perk. (L.), *C. luzonicum* (Blume) A. Gray (= *C. album* Blanco, *C. triandrum* Engl.?) (L. häufig), *C. multipinnatum* Llanos (L., Mindoro, Palawan, Negros, Samar), *C. oliganthum* Merr. (Masbate), *C. ovatum* Engl. (L.), *C. paucinervium* Merr. (Leyte), *C. teticulatum* Merr. (ML), *C. Williamsii* C. B. Robins. (Mi.).

§ 2. *Monadelphae* Engl. 1. c. 118. — Stam. in eine kurze oder längere, vom Diskus größtenteils freie Röhre verwachsen. — *Pimela* Lour. Fl. coch. ed. Willd. II (1799) 495. — In Vorderindien: *C. bengalense* Roxb., mit 6—10paarigen Blättern, in Silhet, *C. strictum* Roxb. mit 2—7paarigen Blättern, in Concan. — Im tropischen Himalaja: *C. sikkimense* King, in Sikkim, um 300—1000 m. — In der nordwestmalaiischen Provinz: *C. resiniferum* Btuce, in Assam und Khasia, *C. euphyllum* Kurz, auf den südlichen Andaman-Inseln, *C. Kerrii* Craib, in Siam. — In der südwestmalaiischen Provinz: auf Malakka: *C. grandiflorum* Benn., von Singapore bis Selangor; *C. pilosum* Benn., bis Penang die Varietät *Mrtellum* (Benn.) Ridley von Singapore bis Penang; *C. purpurascens* Benn. und *C. rufum* Benn. — In der zentralmalaiischen Provinz: auf Celebes: *C. longissimum* Hochreut. (Menado im Nordosten); auf der Insel Boerpe im Archipel von Amboina: *C. Englerianum* Hochreut. — In der austromalaiischen Provinz: *C. australasicum* F. Miill (Fig. 211 J—P), verbreitet im Küstenland von Nordwestaustralien. — In der papuasische Provinz: *C. polyphyllum* K. Schum., bis 30 m hoher Baum mit 5 cm langen/2,5 cm dicken, meist einen Fett liefernden Samen enthaltenden Früchten, im nordöstlichen Neu-Guinea verbreitet; *C. Rooseboomii* Hochreut., auf den Key-Inseln. — In der hinterindisch-ostasiatischen Provinz: *C. nigrum* (Lour.) Engl. (= *C. pimela* König), auf Hongkong; *C. subulatum* Guillaumin., *C. Thorelianum* Guillaumin. und *C. vittato-stipulatum* Guillaumin., in Cochinchina. — In der Provinz der Philippinen: *C. euphlebium* Merr. (Leyte, Samar), *C. euryphyllum* Perk. (L.), *C. Perkinsiae* Merr. (L.), *C. Ramosii* Merr. (Leyte), *C. fanchezii* Merr. (Mi.), *C. stenophyllum* Merr. (L.).

§ 3. *Choriandra* Engl. 1. c. 124 (erweitert, einschließend *Parvifolia* Engl. 1. c. 140). — Stam. um den Diskus herum stehend ganz frei oder nur am Grunde vereint. Steinfrucht klein oder groß, mit sehr dickem oder dünnem Endokarp. Diskus bei *C. gracile* verkümmert. — Im madagassischen Gebiet: auf Madagaskar: *C. multiflorum* Engl. (= *C. Grevianum* Engl.) und das strauchige *C. obtusifolium* Scott Elliot; auf Mauritius: *C. paniculatum* (Lam.) Benth. — In der nordwestmalaiischen Provinz: *C. Manii* King, in den südlichen Andamnen. — In der südwestmalaiischen Provinz: auf den großen Sunda-Inseln und Malakka verbreitet: *C. hispidum* Blume; von Java bis Perak verbreitet: *C. denticulatum* Blume; auf Malakka von Singapore bis Perak: *C. parvifolium* Benn., *C. nitidum* Benn., *C. secundum* Benn.; in Pahang: *C. subcordatum* Ridley; auf Sumatra: *C. pseudo-decumanum* Hochr.; auf Borneo: *C. Motleyanum* Engl.; auf Java: *C. Jitorale* Blume, *C. Zollingeri* Engl., *C. altissimum* Blume, *C. kipella* Miq. — In der zentralmalaiischen Provinz: auf Celebes, zumeist im Nordosten: *C. Ricdhanum* Engl., *C. Greshoffii* Koord., *C. articulatum* Engl., *C. Koordersianum* Engl., *C. solo* Engl., *C. Treubianum* Engl., *C. Valetonianum* Engl., *C. celebicum* Engl. (= *C. poeloetimbeo* Engl.). *C. asperum* Benth.; auf den Molukken: *C. decumanum* Gaertn. (*C. Canqriopsis decumana* Miq., Fig. 211 T, Z), *C. longiflorum* Zippel. — In der austromalaiischen Provinz: *C. Tapporae* Lauterb.,

n>f Stimbava nm*t*aiiih(>ra, um 1200 m. — Papuusisehe Provinz: im westlicften Xeu-
 G uie: C. filipinum (Lam.) Engl.) iKif. ill §—§), auc|t in Timor tind aittf deti goJl*ien; I legl-
 MM Mi<.. ;tucli af Amb(*iia; im nordfatlidien Neu-Ouiiiea: C. usprum Btinth., audi hm "B ^



Fig. «». J—*C. omtarium* Led^{maauil} l^{utor}]; 4 Habitus; B Teil dan BlUentttande*: O J't; D Blüte
 nach Entfernung <er Sep. und Pet.; E Blüte Im LlnffKtctritlt. — F—O *C. amylaena* Lauterb. f Hia-
 tus; O (j Blüte: ff dlwolbe Ira Langsschnft; J 9 Biilte; A' dleselb* nach EütüilM»«(g der S<p. uni
 It dieielb« Im Lt'gssL'hnft; if Ov&r ka. Qn<rocbnlW l A' Fratbt; Q dleselbe ira Quorachnft. (Nach
 Lauterbach

lichen Neu-Guinea und auf Celebes; *C. pichypodrum* Lauterb. und *C. furfufaceum* Lautero., Im Sepikflußgebiet bis zu 400 m; *C. aemulans* Lauterb. (Fig. 213 F—O), kleiner Baum, im itani-Gebirge bis zu 1000 m. — In Neu-Kaledonien: *C. trifoliolatum* Engl., 6—8 m hoher Baum, um 200 m. — In indisch-ostasiatische Provinz: *C. dnereum* Guillaum. und *C. rotundifolium* Guillaum. in Cochinchina. — Auf den Philippinen: *C. gracile* Engl. (L., Mi.), *C. Barnesii* Merr. (L., Masbate), *C. calophyllum* Perk. (L., häufig), *C. costidatum* Eln. (Mif, 1000 m), *C. heterophyllum* Merr. (L.), *C. lagunense* Merr. (L.), *C. miteite* Merr. (Mi.), *C. oşat* Elm. (Mi.), *C. palawanense* Elm. (Palawan), *C. racemosum* Merr. (Negros, Mi.), *C. robustum* Merr. (Mi., Stmar); *C. Toncalingii* Elm. (Mi., 450 m), *C. unifoliolatum* Merr. (Mi.), *C. urdaneten* Elm. (Mi., 1675 m), *C. viosum* (Blume) Fy Vill. (= *C. Cumingii* Engl.), *C. minutiflorum* Engl. (L., Palawan, Mi., sehr häufig), *C. Wenzelii* Merr. (Leyte). — Melanesische Provinz: Fidschi-Inseln: *C. vitiense* A. Gray; gamoa-Inseln: *C. samoense* Aigl.; Tonga- oder Freundschafts-Inseln: *C. Harveyi* Seem. (Zugehörigkeit dieser 3 Arten zu der Serie *Choriandra* zweifelhaft, da *Androzeum* nicht bekannt.)

§ 4. *Tenuipyrena* Engl. l. c. 136. — Stam. 6, nicht verwachsen, an der Spitze des Diskus oder unterhalb des oberen Randes des Diskus stehend. Endokarp dünn. — In der südwestmalaischen Provinz: auf Malakka: *C. rubiginosum* Benn., *C. kadondon* Benn.; auf Sumatra und Borneo: *C. rostriferum* Miq.; auf Borneo: *C. incurvatum* Engl., *C. fragile* Engl.

§ 5. *Vrceolata* Engl. l. c. 142. — Kelch meist urnenförmig. Pet. im oberen Teil keulig verwickelt und bisweilen zusammenhängend. Stam. unten in eine ± lange Röhre verwachsen. — *C. divergens* Engl., mit gedrehten oder 2paarigen Blättern, auf Borneo; *C. Vrieseanum* Engl. (Fig. 211 X), mit 4—5paarigen Blättern und kurzer Staminatöhre, auf Celebes; *V. rigidum* Zipp., mit 12paarigen Blättern, auf Neu-Guinea (Fig. 211 F, W); *C. Ledermannii* Lauterb. (Fig. 213 A—E), mit 8paarigen Blättern und zur Hälfte verwachsenen Stam., wie die folgenden in der unteren Waldregion Nordost-Neuguineas; *C. Schlechteri* Lauterb. und *C. fulvum* Ait., beide mit an der Spitze zusammenhängenden Pet.

Sekt. II. *Triandra* Engl. l. c. 145. — Blüten mit 3 freien Stam. J. Perkins (l. c. 92) hat bei *C. carapifolium* Perk., welches nach Merrill (Enum. 351) = *C. luzonicum* (Blume) A. Gray (Stammpflanze des Manila-Elementi) ist, Blüten mit 3, 4 und 6 Stam. konstatiert und bezeichnet es als fraglich, ob die Sektion *Triandra* aufrecht zu erhalten ist. Da Merrill 11 *C. triandrum* Engl. als Synonym zu *C. luzonicum* zieht, wie mir nach Vergleich der Exemplare scheint, mit Recht, wird die Sektion aufzugeben sein, wenn von anderen triandrischen *Canarium*-Arten auch hexandrische Exemplare bekannt werden. Bis jetzt kennen wir noch als triandrische Arten: *C. caudatum* King, bis 19 m hoher Baum mit 2—5paarigen Blättern, im südlichen Malakka und auf Sumatra; *C. lineistipula* Lauterb. et K. Schum., vom nördlichen und nordöstlichen Neu-Guinea; *C. appendiculatum* Lauterb., vom Etappenberg (850 m) in Nordost-Neu-Guinea und von Ambon Hitu der Molukken.

Von einer Anzahl Arten sind nur die Blätter, von anderen nur die Früchte bekannt, und demzufolge können sie nicht oder nur fraglich einer Gruppe (§) zugewiesen werden. § 5 ist am besten, ihre systematische Stellung offen zu lassen und sie nach ihrer Heimat zu gruppieren. Südliche Andan-Inseln: *C. cocdneo-bracteatum* Kurz; Sumatra: *C. spectabile* Miq., *C. subrepandum* Miq., *C. euptefon* Miq., *C. dichotomum* Miq., *C. mahassan* Miq., *C. serricuspe* Miq., *C. patentinervium* Miq.; Java: *C. kitenga* (Blume) Miq.; Celebes: *C. Minahassae* Koord., *C. emarginatum* Engl.; *Amboina: *C. simplicifolium* Engl. (da außer den Blättern die großen Früchte bekannt sind, so gehört diese Art zu einer der Gruppen *Crassipyrena*, *Choriandra* oder *Triandra*).

Endlich existieren von mehreren Arten nur ältere unvollkommene Beschreibungen und keine Herbarienexemplare. Diese, sowie auch mehrere Synonyme der hier angeführten Arten (namentlich der Philippinen), findet man in der angegebenen Literatur.

C. sumatranum Boerlage et Koorders (Stamm mit Stacheln besetzt) gehört zu der Gattung, wie der anatomische Bau ergab; *C. pumilum* in Ann. Jard. bot. Buitenzorg XXVI (1912) 210. — *C. connarifolium* Perk. = *Protium connarifolium* (Perk.) Merrill in Philipp. Journ. Sc. X (1915) Bot. 30 (*Protium philippinense* Elmer).

Notizen. Alle Arten enthalten reichlich Balsam und liefern große Mengen von Harz, das meistens technisch verwendet wird. Auch werden die Früchte derjenigen Arten, welche ein äckeres Exkarpititzen, gegessen desgleichen die Samen, aus denen auch Öl gepreßt wird. Elemi-Harz liefernde Arten sind vorzugsweise: *C. commune*, dessen Harz zur Füllung von Packeln dient; *C. luzonicum* (pili, pisa) verbreitet auf den Philippinen, Stammpflanze, des Manila-Elementi (von dem die Eingeborenen Luzons, nach Beibringung tiefer Wunden, jährlich 4–5 kg pro Baum sammeln); *C. bengalense*, dessen Harz als ostindischer Kopal in den Handel kommt; *C. rostratum*, von welchem das schwarze Dammaharz stammt; *C. strictum* Roxb., welches das Alribeharz liefert; *C. zeylanicum* auf Ceylon; *C. Schweinfurthii* in Zentral- und Westafrika (Afrikanisches Elemi); *C. paniculatum* auf Mauritius, welches sehr

i) Merrill in Bur. Gov. Labor. Publ. XXIX (1905) 51; Bacon in Philipp. Journ. Sc. IV (1909) 93.

große Mfiigj p kellen Haraes liefert[^]— E B b a *e FftiVh t e lief era: *C. bengalense* und *C. nirjntm* (Chineseg lives). — E B b a r e *S a m e n, bis 70% halbfestes Fett enthaltend, * geben namentlich {'. *commune*, *C. decumanwu*, *C. n/luccanam*, *C. hmonicum* (Philippinen), *C. polyphyllum* (Aen-Guinea) und *C. oleostim*. — Bas aus den Samen dieser Arten gepreflte Ol findt eowohl als[^]peiseOl wie als BrennOl Verwendung oder iat dafiir geeignet. (Vgl. aileh M. Krause, Eine neue Fett-/rudit aus Deutsch-Neu-Guinea, Canariim polyphyllum, in Tropenpflanzer XVII [1913] 147, J50.) — Das Hofz wird- am jmeistn geschatst von» *C. bengalense* uml *C. paniculatmn* (Lam.) Beuth. (C o l o p h a n h o l z, B o i s d e C i o l p h a n e auf Mauritius). — Über das Holz von *C. tonkinense* 'Epgl. und *C. niijrmit* > Lour.) Erigl. vgl. L. J. H. Lecomte, Les Bois de l'Indochine (1923—26) T4G—*8 pi. 47.

A. P. West, The composition of filii-nut oil, in Philipp. Journ. Sc. XXIII-(1923) 269—276 (*C. ovatum*). — Über Canarium-Oele vgl. ifalden, Anal. Fette (1929) <51.

* Eine los[^]ile Art wird als >Canarium spec* axis den pluvialen Bafialttulen von Kamerun abgegeben (Men-zel in Beitr. J. geol. Erforsch. d. Deutsch; Schutzgeb. XVIII [1920] 27).

12. Canariellum'Kn<rl. in E. P. 1. Aufl. III. 4. (1896) 242. — Wie *Canarium*, aber mit f:rober, fast kujrelliger odor verkehrt-eiförmig[^]ar Steinfrucht, mit dickem. 4>antif'em, 2fache-rigem Endokarp;#Zweige ohne markstahdige LeitbUndel; Blfttter einfach, eifönnig oder verkehrt-eiförmig[^]r, stumpf oder leilit ausgerandet, unterseits dicht rotb'Vain bebart.

1. Arl, V. *oleiferum* TBaill.) Engl.; ein bis 8m Moher Baum in Xeukaledonkn (Fig. 214).

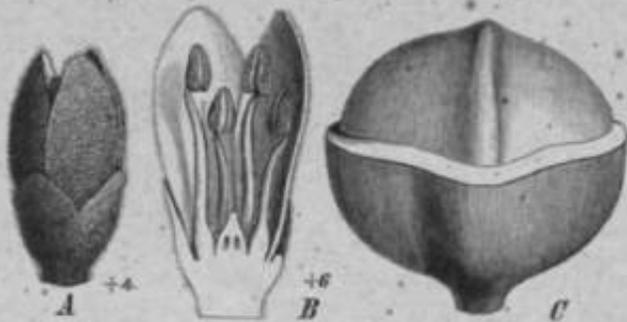


Fig. 111. *OanaHeUum tUiftrum* (Ball.) Engl. -4 Illilic; II dieselbe im yung Bachaltt; C Frucht nach Entfernung der ober<n HS.lfte des Kxokarpes und Mesokarpes. (Aus E. P. 1. Aufl.)

13! **Pachylobus** G. Don, Gem Hist. VI (1832) 8J>: Engl. in Er-P-1. Aufl. III 4. (1896) 242; in, En-1. "und Drude, Veg: d. Erde- IX, PiOanaenwelt Afrikas III' 1 (1915) 782, 783. -r Wie *Canarium*, aber meist fiind (lie Stam. auferhalb des dreiten Djskus am Grunde jnsertiert: 2—Sfiicheriges Ovar. **Frucht** 'init fleischipem Mesokarp und diin. IHIM Kndnkiirii. mit nur einem fnichtbaren Fach: Kt'implms mit **langem Stammchen** und dickflei-rtii<ren, fiedtTeiligen Kutyledon'cn. — MarksUlndige Leitbiindel ii'hlend.

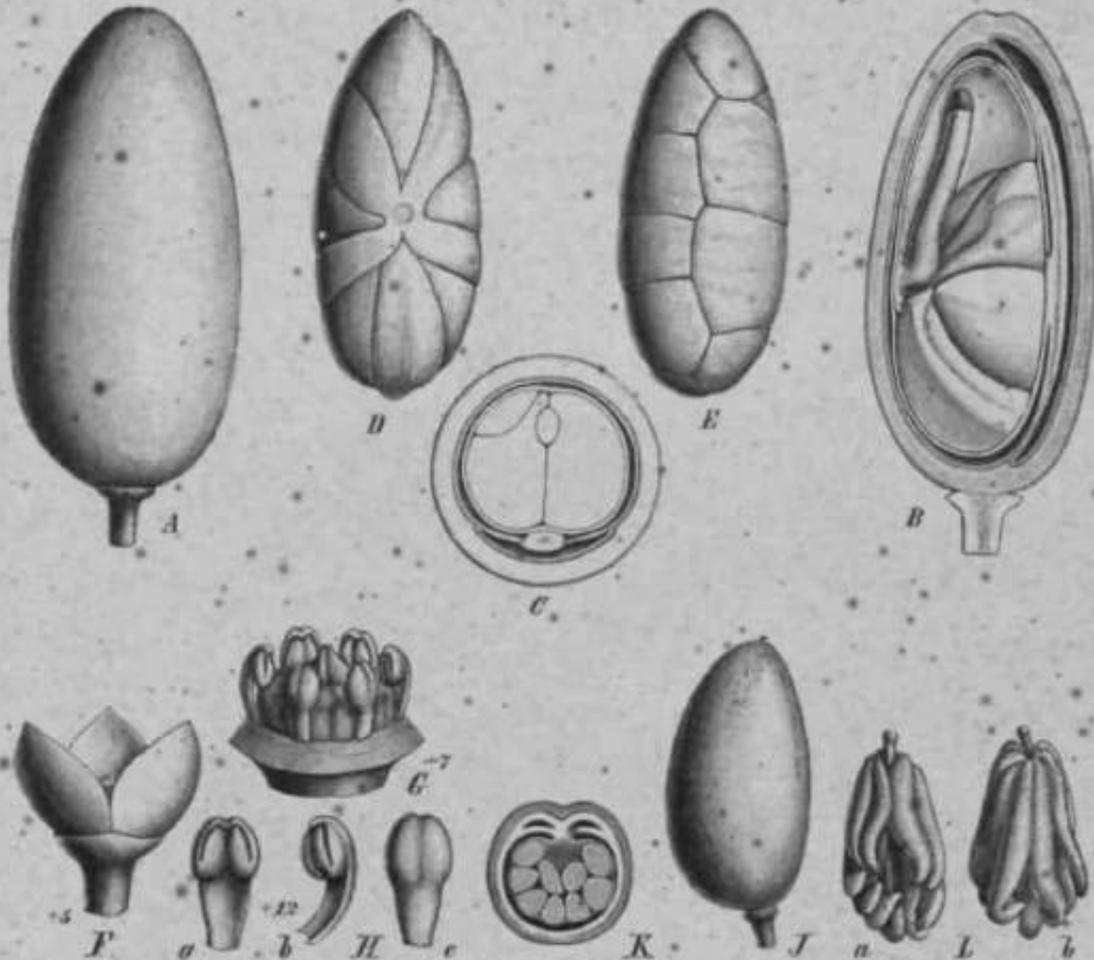
Withtige neuere Literatur: L'rban, fBor die Fruchte von *Dacryodes hexandra* firiseb. und *Redii-igia bahamifera*, in JahTö: bot. Gart. und bot. Mus. Berlin IV (^86) 241—245. — Engler, Burs, afric, in Engl. Bot. Jahrb. XV (1893) 99—102, Taf. III; XXVI (1899) 365, 366; XLIV (1910) 137—142. — A. Guillan in, n, Sur la vaJeur et lea tiffmites des gemes *Santinu,sh*. (Engler), *Pachylobm* (Don) et *Dacryodes* (Grisebach), in Bull. Mus. hist. «atur. XIV (1908) 155—169, pi. IV; Rechefthes sur le genre *Pachylobm*, in Journ. do bot. XXII- (1909) 1—19; Bureer. Gabon, in Bull. Soe. bot. France LV (1810) 263. — II e m s l e y in Hook. Icon. (1898) t. 2566, 256V. — I' c l l e g r i n in Bull. Mus. hist, natur. Paris XXVII (1921) 447^48 (2 neue Arten von Franf. Kongo); in Mem. Soc Linn. Nonnandie XXVI 2 (1924) 50. — E x e l l j Pl. Go&sweler. in Journ. Bot. Suppl. I (1927) 60 (2 neue Arten von Portug. Kongo). * — H u t c h i n s o n. and D a l z i e l, Fl. West Trop, Afr. I (1928) 487. — C h e v a l i e r, Veg. util. Afr. trop. frang. IX (1917) 118 t. 9 (*P. eSulis* var. *sylwstris*).

Sekt. I. *Eupachylobus* Engl. in K. P. III 4 (1896)*243. — Sep. nur am Gmnde vereint. — Etwa *16 * Arten im tropiechen Westafrika von Sierra Leone bis Angola, zumeist iin KUstengelSnde, ostwärts bis zum Ubangi und mittleren Kongo. In diesefn Arcal ist weit (i. T. wohl durdi Kultur) TerbreiteJ: *P. edulis* G. Don var. *mubafo* (Ficalho) En'gl. in Bot. Jahrb. XXVI (1699) 365 (= *Canarium mubafo* Ficalho in Bol. Soc. geogr. Lisboa, ser. 2, p. 611 et PI. ut-^{XIT}portiiig. 115 =; *C. saphu* Engl. Bot. Jahrb. X [1893] *Id—facylobits saphu**Eng\ in E. P- [1896] 243; 10—30 m hoher^Baum mit 4—7paarigen Blattern mit unteren eiförraigen und pi-^{ieren}linplichen Blattchen mit TriiufeUpitte und mit gioBen bis 5,5 cm langen Und 2.cm diekeii triiuh-ten. Die sehr beliebten **pflaumengroBen** Friehthe O'ig, 219)-werden. ebenso wie die von Kamerun *Schweiiifurthii* und von *C. Liebvrtiatwn* ala mbafu¹) oder safu oder init **Umliefe** klingenden Namen ibezeichnet; der Baum wird in Kamerun aueh bebuhago und bamisa (Bipindi) ge-ii;miu. Dir Frfichte sind bei der Reife blau und von .teTpfIntinalinlifhem Geruch; das riitljenc lti[^] graugelbe Holz des Baumes wird zu Axt^tiiek'ii banutzl; der Baum ist auch Teich an Harz.

*) Man kann, wenn die **fengeborenen** von mba fu sprechen, nicht okne weiteera **annellen**. da6 es siU um *facylobus edulis* haedelt. *

das turn Auspichrn tier K ale b as sen ^tjtmureht Vird., Dfc **V&rietXt Pretusii** iing!., bei Victoria in K<artorn), dor uncchte Saphif? isi ciu **grofiei** liaiiu mil Invih-r K'one, entfernter stehen- (Jen and grtilforeii ^4 >; QB dinj HlaMik'dirrn, rriijn **wftrigei** putschnieckemle **Prflichte**. 13 andere AHeu von *Pachytobus*, zimt Teil noch unvolktJIndig bekunnt. .-iml In ,d>n westlclipn „Waldge- bieten vim Togo Ijis G&biin zumoist iin **KfluWtgelfndQ gi toden worden**. Es uifigci] hier **noefa** genannt seiii: I*. *Ledermannii* Sngl. vonCamjio in **KameruH**, I^J. *Zenfari* "Kngl. von **Blpt** adl in K^iniTU. I*: *Tessr/tvnnii* EHI^I. von Spanistli-Huiiif-a mill **P*.Bu*** *tneri* **SStgL** V#H*:II.HII. **jJlca** Arlcii mft bnKei.Ukhen **Blftdaibt'ttdiWi** in [HferwSfdetD.

> > k t. II. *San lir idi urn* Pierre iStkt. dsr **Gattoog** *SimHrlops&*) in Bull. „Soc. Ling.



fti;. tftft. A—K *Ptubylabus nulix* O.Don *f. **wnia/ii** iHrniHn Engl. /i Friu-ht; /* **UtBgnchnltl** ilu reh •ilt. i'l)ii., in •leut ftitilleii l''at'h don e^ii'-n K<iiyl<il>>n (Tilt dent feJlliiinu'liti! nmt dns **zusammengedrückte** •terile **Fmch iwlgozid**: (7 **Oaenebnltt** ilnrch die **Frm-lit**; **lt CcIntUng** von **hlatm**; £ **denwlbe TOO** vnrr', itlo dlcken r>Htjn,n ^r **K«fe)bUtter** zoigond. — **F—L I**, **baminu** (OrUeb.) Kntii. P HI lit*; O dlesclbc uilch **Kutformvmft ik«i** Pet; **H** Stam. von Vorn, von d<-r **SdtJ** utul von **tifstea**; **J** Kruchtr A' dieSi'lbe **Itm** •iuersclnttt, "'fau^ I^II. **mlt 2 stwilra** **FSobern**, **niriscos** nur **mlt J** "tifrlt*; ^ **Kmbryo'd** eln **Kotyled—i von-vorn**, (> tferumtf Emlyyo nm *r **Sufi** Uil **K. t'.T Aofl.**

Paris (1897); 1282: KngH in tittl. **.hilirb. XXVI (1899 ;Mi.** — **Stielotueai** det Blattchtn init lamgLn **Geniculum**. Fr>ic)it,(nut von den **btid&n*OWt8B** Arii-n liokimnt) **MMttf** •if>nnig. — P. **JTlaineau** (Pierre) Eugl- in Uabun, P, **Afzclii** Kfigl! in Sifirt LCI-IM. /'. **Ifartiwi** En^I. in Niporien. s c k t, IIL **Ti aery ode*** **VBU** (ala **Qsttuog**) iu skflvt. nyinrh. **SatdL** KjiK«uhav, VI [SIO] **115**; Engl. in **K. i'. J. Aufl. III =f** (ISMi 2J8¹), — **Sep.** in t>ingi **brafft a**, **bwl scgeBfnxten**, ,rhffsspl-

'i Hci rlt-r \'-n-iuigitflg von *Pachglobus* uod *UaerjfdQu* uflir narlf ili-ii Hegelii wx Name *Dacryodes* als alterer gewahl werden mussen. Ich habe jedoch diese Aenderung nicht vornehmen wollen. •la P: ngl o r *Pach*(*lobus* pc-wiUli linflr: zinlpm **dflrfta** *bwrgvdt* i selbsttndlgon Wert **bfiftJwprachfli**. • **Dur** Name /'. *JtexantrHS* *gabX* auf- *Amijris* /u-xandra Huiiulnui (**Prodr. i'P. linl. ooc** [fifSS] :Jli /urn. **kt** **lirhfr** *Dacr>/ode\$* **hexnndra** UrL^k, pin **Same**, der jedoi ii **ketnc** **Bere^hti^tng** hit, da /*. **atctfta** **Vahl** vorangebt. — Sfaeh **Kid t*** y pOfocont] <>r i*i, **HlSti** 84ft, 160, :<>> werden **.u**, **Prttehta** von **Caturhtn** ilnrch **Aflun** und **Vftgel** vorhrt-i-et.

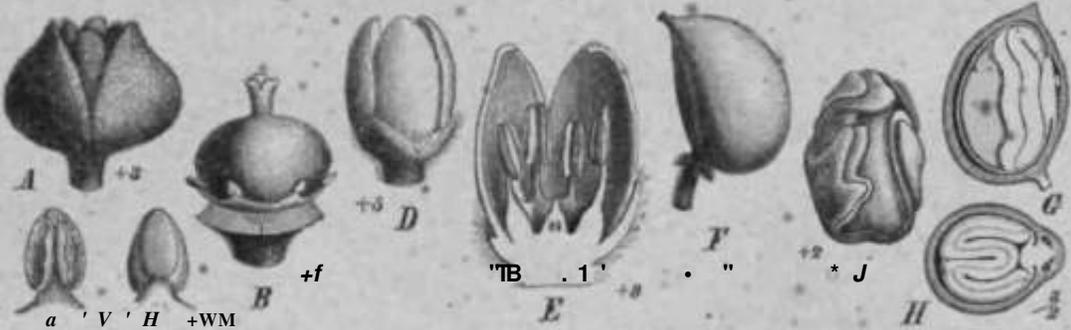
H, Harms, H

förmigen Kelch vereint.

eiförmig. — *P. kexamhm* (Hamilton) Kiigl., holier Bium mir ff-ifl, kjilil-!!, ledenutlgem I—paarigen Jllautirn uod liliiptischen, Bfcumpfa Bliittdfes, sal Dominic*, tfttrtaique and Portorico (Fig. 215 F—L). — Urb *n, Synjii. VntilJ. IV (1005) 388. — B r i • t - n and W [Icon, Bot IVrLori." 1 11 (1928) 462 (unto *Daeryo&ts exceba* Valil). — Kim? sweifb Art (H««r Baktion isr / . *Mruvkaau hooamta* (in Eug-l. Bat Jairb, XXXVII pan; ri;li in font [Haanwo}, nail etflfleren, IjocMgen BlfittenL

Interessant irf dk Fi-agu. wio *P. he&atdfus* odstandtjii st- in mag, wie und wann wohl der *Canarium-Typus*, dessen giofie^Uinfrttebte juf ilnu Konlim-uL vobJ dnroh SIJ^OtlWB W! Taut- btn vcriiri'jn-t. werden" kennten (KnolwcliiHi^fii liegi-n nlehi vnr •, von patimlicjt iiedi Mada- gs>k.ir «nd ^ffik.i und, von hifir un'li Wfstirniict ^ebutgl jaia tug. FLIIT7.II i't zu bemerken, dali *Pocfylobui* nicht uibeiiingi, von *t'mnrium* abgeli tet w • rjen mutt, waBern nach dlrekt vom ^ProifWi-Ti^piis utistanunon kann. Fill die I tate • Ina lunt uarde der Dmstalia aprechfcb, dab •wir bci *Ppm&lo&tu* vi- b«i *PtoSvm* flnen Ureilfn. ilifkon, iotruuimniten pefelno wrtnaon.

!! . s . i . - r . . 1 - t - in ivih. Bot. *QmmdM.* W.xil t. flfltt n- — 154 |>I W PacAj/tolw *marrop/iifUun* IOIIVJ [5ngL ft«tg«rtall: Stacabon • aschelliwwe unJ aurb SohAdhiuire, mit |>riiten- haaren kombintart mid mil vwftestt{tsn Stralilzeilmupitzoi verachBnj i- n-i-r |iapillfit i ausgebildete, steinzellenartige *ami* im-ifi 'hiri'li HTU«elartigp, parallel *)ir itUt'i.i-In- gelagerte Fortsätze ver- wkorte IiiiiiltenhaArc dec uoteren EpirJf-nnU >ll(ioblasten).



Big.«e. .1 C s.,t,i;-i *QrifUHSI* fl|t".k. fi Kutrl. .1 Bint.: /; IHskus AntlrO*««" on'1 Gynäzeum; i Stam. Mm v.,r(i miii vim illiitui." >/, y s. *manu(i>it* A. W. Bcim. O Bluti-; £ WugMohnlitt dunai etl«wH«; f Krui-lit — iv r-v .v. ;*/.,*,*,*,*, \. w. n.-imrtt. O LUNgaeehlitt dnreh «U JTraffit; // Quer -rlinlll .liirch dl.^vllm; J Kindry... | \n- B. I'. I. Autli

, N" it' / . >• h. /'. *fa sttufrux* (Tab ODU CO) liffiTit ill r'li'l)|i<h>ii Mongen Itarz. das in West- iirilii'ti aur lh-rst'-iliiiiijT van' F&rkeln dlaal i' ind I c T r e e),

• *Pachylobus'ththonuwMH* BagS WhOrt m *Sorindeia jugttuidifrijli* & Ollv. vir. *dahomcmte* A. phe- yjili'r; üt-Ti ti ui >1 au min in Bull. s>c. tmt? France IAI1 (1910) 414—*17 (in H J tchintl n a and DulKiM, H. WUJJI Trop. "Aer. I [J938] 487 ateht *P. dahomcxi** jto ^yixuvm «H P. Borteri En g).

* U. Santlria Blunw Mis. bo^IQgd. balav. I (&'>0) 209 t 40. — Blttten p y g amisch. Sep. 3. 7ii einem kleinen, bocherOrinigen, glicJiroaJlifr SlappigeO, in ddr Knospe k3ap- pigen Kelch vereint. Pet 3, am Grutide abgestutzt. k3^ppig oder fast daehig. Diskus ringfOrmig, fieifichig oder ddnn. in die SiaubRi^en flbftroglicnd.^tanou 6 oder 3 Bud! Staiuinoflien unterhalb des Diskosndee offiBi am Qrunde des *i>ku? in*ericr:^ Stantt- flildeif am Grund^nur weitif erweitert, waig liinper ^ls die Atltieren. Ovar etiflrnufr 3- aehr sclten ttttcherijr, mit je 2 hiogpndey SaJDWIMittifen im F:U'IL: dyiTel selir tatf*! Nflrbe kopfnirmig, 3—4]aj>ig. Steiifrucht eifittnoig Oder t&* kngclijj, mif t-xzonfrisotier, •ft gansi nafee an Grandl.befindlichei GrifT.i-i'ur. mit diimem Exoitarp ond ein*m ilflnnen, fast hol^igen oder krustigen, einfilclieriirt • Siehikern. Samt> eimeln, sdild- ffrtmig angehctet. mit dtiimef Bchale. *Embryo mit unieglmmtBlg eespsltenen, zu- saauribogelalteten KotVledonon iqid dftDaeat, ?ach oben gekehrtem Sttoimchen* — B»IMfi|Bfchfl B-himo ohne niarkstaiuii^ LeitWliuIet, mit kurzha-irigim oder filzigen- jungen Zweigen, mif fcbwechselnden, unpaaria; ^fiederten Blitttern, mit wist z«g'e' spitzteif BUttclun an Slielchen, die an den.Ettten an^eschwollen sind! Blitten W lein, so kiirz'rii Stielen, in ^H^animengesetzten, .acliselutiindigQii, Teichverzweigten Ri-i'ii!

Etwa 50 Arten, von tier nnUiiiischen und papuiisiclifsn Provinz bis «f ilen pWKpplnen. SekU«I. *Trigonochlamys* (Hook. I. in Trnnsact. Lion. Soc. XXIH [INW] 170 • 27; ala Gattung) Engl. in E. P. 1. Anfl. III. i (189BJ W*. — Staia. 5; Staubttten unhsn i». ^{tiil)0} » kurzen

Diskus zusammenfließend; Antheren dtii SttufbSdet} am Uii'-k-n Mtlfcgeiid; ^3teinfruch1 fjt< kugelig, schief, mit g;>7, axxantrtediet UriffH^jujr. — A. BISfter bridewdt! k:ihl ruff Ansiatiiff- dt'r kurzhaarigen Nerven: „S. partnflnm Engl., mit iti'incn Blifea, iu Borneo: S. (irii(it)ii (Hook, f.) Engl. in Malakka ^Fig. 216.4-f.1: S. bortunfta Eagt in Borneo, bdde mil graBen BJQten. — B.' HISUtr cmtanelti dlehf bebaart; .s. moiltn Bngl. uul .s. temrjofiti EnflL.ui Bom<&.

Bidlej II. UaUj IV'imi!-. 1 188 380] hat (J< Gttt&ng Triijunurhlmtiifa wiederhi.rgt.'ftU'lt und runi ^ Am i., aainiich iuBksr 7¹. QifiUJU Book. f. mwib 7. grwidffOta Bidle? CBlAfei iM onj laog. mit raqtiQ^gen nJRpfedWD IHSttelium; HltdPn uiit 3 freien StAm., Diftnu kahli. *

Se k t. II. E*9<I fl <r* a Knjrk in E. P. 1. Anfl. 111. 1 (1800) Sgff. — Staqi B; Stanbttdto u der AijDenseit«des iii^kn- ttoaitcend; AnthBrm dm StanbtSdra am EQekeo anlegend. Stdndrnolrt chief eifOrmig¹ od(r scMef kijfelif. nnt stliir ix'jt'utrFsrhpr Spur des fJriffeK olt nahc ;ini Grande,



Fig. 117. *Sattirla Urmprocarpa ijnvr.* A HnidHi*: ft Bltitf - C tflawllse nu'h BatfNmdng vim Keleh untl Blumetikrmie; i) tile^elbe tin WngWOboltt niitli Etnftitumng d< I'I-I.; C h'rlfht von IIT Seite; f clieselbe usn M^gadretlii O F'rucht !tn tiuerBolmlii - {&ldualt>e im iJuiOM-linirt. (Xnch La u II'r l>nell.) •

ATtea <e.r s U d we B^TH a h i i s c h>n Provinz B.idle;, Fl. Malay fVnins. I Firoqi VTA QU^N IIIJSAJ 4H.Y—4XMI^

It I it t c it T i s . p * n ! a i t g f v a l a d i e H I l i t t e t o < t e r s o l a * p < r I e ! i e a c . - A. Blftttor 6—8j<iiiryT (0,3—1*m lanp): .S. *Khi//H* Kngl. f= S. *floribuitda* King 18it3 . mm K. Sdhunuum [1389]), bi< 10 ISL holier Baton; ;mf .M.il;ikU.i. - B. Blittor 4—3]aar^r: S. *tola* ,>iiii. King (sayang^, ki^oiiiiiiiiii, /,§ :ij rn hohst Bantu Jiitt etwu 4—*> ilm limpf-n B:ii:tf-m unit hi< 1 tit Ltugen Ktspen. bfiulig auf M&lafcka. - C. BUUei :i -Spaatjp 8. *foiKicuUtta* Bonn., \>~ US ;u hoher Baum auf Malakka. — D. BJattJr 2—Ipiwrig: S. *cirijafa* B!. mf Borneo.

B'ililteinriBpen kdrzeT als d1 fl Blfttttr.

A. Junge Zweigt¹ und BIUtnatkle (lxijr Oder boratifr. -^ Aa. BltttdHfl mrteiMitB tnJt Ausnahme rtrp Nerreqi kahl: S. *centata* Bonn. auf Malakka: S. *rwHytewa* Bi> holier lisiuin :mf Sumatra. — Ab. BBttchen mitersoigt ± dit'hl Ulzi(i. — Abf(. liijl].-n (1<T I'Intrchnu auch ohpr-seits lily:ifr: > pUosa Bngl ndl B,oraao; S. /w<^(fc>,v n*Bt. atrf Nuuuuini: S. *tmittiflnrti* A. W. Benn. auf Mulakka (Fig¹. 216 D—F). r— Ab^ . Rippen tier BHUahai obtts^ti kahl: S! n>nf<rtn A. W. Benni. auf MiUakkii; S. *U'railii* Kit^ ba IVr;ik. w- B. ?mgc Ziralgl kur/. roitfarbi^- oder*sttlich-bfcattg odtr weichhuarig., die Blatter biswdlca kohl. — Ba. Rispci^ftvilar, v<m Qrund an., vt- *zwt'igl. — Baa- Seiteimerv^ n drr BIUthea 7—H: S. *pubmila* Bcnn^auf sAlttkku, — BR/J. Seiteniiprcii ilcr Rliitlchin 15—14: S. *BeccarU* BngL aut Borneo; 5^ *TyysmannU* Engl. auf Ceratn; S. *ublongifolia*, Bl. QnM, S. *Mainytiyi* Ilcnn. und *Catinr. euplvron* Mk.) auf Sum...

und Halakka. — Bb.# Rispon ajiliar, vom ipiteratet Iriifl oder von d'ra Mitte an zwtigt. — Sba. Sfidnnerviln 5—6. — Bb-i, Seiteiuema absteheinl. — Bbcll. Hitter paarig: 8. *apiculata* Btnii. iui Malakkn und Sumatra, r- Bb«12. BUTter 2—3paarig: *S. glabryfoiia* Enjl. auf Borneo. — Bb_uII. S^tenKnm anfstoigend: *S. montana* HI; in Bergwaldern Bflrneofli—Bb/S. Seheoner^sn 10—15 oder im-hr. — Bb^JT. Bliiiter fielAerfleite gam ksh: *S. iaevigata* MI. ffröBer Damm iuf Malakka; *S. caesia* Engl. auf Borneo. — Bb^'II- Biattuhn untercraefts an deu Hipptn weichliaarig: *S. rugosa* Bl. auf Borneo und Sumatra'. Unsicher rfd 5. *rufesaens* Bl auf SumaSa uiid *S. ^rostrata* Bl. auf Bonitsa. — C. Zw'cigw imcl Blatter suwie auoh die BIOTeti Jcabl: *S. mocrorpo* King and *S. Jonglfolia* King auf S£tl*isä.

Artender papqasischen Provins (mchXs ut« rba efi ED Ettl. BoL* Jahrb.

Nov 1 (1921): 332—340):

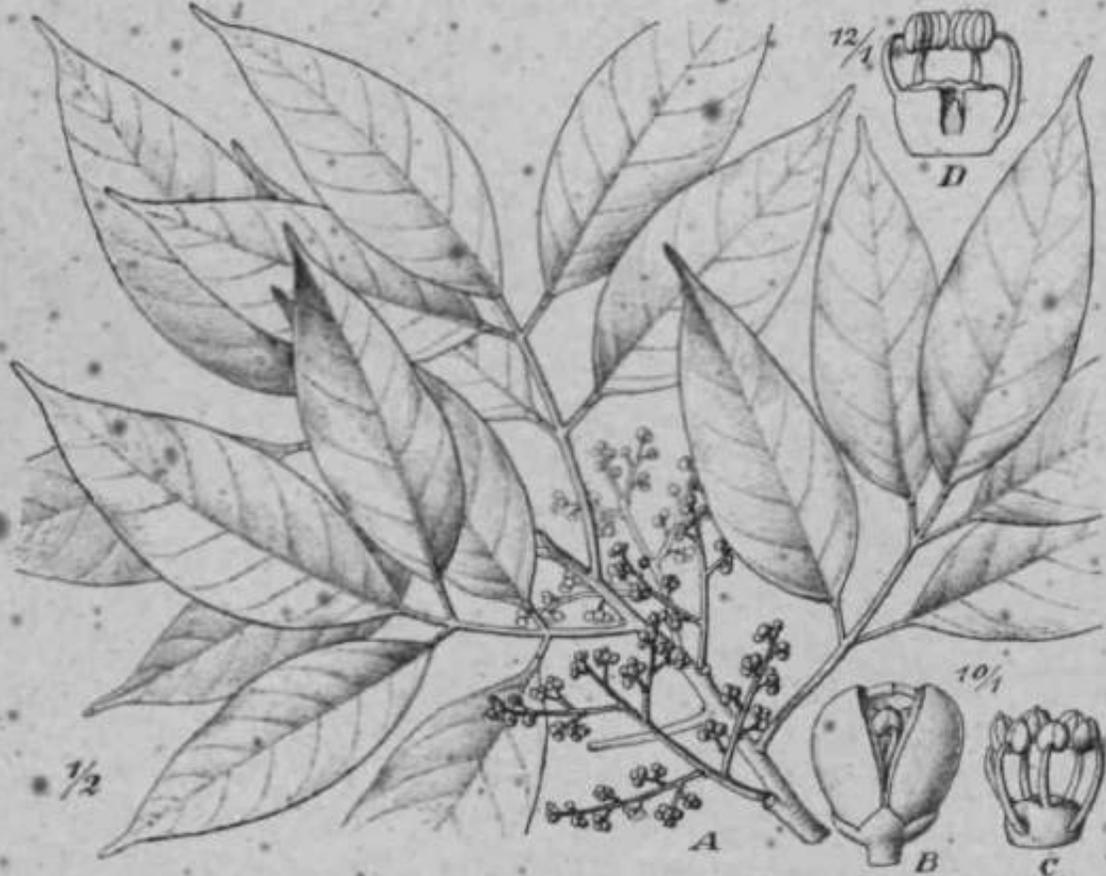


Fig. 218. *Santiria antisandra* Lauterbach. A Blatt; B Längsschnitt; C Stam.; D Längsschnitt. (Nach Lau terhaeh.t

Blütenrispen o lani: wie die Blätter: *S. "Sciilehtwi* LfHicrli., im Kani-Gerge, ran 800 m.

6nitenri9[tL»n*ic0r8efnls ditflilfttter. — A. Blätter und Zweige glatt. Endknosptu miunter scliwach Olzig. — Aa. Blätior Spaarig. — A&a. Blatt^bcn#ber 7 em laof? *S. floribunda* K. SchuDL, im Vferwald von (.nitaniin^iafen, wio' <]*** vnirne verwandl. niH *S. TryamamU* &&. •, *S. MpUunshi* LwOeAn Ma aft ra Imher Bauwi- um FuB d«s Bflngatbergea • in(Sejt&gi blot? *S. altu-iuiM* hauUnh.. «ip di* Torige mil *S. fiaribunila* K. Sebum, vcr wandt, in dit-hum, hnhem t'nrald 0 S-rdost-Xe-i-Gaine», tnn 60—800 m. — Aa/?, Bljltchen unt(5 rta^anm *S. LedfrmannH* Uaterb^ bh S m hobi-r Bann, ahnlich der *S. wontna* Btam.9, WJ Etappenberg in NÉ»rdo*t-Xe»-Ouim« am 860 m. — Ab. Btttt«r *ipxzig*. — Aba. Blyttciien papiw-i artig, Blütenstände 4—7 nn baig: *S. teooftho* Laainrb. hi Nt)rdoi>VS*u-".itmra um 4—MO >" ~* Ab. Blättchen led Tig: *S. mMdMa* UaU'rb, am Lordbwy im Sepik-FluU^bift um 10W> m; 5. 9 *LautvrbaHm* Eng-l. f= 3, «WaS LauI^rb. flteli. BOB M>-rfl ia PUTtp. -Tlum. Sc.X [19» Bot, 30), nut Luggesch. aj7*i Blait hen, v^namatt mil *S. LrHrrmnMtii*, v.i.<: rodge im Bergwald, voniOOO—13011 m. — A^ Blftttw jfedrMt: *S. trip/ii/lh* Lautfrh. im .S^iik-Flu6g«blet um S'OO—400 m, der *S. nuhiffena* nalicstehend. — B. BlaltuiUersoite langs der Nerves, junge Zwctge und Blütenstands behaart.: *S. arwmimta* K. 'Snhnm. in Nordost-Keu-Gmnea.

Arten der Philipainen:

Auf Luzon, in geringer Höhe über dem Meer; *S. cavdala* Merr., *S. elliptifolia* Merr., aufsteigend bis zu 900 m: *S. lagwlnsis* Merr.; auf Luzon, Mindoro, Sibuyan, Panay, Tsegros: *S. nilida* Merr.; auf Luzon, Palawan, Leyte, Samar, Mindanao: auch auf Borneo: *S. santctrrnsis* Merr.; auf Mindanao: *S. glabra* Merr.

* 8 e J t III. *Icicopsis* A. W. Bennett in Hook. f. Fl. Brit. Ind. I (1872) 100. — Stam. unterhalb des Diskusrandes inseriert, 3 fruchtbar, 8 steril oder fehlend: *S. Planchonii* A. W. Bennett (Fig. 216 G—J), bis 19 m hoher Baum mit 3—paarigen Blättern, in Malakka von Singapore bis Pprak; *S. lamproeurpa* Lauterb. (Fig. 217), bis 25 m hoher Baum im Sepik-Flußgebiet, in Nordost-Neu-Guinea.

Auf S. *rinnchonii* A. W. Bennett gründet Ridley die Gattung *Icicaster* (Fl. Malay Peninsula I [1922] 381).

• *Xekt. TV. Anisandru* Lauterb. in KsgL Bot. Jahrb. LVI (1921) 332. — 6 Sum., 3 rait freien, unterhalb des Diskusrandes eingefügten Filamenten, die die Fruchtblätter an der Diskusrand aufgesetzt. — Einzige Art *S. anisandru* Lauterb. (Fig. 218), bis 20 m hoher Baum mit 2paarigen Blättern, im südlichen Neu-Guinea im Sepikgebiet um 300—400 m.

Nach Merritt (Bibliogr. Enym. Born. Pl. [1921] 317) auf Borneo 13 Arten. — Ridley (in Kew Bull. [1930] 85—88) nennt 7 Arten *Samhia* von Borneo*.

15. *Santiriopsis* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XI, Beibl. Nr. 26 (1890) 6. — Sep 3, eiförmig, am Grunde wenig zusammenhängend. Pet. 3, eiförmig, spitz, 2mal so



• Fig. 215. *Santiriopsis haemifera* (Oliv.) Engl. A: Blüte; B: dieselbe nach Entfernung der Sep., und Pet.; C: Längsschnitt durch das Gynitium und den Diskus; D: Querschnitt durch das Ovar, in welchem ein Fach *ab* steril; E: Längsschnitt durch die Frucht, den Samen mit dem Kelch und dem sterilen Fach *att* zeigend; F: der Kelch mit dem Hütchen *ca.* (Mis E. P. I. Aufl.)

- lang als die Sep. Stam. 5, frei, außerhalb des Diskus, stehend, mit pfriemenförmigen Staubfäden und herzförmigen an der Spitze gespaltenen Antheren, mit nach innen sich öffnenden Theken. Diskus kissenförmig, die Balis des Ovars einschließend. Ovar 2-fach, mit 2 fertilen Fächern, von denen jedes 2 kollaterale Samenanlagen enthält. Griffel kurz, dick, mit 3lappiger Narbe. Steinfrucht groß, niedergedrückt, schieflig-kugelig, so daß die das fruchtbare Fach, von dem zusammengedrückte sterile absondernde Scheide fast horizontal liegt, mit schiefer Insertion des Fruchtsstiels und mit ganzseitlich stiellem Griffel, glatt, mit faserigen und harzreichem Mesokarp und mit einfächerigem, kräftigem, auiselfrunzeligem, innen glattem, laniertem Endokarp. Sanienschale dünn, glatt. Embryo das Endokarp ausfalkend, mit kurzem Stammchen und großen Karyledon. — Harzreiche Bäume, mit utipaarig gefiederten, leierartigen Blättern und mit axillären, sowie endständigen Infloreszenzen.

Die verbreitetste Art ist *S. trimera* (Oliv.) Engl. = *Sorindeia trimera* Oliver, einschließlich *Santiriopsis ovooides* (Jerce), ein 15—20 m hoher Baum mit großen, büschelig verbreiteten Stützwurzeln. 2—paarige Blätter und fleischige Rispen an den unteren Zweigen von Duala in Kamerun bis zu 700 m (wächst in Tohann-Albrechtshöhe, lokal in Duala). — Mit dieser Art sehr nahe verwandt ist *S. glandulosa* Engl. in Spatiisch-Guinea. 3—4paarige Blätter und fast kugelig-eiförmige Früchte besitzt *S. kamerunensis* Engl. im Bezirk Kribi. Durch besonders große Früchte (Fig. 219) ausgezeichnet ist die aus San Thome um 1090 m vorkommende *S. balsamifera* (Oliv.) Engl. (nach Hutchinson and Dalziel, Fl. West Tr. Afr. [1928] 7) auch in Nigeria und Gabun, unter *Pachylobus balsamifera* Oudemans in Bull. Soc. bot. France LV [1910] 265. — Endlich hierher auch *S. cbo* Pierre von Gabun. *S. Tessmannii* K. Krause Synonym von *Pachylobus viridiflorus* Engelm.

Santiriopsis trimera, abgebildet in Mildbraed, Wias. Ergebn. II. Deutsch. Zentral-Afrika Exped. Bot. (1922) t. 23 B. « #

» 16. *Scutinanthus* Thwaites in Hook. Kew Journ. VIII (1856) 267 t. 8. — Blüthen 5, oder durch Abort eingezeichnet. Sep. 5, bis zur Mitte vereint, mit klappenartigen

schnitten. Pet. ft, so Jang wie-tlie Sfc. khij-pig. **Bftm.** 10: Hfr^bfiden in t;ru'n der Kelch-
rtlhre **ogewsbr'iKin** IM^kus Ubergihend: Aritheren wie bei *Cannriu/n*. I'istill sfhr karz
^•stieJt; Ovar **Sftoberig**; (iriffel sehief, kurz, Narl* sehiv;ia **Slappig**, ani Ramie klein-
kerhig. Stetinfriichte ein^jmig, mit fleischigein Mesoluryj lml kn(johenhartem Endokar[
(lurch Abjtr#lf;k'herig. Tsamig. Same liant';nil, ohne Niibrgewebe. mit diinner Sfc
Kmbryo .mit kleinem, faat kfiulenfjmiig^m Stammchen unti laiibigen, ,ungeteilten, -Ierz-
fOrniigun, an den Randern oingebogenen Kotyle&one'n. — Bauui ohne liarkstftndige Leit-
bunijp]. mit genederwn Riattern, von der Tratsbtder Ciattung *Canarium*. [Jlutun biräun-
lich-weiB.

I Art. *Sc. brttnepea* Thwaitce, bis 20 m hoher Baum (m a h a b u l u i n o r a g i t s ») aif Ceyfon
von (Wl—1000 n (¥*£. 220). — *Canarium brunmtm* (Thwait.) Beddome. A. Sylv. (186* I.12T;
•**Trimeu**, Haudb. El. Cevltm 1 (18&8) 288.



Fig. 220. *Scutellaria bmitiu-t*, Thwaitce. A Billtu (m LKng->i-linlt; ii Gyiilzeilin; C dasselbe im Quer-
schnitt; ii Narbe
im Querschnitt J der zusammengerollte Embryo; A' dereelbe aufgerollt. <Aus E-P. 1- A«fl.)

Auszuschließende Gattungen.

Canarlastrum EngL m Bot. Jahrb. XXVI (1899) 364 besteht nach den Ennitelungen
von E.' &ilg auu Frilchten der Enphorbiacee *Uapaca* (E. P. 3. Aufl. 19c, 76) uod Fieder-
blittern. dk- vifilR-icht KU einer ?ni>indaeee gehfiren/

Porphyranthus Enpl«r in Bot Jahrb. XSVI (1899) 367. — *Pamtacea: Panda* Pierre
iBben.S.3).

Taplocarpus Sa^ot in Aim. sr-, nat (5. aer. XIII (1882) 392. — Sp. 1s *T. taitis* Sagot
in Guiana (Blatter sebr groß, *Ulilten* uabekaiint, Frilrlit* *rinn*rD an l^TM.vfl.

Zanha ffifitrn. Catal. Afr. PL Welviboh I (1896) 128. — *Sajnddaeeax* vgl. **ETagl*** '»
Pflanzenwe **It Airflow** III 2 (1921) 268, 287 (*TaH&topsis* Radlkofer in E. P. 1. Aufl. Naehr. I'
[1907] 208).

Fossile Gattungen.

Burserltes Bviry, I^kannt m 2 Alien: *B. vemsuelinna* Betty (jn V^rw.eed. O. B. N^l*-
Mu». LIX [1921] 574. pi 107 f. 7), aus den »rtiflirt4jnen von La SaJvadam in Venezuela. »^u(t
B. fayettensis Berry aus dem oboreozJlnen Fayette-Sandstein von LrmisiawB und TfeX*?^l
Be rry s Beachreibung vo» *S. venezuetana* grflndet sich alJerdiJ^ niir auf den Abd.0^
euiee mnzigen, unvol^tilndig erhalteat-n Fiederblattchens, das eine weitgehendte Ähnlich-
keit mit c'n HiatiU'hen von *Bursera marimba* besitzen soil. • •

Sumatrojtylon d^n *Bexgitia* V*-rh;mdcl. Geol.-Mijnb. Oen; JTedorl. en Kol. VII (1923)
148; mit dar *pbuigen*. Art S. *MotUi* iKriiusel) den **Betger** (-AMcardinxyivtt MoUii **Kräusol**
1-*. V v.*22 2^), alaem Bob :ms ilt'lti SBoBin Bfld-Sumateas, ^eiches Krauso I anfangs
iii il*ii ^nacordtoaftB steUte. Narh W. N. EdwaVds gn **Jongmftn**^ Foss. Catal. II 17
I^l^l- 77, 83) ist aucli die vim den ii <• **fjfo*** angenommen^ Zugehofigk^it zu dtm *Bur-*
seraceae fraglich*

Nachträge zli# Band 19 a.

Oxalidaceae.

Seite 11 bei Wichtigste Literatur, ist zu ergänzen:

V. N o r l i n d, Beiträge zur Kenntnis der südamerikanischen Oxalis-Flora, in Ark. fdr dot. XX A Nr. 4 (1926). — T. V i r z i, Etude sur les mouvements périodiques des feuilles des Oxalis, in Bull. Soc. Bot. Genève XXII (1930) 1—61, mit U Fig. — H. P i t t i e r, New Spec. of Oxalis, in Journ. Washington Acad. XXI (1931) 137—14a (Obersicht der Arten von Venezuela).

Seite 39 bei 4. Averrhoa ist nachzutragen:

H. L e c o m t e, Les bois de l'Indochine (Paris 1925—1926) 126 pi. XXXIX (Holzanatomie von *A. carambola* L.). *

Geraniae.

Seite 43 bei Wichtigste Literatur ist zu ergänzen:

J. Z a n k e r, Untersuchungen über die Geraniaceen, in Plaitfa IX 4 (1930) 681—717, mit 39 Fig.

Seite 58 bei & Monsonia Sekt. I. Plumosae Boiss. ist zu ergänzen:

T. A. S a b n i s, The physiological anatomy of the plants of the Indian Desert, in Journ. Ind. Bot. I (1920). 187—188, f. 79-81 (Anatomie von *M. heliotropioides* Cav.] Boiss.)/

Tropaeolaceae.

Seite 67 bei Wichtigste Literatur ist nachzutragen:

I. M. J o h n s t o n in Contr. Gray Herb. LXXXV (1929) 150 (*T. leptoceras* Johnston, Chile). — H. F x e y t a g, Untersuchungen über die Plagiologie der Blätter von *Tropaeolum majus*, in Plan'a XII 2 (1930) 267-292, mit 9 Fig. -

Linaceae*

Seite 84 bei Wichtigste Literatur ist nachzutragen:

Z. A. T s c h i j e v s k a j a, Physiological studies on flax IV, in Mém. Inst. Agron. Leningrad V 1 (1929) 63—78, mit 5 Fig. und 1 Taf.

Seite 85 ist zum Abschnitt Chemie nachzutragen:

Vgl. ferner auch W. W. E g g l e s t o n, O. F. B l a c k and J. W. K e l l y, Linum neomexicanum (yellow pine flax) and one of its poisonous constituents, in Journ. Agricult. Res. Washington XLI (1930) 715-718, mit 1 Fig. *

Seite 101 ist zum Abschnitt Zytologie^ Embryologie, Bastardbildung, Genetik nachzutragen:

Vgl. auch T. T a m m e s, Die Genetik des Leins, in Züchter II (1930) 245—257, mit 19 Fig.; E. S p h U i n g, Zur Abstammungsgeschichte des Leins, ibid. III (1931) 8—15.

Seite 123 bei 16. Ochthocismua ist zu ergänzen:

H u t c h i n s o n in Kew Bull' (1931) 249 (*O. Gillettae* n. sp.; Rhodesia).

Seite 125 bei 17. Ixonanthes, Literatur, ist zu ergänzen:

H. L e c o m t e, Les bois de l'Indochine (Paris 1925—26) 127—128, pi. XXXIX (Holzanatomie von *Ixonanthes cuneata*).

Zygophyllaceae.

Seite 155 bei 3. Viscainoa ist zu ergänzen:

I. M. J o h n s t o n in Proc. Californ. Acad. 4/Ser. XII, 30 (1924) 1054.

Seite 159 bei I Fagonia ist zu ergänzen:

I. M. J o h n s t o n (in Proc. Californ. Acad. 4. Ser. XB. 30 [1924] 1049) vereinigt *F. californica* Benth. mit *F. chilensis* Hook, et Am. und behält nur *F. scolaria* Uei; die übrigen 12 neuerdings aus

Nordamerika beschriebenen Arten hält er für Formen einer einzigen Art; *F. chUensis*. Die sehr veränderliche *F. chilensis* ist besonders in Nieder-Kalifornien und den Grenzbezirken reichlich entwickelt; die Unterschiede von 9 Formen werden in seinem Schlüssel dargestellt. Als neue Art wird beschrieben *Fagonia densa* Johnston. (deutlich verschieden von *F. chilensis*), South San Lorenzo island, Golf von Kalifornien. — Vgl. auch Johnston in Contr. Geol. Herb. LXXXV (1929) 62. — Ebenda, LXX (1924) 71 beschreibt Johnston *F. cretica* var. *canariensis* (Kanaren).

Seite 168 bei 11. Guaiacum ist zu ergänzen:
Johnston (in Proc. Calif. Acad. 4. Ser. LXII 30 [1924] 1053) nennt: *G. Coulteri* var. *Palmeri* (Tail) Johnston.

Seite 169 bei 12. Forliria ist einzufügen:
Fossile Art: *P. tertiaris* Britton in Amer. Inst. Min. Eng. XXI (1893) 251 fig. 71—75; vgl. E. W. Berry in Proc. U. St. Nat. Mus. XIV (1917) 153 (Bolivia).

Rutaceae.

Seite 188 bei Wichtigste Literatur ist zu ergänzen:
A. A. Ewart, Rutac. in Fl. Victoria (1930) 692—711. — S. J. Record and Cl. J., Mem. Timbers of Trop. America (1924) 316—327 (*Zmoxylum*, *Elienbeckia*, *Evxylophora*, *Helieta*, *Balfourodendron*, *Amyris*). — H. Lecomte, Les bois de l'Indochine (Paris 1925—26) 136—140, pi. XLIII (Holzanatomie von Arten der Gattungen *Acronychia*, *Murraya*, *Feronia*). *

Seite 251 bei 37. *Boronia* § 4. *Cyaneae* Benth. ist hinzuzufügen:
D. A. Herbert (Contr. to the Fl. of West. Austr., in Journ. and Proc. R. Soc. West. Austr. VI 2 [1921] 105—106) betont, daß sich Kenthams Unterscheidung der §§ *Cyaneae* und *Variabiles* nach der Blüthenfarbe wohl vorwiegend auf Ejsikkaten bezieht, weshalb man beim Arbeiten mit frischem Material oft zu ganz andern Bestimmungsergebnissen komme. So hat *Boronia tennis*, welche Benthams zu seinen *Cyaneae* rechnet, in frischem Zustande blaurote Blüten, die das Hauptmerkmal der *Variabile* sind. Im Anschluß hieran behandelt Herbert den Chemismus dieser Blütenverfärbung beim Trocknen.

Seite 262 bei 52. *Cortea* ist zu ergänzen:
Correaea Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. (1903) 143.
Seite 264 bei 54. *Chorilae* ist zu ergänzen:
Chorichlaena Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. (1903) 122.
Seite 283 bei 72. *Alfeidea* ist zu ergänzen:
Almeidaea Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. (1903) 19.
Seite 288 bei 83: *Cusparia* ist zu ergänzen:
Bonplandia Willd. in Mem. Acad. Berlin 1802 (1805) 24; *Angostura* L.; C. Rich, in Mem. Institut Paris (1812) 82 t. 10 (ex Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. [1903] 154).
Seite 291 bei 86. *Monnieria* L. ist zu ergänzen:
Hertelia Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. (1903) 205, 275.

Seite 295 bei 88. *Flindersia* ist bezüglich *F. amiohensis* Poir. zu bemerken, daß diese Art auf Klein-Ceram und an der Spitze von Hitoe heimisch ist (KoorHers en V Sieton, Bijdr. Boomsort. Java III [1896] 5). Im Garten zu Buitenzorg soll ein Baum vorhanden sein (K. Heyje, Jfutt. Pl. Nederl. Indie II [1927] 858). *

Seite 312 bei 111. *Hortia* ist zu nennen:
H. regia Sandwith in Kew Bull. (1931) 184, in Brit. Guiana; einer der auffälligsten Waldbäume, verwandt mit *H. excelsa* Ducke, mit riesigen aber schmälern Blättern (50—95 cm lang, 7—14 cm breit) und 16 cm hoher Rispe; Frucht saftig, gelb, essbar (Warunama, Bush Orange Powis Tail Tree).

Seite 336 bei 135. *Citrus*, ist in der Fußnote einzufügen:
Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. O. Warburg gibt es auch in Palästina eine ausschließlich der Citrus-Kultur gewidmete Zeitschrift: *Hadar*, formerly the Palestine Citograph. Monthly Journal devoted to the Citrus Industry in Palestine (Tel-Aviv); IV. Band 1931.

Seite 34a ist zu ergänzen:
Die Oelder Agrumen sind ausführlich behandelt in E. Gildemeister und Fr. Hoffmann, Die ätherischen Öle, 3. Aufl. III (1931) 1—150.

Seite 349 bei 137. Cftropsis ist Jiachzutragen:

Q. Betestuiellegrin in Bull. Mus. Hist. nat. Paris XXVII (192*) 44 (i, jteivafcdt mit *C. %Ebunen>i**

Seite 35% am Schlusse' der Aurantioideae ist einzufügen:

Die während des Druckes erschienene Arbeit von J., H* Bur9ill (An enumeration of the species of Paramignya, Atalantia and Citrus, found in Malaya, in the Gardens' Bulletin, Straits Settlements' VNr. 7/8, June [1931] 212—223) ist ein*sehr wichtiger Beitrag zur Kenntnis der Unferfjmilie. *Paramignya* wird beibehalten für die Arten ohne Pulpa-Zellen, *Atalantia* für die mit Pulpazellen, sd tk^B letztere Gattung sich mehr an *Citrus* anschließt. Es werden folgende neuen Namen gebildet: *Paramignya cuspidata* (Ridley) Burkill (*Atalantia cuspidata* Ridley 1920), *P. Ridleyi* Burkill (bezieht sich auf *P. Griffithii* Hook, f., was die Herkunft von Malakka betrifft), *P. lobata* Burkill (*Atalantia hispida* Ridley, non Pierce), *P. angulata* (Willd.) Burkill (*Me'rope angulata* Swingle). Ferner wird die verwickelte Synonymie von *Atalantia spinosa*-(Blume) KooT&y{8 (*Sclerostylis spinosa* Blume) behandelt. Im Gegensatz zu Swingle und Tanaka wird *Citrus* im weiteren Sinne gebraucht. Danach unterscheidet der Verfasser *Citrus* § *Pseudaegle* (*Poncirus* Raf.), § *Eremocitrus* (Swingle), § *fortunella* (Swingle) § *Microcitrus* (Swingle), § *Papeda* und § *Eucitrus*. Erne sehr eigentümlich ist die Art *Citrus malaccensis* Ridley. *Atalantia polyandra* Ridley liefert die neue Kombination *Citrus polyandra* (Ridley) Burkill (*Fortunella Swinglei* Tanaka), die zur Sektion *Fortunella* gehört: — Es gibt bereits eine Art *Citrus polyandra* Tanaka (1928). Der Verfasser schlägt (br^ieflich) für seine neue Kombination den Namen *Citrus Swinglei* Burkill vor. ~ H. Harms.

Seite 359 am Schlusse' der *derilutaceae* ist einzufügen:

Fossile Gattungen der Rutaceae.

Dieals

Hauefa Unger, Syn. PL ioss. (1845) 228,

Klippsteinia Unger, l. c. 234,

Sjoe^enia Felix in Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. XLVI. (1894) 99

beschriebenen tertiären Hölzer (vgl. auch oben S. 203), die zu den *Rutaceae* in Beziehung gesetzt wurden, sind nach Auffassung anderer Paläontologen ihrer systematischen Stellung nach durchaus zweifelhaft (vgl. auch W. N. Edwards in Johngmans, Foss. Catal. II 17* (1931) 44, *, 76).

• Genaueres über die S. 358 kurz erwähnte fossile Gattung *Citrophylum* Berry vgl. bei F. W. Berry in U. St. Geol. Survey Prof. Pap. 84 (1914) 47, 91 (1916) 252: *Citrophylum eocenicum* Berry, *C. Wilcoxianum* Berry, *C. aligerum* (Lesq.) Berry.*

*Zu beachten sind noch die neueren: *Fagpra puryearensis* Berry und *F. eocenica* Berry in U. St. Geol. Survey Prof. Pap. 91 (1916) 251.

Simarubaceae.

Seite 379 bei 11. *QVlassia* ist einzufügen:

Ir. W. Spoon, Enkele Bijzonderheden van het Surinaamsche Kwassiehout. in Bericht. Afdel. Handelsmus. Kolon. Instit. Nr. 61 (1931).

Seite 986 bei 17. *Brucea* J. F. Mill, ist zu ergänzen:

Die vollständige Synonymie von *Brucea antidysenterica* teilte (nach freundlicher Angabe von M. L. Green) J. Brillen mit: Bibliogr. Notes LIII. John Frederick Miller and his »Icones«, in Journ. of Bot. LI (1913) 255. — *Brucea antidysenterica* J. F. Miller, Icon. (1779) t. 25, Cimelia Bot. (1796) 51 t. 25; L'Herit. Stirp. nov. (1784) 19 t. 10 (in synonym.); Ait. Hort. Kew. III (1789) 397 (in synonym.); Lam. in Mem. Acad. Paris 1784 (1787) 342 (*B. ferruginea* L'Herit. l. c. t. 10; *B. abyssinica* Sprang. Pugill. II [1815] 90). n^Harins.*

Seite 396 bei 28. *Klainedoxa* ist einzufügen das Synonym:

Condgiea Baillon ex van Tieghem in Ann. so. nat. 9. sér. I (1905) 300. Der Name ist gebildet nach dem in Gabun gebrauchtem Namen *Kondgio* für *Klainedoxa* (*Condgiea ovalifolia* Baillon = *Kh cuprea* van Tieghem = *C. lanceolata* Baill. = *Kl. lanceolata* van Tieghem, l. c. 304). Die verschiedenen 14 Arten bedürfen der Nachprüfung nach dem Leben.

Seite 403 bei 31. *Picramnia* ist einzufügen:

Die nach einem kultivierten Exemplar des Berliner At. Gartens beschriebene *Picramnia zaitthoxyloides* Kunth (in Ann. sc. nat. 3. sér. VII [184?] 189, Brasilien), bei der der Name *Phacellanthis undulatus* Klotzsch in »Hort. Berol.« als Synonym angegeben ist, gehört nach dem Original-Exemplar offenbar zu *P. ciliata* Mart. H. Harms.

Gattung zweifelhafter Stelliwig, vielleicht den Simarubaceen anzuschließen.

Diomma Engler in Engler's J5ot. Jahrb. LI Beibl. 15* (1914) 49 Tonne Beschreibung; vgl. oben S>364). — Sep. 5, verkehrt-eiförmig bis breit linglich, an dem gerundet-stumpfen Ends fanz wenig ausgerandet und mit etwas verdicktem winzigen S'pitzqhen versehen, autien behaart, 3X2 mm. Pet. JL etwa doppelt so lang wie die Sep., breit «verkehrt-eiförmig bis eirund, abgerundet, auflen behaart» am Rande gewim^ert, 5—6X4 mm. Stam. 5, vor den Sep., Filamente am breiteren Grunde lang behaart; Antheren^ l&nglich-eiförmig, mit Langrissentaufsp-ingend. Ovar breit, seitlich zusammengedrückt, auf kurzem breitem Polster, das mit 4 Neklarien versehen ist, 2fächerig (seiten 3fachheng;: in jedem Fache je 1 vom obersten Teil der Scheidewand ah sehr kurzem diSkein Fumculus herabh&ngende, umgewendete, apocope JSamenanlage (Micropyle innen, Raphe auflen): Griffel 2, sehr kurz,*dick, jeder mit abgeflacht-kopfiger Narbe. Frucht krustig, kahl, zusammengedrückt, mit 2—3 Fliigeln, die a*s breitem abgerundetem Grunde sich in eine Spitze verjüngent(2flügelige Frucht flach, sehr breit, eiförmig, mit abgerundeten Seiten. in eiae 2spaltige Spitze verschmälert, 3X3 cm), 2fScherig (seiten 3facherig). Same im Fache einzeln (das zweite Fach oft unfruchtbar), hängend, mit dorsaler Raphe und nach innen und oben gelegener Micropyle, ofone Nahrgewetoe; Embryo gerade, Würzelchen winzig, oben: Keimblätter dick. — Baum von 5—10 m Höhe; jüngere Zweige und BMtenstande etwas behaart. Fiederblätter gfofi (über 50—60 CSQ lang), mit 10—12 Paaren fast gegenständig. Oder abwechselnder Blättchen; diese kurz gestielt, lanzettlich (lineal-län^lich), am Grunde schHef, oben zugespitzt, ganzrandlg, kahl oder fast fahl, mit jederseits 20—25 fast recnt-|p1ikeli^abstehenderi^einen Seitennerfen, 14—17X3—4 cm. Blüten in kurzen Rispen, lang gestielt (10—15 mm), weiß.

1 Art, *D. Ulei* Engler, im Walde*am Abhang des Rorafona-Gebirges, «200 m. #Jle n. 9646; Jan. 1910).

Die Stellung der Gattung ist unsicher. Durch die Apotropfe der Sam'enanlagen unterscheidet sie sich von den echten Simarubaceen, wie überhaupt von den *Geraniales*. Da sie jedoch Vg 1 e r ollenbar als Simarubacee angesehen hat, so wollte*ich sie an dieser Stelle beschreiben. 1^ d 1 Jc o t e r hat die Pflanze gepriift^jedoch über ihre Stellung nichts bemerkt. Im Herbar fand Pfch eine von J. P o h l angefertigte Zeichnung und eine von Engler' veranlafite, allerdings nicht ganz vollständige Diagnose der Art. Zweifellos erinnern die großen Fiederblätter auffallend an die gewisse Simarubaceen, z. B. *Odyndea*.^{H.} Harms.

Nachschri f V ^ Die von Engler bearbeiteten Familien w»ren schon vor 2 Jahren zum Druck gegeben worden und lagen bei Engler's' Tode in Fahnen-Korrektur vor. Bei der nochmaligen Durchsicht stellte sich heraus, daß die Bearbeitungen viele Lücken und Unstimmigkeiten enthielten. Diese Mängel mußten beseitigt werden. Es bedurfte vieler Nachprüfungen an der Hand des Herbarmaterials und der Literatur; auch war noch die inzwischen erschienene Literatur mOgnens z^priicksichtigen. Daher bat iioh das Erscheinen des BamicB erheblich verzögert. H. Harm s.

Register zu Band 19 a.

Verzeichnis der Gattungen und ihrer Synonyme, sowie der Familien.

Die angenommenen Gattungsnamen, sind mit einem * bezeichnet.

- Aalantia* Correa 326
Acetosella Moehr. 25
 **Acmadenia* Bartl. et Wendl. 273
 **Acradgnia* Kippist 253
Acrivrola Boerh. 79
 **Acronychia* Forst. 309
fAdenandra Willd. 272
Adenolinupi Reichb. 112
 **Adiscanthus* Ducke 284
 **Aegle* Correa 349
 •*Aegle*^{DC.} 332
 **Aeglopsis* Swingle 353
 **Aeifclirion* •Veil. 388
 **Afraegle* (Swingle) Engl. 352
 **Agathosma* Willd. 269
Agialid Adans. 179
Agialida O. &tze. 179
Agialifia Van Tiegh. 180
Agialidaceae 180
 jL^{gielfa} Van Tiegh. 182
 Agihalid [Alp. ex.] Juss. 179
Agrophyllum Neck. 162
 **Ailanthus* Desf. 390
Ailantus DC. 391
Aititara Endl. 225
Almeida Chai#283
Almeidaea.Post et O. Ktze.. 458
 **Almeidea* A. St. Hil. 283, 287, 458
AlmiS&ia Heichb. 283
Alsolinum Fourr. 112
 **Alvaradoa* Liebm. 404
 **Amaroria* A. Gray 394
Amiris La Llave 313
Ampacus Rumph. 225
 **Amyris*"L. 313*
Airyris Willd. 411
*Anacardioxylo*n Kräusel 45fr *
Anatropa Ehtenb. 156
Ancistrocladus Warb. 108
 • *Androcephaiium* Warb. 236
 **Aneulophus* Bentham 142
Angostura L. C. Rich. 458
Angostura Roem. et Schult., 288
 **Anisadenia* Wall. 110
Anisifoli&m Rumph. 355
Anisocentra Trncz. 79
Anjsoptala Walp. 58
Anquetilia Decne. 312
Antommarchia Colla 263
Aplophyllum A. Juss. 244
 **Araliopsis* Engl. 304
ArthroE#chusThwaites 326
Aruba Aubl. 375
Aruba Nees et Mart. 283, 287
Asaphes DC. 306
Aspidostigma Hochst. 314
 •*Asterolasia* t. Müller 261
Asteropeia Thou. 130
Astorganthus Endl. 232
^ptrophyllum Torr, et Gray 240
 **Atalantia* Correa 326, 459
Atitara [Marcgr. ex] Juss. 225
AubSrtia Bory 217, 225
Aubletia Rich. 291
Aubrya^{BailL}-128
 **Aucouinea* Pierre 416
Aucuba Cham. 287
 **Augea* Thunb. 158
Aulacia Lour. 318
Aulacostigma Turcz. 65
 **Averrhoa* L. 89, 457
Aylahtus Juss. 890
 **Balanites* Delile 179, 365
Balanitocarpum ovatum 150
 **Balbisia* Cav. 65
Balessam Bruce 429
 **Balfourodendron* li^{llo} 302
Balsamea Gled. 429
 "Balsamocitrus Sfepf 350
Balsamodendron DC. 42ff
Balsamodendrum Kunth 429
Balsamophloeos (XBerg) 429
Balsamus Stackh. 420
 **Barosma* Willd. 267
Baryosma Ro^{m.} et Schult. 267
 **Bauerella* Borzi 310
 • *Bdellium* Baill. 438
Belluccia Adans. 302
Bellucia Adans. 302
ftelou Adans>349
Benjamina Veil. 292
Bergera Koen. 319 *
 **Biebersteinia* Steph. 64
Bilacus Rumph. 319
 **Biophytum* DC. 36
Biporeia Thouars 371
Bisluederitzia O. Ktze. 173
Blackburnia Forst. 224
 **Boenninghausenia* Reichb. 243
Bolboxalis Small 25, 34
 **Boninia* Planch. 230
Bonplandia Willd. 288, 458'
 **Boronella* Baill. 252
 **Boronia* Smith 249/458
Boscia Thunb. 306
 **Bosistoa* F. Müll. 214
 **Bpswellia* Roxb. 419
 **Bouchardatia* Baill. 214
Bouzetia Mpntrouzier 358
Boymia A. Juss. 228
 ..*Brasiliastrum* Lam. 402
Brasiliium J. F. Gmel. 402
Brewstera M. J. Roem. 124
Brombya F. Müll.*232
 **Brucea* J. F. Mill. 386, 459
Bruhffllia Ruiz et Pav. 364
Bücco Wendl. 269
 **Bulnesia* C. Oay 169
 **Bursera* Jacq. 423
Burserataeae 405
Burseria Jacq. 423
Burserites Berry 456
Busseria Cramer 423
 **Cadellia* F. Müll. 368
Caesarea Cambess. 66
Calliopsis Sweet 60

- Calodendrum* Thunb. 266
Canopylia Sweet 60
Camunium O. Ktze. 319*
Canariastrum Engl. 456
**Canafjellum* Engl. 450
Canarjon St. Lag. 444
Canariopsis Miq. 443
**Canarium* L. 443
Caproxylon Tussac 415
Carambola Adans. 39
*Cardaminum*ourn. 79
Cardiopus Reinw. 393
Cardiophora Benth. 393
?Casimiroa La Llave* 305
**Castela* Turp. 384
Castalaria Small- 384, 485
Castelia Liebm. 384
tythartolinuin Reichb. 112, 115
CsIsa Veil, Ife
Cenarium L. 443
Chaetospermum (M. Roemer) Swingle 350*
Chalcas L. 319
Cham/ielea Adans. 186
Chamaelea Van Tieghem 187 *
Ohilocalyx Turcz. 326
Chionotria Jack 316
**Cfit6nia* Moc. et Sesse 154
**Chloroxylon* DC. 296
**Choisya* Kunth 240
Choribena Steud. 264
Chorichlaena Post et O. Ktze. 58
**Chorilaena* Endl. 264, 458
Chorisma Lindl. 60
Chrysolinum Fourr. 112
Chymbcarpus D. Don 79
Cic&mium Sweet 60
Cissarobryon Kunze 66
Cistocarpum Pfeiff. 65
Cistocarpus Kunth 65
Citrophorum Neck. 333
Citrophyllum Berry 355, 459
**Citropsis* (Engl.) Swingle et M. Kellerman 347, 459
**Citrus* L. 332, ^33, 458
Claucena Burm. 320
**Clausena* Burm. 320
**Clausenopsis* Engl. 298
*Clipcoco** Babingt. 112, 116
fpneoraceae -184
**Cneoridium* Hook. #f. <248
**Cneorum* L. 186
Coatesia F. Mil. 224" .
**Coleonema* Bartl. et Wendl. 272
Colophonina Comm. 443
Colythfum Schott 280
**Commiphora* Jacq. 429
Comorpa Oliv. 314
**Comptonella* Bak. fil. 225
Conchocarpus Mikan 288
Cojidgeia Baillon 459 "
- Connaropsifl* Planchon '39.
Coockia Batsch 320
Cookia Sqnnerat 320
Corra^ Smith 262
**Correa* Andrews 262, 458*
Correaea Post St O. Etze. 458, .
Correas flpffmgg. 262.
Corthumia Reichb. 58
Cortusina Eckl. et Zeyh. 60
Costa Veil.: 286
**Oovillea* Yail 170, 17U
"Crantzia O. Ktze. 307
**Cranzia* Schreb. 307
**Crepidosperrnum* Hook. t 415
**Crowea* Smith 2p9
Cruikshanksia Benth. et Hook. f. 65
Crukshanksia Hook, et Arn. 65 .
**Ctenolophon* Oliv. 122
Cubinciola Urb. 184, 186
CuHto Adans. 309
Curtisia Scfcreb. 218
**Gusparia* Humb. 288, 458.
Cyanothamnus Lindl. 251
Cyclocarpus Jungh. 225 *
Cyminosma Gaertn. 309
Cynobata Reichb. 58
Dacryodes Vahl 331
Dammara Gartn. 411
Dimmara Rumph. 446
Dangervilla Veil. 288, 290 #
**Dapania* Korth. 39
Dayenia Michx. 64
**Decagonocarpus* Engl. 287
**Decatropis*. Hook. f. 237
**Decazyx* Pittier et Blake. 385
Dematophyllum Griseb. 184
**Desbordesia* Pierre 402
Desmophyllum Webb et, Berth. 244
**Dibrachya*. Eckl. et Ze#h. 60
Dichosma DC. 269
**Dictamnus* L. 248
Dictamus S. G. Gmel. 248
Dictyaloma Walp. 293"
**Dictyoloma* A. Jusfi. 292
Didimeria Lindl. 263
Didymeria Lindl. 263
Diglottis Nees et Mart. 288
**piQmma* Engl. 364, 4G0
**Diosma* L. 274
Dioxippe M. Rfim. 316
Dipetalum Dalz. 306
**Diphasia* Pierre 304
Diplochlaena Spreng. 264
**Diplolaena* R. Br. 264
**Diraptima* 18schweinf. 66
*Discogju** Schltr. 125
Uodonaea B6hm. 302
Doerrienia Dennst. 309
Doratium Soland. 217
Drummondita Harv. 262
- «£)uricania* Reichb. ^06
**Duran*(fta Planch. 108
**Dutaillyea* Baill. '242
Dyctioloma DC. 292
Ebelingia Reichb. 382.
**Echinocitrus* Tanaka. 326
Ehrenbergfa Mart. 177.
**Eichleria* Prog. 36
Elaphrium Jacq. .@3
Elemi Adan* 313
Elemifera (L.) O. Ktze. 310
Emmenanthus Hook, et Am. 124
^EmpleUridium Sond. et Harv. 277
**Empleurum* Soland. 277
Endostephium Turcz*. 28^
**Entoganum* Banks 232
**Ereniocitrus* Swingle 331
Eriander H. Winkler 358
Eriostemon Pancher et 'Sebert 253
**Eriostemon* Smith 2&
Eriostemum Poir. 257
**Erodium* L'Her. 55
Errerana O. Ktze. 214
Ertela Adans. 201 .
Ertelia Steud. 291
**Erythrochiton* Nees et Marti 288
Erythroxyloaceae 13C
Efythrtfxylyon L. 135
**Erythroxylium* Patrick . Browne 135
Esenbeckia Benth. et Hook. f. 282 . . * # rt
**Esenbeckia* H. B. efr Kunth 280
**Ejichaetis* Bartl. et Wendl 276 "
Eumorpha Eckl. et Zeyh. 60
Euodia Forst. 225 .
Euphocarpus Anders. 263 .
**Eurycoma* Jack 380
**Euxyltiphora* Huber 283
**Evpdia* Fo<t. 225
Evbdia Kunth "225
Evodia F. Mull. pr. p. 214
Evodioceras. Dode 230
Fabago Adans. 161
**Fagara* L. 217
Fagarastrum G. Don 320
Fagaropsis Mildbr. 298
Fagonia L. 158, 457
**Feronia* Correa 354 f
**Feroniella* Swingle 353
**Flindersia* R. Br. 294, 458
Flindersiaceae White 294
**Fortunella* Swingle 346
Fraxinella M^ench 248
**Mnuyvn* <iou
Gallesioa M. Roem. 320

- Galvezia Ruiz et Pav. 242
 *Garuga R(x)b. 416
 Gastrostylus O. Ktze. 248
 *Geijera Schott 224
 Gela Lour. 309
 Geleznovia Benin. et Hook.f. 261
 *Geleznovia Turcz. 261
 Geraniaceae 43, 457
 Geraniales 4, 7
 Geranium St. hpg. 52
 Geranospermum O. Ktze. 59
 *Geranium L. 52, 55, 58
 Glandulifera Wendl. 272*
 Glandulifolia Wendl.- 272
 Glaucena Vitm, 320
 *Glycosmis Correa 316
 Gonocitrus Kurz 330
 Gonoptef a Turcz. 169
 (Jonus Lour. 386
 *Gordonia Roxb. 124
 Guaiacidium Asa Gray" 168
 Guaiacites Mastalongo 150
 (fuaiacon Adans. 166
 *Guajacum [Plum. ex] L#166, 458
 Guaiacum Plum, ex L. 166
 *Guilfoylia F. Müll. 36
 Gymnonychium Rartl. 269
 Haenkaea Usleri 272
 Haenkea F. W. Schmidt 272
 *Halfordia F. Müll. 310
 *Hannoa blanch. 380
 Haplophyllum Reichb. 244
 *Haptophyllum Vis. 244
 Harmala [Tourn. ex] Adans. 154
 *Harrisonia R. Br. 382
 Hartogia L. 269
 *Haueri Unger 203, 459
 ?Hebepetalum Benth. 107, 134
 *Hebonga Radlk. 394
 Hedwigia Swartz 415
 Helie M. Roem. 32#
 ^Helietta Tul. 300
 Helleria Nees et Mart. 128
 ^Hemprichia Ehrenberg- 429
 Herodium Reichb. 55
 Herfejea JR. Knuth 28
 Hertelia Post et O. Ktze. 458
 Herzogia K. Schuir. 225, 226
 *Hesperethusa M. Roem. 323
 *Hesperolinon (A. Gray) Small 119
 Hesperoxalis Small 25, 34
 Heterozygia Bunse 177
 Heudelotia A. Rich. 429
 Hillebrandia F. Müll. 259
 Hitzeria Klotzsch 1&9
 Hoarea DC. 59
 *Holacantha A. Gray" 385
 Homalolepis Turcz. 375
 Horniometaluni Lauterbach" 358
 Portia Vandelli 311, ^58
 Houmieri Aubl. 426
 Houmiria Juss. 126
 Houmiriaceae Kunth 126
 Houmiry Duplessy 126
 Hugonia F. v. Muell.*108
 *Hugonia L. 108
 Hugonia Miq. 109
 *Humblotiodendron Engl. 308
 *Humiria J. St. Hilaire 126
 Humiriaceae A. Jus&. 126
 Humirium) Rich. ^26
 *Hunsteinia Lauterb. 235
 Huohia Montr. 309
 *Hyperum Presl 65
 *Hypseocharis Remy 41
 *Hyptiandra Hook. f. 371
 *Icica Aabl. 412
 Icica Hoc*, f. 411
 *Icicaster Ridley 455
 Icicopsis Engl. 411
 *Indorouchera Hallier 109
 Ionoxalis Small -25, 34
 Irvingella van Tiegh. 399
 Irlvingia Hook. f. 398
 Jsopetalum Eckl. et Zeyh. 60
 Ixiocanthus Endl. 124
 *Ixidnantes J^ck 124, 457
 -Jahnia Pittier et Blake 213
 Jambolana Adans.* 309
 Jambolifera O. Ktze. 309
 Jenkinsonia Sweet 60
 Juliania Llav. 240
 *Kallstroemia Sopp. 177
 Kampmania Raf. 218, 220
 4JfKelleTonia Schinz 174
 *Kirkia Oliv. 395
 Kittelocharis Alefeld 111
 *Klainedoxa Pierre 396, 459
 Klainedoxa Post Bt O. Ktze. 396
 Klippsteini^ Unger 203, 459
 Knorrea Moc. et Sesse 415
 Ko^berlinia Zucc. 365
 *Koelpinia Scop. 309
 Kookia Pers. 320
 Kuala Karst. et Triana"280
 Kunthia Dennst. 416
 *Kunzmannia Klotzsch et R. Schomburgk 358
 Lacaris Buch. 217
 *Lamiofrutex LUuterB. 330
 Lampeti^ M. Roem. 326
 Langsdorffia Steud. 218
 Langsdorffia Leandro Sa-
 cramento 218
 Larrea "Cav. 170, 171
 Lasiolepis Benn. 388
 Lasiostemon Benth.' et
 Hook. f. 288
 Lasiostemum Nees et Mart.
 • 288
 Laureola M. Roem. 312
 Lavanga Meisn. 323, 324
 Laxmannia Schreb. 309
 *Lecostemon Spruce 357
 Ledocarpon Desf. 65
 Ledocarpum DC. 65
 Lemnecia Willd. 128
 Lemnicia Schreb. 128
 LEMONIA Lindl. 291'
 ^Lepidobotrys Engl. 40, 130
 Lepta Lour. 225, 228
 *Leptothyrsa Hook. t;284
 Leucolinum Fourr. 112
 Libanotus Stackh. 419
 Libanus Colebr. 419
 Ligularia" Sweet 60
 I^impnia Hance 332
 Limbina L. 354, 355^
 Limonia Wight et Jfrn. 322
 Linaceae 82, 457
 Linastrum Planch. 114
 Linocarpum Mappus 120
 Linodes O. Ktze. 120'
 Linoidts Ludw. 120
 Linopsis Reichb. 412
 Linostigma KloUsch 66
 Lilium Hardwicke 111
 *Linum L. 112
 Llavea Lieb. 365
 Locandi Adans. 371*
 Ldfcandia t). Ktze. 371
 Locardi Steud. 371
 Lotoxalis Small 25, 26
 *Lubaria P^tier 280
 Luerssenidendron Domin
 214, 359
 Lunana Endl. 286
 *Lunasia Blanco 236
 Lussa Rumph. 380
 *Luvunga Buch. Ham. 323
 *Macqueria Comm. 218
 Macraea Lindl. 66
 Macrolinum Reichenb. 111
 *Macrostylis Bartl. et
 Wendl. 276
 *Magallana Cav. 82
 Malacocarpus Fisch. et Mey.*
 154
 Malnaref am Adans. 326
 Malnereya Raf. 326
 Manduita [Comm. ex] DC-
 371
 *Manni%Hook. f.369
 Manungala Bla*nco 371
 *Marignia Comm. 414
 Marignia Hook. f. 411
 Marsana Sonner. 319
 Martiniera' Guill. 65
 *Martiniera Walp.. 65
 *Marjipa Miers 404

- Mauduyta Comm. 371
 Maëutoxejron Labill. 262
 *Medicosa Hook. f. 239
 Megabotrya Hance 228
 *Megastigma Hook. f. 238
 Mehenbethene Besler 443
 Meiapjpon Raf. 112
 Affelanococca Blume 358
 *Melicope Forst. 231
 Merope M. Roem. 330
 *Merrillia Swingle 320
 Mesynium Raf. 112*
 *Metharme Phil. 172
 *Metrodorea A. St. Mil. 282
 Meyenia R. Knuth 32
 *Microcitrus Swingle 330
 •icrocybe Turcz. 261
 *Micromelum Blume 31\$
 Millegrana [Kramer ex]
 . Adans. 120.
 *Miltianthus Bunge 166
 Mioptila Raf. 217
 *Monalthocitrus Tanaka 3^p
 Moniera Lttfl. 291
 Monneria Spreng. 2f 1
 • Monniera Juss. 291
 *Monnieria L. 291, 458
 Monnuria Nees 9t+ Mart.
 291
 Monoxalig Small 25, 28
 *Monsonia L. 58, 457
 Morkillia Rose et Painter
 154
 Muentèria Walp. 388*
 Murraea König 319
 *Murraya König 319
 Murraya Murr. 319
 Murrya Griff. 319
 Myaris Presl 320
 Myospyrum Lindl. 316
 • Myriophyljum R. Knuth 30
 Myrodendron Spreng. 126
 Myrodendrum Schreb. 126
 *Myrtopsis Engl. 253
 Mytilicoccus Zoll. 236
 Myxospermum M. Röm. 316

 Nanarium Rumph. 443^4
 Naringi Adans. 355
 Nasturtium indicum 79
 Nathusia* Roxb. 269
 » *Naudinia Planch, et Linden
 290
 *Nectaropetalum Cngl.- 121,
 122, 134
 *Nematolepis Turcz. 264
 Neocastela Small 384, 385
 *Neoluederitzia ScMnz-173
 *Neoschroetera Briquet 170
 *Kesogordonia Baill. 129
 Nezera Raf. 112
 Nima Buch. Ham. 387 *
 Nimbo Dennst. 319
 .Niota Lam. 371
 Niotoutt Adans. 429

 ^Nitraria L. 178
 Nunlisqureum Raf. 112

 *Obentonia, Vell. 4288
 Ochroxylon Schreb. 218
 *Ochthocosmus Benth. 123,
 457_A
 'Ockef F. G. Dietr. 272
 Ockenia Steud. 272
 Ockia. Bartl. et Wendl. 272
 *Odyendea (Pierfe) Engl.
 376
 Okea Steud. 272
 Okenia F. G. Dietr. 272
 • Oldyendea Jadin 376
 .Olopetalum Klotzsch 58
 *Oricia Pierre 303
 *Oriciopsis Engl. 308
 *Orlxa Thunb. 230
 Otidia Lindl. 60
 Otoxalis Small 25, 32 *
 Oxalidaöeae 11, 45?
 Oxalidites 24 *
 *Oxalis L. 25
 Oxallis Noronha 25
 Oxanthera Montr. 333
 Oxleya A. Cunn. 294
 Oxyactis Bennett 230
 Oxynix Nor. 39
 Oxy^Touraef. 25#
 Ozophyllum Schreb. ^284

 *Pachylobus G. Don 450
 Pachystigma Hook: 239
 Pagetia F. Müll. 213
 Pallasia Houtt. 266
 Pamburus Swingle 329
 *Panda Pierre 3, 456
 Pandaceae 1
 Pan'dales 1
 Papeda Hassk. 333
 Paramignya Wight 329
 Parapetalifera Wendl. 267
 Peganon St. Lag. 154
 *Peganum L. 154, 203
 *Peglera Bolus 121, 135
 Pelargonion St. Lag. 58
 •Pelargonium £'He>. 58
 Pelea Baillon 253
 *Pelea A. Gray 234 *
 Peleastrum Baill. 235
 Rllonium Siegesb. 79
 *Peltostigma Walp. 239
 Penicillanthemum Vieill.
 108
 *Pentaceras Hook. f% 234
 Pentacocca Turcz. 123 •
 Pentamorpha Scheidweiler
 288
 Pentanome [MOQ^ et Sessé
 ex] De Candolle 218
 Pentapelea Engl. 253
 Perijea Tul. 218
 *Perriera Courchet 387
 Phacellanthus Klotzsch 459

 Phantis L. 326
 *Phēbaliuni Vent; 259
 *Phellodendron Rupr. 297
 Philagonia Blume 228
 *Philb#rnea Hallier 109
 *PhilothecaJRudge 262
 Pholidandr* IJeck. 287
 Phylloco&mus Klotzsch 123
 *Phyllosma Bolus 276
 Phyllostema Neck. 375
 Phymatanthus Sweet 60
 PicWna Lindl. 388
 *Picramnia Swartz 402, 459
 Picrania Wright 389
 *Picrasma Blume 387
 *Picrella H. Baill. 389 •
 Picrocardia Radlk. 393
 Picrodendraceae 405
 *Picroderidron Pdlhch. 405
 *Picrolemma Hook. f. 389
 Picroxylon Warburg 381
 Pierotia Blume 124
 Pierreodetfdron Engl. \$69
 *Pilocarpus Vahl 278.
 Pilothea Mitch. 262.
 Pimela Lour. 443
 *Pintoa C.'Gay 169
 Piotes Sol. 158 *
 Piptostylis Dalz. 320
 Pistaciopsis. EftgU 364, 383,
 39&
 *Pitavia Molina 242
 Pita via Nutt. 248.
 *Platydesma H. Mann 240
 *Plectrocarpa Gillies 172
 *Pleiococca F. Müll. 214
 *Pleiospermium (Engl.) •
 Swingle 322
 Plenckia Mog. et Sessé 240
 *Plethadenia Urban 234
 *Pleurandropsis Baill. 261
 Pleurandros St. Lag. 261
 Pleurocitrus Tan. 355
 Ploesslia Endl. 419
 Podostaurus Jungh. 243
 Pohlata Sacramento 218
 Polembrium Steud. 280
 PolémbryonBenth.etHook.f.
 •280
 Polembryum A. Juss. 280
 Polyactium Eckl. etZeyh.
 59 *
 •Polyaster Hook. f. 238.
 Polycyema Voigt 320
 Polyembrium Schott 280
 Polyembryum Schott 28%
 Pomphidea Mier^s 291
 *Poncirus Rafin. 332, ^59
 Pongelian [Rheede] Adans.
 390
 PongeUum Scop, 390
 Porliera Pers. 168
 **Porliqria Ruiz, et Pav. 16&
 • 458
 Porphyranthus Engl. 3, 456

- Protamyris Uriger 203, 316
 Protionopsis Blume 429
 *Protium Burm. f. 11
 Protium Wight et Am. 429
 Pseudaegle Miq. 332"
 Pseudiosma A. Juss. 225
 Pseudobrasilium A. dans.
 402 . *
 Pseudopetalon Raf. 217, 220
 Pseudoxalis Rose 25, 30
 *Psiopogon Hemsley 246
 Ptelaea Moench 302
 *Ptelea L. 302
 *Pteronejma Pierre 404
 Pterota P. Browne 218

 Quaiacum Scop. 166
 •Quassia L. 377, 459
 Quinaria Lour. 320

 Rabelaisia Planch. - 236
 *Radiola Roth 120
 *Raputia Aubl. 287
 *Rauia Nees et Mart. 286
 *Ravenia Veil. 291
 Keczia Mog. et Sessé 368
 *Reinwardtia Dumort. III
 Reihwardtia Humsl. 112
 Rhabdodendreae. Huber 35'
 *Rhabdodendron Gilg et Pilger 357
 Rhadiola Savi 120
 Rhamphocarpus Neck. 52
 Rhopalospermites Sap. 39L
 *Rhynchotheca Ruiz et Pav.
 65
 Rhynchothelia Pers. 65
 *Rigiostachys Planch. 368
 Risoa Arnott 328
 Ritinophora Neck. 313
 Rixea C. Morr. 79
 "Rixia Lindl. 79
 Robertiella Hanks 52
 Robertium Picard 52
 Roe"lana Commers. 135
 Roelpinia Scop. 309
 Roepera A. Juss. 165
 Roscia D. Dietr. 306
 Rossenia Veil. 288
 *Rossittia Ewart 257
 Ronchera Hall. f. 110
 *RoucheBia Planch. 110
 Rubentia Boj. 307
 *Ruta L. 243
 Rutaceae 187, 458
 Rutaria Webb 244
 Rutosma A. Gray 246

 Saccaglotis G. Don 128
 Saccaglotis Endl. J28
 Saccaglottis Walp. 12«
 *Saccaglotis Mart. 128
 *Samadera Gärt. 371
 Samandura L. 371

 Sanfordia J. Drumm.* 261
 *Santiria Blume 452
 *Santiriopsis Engl. 455
 *Sarcocaulon (DC.) Sweet 58
 Sarcodactilis Gaertn. 333
 Sarcodactylis Stead. 333
 *Sarcomelicope Engl. 233
 Sarcotheca Blume 39, 130
 Sarcozygium Bunge 162
 *Sargentia Wats. 304
 Sassia Molina 25
 Schimmelia Holmes 313
 Schrebera Roxb. 269
 Schrebera Thunb. 269
 Schroeterella Briq. 170
 Schwaegrichenia Reichb.
 415
 Sciuris Nees et Mart. 286
 Sciuris Schreb. 287
 Sciurus D. Dietr. 287
 Sclerostylis Blume 326
 Scopolia. Smith 307
 *Scutinanthe Thwaites 455
 *Seetzenia R. Br. 160
 Seezenia Nees 160
 Selas Spreng. 309
 *SerICODES A. Gray 156
 Sethia H. B. K. 135, 140
 Severinia Tenore 328, 329
 Seymouria Sweet 59
 Sicklera M. Roem. 319
 Sigmatanthus Huber 287
 *Simaba Aubl. 375
 Simarouba Aubl. 372
 Simaroubaceae 372
 *Simaruba Aubl. 372
 Simarubaceae 359
 Simarubinium Platen 364;
 405
 Simarubopsis Engl. 369
 *Sisyndite E. Meyer 173
 Sjoegrenia Felix 203, 459«
 Skimmi Adans. 312
 *Skimmia Thunb. 312
 *Sohnreya K. Krause 300
 Sonrava Engl. 443
 Sonzafa L. March. 443
 *Soulamea Lam. 393
 Spathe P. Br. 296
 *Spathelia L. 296, 365 *
 *Spiranthera A. St. Hil. 283
 Staphylea Kellogg 155
 *Stauranthus Liebm. 316
 Steudelia Spreng. 135
 Strania Noronha 443
 Strz^loekya F. Müll. 294
 Sulamea K. Schum. et Lauterbach 393
 Sumatroxylon den Berger
 456
 *Suriana L. 367
 Suriania Post et O. Ktze.
 367
 *Swinglea Merrill 350
 SyUinum Planch. 116

 'Syttppnyppetaion j. Drumm.
 204
 Systemon Regel 286

 Talisiopsis Radlkofer 4g6
 Tapirocarpus Sagot-456
 *Taravalia Greene 303
 •Tariri Aubl. 402
 *Teclea Delile. 314
 Tenorea Raf. 217
 Terebinthus P. Browne 423
 Terme Gaertn. 310
 •Terminthodia Ridley 230
 Terpnanthus Nees et Mart.
 283"
 *Tetracronia Pierre 330
 Tetractomia Hook. f. 232
 *Tetradiclis Stev. 156, 203
 Tetradium Lour. 228
 *Tetraena Maxim. 182
 *Tetragastris Gärt. 415
 *Thamnosma Torr. et Frém.
 246
 Thamnoxys Planch. 26
 Thevetia Veil. 359
 Thevetiana O. Ktze. 359
 *Thoreldora Pierre 318
 •Ticorea Aubl. 284
 Ticorea St. Hil. 286
 Tingulonga Rumph. 411
 Tipalia Dennst. 217
 *Tirpitzia H. Hallier 112
 Tobinia Desv. 223
 *Toddalia Juss. 307
 *Toddalfopsis Engl. 307
 Toddavaddi Zannoni 36
 Toddavaddia O. Ktze. 36
 Toxicodendron Miller 391
 Toxosiphon Baill. 288
 *Trattinickia Willd. 415
 Trepnanthus Steud. 283
 Tribulopsis R. Br. 177
 Tribulopsis F. Muell. 177
 *Tribulus L. 174
 Trigonochlamys Hook. f. 452
 *Triomma Hook. f. 419
 *Triphasia Lour. 325
 Tropaeolaceae 67, 457
 *Tropaeolum L. 79
 Trophaeum L. 79

 Ugonia Adans. 108
 Ulmus Unger 150
 ^Umbellulanthus Sp. Moore
 129, 134
 Urocarpus J. Drumm. 262
 • »
 *Vantanea Aubl. 128
 Vantaneoides Baill. 128
 Venelia Commers. 135, 140
 Vetyenatum Leschen. 264
 *Vepris Comm. 306
 Vernisecki^ Steud! 126
 *Viscainoa Greene 155, 457

- Vitmannia Vahl §71
 •Vitfiania" Cav. 66
 Warmingia Etfgl." 284
 WeBbia R. et P. 292
 *Wftidtia Meyen 65
 *Wenzelia Merrill 326
 Wernischeckia Post et
 • Kuntze. 126
- Wernisekia Scop. 126
 Winterlia Dennst. 323
- Xantholinum Reichb. 112
 Xanthoxalis Small 25, 30
 Xanthoxylon Spreng.
 ' 214
 Xanthoxylum L. 214
- Zanha Hiern 456
 Zanthoxylon Walter 214
 Zanthoxflitm L. 214
 *Zieria Smith 255-
 *Zie\$ridmm Baill. 256
 Zwingera Schreb. 375,
 Zygophyaceae 144, 457
 *Zygophyllum L. 160

Verzeichnis der Vulgfirnamen.

- .Abe 446
 Acouchi-Balsam 414
 Adamsapfel 336,*33&
 Adju 446"
 Adua 180
 Aeschenwurz 248
 African Cherry Orange 349
 Agyptische Myrobalane 182
 Ailanthe 391
 Ajökt 443
 Alani 234
 Aléf 402
 Alép 40f
 Alfavaca da cobra 292
 Algerian Navel 342, 356
 Allo 402
 »Almacigo 425, 428, 429
 Alribeharz 449
 Amacey 415
 AmilbM 336, 337
 Amur Cork tree 298
 Andog 398
 Andok 398
 Angostura brasiliensis 282
 Angostura-Rinde 282, 290
 Anqua442
 Apfelsine 340, 356
 Arabin 400
 Aracouchini-Balsam 414
 Arancio 342
 Arancio dolce 340
 .Araizi S41
 Aranzo cornuto 344
 Arapoca 287
 Arapoca amarella 287
 Arbor coeli 391
 Argentinisches Pockholz 170
 Arginin 303
 Artar-root 222
 Aschwurz 248
 Ass5 353
 Atlasholz 296
 Atrog 338
 Atrung 338
 Attarra nimboo 338
 Atue 446
 Aucoume 418
 Aurantja immatura 342 #
 f anka 352
 fento 391
- Baccae s.. poma 'Aurantio-
 i-um immatura 342
 Baeltree 350
 Bahia-Navel 341
 Balessan 443
 Balsam 443
 Balsamstrauch 443
 Bambuli-mas 336
 Bamisa 450
 Bändir 340
 Banisterin 154
 Barbasco negro 294'
 Barretta 302
 Basam 443
 Bastard bullet wood 128
 Bastard cedar 414
 Bastard Ironwood 224
 Bastard-Sandelholz 142
 Baume de cochon 415
 Baume de scufier 415
 Bdelium 436
 Bdelium gafab 443
 Bdelium, indisches 443
 Beuhago- 450
 Bel fruit tree 350
 Belladi 342
 Bengal Quince 350
 Berberin 193, 307
 Bergamot 343
 Bergamotte 343
 BergamotteH 343-
 Bescham 443
 Besem 443
 Beurre d'odyendye 377
 Bibt 398
 Bigaradeöl 342
 Bigaradier 340, 342 "
 Bilimbi-Baum 39
 Bilin 355
 Bisabol 435
 Bisabol-Myrrhe 43i
 Bisabol-Myrrhenöl 443
 Bisbirinda 385
 Bitterbaum 389
 Bitter Damsön 374
 Bitter Dan 374
 Bitterholz 379
 Bitter Orange 342
 Bittersweet 343.
 Bitter-wood 389
- Bizzaria 344
 Blitzen der Blüten 73
 Blutapfelsine 340
 BJutorange 341
 Bocayo-Fett 402
 'Boea ati-ati 371
 Bois amer 389
 Bois blanc 374
 Bois cochon 415
 Bois de Colophane 450
 Bois d'encens 412, 414
 Bois noyer 389 •
 • Bombari-masa 336
 Boone 342
 Botua 446
 Bouquet des flejirs 356
 Boxwood 282
 ' Brown Cudgerie 41<f
 Buccoblätter 268
 Buccoblätter, lange 278
 Buchu 268
 Buchu, wilde 276
 Buddhafinger-Orange 341
 Bumpy Ash 296
 Btirzeldorn 174
 Biirzelflornwurz 177
 Busch-Mango 398
 Bush candle tree 446
 Bushman's candle 58
 Bush Orange 458
 Bhtwal-Orange 341
 Bwiba ba mbäle 398
 Bwiba ba njon 396
- Cachaga 312
 Cachaceiro 312
 Cachibou-Harz 42%
 Cafe-rana 390
 Caju Langit 391
 Calamondin 357
 Calamondin-O^{pan<rp} 343
 Calato 170
 Caluniba 275
 Calunga 3fb, 376
 Camélee 186
 Canarium-Ol 450
 Canfry-bird flower 80
 Candle bush 58 «
 Candle Tree 452
 Candle Wood 240, 314

- Canelillo 242 -
 Canton lemon 340, 356
 Cape may 273
 Carana-Elemi-Ol 415
 Caranna 414
 Cafrot-Wood 414
 Casimirin 306
 Casimiroidin 306
 Cay-Cay-Butter 400
 Cayenne-Linaloe-Ol 414
 Cebrawood 224
 Cedra 356
 CédraicjT 338
 Ceiro 338
 Cedro di Sorrento 338
 Bedron 375
 Chaddasch 442
 Chagas 78
 Chakotra Kalan 337
 Chalias 78
 Chapote amarillo 304
 Chenama 322
 Cherek hitunj 322
 Chestnut, wild 267
 Chibou-Harz 428
 Ghftese Olives 450
 Chinnise 343
 Chinotto 343
 Chloroxylonin 296
 Chocolat des paiivres 401
 Churqui 32
 Citrange 332, ^2
 Citrangequat 342
 Citrange-Sorten 342
 Citron 356
 Citrone 340, 356
 Citronnier 338
 Coca 139, 140
 Coca-Blatter 142
 CochiLapote 306
 Cochitzapotl 306
 Coco 219 *
 Colman. 332, 342
 Colophanolz 450
 Conimaharz 414, 415
 Copa 414
 Copal 413
 Copal bianco 429
 Copal de penca 429
 Copal lim6n 428
 Cortex Angosturae 290
 Cortex Aurantiorum 342
 Cortex Paraibae.374
 Cortex fimarubae 374
 Cosmetic bark tree 319
 Crow's Ash* 296
 Cuca 140 *
 Cunningham 332
 Curasao 342
 Cuspare 290
 Cuvios 78
 Daidai*956
 Dammaraharz, schwarzes 449
 Damuch 178
 Desert kum<fuat 332
 Desért lime 332
 Didin 436, 442
 Digbere 380
 Dika-Butter 401
 Diptam, weiBer 248
 Dooja 331
 Dossemo 443
 Drake Star 342
 Duncan 337
 Eban 446
 Edjum 446
 Efeu-Pelargonien 60
 Eisenholz 142
 Eisenholz von Jamaika 224
 Elefant-Apple 355
 Elemi, afrikanisches 449
 Eiemiharz 414, 449
 Elemi occidentale 414
 Elisabeth Ligné-Phänomen 73
 Engl. Felargonien 51, 60, 63
 ent6 400
 Erdstachelnufi 174
 Esrog 338
 Essence de Myrrhe 443
 Essence de'Petit Grain 342
 Etoni'a 332
 Etrog 338
 Etrogin 338
 Etu 446
 Etzock 446
 Eureka 340
 Everbearing 340
 Ewewek 399, 400
 Fagarin 224
 FaserleinJ7
 Feronia-Gunimi 355
 Fiingered Citron 336
 Finger Lime 331
 Finger-Orange 344
 Flachs 114, 117
 Flachsseide 118
 Plying Dragon 332
 Folia Aurantii 342
 Folia Bucco 268
 Folia Citri vulgaris 342
 Folium Rutae 246
 Franzosenholz. 168
 Fructus Aurantii immaturi 342 *
 Fuchsia tree 198, 263
 Gabun-Mahagoni 418
 Gafaljolz 443
 Galipolin 290
 Garbanzilla 154
 Gartenraute 244
 Gataf 435, 442
 Gatep pait <371
 Genoa 340
 Geranien 51
 Gluokskljē 34
 Glukotropaeojin 70
 Gobernadora 171
 Gomartharz 428
 Gommier 428
 Gommier blanc 412, 414
 Gommier jaune 414
 Gommier Tincense 414,
 GOTterbaum 391, 393
 Graines vertes*389
 Grape-fruit 337, 356
 Greenheart 225
 Guajjtcan 169
 Guafakharz 168
 Guaiakholz 168
 Guarigos 140
 Guayacan 167
 Gugul 443
 Gulgul-338, 343
 Gumbo* limbo 428
 Gumnfi Myrrhae 443
 Gummi resiiira Olibanum 423 ^
 Gurkenbaum f9
 Guschiocjo 182
 Haar 117
 Habaghaddi 43a
 Hall 337
 Hafmalin 154
 Harmelstaude 154
 Harmin 154
 Hasenkleee 25
 Hayo 140
 Hazara 341
 Hedge Bergamot 356.
 Hediondo 171
 Heerabol-MyrrhenSI 443
 Ileglik 180
 Hehe 446
 Herba et Qojēs Nasturtii indici seu Cardami majoris 78
 Herba Lini cathartici 116
 Hesperidin 312, 342
 Hiawa 414*
 Hir'o 332
 Ho'mosassa' 342
 Hongkong Wild Kumquat 347.
 Hop-tree 303
 Hotai 436
 Huaniico-Koka 141
 Hyawa-Gummi 415
 Hygrin 142
 Hyow^na 414
 Hyowanaharz 414
 Ichang lemon 343
 Incense Tree 414
 Indian qress 79
 Indjq desnudo 425
 Jp>du 140
 Isria-eli 379
 Ivyfa-caaguy 302
 an*

- Jaborandi 280
 Jaborandiblätter 279
 Jajck^imboo 343
 Jaffa?Ipielsine- 341
 Jamaica Birch 428
 Jamaica Satinwodd 224
 Jamaica Walnut 405,
 Jambhiri 341
 Jambole 336
 Jamburana 425
 Jamir 341
 Jamiri 341
 Japanischer Pfeffer 217
 Japanisches Pfefferöl ^7
 Jarilla 171''
 Jochblatt 161

 Kafal 442
 Kait 355
 Kaitha 355
 Kalân Kaghzi 338
 Kanari 446
 Kanarie 447
 Kanarie pandjang 447
 Kanchin 337
 Kangabberdo 296
 Kao Pan Pu^melo 337
 Kapittha'355
 Kapuzinerkresse 79
 Karambola-Frucht 39
 Kama 342, 343
 Kastanje, wilde 267
 Katbel 355.
 Katinga 320
 Kêdondon 453
 Kelantori 380
 Kelengmau 224
 Kennedy 340
 Keonla 341
 Kha 180
 Khattâ 343 '*
 Khatta orange 356
 JCigerukkan 330
 Kin*e 222
 Kirondro 387
 Kirondro-Ol 387
 Klee-Ulme 303 •
 Klippsierie 272
 Koji 357
 Kokain 135, 142
 Kokop 393
 Kondgio 459
 KOhigslein 117
 Kopal, ostindischer 449
 Korkbaum 298
 Korna-nimboo 338
 Ko-Sam-Ol 387
 Koulaye-haraye 399
 Kreosotstrauch 171
 Kresseno''! 70
 Kuckuck&klee 25
 Kukaimoa 235 .
 Kumquat 346, 341, 342
 Kumquat, ovaler 347
 Kunjanapeule 182

 Kuthai'ree Nimltoo 343
 Kuyimû 352

 Lalloba 180
 Lalo 180
 Lani 371
 Larangeira do mato 281, 282
 C-ederstrauch 303
 Lein 114, 117
 Lein-lolch 118, 119
 Leihöl 118, 119
 Leinöl-Dermatitis 119
 • Leinsaat 119
 Leinseide 118
 Lemon 340, 356
 Lendô 400
 Lengog 398 •
 Leopard Tree 296
 Lignum Guaiaci 168
 Lignum Quassiae jamaïcen-
 sis 389
 Lignum Quassiae siftina-
 ' mense 379
 Lignum Quassiae verum 379
 Lignum sanctum 168
 Lignum vitae 168
 Lime 340, 356
 Lime juice 340
 Limeauat 342, 347
 Lunette, saure 340
 Limoeira do mato 282
 Limone 338, 340
 Limonelle 340
 Limonenkrankheit 346
 Limonier 338
 Linaloe 426, 428
 Linaloeholz 426, 428
 Linaloe-Oel 428
 Linamarin 90
 Linase 90
 Lin royal 117
 Lisbon 340
 Loban Maitti 423
 Lokullo 455
 Lol 180
 Luban Bedowi 423
 Luban -Maitti 423
 Fuban Matti 423
 Lübaro 286
 Lue Gim Gong 342
 Lunasia-Rinde 236

 Mac Garty 337
 Mahabulumora gass 456
 M'ahunschii 180
 Majök 443
 Mala citrea 338
 Malta Limone 338
 Malta Orange 340
 Mamma de porco 22G
 Mandarine 337
 Afandarine, echte 337
 Mandarine, falsche 341
 Mandarino 357

 Mánduro 182
 Manena 235
 Manglê 235
 Mango Bark 414
 Manila-Elemi 449
 Maple 296
 Maracaibo-Pockholz 170
 Waracaiborinde 374
 Mararo 414
 Marsh 337
 Maruba 374
 Mashua 78
 Matasano 306
 Mbafu 450
 Mbaschum eli 349
 Mbilli 446
 M^deewurta 165
 Meiwa Kumquat 347
 Melikabalsam 443
 Melangolo forte 342
 Jtfendanha 281
 ^Mexican 340
 Mkondoro 413 ,
 Mkonga 180
 fljkongafrucht 180
 Mkunguni 300 . #
 Mkunguniya vikan 32<<
 Moaholz 296
 Mqhr madow 423
 Mohr meddu 423
 Mokehanft 235
 Mokihana 23a,
 Molmol 437, 442
 Mombulu 398 •
 Mor 443
 Morotodi 180
 Morton 332
 Mpatfu 446
 M'panda 3
 Mpombo 222
 Mudika 401
 Mulala 433
 " Munungu 222
 Murrayin 320
 Murr hadschari 443
 Musalo 347
 Muzf 314 #
 Myrobalanen 182
 Myrosin 70
 Myrrha 442, 443
 Myrrha,*arabische 435
 Myrrhe 442, 443
 Myrrhenharz 442
 Nabelorange 341,, 344
 Nafaöl 342 .
 Nagarunga 341

 bzi Punimelo
 337
 Nanari 447
 Nâranj 342
 Naranzi 341
 Naringhi 341
 Nârtun 342

- Narunj 341
 Naruto 356
 Native Fuchsia 198, &63
 Native Teak 296
 Navel Orange 341
 Navd* 78
 N'djengue 379
 Nepalunimboo 338
 Neroliol 342
 Ngon 396
 *Ngue 399
 Ngun 396
 Niepa 371
 Niepa-Rinde 371
 Ningmeng 340, 356
 Nkondjo 396
 Novokain 14
 Nte' 400
- Oanka 435
 Oca 28
 Odeka 398
 O'DiTa-Brot 401
 Odyendeafett 377
 Okeka be jo 349
 Oktfumeholz 418
 Okume 418
 01 der Agrumen 458
 Oleum Myrrhae 40
 Oljbanum 419
 Olibanum americanum 414
 Ollein 117, 118
 Olulongo 222
 Omafal 442
 Omang 402
 Oneso 337
 Onne 371
 Opoanaxöl 443
 Orange 341
 Orange* de Cambodge 357
 Orange double ^e Nice 356
 Oranger 340
 Orangey à fleur (fouble 356
 Oranger ombril 356
 Orinocorinde 374
 Osseng 377
 Otahite orange 356,
 Otto 342
 Ottrog 338
 Otu 446
 Oxalsäure 34
 Ozok 377
- Pain de coucou 25
 Palo amarillo 281
 Palo balsamo 170
 Palo bianco 373
 Palo ondb 171
 Palo santo 170
 Pampara panasa 336
 Pao amarello 284, 312
 Pao Pdmbo 404
 Paradiesapfel 338
 Paraiba 374
 Parson Brown 342
- re. de perdiz 374
 Peltatum-Pelargonien*51
 Pernambuco 337
 Peste à poux 389
 Phaseolunatin 90
 Picramninsäure 403
 Pili 449
 Pilokarpin 224
 Pilo-kea 242
 Pilo ula 23ft
 Pineapple 342
 Piper japonicum 217
 Pisa 449
 Pitao 242
 Pockholz 168
 Poma aurantia 342
 Pomeranze 342, 356
 Pomeranzenschale 342
 Pompelmoes 336
 Pompelmus 356
 Pomum arangus 342
 Ponderosa»340, 356
 Ponkan 357
 Poomli-mas 336
 Portugallo 340
 Portugal Orange 340
 Powis Tail Tree 458
 Prickly Ash 217
 Pumelo 336
 Pummelo 336
 Pumpali-mas 336
 Putt's Pine 296
- Quassiafett 379
 Quassiaholz 379
 Quassiaholz, jamaicensisches
 865
 Quassiaholz, surinamensi-
 sches 365
 Quassiin 371
 Quina 282
- Rabelaisia-Rinde 236
 Radix Dictamni albi 249
 Radix Tribuli cistoides 177
 Rapoes 371
 Ratjoen Ialaki 371
 Raute 244
 Rautenöl 246
 Red beech 296
 Redwood 142
 Reiher Schnabel 55
 Rëshmi 341
 Riesenorange 336
 Rivers Bijou Lemon 338
 Ronimaharz 414
 Rosen-Geranium 46, 50
 Rosenholz 314
 Rose'nholz, weibliches 414
 Rosenöl 46, 50
 Rosen-Pelargonium 63
 Rosewood 223, 314
 Rotholz 131
 Round Kumquat 347
 Rusk 332 -
- Rus Kankur'343
 Russel River Lime 331
- Sabia miuda 288
 Sadaphal 338
 Saffronheart 310
 Safu 45(»
 Sälai gugul 419, 423
 Salpeierstrauch 178
 Samadara 371
 Samadefin 371
 Sansho 217
 Saphu, unechter 45f
 Sapote 306
 Satinwood 224, 319
 Satsuma 357
 SatsumaHOrange 337
 Sauerklee 23, 25
 Saunders 332, 342
 Savage 332
 Sayang 453
 Schirafinsa 222
 SchlieBlein 117
 Schweinsbalsam 415
 Scrub Wilga 225
 Seidenholz, ostinciisches 296
 Semen Cedronis 376
 Semen lini 118
 Semina Rutae sylvestris seu
 Harmalae 154
 Senföglukosid 70
 Seville Orange 342
 Shaddock 336, 356
 Shamooti 341
 Shamrock 34
 Shamrog 34
 Sheep Bush 225-
 Sheheri 423
 Shepherds delight 272
 Shërbetee 338
 Silkwbod 296
 Silver Ash 296
 Silver Beech 296
 Silver Cluster 337
 Simaruba 374
 Simaruba-Rinde 374
 Skimmianin 312
 Skimmin 312
 Sklavendattel 182
 Soap-bush 169
 Soda 178
 Somali-Myrrha 437, 443
 Sorrel 25
 Sour 342
 Sour Lime 356
 Sour orange 342, 356
 Southern Ghittoe 310
 Spechtwurz 248
 Springlein 117, 118
 Stave Wood 374
 Storchschnabel 52
 Sucrier de montaffne 415
 Sump 180, 182
 Suntara Orange 340
 Surelle 25

- Surinamrinde B74
 Surkfi nimboo 341
 Swangi orange 343, 356
 Swteet 340
 Sweet lime 340
 Sweet orange 356
 Syriscche Raute 15^
- Taboc 350
 Tabog.350
 Tabonuco 452
 Tacamahac 414
 TacamaHtca. columbisches 414
 Tacamahaua,-fiemi 428
 Tacamahaca occidentalis 428
 Tahiti 340
 Takamahak 428
 Takamahak, westindischer 428
 Wallow wood 296
 Tamr d abid 182
 Tangelos 337
 Tangerine 337, 357
 Taririnsaure 403
 Teak 296
 Thompsons' Improved Navel 4B41 M
 To-Kumijuat 343
 Toothache Tree 217
 Torch Wood 314
 Torong 338
- Toronja-338
 Torote»429
 Tortugo prieto 291
 Tree of Heaven 391
 Tres folhas do mato 287
 Tresfolhas vermelhas 281
 Triumph 337
 Trujillo-Coca 141
 ^ruxillo-Koka 141
 Türkishes Rot 154
- Uahe a pele 235
 Uge 442
 Un8hiu-Orange 337
- Valencia Orange 341
 Veraholz 170
 Villa Franca 340
- Wafer-ash 303
 Warunama 458 »
 Washington Navel 341, 344, 356
 Weihrauch 423
 Weihrauch von Cayenne 414
 Weinraute 244
 West Indian Birch 428
 Westindian Sandal Wood Oil. 314
 White Bean 391
 White Cedar 415
- White Sins 3iu
 Willow leaf sour orange 356
 Winterfein 117, 118
 Witgat164
 Wood Appl* 355
 Wood sorrel 25
 Wdtua 446
 Wulule 221
 Wunga 455
- Xanthotoxin 224, 246
 Xanthoxylin ^17
- Yagein 154
 Yayab6 380
 Yellow pine flax 457
 Yellow SandeA 224
 Yellow-Wood 296
 Ypadii 140
 Yuzu 356
- Zachun 182
 Zapote blanco 306
 Zawn 180
 Zembi,396
 Zitrat-Zitron 338
 Zitronat-Zitrohe 338
 Zitron 387, 338, 340
 Zitronen-Gjpranien 46
 Zonale-P.eltatum-Hybriden 51, 60
 Zwergölbauin 186



