KÖHLER'S



Medizinal-Pflanzen.



BAND III.

(Ergänzungsband).

KÖHLER'S

Medizinal-Pflanzen

in

naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte.

ATLAS

zur

Pharmacopoea germanica, austriaca, belgica, danica, helvetica, hungarica, rossica, suecica, Neerlandica, British Pharmacopoeia, zum Codex medicamentarius, sowie zur Pharmacopoeia of the United States of Amerika.

III. (Ergänzungs-) Band.

Neueste Medizinalpflanzen und Verwechselungen

mit 80 Tafeln in Farbendruck.

Bearbeitet

von

Dr. Max Vogtherr in Berlin,

unter Mitwirkung von Dr. M. Gürke, Kustos am bot. Museum der Universität Berlin.

Se. Königl. Hoheit der Herzog Karl von Bayern, Dr. med., hat die Widmung dieses Werkes anzunehmen geruht.

Gera-Untermhaus.

Druck und Verlag von Fr. Eugen Köhler.

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort.

Im Auftrage des Herrn Verlegers habe ich mich der Aufgabe unterzogen, in den nachstehenden Blättern diejenigen Pflanzen zu besprechen, deren Teile oder Inhaltstoffe seit dem Abschluss des II. Bandes dieses Werkes (1890) in der Pharmazie Aufnahme gefunden haben. Ihnen wurden einige Verwechselungen offizineller Pflanzen und endlich solche Gewächse angereiht, welche technische, die Pharmazie unmittelbar berührende Produkte liefern. Hierdurch ist der Inhalt des **III. (Ergänzungs-)** Bandes der Köhler'schen Medizinalpflanzen präzisiert.

Bei der Ausführung haben wir die grösste Sorgfalt auf Formen- und Farbentreue verwendet und haben uns bestrebt, alle Organe der aufgenommenen Gewächse aufs Gewissenhafteste wiederzugeben. — Die Bearbeitung des Textes bewegt sich in dem durch die früheren Bände vorgezeichneten Rahmen; sie giebt, ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu machen, ein gedrängtes Bild der gegenwärtigen Bedeutung der Pflanzen. Für die Anordnung der Gewächse wurde das Eichler'sche System gewählt, hauptsächlich um eine Übereinstimmung des neuen Bandes mit den früheren herbeizuführen. Da in den Registern die Erscheinungsnummern Berücksichtigung gefunden haben, kann den Pflanzen auch leicht jede andere gewünschte Anordnung gegeben werden.

Das Unternehmen hat durch die Herren Professoren der Botanik und Pharmazie an den deutschen Hochschulen, sowie durch zahlreiche Privatgelehrte thatkräftige Unterstützung erhalten, teils durch Übersendung von frischem und getrocknetem oder von Spiritusmaterial, teils durch ihren Rat oder durch dargeliehene Litteratur; Firmen ersten Ranges des In- und Auslandes sind uns durch Rat und That in freigiebigster Weise förderlich gewesen. In der letzten Zeit, als die Berufsgeschäfte mir die schnellere Fortsetzung der Arbeit unmöglich machten, trat mir Herr Kustos Dr. M. Gürke hier hilfreich zur Seite und übernahm die Bearbeitung eines Teiles der noch fehlenden exotischen Arten. Seine umfassenden Kenntnisse, seine rastlose Thätigkeit und seine Hingebung an die Sache beschleunigten die Beendigung des Werkes, wodurch ich ihm zu grossem Danke verpflichtet bin. Endlich sei der grossen Opferwilligkeit und emsigen Fürsorge des Verlegers gedacht, die das Gelingen einer Arbeit ermöglichten, der sich hinsichtlich des Materials wie des Textes nicht selten sehr grosse Schwierigkeiten in den Weg legten. Während diese oft durch die Munifizenz des Herrn Verlegers glücklich überwunden werden konnten, war es möglich, das ganze Werk in einer Weise auszustatten, die hoffentlich den Beifall der interessierten Kreise finden wird.

Allen diesen Herren, die mir zum Gelingen meiner Arbeit mit Rat und That beigestanden haben, sage ich hierdurch meinen wärmsten Dank.

Möge der neue Band bei Lehrenden und Lernenden freundliche Aufnahme finden und hinsichtlich seiner Ausführung nachsichtige Beurteilung erfahren!

Berlin, Ostern 1898.

Dr. Max Vogtherr.

Aufzählung

der im Text erwähnten Pflanzen nebst ihren Synonymen und Varietäten

nach dem Eichler'schen System.

(Die illustrierten Arten sind mit fettgedruckten Zahlen bezeichnet; die Synonyma durch Cursivschrift hervorgehoben. Die erste Zahlenreihe enthält die am Fusse des Textes stehenden Erscheinungsnummern; die zweite Zahlenreihe bezeichnet die Seite des Textes bei Anordnung der Tafeln nach dem Eichler'schen System; sie müssen handschriftlich eingetragen werden.)

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
A. Cryptogamae.		
1. Abt.: Thallophyta.		
1. Klasse: Algae.		
1. Gruppe: Cyanophyceae.		
Fam. 1. **Chroococcaceae.**		
Fam. 2. **Oscillariaceae.**		
Fam. 3. **Nostocaceae.**		
2. Gruppe: Diatomaceae.		
3. Gruppe: Chlorophyceae.		
I. Reihe: Conjugatae.		
Fam. 1. **Zygnemaceae.**		
Fam. 2. **Desmidiaceae.**		
2. Reihe: Zoosporaceae.		
Fam. 1. **Palmellaceae.**		
Fam. 2. **Confervaceae.**		
Fam. 3. **Siphonaceae.**		
Fam. 4. **Oedogoniaceae.**		
3. Reihe: Characeae.		
4. Gruppe: Phaeosporaceae.		
Fam. 1. **Phaeosporeae.**		
Fam. 2. **Fucaceae.**		
5. Gruppe: Rhodophyceae.		
Fam. 1. **Gymnosporeae.**		
Fam. 2. **Angiosporeae.**		
2. Klasse: Fungi.		
1. Gruppe: Schizomycetes.		
2. Gruppe: Eumycetes.		
I. Reihe: Phycomycetes.		
Fam. 1. **Mucoraceae.**		
Fam. 2. **Chytridiaceae.**		
Fam. 3. **Entomophtoraceae.**		
Fam. 4. **Peronosporaceae.**		
Fam. 5. **Saprolegniaceae.**		
2. Reihe: Ustilaginaceae.		
Fam. 1. **Ustilagineae.**		
Ustilago Maydis DC.	78	26
3. Reihe: Aecidiomycetes.		
4. Reihe: Ascomycetes.		
Fam. 1. **Saccharomycetes.**		
Fam. 2. **Gymnoasci.**		
Fam. 3. **Perisporiaceae.**		
Fam. 4. **Pyrenomycetes.**		
Fam. 5. **Discomycetes.**		
5. Reihe: Basidiomycetes.		
Fam. 1. **Tremellineae.**		
Fam. 2. **Hymenomycetes.**		
Fam. 3. **Gasteromycetes.**		
3. Gruppe: Lichenes.		
I. Reihe: Ascolichenes.		
A. *Homoeomerici.*		
Fam. 1. **Byssaceae.**		
Fam. 2. **Gelatinosi.**		

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
B. *Heteromerici.*		
Fam. 3. **Kryoblasti.**		
Fam. 4. **Phylloblasti.**		
Fam. 5. **Thamnoblasti.**		
2. Reihe: Basidiolichenes.		
2. Abt.: Bryophyta.		
1. Gruppe: Hepaticae.		
Fam. 1. **Marchantiaceae.**		
Fam. 2. **Anthocerotaceae.**		
Fam. 3. **Jungermanniaceae.**		
2. Gruppe: Musci.		
Fam. 1. **Sphagnaceae.**		
Fam. 2. **Andreaeaceae.**		
Fam. 3. **Phascaceae.**		
Fam. 4. **Bryaceae.**		
3. Abt.: Pteridophyta.		
1. Klasse: Equisetinae.		
Fam. 1. **Equisetaceae.**		
2. Klasse: Lycopodinae.		
Fam. 1. **Lycopodiaceae.**		
Fam. 2. **Psilotaceae.**		
Fam. 3. **Selaginellaceae.**		
Fam. 4. **Isoëtaceae.**		
3. Klasse: Filicinae.		
1. Reihe: Filices.		
A. Leptosporangiatae.		
Fam. 1. **Hymenophyllaceae.**		
Fam. 2. **Polypodiaceae.**		
Fam. 3. **Cyatheaceae.**		
Fam. 4. **Gleicheniaceae.**		
Fam. 5. **Schizeaceae.**		
Fam. 6. **Osmundaceae.**		
B. Eusporangiatae.		
Fam. 7. **Marattiaceae.**		
Fam. 8. **Ophioglossaceae.**		
2. Reihe: Rhizocarpeae.		
Fam. 1. **Marsiliaceae.**		
Fam. 2. **Salviniaceae.**		
B. Phanerogamae.		
1. Abt.: Gymnospermae.		
Fam. 1. **Cycadeaceae.**		
Fam. 2. **Coniferae.**		
Ufam. 1. **Taxineae.**		
Ufam. 2. **Cupressineae.**		
Juniperus Oxycedrus L.	79	1
Syn. *J. rufescens* Lk.		
J. tenella Antoine.		
Oxycedrus Clus.		
— virginiana L.	43	203
Ufam. 3. **Taxodieae.**		
Ufam. 4. **Abietineae.**		
Ufam. 5. **Araucarieae.**		
2. Abt.: Angiospermae.		
1. Klasse: Monocotyledones.		
1. Reihe: Liliiflorae.		
Fam. 1. **Liliaceae.**		
Ufam. 1. **Lilieae.**		
Asphodelus fistulosus L.	66	60
Ufam. 2. **Melanthieae.**		
Ufam. 3. **Smilaceae.**		
Convallaria majalis L.	80	3
Syn. *Convallium majale* Moench.		
Polygonatum majale Allioni.		
Fam. 2. **Amaryllidaceae.**		
Fam. 3. **Juncaceae.**		
Fam. 4. **Iridaceae.**		
Fam. 5. **Haemodoraceae.**		
Fam. 6. **Dioscoreaceae.**		
Fam. 7. **Bromeliaceae.**		
2. Reihe: Enantioblastae.		
Fam. 1. **Centrolepidaceae.**		
Fam. 2. **Restiaceae.**		
Fam. 3. **Eriocaulaceae.**		
Fam. 4. **Xyridaceae.**		
Fam. 5. **Commelinaceae.**		
3. Reihe: Spadiciflorae.		
Fam. 1. **Palmae.**		
Ufam. 1. **Areceae.**		
Euterpe edulis Mart.	8a	126
Nipa fructicans L.	15	243
Caryota urens L.	43	197
— sobolifera L.	43	197
Ufam. 2. **Lepidocarinae.**		
Daemonorops Draco Bl.	19. 20	79
Arenga saccharifera Labill.	43	197
Ufam. 3. **Borassinae.**		
Ufam. 4. **Coryphinae.**		
Phoenix silvestris Rxb.	43	197

	Erschein.-Nummer	Seite der system Anordn.
Ufam. 5. **Cocoinae.**		
Cocos nucifera L.	75. 76. 43	5. 197
Elaeis guineensis Jacq.	77	11
— melanococca Gaertn.	77	13
Atalea excelsa Mart.	89	126
Fam. 2. Cyclanthaceae.		
Fam. 3. Pandanaceae.		
Fam. 4. Typhaceae.		
Fam. 5. Araceae.		
Fam. 6. Najadaceae.		
4. Reihe: Glumiflorae.		
Fam. 1. Cyperaceae.		
Ufam. 1. **Cariceae.**		
Tribus 1. *Monostachyae.*		
Tribus 2. *Homostachyae.*		
Carex arenaria L.	72	17
Syn. *Vignea arenaria* Rchb.		
Carex intermedia Goodenough.	72	18. 19
Syn. *C. disticha* Huds.		
Tribus 3. *Heterostachyae.*		
Carex hirta L.	72	18. 19
Fam. 2. Gramineae.		
Ufam. 1. **Panicoideae.**		
Tribus 1. *Olyreae.*		
Zea Mais L.	78	21
I. *Excellens* Alef.		
var. tunicata Larranhaga.	78	23
var. involuta Kcke.	78	23
var. macrosperma Kl.	78	23
var. Cuzcoënsis Kcke.	78	23
var. mirabilis Kcke.	78	23
var. rostrata Bonafous.	78	23
var. acuminata Kcke.	78	23
var. pungens Kcke.	78	23
II. *Saccharata* Kcke.		
var. rugosa Bonaf.	78	23
var. dulcis Kcke.	78	23
var. flavodulcis Kcke.	78	23
var. rubentidulcis Kcke.	78	23
var. rubrodulcis Kcke.	78	23
var. lilacinodulcis Kcke.	78	23
var. coeruleodulcis Kcke.	78	23
var. striatodulcis Kcke.	78	23
var. variodulcis Kcke.	78	23
III. *Dentiformis* Kcke.		
var. leucodon Alef.	78	23
var. alborubra Kcke.	78	23
var. xanthodon Kcke.	78	23
var. flavorubra Kcke.	78	23
var. crocodon Kcke.	78	23
var. crococeros Kcke.	78	23
var. pyrodon Kcke.	78	23
var. cyanodon Kcke.	78	23
var. striatidens Kcke.	78	23
var. rubrovestita Kcke.	78	23
var. rubrostriata Kcke	78	23
var. rubrovelata Kcke.	78	23
var. poikilodon Kcke.	78	23
var. diasaccharata Kcke.	78	23
IV. *Microsperma* Kcke.		
var. oryzoides Kcke.	78	24
var. leucornis Al.	78	24
var. gracillima Kcke.	78	24
var. xanthornis Kcke.	78	24
var. haematornis Al.	78	24
var. oxyornis Kcke.	78	24
var. melanornis Kcke.	78	24
var. rosea Kcke.	78	24
var. lilacina Kcke.	78	24
var. coerulea Kcke.	78	24
var. glaucornis Al.	78	24
var. rubronigra Kcke.	78	24
var. poikilornis Kcke.	78	24
V. *Vulgaris* Kcke.		
var. alba Al.	78	24
var. erythrolepis Bonaf.	78	24
var. japonica Kcke.	78	24
var. vulgata Kcke.	78	24
var. turgida Bonaf.	78	24
var. gilva Kcke.	78	24
var. Philippi Kcke.	78	24
var. rubropaleata Kcke.	78	24
var. rubropunctata Kcke.	78	24
var. rubra Bonaf.	78	24
var. nigra Al.	78	24
var. violacea Kcke.	78	24
var. rubroviolacea Kcke.	78	24
var. cyanea Kcke.	78	24
var. caesia Al.	78	24
var. rubrocaesia Kcke.	78	24
var. dierythra Kcke.	78	24
var. versicolor Bonaf.	78	24
var. tristis Kcke.	78	24
var. alboflava Kcke.	78	24
var. nigrorubra Kcke.	78	24
var. multicolor Al.	78	24
var. leucodiasaccharata Kcke.	78	24
var. erythrodiasaccharata Kcke.	78	24
var. poikilodiasaccharata Kcke.	78	24
Tribus 2. *Andropogoneae.*		
Oryza sativa L.	74	29
— I. *Usitatissima.*		
— 1. *Communis* Kcke.		
var. italica Alef.	74	30
var. javanica Kcke.	74	30
var. paraguayensis Kcke.	74	30
var. sundensis Kcke.	74	30
var. vulgaris Kcke.	74	30
var. erythroceros Kcke.	74	30
var. xanthoceros Kcke.	74	30
var. melanoceros Alef.	74	30
var. rubra Kcke.	74	30
var. leucoceros Kcke.	74	30
var. anaura Alef.	74	30
var. brunnea Kcke.	74	30
var. striata Kcke.	74	30
var. catalonica Kcke.	74	30
var. Savannae Kcke.	74	30
var. pyrocarpa Kcke.	74	30
var. Desvauxii Kcke.	74	30
var. atrofusca Kcke.	74	30
— 2. *Minuta* Pressl.		
var. cyclina Alef.	74	30
var. melanacra Kcke.	74	30

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Oryza sativa var. microcarpa Kcke.	74	30
var. longior Alef.	74	31
II. *Glutinosa* Lour.		
var. affinis Kcke.	74	31
var. Miqueliana Kcke.	74	31
var. dubia Kcke.	74	31
var. alba Alef.	74	31
var. zomica Kcke.	74	31
var. Heuzeana Kcke.	74	31
var. isochroa Kcke.	74	31
var. Ecdeniana Kcke.	74	31
var. melanocarpa Alef.	74	31
var. atra Kcke.	74	31
Saccharum spontaneum	43	197
Bambusa auriculata	43	197
Ufam. 2. **Poaeoideae.**		
5. Reihe: Scitamineae.		
Fam. 1. **Musaceae.**		
Fam. 2. **Zingiberaceae.**		
Fam. 3. **Cannaceae.**		
Fam. 4. **Marantaceae.**		
Maranta arundinacea L.	7	119
6. Reihe: Gynandrae.		
Fam. 1. **Orchideaceae.**		
7. Reihe: Helobiae.		
Fam. 1. **Juncagineae.**		
Fam. 2. **Alismaceae.**		
Fam. 3. **Hydrocharitaceae.**		
2. Klasse: Dicotyledoneae.		
1. Unterklasse: Choripetalae.		
I. Reihe: Amentaceae.		
Fam. 1. **Cupuliferae.**		
Ufam. 1. **Betulaceae.**		
Betula lenta L.	69. 44	35.209.211
Syn. *B. nigra* Du Roi.		
B. lutea Mich.		
B. carpinifolia Ehrh.		
Ufam. 2. **Coryleae.**		
Carpinus Betulus L.	69	35
Ufam. 3. **Fagineae.**		
Castanea vesca Gaertner.	70	39
Syn. *C. vulgaris* Lam.		
C. sativa Mill.		
C. Castanea Karst.		
Fagus Castanea L.		
Fam. 2. **Juglandaceae.**		
Fam. 3. **Myricaceae.**		
Fam. 4. **Salicaceae.**		
Fam. 5. **Casuarineae.**		
2. Reihe: Urticinae.		
Fam. 1. **Urticaceae.**		
Fam. 2. **Moraceae.**		
Ufam. 1. **Moreae.**		
Maclura aurantiaca Nuttall.	29	311
Syn. *Morus tinctoria* L.		
Ufam. 2. **Artocarpeae.**		
Castilloa elastica Cerv.	71. 8a	43.127.125
Urostigma elasticum Miq.	72. 8a	45.125.127
Syn. *Ficus elastica* Rxb.		
Ficus suborna Hamilt.		
Cystogyne Gasp.		
Microphtalma Gasp.		
— Karet Miq.	72. 8a	45. 125
Syn. *Ficus elastica* Bl.		
— *indica* Lam.		
— *Taeda* Reinw.		
— Vogelii Miq.	72	45
— religiosum Miq.	8a	125
Syn. *Ficus religiosa* L.	52	102
— giganteum Miq.	8a	125
— benjaminum Miq.	8a	125
Fam. 3. **Ulmaceae.**		
Fam. 4. **Ceratophyllaceae.**		
3. Reihe: Polygoninae.		
Fam. 1. **Piperaceae.**		
Fam. 2. **Chloranthaceae.**		
Fam. 3. **Polygonaceae.**		
Polygonum tinctorium Lour.	36	183
4. Reihe: Centrospermae.		
Fam. 1. **Chenopodiaceae.**		
Fam. 2. **Amarantaceae.**		
Fam. 3. **Phytolaccaceae.**		
Fam. 4. **Nyctaginaceae.**		
Fam. 5. **Caryophyllaceae.**		
Agrostemma Githago L.	66	59
Fam. 6. **Aizoaceae.**		
Fam. 7. **Portulaccaceae.**		
5. Reihe: Polycarpicae.		
Fam. 1. **Lauraceae.**		
Bellota Miersii Gay.	59	50
Laurus Benzoin L.	44	211
Fam. 2. **Berberidaceae.**		
Fam. 3. **Menispermaceae.**		
Fam. 4. **Myristicaceae.**		
Fam. 5. **Monimiaceae.**		
Peumus Boldus Molina.	59	49
Syn. *Peumus fragrans* Pers.		
Boldea fragrans Juss.		
Boldoa fragrans (Lindl.) Gay.		
Ruizia fragrans Ruiz & Pavon.		
Fam. 6. **Calycanthaceae.**		
Fam. 7. **Magnoliaceae.**		
Michelia Champaca L.	52	103
Fam. 8. **Anonaceae.**		
Cananga odorata Hook. fil. & Thoms.	52	103

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Fam. 9. Ranunculaceae.		
Ufam. 1. **Clematideae.**		
Ufam. 2. **Anemoneae.**		
Adonis vernalis L.	**65**	**53**
Syn. *A. apennina* Jacq.		
Ranunculus vernalis Tourn.		
Sarpedonia Adans.		
Consiligo DC. (syst.)		
Adamantha Spach.		
— sibirica Persoon.	65	54
Syn. *A. vernalis* DC.		
A. ircutiana Fisch.		
A. apeninna Pall.		
— wolgensis Stev.	65	54
— villosa Ledeb.	65	54
Ufam. 3. **Ranunculeae.**		
Ufam. 4. **Helleboreae.**		
Nigella sativa L.	**66**	**57**
— — var. β. cretica Clus.	66	58
— — var. γ. citrina Moris.	66	58
— — var. δ. indica Rxb.	66	58
Syn. *N. indica* Rxb.		
— damascena L.	**66**	**58**
— arvensis L.	66	60
Delphinium Staphisagria L.	**67**	**61**
Aconitum ferox L.	**68**	**65**
Syn. *A. virorum* Don.		
Delphinium ferox Baill.		
— heterophyllum Wall.	68	67
Syn. *A. cordatum* Royle.		
A. Atces Royle.		
— japonicum Thunb.	68	68
— Fischeri Reichenb.	68	68
— chinense Sieb. & Zucc.	68	68
— album DC.	68	68
— glabrum DC.	68	68
Ufam. 5. **Paeonieae.**		
Fam. 10. Nymphaeaceae.		
6. Reihe: Rhoeadinae.		
Fam. 1. Papaveraceae.		
Papaver Rhoeas L.	**17**	**69**
Syn. *P. erraticum* (Plin.) J. Bauh.		
— — var. β. strigosum Boeningh.	17	70
Syn. *P. strigosum* Boeningh.		
— — var. γ. trilobum Wallr.	17	70
— dubium L.	17	70
— Argemone L.	17	70
— hybridum L.	17	70
Fam. 2. Fumariaceae.		
Fam. 3. Cruciferae.		
Ufam. 1. **Siliquosae.**		
Sinapis alba L.	**18**	**73**
Syn. *Brassica alba* (L.) Hook. fil. & Th.		
Rhamphospermum album Andrzy.		
— arvensis L.	18	75
Syn. *Napus Agriasinapis* Spenn.		
Brassica nigra Koch.	18	75
Eruca sativa L.	18	75
Ufam. 2. **Siliculosae.**		
Isatis tinctoria L.	36	138
Fam. 3. Capparidaceae.		
7. Reihe: Cistiflorae.		
Fam. 1. Resedaceae.		
Fam. 2. Violaceae.		
Fam. 3. Droseraceae.		
Fam. 4. Sarraceniaceae.		
Fam. 5. Nepenthaceae.		
Fam. 6. Cistaceae.		
Fam. 7. Bixaceae.		
Gynocardia odorata Pierre.	46	237
— antisyphilitica Pierre.	46	237
Hydnocarpus inebrians Vahl.	46	237
Syn. *H. venenata* Gaertn.		
H. Wrightiana Bl.		
Fam. 8. Hypericaceae.		
Fam. 9. Frankeniaceae.		
Fam. 10. Elatinaceae.		
Fam. 11. Tamaricaceae.		
Fam. 12. Ternstroemiaceae.		
Fam. 13. Canellaceae.		
Fam. 14. Dilleniaceae.		
Fam. 15. Clusiaceae.		
Garcinia Kola (Master) Heckel.	19. 20	80
Pentedesma butyracea Don.	19. 20	80
Fam. 16. Ochnaceae.		
Fam. 17. Dipterocarpaceae.		
8. Reihe: Columniferae.		
Fam. 1. Tiliaceae.		
Fam. 2. Sterculiaceae.		
Cola acuminata RBr.	**19. 20**	**77**
Syn. *Siphonopsis monoica* Karsten.		
Lunanea Bichi DC.		
Sterculia acuminata Pal. Beauv.		
— *verticillata* Schum. & Thönn.		
— *macrocarpa* Don.		
— *nitida* Ventenat.		
Bichea solitaria Stokes.		
Edwardia lurida Raffinesque.		
Heritiera litoralis Aiton.	19. 20	80
Fam. 3. Malvaceae.		
9. Reihe: Gruinales.		
Fam. 1. Geraniaceae.		
Fam. 2. Tropaeolaceae.		
Fam. 3. Limnanthaceae.		
Fam. 4. Oxalidaceae.		
Fam. 5. Linaceae.		
Fam. 6. Balsaminaceae.		
10. Reihe: Terebinthinae.		
Fam. 1. Rutaceae.		
Ufam. 1. **Ruteae.**		

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Ufam. 2. **Cusparieae.**		
Ufam. 3. **Xanthoxyleae.**		
Ufam. 4. **Diosmeae.**		
Barosma betulina Bartl.	**63**	**83**
Syn. *Diosma crenata* Lodd.		
Hartogia betulina Berg.		
Bucco betulina Roem. & Schult.		
Barosma crenulata Hook.	63	84. 85
Syn. *Diosma crenulata* L.		
— — var. *α.* latifolia Berg.	63	84. 85
Syn *Diosma crenata* L.		
— — var. *β.* longifolia Berg.	63	84. 85
Syn. *Diosma odorata* DC.		
Parapetalifera odorata Wendl.		
Diosma latifolia Lodd.		
Barosma odorata Willd.		
— — var. *γ.* angustifolia Berg.	63	84. 85
Syn. *Diosma serratifolia* Juss.		
Barosma crenata Kuntze.	63	84. 85
— — var. *α.* ovalis Berg.	63	84
Syn. *Diosma crenata* Thunbg.		
— — var. *β.* obovata Berg.	63	84
Syn. *Diosma betulina* Thunbg.		
Barosma serratifolia Willd.	63	84. 85
Syn. *Diosma serratifolia* Curt.		
Parapetalifera serratifolia Wdl.		
Empleurum serrulatum Sol.	63	84. 85
Syn. *Diosma ensata* Thunbg.		
Diosma unicapsularis L. fil.		
— — var. *α.* angustissima Berg.	63	84. 85
— — var. *β.* intermedia Berg.	63	84. 85
— — var. *γ.* ensata Berg.	63	84. 85
Ufam. 5. **Amyrideae.**		
Ufam. 6. **Aurantieae.**		
Citrus Bergamia Risso.	**49**	**87**
Syn. *Citrus Limetta var. Bergamotta* Risso.		
Citrus Aurantium var. Bergamia Wight & Arn.		
Citrus Bergamia var. Calabarica Risso & Poit.		
— — var. *α.* torulosa Riss. & Poit.	49	88
— — var. *β.* parva Riss. & Poit.	49	88
Syn. *Citrus Aurantium Bergamium* Nouv. Duh.		
— — var. *γ.* mellarosa Riss. & Poit.	49	88
Syn. *Aurantium stellatum et roseum* Ferr.		
Citrus Limetta mellarosa Nouv. Duh.		
Citrus Limetta Bergamotta stellata Nouv. Duh.		
Citrus Limonum Risso.	49	89
Citrus medica Risso.	49	89
Citrus vulgaris Risso.	49	89
Fam. 2. **Zygophyllaceae.**		
Fam. 3. **Meliaceae.**		
Epicharis Loureirii Pierre.	43	202
— Bailloni Pierre.	43	202
Fam. 4. **Simarubaceae.**		
Fam. 5. **Burseraceae.**		

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Fam. 6. **Anacardiaceae.**		
Ufam. 1. **Rhoideae.**		
Rhus succedanea DC.	**50**	**93**
— vernicifera DC.	50	94
Syn. *Rh. Wallichii* Hook.		
Rh. juglandifolia Wall.		
— silvestris Sieb. & Zucc.	50	94
Ufam. 2. **Mangifereae.**		
Anacardium occidentale L.	**51**	**97**
Syn. *A. subcordatum* Pressl.		
Ufam. 3. **Semecarpeae.**		
Semecarpus Anacardium L. fil.	51	99
Loxopterygium Lorentzii Griseb.	48	263
Schinopsis Balansae Engl.	48	263
II. Reihe: Aesculinae.		
Fam. 1. **Sapindaceae.**		
Ufam. 1. **Eusapindaceae.**		
Schleichera trijuga Willd.	**52**	**101**
Syn. *Schleichera pubescens* Roth.		
Melicocea trijuga Juss.		
Seytalia trijuga Roxb.		
Stadmannia trijuga Sprengl.		
Cussambium spinosum Hamilt.		
Pistacia oleosa Lour.		
Paullinia Cupana Kunth.	**62**	**105**
Ufam. 2. **Dyssapindaceae.**		
Fam. 2. **Aceraceae.**		
Fam. 3. **Malpighiaceae.**		
Fam. 4. **Erythroxylaceae.**		
Fam. 5. **Polygalaceae.**		
Polygala Senega L.	44	211
— alba L.	44	211
— vulgaris L.	44	211
— depressa Wender.	44	211
— calcarea Schultz.	44	211
— oleifera Heckel.	44	211
— oleifera H. B. K. var. albiflora DC.	44	211
— javana Bl.	44	211
Fam. 6. **Vochysiaceae.**		
12. Reihe: Frangulinae.		
Fam. 1. **Celastraceae.**		
Fam. 2. **Hippocrateaceae.**		
Fam. 3. **Icacineae.**		
Villarezia Congonha DC.	60	109
Fam. 4. **Pittosporaceae.**		
Fam. 5. **Aquifoliaceae.**		
Ilex paraguariensis St. Hil.	**60**	**107**
Syn. *I. Mate* St. Hilaire.		
I. theaezans Bonpl.		
I. curitibensis Miers.		
I. Bonplandiana Münster.		
I. domestica Reissek.		
I. sorbilis Reissek.		
I. vestita Reissek.		
— — var. a. genuina Loes.	60	108
— — — subvar. *α.* domestica (Reiss.) Loes.	60	108
Syn. *I. domestica* Reiss.		
I. curitibensis Miers.		

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Ilex paraguariensis St. Hil.		
— — var. a. genuina Loes.		
— — — subvar. β. sorbilis (Reiss.) Loes.	60	108
Syn. *I. sorbilis* Reiss.		
— — — subvar. γ. confusa Loes.	60	108
— — — subvar. δ. dasyprionata Loes.	60	108
— — — subvar. ε. pubescens (Reiss.) Loes.	60	108
— — var. b. Ulei Loes.	60	108
— — var. c. vestita (Reiss.) Loes.	60	108
— — var. d. euneura Loes.	60	108
I. amara (Vell.) Loes.	60	108
Syn. *Chomelia amara* Vellozo.		
Ilex nigropunctata Miers.		
I. Humboldtiana Bonpl.		
I. ovalifolia Bonpl.		
I. brevifolia Bonpl.		
I. crepitans Bonpl.		
I. affinis Gardener.	60	108
Syn. *I. rivularis* Gardn.		
I. medica Reiss.		
I. Apollinis Reiss.		
I. pachypoda Reiss.		
I. theezans Mart. (non Bonpl.)	60	108
Syn. *I. acrodonta* Reiss.		
I. fertilis Reiss.		
I. gigantea Bonpl.		
I. cuyabensis Reiss.	60	108
I. dumosa Reiss.	60	108
I. conocarpa Reiss.	60	108
I. pseudothea Reiss.	60	108
I. Glazioviana Loes.	60	108
I. Congonhina Loes.	60	109
Fam. 6. Vitaceae.		
Fam. 7. Rhamnaceae.		
Rhamnus Purshiana DC.	5	111
Syn. *Rh. alnifolia* Pursh.		
Frangula Purshiana Cooper.		
— californica Esch.	5	112
Syn. *Frangula Carolina* Gray.		
— tomentella Benth.	5	112
— Frangula L.	5	113
13. Reihe: Tricoccae.		
Fam. 1. Euphorbiaceae.		
Ufam. 1. **Euphorbieae.**		
Euphorbia Cyparissias L.	28	269
Ufam. 2. **Hippomaneae.**		
Manihot Glaziovii Müll. Arg.	6. 8a	**115.** 125 u. 127
— utilissima Pohl.	7	117
Syn. *Jatropha Manihot* L.		
J. stipulata Velloso.		
Janipha Manihot Kunth.		
Manihot edulis Richard.		
Manihot Manihot Karsten.		
— palmata Müll. Argov.	7	118
— carthagenensis Müll. Argov.	7	118
— Aipi Pohl.	7	118
Syn. *Jatropha Manihot* Aut.		
— Janipha Pohl.	7	118
Syn. *Jatropha Janipha* L.		
J. carthagenensis Jacq.		
Ufam. 3. **Acalypheae.**		
Hevea brasiliensis Müller Argov.	8. 6. 8a. 15	**121.** 116 125. 243
Syn. *Siphonia brasiliensis* Willd.		
S. Kunthiana Baill.		
— — guianensis Aublet.	8. 6. 8a	**122.** 116 127
Syn. *Jatropha elastica* L. fil.		
Siphonia guianensis Juss.		
S. Cahuchu Willd.		
S. elastica Persoon.		
— Spruceana Müll. Arg.	8	123
— pauciflora Müll. Arg.	8	123
Ufam. 4. **Crotoneae.**		
Croton nivens Jacq.	48	264
Aleurites cordata Müll. Arg.		
— laccifera Willd.	52	102
Ufam. 5. **Phyllantheae.**		
Fam. 2. Callitrichaceae.		
Fam. 3. Buxaceae.		
Fam. 4. Empetraceae.		
14. Reihe: Umbelliflorae.		
Fam. 1. Umbelliferae.		
1. Gruppe: Orthospermae.		
Ufam. 1. **Hydrocotyleae.**		
Ufam. 2. **Saniculeae.**		
Ufam. 3. **Ammineae.**		
Cicuta virosa L.	21	129
Syn. *Cicutaria aquatica* Lam.		
Coriandrum Cicuta Roth.		
— — var. β. tenuifolia Koch.	21	130
Syn. *Cicuta tenuifolia* Fröhlich.		
C. angustifolia Kitaibel.		
— maculata L.	21	130
Ptychotis Ajowan DC.	23	145
Syn. *Carum Ajowan* L.		
Petroselinum sativum Hoffmann.	24. 22	**133.** 140 u. 141
Syn. *Apium Petroselinum* L.		
— *vulgare* Lam.		
— *latifolium* Mill.		
Carum Petroselinum Benth. & H.		
Petroselinum hortense Hoffm.		
Petroselinum Petroselinum Karst.		
— — var. angustifolium Kit.	24	134
— — var. crispum DC.	24	134
Syn. *Apium crispum* Mill.		
Ufam. 4. **Seselineae.**		
Aethusa Cynapium L.	**22** 21. 23. 24	**139** 135. 130
Syn. *Coriandrum Cynapium* Crantz.		
— — var. α. vulgaris Döll.	22	140
Syn. — — *var. domestica* Wallr.		
— — var. β. agrestis Wallr.	22	140
Syn. — — *var. pygmaea* Koch.		
A. segetalis Boeningh.		
— — var. γ. elatior Döll.	22	140
Syn. *A. elata* Friedl.		
— — var. δ. cynapioides M. B.	22	140

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Ufam. 5. **Angeliceae.**		
Ufam. 6. **Peucedaneae.**		
Athamantha macedonica Spr.	24	134
Syn. *Bubon macedonicum* L.		
Ufam. 7. **Silerineae.**		
Ufam. 8. **Thapsieae.**		
Ufam. 9. **Cumineae.**		
Cuminum Cyminum L.	23	143
— — var. *α.* scabridum DC.	23	144
Syn. *C. aegyptiacum* Merat.		
— — var. *β.* glabratum DC.	23	144
Syn. *C. Cuminum* Merat.		
Ufam. 10. **Daucineae.**		
2. Gruppe: Campylospermae.		
Ufam. 11. **Caucalineae.**		
Ufam. 12. **Scandicineae.**		
Anthriscus silvestris Hoffmann.	37	147
Syn. *Chaerophyllum silvestre* L.		
— — var. *α.* genuina DC.	37	148
— — var. *β.* pilosula DC.	37	148
— — var. *γ.* nemorosa Sprengel.	37	148
— Cerefolium Hoffmann.	37	149
Syn. *Scandix Cerefolium* L.		
Chaerophyllum Cerefolium Crantz		
Chaerophyllum sativum Lam.		
— — var. *α.* trichosperma Schultes.	37	149
— vulgaris Persoon.	37	150
Syn. *Scandix Anthriscus* L.		
Caucalis Scandix Scopoli.		
Torilis Anthriscus Gaertn.		
Torilis scandicina Gmel.		
Anthriscus Caucalis M. B.		
Anthriscus Anthriscus Karsten.		
Chaerophyllum bulbosum L.	38	151
Syn. *Scandix bulbosa* Roth.		
Myrrhis bulbosa Sprengel.		
— aureum L.	38	152
Syn. *Myrrhis aurea* Sprengel.		
Scandix aurea Roth.		
— — var. *β.* glabriusculum Koch.	38	152
Syn. *Chaerophyllum maculatum* Willd.		
— — var. *γ.* glabrum Koch.	38	152
Syn. *Chaerophyllum monogynum* Kitt.		
— temulum L.	38	153
Syn. *Chaerophyllum aureum* L. (Mantiss.)		
Myrrhis temula Gaertn.		
Scandix temula Roth.		
Ufam. 13. **Smyrneae.**		
Conium maculatum L.	21. 22	130. 131. 141
3. Gruppe: Campylospermae.	37	148. 149 150
Ufam. 14. **Coriandreae.**	38	153. 154
Fam. 2. Araliaceae.		
Heptapleurum umbraculiferum	43	197
— venulosum	43	197
Fam. 3. Cornaceae.		
15. Reihe: Saxifraginae.		
Fam. 1. Crassulaceae.		
Fam. 2. Saxifragaceae.		
Ufam. 1. **Saxifrageae.**		
Ufam. 2. **Parnassieae.**		
Ufam. 3. **Francoëae.**		
Ufam. 4. **Hydrangeae.**		
Ufam. 5. **Philadelpheae.**		
Ufam. 6. **Escallonieae.**		
Ufam. 7. **Cunonieae.**		
Ufam. 8. **Ribesieae.**		
Fam. 3. Hamamelidaceae.		
Hamamelis virginiana L.	39	155
— — var. *β.* macrophylla Nutt.	39	155
Syn. *Hamamelis macrophylla* Pursh.		
— — var. *γ.* parvifolia Nutt.	39	155
Fam. 4. Platanaceae.		
Fam. 5. Podostemeae.		
16. Reihe: Opuntinae.		
Fam. 1. Cactaceae.		
17. Reihe: Passiflorinae.		
Fam. 1. Samydaceae.		
Fam. 2. Passifloraceae.		
Fam. 3. Turneraceae.		
Fam. 4. Loasaceae.		
Fam. 5. Datiscaceae.		
Fam. 6. Begoniaeae.		
18. Reihe: Myrtiflorae.		
Fam. 1. Onagraceae.		
Fam. 2. Halorrhagidaceae.		
Fam. 3. Combretaceae.		
Fam. 4. Rhizophoraceae.		
Fam. 5. Lythraceae.		
Fam. 6. Melastomaceae.		
Fam. 7. Myrtaceae.		
Ufam. 1. **Myrteae.**		
Ufam. 2. **Leptospermeae.**		
Eucalyptus L'Heritier	40	157
I. *Renantherae* Benth.		
E. obliqua L'Heritier	40	159. 165.
— amygdalina Labill.	40	159. 164. 165. 167
— marginata Sm.	40	159
— piperita Sm.	40	159. 165. 168
II. *Heterostemones.*		
— leucoxylon F. v. Müll.	40	159. 166. 168
— haemastoma Sm.	40	160. 165. 168
Syn. *E. signata* F. v. M.		
III. *Porantherae.*		
E. populifolia Hook.	40	160. 168
— odorata Behr.	40	160. 166. 168
IV. *Micrantherae.*		
— siderophloia Benth.	40	160. 166
— drepanophylla F. v. M.	40	160
— crebra F. v. M.	40	160. 167
— — var. citriodora Bayley.	40	160
— leptophleba F. v. M.	40	160
— Bayleyana F. v. M.	40	161. 167

	Erschein.-Nummer
Ufam. 2. **Roseae.**	
Ufam. 3. **Potentilleae.**	
Ufam. 4. **Rubeae.**	
Ufam. 5. **Poterieae.**	
Ufam. 6. **Spiraeeae.**	
Spiraea Ulmaria L.	44
-- filipendula L.	44
— salicifolia L.	44
Ufam. 7. **Pruneae.**	
Ufam. 8. **Chrysobalaneae.**	
Ufam. 9. **Quillayeae.**	
21. Reihe: Leguminosae.	
Fam. 1. **Papilionaceae.**	
Ufam. 1. **Loteae.**	
Ulex europaea L.	35
Sarothamnus scoparius Koch.	**35**
Syn. *Sarothamnus scoparius* Wimm.	
Spartium scoparium L.	
Cytisus scoparius Link.	
Genista scoparia Sprengel.	
Cytisogenista scoparia Tournef.	
Spartium junceum L.	35
Syn. *Spartianthus junceus* Link.	
Genista juncea (Link) Desf.	
— *odorata* Mönch.	
Cytisus Laburnum L.	35
Indigofera Anil L.	**36**
— — var. α. oligophylla DC.	36
— — var. β. polyphylla DC.	36
— — var. γ. orthocarpa DC.	36
— tinctoria L.	36
Syn. *I. indica* Lam.	
— — var. α. macrocarpa DC.	36
Syn. *I. Sumatrana* Gaertn.	
— — var. β. brachycarpa DC.	36
Syn. *I. Guatimala* Lun.	
— argentea L.	36
Syn. *I. articulata* Gouan.	
I. tinctoria Forsk.	
I. glauca Lam.	
— disperma L.	36
— aspolathroides DC.	36
— galegoides DC.	36
Swartia tomentosa DC.	48
Syn. *Robinia Panacoco* Aubl.	
Ufam. 2. **Hedysareae.**	
Arachis hypogaea L.	**42**
Syn. *Arachis asiatica* Lour.	
— *africana* Lour.	
— *prostrata* Hassk.	
Arachnida quadrifolia Noronha.	
Arachnidoides Nissoli.	
Mandubi Marcgrav.	
— — var. α. hirsuta (typica) L	42
Syn. *A. asiatica* Lour.	
— — var. β. glabra L.	42
Syn. *A. africana* Lour.	
Ufam. 3. **Vicieae.**	
Ufam. 4. **Abreae.**	
Ufam. 5. **Phaseoleae.**	

Seite der system. Anordn.		Erschein.-Nummer
	Gaultheria punctata Blume	44
193	— leucocarpa Blume	44
	Ufam. 3. **Rhodoreae.**	
	Ufam. 4. **Piroleae.**	
	Monotropa Hypopitys L.	44
204	Ufam. 5. **Clethraceae.**	
266	Fam. 2. **Epacridaceae.**	
183	**2. Reihe: Primulinae.**	
263	Fam. 1. **Primulaceae.**	
263	Fam. 2. **Plumbaginaceae.**	
	Fam. 3. **Myrsinaceae.**	
197	**3. Reihe: Diospyrinae.**	
	Fam. 1. **Sapotaceae.**	
	Palaquium Gutta Burck	1
	Syn. *Isonandra Gutta* Hook.	
	Dichopsis Gutta Benth. & Hook.	
	— Treubii Burck	1*
202	— — var. parvifolium Burck	1*
	— oblongifolium Burck	2
	Syn. *Isonandra Gutta* Hook. *var. ob-*	
197	*longifolia* de Vriese	
198	*I. Gutta var. Sumatrana* Miq.	
	Dichopsis nov. spec. Beauvisage	
	D. oblongifolia Burck	
199 200. 201	Payena Leerii Benth. & Hook.	2*
199. 200	Syn. *Azaola Leerii* T. & B.	
199. 200	*Keratophorus Leerii* Hassk.	
	Ceratophorus Leerii Miq.	
	Lucuma mammosa (L.) Gaertn.	4
	Bassia Koen.	4
199 200. 201	Bumelia nigra Sw.	4
	Sideroxylon Benth. & Hook.	4
	Sapium biglandulosum Müll. Arg.	4
	Chrysophyllum L.	4
	Sapota Mülleri Bleek.	4. 8a
199. 200	Syn. *Mimusops Bolata* Gaertn. fil.	
	Achras P. Brown.	
	Dipholis salicifolia ADC.	4
199	Achras sideroxylon Aut.	4
199	Mimusops globosa Gaertn.	8a
	— elata Gaertn.	8a
200	Fam. 2. **Ebenaceae.**	
200	Fam. 3. **Styraceae.**	
	Symplocos lanceolata Mart.	60
	— variabilis Mart.	60
	— caparaoensis Schwacke	60
	4. Reihe: Contortae.	
	Fam. 1. **Oleaceae.**	
	Fam. 2. **Gentianaceae.**	
	Fam. 3. **Loganiaceae.**	
	Ufam. 1. **Gelsemieae.**	
207	Gelsemium sempervirens Ait.	47
	Syn. *G. nitidum* Mich.	
	G. lucidum Poir.	
211	*Bignonia sempervirens* L.	

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Syn. *Lisianthus sempervirens* Mill.		
Anonymos sempervirens Walt.		
— elegans Benth.	47	228
Ufam. 2. **Strychneae.**		
Strychnos toxifera Benth.	**45**	**231**
— Curare Baillon	45	232
Syn. *Lasiostoma Curare* Kunth		
Rouhamon guianense Aubl.		
Rouhamon Curare H. B. K.		
Strychnos Gubleri Planchon		
— Castelnaeana Wedd.	45	232
Syn. *Str. Castelneae* Benth.		
— Crevauxiana Baillon.	45	232
Syn. *Str. Crevauxii* Planch.		
— Mellinomiana Baillon	45	232
— triplinervia Gaertn.	45	232
— rubiginosa Gaertn.	45	232
— Icaya Baillon	45	232
— Tieuté Lesch	45	232
— Ignatii Bergius	**46**	**235**
Syn. *Str. philippinensis* Blanco (?)		
Ignatia amara L. fil. (?)		
Ignatiana philippinica Lour.		
Fam. 4. Apocynaceae.		
Ufam. **Plumieroideae.**		
Sekt. *Arduineae.*		
Willoughbya firma Blume	8a. **15**	125. **241**
Syn. *Willughbeia scandens* Willd.		
Tabernaemontana macrocarpa Korth. Herb.		
— — var. oblongifolia	15	242
— Treacheri	15	242
— Barbidgei	15	242
— edulis Rxb.	15. 8a	242. 125
— javanica Bl.	15. 8a	243. 125
Leuconotis eugenifolius Bl.	15	242
Landolphia Watsoniana Hort. bot. Kew.	**14**	245
Syn. *Carpodinus Watsonianus*		
— comorensis (Bojer) K. Sch.	13	247
— — var. florida (Benth.) K. Sch.	13. 8a. 14	**247**. 125 249. 246
Syn. *L. florida* Benth.		
Vahea Lam.		
— Heudelottii ADC.	13. 8a	125. 248 249
Syn. *L. Traunii* Sadeb.		
— Kirkii Dyer	13. 8a	125. 248 249
— Petersiana (Klotzsch) Dyer	13. 8a	125. 248 249
— Owariensis Pal. de Beauv.	13. 8a	125. 248 249
— gummifera (Lam. & Poir.) K. Sch.	13. 8a	125. 249
Syn. *L. madagascariensis* Bojer		
Vahea gummifera Poiret		
Hancornia speciosa Gomez	13. 8a	125 251.
Sekt. *Plumiereae.*		
Acocanthera abyssinica (Hochst.) K. Sch.	**64**	**253**
Syn. *Strychnos abyssinica* Hochst.		
Carissa abyssinica R. Br.		
C. mepte Hochst.		
C. Schimperi DC.		
Acocanthera Schimperi Benth. Hook.		
A. venenata G. Don.		
— Deflersii Schweinf.	64	254
— Ouabaïo Cathelineau	64	254
— venenata (Thunb.) G. Don.	64	254
Plumieria alba Rxb.	43	202
Cerbera Odollam. Gaertn.	**55**	**257**. 258. 259
Syn. *C. Manghas* Bl. Bijdr.		
Tanghinia Odollam Don.		
— lactaria Ham.	**55**	**258**. 259
Syn. *C. Manghas* Gaertn.		
C. Odollam Bl. Bijdr.		
— Tanghin Hook. fil.	**57**	**259**
Syn. *Tanghinia venenifera* Poir.		
Cerbera venenifera Steud.		
Tanghinia veneniflua Bojer.		
Aspidosperma Quebracho Schlechtendal	**48**	**261**
Syn. *Asp. Quebracho-blanco* Schlchtdl.		
Macaglia Quebracho Rich.		
Peltosperma Quebracho DC.		
Ostreocarpus Quebracho Rich.		
Ufam. 2. **Echitoideae.**		
Wrightia tinctoria R. Br.	36	183
Urceola elastica Roxburgh	**16**	**265**
Syn. *Chavanetia elastica* DC.		
Tabernaemontana elastica Spr.		
— esculenta Benth.	16	265. 266
Fam. 5. Asclepiadaceae.		
Asclepias Cornuti DC.	8a	125
Callotropis gigantea R. Br.	8a	125
— procera R. Br.	8a	125
Periploca Secamone (L.) Delile	28	269
Syn. *Secamone Alpini* Roem. & Schult.		
Cynanchum monspeliacum L.	28	269
5. Reihe: Tubiflorae.		
Fam. 1. Convolvulaceae.		
Batatus edulis Chois.	7	119
Ipomoea bona nox L.	71	44
Ipomoea Orizabensis Ledanois.	28	269
Calonyction speciosum Chois.	71	44
Convolvulus Scammonia L.	**28**	**267**
Syn. *C. elongatus* Salisb.		
Calystegia sepium R. Br.	28	269
Fam. 2. Polemoniaceae.		
Fam. 3. Hydrophyllaceae.		
Fam. 4. Asperifoliaceae (Borraginaceae).		
Ufam. 1. **Cordieae.**		
Ufam. 2. **Ehretieae.**		
Ufam. 3. **Borrageae.**		
Trib. 1. *Cynoglosseae.*		
Trib. 2. *Cerintheae.*		
Trib. 3. *Anchuseae.*		
Macrotomia cephalotes DC.	25	271
Syn. *Munbya cephalotes* Boiss.		
Munbya conglobata Boiss.		
Arnebia cephalotes DC.		
A. densiflora Ledeb.		
Lithospermum densiflorum DC.		
Trib. 4. *Lithospermeae.*		
Fam. 5. Solanaceae.		
Ufam. 1. **Solaneae.**		
Ufam. 2. **Atropeae.**		
Ufam. 3. **Hyoscyameae.**		
Scopolina atropoides Schultes	27	275

Seite der system. Anordn.		Erschein.-Nummer
	Fam. 3. Stylidiaceae.	
	Fam. 4. Goodeniaceae.	
	Fam. 5. Cucurbitaceae.	
	Fevillea cordifolia L.	21
	Fevillea trilobata L.	46
275	Hypanthera Guapeva Manson	46
	Anisosperma Passiflora	46
59	**8. Reihe: Rubiinae.**	
276		
276	**Fam. 1. Rubiaceae.**	
	Ufam. 1. **Stellatae (Galieae).**	
	Rubia tinctorum L.	**53**
	— peregrina L.	53
279	Syn. *R. tinctorum* L. var. *peregrina.*	
	R. tinctorum Scop.	
280. 281	*R anglica* Huds.	
	— Munjista Rxb.	53
	Syn. *R. Manjith* Rxb.	
	R. cordata Thunby.	
	R. tinctorum L. var. *cordifolia.*	
	— chinensis Molina.	53
	— Relbun Schlechtd. & Chum.	53
	Ufam. 2. **Spermacoceae.**	
297	Ufam. 3. **Coffeae.**	
	Ufam. 4. **Psychotrieae.**	
	Ufam. 5. **Chiococcaceae.**	
	Ufam. 6. **Gardenieae.**	
	Posoqueria longifolia Aubl.	46
	Ufam. 7. **Cinchoneae.**	
	Ufam. 8. **Uncarieae.**	
	Fam. 2. Caprifoliaceae.	
	Ufam. 1. **Sambuceae.**	
	Ufam. 2. **Lonicereae.**	
	9. Reihe: Aggregatae.	
	Fam. 1. Valerianeae.	
	Fam. 2. Dipsaceae.	
283	**Fam. 3. Compositae.**	
	1. Abt.: Tubiflorae.	
285	**1. Gruppe: Vernonieae.**	
	2. Gruppe: Eupatoriaceae.	
285	Ufam. 1. **Eupatorieae.**	
	Eupatorium tinctorium Puhl.	36
	Ufam. 2. **Tussilagineae.**	
	3. Gruppe: Asteroideae.	
	Ufam. 3. **Astereae.**	
	Erigeron acer L.	54
	Ufam. 4. **Buphtalmeae.**	
202	Ufam. 5. **Inuleae.**	
	Conyza squarrosa L.	**54**
	Syn. *Conyza vulgaris* Lam.	
	Inula conyza DC.	
	Inula squarrosa Bernh.	
	Pulicaria vulgaris Gaertn.	54
125	— dysenterica Gaertn.	54

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Blumea balsamifera DC.	56	305
Ufam. 6. **Ecliptideae.**		
4. Gruppe: Senecioideae.		
Ufam. 7. **Ambrosieae.**		
Ufam. 8. **Helenieae.**		
Ufam. 9. **Heliantheae.**		
Ufam. 10. **Gnaphalieae.**		
Ufam. 11. **Anthemideae.**		
Artemisia vulgaris L.	12	299
Syn. *Artemisia latifolia* Fuchs.		
Syn. *Artemisia officinalis* Gatterau		
— Absynthium L.	12	301
— mollis Gay.	12	301
— chinensis Burm.	12	301
Chrysanthemum Parthenium (Pers.) Bernhardi.	**56.** 29. 30 31. 9	**303.** 311 318. 325
Syn. *Matricaria Parthenium* L.		
— *odorata* Lam.		
Pyrethrum Parthenium Smith.		
Tanacetum Parthenium Schulz Bip.		
Leucanthemum Parthenium Godron.		
— praealtum Ventenat.	56	304
Syn. *Pyrethrum parthenifolium* Willd.		
— — var. nivea Aschers.	56	304
Syn. *Chrysanthemum niveum* Lagasca.		
— *pulverulentum* Willd.		
— cinerariaefolium (Bocc.) Benth. & Hook.	29. 30. 31	307. 317
Syn. *Chrysanthemum Turreanum* Visiani.		
— *Willemotii* Duchartre.		
Pyrethrum cinerariaefolium Treviranus.		
Tanacetum cinerariaefolium Schultz Bip.		
— Leucanthemum L.	29. 30. 31	311. 316 317
— indicum L.	29	310. 311
— roseum Weber & Mohr.	30. 29	313. 310
Syn. *Chr. carneum* Karsten.		
— *coccineum* Willd.		
— *tanacetifolium* Willd.		
— *coronopifolium* Willd.		
Pyrethrum carneum M. B.		
Tanacetum carneum Schultz Bip.		
— Marschallii Ascherson.	31. 29	314. 310
Syn. *Pyrethrum roseum* M. B.		
Chrysanthemum roseum Adam.		
— inodorum L.	**32.** 29. 30 31. 9	**311.** 318 325
Syn. *Matricaria inodora* L.		
— *perforata* Mérat		
Chamaemelon inodorum Visiani		
Chamomilla inodora C. Koch		
Pyrethrum inodorum Smith		
Tripleurospermum inodorum Schultz Bip.		
— — var. β. ambiguum Rchb.	32	320
Syn. *Pyrethrum ambiguum* Ladeb.		
— — var. γ. salinum Rchb.	32	320
Syn. *Pyrethrum salinum* Wallr.		
— — var. δ. maritimum Rchb.	32	320
Syn. *Matricaria maritima* L.		
Pyrethrum maritimum Sm.		
Chrysanthemum maritimum Pers.		
Tripleurospermum maritimum Koch		
— — var. ε. luxurians	32	320
Syn. *Chrysanthemum inodorum* L. *floribus omnibus ligulatis*		
Matricaria Chamomilla L.	32. 56. 10. 11	305. 321 328. 330
Syn. *Chrysanth. Chamomilla* Bernh.		
Matricaria suaveolens L.	9	325
Achillea Ptarmica L.	9	325
Anacyclus aureus L.	9	325
Anthemis nobilis L.	9. 32	323. 321
Syn. *Chamomilla nobilis* Godron		
Chamaemelum nobile Allioni		
— arvensis L.	10. 29. 9	**327.** 311 325
Syn. *Anthemis agrestis* Wallr.		
Matricaria agrestis Baill.		
Chamaemelum arvense Allioni		
— — var. Pappritzi	10	327
— — var. incrassata	10	327
Syn. *A. incrassata* Loisl.		
A. diffusa Salzm.		
— — var. reflectens	10	327
Syn. *A. reflectens* Rchb. Exc.		
— Cotula L.	**11.** 29. 30 31. 9	**329.** 311 316. 325
Syn. *A. cotuloides* Raffin.		
— *foetida* Lam.		
— *psorosperma* Tenore		
— *ramosa* Lk.		
Chamaemelum Cotula Allioni		
Cotula foetida J. Bauhin.		
Maruta Cotula DC.		
— *foetida* Cassini		
— *vulgaris* Bluff & Fingerhut		
Ufam. 12. **Senecioneae.**		
Arnica montana L.	61	333
5. Gruppe: Cynareae.		
Ufam. 13. **Calenduleae.**		
Calendula officinalis L.	61	331
Ufam. 14. **Echinopideae.**		
Ufam. 15. **Carlineae.**		
Ufam. 16. **Centaureae.**		
Ufam. 17. **Serratuleae.**		
Ufam. 18. **Carduineae.**		
II. Abt.: Labiatiflorae.		
Ufam. 19. **Mutisieae.**		
Ufam. 20. **Nassavieae.**		
III. Abt.: Liguliflorae.		
6. Gruppe: Cichoriaceae.		
Ufam. 21. **Lampsaneae.**		
Ufam. 22. **Cichorieae.**		
Ufam. 23. **Leontodonteae.**		
Ufam. 24. **Hypochoeerideae.**		
Ufam. 25. **Scorzonereae.**		
Ufam. 26. **Chondrilleae.**		
Ufam. 27. **Lactuceae.**		
Ufam. 28. **Crepideae.**		

Alphabetische Aufzählung

der im Text erwähnten Pflanzennamen.

(Die illustrierten Arten sind mit fettgedruckten Zahlen bezeichnet. Die erste Zahlenreihe enthält die am Fusse des Textes stehenden Erscheinungsnummern; die zweite Zahlenreihe bezeichnet die Seite des Textes bei Anordnung desselben nach dem Eichler'schen System.

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.		Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Achillea Ptarmica L.	9	325	Anthemis agrestis Wallr.	10	327
Achras Sideroxylon Ant.	4	226	— arvensis L.	9. 10. 29	325. 327. 310
Acocanthera abyssinica (Hochst.) K. Sch.	64	253	— — var. Pappritzi Rchb.	10	327
— Deflersii Schweinf.	64	254	— — var. incrassata Boiss.	10	327
— Ouabaïo Cathelineau	64	254	— — var. reflectens	10	327
— Schimperi Benth. u. Hook.	64	253	— Cotula L.	9. 11. 29. 30. 31	325. 329. 310. 316
— venenata G. Don.	64	253	— cotuloides Raffin.	11	329
Aconitum Atces Royle	68	67	— diffusa Salzm.	10	327
— chinense Sieb.	68	68	— foetida Lam.	11	329
— cordatum Royle	68	67	— incrassata Loisl.	10	327
— ferox Wall.	68	65	— nobilis L.	9. 32. 56	323. 321. 304
— Fischeri Reichenb.	68	68	— parthenioides Bernh.	9	325
— heterophyllum Wall.	68	67	— psorosperma Tenore	11	329
— japonicum Thunb.	68	68	— ramosa Link	11	329
— luridum Hook. fil. et Thoms.	68	65	— reflectens Rchb. Exc.	10	327
— Lycoctonum L.	68	66	Anthocercis Pituri F. v. M.	26	281
— Napellus L.	68	67	Anthriscus Anthriscus Karst.	37	150
— palmatum Don.	68	65	— Caucalis M. B.	37	150
— uncinatum L.	68	65	— Cerefolium Hoffm.	37	149
— virorum Don.	68	65	— — var. trichosperma Schultes	37	149
Adamantha Spach.	65	53	— silvestris Hoffm.	37	147
Adonis apennina Jacq.	65	53. 54	— — α. var. genuina DC.	37	148
— ircutiana Fisch.	65	54	— — β. var. pilosula DC.	37	148
— sibirica Persoon	65	54	— — γ. var. nemorosa DC.	37	148
— vernalis L.	65	53. 54	— vulgaris Persoon	37	150
— villosa Ledeb.	65	54	Apium crispum Mill.	24	133. 134
— wolgensis Stev.	65	54	— latifolium Mill.	24	133
Aethusa Cynapium L.	21. 22	130. 139	— Petroselinum L.	24	133
— — α. vulgaris Döll.	22	140	— vulgare Lam.	24	133
— — β. agrestis Wallr.	22	140	Arachis africana Lour.	42	187. 188
— — γ. elatior Döll.	22	140	— asiatica Lour.	42	187. 188
— domestica Wallr.	22	140	— hypogaea L.	42	187
— elata Friedl.	22	140	— — var. α. hirsuta	42	188
— pygmaea Koch	22	140	— — var. β. glabra	42	188
Agrostemna Githago L.	66	59	— prostrata Hassk.	42	187
Aleurites laccifera Willd.	52	102	Arachnida quadrifolia Nor.	42	187
Anacardium occidentale L.	51	97	Arachnidoides Nissoli	42	187
— subcordatum Presl.	51	97	Arenga saccharifera Labill.	43	197
Anacyclus aureus L.	9	325	Arnebia cephalotes DC.	25	271
Angophora lanceolata Cav.	40	166	— densiflora Ledeb.	25	271
— intermedia DC.	40	166	Arnica montana L.	61	333
Anisodus luridus Link.	27	276	Artemisia Absynthium L.	12	301
Anisosperma Passiflora Manson	46	237	— chinensis Burm.	12	301
Anonymus sempervirens Walt.	47	227	— latifolia Fuchs	12	301

	Erschein.-Nummer	Seite der system Anordn.
Artemisia officinalis Gatterau	12	299
— vulgaris L.	12	299
Asclepias Cornuti DC.	8a	125
Asparagus sarmentosus L.	68	67
Asphodelus fistulosus L.	66	60
Aspidosperma Quebracho Schl.	48	261
— Quebracho-blanco Schl.	48	262
Atalea excelsa Mart.	8a	126
Atamantha macedonica Spr.	24	134
Atropa carniolica Scopoli	27	275
Aurantium stellatum et roseum Ferrari.	49	88
Azaola Leerii T. & B.	2*	219
Backhausia citriodora F. v. M.	40	167
Bacillus pneumoniae Frisch	36	184
— rhinoscleromatis Friedl.	36	184
Bambusa auriculata L.	43	197
Baptisia tinctoria R. Br.	36	183
Barosma betulina Bartl.	63	83
— crenata Kuntze	63	84
— — α. var. ovalis Berg	63	84
— — β. var. obovata Berg	63	84
— crenulata Hook.	63	84
— — α. var. latifolia Berg	63	84
— — β. var. longifolia Berg	63	84
— — γ. var. angustifolia Berg	63	84
— odorata Willd.	63	84
— serratifolia Willd.	63	84
Bassia Kön.	4	221
Batatas edulis Chois.	7	119
Bellota Miersii Gay	59	50
Betula carpinifolia Ehrh.	69	35
— lenta L.	44. 69	209. 210. 35
— lutea Mich.	69	35
— nigra Du Roi	69	35
Bichea solitaria Stokes	19. 20	77
Bignonia sempervirens L.	47	227
Blumea balsamifera DC.	56	305
Boldea fragrans Juss.	59	49
Boldoa fragrans Lindl.	59	49
Brassica alba (L.) Hook. fil. & Thoms.	18	73
— nigra Koch.	18	74
Bubon macedonicum L.	24	134
Bucco betulina Röm. & Schult.	63	83
Bumelia nigra Sw.	4	226
Butea frondosa L.	16	266
Calendula officinalis L.	61	331
Callotropis gigantea R. Br.	8a	125
— procera R. Br.	8a	125
Calonyction speciosum Choss.	71	44
Calystegia sepium R. Br.	28	269
Cananga odorata Hook. fil. & Thoms.	52	103
Carex arenaria L.	73	17
— disticha Huds.	73	18
— hirta L.	73	18
— intermedia Gooden.	73	18
Carica hermaphrodita Blanco	33. 34	171
— Mananga Vellero	33. 34	171
— Papaya L.	33. 34	171
— — var. α. Forbesii Solms	33. 34	172
— — var. β. Correae Solms	33. 34	172
— — var. γ. Ernstii Solms	33. 34	172
— vulgaris DC.	33. 34	171

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Carissa abyssinica R. Br.	64	253
— mepte Hochst.	64	253
— Schimperi DC.	64	253
Carpodinus R. Br.	14	245
Carum Petroselinum Benth. & Hook.	24	133
Caryota sobolifera L.	43	197
— urens L.	43	197
Cassia emarginata L.	48	263
Castanea Castanea Karst.	70	39
— sativa Mill.	70	39
— vesca Gaertn.	70	39
— vulgaris Lam.	70	39
Castanospermum australe Cunn.	7	119
Castilloa elastica Cerv.	8a. 71	125. 43
Caucalis Scandix Scopoli	37	150
Ceratophorus Leerii Miq.	2*	219
Cerbera lactaria Ham.	55. 57	257. 259
— Manghas Gaertn.	55	258
— Manghas Bl. Bijdr.	55	257
— Odollam Blume Bijdr.	55	258
— Odollam Gaertn.	55. 57	257. 259.
— Tanghin Hook. fil.	57	259
— venenifera Steud.	57	259
Chamaemelum arvense Allioni	10	325
— Cotula All.	11	329
— inodorum Visiani	32	319
Chamomilla inodora C. Koch	32	319
Chaerophyllum aureum L.	38	152. 153
— bulbosum L.	38	151
— — var. β. glabriusculum Koch	38	152
— — var. γ. glabrum Koch	38	152
— Cerefolium Crantz	37	149
— maculatum Willd.	38	152
— monogynum Kit.	38	152
— sativum Lam.	37	149
— silvestre L.	37	149
— temulum L.	38	153
Chrysanthemum carneum Karst.	30. 31	313
— Chamomilla Bernh.	32	321
— cinerariaefolium(Bocc.)Benth.&Hook.	29. 30. 31	307. 317
— coccineum Willd.	30. 31	313
— coronopifolium Willd.	30. 31	313
— indicum L.	29	310. 311
— inodorum L.	30. 31. 32. 9	316. 319. 325
— — var. β. ambiguum Rchb.	29. 32	310. 320
— — var. γ. salinum Rchb.	32	320
— — var. δ. maritimum Rchb.	32	321
— — var. ε. luxians Rchb.	32	321
— — floribus omn. ligulatis Weiss	32	321
— Leucanthemum L.	29	310. 311
— maritimum Pers.	30. 31. 32	317. 321
— Marschallii Ascherson	29. 30. 31	310. 314
— niveum Lagasca	56	304
— Parthenium Pers.	9. 29. 30. 31. 56	325. 310. 316. 303
— praealtum Ventenat	56	304
— — var. niveum Aschers.	56	304
— pulverulentum Willd.	56	304
— roseum Adam	30. 31	314
— roseum Web. & Mohr	29. 30. 31	310. 313
— tanacetifolium Willd.	30. 31	313
— Turreanum Visiani	29	307
— Willemottii Duchartre	29	307
Chrysophyllum L.	4	221

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Cicuta angustifolia Kitaibel	21	130
— maculata L.	21	130
— tenuifolia Froehlich	21	130
— virosa L.	21	129
— var. tenuifolia Koch	21	130
Cicutaria aquatica Lour.	21	129
Citrus Aurantium Bergamium Duh.	49	88
— — var. Bergamia Wight & Arnott.	49	87
— Bergamia Risso	49	87. 89
— — α. torulosa	49	88
— — var. Calabarica Risso & Poit.	49	87
— — var. β. parva	49	88
— — var. γ. mellarosa	49	88
— Limetta var. Bergamotta Risso	49	87
— Limetta Bergamotta stellata Nouv. Duh.	49	88
— Limetta mellarosa Nouv. Duh.	49	88
— Limonum Risso	49	89
— medica Risso	49	89
— vulgaris Risso	49	89
Cocos nucifera L.	75. 76. 43	5. 197
Cola acuminata R. Br.	19. 20	77
Conium maculatum L.	21. 22. 37. 38	130. 131. 141. 148. 149. 150. 153. 154
Consiligo DC. syst.	65	53
Convallaria majalis L.	80	3
Convallium majale Mönch	80	3
Convolvulus Scammonia L.	28	267
Conyza squarrosa L.	54	295
— vulgaris Lam.	54	295
Copaifera hymenaeaefolia Moris	48	263
Coriandrum Cicuta Roth	21	129
— Cynapium Crantz	23	139
Cotula foetida J. Bauhin	11	329
Croton niveus Jacq.	48	264
Cuminum aegyptiacum Merat	23	144
— Cuminum Merat	23	144
— Cyminum L.	23	143
— — α. var. scabridum	23	144
— — β. var. glabratum	23	144
Cussambium spinosum Ham.	52	101
Cynanchum monspeliacum L.	28	269
Cystogyne Gasparini	72	45
Cytisogenista Tournefort	35	177
Cytisus Laburnum L.	35	179
— scoparius Link	35	179
Daemonorops Draco Bl.	19. 20	79
Datura Strammonium L.	66	59
Delphinium ferox Baill.	68	65
— Staphisagria L.	67	61
Dichopsis Gutta Benth. Hook.	1	213
— nova species Beauvis.	2	217
— oblongifolia Burck	2	217
Digitalis purpurea L.	54	297
Diosma betulina Thunbg.	63	84
— crenata L.	63	84
— crenata Thunbg.	63	84
— crenata Lodd.	63	83
— crenulata L.	63	84
— ensata Thunbg.	63	84
— latifolia Lodd.	63	84
— odorata DC.	63	84
Diosma serratifolia Juss.	63	84
— serratifolia Curtis	63	84
— unicapsularis L. fil.	63	84
Dipholis salicifolia A. DC.	4	226
Duboisia Hopwoodii F. v. Müll.	26	280. 281
— myoporoides R. Br.	26	179
Edwardia lurida Raffinesque	19. 20	77
Elaeis guineensis Jacq.	77	11
— melanococca Gaertn.	77	13
Empleurum serrulatum Sol.	63	84
— — var. α. angustissima Berg	63	84
— — var. β. intermedia Berg	63	84
— — var. γ. ensata Berg	63	84
Epicharis Bailloni Pierre	43	202
— Loureirii Pierre	43	202
Eremophila Mitchellii	43	202
Erigeron acer L.	54	297
Eruca sativa Lam.	18	74
Erythrina piscipula L.	41	193
Eucalyptus alba Reinw.	40	162
— amygdalina Labill.	40	159 164. 165. 167
— Bayleyana Fr. M.	40	161. 167
— calophylla R. Br.	40	163. 165
— citriodora Hook. fil.	40	163. 165. 167
— cneorifolia DC.	40	167
— corymbosa Sm.	40	165. 166
— corynocalix F. v. M.	40	165
— crebra F. v. M.	40	160. 167
— — var. citriodora Bayley	40	160
— dealbata A. Cunn.	40	161. 167
— diversifolia Bpl.	40	168
— drepanophylla F. v. M.	40	160
— dumosa A. Cunn.	40	161. 167
— eugenioides Sieb.	40	165
— fabrorum Schlechtend.	40	165
— gigantea Hook. fil.	40	165
— globulus Labillardière	40	157. 161. 164 165. 167
— goniocalyx F. v. M.	40	161. 166. 168
— Gunii Hook fil.	40	162. 166
— haemastoma Sm.	40	160. 165. 168
— hemiphloia F. v. M.	40	166. 167. 168
— incrassata Labill.	40	167
— leptophleba F. v. M.	40	160
— leucoxylon F. v. M.	40	159. 166. 168
— macrorrhyncha F. v. M.	40	165
— maculata Hook. fil.	40	163. 165. 166
— — var. citriodora F. v. M.	40	163. 165. 166
— mannifera Cunn.	40	166
— marginata Sm.	40	159
— megacarpa F. v. M.	40	168
— melissiodora Lindl.	40	163
— meliodora A. Cunn.	40	165
— microcorys F. v. M.	40	167
— nudis F. v. M.	40	168
— obliqua L'Herit.	40	159. 165
— odorata Behr	40	160. 166. 168
— oleosa F. v. M.	40	162. 167
— paniculata Sm.	40	166
— pilularis Sm.	40	165
— piperita Sm.	40	159. 165. 168
— Planchoniana F. v. M.	40	159
— populifolia Hook.	40	160. 168

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Eucalyptus punctata DC.	40	166
— resinifera Sm.	40	162. 169. 166
— robusta Sm.	40	166
— rostrata Schlecht.	40	162. 165. 166. 168.
— saligna Sm.	40	162
— siderophlia Benth.	40	162. 166
— Sieberiana F. v. M.	40	165
— signata F. v. M.	40	160
— Staigeriana F. v. M.	40	167
— stellulata Sieb.	40	165
— Stuartiana F. v. M	40	166
— terminalis F. v. M.	40	166
— tereticornis Sm.	40	165
— tetragona F. v. M.	40	165
— variegata F. v. M.	40	163
— viminalis Labill.	40	161. 165. 166 168.
— — var. fabrorum F. v. M.	40	165. 166
— — var. gigantea F. v. M.	40	165. 166
Eupatorium tinctorium Pohl	36	183
Euphorbia Cyparissias L.	28	269
Euterpe edulis Mart.	8a	126
Exocarpus latifolius R. Br.	43	202
Fagus Castanea L.	70	39
Fevillea cordifolia L.	21	132
— trilobata L.	46	237
Ficus elastica Roxb.	72	45
— elastica Blume	72	46
— indica Lam.	72	47
— religiosa L.	52	102
— suborna Hamilton	72	45
— Taeda Reinw.	72	47
Forsteronia floribunda	8a	125
Frangula Carolina Gray	5	112
— Purshiana Cooper	5	111. 113
Fusanus acuminatus R. Br.	43	199
— persicarius F. Müll.	43	199
— spicatus R. Br.	43	199
Garcinia Kola (Master) Heckel	19. 20	80
Gaultheria humilis Salisbury	44	207
— leucocarpa Blume	44	211
— procumbens L.	69. 44	36. 207
— punctata Blume	44	211
— repens Rafinesque	44	207
— Shanon	44	211
Gelsemium elegans Benth.	47	228
— lucidum Poir.	47	227
— nitidum Mich.	47	227
— sempervirens Ait.	47	227
Genista juncea (Lam.) Desfontaines	35	179
— odorata Moench	35	179
— scoparia Sprengel	35	177
Gynocardia antisyphilitica Pierre	46	237
— odorata Pierre	46	237
Hamamelis macrophylla Pursh.	39	155
— virginiana L.	39	155
— — β. macrophylla Nutt.	39	155
— — γ. parvifolia Nutt.	39	155
Hancornia speciosa Gom.	8a. 13	125. 251
Hartogia betulina Berg	63	83
Heptapleurum umbraculiferum	43	197
Heptapleurum venulosum	43	197
Heritiera litoralis Aiton	19. 20	80
Hevea brasiliensis Müller Arg.	6. 8. 8a	116. 121. 122.
— guianensis Aublet	8. 8a. 6	121. 122. 116
Hydnocarpus inebrians Vohl	46	237
— venenata Gaertn.	46	237
— Wrightiana Bl.	46	237
Hyoscyamus Scopolia L.	27	275
Hypanthera Guapeva Manson.	46	237
Janipha Manihot Kunth.	7	117
Jatropha carthagenensis Jacq.	7	118
— elastica L. fil.	8	122
— Janipha L.	7	118
— Manihot Aut.	7	118
— Manihot L.	7	117
— stipulata Velloso	7	117
Ichtyomethia P. Brown	41	193
Ignatia amara L. fil. (?)	46	235
Ignatiana philippinica Loureiro	46	235
Ilex acrodonta Reiss.	60	108
— affinis Gardn.	60	108
— amara (Vell.) Loes.	60	108
— Apollinis Reiss.	60	108
— Bonplandiana Münster.	60	107
— brevifolia Bonpl.	60	108
— Congonhina Loes.	60	109
— conocarpa Reiss.	60	108
— crepitans Bonpl.	60	108
— curitibensis Miers	60	107. 108
— cuyabensis Reiss.	60	108
— diuretica Mart.	60	108
— domestica Reiss.	60	107. 108
— dumosa Reiss.	60	108
— fertilis Reiss.	60	108
— gigantea Bonpl.	60	108
— Glazioviana Loes.	60	108
— Humboldtianae Bonpl.	60	108
— Mate St. Hil.	60	107
— media Reiss.	60	108
— nigropunctata Miers.	60	108
— ovalifera Bonpl.	60	108
— pachypoda Reiss.	60	108
— paraguariensis St. Hil.	60	107
— — var. a. genuina Loes.	60	108
— — α. domestica (Reiss.) Loes.	60	108
— — β. sorbilis (Reiss.) Loes.	60	108
— — γ. confusa Loes.	60	108
— — δ. dasyprionota Loes.	60	108
— — ε. pubescens (Reiss.) Loes.	60	108
— — var. b. Ulei Loes.	60	108
— — var. c. vestita (Reiss.) Loes.	60	108
— — var. d. euneura Loes.	60	108
— pseudothea Reiss.	60	108
— rivularis Gardn.	60	108
— sorbilis Reiss.	60	107. 108
— theaezans Bonpl.	60	107
— theezans Mart.	60	108
— vestita Reiss.	60	107. 108
Indigofera Anil L.	36	181
— — α. oligophylla DC.	36	182
— — β. polyphylla DC.	36	182
— — γ. orthocarpa DC.	36	182

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Indigofera argentea L.	36	182
— articulata Gouan.	36	182
— aspolathroides DC.	36	185
— disperma L.	36	182
— galegoides DC.	36	182
— glauca Lam.	36	182
— Guatimala Lun.	36	182
— indica Lam.	36	182
— — *α.* macrocarpa DC.	36	182
— — *β.* brachycarpa DC.	36	182
— Sumatrana Gaertn.	36	182
— tinctoria L.	36	182
— tinctoria Forsk.	36	182
Inga dulcis Wall.	43	197
Inula Conyza DC.	54	295
— squarrosa Bernh.	54	295
Ipomaea orizabensis Ledanois	28	269
Ipomoea bona nox L.	71	44
Isatis tinctoria L.	36	183
Isonandra Gutta Hook.	1	213
— — var. oblongifolia De Vriese	2	217
— — var. Sumatrana Miq.	2	217
Juniperus Oxycedrus L.	79	1
— rufescens Link	79	1
— tenella Antoine	79	1
— virginiana L.	43	203
Keratophorus Leerii Hassk.	2*	219
Landolphia comorensis (Bojer) K. Schum. var. florida (Benth.) K. Schum.	13	247
— florida Bentham	13	247
— gummifera (Lam. u. Poir.) K. Schum.	8a 13	125. 249
— Heudelotti A. DC.	8a 13	125. 248
— Kirkii Dyer	8a 13	125. 248
— madagascariensis Bojer	13	249
— ovariensis Pal. de Beauv.	8a 13	125. 248
— Petersiana Kirk	8a	125
— Petersiana (Klötzsch) Dyer	13	248
— Traunii Sadeb.	13	248
— Watsoniana Hort. Bot. Kew.	14	245
Lasiostoma Curarę Kunth.	45	232
Leucanthemum Parthenium Godron	56	303
Leuconotis eugenifolius Bl.	15	242
Lilium convallium Tournef.	80	3
Lisianthus sempervirens Mill.	47	227
Lithospermum densiflorum Ledebour.	25	271
Lobelia Cautchuc Humb.	8a	125
Loxopterygium Lorentzii Griesebach	48	263
Lucuma mammosa (L.) Gärtn.	4	226
— mammosa Gnesel	19. 20	80
Lunanea Bichi DC.	19. 20	77
Macaglia Quebracho Rich.	48	261
Maclura aurantiaca Nuttall	29	311
Macrotomia cephalotes DC.	25	271
Mais Zea Gärtn.	78	21
Mandubi Marcgrav.	42	187
Manihot Aipi Pohl	7	118
— cartagenensis Müll. Arg.	7	118
— edulis Richard	7	117
Manihot Glaziovii Müll. Arg.	6. 8a	115. 125
— Janipha Pohl	7	118
— Manihot Karsten	7	117
— palmata Müll. Arg.	7	118. 119
— utilissima Pohl	6. 7	116. 117. 120
Maranta arundinacea L.	7	119
Maruta Cotula DC.	11	329
— foetida Cassini	11	329
— vulgaris Bluff u. Fingerhut	11	329
Matricaria arvensis Baillon	10	327
— Chamomilla L.	32. 56	321. 305
— inodora L.	32	319
— maritima L.	32	321
— nobilis	9	325
— odorata Lam.	56	303
— Parthenium L.	56	303
— perforata Mérat	32	319
— suaveolens L.	9	325
Mays americana Baumg.	78	21
Melicocea trijuga Juss.	52	101
Michelia Champaca L.	52	103
Microphtalma Gasp.	72	45
Mida Cunninghami DC.	43	199
Mimusops Gärtn.	4	221
— Balata Gärtn. fil.	4	225
— Balata Gaertn.	8a	125
— elata Gaertn.	8a	126
— globosa Gaertn.	8a	125
Monotropa Hypopitys L.	44	209
Morus tinctoria L.	29	311
Munbya cephalotes Boissier	25	271
— conglobata Boissier	25	271
Myrrhis aurea Sprengel	38	152
— bulbosa Sprengel	38	151
— temula Gaertn.	38	153
Napus Agriasinapis Spem.	18	75
Nigella arvensis L.	66	60
— damascena L.	66	58
— indica Roxb.	66	58
— sativa L.	66	57
— — *β.* cretica Clus.	66	58
— — *γ.* citrina Moris	66	58
— — *δ.* indica Roxb.	66	58
Nipa fruticans	15	243
Notelaea ligustrina Sieb.	26	279
Oryza sativa L.	74	29
— — I. usitatissima Körnicke	74	30
— — 1. communis Kcke.	74	30
— — 2. minuta Presl.	74	30
— — II. glutinosa Lour.	74	31
— — var. alba Alef.	74	31
— — var. affinis Kcke.	74	31
— — var. anaura Alef.	74	30
— — var. atra Kcke.	74	31
— — var. atrofusca Kcke.	74	30
— — var. brumea Kcke.	74	30
— — var. catalonica Kcke.	74	30
— — var. cyclina Alef.	74	30
— — var. Desvauxii Kcke.	74	30
— — var. dubia Kcke.	74	31
— — var. Eedeniana Kcke.	74	31

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Oryza sativa L. var. erythroceros Kcke.	74	30
— — var. Henzeana Kcke.	74	31
— — var. isochroa Kcke.	74	31
— — var. italica Alef.	74	30
— — var. javanica Kcke.	74	30
— — var. leucoceros Kcke.	74	30
— — var. longior Alef.	74	31
— — var. melanacra Kcke.	74	30
— — var. melanocarpa Alef.	74	31
— — var. melanoceros Alef.	74	30
— — var. microcarpa Kcke.	74	30
— — var. Miqueliana Kcke.	74	31
— — var. paraguayensis Kcke.	74	30
— — var. pyrocarpa Alef.	74	30
— — var. rubra Kcke.	74	30
— — var. Savannae Kcke.	74	30
— — var. striata Henze	74	30
— — var. sundensis Kcke.	74	30
— — var. vulgaris Kcke.	74	30
— — var. xanthoceros Kcke.	74	30
— — var. zomica Kcke.	74	31
Ostreocarpus Quebracho Rich.	48	261
Palaquium Gutta Burck	1. 2. 4	213. 218. 221
— oblongifolium Burck	4. 2.	221. 217
— Treubii Burck	1*. 4	215
— — var. parvifolia	1*. 2	215. 218
Papaver Argemone L.	17	70
— dubium L.	17	70
— erraticum (Plin.) J. Bauh.	17	69
— hybridum L.	17	70
— Rhoeas L.	17	69
— — var. strigosa Koch	17	70
— — var. triloba Wallr.	17	70
— strigosum Boenninghausen	17	70
Papaya Carica Gaertn.	33. 34	171
— Papaya Karsten	33. 34	171
— sativa	33. 34	171
— vulgaris A. DC.	33. 34	171
Parapetalifera serratifolia Wendl.	63	84
Paullinia Cupana Kunth.	62	105
— Cururu	62	106
— pinnata	62	106
— sorbilis Mart.	62	205
Payena Leerii Benth. u. Hook.	2. 2*. 4	218. 219. 221
Peltospermia Quebracho DC.	48	261
Pentedesma butyracea Don.	19. 20	80
Periploca Secamone Delile (L.)	28	269
Petroselinum hortense Hoffm.	24	133
— Petroselinum Karsten	24	133
— sativum Hoffm.	22. 24	140. 141. 133
— — α. angustifolium Kit.	24	134
— — β. crispum DC.	24	134
Peumus Boldus Mol.	59	49
Peumus fragrans Pers.	59	49
Phoenix silvestris Rxb.	43	197
Piscidea Erythrina L.	41	193
Piscipula Loeffling	41	193
Pistacia oleosa Lour.	52	101
Plumiera alba	43	202
Polygala alba L.	44	211
— calcarea Schultz	44	211
— depressa Wender	44	211
Polygala javana Bl.	44	211
— oleifera Heckel	44	211
— oleifera H. B. K.	44	211
— var. albiflora DC.	44	211
— Senega L.	44	211
— vulgaris L.	44	211
Polygonatum majale Allioni	80	3
— tinctorum Lour.	36	183
Posoqueria longifolia Aubl.	46	237
Pterocarpus Marsupium	40	165
— santalinus L. fil.	43	204
Ptychotis (Carum) Ajowan DC.	23	145
Pulicaria dysenterica Gaertn.	54	297
— vulgaris Gaertn.	54	297
Pyrethrum ambiguum Ledebour.	32	320
— carneum M. B.	30. 31	313
— cinerariaefolium Treviranus	29	307
— inodorum Smith	32	319
— maritimum Sm.	32	321
— parthenifolium Smith	56	304
— roseum M. B.	30. 31	314
— salinum Wallr.	32	320
Ranunculus Tournef.	65	53
Rhamnus alnifolia Pursh	5	111
— californica Esch.	5	112
— Frangula L.	5	113
— Purshiana DC.	5	111
— tomentella Benth.	5	112
— Wightii Wight u. Arnott	5*	113
Rhamphospermum album Andrz.	18	73
Rhus juglandifolia Wallich	50	94
— silvestris Sieb. & Zucc.	50	94
— succedanea DC.	50	93
— vernicifera DC.	50	94
— Wallichii Hooker	50	94
Robinia Panacoco Aubl.	48	263
Rouhamon Curare H. B. K.	45	232
— guianense Aubl.	45	232
Rubia anglica Huds.	53	290
— chilensis Molina	53	291
— cordata Thunb.	53	290
— Manjith Roxb.	53	290
— Munjista Roxb.	53	290. 293
— peregrina L.	53	290
— Relbun Schlechtendal & Chamisso	53	291
— tinctorum Scop.	53	290
— tinctorum L.	53	289
— — var. cordifolia L.	53	290
— — var. peregrina L.	53	290
Ruizia fragrans Ruiz. & Pav.	59	49
Saccharum spontaneum	43	197
Santalum acuminatum F. Müll.	43	199
— acuminatum DC.	43	199
— album L.	43	197
— — α. myrtifolium DC.	43	198
— cognatum Miq.	43	199
— Cunninghami Hook. fil.	43	199
— cygnorum Miq.	43	199
— diversifolium A. DC.	43	199
— Freycinetianum Gaud.	43	199
— insulare Bertero.	43	199

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Santalum myrtifolium Rxb.	43	198
— neocaledonicum Vieill.	43	200
— persicarium F. v. Müll.	43	199
— Preissianum Miquel	43	199
— Preissianum DC.	43	199
— pyrularium A. Gray	43	200
— spicatum DC.	43	199
— Yasi Seem.	43	199
Sapium	8a	125
— biglandulosum Müll. Arg.	4	226
Sapota Mülleri Bleck	4	225
Sarrothamnus scoparius Koch	**35**	**177**
— scoparius Wimmer	35	177
Sarpedonia Adans.	65	53
Scandix Anthriscus L.	37	150
— aurea Roth	38	152
— bulbosa Roth	38	151
— Cerefolium L.	37	149
— temula Roth	38	153
Schinopsis Balansae Engl.	48	263
Schleichera pubescens Roth	52	101
— trijuga Willd.	**52**	**101**
Scopola carniolica Jacq.	27	275
— Scopolia Karsten	27	275
Scopolia Hladnickiana Freyer	27	275
— Infundibulum Fleischmann	27	275
— japonica Maximowicz	27	276
— lurida Dunal	27	276
Scopolina atropoides Schultes	26. **27**	281. **275**
— — β. brevifolia Dunal	27	275
— trichotoma Moench	27	275
Secamone Alpini Roemer u. Schultes	28	269
Semecarpus Anacardium L. fil.	51	98
Sesamum angustifolium (Oliv.) Engl.	58	285
— foetidum Atzel	58	285
— indicum L.	**58**	**283**
— luteum Ketz	58	283
— occidentale Heer et Regel	58	285
— oleiferum Moench	**58**	**283**
— orientale L.	58	283
— radiatum Schum. et Korn.	58	285
Seytalia trijuga Roxb.	52	101
Sideroxylon Benth. Hook.	4	221
Sinapis alba L.	**18**	**73**
— arvensis L.	18	75
Siphonia brasiliensis Willdenow	8	121
— Cahuchu Willdenow	8	122
— elastica Persoon	8	122
— guianensis Jussieu	8	122
— Kunthiana Baillon	8	121
Siphonopsis monoica Karsten	19. 20	77
Sirium myrtifolium Rxb.	43	198
Spartianthus junceus Link	35	179
Spartium scoparium L.	35	177
Spiraea filipendula L.	44	211
— salicifolia L.	44	211
— Ulmaria L.	44	211
Stadmannia trijuga Spreng.	52	101
Sterculia acuminata Palis-Beauv.	19. 20	77
— macrocarpa Don.	19. 20	77
— nitida Ventenal.	19. 20	77
— verticillata Schum. u. Thönn.	19. 20	77
Stipa tenacissima L.	35	178
Strychnos abyssinica Hochst.	64	253
— Castelnaeana Wedd.	45	232
— Castelneae Benth.	45	232
— Crevauxiana Baillon	45	232
— Crevauxii Planch.	45	232
— Curare Baillon	45	232
— Gubleri Planchon	45	232
— Icaya Baillon	45	232
— Ignatii Bergius	**46**	**235**
— Mellinomiana Baillon	45	232
— philippinensis Blanco (?)	46	235
— rubiginosa Gaertn.	45	232
— Tieuté Lesch.	45	232
— toxifera Benth.	**45**	**231**
— triplinervia Gaertn.	45	232
Swartzia tomentosa DC.	48	263
Symplocos caparoënsis Schwacke	60	109
— lanceolata Mart.	60	109
— variabilis (Mart.) Miq.	60	109
Tabernaemontana elastica Sprengel	16	265
— macrocarpa Korth. Herb.	15	241
Tanacetum carneum C. H. Schultz Bip.	30. 31	313
— cinerariaefolium C. H. Schultz Bip.	29	313
— Parthenium C. H. Schultz Bip.	56	303
Tanghinia Odollam Don.	55	257
— venenifera Poir.	57	259
— veneniflua Boj.	57	259
Thymus vulgaris	23	145
Torilis Anthriscus Gaertn.	37	150
— scandicina Gmelin	37	150
Tripleurospermum inodorum C. H. Schultz Bip.	32	150 319
— maritinum Koch	32	321
Ulex europaea L.	35	179
Urceola elastica Miq.	8a	125
— elastica Roxb.	**16**	**265**
— esculenta Benth.	16	265
Uredo Maïdis Lév.	78	26
Urostigma Benjaminum Miq.	2*	219
— elasticum Miq.	8a. **72**	125. **45**
— giganteum Miq.	8a	125
— Karet Miq.	8a 72	125. 46
— religiosum Miq.	8a	125
— Vogelii Miq.	72	47
Ustilago Fischeri Passerini	78	27
— Maïdis Lév.	78	27
— Schweinitzii Tulasne	78	27
Vahea gummifera Poir.	13	249
Vignea arenaria Reichenb.	**73**	17
Villarezia Congonha (DC.) Miers.	60	109
Willoughbya Barbidgei	15	242
— edulis Rxb.	8a. 15	125. 242
— firma Blume	8a. **15**	125. **241**
— — var. oblongifolia	15	242
— javanica Bl.	8a. 15	125. 243
— scandens Willd.	15	241
— Treacheri	15	242
Wrightia tinctoria R. Br.	36	183

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Zea Mais L.	78	21
— — I. Excellens	78	23
— — II. Saccharata	78	23
— — III. Dentiformis Kcke.	78	23
— — IV. Microsperma Kcke.	78	24
— — V. Vulgaris Kcke.	78	24
— — var. alba Al.	78	24
— — var. alboflava Kcke.	78	24
— — var. alborubra Kcke.	78	23
— — var. acuminata Kcke.	78	23
— — var. caesia Al.	78	24
— — var. coerulea Kcke.	78	24
— — var. coeruleodulcis Kcke.	78	23
— — var. crococeros Kcke.	78	23
— — var. crocodon Kcke.	78	23
— — var. Cuzcoënsis Kcke.	78	23
— — var. cyanea Kcke.	78	24
— — var. cyanodon Kcke.	78	23
— — var. diasaccharata Kcke.	78	23
— — var. dierythra Kcke.	78	24
— — var. dulcis Kcke.	78	23
— — var. erythrodiasaccharata Kcke.	78	24
— — var. erythrolepis Bonaf.	78	24
— — var. flavodulcis Kcke.	78	23
— — var. flavorubra Kcke.	78	23
— — var. gilva Kcke.	78	24
— — var. glaucornis Al.	78	24
— — var. gracillima Kcke.	78	24
— — var. haemotornis Al.	78	24
— — var. involuta Kcke.	78	23
— — var. japonica Kcke.	78	24
— — var. leucodiasaccharata Kcke.	78	24
— — var. leucodon Alef.	78	23
— — var. leucornis Alef.	78	24
— — var. lilacina Kcke.	78	24
— — var. lilacinodulcis Kcke.	78	23
— — var. macrosperma Kl.	78	23
— — var. melanornis Kcke.	78	24
Zea mais L. var. mirabilis Kcke.	78	23
— — var. multicolor Al.	78	24
— — var. nigra Al.	78	24
— — var. nigrorubra Kcke.	78	24
— — var. oryzoides Kcke.	78	24
— — var. oxyornis Kcke.	78	24
— — var. Philippi Kcke.	78	24
— — var. poikilodiasaccharata Kcke.	78	24
— — var. poikilodon Kcke.	78	23
— — var. poikilornis Kcke.	78	24
— — var. pungens Kcke.	78	23
— — var. pyrodon Kcke.	78	23
— — var. rosea Kcke.	78	24
— — var. rostrata Bonafous.	78	23
— — var. rubentidulcis Kcke.	78	23
— — var. rubra Bonaf.	78	24
— — var. rubrocaesia Kcke.	78	24
— — var. rubrodulcis Kcke.	78	23
— — var. rubronigra Kcke.	78	24
— — var. rubropaleata Kcke.	78	24
— — var. rubropunctata Kcke.	78	24
— — var. rubrostriata Kcke.	78	23
— — var. rubrovelata Kcke.	78	23
— — var. rubrovestita Kcke.	78	23
— — var. rubroviolacea Kcke.	78	24
— — var. rugosa Bonaf.	78	23
— — var. striatidens Kcke.	78	23
— — var. striatodulcis Kcke.	78	23
— — var. tristis Kcke.	78	24
— — var. tunicata Larranhaga	78	23
— — var. turgida Bonaf.	78	24
— — var. variodulcis Kcke.	78	23
— — var. versicolor Bonaf.	78	24
— — var. violacea Kcke.	78	24
— — var. vulgata Kcke.	78	24
— — var. xanthodon Kcke.	78	23
— — var. xanthornis Kcke.	78	24

Alphabetische Aufzählung

der im Texte besprochenen Drogen nebst ihren wirksamen Stoffen und deren wichtigsten Zersetzungsprodukten, der deutschen und ausländischen Pflanzennamen.

(Die erste Zahlenreihe enthält die am Fusse des Textes stehenden Erscheinungsnummern; die zweite Zahlenreihe bezeichnet die Seite des Textes bei Anordnung der Pflanzen nach dem Eichler'schen System.

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Aardamandel	42	187
Aardnoot	42	187
Acajou-Gummi	51	97
— -Nüsse	51	97
Aceite de Enebrio	79	2
Ache des chiens	22	139
Ackersenf	18	75
Acrylsenföl	18	75
Adonide	65	53
Adonidin	65	55
Adonidinum hydrochloricum	65	55
Aesculin	47	229
Aetheroleum Bergamiae	49	89
Aguason	46	237
Akarchu-Öl	51	98
Alban	4	223
Alben	4	224
Alcohol Salviae vulnerarius	12	302
Alfuta	58	283
Alkanna, syrische	25	271
Alizarin	53	292
Amapola	17	69
Amendoim	42	187
Amido	7	119
Amylum Maïdis	78	25
— Manihot	7	119
— Oryzae	74	32
Anacardia occidentalia	51	97
Anacardien	51	97
Anacardsäure	51	98
Angoda (Tigre)	58	283
Anil	36	181
Anilindigo	36	181
Anilpflanze	36	181
Anjouan	13	248
Anthemin	10	328
Anthemissäure	10	328
Apiin	24	136
Apiol	24	136
Apiolum gallicum	24	137
Apojapaconitin	68	68
Apopseudaconin	68	66
Apopseudaconitin	68	66
Aqua branca	62	106
— Chamomillae rom. dest.	9	326
— Petroselini	24	137
Aracanreis	74	32
Arachide	42	187
Arachinsäure	42	191
Arachis	42	187
Arachisöl	42	191
Arbre à la fièvre	40	157
Arbor de Ule	71	43
Ari	74	29
Arimaru	45	233
Armoise	12	299
Arrowroot, Brasiliaansch	7	119
— Brasilianisches	7	119
Arroz	74	29
Artemisia	12	299
Ἀρτεμισία	12	299
arvus	74	29
Aspidosamin	48	263
Aspidospermatin	48	263
Aspidospermin	48	263
Ataicha	68	67
Atesin	68	67
Atis	68	67
Ati-vadayam	68	67
Aitivisha	68	66. 67
Atropin	45	234
Attaps	75. 76	8
Atvika	68	67
Awara	45	233
Bachnag	68	65
Balata	4	225
—, Bastard —	4	226
—, Galimata —	4	226
—, Lucuma —	4	226
—, Neesberry —	4	226
Balem-tandoek	2*	219

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Balem-tjabeh	2*	219
Balls	13	250
Barbas de milho	78	25
Bartaballibaum	4	226
Bastard Balata	4	226
—. -Box	40	161
— Mahogany	40	159
Bean-tree	7	119
Beaverpoison	21	130
Behensäure	18	75
Beifuss, gemeiner	12	299
Bengalreis	74	32
Benné	58	286
Bergamiol	49	90
Bergamot	49	87
— -oil	49	89
Bergamotta mellarosa	49	88
— piccola	49	88
— striata	49	88
Bergamottbirne	49	89
Bergamotte à fruit toruleux	49	88
— à petit fruit	49	88
— mellarose	49	88
Bergamotte	49	87. 89
— gerippte	49	88
— gestreifte	49	88
— kleine	49	88
Bergamottöl	49	89
Bergapten	49	90
Besenginster	35	177
Besenstrauch	35	177
Beure de Cocos	75. 76	7
— de Palme	77	13
Bichy	19. 20	77
Bhudruschree	43	197
Biche	19. 20	77
Bijvoet, gemeine	12	299
Birke, zähe	69	35
Bis	68	65
Bish	68	65
Bisquits	8a	126
Bissy-Bissy	19. 20	77
Bitter Cassave	7	117
Black Birch	69	35
Blackbutt	40	160
Black Mountain-Ash	40	159
Blättermate	60	109
Blaugummibaum	40	157
Blue Gum Tree	40	157. 160
Blumea-Borneol	56	305
Bois de fer	48	264
— — perdrix	48	264
— des chiens	41	193
— iveant	41	193
— pagaie blanc	48	264
Boldin	59	51
Boldoglucin	59	51
Boldol	59	51
Boldoöl	59	51
Bombay-Holz	43	200
Borstenkraut	21	129
Boschkervel	37	147
Box	40	161
Box box tree	40	160
— — berry	44	207
Braut in Haaren	66	58
Brazilian Arrow-Root	7	119
Brennkegel oder Moxen	12	301
Broom	35	177
Brucin	46	238
Bucco	63	83
Buccoblad	63	84
Buccoblätter	63	84
Buchu	63	83
Buchubladeren	63	84
Buchu leaves	63	84
Buchustrauch, birkenblätteriger	63	83
Bucu; Buccu	63	83
Bully-tree	4	225
Caá-cuy	60	109
Caaguaza	60	107
Caá-guazu	60	109
Caá-mini	60	109
Cachuchu	8a	127
Cachunuss-Baum	51	97
Cachu-Wein	51	97
Cade	79	1
Cadjans	75. 76	8
Cadinöl	79	1
Cadinolie	79	2
Caju	51	97
Caju-Birnen	51	97
Caju-Nüsse	51	97
Cahuchu	8a	125
Cakes	13	250
Calendulin	61	333
Camomilla fetida	11	329
Camomille puante	11	329
— romaine	9	323
Campxenhas	80	3
Canangaöl	52	103
Canlara	46	237
Canna amara	60	109
— de folhas large	60	109
Cannina	60	109
Caoutchou	8a	125
Caoutchouc	8a	125
Capillamenta Milii	78	25
Carburoleo do Oxycedro	79	2
Cardol	51	98
Cardolum pruriens	51	98
— vesicans	51	98
Caricafettsäure	33. 34	174
Carminum coeruleum	36	184
Carpaïn	33. 34	174. 175
Cascara amarga	5	114
— aromatic	5	113
— examarat	5	114
— sagrada	5	112
— — out of season	5	114
Cashew-nut	51	97
Cassareep, Casaripe	7	120
Cassavebrot	7	118
Cassavemehl	7	118. 119
Cassavestrauch	7	117

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Cassave, süsse	7	118
Cassavi	7	119
Castanier	70	39
Catalonga	46	237
Cataplasma farinae Manihot	7	120
Cau-chu	8	123
Cay mupsat	55	257
Cearà-Kautschuk-Baum	6	115
Cearà-rubber-tree	6	115
Cearà-Scrap	6	116
Cedern-Wacholder	79	1
Ceder, spanische	79	1
Cepipa	7	119
Cera japonica	50	95
Cerberin	55	258
Cerefolho	37	149
Cerfenil	37	149
— sauvage	37	147
Cerfoglio	37	149
Cerifolio	37	149
Ceylon-Oak	52	101
Chaerophyllin	38	153
Chamaebalanus	42	191
Χαμαίμηλον	9	323
Chamomile	9	323
Chamomille champêtre	10	327
Champacaöl	52	103
Chandana	43	204. 197
Charta sinapis	4	224
Châtaignier	70	39
Chaval	74	29
Chestnut	70	39
— -leaves	70	41
Chiendent rouge	73	17. 19
Chima	58	283
Chipa	7	120
Chittem-Rinde	5	113
Christwurz	65	53
Chrysanthemin	29	311
Coniin	38	153. 154
Cibils Papayafleischpepton	33. 34	176
Cicutaire aquatique	21	129
Cicuta menor	22	139
— minor	22	139
Cicutaria	21	129
— aguatica	21	129
Cicutoxin	21	132
Cider-tree	40	162
Ciguë des jardins	22	136
— vireuse	21	129
Cineol	40	164
Cire de Japon	50	95
Cissus-Wurzel	54	233
Citral	40	167
Citronellal	40	167
Coccus Ficus Fab.	52	102
— laccae Kerr.	52	102
Cockwood	26	279
Cocoanut-cotton	75. 76	8
— -oil	75. 76	7
— -Palm	75. 76	5
Coco de dente	77	11
Coconut-oil	75. 76	7
Cocospalme	75. 76	5
Cocotier	75. 76	5
Cocuë	37	147
Codeïn	41	195
Coffein	62	106
Coir-Faser	75. 76	9
Cola	19. 20	77
— d'Afrique	19. 20	77
— de Africa	19. 20	77
Collemplastrum	8a	127
Colophon	28	268
Cominho	23	143
Comino	23	143
Congoin	60	107
Congoinfé	60	107
Congonha	60	107
— minda	60	109
Contusa bastarda	11	329
Convallaretin	80	4
Convallamarin	80	4
Convallarin	80	4
Copperah	75. 76	7
Coprah	75. 76	7
Coquelicot	17	69
Corn	78	21
— Ergot	78	26
— -Poppy	17	69
— silk	78	28
— Smut	78	27
Cornstarch	78	28
Cortex Cassiae caryophyllatae	25	273
— Copalchi	48	264
— Eucalypti	40	163
— Franculae	5	112
— Hamamelidis	39	156
— Quebracho blanco	48	262
— (radicis) Piscidiae	41	194
— Rhamni americanae	5	112
— — Purshianae	5	112
Couaque	7	117
Cow-bane	21	129
Cua-Chiri	60	109
Cucumina Scoparii	35	178
Cumin	23	143
Cuminaldehyd	23	145
Cuminalkohol	23	145
Cuminöl	23	145
Cuminol	23	145
Cuminsäure	23	145
Curaçao'sche Amandel	42	187
Curare	45	232
Curarepflanze	45	221
Curare-Sorten	45	232
Curarin	45	233
Curin	45	233
Cymen	23	145
Cymol u. p. -Cymol.	23	145
Cymolsulfosäure	23	145
Cynapin	22	141
Dabur	55	287
Dadauw	1*. 2	215. 217
Damascenin	66	59

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Damasceninblau	66	59
— rot	66	59
Dancagay	46	237
Decan	23	145
Delphinin	67	62
Delphinoïdin	67	62
Delphisin	67	62
Dhakur	55	257
Dhau	74	29
Diagrydium	28	268
Dihydrosparteïn	35	179
Dimethylprotocatechusäure	68	66
Diolsäure	63	85
Diosphenol	63	85
Djentawan	16	265
Dotterblume	61	331
Dschugumane	42	187
Duboisin	26	280
Duboisinsulfat	26	280
Earth-nut	42	187
Ebonit	8a	127
Ecorce sacrée	5	112
Edelkastanie	70	39
Elaeis de Guinée	77	11
Elastik harpix	8a	125
Elefantenlaus-Baum	51	97
Elefantenläuse, westindische	51	97
Elm	26	279
Emodin	5	113
Emplastrum Cumini	23	145
Enebaer	79	1
— -tjaere	79	2
Enebro	79	1
Ener	79	1
— -tjaere	79	2
Erdbohne	42	187
Erdeichel	42	187
Erdkastanie	38	151
Erdmandel	42	187
Erdnuss	42	187
Erdnussgrütze	42	191
Erdnussmehl	42	191
Erdnussöl	58	287
Erdpistazie	42	187
Ergot du Maïs	78	26
Erythrocin	53	292
Escammonea	28	268
Espargoutte	56	303
Essence de Bergamotte	49	89
Etblad	80	3
Eucalyptol	40	164. 168
Eucalyptolum	40	163
Eukalyn	40	166
Eukalyptus	40	157
— -Honig	40	163. 166
— -Kino	40	165
— -Manna	40	163. 166
— -Präparate	40	165
Extr. Casc. sagr. fluid. examarat.	5	114
— — — liq.	5	114
— — — spirit.	5	114
— Chamomillae romanae	9	326
Extr. Duboisiae	26	280
— fol. Artemisiae	12	302
— — molle spirit.	5	114
— rad. Artemisiae	12	302
— Rhamni Pursh. fluid.	5	114
Faba Ignatii	46	236
— indica febrifuga	46	236
Faktis	8a	127
False Jessamine	47	227
Fáo d'azeite	60	109
Färberröte	53	289
Färberwaid	36	183
Farinha	7	119
— de Páo	7	119
— Manihot	7	119. 120
Fâsi-no-ki	50	93
Fatak	19. 20	79
Fava de San Ignacio	46	235
— di Santo Ignacio	46	235
Faulbaum, amerikanischer	5	111
Faux Persil	22	139
Fecula	7	119
Fécule de Batate	7	119
— de Tapiocca	7	119
Federharz	8a	125
Federharzbaum, Brasilianischer	8	121
Female Kola	19. 20	77
Feminelle	61	332
Feuilles de Bucco	63	84
Fève de St. Ignace	46	235
— d'Igasure	46	236
— igasurique	46	235
Fever-few	56	303
Fieberbaum	40	157
Fijne	53	292
Fischfänger, gemeiner	41	193
— korallenbaumartiger	41	193
Fleur de Garance	53	292
Flockentapiocca	7	119
Flohkraut, armenisches	29. 30. 31	310. 314
— dalmatisches	29	307
— persisches	29. 30. 31	310. 313
— ungarisches	29	310
Flooded Gum	40	162
Flores Calendulae	61	332
— Chamomillae foet.	11	330
— — romanae	9. 56	304. 324
— Chrysanthemi caucasici	30. 31	316
— — dalmatici	29	308
— — persici	30. 31	316
— Convallariae	80	3
— Genistae Scopariae	35	178
— Matricariae	56	305
— Papaveris Rhoeados	17	70
— Spartii Scoparii	35	178
Fluavil	4	223
Folia Bucco	63	84
— Buchu	63	84
— Castanéae	70	41
— Diosmae	63	84
— Duboisae myoporoidis	26	280
— Eucalypti	40	163. 164

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Folia Gaultheriae	44	208
— Hamamelidis	39	156
— Petroselini	24	135
— Uva Ursi	44	208
Foo-moon-keng	47	288
Fools Parsley	22	139
Forest Mahogany	40	162
Fructus Anacardii	51	97
— Arachidis	42	189
— — Handelssorten	42	189
— Cumini	23	144
— Hamamelidis	39	156
— Petroselini	24	135
— Phellandri	21	131
Frühlingsadonis	65	53
Frumentum turcicum	78	25
Fuba	7	119
Füstös-fenyö	79	1
Füstös-fenyö-olaj	79	2
Garance	53	289
— non robée	53	291
Garanceux	53	292
Garancin	53	292
Garden Chevil	37	149
Gartenkerbel	37	149
Gaultheriaöl	44	209
Gaultherie	44	207
Gaultherin	44. 69	37. 209
Gaultiere, gestreckte	44	207
— niederliegende	44	207
Gausam	52	101
Gedang	15	241
Gelbholz	29	311
Gelseminin	47	229
— amorphes	47	229
Genêt à Balais	35	177
Geraniol	40	167
Getah balam	4	221
— — bringin	4	221
— — durian	4	221
— — pipis	4	221
— — tembajo	4	221
— bringin	4	221
— gitan	15	241
— Seundek	2	219
Ghedulajo	64	255
Giestera	35	177
Giftboom	64	255
Giglio delle convalli	80	3
Gingelly oil	58	286
Gingil	58	283
Ginguba	42	187
Gleisse	22	139
Glockenbilsenkraut	27	275
Goldkerbel	38	152
Gom artificial Defays	4	224
— elastiek	8a	125
Gomme élastique	8a	125
Gommier bleu de Tasmania	40	157
Gonja	19. 20	79
Gon-kaduru	55	257
Gottesgerichtsbohne	57	259
Goudsbloom	61	331
Grano turque	78	21
Grappe	53	291
Gretchen im Busch	66	58
Grey-Box	40	161
Ground-Madder	53	289
Ground-noot	42	187
Ground-nut	42	187
Guadhasaru	43	197
Guarana	62	105
— -sipo	62	105
— -üra	62	105
Guaranin	62	106
Guaran-Pasta	62	106
Gueutta Seundek	2*	219
— taban merah	2	217
Gummi Acajon	51	97
Gummibaum	72	45
Gummi elasticum	8a	125
— Kino	40	166
Gummilack	52	102
Gummispeck	8a	126
Gum-topped Box	40	160
Gurra	19. 20	77
Guru	19. 20	77
Gutta	4	223
— massa	4	222
— merah	4	222
— moentah	4	222
Guttan	4	223
Guttapercha	1. 1*. 2. 2*. 4.	214. 215. 218. 220. 221
— depurata	4	223
— -Kitt	4	224
— lamellata	4	223
— laminata	4	224
— -Mull	4	224
Gutta putch	4	222
— Taban	4	221. 222
— szun	4	222
— szuni	4	222
Gyolen	52	101
Gyöngy-virag	80	3
Haba de San Ignacio	46	236
Hädrich	18	75
Hagi	50	93
Haji	50	93
Hamamelidin	39	156
Hamamelin	39	156
Haschisch	41	195
Haze	50	93
Hazelin	39	156
Hedgemustard	18	75
Herba Adonidis	65	54
— Artemisiae	12	300
— Calendulae	61	332
— Cerefolii	37	149
— Chaerophylli bulbosi	38	153
— — foetidi	38	153
— Chamomillae foetidae	11	330
— Cicutae aquaticae	21	131
— Cicutariae	37	148
— Convallariae	80	3

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Herba Conyzae majoris	54	296
— — mediae	54	297
— — minoris	54	297
— — — coeruleae	54	297
— Matricariae	56	305
— Paederotis	37	149
— Petroselini	24	135
— Spartii Scoparii	35	178
Herbe à vers	56	303
Herva du Congonha	60	107
— Mate	60	107
Hévé du Brésil	8	121
Heven	8a	127
Hickory	40	162
Honds-petersilie	22	139
Hopfenhainbuche	39	155
Huile de Cade	79	1
— — Cocos	75. 76	7
— — palme	77	13
— — papetons	78	25
— — pepin de palme	77	13
— — Santal	43	202
— — Sesamé	58	286
Hu-meng-tsao	47	228
Hundskamille, Acker-	10	327
— stinkende	11	329
Hundspetersilie	22	139
Hyoscyamin	26	280
Hyoscin	26	280
Hypoquebrachin	48	263
Igasud	46	237
Igasur	46	237
Igasure	46	235
St. Ignatius-Bean	46	235
Ignatius-Bohne	46	235
Indian Corn	78	21
India Rubber	8a	125
Indican	36	183
Indigblau	36	184
Indigbraun	36	184
Indigcarmin	36	184
Indigglucin	36	184
Indigleim	36	184
Indigo, ägyptischer	36	183
— Handelssorten	36	183
— ostindischer	36	183
— sichelfrüchtiger	36	181
— westindischer	36	183
Indigosin	36	184
Indigotin	36	184
Indigrot	36	184
Indigweiss	36	184
Insektenpulver, dalmatisches	29	308
Iron-bark	40	159
Isopren	8a	127
Jalapin	28	269
Jalapinolsäure	28	269
Jamaica Dogwood	41	193
Japaconin	68	68
Japaconitin	68	68
Japankampfer	56	305
Japanlack	50	95. 96
Japantalg	50	95
Japanwachs	50	95
Japan-wax	50	95
Jarak	7	120
Jungfer im Grünen	66	58
Jungfernscammonium	28	268
Juniper tar oil	79	1
Kadama	55	257
Kaddigöl	79	1
Kaddigstrauch	79	1
Kadeöl	79	1
Kadestrauch	79	1
Kadu	55	257
Kaju	51	97
— teindana	43	197
Kakaoöl	75. 76	8
Kalapa	75. 76	5
Kala til	58	284
Kälberkropf, betäubender	38	153
— kleiner	38	153
— knolliger	38	151
Ka-lwah	55	257
Kamille, Edel-	9	323
— falsche	10. 32	319. 327
— Garten-	9	323
— geruchlose	32	319
— römische	9	323
Kanya	19. 20	80
Karet tapok	72	45
Kasmeer	72	45
Kassuma	52	101
Kastanie, echte	70	39
— essbare	70	39
Kastanje, tamme	70	39
Katarali	55	257
Katjang suruk	42	187
— tanah	42	187
Katzenpetersilie	22	139
Kautschin	8a	127. 128
Kautschuk	8a	125
— Amazonen-	8a	126
— Angola-	8a	125
— Assam-	72	47
— baum v. Guyana	8	122
— — v. Javita	8	121
— Borneo-	8a. 16	125. 260
— Burma-	8a	125
— Ceará-	8a	125
— gegrabener	8a	126
— Java-	8a	125
— Kamerun-	8a	125
— liane	13	247
— — Borneo-	16	265
— — Watson's	14	245
— Madagascar-	8a	125
— Mangabeira-	8a. 13	125. 251
— ostafrikanischer	8a	125
— ostindischer	8a	125
— Parà-	8a	126
— Pernambuco-	13	251
— pflaster	8a	127

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Kautschuk, Rangoon-	8a. 15	125. 243
— Senegal-	8a	125
— Uruguay-	8a	126
— vulkanisierter	8a	126
— westindischer	8a	125
Kerbel, echter	37	149
Kerbelrübchen	38	153
Kerbelrübe	38	151
Kervel	37	149
Ketah y Bidzie	33. 34	171
Kiku	29	310
Kino, australe	40	163
— australisches	40	165
— Botany Bay-	40	165
— gerbsäure	40	165
— Rubin-	40	165
Kirfwel	37	149
Kirindo	13	247
Kitschilema	75. 76	9
Klapperose	17	69
Klaprozen	17	69
Klatschmohn	17	69
Klatschrose	17	69
Klebreis	74	31
Kleingraan	42	190
Klopo	75. 76	5
Koba	58	283
Koelan	2*	219
Koham	52	101
Kokkelskörner	41	195
Kokosöl	52. 75. 76	103. 7
Kola	19. 20	77
— bittere	19. 20	80
— männliche	19. 20	80
— Mate-	19. 20	80
— Neo-	19. 20	80
Kolanin	19. 20	80
Kolanuss	19. 20	80
Kolarot	19. 20	79
Kolbenspindelbrand	78	27
Komijn	23	143
Kon	52	101
Koortsboom, australische	40	157
Koprah	75. 76	7
Koriander, römischer	66	57
— schwarzer	66	57
Körnerlack	52	102
Kornrose	17	69
Kornrozen	17	69
Kosimb.	52	101
Kosun	52	101
Kotelet	72	45
Kranewett	79	1
— öl	79	1
Krapp	53	289
— aus dem Elsass	53	292
— beraubter	53	291
— blumen	53	292
— holländischer	53	291
— indischer	53	292
— Levantinischer	53	292
— Smyrna-	53	292
— unberaubter	53	291
Krapp von Avignon	53	292
Krappwurzel, indische	53	293
Krötendille	11	329
Krugblume, malayische	16	265
Kuhauge	10	327
Kuhdille	11	329
Kuhmelle	9	323
Kukuruz	78	21
Kula	52	101
Kulan	2*	219
Kümmel, ägyptischer	23	143
— Garten-	23	143
— Haber-	23	143
— Kreuz-	23	143
— Kronen-	23	143
— langer	23	143
— Pfeffer-	23	143
— römischer	23	143
— welscher	23	143
Kummen	23	143
Kurkumapulver	29	311
Kusnir	72	45
Kussumb.	52	101
Kusum-Lack	52	103
Labradorthee	44	207
Lac	52	102
Lacca	52	102
— alba	52	103
— in granis	52	102
— — ramulis	52	102
— — tabulis	52	102
Laccaïnsäure	52	103
Lackbaum	50	94
— wilder	50	94
Lack-dye	52	102
— indischer	52	103
Lacklack	52	103
Lac-lac	52	102
Lahore Bachnáb	68	66
Laiche des sables	73	19
Landolphia (blütenreiche, prächtige)	13	247
— Watson's	14	245
Lanka	80	3
Lanuszka	80	3
Laps	71	44
Läusekraut	67	61
Leather Jacket	40	162
Leaves	71	44
Lignum Santali album	43	199
— — citrinum	43	199
Lilje konvalj	80	3
Lily of the valley	80	3
Limettier à fruit éloilé Risso	49	88
Limon Bergamotta	49	89
Limone	49	89
Limonen, Rechts-	49	90
Linalool	49	90
Linalylacetat	49	90
Lines	13	250
Lipochrom	77	15
Lirio de los valles	80	3
Liseron purgant	28	267

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Lookingglas-tree	19. 20	80
Lumps	13	250
Macella dourada	9	323
Madder	53	289
Mahagony, Mountain-	69	35
— tree	40	159
Mahiz	78	24
Maiblümchen	80	3
Maiktanos	24	133
Mais	78	21
— ausgezeichneter	78	23
— beulenbrand	78	26
— brand	78	27
— gemeiner	78	24
— kleinkörniger	78	24
— narben	78	25
— öl	78	25
— Pferdezahn-	78	23
— säure	78	25
— stärke	78	25
— Zucker	78	23
Maiz	78	24
Maizauken	80	3
Maizena	78	25
Maizensäure	78	25
Maize oil	78	25
Makassar-Öl	52	102
Maktah	64	253
Makutis	75. 76	8
Malherbe	56	303
Mamalina	78	26
Mamoeiro	33. 34	171
Mamona	33. 34	171
Manaka	41	195
Mananaog	46	237
Mandiane	56	303
Mandijba	7	117
Mandiocca	7	119
— amargosa	7	118
— assu	7	118
— branca	7	118
— brava	7	118
— doce	7	118
— dulce	7	118
Mandubi	42	187
Mangaba-Baum	13	251
Mangabiba	13	251
Mangaiba	13	251
Manguba-Baum	13	251
Mani	42	187
Manihotin	7	120
Manihotoxin	7	120
Manihotsäure	7	120
Manioc	7	119
— amer	7	117
— doux	7	118
— nutzbarster	7	117
Manjischta	53	290
Manjit	53	290
Manjitti	53	290
Manuca	45	233
Manungan	15	241
Manungan bujok	15	242
— Liane	15	242
— manga	15	242
— pulan	15	242
Manzanilla foetida	11	329
Marbles	13	250
Marigold	61	331
Maroute	11	329
Marronier d'Europe	70	39
Marshall's Insektenblüte	30. 31	314
— Wucherblume	30. 31	313
Mas de câmp	17	69
Mate	60	107
— em folhas	60	109
Matricaire	56	303
Matricaria	56	303
Matrum	56	303
May	52	101
Mayweed	11	329
Mbibo	51	97
Meekrap	53	289
Meliga	78	21
Melitose	40	165
Mella Rosa Zuccarini	49	88
Melonenbaum	33. 34	171
Menungan	16	265
Mepte	64	253
Miero	79	1
Mik-vine	8a	125
Milho	78	21
Miskoton	12	299
Mitha zahar	68	66
Mnasi	75. 76	5
Moa	58	283
Moederkruid	56	303
Mohn, roter	17	69
— wilder	17	69
Molaynyn	43	197
Mondamin	78	25
Morjo	64	253
Morphin	41	195
Mostarda bianca	18	73
Mostaza blanca	18	73
Mostrada branca	18	73
Motjigusu	12	299
Mountain-Ash	40	160
— Mahagony	69	35
— tree	44	207
Moussache	7	117. 119
Moustarde anglaise	18	73
— blanche	18	73
Moxen s. Brennkegel	12	301
Moyo	64	253
Mpira chiloane	13	250
— ndogo	13	250
— nkuba	13	250
Mptah	64	253
Mtschi-kitschi	77	11
Mughetto, il	80	3
Mugnet	80	3
Mull	53	292
Mulungu	41	195
Mundubi	42	187

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Munjistin	53	293
Mupta	64	253
Muramu	45	233
Murungu	41	195
Mutterkraut	56	303
Mutterkümmel	23	143
Myrosin	18. 33. 34	75. 175
Nardensamen	66	57
Narel	75. 76	5
Narikela	75. 76	5
Native Peaches	43	199
Negroheads	8a. 13	126. 250
Ngai-yé	12	299
Ngmoo	26	279
Niesekraut	80	3
Niesswurz, böhmische	65	53
— falsche	65	53
— schwarze	65	53
Nigelle	66	57
Nigellin	66	59
Niog	75. 76	5
Njatoeh balam abang	2	217
— — bringin	2*	219
— — doerian	2	217
— — merah	2	217
— — pipit	2*	219
— — pisang	2	217
— — sirah	2	217
— — soendai	2*	219
— — soesoen	2	217
— — tembaga	2	217
— ka-malan ranas	2*	219
Njior	75. 76	5
Njugu	42	187
Noisette de la sorcière	39	155
Noix d'Acajou	51	97
— de Cola	19. 20	77
— de Gourou	19. 20	77
— de terre	42	187
— du Sudan	19. 20	77
Noz de caju	51	97
Nuca de Kola	19. 20	77
Nuez de Kola	19. 20	77
Nuts.	13	250
Ochsenauge	10	327
Odollam	55	257
Oil de Cade	79	1
Okkar	33. 34	171
Oleum Arachidis	42	189. 190
— Bergamottae	49	89
— Betulae lentae	69	36
— cadinum	79	1
— Chamomillae romanae	9	326
— Cocos	75. 76	7
— Cumini	23	145
— Eucalypti	40	163. 164
— — australe	40	168
— Gaultheriae	44	208
— Juniperi empyreumaticum	79	1
— — nigrum	79	1
— ligni Santali	43	202
Oleum Maïdis	78	25
— Palmae (fructuum)	77	13
— Santali	43	199
— — ostindicum	43	203
— Seminis Palmae	77	13
— Sesami	58	286
— Wintergreen	44. 69	36. 208
Oleïn	77	15
Oleo de Cade	79	2
— — Coco	75. 76	7
Ölpalme	77	11
Ombéné	19. 20	77
Onungunabie	26	279
Ordeal Bean	57	259
Orthodioxyanthrachinon	53	292
Ouabaïn	64	255
Paddy	74	31
Palmbutter	77	13
Palmfett	77	13
Palm kernel oil	77	13
Palmkernmehl	77	14
Palmkernöl	77	13. 15
Palmkuchenmehl	77	15
Palmin	75 76	8
Palmitin	77	15
Palmitinsäure	77	15
Palmoil	77	13
Palmöl	75. 76. 77	8 13
Palmolie	77	13
Palm pit olie	77	13
— seeds olie	77	13
Palmwein	75. 76	8
Panacocoholz	48	263
Panch mehals	52	101
Pao de Xeringa	8	121
Pào seringa	8	123
Papai	33. 34	171
Papaya	33. 34	171
Papeïn	33. 34	174
— elixir	33. 34	176
— Reuss	33. 34	176
Paparóne	17	69
Papaw	33. 34	171
Papaya	33. 34	171
Papayacin	33. 34	174
Papayaharzsäure	33. 34	174
Papayaöl	33. 34	174
Papayasäure	33. 34	171
Papayer	33. 34	171
Papayotin	33. 34	173. 174
Papoila vermelha	17	69
Paràkautschuk	6	116
Paraldehyd	41	195
Paramethylpropylbenzol	23	145
Parà Rubler-tree	8	121
Παρθένον Πόα	56	303
Parsley	24	133
Partridge-berry	44	207
— wood	48	264
Parzenkraut	21	129
Pastinak, wilder	21	130
Patent Corn-flower	78	25

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Patnareis	74	32
Pea-nut	42	187
Peh-tau	43	197
Peppermint-Gum	40	161
Peppermint-tree	40	159
Peregil	24	133
Perilla ocymoides	50	95
Perltapiocca	7	119
Persicëin	30. 31	317
Persicin	30. 31	317
Persil	24	133
— d'âne	37	147
Persilje	24	133
Persille	24	133
Petala Rhoeados	17	70
Petersilie, Garten-	24	133
— gemeine	24	133
Petersilenkampfer	24	137
Petite Bergamotte	49	88
Petite Ciguë	22	139
Pfeilgiftliane	45	231
Pfriemenstrauch	35	177
Picramnia	5	114
Picramnin	5	114
Pieterselie	24	133
Pikroadonidin	65	55
Piscidia	41	193
Piscidin	41	195
Pistache	42	187
— de terre	42	187
Piturin	26	282
Poivrette	66	60
Polenta	78	26
Pomeranze	49	89
Pomeranzenöl	49	90
Pomme d'acajou	51	97
Ponceau	17	69
Popan Karet	72	45
Poplar-Box-tree	40	160
Pós de Gomme	7	119
Potabo	16	265
Prezzemolo	24	133
Pseudaconin	68	66
Pseudaconitin	68	66
Pseudohyoscyamin	26	281
Pseudopurpurin	53	292
Pumaram	52	101
Punac	75. 76	8
Purgierwinde	28	267
Purpurin	53	292
Purpurincarbonsäure	53	292
Purpuroxanthin	53	293
— -säure	53	293
Puvam	52	101
Puvu	52	101
Pyrethrosin	29	312
Pyrethrumkampfer	56	305
Pyroleum Oxycedri	79	1
Quadong	43	199
Quanga	7	120
Quebrachamin	48	263
Quebrachin	48	263
Quebracho blanca	48	261. 264
— boronoca	48	264
— colorado	48	263. 264
— de Chile	48	263
— de Cuba	48	263
— de Venezuela	48	263
— flojo	48	263
— lico	48	264
— weisser	48	261
Quebrachol	48	263
Quecke, rote	73	17
Radix Adonidis	65	54
— Alcannae syriaca	25	273
— Artemisiae	12	300
— Cicutae aquaticae	21	131
— Gelsemii	47	229
— Graminis major	73	19
— — rubra	73	19
— Manihot	7	120
— Munjistae	53	293
— Petroselini	24	135
— Rubiae tinctorum	53	291. 292
— Sarsaparillae germanica	73	19
— Scammoniae	28	268
Rangoon-Kautschuk	8a	125
— — Liane	15	241
Ravison	18	75
Rebhuhnholz	48	264
Red Gum	40	160
— Mahogany	40	162
— Pappy	17	69
Reis, Berg-	74	31
— Carolina-	74	32
— -futtermehl	74	34
— italienischer	74	32
— Japan-	74	32
— Java-	74	32
— Rangoon-	74	32
— Siam-	74	32
Resina elastica	8. 8a	124. 125
— jalapae	28	269
— Scammoniae	28	268
— — alba	28	269
Rhizoma Caricis	73	19
— Convallariae	80	3
— Scopolinae atropoidis	27	276
— — japonicae	27	276
— Veratri	67	63
Rhoeadin	17	71
Rhoeagenin	17	71
Rice	74	29
Riesenmandiocca	7	118
Rijaku dhau	43	197
Ringelblume	61	331
Rittersporn, scharfer	67	61
River Gum	40	161
Riz	74	29
Ro	50	95
Roatangka	52	101
Robée	53	291
Rohalkannin	25	274
Ῥοιάς	17	69

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Romerske Kamille	56	303
Romersk kamill	56	303
Romey, römischer	9	323
Roomsche Kamille	9	323
Rosolaccio	17	69
Röte, Breslauer	53	292
Rotoïn	27	276
Rough rice	74	31
Ruberythrinsäure	53	292
Runas	53	289
Rouz	74	29
Roya	75. 76	9
Sacred Bark	5	112
Safed til	58	284
Sagade	52	101
Sagdimarra chakota	52	101
Sago, brasilianischer	7	119
— südamerikanischer	7	119
Sal Genistae	35	178
Salid	58	283
Salsa	24	133
Sandal	43	197
Sandalo	43	197
Sandalwood	43	202
Sandelholz, Makassar-	43	201
— baum	43	197
— Handelssorten	43	200
Sandelhout	43	197
Sanders	43	197
Sandlac	52	102
Sandriedgras	73	17
— wurzel	73	19
Sandsegge	73	17
Sangaguason	46	237
Santal	43	197
Santalol	43	203
Sapote	19. 20	80
Sapotillbaum	4	225
Sarsaparille, deutsche	73	19
Sarsaparillwurzel	73	20
Sausages	52	101
Scammonea	28	268
— hars	28	268
Scammonée	28	268. 269
— pure	28	268
— vierge	28	268
Scammonia harpiks	28	268
— winde	28	267
Scammonium	28	268. 269
— antiochicum	28	269
— europaeum	28	269
— gallicum	28	269
— germanicum	28	269
— halepense	28	268
— harz	28	269
— monspeliacum	28	269
— purum virgineum	28	268
— reines	28	268
— säure	28	269
— smyrnaeum	28	269
Scammonolsäure	28	270
Scammony	28	268
Scamony, bindweed	28	267
— Patent-	28	269
— pure	28	268
— Virgin	28	268
Schellack, blonder	52	102
— orangefarbener	52	102
— weisser	52	103
Scherte	21	129
Schervelli	53	290
Schierling, Garten-	22	139
— kleiner	22	139
Schlangenwurzel	21	130
Schminkbohne	42	187
Schokoladenwurzel	42	187
Schönhaube, kugelige	40	157
Schwarzkümmel, damascener	66	58
— echter	66	57
Scoparia	35	177
Scoparin	35	178
Scopolamin	26. 27	281. 277
Scopolaminum hydrobromicum	27	277
— hydrochloricum	27	277
— hydrojodicum	27	277
— jodicum	27	277
Scopoleïn	27	277
Scopoletin	27	277
Scopolie, tollkirschenartige	27	275
Scopoligenin	27	277
Scopolin	27	277
Scrap	13	250
Scraps	71	44
Sea sedge	73	17
— — root	73	19
Secale cornutum	78	28
Seesnape	21	129
Σέλινον	24	133
Semen Apii petraei	24	134
— Cola	19. 20	79
— Cumini nigri	66	59
— Erucae	18	74
— Genistae	35	178
— Melanthii	66	59
— Nigellae	66	59
— — damascenae	66	59
— — sativae	66	59
— Petroselini macedonici	24	134
— Sesami	58	286
— Sinapis albae	18	74
— Staphidis agriae	67	62
— Staphisagriae	67	62
— Strychni	46	239
Semina Arachidis	42	189
— Ignatii	46	235
— Oryzae	74	32
Senevé	18	75
Senf, englischer	18	73
— Garten-	18	73
— gelber	18	73
— weisser	18	73
Se-no-abura	50	95
Sepricolytin	7	120
Serapit	16	265
— larat	15	242

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Sesam	58	283
— wilder	58	285
Sesame	58	283
Sesamé	58	283
— oil	58	286
Sesamöl	58	286
Simsim	58	283
Sinalbin	18	75
Sinalbinsenföl	18	75
Sinalbinsulfat	18	75
Sinapin	18	75
Σίναπι τὸ λευκὸν	18	75
Singya	68	65
Siringuru	8	121
Sittem-Rinde	5	113
Sitz	50	94
Sitz dsju	50	94
Sheets	13	252
Shining Box-tree	40	160
Σκαμμωνία	28	268
Snapping Hazel-nutt	39	155
Sorgelin	58	283
Sosan	80	3
Soubi	61	331
Souela	12	299
Sparrige Dürrwurz	54	295
Spartein	35	178
Sparteinum sulfuricum	35	178
Spartium junceum L.	35	178. 179
Speckgummi	8a	126
Spiegelbaum	19. 20	80
Spiranthera	43	202
Spis Kummin	23	143
Spotted Cow-bane	21	130
— Gum tree	40	160
Sprengrod	21	129
Springauf	80	3
Stablack	52	102
Staphisagria	67	61
Staphisagrin	67	62
Staphisaigre	67	61
Starch	78	25
Stengellack	52	102
Stephanskorn	67	61
Stephanskraut	67	61
Sternapfelbaum	4	225
Stick-lac	52	102
Stigmate de Maïs	78	25
Stigmata Maïdis	78	25
Stinking Chamomile	11	329
Stocklack	52	102
Stringy-bark	40	159
— — -tree	40	159
Strips	71	44
Strychnin	45. 46	234. 238
Studentenblume	61	331
Succus Caricae Papayae siccus	33. 34	173
— Papayae coagulatus siccus	33. 34	174
— — crudus siccus	33. 34	174
Suggar Corn	78	23
Suld	28	268
Summitates Artemisiae alb. et rubr.	12	300
— Genistae	35	178
Summitates Matricariae	56	305
— Scoparii	35	178
Surinam-Quassia	43	202
Sweet Birch	69	35
Sweet-birch-oil	69. 44	36. 209. 210
Sweet Cassave	7	118
— Corn	78	23
Tafellack	52	102
Talgbaum	50	93
Tandu-Tandu	15	241
Tanghinin	57	260
Tapioca	7	119
Tapiocca	7	118. 119
— Manihot	7	120
— Mehl	7	119
Tararemo-Wurzel	45	233
Tarum Kembang	36	181
Taumelkerbel	38	153
Teel oil	58	286
Tembo	75. 76	9
Terephtolsäure	23	145
Terpentinöl	49	90
Terre-noix	42	187
Teufelsauge	65	53
Thallilie	80	3
Thè de Jersey	44	207
— — montagne	44	207
— — Terre Neuve	44	207
Thee, kanadischer	44	207
Thè rouge	44	207
Thimbles	13	250
Thiophen	8a	126
Til	58	283
Til oil	58	286
Tinctura Cascarae sagradae	5	114
— rad. Artemisiae	12	302
Tita	58	283
Toddy	75. 76	9
Tolylsäure	23	145
Tongues	13	250
Totenblume	61	331
Tous les mois	61	331
Toutes espices	66	60
Traumaticinum	4	223
Trübe Kino's	40	166
True Balata	4	226
Tsaon woo	68	68
Tubera Aconiti japonici	68	67
Tucupé	7	120
Tuinkervel	37	149
Turksch Koren	78	21
Turvah	53	289
Turvieng-Wurzel	45	233
Tweebladig dalkruit	80	3
Uarana	62	105
Ufuta muita	58	285
Ulè-Baum	71	43
Ulequahnitl-Ulé	8a	127
Unifoglio	80	3
Untergrundbohne	42	187
Urari	45	231. 233

	Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
Urucuri-Nüsse	8a	126
Urus	50	94
Urushi	50	94
Urus-no-ki	50	94
Ustilaginin	78	28
Vilde Kornros	17	69
Wabei	64	255
Wachholderholztheer	79	1
Wachsbaum, japanischer	50	93
Wakarimo	45	233
Wakhma	68	68
Waldkerbel	21	129
Wandpastinak	37	147
Warzenkraut	61	331
Wasserschierling, gefleckter	21	130
— giftiger	21	129
— zartblättriger	21	130
Waterhemlock	21	129
Waterscheerling	21	129
Weeping Gum	40	161
Wegwood	12	299
Weizen, türkischer	78	21
Welschkorn	78	21
White Gum-tree	40	159. 160
White mustard	18	73
Widjin	58	283
Wild Chervil	37	147
Wilde Kervel	37	147
Wild Parsnip	21	130
— yellow Jessamine	47	227
Wintergreen	44	207
Wintergrün, amerikanisches	44	207
Witsch hazel	39	155
Witte Mostaard	18	73
— Mosterd	18	73
Wooly butt	40	161
Woorara	45	231
Woorari	45	233
Worara	45	233
Wourali	45	233
Wucherblume, aschenkrautblättrige	29	307
— Persische	30. 31	313
— rosafarbene	30. 31	313
Wünschelrute	39	155
Wütherich	21	129
Yama-Urushi	50	94
Yapon	60	109
Ye	75. 76	5
— Goma	50	95
Yellow Jasmine	47	227
Yerba Mate	60	107
Yerva de palos	60	109
Yuca amarga	7	117. 118
— dulce	7	118
Zauberhaselnuss	39	155
Zaubernuss	39	155
Zerambo	75. 76	9
Zitrone	49	89
Zitronenöl	49	90

Systematische Anordnung
des III. Bandes.

Syst. Reihen-folge		Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.	Syst. Reihen-folge		Erschein.-Nummer	Seite der system. Anordn.
1	Juniperus Oxycedrus L.	79	1—2	47	Santalum album L.	43	197—206
2	Convallaria majalis L.	80	3—4	48	Gaultheria procumbens L.	44	207—212
3. 4	Cocos nucifera L.	75. 76	5—10	49	Palaquium Gutta Burck	1	213—214
5	Elaeis guineensis L.	77	11—16	50	Palaquium Treubii Burck	1*	215—216
6	Carex arenaria L.	73	17—20	51	Palaquium oblongifolium Burck	2	217—218
7	Zea Mays L.	78	21—28	52	Payena Leerii Benth. & Hook.	2*	219—220
8	Oryza sativa L.	74	29—34		Gutta Percha	4	221—224
9	Betula lenta L.	69	35—38		Balata	4	225—226
10	Castanea vesca Gaertn.	70	39—42	53	Gelsemium sempervirens Ait.	47	227—230
11	Castilloa elastica Cerv.	71	43—44	54	Strychnos toxifera Benth.	45	231—234
12	Urostigma elasticum Miq.	72	45—48	55	Strychnos Ignatii Berg.	46	235—240
13	Peumus Boldus Mol.	59	49—52	56	Willoughbya firma Bl.	15	241—244
14	Adonis vernalis L.	65	53—56	57	Landolphia Watsoniana Hort. Kew.	14	245—246
15	Nigella sativa u. damascena L.	66	57—60	58	Landolphia comorensis K.Sch.	13	247—252
16	Delphinium Staphisagria L.	67	61—64	59	Acocanthera abyssinica K.Sch.	64	253—256
17	Aconitum ferox Wall.	68	65—68	60	Cerbera lactaria u. Odollam.	55	257—258
18	Papaver Rhoeas L.	17	69—72	61	Cerbera Tanghin Hook. fil.	57	259—260
19	Sinapis alba L.	18	73—76	62	Aspidosperma Quebracho Schl.	48	261—264
20. 21	Cola acuminata R. Br.	19. 20	77—82	63	Urceola elastica Rxb.	16	265—266
22	Barosma betulina Bartl.	63	83—88	64	Convolvulus Scammonia L.	28	267—270
23	Citrus Bergamia Risso	49	87—92	65	Macrotomia cephalotas DC.	25	271—274
24	Rhus succedanea DC.	50	93—96	66	Scopolina atropoides Schultes	27	275—278
25	Anacardium occidentale L.	51	97—100	67	Duboisia myoporoides R. Br.	26	279—282
26	Schleichera trijuga Willd.	52	101—104	68	Sesamum indicum DC.	58	283—288
27	Paullinia Cupana Kunth.	62	105—106	69	Rubia tinctorum L.	53	289—294
28	Ilex paraguariensis St. Hil.	60	107—110	70	Conyza squarrosa L.	54	295—298
29	Rhamnus Purshiana DC.	5	111—114	71	Artemisia vulgaris L.	12	299—302
30	Manihot Glaziowii Müll. Arg.	6	115—116	72	Chrysanthemum Parthenium Pers.	56	303—306
31	Manihot utilissima Müll. Arg.	7	117—120	73	Chrysanthemum cinerariae-folium Benth.	29	307—312
32	Hevea brasiliensis Müll. Arg.	8	121—124	74	Chrysanthemum roseum Web. Mohr	30	313—318
	Kautschuk	8a	125—128	75	Chrysanthemum Marschallii Asch.	31	
33	Cicuta virosa L.	21	129—132	76	Chrysanthemum inodorum L.	32	319—322
34	Petroselinum sativum L.	24	133—138	77	Anthemis nobilis L.	9	323—326
35	Aethusa Cynapium L.	22	139—142	78	Anthemis arvensis L.	10	327—328
36	Cuminum Cyminum L.	23	143—146	79	Anthemis Cotula L.	11	329—330
37	Anthriscus silvestris L.	37	147—150	80	Calendula officinalis L.	61	331—334
38	Chaerophyllum bulbosum L.	38	151—154				
39	Hamamelis virginica L.	39	155—156				
40	Eucalyptus globulus Labill.	40	157—170				
41. 42	Carica Papaya L.	33. 34	171—176				
43	Sarothamnus scoparius Koch	35	177—180				
44	Indigofera Anil L.	36	181—186				
45	Arachis hypogaea L.	42	187—192				
46	Piscidia erythrina L.	41	193—196				

Palaquium Gutta Burck.

Syn. *Isonandra Gutta* Hook.; *Dichopsis Gutta* Benth. u. Hook.

Familie: *Sapotaceae;* Gattung: *Palaquium* Blanco.

Beschreibung. Ein Milchsaft führender Baum von etwa 20 m Höhe. Die Zweige sind rund und in der Jugend mit rotbraunem Flaum bedeckt. Die Blätter haben in erster Jugend kleine hinfällige Nebenblätter, sind wechselständig, gestielt, etwas lederartig, verkehrteiförmig-länglich, kurz zugespitzt, oberwärts grün, unterseits goldglänzend, 11 bis 15 cm lang, über der Mitte 4,5 cm breit, am Grunde in den schlanken, 1,5—2,5 cm langen Blattstiel verschmälert. Die Seitennerven sind bogenförmig, parallel, fast horizontal verlaufend, 20—30 auf jeder Seite des Mittelnerven, in der Blattsubstanz verborgen und kaum erkennbar. Die Knospen sind ellipsoidisch; die Blüten stehen bündelweise in den Achseln oft schon abgefallener Blätter; jedes Bündel enthält 2—6 Blüten. Diese selbst sind 12 mm lang und mit 3 mm langen Stielen versehen. Der Kelch ist ellipsoidisch-glockig und besitzt 6 eiförmige, goldglänzende Zipfel, von denen die drei äusseren lederartig und beinahe klappig, die inneren zarter sind. Die Krone ist beinahe radförmig; die Röhre überragt an Länge kaum den Kelch; die 6 Lappen kommen der Röhre an Länge gleich, sind oval-lanzettlich oder elliptisch, abgestumpft und ausgebreitet. Die 12 Staubgefässe stehen in 2 Reihen; ihre Filamente sind gleichlang, fädlich und überragen die Blumenkronenzipfel nicht. Die Antheren sind eiförmig, oben zugespitzt und kahl. Der oberständige Fruchtknoten ist nahezu kuglig und rauhhaarig, der Griffel fädlich und länger als die Staubfäden; er endet in eine stumpfe Narbe, die aus dem ursprünglich 6fächerigen Fruchtknoten entstehende Beere ist fleischig, eiförmig, braunfilzig und von den Kelchzipfeln gestützt, 3,5 cm lang, 2,5—3 cm breit und enthält neben mehreren verkümmerten, undeutlichen Fruchtfächern 1, 2 oder 3 ellipsoidische, oder von der Seite her zusammengedrückte endospermlose Samen, mit harter, glänzender Schale und einem grossen Nabel, welcher den grössten Teil der Samenoberfläche bedeckt. (Burck.)

Vorkommen. In Singapore, im botanischen Garten zu Buitenzorg kultiviert, ebenso neuerdings im Culturtuin von Tijkeumeuk bei Buitenzorg und in dem Proeftuin (Versuchsgarten) zu Tijpetir bei Sukabumi in Westjava.

Anatomisches. Oesterle untersuchte Zweige und Blätter der in Java kultivierten Pflanze und fand, dass die Milchsaftschläuche nicht nur in der primären und sekundären Rinde vorkommen, sondern dass sie auch in reichlicher Menge im Marke liegen. Sie treten aus dem Zweige in den Blattstiel und in das Blatt über, sind mit den Blattnerven vereintläufig, biegen dann ab und verlaufen mit stumpfen und blinden Endigungen sowohl im Palisadengewebe als auch im Merenchym. — Die Milchröhren sind ungegliedert, gehören demnach zu der gleichen Gruppe wie diejenigen der *Euphorbiaceae, Urticaceen, Apocyneen* und *Asclepiadeen.* Sie sind in ihrem Verlaufe gleich weit und unterscheiden sich in ihren Wandungen nicht von dem übrigen Zellgewebe. Sie sind, wie Schnitte durch die Blattknospe zeigen, bereits in den jüngsten Stadien angelegt; im Holze dagegen finden sich keine Milchsaftröhren. Nach Untersuchungen v. Chimani (Arch. Pharm. 233, 256) bilden die Milchschläuche in den Knoten kurze unregelmässige Milchzellreihen neben längeren Gliedern. Die in grösseren Intervallen segmentierten Schläuche zeigen schiefe Querwände, welche zum Teil gegen einander verschoben sind. Diese Form kann für die Palaquium- und Payena-Arten als Typus gelten. — In den Internodien sind auch Schläuche anzutreffen, die in grösseren Zwischenräumen segmentiert sind; sie zeigen horizontale Querwände. Die Enden der einzelnen Segmente haben Knochenform und sind gegen einander verschoben. Schläuche aus 4,5 mm dicken Zweigen von *Palaquium Gutta* waren 12,6—39 μ weit. Die Gefässbündel des Stammes sind bicollateral gebaut; auch im Marke befinden sich Siebstränge. Das Blatt ist bifasial; die Milchsaftröhren verlaufen im oberen Teil der Blattnerven und im oberen Teil des Schwammparenchyms; die Unterseite ist fast frei von Milchsaftröhren und trägt einzellige T-förmige Haare.

Name und Geschichtliches. *Guttah* oder *getah* heisst im Malayischen „eingedickter Saft"; *pertja* oder *percha* soll nach Einigen der Name für *Borneo* sein; nach Serullas dagegen kommt *percha* von *pertscha* oder *persia* = *Lappen*, von dem lappenähnlichen Erstarren des Milchsaftes in heissem Wasser. Die Guttapercha-Bäume heissen nach James Broke auf der

Halbinsel *Malacca* und der Südküste *Njatu* (holl.: *Njatoeh*) oder *Njatu balam* = Milchsaftbaum; die einzelnen Arten werden als *Tembaga, Durian* (holl.: *Doerian*) u. s. f. unterschieden, welche Namen dann bestimmte Eigenschaften der Pflanze, wie Farbe der Blätter u. dergl., oft auch Varietäten derselben Art bezeichnen. Der eingetrocknete Milchsaft ist bei den Völkern des Malayischen Archipels schon sehr lange im Gebrauch, wogegen er unter dem Namen *Guttapercha* in Europa zuerst 1822 von dem englisch-ostindischen Arzte Montgomery empfohlen, aber erst 1843, nach dessen Versetzung nach Singapore, bei uns eingeführt wurde. Im Jahre 1848 gelang es Mr. Thomas Lobb in Singapore, sich genauere Kenntnis von der Stammpflanze der *Guttapercha* zu verschaffen; er und Dr. Oxley sandten Blätter der Pflanze an William Jackson Hooker nach Kew, welcher die Pflanze beschrieb, abbildete und *Isonandra Gutta* benannte. — Oxley unterschied in der Gattung 7 Arten, die sich besonders durch Farbe und Beschaffenheit des Holzes von einander unterschieden, auch waren die gewonnenen Milchsäfte von sehr verschiedener Beschaffenheit. Gleichzeitig aber erkannte er auch, dass die Anzahl der Guttaperchabäume durch die vandalistische Vernichtung derselben bei der Gewinnung des Milchsaftes in starkem Abnehmen begriffen sei und die Gefahr bestehe, dass in kurzer Zeit die Guttaperchapflanzen ganz und gar ausgerottet sein würden. Wenn trotzdem Guttapercha auf dem Markte bis heute noch nicht gefehlt hat, so verdanken wir das insbesondere zwei Umständen, einmal dem, dass nicht nur *Isonandra Gutta* Hook., sondern auch andere *Sapotaceen* brauchbaren Milchsaft liefern; sodann aber dem, dass die Guttabäume dem dichten Urwalde angehören, dank dessen ungeheurer Produktivität aus den Resten der alten sich immer neue Pflanzen erzeugten. — Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts galt *Isonandra Gutta* Hook. als unbestrittene Stammpflanze der *Gutta percha,* obgleich man nichts von ihr kannte als die Blätter. Als man aber später auch Blüten erlangt hatte, trennte man die Gattung und nannte *Isonandra* Bäume mit 4zipfeliger Blumenkrone und endospermhaltigen Samen und *Dichopsis* solche mit 6zipfliger Blumenkrone und endospermlosen Samen; hierhin *Dichopsis Gutta* Benth. u. Hook. — Der letzte Forscher auf diesem Gebiete, W. Burck in Buitenzorg, dem wir die genaueste Kenntnis dieser Bäume verdanken, vereinigt die Pflanze mit der von Blanco aufgestellten Gattung *Palaquium.* Er stellte auf seiner Reise 1882 fest, dass *Palaquium Gutta* Burck. in Singapore in nutzbaren Exemplaren überhaupt nicht mehr anzutreffen sei, sondern dass nur noch zwei Exemplare im botanischen Garten zu Singapore gepflegt werden. Wenn nun auch Serullas 1890 in den Wäldern von Bonhett Tima an Stümpfen gefällter Bäume zahlreiche Schösslinge angetroffen hat, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dass am Schlusse des 19. Jahrhunderts keine der im Handel befindlichen Guttapercha-Sorten von *Palaquium Gutta* Burck abstammt. Da indessen die Regierung von Niederl. Indien, insbesondere die Kulturstation Buitenzorg auf Java sich der Kultur der Pflanze angenommen hat und da man feststellen konnte, dass das von kultivierten Bäumen gewonnene Gutta von ausgezeichneter Beschaffenheit ist, so ist dieser Baum einer der wichtigsten Gutta-Lieferanten der Zukunft, wie der Vergangenheit.

Officinell war früher der Milchsaft der Pflanzen als *Gutta percha;* in Zukunft wird er es wahrscheinlich wieder sein, wenn die jetzt kultivierten Bäume grösser und zahlreicher geworden sein werden. Siehe übrigens unter *Palaquium oblongifolium* Burck.

Gewinnung.
Bestandteile. } Siehe *Gutta percha,* am Schluss der *Sapotaceae.*
Anwendung.

Litteratur. Abbildung und Beschreibung: *Isonandra Gutta* Hook.: Lond. journ. of Bot. VI. 463, Taf. XVI. — Miquel, Flora of Nederl. Indie II. 1038, Taf. XXXVI. A. — de Vriese, Tuinbouw Flora III. 226. — *Dichopsis Gutta,* Bentham u. Hooker, Genera plantarum II. pars II, 658. Clarke im Hooker, Flora of Brit. India III 543. — *Palaquium* Blanco. Flora Filipin. 403 ed. 2. 282. Burck, Sur les Sapotacées etc. 24. — Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen, Taf. 126.

Anatomie. Oesterle in Tschirch, Sekrete, Arch. de Pharm. 1892 p. 641 u. f., Chimani im Tschirch, Sekrete, Arch. d. Pharm. 1895, 256 u. f. — Botanisches Centralblatt 1895.

Tafelbeschreibung:

A Blühender Zweig, $^1/_2$ nat. Grösse, nach dem Original aus dem Kulturgarten in Tijkeumeuk auf Java; getrocknete Pflanze des Herbar Schiffner. — B nicht blühender Zweig, $^1/_2$ nat. Grösse. 1 Knospe $^2/_1$; 2 geöffnete Blüte $^2/_1$; 3 Korolle von aussen $^3/_2$; 4 aufgeschnittene Korolle $^3/_2$; 5 Staubgefäss, mehrfach. vergr.; 6 Ovar und Griffel, mehrfach vergr.; 7 unreife Frucht; 8 dieselbe im Querschnitt; 9 reife Frucht $^1/_1$; 10 Samen von der Seite $^1/_1$; 11 Samen von hinten gesehen $^1/_1$; A, B, 1—8 nach Original, 9—11 nach Burck.

Palaquium Treubii Burck.

Familie: *Sapotaceae;* Gattung: *Palaquium* Blanco.

Beschreibung. Ein hoher Milchsaft führender Baum; die jüngeren Zweige sind braun-rot-filzig. Die Blätter sind wechselständig, lederartig, oberseits grün (bereift), unten goldig-glänzend, später kahl werdend, an der Spitze kurz zugespitzt oder abgerundet, aus zugespitzter Basis in den 4—5 cm langen Blattstiel übergehend, 18—20 cm lang, bis 9 cm breit, mit 13—16 zarten, abstehenden, bogenförmigen Seitennerven versehen, die auf der Ober- und Unterseite des Blattes etwas hervorragen. Nebenblätter klein und bald abfallend. Die Blüten stehen in den Achseln oft schon abgefallener Blätter in 2—7zähligen Trugdolden; sie sind 10 mm lang und haben 6 mm lange Blütenstiele. Der Kelch ist eiförmig-glockig, mit 6 breit eiförmigen, lederartigen Zipfeln, deren innere 3 zarter sind, als die äusseren. Die Krone ist beinahe radförmig; die Röhre ist so lang, als der Kelch und besitzt 6 eiförmige, stumpfabstehende Zipfel von der Länge der Röhre. Staubgefässe 12, zweireihig gestellt mit gleichen, fadenförmigen, kahlen Filamenten von der Länge der Kronenzipfel und mit kahlen eiförmigen zugespitzten Antheren. Der oberständige Fruchtknoten ist kuglig und filzig behaart. Der fädliche Griffel überragt die Staubgefässe; die Narbe ist abgestutzt. Die fleischige, eiförmige oder nahezu kugelige Beere ist von dunkel-purpurnem Filz überzogen, 3,5 cm lang, 2,5—3,5 cm breit und vom Kelche gestützt; sie enthält einen ellipsoidischen, endospermlosen Samen, dessen glänzende Schale bis zur Hälfte von dem grossen Nabel verdrängt wird (nach Burck).

Palaquium Treubii Burck, *var. parvifolia* hat 8—12 cm lange, 4—6 cm breite Blätter und einen 3,0—3,5 cm langen Blattstiel.

Unser Exemplar, das dem Culturtuin in Tijkeumeuk entstammt, zeigt Blätter von 17 cm Länge und 7 cm Breite; der Blattstiel ist 2,5—3 cm lang. An der Spitze des blühenden Zweiges erscheinen die Blätter büschelig gehäuft; der nicht blühende Zweig ist bis beinahe an den Grund des diesjährigen Triebes mit goldbraunen Haaren besetzt.

Vorkommen. Auf Bangka wild; kultiviert auf Java, insbesondere im Culturtuin zu Buitenzorg und Tijkeumeuk.

Name. Dr. Melchior Treub ist Direktor des botanischen Gartens (s'lands plantentuin) in Buitenzorg. Die *var. parvifolia* heisst in Bangka *Dadauw.*

Pharmazeutisch wichtig ist ebenfalls der Milchsaft der Pflanze, welcher ein sehr gutes Gutta liefert. Siehe das Nähere unter „Gutta Percha" am Schlusse der *Sapotaceen.*

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: Burck, sur les sapotacées des Indes neerlandaises et les origines botaniques de la Gutta-percha. Anal. du jard. botan. de Buitenzorg 1885, pag. 27 u. Taf. VII.

Anatomie. Chimani, Arch. d. Pharm. 233, 256.

Droge. Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen, S. 204 u. 205.

Tafelbeschreibung:

A Blühender Zweig, $^1/_2$ nat. Gr.; B nicht blühender Zweig, $^1/_2$ nat. Gr.; 1 Knospe, $^5/_2$ nat. Gr.; 2 geöffnete Blüte, $^2/_1$ nat. Gr.; 3 aufgeschnittene Röhre, $^2/_1$ nat. Gr.; 4 Röhre von aussen, $^2/_1$ nat. Gr.; 5 Staubblatt, stark vergr.; 6 Griffel und Ovar stark vergr.; 7 Frucht, $^1/_1$ nat. Gr.; 8 Samen, $^1/_1$ nat. Gr. — A, B, 1—6 nach der Natur; Original aus dem Culturtuin zu Tijkeumeuk (Herbar. Schiffner 1894); 7 und 8 nach Burck.

Palaquium oblongifolium Burck.

Syn. *Isonandra Gutta* Hook. *var. oblongifolia* De Vriese. *Isonandra Gutta* Hook. *var. Sumatrana* Miq. *Dichopsis nov. spec.* Beauvisage. *Dichopsis oblongifolia* Burck.

Einheimische Namen auf Sumatra: *Njatoeh balam tembaga, Njatoeh balam sirah, Njatoeh balam merah, Njatoeh balam soesoen, Njatoeh balam pisang, Njatoeh balam doerian, Njatoeh balam abang,* ferner auf Malacca: *Gueutta taban merah,* auf Bangka: *Dadauw.*

Familie. *Sapotaceae;* Gattung: *Palaquium* Blanco.

Beschreibung: Ein Milchsaft führender Baum von 20—24 m Höhe; die jüngsten Zweige sind rund und mit braunem dichten Filz bedeckt. Die lederartigen länglich-ovalen, ganzrandigen, oberseits glänzenden Blätter stehen wechselständig, endigen in eine lange scharfe Spitze und verschmälern sich in den langen Blattstiel; die Blattfläche zeigt mehr als 20 Paar paralleler, fast horizontaler Fiedernerven und feine wenig hervortretende Adern. Die Blätter junger Bäume, sowie die der unteren Zweige älterer Bäume sind beträchtlich grösser als die übrigen. Sie zeigen bis zu 22 cm Länge und 7,5 cm Breite und eine regelmässige länglich-ovale Form; sie verschmälern sich nur sehr allmählig in den 1,5—2,5 cm langen Blattstiel, während Blätter älterer Bäume plötzlich an Breite abnehmen. Alle Blätter haben oberseits eine schöne dunkelgrüne Farbe, und sind auf der Unterseite durch sehr eng anliegende kurze Haare braun-goldig glänzend. Die gestielten Blüten sitzen in 2 gabligen sechsblütigen Trugdolden in den Achseln der Blätter; die Blütenstiele sind 1,5—2 cm lang; die Knospen 10 mm lang und eiförmig, der Kelch eiförmig-glockig. Die Blütenstiele verdicken sich plötzlich unter dem Kelch. Letzterer ist tief 6teilig, wodurch 3 stumpf-dreieckige, goldglänzend behaarte äussere Teile und 3 kleinere zartere, mit den vorigen alternierende innere Teile entstehen. Die Krone ist regelmässig sternförmig, die Röhre ist länger als der Kelch; die 6 Kronenlappen sind stumpf-oval, horizontal, weiss. 12 Staubgefässe stehen in 2 Reihen auf dem Kelchrande; ihre Fäden sind von gleicher Länge, kürzer als die Blumenkronenlappen; Antheren eiförmig, oben zugespitzt; Fruchtknoten mit 6 einsamigen Fächern; Griffel fadenförmig, mit stumpfer Narbe, länger als die Staubgefässe und die Corolle, beide schon vor dem vollständigen Aufblühen überragend. Die Frucht ist eine 1—3samige, nahezu kugelige, braunfilzige Beere, welche von dem bleibenden Kelche gestützt wird; sie besitzt eine Länge von 3,5 cm und eine Breite von 2,5—3 cm. Die Samen sind seitlich zusammengedrückt, endospermlos, mit harter glänzender Schale und einem fast die Hälfte der Oberfläche einnehmenden Nabel. (Nach Burck.)

Vorkommen. Auf Sumatra auf der Hochebene von Padang, zerstreut in feuchten, humusreichen Urwäldern, wo indessen ältere Bäume auch schon zu den Seltenheiten gehören; ferner auf Borneo, auf Malacca, vielleicht auch auf der Insel Riauw. Kultiviert insbesondere im botanischen Garten (in s'lands plantentuin) in Buitenzorg und den damit verbundenen Kulturgärten.

Anatomisches. Untersuchungen dieser Pflanze haben gezeigt, dass die Milchsaftröhren derselben, sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, als auch in bezug auf ihre Anordnung in Stamm und Blättern denen der übrigen Palaquiumarten gleichkommen, da diese nicht allein unter sich, sondern auch mit denen von Payena eine sehr grosse Übereinstimmung zeigen. Näheres s. Palaquium Gutta Burck. Die Weite der Milchsaftschläuche eines 4 mm dicken Zweiges fand Chimani zu 22—45 μ.

Geschichte und officinelle Teile. Schon 1842 hatte man festgestellt, dass unser heutiges *Palaquium Gutta* Burck nicht die einzige Gutta liefernde Pflanze sei, dass vielmehr alle Handelssorten der *Gutta Percha* Gemische von Milchsäften verschiedener Bäume seien. De Vriese entdeckte u. A. im Jahre 1856 unter den Gutta-Bäumen das heutige *Palaquium oblongifolium* Burck, schilderte es als einen der besten Guttabäume und bezeichnete es als *Isonandra Gutta var. oblongifolia* de Vriese. Auch Miquel und Beauvisage studierten die Pflanze; Burck sammelte 1882 auf seiner Reise nach dem Padangschen Oberlande Früchte und Blätter, später auch Blüten der Pflanze und sah sich insbesondere durch die Beschaffenheit der letzteren veranlasst, die Pflanze als selbständige Spezies zu betrachten und sie als solche nicht der Gattung *Isonandra* Hook., sondern der Gattung *Palaquium Blanco* anzureihen. Burck bewies, dass gerade diese Pflanze die bei weitem grösste Menge aller heute produzierten Gutta Percha liefere, und dass ihr Milchsaft ein Produkt von ganz ausgezeichneter Güte gäbe. Neben ihr werden allerdings auch andere *Sapotaceen* zur Guttagewinnung benutzt, doch ist ihr Milchsaft mehr oder weniger geringwertig. Ueber die Frage nach der Stammpflanze der *Gutta Percha* lassen sich heute folgende Sätze aufstellen:

1. *Gutta Percha* wurde in früheren Zeiten vielleicht der Hauptmenge nach aus dem Saft von *Palaquium Gutta* Burck gewonnen; heute liefert diese Pflanze kein Gutta mehr. Die Pflanze existiert nur in Kulturpflanzen des Botanischen Gartens (s'lands plantentuin) in Buitenzorg auf Java und den damit verbundenen Kulturstationen, Tijkeumeuk u. A.
2. *Palaquium oblongifolium* Burck liefert heute die beste Gutta; neben ihm geben gute Gutta: *Palaquium Treubii* Burck und dessen *var. parvifolia;* sodann besonders *Payena Leerii* Benth. & Hook.
3. Keine Gutta kommt von einer einzigen Pflanze, sondern entsteht aus dem Milchsaft verschiedener Arten.

Litteratur. Abbildung und Beschreibung. *Isonandra Gutta* var. *oblongifolia* de Vriese Tuinbouwflora. 1856 III. *Is. Gutta var. β Sumatrana* Miq. Flora v. Nederl. Indie II. 1038. III. 1058. Suppl. Sumatra 581. — Teysmann in Nat. Tijdschr. van Ned. Ind. I u. II. — *Dichopsis nova spec.* Beauvisage. Contribut. 1881. p. 29. 30. 62. *Dichopsis oblongifolia* Burck: Rapport sur exploration dans les Padangische Bovenlanden à la recherche des espèces d'arbres qui produisent la Gutta-percha. Saigon, 1884. p. 21. *Palaquium oblongifolium* Burck: Sur les Sapotacées des Indes neerlandaises et les origines botaniques de Gutta-percha. — Annales du jardin botanique de Buitenzorg 1885. p. 26. Pl. V.

Anatomie. Chimani, Arch. d. Pharm. Bd. 233, 256.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig $^1/_2$ nat. Gr.; 1 Knospe $^2/_1$; 2 Blüte von oben $^2/_1$; 3 Blüte von der Seite $^2/_1$; 4 Frucht etwas vergrössert $^4/_3$; 5 Samen von der Rückenseite $^1/_1$; 6 Samen vom Nabel aus gesehen $^1/_1$ (Nach Burck).

Payena Leerii Benth. & Hook.

Syn. *Azaola Leerii* T. & B. *Keratophorus Leerii* Hassk. *Ceratophorus Leerii* Miq.

Einheimische Namen: *Balem-tjabeh, Balem-tandoek, Koelan, Gueutta* oder *Getah Seundek, Njatoeh balam bringin, Njatoeh balam soendai* (Riauw), *Njatoeh balam pipit,* ferner *Kulan* in Bangka, *Njatoeh ka-malan ranas* in Borneo.

Familie: *Sapotaceae;* Gattung: *Payena* A. DC.

Beschreibung. Ein Milchsaft führender Baum mit wechselständigen lederartigen einfachen, ungeteilten, ganzrandigen Blättern, die, von spitzer Basis ausgehend, oval oder oval-länglich werden, sich plötzlich zuspitzen; beide Seiten sind kahl, die Oberseite glänzend, der Rand etwas wellig; die Spreite misst 5—10 cm in die Länge und 2,5—4 cm in die Breite; der Mittelnerv ist oben weniger, unten stärker hervortretend, die Seitennerven sind in der Blattsubstanz verborgen und kaum erkennbar, gerade, abstehend, nach dem Rande zustrebend und hier sich bogenförmig vereinigend. Nebenblätter klein und hinfällig; Blattstiel 5—7 mm lang. Die Blütenbüschel stehen an den Enden kürzerer Zweige gedrängt; sie enthalten 4—8 achselständige Blüten, welche in den Achseln oft schon abgefallener Blätter entspringen. Kelchzipfel 4, abgerundet, eiförmig, goldseidenhaarig, nahezu gleichlang, lederartig, 3 mm lang; die Krone ist fast doppelt so lang, innen und aussen kahl; sie besitzt eine 3 mm lange Röhre und 8 länglich-lanzettliche abgestumpfte Zipfel von 3 mm Länge. Staubgefässe 16, mit kahlen Filamenten von der Länge der Staubbeutel. Letztere sind eiförmig, am Grunde herzförmig, durch ein mit angedrückten rostfarbenen Haaren besetztes Connectiv verbunden, das mit pinseliger Spitze die Antheren überragt. Der Fruchtknoten ist oberständig, konisch, 10—12fächerig und mit Haaren dicht bedeckt, und trägt an der Spitze den weit hervorragenden Griffel. Die Früchte sind fleischig, länglich-eiförmig, konisch, in der Mitte oft leicht gekrümmt, 3—4 cm lang, mit dem Reste des zugespitzten Stempels gekrönt. Die Frucht enthält nur einen cylindrisch-länglichen, 18—25 mm langen Samen mit seitlichem, länglichem Nabel. Die äussere Samenschale ist lederig, glänzend, braun; der Endosperm reichlich entwickelt, weisslich und hornartig, und umschliesst einen Embryo von gleicher Länge; die Kotyledonen sind fleischig, aneinanderliegend; das Würzelchen ist stielrund. (Nach Burck).

Vorkommen. Auf Sumatra, Bangka, Borneo, Riauw, Amboina, Malakka.

Name. Die Pflanze verdankt ihren Namen *bringin* der Ähnlichkeit ihrer Blätter mit denen des *Baringin* oder *Waringin* (*Urostigma Benjaminum* Miq.). *Payena* zu Ehren Payens, des Beobachters der Struktur des Stärkekorns und des Verfassers des bekannten Lehrbuchs der chemischen Technologie, geboren 1795 zu Paris und ebenda gestorben 1871.

Anatomisches. In der primären, wie auch sekundären Rinde des Baumes finden sich zahlreiche ungegliederte und mit einander nicht verbundene Milchsaftröhren. Dieselben finden sich auch reichlich im Mark, sind tangential gestreckt und verlaufen durch den Blattstiel in das Blatt, in dessen Mesophyll sie endigen. In ihren Wandungen unterscheiden sie sich nicht

von den sie begleitenden Parenchymzellen (Tschirch-Oesterle). Chimani fand in 2 mm dicken Zweigen von *P. Leerii* 20—32,5 μ weite Milchschläuche; die anderer Payenaarten waren gleichgestaltet, aber erheblich enger.

Officinell ist ebenfalls der eingetrocknete Milchsaft dieser Pflanze als Gutta Percha. Der Baum ist wohl die am weitesten verbreitete Guttaperchapflanze des südasiatischen Archipels, doch ist ihr Gutta nicht ganz so wertvoll, als das der Palaquiumarten. Es nimmt nach Burck den zweiten Platz ein, obgleich es in Singapore zu demselben Preise gekauft wird, als die bessere Sorte. Die Art der Gewinnung ist dieselbe, wie bei den aus Palaquiumarten dargestellten Guttasorten; der ausfliessende Milchsaft bleibt länger flüssig, als bei den beschriebenen Palaquiumarten.

Litteratur. Abbildung und Beschreibung. *Payena:* Benth. Hooker, Gen. Plant. II. 659. A. De Candolle, Prodr. VIII 196. Nat. Tijdsch. v. Ned. Ind. VI. 116. — *Keratophorus,* Hasskarl., Retzia 101. *Ceratophorus* Miq., Flor. Ind. Batav. II. 1039. Suppl. Sumatra 581. — *Payena Leerii* De Vriese, Tuinbouwflora III. 227. — Beauvisage, Contribution à l'état des orig. bot. de la Gutta-Percha. Paris 1881. — Tschirch, Indische Nutz- und Heilpfl. Taf. 127. Burck, Rapport, recherche des espèces d'arbes, qui produisent la Gutta-percha; Saigon 1885. 34. Burck, Sur les Sapotacées, etc. Annales du jard. botan. de Buitenzorg. V. 1884. 56. Pl. VIII.

Anatomie. Tschirch-Oesterle, Arch. d. Pharm. Bd. 230. p. 667. Tschirch-Chimani, Arch. d. Pharm. Bd. 233. 256.

Droge siehe am Ende der *Sapotaceen:* Gutta Percha.

Tafelbeschreibung:

A blühender und fruchttragender Zweig natürlicher Grösse. 1 Blüte von der Seite $^2/_1$; 2 Blüte halb durchschnitten; 3 Fruchtknoten $^9/_1$; 4 Corolle aufgeschnitten $^3/_1$; 5 Staubgefäss stark vergrössert; 6 Frucht aufgeschnitten $^1/_1$; 7 Samen $^1/_1$. (Nach Originalen aus dem Kulturtuin in Tijkeumeuk auf Java; Herbarium Vogtherr.)

Gutta Percha.

Die soeben beschriebenen vier Arten aus der Familie der *Sapotaceen*, und zwar die *Palaquium Gutta* Burck, *P. Treubii* Burck, *P. oblongifolium* Burck und *Payena Leerii* Bentham & Hooker, können als die hervorragendsten Stammpflanzen der *Gutta Percha* angesehen werden, mit den Einschränkungen, die bei den einzelnen Pflanzen besprochen worden sind. *Gutta Percha* (*Gutta Taban*) ist der eingetrocknete Milchsaft dieser und vieler verwandter Arten. Es wäre aber falsch, anzunehmen, dass jede dieser Arten eine bestimmte Handelssorte der *Gutta percha* ergäbe. Es ist vielmehr alles Gutta des Handels ein Gemisch der Milchsäfte mehrerer Arten der Gattungen *Palaquium, Isonandra, Payena, Bassia, Sideroxylon, Chrysophyllum* und *Mimusops*, unter denen allen die beiden Pflanzen *Palaquium oblongifolium* Burck und *Payena Leerii* Benth. & Hook. in gegenwärtiger Zeit das meiste und unter den übrigen Arten das beste Gutta liefern. Man kann höchstens annehmen, dass die in Sumatra als *Getah balam, Getah balam tembago* oder *Getah balam durian* bezeichneten besten Sorten im wesentlichen aus dem Milchsaft des *Palaquium oblongifolium* Burck und die von Borneo kommenden, beinahe gleichwertigen Sorten *Getah bringin, Getah balam bringin* oder *Getah balam pipis* zum grossen Teile aus dem der *Payena Leerii* Benth. & Hook. bestehen.

Gewinnung der Roh-Gutta. Die Beschaffenheit der Milchröhren der Gutta-Pflanzen einerseits und das schnelle Erstarren des Saftes an der Luft andererseits, welches bewirkt, dass verwundete Stellen ohne besondere Fürsorge sehr schnell sich mit einer undurchlässigen Haut überziehen, gestatteten den Malayen nicht, durch einfaches Anzapfen die Milch eines Baumes in grösserer Menge zu gewinnen. Man verfuhr deshalb seit langer Zeit in der schonungslosesten Weise, indem man die Bäume fällte. Die Sammler unterwerfen die in einem gewissen Distrikt befindlichen Guttabäume einer Prüfung, die bei der Höhe der Krone und in dem dichten Urwald nur durch probeweises Verletzen der Rinde geschehen kann. Der ausfliessende Milchsaft wird aufgefangen und zwischen den Fingern geknetet. Zeigt er sich weder klebrig noch zu rasch erstarrend, so geht man an die Fällung des Baumes, die in dem dichten Urwald meist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Der etwa $1^1/_2$—2 m über dem Boden abgehauene Baum wird gewöhnlich bald von Ästen und Blättern befreit, um, wie man meint, zu verhüten, dass das *Getah* in diese entweiche. Die Stämme werden dann, auf dem Boden liegend, auf der Oberseite in Entfernungen von $^1/_2$ m mit 2 cm breiten Quer-Rinnen versehen, in denen sich dann der Milchsaft ansammelt und mehr oder weniger rasch erstarrt. Der zuerst ausfliessende gilt als minderwertig; der nachfolgende wird aus den Einschnitten nach dem Erstarren ausgekratzt und in Beuteln aus Palmblütenscheiden gesammelt, dann nach dem vollständigen Erhärten durch wiederholtes Kneten in heissem Wasser von Rindenstücken befreit und in die üblichen Formen (Kugeln, Kuchen, Figuren aller Art) gebracht. Es ist natürlich, dass in dieser Methode, die Tschirch mit Recht als „unglaublichsten Vandalismus“ bezeichnet, und bei welcher nur der Milchsaft der Oberseite, also etwa $^1/_5$ der ganzen Masse, gewonnen wird, ein ungeheurer Verlust an Milchsaft und Bäumen zu beklagen ist und eine grosse Gefahr für die Erhaltung der Gutta liefernden Bäume, sowie für die Gewinnung der Gutta selbst liegt; man hat deshalb auf die Umgestaltung der Gutta-Gewinnung Bedacht genommen und dabei hat Burck gefunden, dass man dennoch durch einfache Schnitte in die Rinde dem Baume jährlich eine grössere Menge Gutta entziehen

könne, als durch die bisherige barbarische Vernichtung der Bäume, und dass man diese Operation ohne Schaden für den Baum 3—4 Jahre nach einander fortsetzen könne, ehe man ihm eine längere Ruhepause gönnen muss. Es gelang auf diese Weise, einem grossen Baume mühelos gegen 1600 g Gutta auf ein Mal zu entziehen, während man die Gesamtmenge auf 3,5 kg schätzt, von welcher durch die bisher übliche Gewinnungsweise höchstens 600 g, meist aber noch weniger, bei gleichzeitiger Vernichtung der Bäume erhalten wurden. — Da ferner die Milchröhren nicht nur die Rinde, sondern auch die Markscheide und die Blätter der Bäume durchziehen, so ist von Junghuhn der Vorschlag gemacht worden, die jüngeren Pflanzenteile mit Benzol oder Toluol zu extrahieren und durch Abdampfen der Lösung die Gutta zu gewinnen. Während die Ausbeute hierbei eine befriedigende war, enthielt die Gutta Chlorophyll und war dadurch grüngefärbt. Dieser Übelstand konnte neuerdings dadurch beseitigt werden, dass man die Pflanzenteile vor der Extraktion mit Kalilauge zerstörte, wodurch die Ausbeute an Gutta sich auch noch erhöhte. Beide Methoden eröffnen also die Aussicht, dass, wenn die jetzt geplanten und zur Ausführung gelangten Anpflanzungen der Guttabäume herangewachsen sein werden, die Guttagewinnung, entsprechend der technischen Wichtigkeit des Produktes, eine konstante und gleichmässige werden wird. Die auf diesem Gebiete in Java und Sumatra erzielten Resultate wurden auf der Ausstellung von Nutz- und Heilpflanzen im Haag 1895 in übersichtlicher Weise und grosser Vollständigkeit von dem Coloniaal Museum in Haarlem zur Anschauung gebracht.

Handelssorten. Die bisherige ungenügende Ausnutzung der gefällten Bäume einerseits, wobei nur wenig Gutta von einem Baume erhalten wird, und das Bestreben, nur möglichst viel Gutta-Milch zu gewinnen, gleichviel welcher Herkunft, bedingen, dass die Säfte sehr verschiedener Arten schon beim Sammeln mit einander gemengt werden. Hierdurch werden allerdings gute Sorten verschlechtert, aber auch für sich allein klebende und schmierige Sorten brauchbar gemacht. In der Behausung der Sammler werden die jeweilig gewonnenen Guttamengen gemischt, und am Stapelplatz Singapore findet abermals eine Mengung der aufgespeicherten Massen statt. Es kann also von Handelssorten nicht in dem Sinne gesprochen werden, dass der Name allein schon eine bestimmte Abstammung und Herkunft ausdrückt, sondern nur äusseres Aussehen, gewisse physikalische Eigenschaften und die Anwesenheit von mehr oder weniger fremden Bestandteilen unterscheiden die Sorten von einander. Zu den Verunreinigungen und Verfälschungen, denen die gut bezahlte Gutta natürlich auch reichlich ausgesetzt ist, zählen in erster Linie kautschukähnliche Substanzen, dann Harze aller Art, besonders Dammar, und endlich Fremdkörper jeder Gestalt, die das Gewicht vermehren.

Nach Angaben Tschirchs werden in Sumatra folgende Sorten durch Mischung gewonnen:

1. *Gutta moentah* oder *Krigin,* die beste, weisse Sorte.
2. *G. szun* oder *szuni,* weiss, weniger gut.
3. *G. percha, G. taban* oder *G. merah,* rot.
4. *G. puteh,* sehr gute Sorte, die wichtigste des Handels, weisslich, hart, mit glänzendem Schnitt, oder weich und zerbröckelnd.
5. *G. massa,* gekochte Gutta, schlechtestes von den Chinesen in Singapore und Pontianak hergestelltes Gemisch.

Ausfuhrorte sind ausser Singapore folgende Häfen Borneos: Sampit, Kotaringin und Bandjermasin, auf Sumatra: Padang, Palembang und Siboyo (Tschirch).

Reinigung der Gutta. Um die Gutta technisch verwenden zu können, muss sie vorher gereinigt werden. Zu diesem Zwecke werden die käuflichen Guttamassen durch Erwärmen in grössere Blöcke vereinigt, durch Kreissägen in prismatische Stücke zerschnitten und diese durch Trommeln mit scharfen abwechselnd gestellten Zähnen zerrissen. Die zerrissenen Massen werden unter erwärmtem Wasser mit Maschinen geknetet und in dünne Blätter gewalzt, wobei man die noch vorhandenen Unreinigkeiten entfernt. Schliesslich wird die Masse durch Erhitzen im Dampfbade getrocknet. Der so vorbereitete Teig wird dann in erwärmten Walzwerken in Platten, Bänder, Riemen, Stäbe und in Guttaperchapapier ver-

wandelt, oder in geeigneten Pressen zu Röhren verarbeitet oder endlich in geeignete Formen gedrückt und zu Gegenständen aller Art geformt.

Eigenschaften. Reine Gutta, in den javanischen Versuchsstationen zu Java gewonnen, kann als Norm für die Beschaffenheit guter Handelsware gelten. Solche Gutta ist blättrig und weiss, durch das Phlobaphen der Rinde beim Kneten mit heissem Wasser rosenrot gefärbt und bräunlich marmoriert. Sie lässt sich leicht schneiden, ist aber nicht elastisch. Bei 60° erweicht sie, ist dann knetbar und plastisch, nicht klebrig, und erhärtet später wieder vollständig, bei 100° zeigt sie grosse Elastizität, ist aber nicht ohne Zersetzung schmelzbar. Sie löst sich leicht in Chloroform, Schwefel-Kohlenstoff, Terpentinöl, Petroleum, Benzin, Benzol, Toluol; ist sehr widerstandsfähig gegen Wasser, Alkalien und Säuren, ein schlechter Leiter der Elektrizität und Wärme; durch Oxydation wird es leichter zerreiblich als Kautschuk, lässt sich aber, wie dieses, durch Vulkanisieren mit Schwefel auch für die Kälte zähe, biegsam und elastisch machen. Ihr spezifisches Gewicht ist 0,990—0,999.

Anwendung. In der Technik benutzt man vor allem die Eigenschaft der Gutta, Elektrizität zu isolieren, zur Herstellung elektrischer und telegraphischer Apparate, zur Anfertigung von Isolatoren, Umhüllungen von Kabeldrähten und dergl., sowie zu Matrizen, um galvanoplastische Abdrücke zu gewinnen. Ausserdem stellt man chirurgische Instrumente, sowie alle erdenklichen Gebrauchsgegenstände daraus her, denen die ausgezeichneten Eigenschaften der Guttapercha zu gute kommen. Mit Zinkoxyd, Kreide, Magnesia, Thon u. s. f. entstehen harte, formbare Kompositionen. Im Vaterlande ist sie in dieser Hinsicht seit langer Zeit in ausgedehntestem Gebrauch. In der Pharmacie werden besonders drei Präparate daraus hergestellt: *Gutta Percha depurata,* gereinigte weisse Guttapercha, *Gutta Percha lamellata*, Guttaperchapapier, und *Traumaticinum,* Guttaperchalösung.

Gutta Percha depurata bereitet man durch Auflösen von 1 Teil Handels-Gutta in 6 Teilen Schwefelkohlenstoff. Das Filtrat dieser Lösung wird mit 6 Teilen Weingeist von 90% ausgeschüttelt, wobei sich in dem Alkohol Guttaharz und etwas Schwefelkohlenstoff auflöst. Die Flüssigkeit trennt sich in zwei Schichten, deren untere die Guttaperchalösung enthält. Letztere wird durch einen Heber oder Scheidetrichter abgesondert und nochmals mit 6 Teilen Weingeist gewaschen. Endlich mischt man die abermals abgeheberte Guttalösung mit 3 Teilen Wasser und destilliert unter grösster Vorsicht und unter starker Kühlung den Schwefelkohlenstoff ab. Die auf dem Wasser schwimmende Gutta wird in kochendem Wasser erweicht, malaxiert und in 3—5 mm dicke Stangen gerollt.

Gutta Percha lamellata, Guttaperchapapier, wird durch einfaches Auswalzen gereinigter Guttapercha erhalten und wurde bereits oben erwähnt. Durch längeres Aufbewahren verliert das Papier seine Elastizität und wird brüchig. Durch Zusatz von 10% Kampfer soll diese Veränderung verhindert werden.

Traumaticin, Guttaperchalösung, wird erhalten durch Lösen von 1 Teil gereinigter Gutta in 8 Teilen Chloroform. Erweicht man Gutta Percha in heissem Glycerinwasser, so nimmt sie leicht medicamentöse Stoffe auf; auf Mull gestrichen, vereint sie dann die Eigenschaften des Guttaperchapapiers mit denen des Pflastermulls.

Bestandteile. Nach den neuesten Untersuchungen von Oesterle 1892 besteht sowohl die gute Guttapercha des Handels, als auch eine nur aus dem Milchsafte von *Payena Leerii* Benth. & Hook. dargestellte Guttapercha, welche letztere Prof. Tschirch selbst in Indien gesammelt hatte, aus den wohlcharakterisierten Körpern Gutta (75—82%), Alban (6—14%) und Fluavil (6—14%) neben dem sehr unbeständigen Guttan, welches durch wiederholtes Auflösen und Reinigen mehr und mehr in Gutta übergeht. Ausserdem finden sich noch Gerbstoff, Salze und eine zuckerähnliche Substanz. Alban $C^{40}\ H^{64}\ O^2$ wird der Gutta Percha durch kochenden Alkohol entzogen und scheidet sich aus der Lösung beim Erkalten weiss und krystallinisch ab. Es schmilzt bei 195°. Salpetersäure greift es heftig an; Brom entwickelt daraus HBr, jedoch ohne Bildung eines krystallisierten bromhaltigen Produkts. Beim Destillieren des Albans mit $P^2\ S^5$ entsteht ein schwefelhaltiges Öl; Hydroxylamin und Phenyl-

hydrazin sind ohne Einwirkung, auch lässt sich Alban nach den üblichen Methoden nicht acetylisieren. Destilliert man das Alban mit Zink, so entstehen Kohlenwasserstoffe, die mit rauchender Salpetersäure angenehm nach Blumen und Moschus riechende Produkte geben. Mit alkoholischer Kalilauge anhaltend auf 150° erhitzt geht es in Alben über. — Fluavil $(C^{10} H^{16} O)^n$ ist sowohl in heissem, wie in kaltem Alkohol löslich; man erhält es durch Eindampfen des von Alban befreiten Alkoholauszuges der Gutta; es ist ein gelber amorpher Körper, der bei 82—85° schmilzt. — Gutta $(C^{10} H^{16})^n$, ein weisser amorpher Körper von sehr hohem Molakulargewicht, ist in Alkohol unlöslich, löslich in Chloroform. Es entsteht durch Behandeln der durch Alkohol erschöpften Gutta mit Chloroform und Fällen des Chloroformauszuges mit Alkohol. Es schmilzt bei 56°, bindet Brom unter HBr-Entwickelung. An der Luft wird es allmählich gelb und zerreiblich, sowie zum Teil in Alkohol und Kalilauge, auch in Benzol löslich. Es besitzt also im wesentlichen die Eigenschaften guter Guttapercha. — Der Gehalt der Gutta an Alban scheint von günstigem Einflusse auf die Beschaffenheit der Guttapercha zu sein; ein höherer Gehalt an Fluavil scheint sie spröde und brüchig zu machen.

Geschichte. Die Einwohner des ostasiatischen Inselmeeres kannten die Guttapercha schon vor sehr langer Zeit. Ihre systematische Produktion geschah aber erst, als sie in Europa Eingang erlangt hatte. Die ersten Proben davon sandte 1842 Montgomery, Arzt in Singapore, nach London, während gleichzeitig oder kurz nachher José d'Almeida über die vielseitige Verwendbarkeit der Gutta nach London berichtete und dafür ausgezeichnet wurde. 1844 kam die erste Ladung von insgesamt 200 kg nach England, im Jahre 1845 9000 kg u. s. w. rasch steigend, während in neuerer Zeit die Ausfuhr von Singapore stetig abgenommen hat, wogegen die der javanischen und sumatranischen Häfen gewachsen ist. — Nach Angaben Tschirchs betrug die

Ausfuhr von Singapore	1883	etwa	3155000	kg,
	1888	nur noch	1467000	„
von Borneo	1888	im ganzen	1312500	„
von Sumatra	1888		135000	„
von Niederland-Ostindien	1890	ungefähr	3825000	„
Deutschland importierte	1892		4692400	„
England „	1892		8500000	„

Den Verlust an Gutta-Bäumen schätzt Burck 1884 auf jährlich mehr als 26 Millionen Exemplare.

Litteratur. *Gutta Percha.* Payen, techn. Chemie I. 213. — Burck, Rapport sur les espèces d'arbres, l. c. — Ferguson, All about India Rubber and Gutta Percha. Colombo. — Tschirch, Indische Nutz- und Heilpflanzen 206 u. f. — Wiesner, Rohstoffe p. 116. — Hanausek in Geisler und Möller, Real-Encyclop. d. Pharmacie V. 90. — Erdmann-Koenig, Waarenkunde 347. — Hager, Pharm. Praxis II. 62. III. 515. — R. Hoffer, Kautschuk u. Guttapercha. Wien u. Lpz. 1892. Pharm. Brit. 194. Gall. 56. Germ. 144. Hisp. 59. Japan. 103. Portug. 227. Rom. 444.

Präparate. *Gutta Percha depurata* Hung. No. 206 S. 269; Nederl. Suppl. 102 Ross. No. 319 S. 291 Suec. 99. Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891 No. 355 S. 141. Dieterich Man. VI. 222. *Gutta Percha laminata* Hung. No. 248 S. 333. Germ. 144. *Gutta Percha Mull* Dieterich, Man. VI. 680. *Liquor Guttae Perchae seu Traumaticinum* Pharm. Brit. 245. Gall. Suppl. 92. Japan. 141. Nederl. Suppl. 204. Deutsche Arzneimittel No. 755 S. 274. Hager, Praxis, II. 65. Dieterich Man. VI. 489. *Charta sinapis* Pharm. Belg. 65. *Gom arteficial Defays* Rom. 443. *Guttapercha-Kitt* Dieterich 238. Hager II. 66.

Balata.

Ein Produkt, welches der Guttapercha nahe steht und gewissermassen die Mitte hält zwischen dieser und dem Kautschuk, ist die *Balata*, der eingetrocknete Milchsaft der *Sapota Mülleri* Bleck. Mit Rücksicht auf die zunehmende Nachfrage und Bedeutung, deren sich dieser Stoff erfreut, soll seiner hier gedacht sein.

Sapota Mülleri Bleck.

Sapotillbaum, Sternapfelbaum, Bully-tree.

Syn. *Mimusops Balata* Gaertn. fil., *Achras* P. Brown, *Sideroxylon* Bentham & Hooker.

Beschreibung. Ein milchsaftführender Baum von 10 bis 15 m Höhe, mit brauner Rinde und ausgebreiteter Krone. Die Äste sind wenig verzweigt, die Ästchen dick und am Ende beblättert, nach unten nackt und narbig. Die Blätter sind wechselständig, gestielt, einfach, ungeteilt, länglich elliptisch, spitz, kahl, fast glänzend, am Ende der Zweige gehäuft, 10—15 cm lang, 5—7 cm breit. — Die Blüten sind gestielt, einzeln in den Achseln oft schon abgefallener Blätter oder auch dem Holze entspringend, weisslich und lange stehen bleibend. Der Kelch ist 6teilig, die drei äusseren Zipfel sind breiter und kürzer, als die inneren, letztere lebhafter gefärbt, äussere blassgelb. Die Corolla ist 1 cm lang, nur wenig länger als der Kelch, schwach sechsfurchig. Der Saum ist aufrecht, 6spaltig, die Zipfel eiförmig, konkav, stumpf, mit einem Spitzchen endigend; am Schlunde befinden sich sechs längliche, konvex ausgerandete Schuppen, die mit den sechs kurzen, mit pfeilförmigen Antheren versehenen Staubgefässen abwechseln. Der Fruchtknoten ist etwas in den zottigen Blütenboden versenkt; der Griffel pfriemlich, länger als die Corolle, die Narbe stumpf. — Die Frucht ist eine apfelähnliche Beere, kuglig oder oval, verschieden gross, aussen mit einer rauhen, mürben, rostbraunen Haut, innen schmutzig weiss, 10—12fächerig. Die Samen sind länglich oval, zusammengedrückt, glänzend schwarz, mit einem Spitzchen versehen und ohne Nährgewebe.

Formen. Man unterscheidet zwei Varietäten, die eine mit kugeligen, die andere mit ovalen Früchten.

Vorkommen. Der Baum wächst wild in Guiana, Surinam, Venezuela, am Amazonas und Orinoko und wird in Westindien kultiviert.

Produkte. Die Früchte des Baumes dienen als geschätztes Obst: Sapotilläpfel oder Sternäpfel; der eingetrocknete Milchsaft ist die Balata. Zur Gewinnung der Milch wurden früher, besonders auf Jamaica, die Bäume gefällt und der Milchsaft mit einem Quantum von 3—6 kg Batata auf einmal gewonnen; gegenwärtig sucht man die Bäume zu erhalten. Man verwundet sie jetzt durch tiefe geneigte Einschnitte in die Rinde und fängt den ausfliessenden Saft in hölzernen oder Metallgefässen auf. Je nach der Art und Weise, in der dies geschieht, gelingt es, grössere oder geringere Mengen des Milchsaftes zu ernten, so dass ein Arbeiter täglich bis zu 20 Liter gewinnen kann. Der Milchsaft wird bisweilen in Kalebassen gefüllt und verkauft und 1 Gallon = 4 Liter mit 1 Dollar bezahlt. Lässt man den Saft aber an der Luft eintrocknen, so wird das Rohgummi für 2 Shilling pro 1 kg gekauft. Jeder Baum giebt in jährlicher Ernte 0,3—0,5 kg Balata, wenn man die Anzapfstellen wechselt. Hierdurch gehen bei schlechter Behandlung der Pflanzen wohl eine gewisse Anzahl derselben zu Grunde, doch ist die Gefahr der Ausrottung geschwunden. — Das Rohprodukt hat eine rötliche oder weisse Farbe und enthält mehr oder weniger Gerbstoff, je nachdem es von der rundfrüchtigen oder ovalfrüchtigen Varietät gewonnen ist. Im ersteren Falle ist es durch Reaktion des Gerbstoffes auf metallne Gefässe oft auch noch dunkel gefärbt. Durch Er-

weichen und Kneten wird es von Fremdkörpern befreit, dann in Platten gewalzt und kommt dann gewöhnlich in dieser Form in den europäischen Handel.

O'Rorke unterscheidet folgende Handelssorten: True Balata von *Sapota Mülleri* Bleck (Surinam); Balata Lucuma von *Lucuma mammosa* (L.) Gaertn. (Jamaica, Cuba); Balata Galimata (blanc) von *Dipholis salicifolia* A. DC. (Antillen); Balata Neesberry von *Achras Sideroxylon* (Jamaica); Bastard Balata von *Bumelia nigra* Sw. (Jamaica).

Wie alle derartigen Produkte ist auch die Balata vielfachen Fälschungen unterworfen. Da die Milch selbst Handelsartikel ist, wird ihr häufig minderwertige Milch zugesetzt, nach Oliver z. B. die Milch von *Sapium biglandulosum* Müll. Arg. oder die des sogenannten Bartaballibaumes; oder sie wird mit Wasser verdünnt und ihre Konsistenz dann durch Zusatz von Kalkbrei erhöht. Daraus entsteht dann ein sehr minderwertiges, brüchiges, wenig elastisches Gummi.

Gute Balata kommt der Gutta Percha sehr nahe, ja sie hat sogar gewisse Vorzüge vor dieser und dem Kautschuk. Ihr spezifisches Gewicht ist 1,044. Bei gewöhnlicher Temperatur ist sie leicht schneidbar, wie Gutta, elastisch wie Kautschuk, lässt sich mit Schwefel vulkanisieren, erweicht bei 50°, schmilzt bei 150°, während Kautschuk schon bei 120° flüssig wird. Erweicht lässt es sich beliebig formen, und besitzt die Dehnbarkeit der Guttapercha. Starke Kali- und Natronlauge und conc. Salzsäure sind ohne Einwirkung darauf; conc. Schwefelsäure verkohlt sie und conc. Salpetersäure greift sie heftig an. Sie ist teilweise löslich in Alkohol und Äther, vollständig in Terpentinöl, Benzol und Schwefelkohlenstoff; gerieben wird sie elektrisch und ist ein guter Isolator der Elektrizität und Wärme. Bei langem Liegen an Luft und Licht verliert sie ebenfalls ihre Elastizität. Durch höhere Isolationsfähigkeit, grosse Elastizität, Geschmacklosigkeit und den nicht unangenehmen Geruch beim Erwärmen übertrifft sie die Gutta, durch den höheren Schmelzpunkt das Kautschuk. Man benützt sie, wie Gutta, zu Isolatoren, zur Darstellung wasserdichter Stoffe, Treibriemen, Schuhsohlen u. dergl.; es ist ein vorteilhafter und doch billigerer Ersatz für Guttapercha.

Geschichte. Das Produkt ist seit 1859 durch Silver & Co. in den Handel gebracht und von W. Holmes 1862 auf der internationalen Ausstellung in London gezeigt worden. Dadurch wurde es so bekannt, dass 1865 sein Export auf 10000 kg stieg, aber im Laufe der Zeit wieder auf 1000 kg sank. Gegenwärtig ist seine Verwendung stark im Zunehmen begriffen, sodass z. B. 1882 von Berbice aus nicht weniger als 53000 kg exportiert wurden (Pharm. Ztg. 1886. 602). Auch auf der Pariser Ausstellung 1878 und der Ausstellung von Heil- und Nutzpflanzen im Haag 1895 war die Balata vertreten.

Bestandteile. Balata scheint im wesentlichen dieselben Bestandteile zu besitzen, wie Gutta und Kautschuk. Sparlich fand darin 88,5% C und 11,3% H. Genauere Untersuchungen fehlen zur Zeit noch.

Litteratur. Beschreibung: Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 947. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora III. 1102. — Henkel, Botanik 146. — *Sideroxylon,* Bentham & Hooker, gen. II. 655. — *Mimusops,* Bentham & Hooker, II. 661. — *M. Balata,* Gaertn., Carpologie, Suppl. 133 t. 205.

Droge. *Balata:* Henkel, Pharmacogn. 412. — Wiegand, Pharm. 385. — Hager, Pharm. Praxis II. 65. III. 516. — Wiesner, Rohstoffe 169. — Ferguson, All about India Rubber and Gutta Percha. 144. — Flückiger, Grundr. Pharmac. 207. — Hanausek in Geisler und Möller, Realencycl. d. Pharm. II. 120 und Erdmann-Koenig, Waarenkunde (12. Aufl.) 348. Pharm. Ztg. 1886. 602.

Rhamnus Purshiana De Candolle.

Amerikanischer Faulbaum.

Syn. *Rhamnus alnifolia* Pursh (non l'Hérit). *Frangula Purshiana* Cooper.

Familie. *Rhamnaceae* R. Br.; Ufam. *Rhamneae;* Gattung: *Rhamnus* L. S. *Frangula* DC.

Beschreibung. Ein 3 bis 6 m hoher Baum oder Strauch, dessen Stamm bis 27 cm Durchmesser erreicht. Die Äste sind stielrund, schwarzbraun und glatt, die Zweige ohne Dornen, in der Jugend mit gelbbrauner oder grauer Wolle bedeckt, später graufilzig, endlich ebenfalls schwarzbraun und glänzend. Blattknospen terminal, gleichfalls gelbbraun oder grau wollig behaart. Blätter wechselständig, gestielt, einfach, ungeteilt, bis 12 cm lang und bis 5 cm breit, breit elliptisch, an der Basis meist abgerundet, seltener zugespitzt, bei unseren Exemplaren etwas herzförmig, an der Spitze abgestumpft oder kurz zugespitzt. Der Rand ist mit sehr zahlreichen kleinen Zähnen besetzt. Die Blätter sind in der Jugend beiderseits filzig, später nur auf der Unterseite, insbesondere an den Blattnerven. Die Blattfläche wird beiderseits vom Mittelnerven von 13—15 parallelen, schief aufsteigenden, stark hervortretenden Seitennerven durchzogen, zwischen denen die feinen Adern netzförmig verlaufen. Die Blattstiele sind bis 3 cm lang und behaart. In der Jugend vorhandene Nebenblätter fallen bald ab. Aus den Blattachseln entspringen einzelnstehende, etwas dicke, etwa 3—5 cm lange Stiele, welche sich oben zu cymösen, wenigblütigen Blütenständen verzweigen; die Stielchen der einzelnen Blütchen sind etwa 3 mm lang und ebenfalls rauhhaarig. Bis zur Fruchtreife verlängern sich sowohl Inflorescenz- wie Blütenstielchen. Der Kelch ist behaart; die Kelchröhre ist nahezu halbkugelig, grün, innen von dem Diskus ausgefüllt, der Saum 5spaltig, weiss; die Segmente spitz, aufrecht, spreizend, innen gekielt. Die Blumenblätter sind sehr klein, weiss, kappenförmig, an der Spitze 2spaltig, viel kürzer als die Kelchzipfel und mit diesen alternierend. Staubblätter 5, den Kronenblättern opponiert und von diesen beinahe eingeschlossen; der äussere episepale Kreis fehlt. Die Filamente sind sehr kurz, die Antheren beinahe kugelig. Der Fruchtknoten ist klein und eiförmig, länger als der Griffel; die Narbe stumpf und dreilappig. Die Frucht bildet eine breite, dreiknöpfige, dreifächerige, dreisamige Steinbeere. Die Samen sind verkehrt eiförmig, schwarz und glänzend, auf der Aussenseite convex, auf der Innenseite mit erhabener Mittellinie versehen, am Grunde nach dem Nabel zu gelb.

Vorkommen. An den Ufern der Ströme von Nordwestamerika, insbesondere am Columbia River, Kookoosky River; in Kalifornien, sowie überhaupt an der ganzen Westküste von Nordamerika.

Name und Geschichte. Die Pflanze wurde zuerst von Friedr. Traug. Pursch (geb. 1794 zu Grossenhain i. S.) in der Flora Americae septentrionalis, London 1814, wo Verfasser sich selbst „Pursh" nennt, beschrieben (Flückiger l. c.). Der Name ihrer Rinde *„Cascara sagrada"* bedeutet „heilige" oder auch „verwünschte" Rinde. Bei den spanischen Einwohnern ihrer Heimat ist sie seit lange als Hausmittel im Gebrauch; seit 1877 wird sie von den Medizinern benutzt; seit 1883 ist sie in Europa eingeführt und seitdem in die meisten europäischen Pharmacopöen aufgenommen worden.

Officinell ist die *Cortex Rhamni Purshianae, Cort. Rhamni americanae, Cascara sagrada, Sacred Bark, Ecorce sacrée,* die Zweig- und jüngere Astrinde des eben beschriebenen Baumes, sowie von *Rhamnus californica* Esch. (*Frangula Carolina* Gray) und *Rh. tomentella* Benth., welche von Kalifornien bis Mexiko gefunden werden. — Die officinelle Rinde bildet bis über 2 mm dicke, bis 3 dm lange, flache, mehr oder weniger gebogene, 5—10 cm breite Stücke oder Röhren von etwa 10 cm Länge, fingerstark und 2—3 mm dick. Die Aussenseite ist entweder dunkelbraun mit graubraunen, horizontalen, bis zu 4 mm langen Lenticellen (aber in weit geringerer Anzahl als *Cort. Frangulae*) bedeckt und von undeutlichen Längswulsten und -Rissen durchzogen (jüngere Rinde), oder sie ist weisslich, nicht selten mit dem Thallus weisser Krustenflechten überzogen, wodurch dann die Lenticellen teilweise verschwinden und durch Horizontalrisse in der Rinde ersetzt werden (ältere Rinde). Auf dem Querbruch erscheint die Epidermis braun, die Aussenrinde hellgelb und glatt; die Mittelrinde bräunlichgelb und faserig; die Innenrinde endlich ist glatt und feinfaserig, unmittelbar nach dem Sammeln gelb oder bräunlich, später nachdunkelnd und rotbraun werdend. Der Querschnitt zeigt unter der Lupe im Rindenparenchym dunklere Punkte von verschiedener Ausdehnung, während die Bastschicht von leuchtend ockergelben radialen Streifungen durchzogen ist. Die in das Rindenparenchym eintretenden Lappen des Phloëms sind nicht scharf abgegrenzt. — Der Geschmack der Rinde ist adstringierend und bitter, der Geruch schwach, loheartig. Kalkwasser und Ammoniak färben die Innenrinde schön rot. Das Infusum (1 : 10) wird durch Ammoniak gerötet, durch Kalkwasser wenig verändert, durch Ferrichlorid ohne Fällung schmutzigbraun gefärbt.

Anatomie. Die Rinde zeigt keine Borkenbildung. Die Korkschicht besteht aus 8—12 verdickten, aber nicht sklerotischen Zellschichten. Im Rindenparenchym finden sich häufig Oxalatdrüsen; grössere Gruppen von stark verdickten, nicht selten Oxalateinzelkrystalle führenden Sklerenchymzellen durchsetzen dasselbe an zahlreichen Stellen (Unterschied von *Cortex Frangulae*). Die Innenrinde wird von 2—3reihigen Markstrahlen durchzogen. Die dazwischen liegenden Teile der Gefässbündel zeigen vereinzelte, wenigzellige Sklerenchym- und häufigere Bastgruppen, zwischen denen sich die Siebröhren durch ihre Weite und unregelmässige Gestalt kenntlich machen. Die letzteren kommunizieren mit einander durch seitliche Siebplatten, die durch dicken Callusbelag kenntlich sind. Die Bastzellgruppen sind lebhaft gelb gefärbt, bestehen aus 2—3 tangentialen Reihen von Bastfasern und sind von Kammerfasern mit einzelnen Oxalatkrystallen umgeben. In benachbarten Bündeln alternieren diese

Bastgruppen öfters. Die Markstrahlen sind mit gelblicher Substanz angefüllt, welche durch KOH rot wird (Emodin?). Stärke fehlt. (Nach Möller l. c.) Auch in dem Bastparenchym tritt diese Reaktion ein; es scheint also das Bastparenchym und die Markstrahlen der eigentliche Sitz des Emodins zu sein.

Bestandteile. Eberle fand 1884 in der Rinde 10% Feuchtigkeit, 9,15% Asche, 3,47% Stärke (?); auch Alb. B. Prescott wies 1879 Stärke nach, die in der heutigen Rinde mikroskopisch nicht erkannt werden kann. Prescott (Am. Journ. of Pharm. 1879) isolierte ein gelbes, ein rotes und ein braunes Harz und durch absoluten Alkohol einen bei 120° sublimierbaren Körper in weissen Krystallen. M. T. Wenzell fand Frangulin, bei 230° sublimierend, von orangegelber Farbe, in H^2SO^4 mit tiefroter Farbe löslich. Schwabe (Arch. 1888) stellte Emodin darin fest und glaubt, dass der von Wenzell gefundene Körper auch Emodin sei, doch sei nicht ausgeschlossen, dass bei längerem Liegen der Rinde Frangolin entstehen könne.

Anwendung. Die Rinde darf nie frisch verwandt werden, da sie sonst Brechreiz und Kolik hervorruft. Die nach mehr als einjähriger Aufbewahrung benutzte Rinde, wie ihre Präparate, dienen, wie die Frangula, als Mittel gegen habituelle Leibesverstopfung und als Excitans der Magen- und Darmthätigkeit. In Amerika wendet man sie auch gegen intermittierende Fieber an. Sehr hinderlich war der intensiv bittere Geschmack der Rinde; man fand im Magnesiumoxyd ein Mittel zur Entbitterung, ohne die Wirkung der Rinde wesentlich abzuschwächen. Die mit MgO und Wasser macerierte Droge wird getrocknet und zu Fluidextrakt, Tinktur oder Wein verarbeitet. Die Firma Friedr. Stearns & Co. in Detroit bringt das Fluidextract entbittert, versüsst und aromatisiert *(Cascara aromatic)* in den Handel. — Man gebraucht das Pulver 2—4 mal täglich zu 0,25—0,75 g, das Fluidextract zu 0,5—1 g. Als günstigstes Extraktionsmittel hat sich verdünnter, mit 10% Salmiakgeist versetzter Weingeist erwiesen. Dasselbe ist nicht allein im stande, die Rinde leicht und vollständig zu erschöpfen, sondern es hat auch den Vorteil, dass das mit verdünntem ammoniakalischem Weingeist dargestellte Fluidextrakt sich nicht trübt und nicht absetzt. O. Linde verglich die Eigenschaften der Fluidextrakte verschiedener Herkunft. Das spezifische Gewicht liegt zwischen 1,043—1,081, meist nahe an 1,050. Der Trockenrückstand betrug 18,56—28%. Die höchsten Werte wurden von E. Dieterich in Helfenberg gewonnen, welcher in den „Helfenberger Annalen 1891, p. 58—60", auch Unterscheidungsmerkmale der Extrakte von Rhamnus Purshiana D. C. und Rhamnus Frangula L. angab. Unter Hinweis auf die Originalarbeit sei hier nur bemerkt, dass, wenn man die ätherische Ausschüttelung der Extrakte mit Boraxlösung schüttelt, letztere bei Rhamnus Purshiana farblos bis gelbrot, bei Rh. Frangula aber violettrot wird; auf Zusatz von Ammoniak zur ätherischen Lösung färbt sich das Ammoniak gelbrot bis dunkelrot bei Rhamnus Purshiana, dagegen rotviolett bei Rhamnus Frangula. — Cascara sagrada-Fluidextrakt und -Wein erfreuen sich ausgedehntester Anwendung als bequem und sicher wirkende Abführmittel, insbesondere bei Leberaffektionen und bei habitueller Verstopfung.

Andere Rhamnusrinden kommen selten unter der *Cascara sagrada* vor. Aehnlich wie diese wirkt nach Hooper die Rinde von *Rh. Wightii* Wight und Arnott, — in Vorderindien und Ceylon heimisch. — Die zuerst von Ed. A. Meyer 1850 erwähnte Chittem- oder Sittem-

rinde scheint mit der von *Rh. Purshiana* DC. identisch zu sein. — Eine als falsche *Cascara sagrada* bezeichnete Rinde erwies sich nach John Moos (Ph. Journ. & Tr. 1889. Nr. 973.) zwar als echt, aber im Herbst, anstatt im zeitigen Frühjahre, also „out of season" gesammelt, ihr Geruch war stärker und aromatischer, der Geschmack schwach adstringierend und wenig bitter. Die Oberfläche erschien heller; Kalkwasser und Ammoniak erzeugten keine Rötung.

Cascara amarga, vermutlich die Ast-Rinde einer Picramnia-Art (*Simarubaceae*) bildet intensiv bitterschmeckende Stücke verschiedener Grösse. Die Aussenrinde ist grauweiss, längsrunzelig, querrissig; die Mittelrinde rotbraun, das vorhandene Holz schmutzig braungelb. Befeuchtet ist sie leicht schneidbar und zeigt einen glatten, speckig glänzenden Schnitt. Thomson hat darin ein Alkaloid „Picramnin" gefunden. Das Fluidextrakt findet Anwendung bei Syphilis, 3 mal täglich theelöffelweise. Die Rinde steht also in keiner Beziehung zur *Cascara sagrada.*

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: Pursh, in Flora Americae septentrion. London 1814. Vol. I p. 160. W. J. Hooker, Flora boreali-americana, London 1833. Taf. XLIII. De Candolle, Prodromus II. 25. Bentham & Hooker, Gen. I 371. II 25. Engler und Prantl, Pflanzenfamilien. Baillon, Histoire des Plantes VI. Karsten, Flora v. Deutschland II 438. Schumann, Syst. Bot. 417. — *Rhamnus Wightii* W. u. Arn. in Wight, Icones Plant. Ind. or. pl. 159. Geisler & Moeller, Realencyclopädie der Pharm. VIII. 548.

Droge: *Cortex Rhamni Purshianae seu americanae,* Flückiger, Grundriss (1894) 161. Pharm. (1891) 524. Möller, Pharm. Centralh. 1882 (33) 318. — Mayer, Drogenkunde II. 172. Dorvault l'Offic. XIV. Aufl. 638. Geissler u. Möller, Encyclop. II. 528. Schwabe, Arch. Pharm. 1888. 591. Caesar & Loretz, Gesch. Ber. 1889. IX u. XXXII. Deutsche Arzneimittel. Berlin 1881. No. 185. S. 74. Pharm. Austr. (VII) No. 129. S. 61. Brit. Suppl. (1890) 346. Dan. (1893). 109. Gall. Suppl. (1895) S. 15. *Pulv.* S. 87. Helvet. III. 76. Nederl. Suppl. (1891) S. 66. Norv. III. S. 75. Rom. III. S. 19. Russ. (1892) No. 160. S. 164. U. St. Ph. VII. 339.

Präparate: *Extr. Cascarae sagrad. spirit.* Brit. 151. Dieterich Man. VI. 129. 130. *Extr. C. sag. liq.* Brit. 152. *Extr. molle spirit.* Gall. Suppl. 74. *Extr. Rhamni Pursh. fluid.* Deutsche Arzm. No. 332. S. 92 Austr. No. 181 S. 79. Dan. S. 148. Helv. 109. Norv. 95. Rom. 20. Russ. No. 226. S. 214. U. St. Ph. 161. Dieterich M. 156. *Extr. C. sagr. fluid. examarat.* Nederl. Suppl. 87. Dieterich 156 — *compos.* Dieterich 156. *Tinctura C. s.* Gall. Suppl. 94. *Pillulae C. S.* Dieterich 396. *Vinum C. s.* Deutsche Arzm. No. 797 S. 285. Ndrl. S. 261. Rom. S. 20. Dieterich S. 682. *Cascara examarata* Dieterich S. 49.

Tafelbeschreibung:

A Pflanze in natürlicher Grösse, gesammelt 1881 von Thomas J. Howell an der Küste des Stillen Ocean. B Pflanze desgl. gesammelt von Roell bei Revelstock, Brit. Columbien, beide aus dem Herbarium Haussknecht. 1 Blütenstand von A, zweimal vergrössert; 2 Blüte stark vergrössert; 3 Früchte natürlicher Grösse (2 und 3 nach Hooker).

Manihot Glaziovii Müller Argoviensis.

Cearà-Kautschuk-Baum. *Cearà-rubber-tree.*

Familie: *Euphorbiaceae* Juss. Unterfamilie: *Hippomaneae.* Gattung: *Manihot* Plumier.

Beschreibung. Ein Milchsaft führender Baum von 10 m Höhe und 50—60 cm Umfang mit schöner runder, ausgebreiteter Krone. Die Rinde ist glatt, silbergrau, der Birkenrinde ähnlich, leicht abblätternd. Die Blätter sind wechselständig, langgestielt, schildförmig, einfach, obere ungeteilt oder dreilappig, untere tief fingerteilig mit 5—7 ganzrandigen Abschnitten, von graugrüner Farbe, in Gestalt und Grösse an die Blätter des Ricinus erinnernd. Die Abschnitte der oberen dreiteiligen Blätter sind nahezu gleichlang und messen vom Ausgangspunkt der Mittelnerven bis zur Spitze etwa 9 cm, sind in der Mitte 5 cm breit und verschmälern sich nach unten allmählich bis zu 2 cm Breite. Sie sind von breit lanzettlicher Form, oben zugespitzt oder abgerundet, stets mit aufgesetztem, kurzem, scharfem Spitzchen versehen. Auf jeder Seite der einzelnen Mittelrippen gehen 10—13 Seitenrippen unter Winkeln von 60° und mehr aus und münden in einfachem Bogen in die höher gelegenen Nerven. Die älteren Blätter behalten in den 5 Zipfeln die Form der blütenständigen Stützblätter bei, zeigen aber einen grössten Durchmesser von 40—50 cm, die Blattstiele sind ungefähr so lang oder etwas länger als die Blattzipfel; die Blätter fallen im Juni oder Juli ab, worauf unmittelbar das neue Laub erscheint. Der Blütenstand ist, ähnlich wie bei *Manihot utilissima,* aus 3 langgestielten, zusammengesetzten, 8—9 cm langen Trauben gebildet; die unteren langgestielten Äste derselben tragen nur weibliche, die oberen kurzgestielten Äste nur männliche Blüten. Die weiblichen Blüten sind langgestielt, etwa 15 mm lang, ohne Krone; die den Diskus umschliessende Röhre kurz; der Saum tief fünfspaltig mit länglich-lanzettlichen zugespitzten Zipfeln von mehr als 10 mm Länge, nach vollständiger Entwickelung trichterig erweitert bis ausgebreitet. Der Diskus ist unterständig, 10lappig; der daraufsitzende Fruchtknoten etwa halb so lang als die Perigonzipfel, eikegelförmig, 6riefig, kahl, 3fächrig; jedes Fach enthält eine anatrope Samenknospe. Griffel 3, kurz, am Grunde kaum verwachsen, mit je einer kammförmig geteilten Narbe. Männliche Blüten kleiner als die weiblichen, (10 mm lang), kurz gestielt, ohne Krone, Perigon schmutziggelb, innen rotstreifig, kahl, glockigtrichterig, unter dem Saume etwas verengert; Saum 5lappig, halb so lang als die Röhre; Zipfel breit eiförmig, zugespitzt, kaum zurückgebogen. Diskus in der Mitte der Blüte, napfförmig, 10lappig; Staubblätter 10, den Diskus umgebend und in den Einschnitten desselben 2reihig inseriert. Äussere Filamente länger als die inneren, alle sich über dem Diskus zusammenneigend und an dem Rücken der Antheren angeheftet. Antheren ovalrundlich, nach aussen sich öffnend; Filamente so lang als die Röhre, von den Perigonzipfeln überragt. Frucht eine hartschalige rundliche, an den Seiten narbige Kapsel, welche in 2—3 einsamige 2klappige Teilfrüchte zerfällt. — Samen grau, braunfleckig, mit dicker, harter, krustiger Schale, aussen konvex, nach innen mit zwei abgeflachten, sehr stumpf zusammenstossenden Seiten und hervorspringender Naht versehen, sodass er beinahe 3kantig erscheint. Am Keimende ist der Same zugespitzt, aussen mit 2lappigen Anhängseln versehen; am entgegengesetzten Ende abgerundet. Keimling gerade, mit leicht verletzbarem, aus dem Nährgewebe hervortretendem Würzelchen, Nährgewebe reichlich, fleischig, weiss.

Vorkommen. Der Baum wächst wild in Brasilien, sowohl in den Küstenländern von Ceará bis Rio de Janeiro (4°—25° s. Br.), als auch in den flachen Gegenden des brasilianischen Binnenlandes bis zu einer Höhe von etwa 100 m über dem Meere. Diese Gegenden besitzen ein sehr trockenes heisses Klima. In der Regenzeit folgen auf Ströme von Regen unmittelbar heisse sonnendurchglühte Tage. Die mittlere Tagestemperatur beträgt 82—90° F. (ca. 30° C.); der Boden ist sandig, der Untergrund Granit oder Sandstein; weder Farne, noch Gras oder Wiesenkräuter, kaum Moose gedeihen dort und nur kurzes Gestrüpp bedeckt den Boden. Der Baum gedeiht also unter den ungünstigsten Verhältnissen, und eignet sich daher zur Kultur auch in solchen Gegenden, wo andere Nutzpflanzen niemals gebaut werden können. Auch verlangt er nur in der ersten Jugend einigen Schutz. Man hat ihn deshalb bald nach seinem Bekanntwerden, in den 70er Jahren dieses Jahrhunderts, anzubauen versucht und besonders auf Ceylon einen ausgezeichneten Erfolg damit erzielt. Hier entwickelt er sich noch in einer Höhe von 1000 m über dem Meere. Man kultiviert ihn heute ferner in Madras, Kalkutta und Britisch Burma, und hat auch Versuchskulturen in Buitenzorg auf Java angelegt. Weitere Versuche sind 1879 auf Sansibar, ferner von der Ostafrikanischen Gesellschaft in Derema und von St. Paul-Hilaire bei Tanga gemacht worden; endlich ist der Baum für die westafrikanischen deutschen Kolonien in Aussicht genommen und dürfte namentlich

eine für den sterilen Boden von Angra Pequena geeignete Nutzpflanze werden. Dagegen hat sich u. a. das Klima der malayischen Halbinsel seiner Feuchtigkeit wegen dem Wachstum der Pflanze nicht günstig erwiesen.

Name. Der Baum ist nach seinem Entdecker, A. Glaziou in Rio de Janeiro, benannt.

Anatomie. Die Milchsaftschläuche haben hier dieselbe Beschaffenheit wie bei Hevea (s. d.). Calvert und später Boodle haben drei Systeme von Milchschläuchen in dem Stamm v. Manihot Glaziovii festgestellt, ein hypodermales, eines im Phloëm und eines im Mark; sie entstehen durch Zellfusion. — Die Schläuche verzweigen sich und anastomosieren mit ihren Zweigen, aber nicht die Systeme untereinander, doch sollen die einzelnen Systeme in den Knoten durch horizontale Zweige verbunden sein. — Chimani konnte derartige Verbindungen nicht feststellen, und glaubt, dass sie nur sehr selten vorkommen mögen. Er fand vermittelst seiner Alkaninfärbemethode (Diss. p. 25) auch in den Haaren von Manihot Glaziovii Milchtröpfchen. Die Milchschläuche dieser Pflanze zeigten in 8 mm dicken Zweigstücken eine Weite von 12,5—15 μ.

Officinell und **technisch wichtig** ist der eingetrocknete Milchsaft der Pflanze als Ceará-Kautschuk, welcher nächst dem Paràkautschuk (von *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. und *H. guianensis* Aubl.) der beste ist und diesem kaum nachsteht, da er trocken, sehr elastisch und keineswegs klebrig ist. Der einzige Nachteil, dass amerikanischer Ceará-Kautschuk Holz und andere fremde Stoffe bis zu 25 % enthält, kann durch mehr Sorgfalt bei der Gewinnung des Kautschuks von kultivierten Bäumen leicht umgangen werden.

Kultur und Gewinnung. Dieser Baum teilt das Schicksal vieler anderer Nutzpflanzen; die heimatlichen Völker nutzen ihn aus, soweit dies ohne allzu grosse Mühe möglich ist und kümmern sich dann ebensowenig um die Erhaltung als um die Vermehrung der Bäume. Bis in den Anfang der 70er Jahre war der Baum unbekannt und wurde dann zuerst von Cross erwähnt. Man richtete bald sein Augenmerk auf die Pflanze und schon 1880 waren die ersten Plantagen in Britisch-Indien und Ceylon angelegt, welche sich in kurzer Zeit kräftig entwickelten. In der Heimat fallen die Samen zu Boden und keimen freiwillig, wozu sie allerdings ein Jahr nötig haben. Ihre Keimfähigkeit ist nur von kurzer Dauer und ihr Transport muss deshalb thunlichst beschleunigt werden. Um die Keimungsdauer abzukürzen, pflegt man die Samen zu beiden Seiten der durch die lappigen Anhängsel gekennzeichneten Keimspitze anzufeilen, ohne das Keimwürzelchen zu berühren; dann erscheinen in feuchtem Sande die Keimlinge schon nach wenigen Wochen über der Erde. Sie verlangen nur sehr wenig Aufmerksamkeit und können bald in Entfernungen von 6 m ins freie Land gesetzt werden. Auch Stecklinge dienen zur Vermehrung, die beinahe so rasch als Weiden wachsen. In Ceylon blühen die Bäume schon nach 18 Monaten. Nach $2^1/_2$ Jahren haben sie 8—10 m Höhe und über 1 m Umfang; man kann dann mit der Kautschukgewinnung beginnen. 100 Bäume geben bei geringer Pflege im Januar und Februar 15 kg. Kautschuk. Die Gewinnung geschieht in Brasilien wie auch in Indien besonders in den regenlosen Monaten, durch tiefe Einschnitte in die Rinde in Mannshöhe oder durch teilweise Ablösung der äusseren Rinde. Da die Milchsaftröhren in der Mittelrinde verlaufen, hat man darauf zu achten, dass dieselbe durch die Einschnitte auch erreicht werde. Dieser Umstand ist oft unberücksichtigt geblieben und hat einen Verlust an Kautschuk und an Bäumen zur Folge gehabt. — Der sich ergiessende Milchsaft erstarrt im Laufe einiger Tage zum Teil am Stamme in Fäden, zum Teil fällt er auf den gereinigten und mit Blättern bedeckten Boden. Er wird dann gesammelt, die Fäden zu „Balls“ geformt oder in losen Massen in Beutel gethan und als „Ceará-Scrap“ (Schnitzel, Stückchen) in den Handel gebracht. Die Gewinnung in Indien geschieht im Wesentlichen in gleicher Weise.

Bestandteile
Verwendung } siehe Kautschuk bei *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: Müller Argov. in Flora brasil. XI 2. — Engler & Prantl, Pflanzenfamilien III. 5. 79. Fig. 48. — Tschirch, Indische Heil- und Nutzpfl. Taf. 124. Encyclopaedia britannica, 1887. Fig. 3, 4, 5, 5c.

Anatomie: Chimani, Bau und Anordnung der Milchröhren der Gutta Percha- und Kautschuk-Pflanzen. Inaug.-Diss. Cassel 1895; ferner: Arch. u. Pharm. 1895. 258 und botan. Zentralblatt 1895. Calvert & Boodle On lacticiferous tissue in the pitt of Manihot Glaziovii. Ann. of. Bot. 1887. p 55. t. V.

Tafelbeschreibung:

A ein Zweig der Pflanze nach einem von A. Glaziou in Rio de Janeiro gesammelten Herbar-Exemplar des Kgl. botanischen Museums zu Berlin. 1 männliche Blüte im Längsschnitt, vergrössert; 2 weibliche Blüte im Längsschnitt, vergrössert; 3 geöffnete Frucht $^1/_1$; 4 Same von innen $^1/_1$; 5 Same im Durchschnitt $^1/_1$ 2—4 nach Engler & Prantl. A und 1 Original.

Manihot utilissima Pohl.

Nutzbarster Maniok, Cassave-Strauch, Yuca amarga. Mandijba. Bitter Cassave, Moussache, Couaque, Manioc amer.

Syn. *Jatropha Manihot* L. *Jatropha stipulata* Velloso. *Janipha Manihot* Kunth. *Manihot edulis* Richard. *Manihot Manihot* Karsten.

Familie. *Euphorbiaceae,* Ufam. *Hippomaneae.* **Gattung.** *Manihot Plumier.*

Beschreibung: Ein milchender Strauch von 2—3 m Höhe. Seine Wurzeln sind reich an giftigem Milchsaft und Stärkemehl, knollig, den Georginenknollen ähnlich, zu 3—8 büschlig vereinigt, jede Knolle aber bis 1 m lang und bis 40 cm stark, kegelförmig, fleischig, gelblich weiss. — Stengel vielästig, rundlich, knotig, etwas gedreht, mit dünner, rötlicher, schmutziggelber oder violetter, narbiger Rinde bedeckt. Äste und Ästchen brüchig, kahl, graugrün oder rötlich mit graugrünem Reif. Blattstiel 15—20 cm lang, rund, kahl, grün, bisweilen rötlich violett oder bräunlich blau, oft etwas vom Rande des Blattes entfernt eingefügt. Blätter wechselständig, handteilig, bisweilen einige, selten alle ungeteilt. Blattfläche etwas schildförmig, leicht zurückgebogen, sehr tief 3—7zipflig geteilt, am Grunde herzförmig ausgerandet, kahl oder an den Nerven behaart, oben schwärzlich-grün, unten seegrün mit orangegelben Nerven, unter der Lupe sehr fein netzrunzelig. Lappen lanzettlich, am Grunde etwas verschmälert, zugespitzt, stachelspitzig, ganzrandig, die mittleren 15—20 cm lang und 4—5 cm breit, die seitlichen etwa 3—5 cm kürzer, die äussersten, wenn 7 vorhanden sind, meist nur 10 cm lang und am Grunde 1—2 cm breit. Nebenblätter 2, lanzettlich, zugespitzt, sehr hinfällig. Blütenstand am Grunde geteilt, Hauptzweige am Grunde dichotom, 3—5 cm lang, zart, im übrigen traubig, end- oder achselständig, kürzer als die Blattstiele, Deckblättchen sehr klein, fast borstenförmig, ganzrandig, an der Basis gegliedert und sehr leicht abfallend. Blüten getrenntgeschlechtig, einhäusig auf gegliederten Stielen sitzend. Männliche Blüte mit kahlem, etwas eingerollten, glockigem, fünfspaltigem Kelch, ohne Blumenkrone, 3—5 mm lang, aussen mehr grau, oft violett angelaufen, innen gelblich. Diskus entwickelt, krugförmig 5lappig, die Lappen selbst wieder mehrlappig, den Kelchzipfeln opponiert, kahl, in der Mitte vertieft oder die Reste des verkümmerten Fruchtknotens tragend. Staubblätter 10, fast frei, bodenständig, zweireihig; äussere mit längeren Fäden vor den Lappen, die inneren mit kürzeren Fäden zwischen den Lappen des Diskus. Antheren fast so breit als lang, mit Längsspalten nach innen aufspringend; Verbindungsglied an der Spitze büschelig-haarig. — Weibliche Blüte 10 mm lang, Kelch tief 5 teilig, eingebogen, schmutzig gelb, bei beginnender Fruchtreife abfallend; Diskus wie bei der männlichen, fleischig; Fruchtknoten oft von 10 Staminodien umgeben, kahl, ungleich 6eckig, dreifächrig, Fächer mit je 1 Samenknospe, eine der Achse zugekehrt, 2 seitliche nach vorn gerichtet. Griffel 3, kurz, verwachsen; Narben 3, breit, kammförmig lappig, Frucht eine 15 mm grosse, dreiseitige, dreifächrige, dreisamige, fach- und scheidewandspaltig aufspringende, schmalgeflügelte rundliche, runzlige Kapsel; die Flügel selbst sind wellig kerbig. Samen, dem Ricinussamen ähnlich, weissgrau mit dunkleren Flecken. Nährgewebe reichlich, Samenlappen breit.

Formen: Man unterscheidet eine giftige bittere Mandioka, *Mandiocca brava* der Brasilianer. *Yuca amarga* der Peruaner, *Bitter Cassave* in Ost- und Westindien, und eine nicht bittere, nicht giftige Mandiocca, *Mandiocca doce, Yuca dulce, Sweet Cassave.* Letztere stammt von den unten beschriebenen *Manihot palmata* Müll. Arg. (Aypim oder Macaxeras) und *M. cartagenensis* Müll. Arg. (*Mandiocca branca*), erstere von der eben besprochenen *M. utilissima* Müll. Arg. — Von den zahlreichen Varietäten der *M. utilissima* sind die *Mandiocca amargosa* und die *M. assu* (Riesenmandiocca) die wichtigsten. Dunklere Blätter, unten oft rötlich oder rotbraun, rötlich gefärbte Stengel oder Blattstiele, grosse Knollen mit schwer ablösbarer Wurzelhaut, Milchsaft durch die ganze Knolle unterscheiden u. a. diese Pflanzen von den nächsten. (Peckolt.) Die Blütenstände kultivierter Pflanzen haben oft nur verkümmerte männliche, manchmal überhaupt nur geschlechtslose Blüten, welche dann sehr kurz gestielt sind und der Pflanze ein sehr verändertes Aussehen verleihen. Auf Mauritius finden sich ferner noch folgende Varietäten angebaut: 1) Stengel und Blattnerven rötlich; 2) Stengel und Blattstiele hellviolett; 3) Blätter unterseits graugrün, oben rötlich, etwas kraus; 4) Wurzel glatt und weiss.

Vorkommen: Weit verbreitet in allen tropischen Ländern beider Hemisphären und von den Einwohnern an Stelle des Getreides zu verschiedenem Hausgebrauch kultiviert. Einheimisch in Südamerika und den Antillen, angebaut in Mexico und Florida, in Asien in Ostindien, auf Java und der Malayischen Halbinsel, Straits Settlements und den Philippinen; in Afrika auf Mauritius, durch den ganzen äquatorialen Teil von Sansibar bis Guinea, den Cap-Verdischen Inseln.

Kultur. Der Anbau des Manioks ist lohnender, als der irgend einer Getreideart oder des Kaffees, da kein Gewächs mehr Stärke und Stickstoffbestandteile auf dem gleichen Areal erzeugt als Maniok. — Bei der Ernte werden die Stengel in Stücke geschnitten, welche man wiederum als Stecklinge benutzt. Dieselben werden in nicht zu feuchtem Boden, am besten in eigens dazu hergerichteten Waldlichtungen (Tschirch) gepflanzt; sie bewurzeln sich dann rasch und nach 2—3 Monaten haben die Stöcke eine Höhe von 30—60 cm; nach 6 Monaten sind die Pflanzen ausgewachsen und ca. 2 m hoch. Man erntet die Knollen dann wie die Kartoffeln. — Knollen der bitteren Mandiocca sind reicher an Stärkemehl, ärmer an Stickstoff; sie werden $1^1/_2$—2 kg schwer (die der Riesenmandiocca sollen 150 kg Gewicht erreichen), und dienen hauptsächlich zur Bereitung von Tapiocca, Cassavemehl und -Brot; die süsse Mandiocca ist stärkeärmer, lässt sich aber leichter kochen und als Gemüse benutzen; sie wird von den Europäern und auch in Westafrika vorgezogen. — In Florida gewinnt man von einem Acker 30 Tons Wurzeln und 18000 kg. Stärke.

Manihot palmata Müll. Arg. (*M. Aipi* Pohl, *Jatropha Manihot* Aut.) unterscheidet sich von der vorigen durch rötliche Knollen und einen spärlichen fliessenden, durchaus nicht giftigen Milchsaft, welcher nicht die ganze Knolle durchdringt, sondern nur in einer höchstens 2 mm dicken Rindenschicht sich findet. Die Knollen besitzen eine zentrale weisse Splintschicht, die Blätter sind lang gestielt, den vorigen ähnlich, besitzen aber rosenrote Nerven. (DC. Prodr. XV. 2. 1062. Hook. Icones t. 530. Velloso flor. flum. t. 81. Martius, flor. brasil. Bd. 1.

Manihot carthagenensis Müll. Arg. (*M. Janipha* Pohl. *Jatropha Janipha* L. *Jatropha carthagenensis* Jacq.) Knollen weiss, wie auch bei der vorigen, kleiner als bei *M. utilissima;* Milchsaft nicht giftig, nur in der Rindenschicht der Knolle. Blätter herzförmig, kahl; Lappen zugespitzt, ganzrandig, der mittlere geigenförmig; die weibliche Blüte mit 10 verkümmerten Staubblättern.

Vorkommen. Beide Pflanzen finden sich in zahlreichen Spielarten in Brasilien wild und werden als *Yuca dulce* (*Mandiocca doce* oder *dulce, Sweet Cassave, Manioc doux, süsse Cassave*) häufig angebaut. Auch in Asien und Afrika werden sie kultiviert, allerdings weniger als die *M. utilissima.*

Anatomie. Den Bau der Knollen von *Manihot carthagenensis Müll. Arg.* untersuchte Anisits. Die Rinde besteht aus mauerförmigem Parenchym ohne Stärke, mit gelbem Farbstoff angefüllt. Es folgen Lagen von kleinen polyedrischen Zellen, welche Stärke enthalten und von Milchgefässen durchsetzt sind. Hieran reiht sich die eigentliche Stärkemehlschicht, welche aus lose aneinandergefügten ellipsoidischen, strahlig angeordneten, von Stärkemehl

strotzenden Zellen besteht. In diesem Teile befinden sich weite ovale, leiterförmige Gefässe. — (Bull. of Pharm. 1891.)

Name und Geschichte. Der Name Manihot ist verkümmert aus Mandioka und Manioka; nach Peckoldt bedeutet mandi in der Tupusprache „Gebackenes“ und oka „Haus“, also Hausbrod. Aypi oder Aypim heisst bei den Eingeborenen die süsse Cassave. — Die Pflanzen sind den Ureinwohnern schon sehr lange bekannt. Die Portugiesen fanden die Kultur der Cassave bei der Entdeckung Brasiliens vor. Petrus Martyr 1494 berichtet in den Fahrten des Columbus über die giftige „Jucca-Wurzel“, aus der die Brasilianer Brod backen. Eine ausführliche Beschreibung giebt Jean de Léry über Maniok und Aypi 1585. Cassave kannten Fernandez und Monardes (1574), Walter Raleigh (1595), ebenso auch Piso 1648 (Flückiger). Aublet (La Guiane française Bd. II) erzählt ebenfalls ausführlich von der Bearbeitung des Manioc. Nach Thomas Morray soll die Cassave seit dem 16. Jahrhundert in Mexico kultiviert werden; heute wird sie in allen Tropenländern angebaut, weil ihr Stärkereichtum den jeder anderen Pflanze übertrifft, und kein Nahrungsmittel in der Heimat auch nur annähernde Bedeutung erlangt hat.

Produkte. — **Officinell** ist das Stärkemehl der genannten drei Pflanzen als brasilianisches Arrow-root (engl. Brazilian Arrow-Root, Cassavi, franz. Fécule de Tapiocca, Manioc, Moussache; holl. Cassavemeel, Brasiliaansch Arrow-root, port. Fecula, Amido, Cepipa, Pós de Gomme, Tapiocca, span. Tapioca, welches in manchen Staaten das Westindische Arrow-root (v. *Maranta arundinacea L.*) ersetzt, in anderen aber als Verwechselung der officinellen behandelt wird. Man erhält dieses Arrow-root als Nebenprodukt bei der Bereitung von Cassave und Tapiocca durch Auspressen der Knollen und Trocknen der abgesetzten und gewaschenen Stärke an der Luft. — Die Stärke bildet dann ein sehr feines, zwischen den Fingern zart knirschendes Pulver, welches meist aus einzelnen, ursprünglich zu 2, 3 oder 4, seltener mehr, zusammenhängenden Körnchen besteht. Die Körnchen sind im einzelnen 0,007—0,029, meist 0,020 mm (Wiesner) gross, haben die Gestalt einer Kesselpauke oder eines Kugelausschnitts und zeigen fast in der Mitte den von kreisrunden Schichten umgebenen Kern, von welchem aus sich eine kegelförmige, schwach lichtbrechende Substanz nach der Vereinigungsfläche hinzieht. Diese erscheint von der Berührungsfläche aus als lichtbrechende den Kern umgebenden Zone. — Die Körner von *M. palmata Müll.* sind nach Wiesner von gleicher Gestalt, die von *M. carthagenensis Müll.* sind noch nicht untersucht. Sehr ähnlich der Manihotstärke ist nach Tschirch die ebenfalls von Brasilien kommende Batatenstärke, fécule de Batate, von *Batatas edulis* Chois (*Convolvulaceae*) und die aus Australien eingeführte Stärke des Bohnenbaumes, *Bean-tree, Castanospermum australe* Cunn. (*Papilionaceae*).

Als **Nahrungsmittel** dienen in der Heimat und zum Teil auch bei uns: 1) Tapioca, 2) Cassave-Mehl oder Mandioca, 3) Cassavebrot, 4) der eingedickteSaft, 5) alkoholische Getränke.

1) Tapioca (Tapiocca, Südamerikanischer oder brasilianischer Sago) ist das halb verkleisterte Stärkemehl (*Amylum Manihot*). Man zerreibt die Manihotknollen auf mit Stacheln versehenen Brettern (in Brasilien) oder durch Maschinen (in Ostindien), presst die Masse aus und fängt den giftigen Milchsaft auf. Aus diesem setzt sich allmählich das Stärkemehl ab, welches man sammelt und entweder an der Luft trocknet (*Arrow-root,* s. o.) oder in Pfannen über freiem Feuer rührt, bis es teilweise verkleistert ist und kalt entweder weisslich bestaubte, tragantähnliche sehr unebene Stücke (Flockentapiocca) oder graupenähnliche Körner (Perltapiocca) bildet. Die Ausfuhr dieses Produkts ist eine überaus grosse. Brasilien führt jährlich gegen 7 Millionen kg. Tapiocca und gegen 8 Millionen kg. Cassavemehl (Mandiocca) aus; nach Berichten von 1888 wird die aus den Straits Settlements verschiffte Menge auf 904000 Piculs = 46 Mill. kg. Tapiocca und Mandiocca geschätzt (Beschreibung der Hamb. Handelsausst. 1889); nach Tschirch (Ind. Pfl.) exportierte Singapore 1888 im Ganzen 192954 Piculs = 11866671 kg. Tapiocca aller Sorten.

2) Der Pressrückstand, welcher mehr oder weniger von Stärkemehl befreit ist, wird dann an der Luft getrocknet und heisst dann Cassave-Mehl, Tapiocca-Mehl, Mandiocca, port. Farinha oder Farinha de Páo, Farina Manihot Pharm. Port., Fuba in Angola. — Erhitzt man ihn aber in eisernen Pfannen, so dass er unter Verkleisterung der Stärke zu 2—4 cm dicken Kuchen zusammenbäckt, so erhält man

3) das Cassavebrot, bras. Chipa, in Angola Quanga genannt. Ohne diese beiden Nahrungsmittel kann der Brasilianer nicht leben. Das Brot wird direkt gegessen, das Mehl dient als Zuspeise und wird roh serviert, so dass Jeder nach Bedarf davon seiner Speise zusetzt. Beide haben durch Trocknen und Backen die letzte Giftigkeit des anhängenden Milchsaftes verloren.

4) Der den Milchsaft enthaltende Saft (bras. Tucupé) ist überaus giftig; der Saft des Stengels oder der Blätter soll als Gegengift wirken. Durch Eindampfen verliert er seine Giftigkeit und bildet schliesslich einen süssen Syrup, der in der Heimat Cassareep oder Casaripe heisst.

5) Gegohrene Getränke macht man sowohl aus Casaripe als auch aus Cassavemehl; dahin gehört der Yarak der Indianer am oberen Orinoko.

6) Medicinische Anwendung finden noch die getrocknete Wurzel, (*Radix Manihot.* Ph. Port.) als Mittel gegen putriden Schweiss und Gangräne; eine Abkochung der Blätter als milchbeförderndes Mittel, die Samen als Purgativ und die Stärke zu kosmetischen Zwecken.

Bestandteile. Ewell und Willey (Amer. Chem. Journ. XV. No. 7) fanden in Manihotknollen von Florida 61,3 % Feuchtigkeit, 38,7 % Trockensubstanz, und in letzterer 80 % Stärke, 17 % Rohzucker, 1,6 % Protëin, wenig Asche, welche bei *M. utilissima* reich an Kalium und Phosphorsäure war. Die Rinde war stärkefrei und enthielt viel Kieselsäure. Die Giftigkeit der Pflanze liegt im Milchsaft. Dieselbe ist wahrscheinlich nicht der Blausäure, die darin enthalten ist, sondern alkaloidischen Substanzen zuzuschreiben. Peckoldt fand darin kein Amygdalin, wohl aber einen süssen Stoff, der mit Mandelmilch einen pelargonartigen Geruch gab, ferner die noch näher zu prüfenden Stoffe Manihotsäure, Manihotin, Manihotoxin, Sepricolytin (mit fäulniswidrigen Eigenschaften). Manihotoxin ist bei 60° schwer löslich in Chloroform und Äther; 5 mg töten eine Taube in 5 Minuten. Hierauf ist vielleicht die Giftigkeit des Milchsaftes zurückzuführen. Die Menge der Blausäure ist zur Blütezeit am höchsten; sie beträgt dann 0,0024 % der Wurzel, und findet sich übrigens zur Blütezeit auch in der süssen Mandiocca; jedenfalls in zu geringer Dosis, um tödlich zu sein.

Litteratur. Abbildung und Beschreibung. Bauhin, Pinax. 512. J. Bauhin II. 794. Sloane, Catal. 41 Hist. I. 130. Linné spec, 1007. Plumier, Cat. 20. Pohl, Flora Brasil. I. Taf. 23, 24, 29. Aublet, La Guiane franc. II. 884. Humboldt, Bonpland, Kunth, Nov. Gen. et Sp. II. 108. Curtis, Bot. Magazine t. 3071. De Candolle, Prodr. XV. 2. 1064. Henkel, pharm. Bot. 200. Berg, Botanik 235. Kosteletzki, Med. ph. Flora V. 1751. Engler & Prantl, Pflanzenfam. III. 5. S. 80 Fig. 49. Luerssen, Med. ph. Bot. II. 743. Baillon, Hist. des Plantes V. 180. Karsten, Flora v. Deutschl. II. 126. Velloso, flor. flumen. X. Taf. 80. Schmidt, Flor. Cap. Verd. 307. Martius, Mat. med. Brasil. 3. K. Schumann, Syst. Bot. 404.

Droge: *Radix Manihot.* Ph. port. (1876) 261. **Allgemeines:** Aublet II. 1. c. Nachtrag. Berg, Waarenkunde 481. Anat. Atlas t. VII 6. D. — Charact. d. Pf.-Gen. XXIV. 199. Baillon, Hist. des Pl. V. 173. Peckoldt, Pharm. Rundschau, Oct. 1886. Wiegand, Pharm. 332. Fig. 180. Henkel, Pharm. 530. Hager, Pharm. Praxis I 338. Wiesner, Rohstoffe 274. Flückiger, Grundriss 152. Pharmacogn. 3. Aufl. 247. Tschirch, Indische Nutz- und Heil-Pfl. 1865. t. 111. Erdmann-Koenig, Waarenk. 219. Fig. 53. Schmidt, org. Chem. II. Geisler & Möller, Encycl. VI. 540. Dorvault, L'Officine (ed. XII) 934. Ferner Tapiocca seu Fecula Manihot: Tschirch l. c. 186. Encyclop. der ges. Pharm. I. 578. Pharm. Austr. VII (1890) 26. No. 42. Gall. (1884) 80. Hisp. (VI.) 97 Ndrl. Suppl. (1891) 23. Port. (1876) 261. — Cassavemehl, Farina Manihot Port. 216.

Präparate: *Gelatina Tap.* Hisp. 420. *Glyceratum Amyli.* Port. 217 *Cataplasma farinae Manihot.* Port. 102.

Tafelbeschreibung:

A Blühender Zweig natürlicher Grösse. B fünfteiliges Blatt, verkleinert. 1 männliche Blüte im Längsschnitt $^2/_1$; 2 weibliche Blüte im Längsschnitt $^2/_1$; 3 Frucht natürlicher Grösse; 4 Same von innen, 5 Same von der Seite gesehen. 6 Stärkekörner. 2—4 nach Engler und Prantl., A und 1 Original aus dem Kulturtuin von Tijkeumeuk auf Java (Herbarium Vogtherr).

Hevea brasiliensis Müller Argoviensis.

Hevea guianensis Aublet.

1. Hevea brasiliensis (DC) Müll. Arg.

Brasilianischer Federharzbaum; Kautschukbaum v. Javita. — Hévé du Brésil. — Parà Rubber-tree. — Pao de Xeringa — Siringuru.

Syn. *Siphonia brasiliensis* Willdenow. *Siphonia Kunthiana* Baillon.

Familie: *Euphorbiaceae* Juss. Unterfamilie: *Acalypheae* Juss. Gattung: *Hevea* Aubl.

Beschreibung. Ein milchsaftführender Banm von 17—20 m Höhe und 60 cm Durchmesser mit schöner üppiger Krone. Die Rinde ist graubraun, wenig dick; das Holz weiss und nicht sehr fest. Die Blätter stehen wechselständig, an der Spitze der Zweige gehäuft; sie sind gestielt, zusammengesetzt, dreizählig; der gemeinsame Blattstiel ist etwa so lang als die Blattfläche, d. i. bis 16 cm lang, schlank, nahezu stielrund, kaum rinnig, am Grunde etwas aufgeblasen; die Stiele der 3 Blättchen dagegen sind oben rinnig, unterseits convex, bis 1 cm lang; die Blättchen, welche den Blütenrispen nahe stehen, sind 6—7 cm lang und 4 cm breit, andere ältere werden bis 16 cm lang und 6—7 cm breit, häutiglederig, ganzrandig, lanzettlich, beiderseitig gleichmässig verschmälert, oben in eine verlängerte Spitze auslaufend; beiderseits kahl, oben lebhaft grün, unten graugrün bereift und mit vielen sehr kleinen weissen Punkten besetzt. — Mittelnerv gelbgrün auf beiden Seiten stark hervortretend; Seitennerven bis 20 auf jeder Seite des Mittelnerven, beinahe gegenständig, im Winkel von 60—70° bis dicht an den Rand verlaufend; Adern nahezu senkrecht auf den Seitennerven, nur wenig verästelt. Blüten grünlich, weissfilzig, in langgestielten, lockeren, zusammengesetzten Trauben, die nicht in den Blattachseln sitzen und sowohl dem Holze alter als jüngerer Zweige entspringen. Blütenstielchen, die sehr kleinen Deckblättchen und Rispenaxe weissfilzig. Männliche Blüten zahlreich, glockig, 4—5 mm lang, die Knospen länglich, konisch-eiförmig; Kelchsaum tief 5spaltig; Einschnitte von $^2/_3$ Länge des Kelches; Zipfel schmal dreieckig, lang zugespitzt, in der Knospe klappig, an der Spitze etwas gedreht, später sich zurückkrümmend. Blumenkrone fehlt. Scheibe klein, muschelförmig, viellappig, filzig; Staubblätter 10 mit je 2 länglichen, nach aussen längsspaltig aufspringenden Staubbeuteln, in 2 ungleichen Kreisen in $^1/_3$ und $^2/_3$ Höhe an einer ungeteilten, pfriemlichen, die Staubblätter überragenden Säule inseriert. Diese Säule, der Rest des Pistills, ist $^2/_3$ so lang als das Perigon und über den Staubblättern zart behaart. — Weibliche Blüte einzeln, auf dickerem Stiel am Ende der Traubenaxe, ist doppelt so gross als eine männliche. — Blumenkrone fehlt; das Perigon ist kegelförmig, weissfilzig mit gerade aufstrebenden schmal dreieckigen Zipfeln und pfriemlichen Drüsen am Grunde des Perigons, als Rest des Diskus. Knospenlage klappig. Das

Perigon fällt bei beginnender Fruchtreife von dem schüsselförmigen Blütenboden ab. Der Fruchtknoten ist dreifächrig, rundlich kegelförmig, mit 3 hervortretenden und 3 eingesenkten Riefen, weichhaarig mit sitzender rundlich-dreilappiger Narbe. Samenknospen je eine in jedem Fache, hängend. Die Frucht ist eine etwa 4 cm hohe, etwa 5 cm breite 3-knöpfige (oder durch Fehlschlagen 2- oder 1-knöpfige), dreiklappige, dreisamige, elastisch aufspringende Kapsel, mit faserig rindenartigem Pericarp. Bei der Reife zerreisst erst die äussere dunkelgraubraune Fruchtschale und lässt die holzig-fasrige Innenschale erkennen, deren 3 Kammern sich wandspaltig von einander trennen. Die Samen sind 1—$1^1/_2$ cm lang, gelblich, bräunlich gefleckt mit Carunculus und Endosperm. Die Cotyledonen besitzen die Breite des Endosperm, und sind mehrmals breiter als das Würzelchen.

Blütezeit. November bis Januar; die Früchte reifen im April und Mai.

2. **Hevea guianensis** Aubl.

Federharzbaum oder Kautschukbaum von Guyana.

Syn. *Jatropha elastica* L. fil. *Siphonia guianensis* Jussieu. *Siphonia Cahuchu* Willdenow. *Siphonia elastica* Persoon.

Beschreibung. Ein Milchsaft führender Baum von 20 m Höhe und 60 cm Durchmesser mit grauer, dünner Rinde und weissem, wenig festem Holze. Die Zweige sind dicht beblättert, die Blätter wechselständig, zusammengesetzt, dreizählig; der Blattstiel erreicht eine Länge von mehr als 10 cm, ist stielrund und kahl; die Blättchen sind meist etwas kürzer als der Blattstiel, etwa 10 cm lang, 2,5—5 cm breit, ganzrandig, länglich-verkehrteiförmig, am Grunde keilig, an der Spitze plötzlich kurz zugespitzt, oberseits dunkelgrün, unten graugrün, kahl, oberseits glänzend. Stiele der Einzelblättchen 1 cm lang, rinnenförmig. Blüten in langen, kurzgestielten, fast von der Basis an verzweigten Trauben, die in den Blattachseln oder ausserhalb derselben entspringen. Die Blütenstielchen sind 5—7 mm lang, die ganze Rispe rostfarbig oder heller filzig; bald dichter, bald lockerer, am Grunde nackt. — Männliche Knospen klappig, fast kuglig; Kelch glockig, bis zur Hälfte eingeschnitten, beim Öffnen 3 mm lang, vorher 2—3 mal kleiner, aussen graugrünfilzig, innen weisslich. Krone fehlt. Staubblätter durch Fehlschlagen nur 5—6, einreihig an einer ungeteilten, zugespitzten, den Staubblattkreis, aber nicht den Kelchrand, überragenden Säule, dem Griffelrudiment, inseriert, fast sitzend, nach aussen längsspaltig aufspringend. Weibliche Blüten mit glockigem, 5zipfeligem Kelch, dessen Zipfel bis $^1/_3$ der Kelchlänge ausgeschnitten und nach aussen zurückgekrümmt sind. Bei beginnender Fruchtreife löst sich auch hier das Perigon von dem becherförmigen Fruchtboden. Discusdrüsen fehlen, Fruchtknoten weichhaarig, eiförmig-konisch, 6riefig, 3knöpfig, 3fächrig; Narbe 3lappig, ausgerandet, sitzend. Samenknospen hangend, 1 in jedem Fache. — Frucht dreisamig, gross bis 4 cm lang, dreifächrig; jedes Fach zweiklappig, mit dicken holzigen, nach aussen elastisch aufspringenden Klappen. Samen $1^1/_2$ cm lang, eiförmig, gelblich, braunfleckig, im Winkel der Klappe befestigt, mit Carunculus; ölreich, essbar, vom Geschmacke der Haselnuss.

Blütezeit. November bis Januar, Fruchtreife im April und Mai.

Vorkommen und Verbreitung. *Hevea brasiliensis* Müll. Argov. wächst wild in der brasilianischen Provinz Parà, an den Nebenflüssen des Amazonas, am Apure und Javito, an den Mündungen des Orinoko (H. & B). Neuerdings sind reiche Bestände am unteren Beni, am Mayutala und Aquiri aufgefunden worden, auch am Marome und Itenez an der brasilia-

nischen Westgrenze, doch geben letztere sehr wenig Kautschuk. Überhaupt nehmen die brasilianischen Bestände rasch ab, und Kautschuksucher müssen jetzt tief ins Innere gehen, besonders den Tocatins, Madeira, Purus und Rio Negro aufwärts. Der Baum blüht reichlich an den thonigen Abhängen der Flussufer auf Alluvialboden, doch verlangt er eine mittlere Jahrestemperatur von 27—28° C.; die Nachttemperatur darf nicht unter 24° sinken, die Mittagshitze muss 35° erreichen. In seiner Heimat fällt viel Regen, dessen er dringend bedarf; der Regen darf nicht länger als zehn Tage aussetzen, wenn der Baum gedeihen soll. Er ist also sehr anspruchsvoll in seinen Lebensbedingungen, und deshalb ist seine Kultur eine ausserordentlich schwierige. So ist es bisher nicht gelungen, in Ceylon gute Resultate zu erzielen; Trimen empfiehlt die Versuche nahe dem Meere und in Meereshöhe. Besser gelang der Anbau in Calcutta, Burma und Perak; auch in den Javanischen Kulturgärten hat man Glück mit den Versuchen gehabt; immer bleibt die Verbreitung der Hevea-Arten eine beschränkte. Die Kultur geschieht meist durch Samen, welche in sehr feuchtem Boden zum Keimen gebracht werden; sind die jungen Pflanzen gut gepflegt, so können sie später auch in festes Land gesetzt werden und geben dann vom fünften Jahre an schon Kautschuk. Stehen die Pflanzen in häufig überschwemmtem Boden, so treiben sie reichlich Ausläufer, deren Terminalschösslinge, wenn sie saftig und gut beblättert sind, gute Stecklinge abgeben, welche, mit der Spitze der Sonne ausgesetzt, sonst aber davor geschützt, bald kräftige Pflanzen liefern.

Hevea guianensis Aubl. findet sich besonders in Wäldern Guyana's (Richard) besonders bei Aroura, Maripo, St. Regis; in der Grafschaft Gène, an der Bucht der Galibis, von Sinémari und von Caux, ferner bei Barra am Rio negro. Wenngleich diese Pflanze mehr dem nördlichen Südamerika angehört, so mag sie wohl auch neben anderen (H. Spruceana und pauciflora) an den Standorten von *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. gefunden werden. Für die Kultur gilt das bei H. brasiliensis Gesagte.

Name. Aublet beschrieb 1775 zuerst die Hevea guianensis, und gab ihr den Namen nach der bei den Einwohnern der Provinz Esmeraldas in NO. von Quito üblichen Bezeichnung Hévé für den Baum. Cau-chu heisst er bei den Maïnas, Pào seringa bei den Portugiesen um Para. — Willdenow beschrieb zuerst die Siphonia brasiliensis, und gab ihr den Namen, weil die Omagua-Indianer aus einem hohlen Ball, durch Hineinstecken eines Federkiels, eine Spritze machten. Willdenow nannte beide Pflanzen dann Siphonia, während Humboldt sich in den *Relations Historiques* aus Anciennitätsrücksichten für den Namen Hevea erklärte, welcher auch heute der bevorzugtere ist.

Anatomisches. Die Milchröhren der Euphorbiaceen sind bereits in der Jugend angelegt; sie sind ungegliedert, segmentiert und bestehen aus kürzeren oder längeren Zellen, deren Enden genau aufeinander stossen, manchmal an der Berührungsstelle eingeschnürt, aber niemals nebeneinander verschoben sind. Nach Scott entstehen die Milchbehälter der *Hevea* durch Zellfusion, ähnlich den Gefässen; bei *H. brasiliensis* und *Spruceana* beobachtete er das Entstehen der Milchschläuche durch Resorption der Querwände von Zellenreihen. Calvert stellte fest, dass bei jungen Pflanzen der *Hevea brasiliensis* in der Mittelrinde des hypokotylen und epikotylen Stammes Milchschläuche reichlich, in der Aussenrinde und dem Marke aber nicht vorhanden waren. Dieselben wurden bei älteren Pflanzen aber auch im Marke und der Aussenrinde gefunden und Verf. glaubt an Verbindungen dieser Systeme unter sich in den Knoten. Ähnliches nimmt de Bary an, doch konnte Chimani nirgends Anastomosen nachweisen. Er fand die Schläuche bei *H. brasiliensis* besonders im Rindenteil und gekennzeichnet durch eigentümliche Ausstülpungen, welche oft in längere Nebenzweige übergehen, aber niemals mit anderen Systemen in Verbindung treten. — Die Milchschläuche von *H. guianensis* sind im Phloemteil des Stammes kranzförmig angeordnet und verlaufen zu 2—3 neben-

einander. Sie sind stellenweise wulstig aufgetrieben und bilden dort eine knieförmige Biegung, setzen aber dann die ursprüngliche Richtung fort. Die Schläuche sind bisweilen gegabelt, aber anastomosieren niemals. Chimani fand in 17 mm dicken Zweigstücken von *Hevea guianensis* 15—20 μ weite Milchröhren; in 8,5 mm dicken Stücken von *Hevea brasiliensis* und *Spruceana* waren dieselben 15—17,5 μ weit.

Officinell ist der eingetrocknete Milchsaft dieser Pflanzen als Parà-Kautschuk, *Resina elastica.* (Siehe darüber den besonderen Artikel.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: *Hevea brasiliensis.* Müller Argov. in Linnaea vol. 34, p. 204. Humboldt, Relat. historiques II. 24. Baillon, Histoire des Plantes, V. 187. 169. 116. Baillon, Etud. gen. Euphorb. p. 324. t. 14. Fig. 39—41. DC. Prodr. XV. prs. 2. pag. 718. — Luerssen, Medic. pharm. Bot. II. 744. — Karsten, Flora von Deutschl. II. 129. — *Siphonia bras.,* Schreb. Gen. Pl. 1789. 656. — Willd., Hb. No. 17936. — Humb., Bpl., Kunth, nova gen. et spec. VII. 171. — Kunth, syn. pl. IV. 205. — Heyne XIV. 5. — *Hevea guianensis.* — Aublet, Hist. des Plantes de la Guiane franc. II. 871. t. 335.1775. — Luerssen l. c. — Karsten l. c. — *Siphonia elastica,* Persoon Syn. pl. II. p. 588. — Sprengel, Syst. veget. III. 78. — Andr. Jussieu Tent. Euphorb. 39. t. 12. — Richard, Bot. med. 220. — Lam. t. 790. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora V. 1740. — Nees v. Es. Plant. medic. t. 141. — Endlicher, Gen. Pl. n. 5799. — Heyne, Arzneigew. XIV. t. 4.

Anatomie: Chimani, Über Bau und Anordnung der Milchschläuche, Inaug.-Diss. Cassel 1895 S. 36 u. 41 t. 2 fig. 2 u. 4, ferner Arch. Pharm. 233. 257. — Botanisches Zentralblatt 1895. — Scott, Note on the lacticiferous tissue of Hevea Spruceana. Quaterly Journ. of Microscop. Soc. April 1884. — Calvert, The lacticiferous tissue in the stem of Hevea brasiliensis. Annal. of Bot. Vol. I 1887. 75. — De Barry, Vergl. Anat. 199.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig von Hevea brasiliensis Müll. Arg. $^1/_2$ natürlicher Grösse nach der Natur. Kultiviertes Exemplar des Kulturtuin zu Tijkeumeuk auf Java (Herbar V. Schiffner). 1 männliche Blüte im Aufblühen; 2 dieselbe vollständig entwickelt, vergrössert; 3 Staubblätter mit zentraler Säule, vergrössert; 4 weibliche Blüte, geschlossen, vergrössert; 5 Fruchtknoten bei beginnender Reife, vergrössert; 6 Querschnitt desselben, vergrössert; 7 unreife Frucht natürlicher Grösse; 8 reife Frucht in natürlicher Grösse. A 7 8 nach Original 1—6 nach Heyne. Die Originale verdanken wir der Güte des Herrn Professor Dr. Schiffner in Prag.

Kautschuk.

Federharz, Gummi elasticum, Resina elastica. Franz.: Caoutchouc, gomme élastique; engl.: India rubber; holl.: Gom elastiek; span.: Cahuchu; ital.: Caoutchou; dän.: Elastik harpix.

Abstammung. Kautschuk ist der eingetrocknete Milchsaft einer Reihe tropischer Pflanzen, die sehr verschiedenen Familien angehören. Die meisten derselben werden nur in ihrer Heimat zur Kautschukbereitung benutzt, so dass heute noch, mit wenigen Ausnahmen, die Herkunft des Kautschuks auf bestimmte Stammpflanzen hinweist. Die wichtigsten dieser Pflanzen und ihrer Produkte sind folgende:

I. Amerika:

a) Nordbrasilien und Guiana: *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., *Euphorbiaceae* liefert Parà-K.
Hevea guianensis Aubl. „ „ Amazonas-K.
Manihot Glaziovii Müll. Arg. „ „ Ceará-K.

b) Columbien, Westindien: *Castilloa elastica* Cerv. *Artocarpeae* liefert westindischen K.

c) Paraguay: *Hancornia speciosa* Gom. *Apocyneae* „ Mangabeira-K.

II. Asien:

a) Vorderindien u. Ceylon: *Urostigma elasticum* Miq. *Artocarpeae*
Urostigma religiosum Miq. „
Urostigma giganteum Miq. „
} liefert ostindischen K.

b) Malayischer Archipel: *Urostigma Karet* Miq. „
Urostigma elasticum Miq. „
Ureola elastica Miq. *Apocyneae*
} „ Borneo-K.
Willoughbya firma Bl. „
Willoughbya javanica Bl. „
} „ Java u. Rangoon-K
Willoughbya edulis Rxb. „ „ Burma-K.

III. Afrika.

Madagascar: *Landolphia gummifera* (Lam. & Poir.) K. Schum. *Apocyneae* liefert Madagascar-K.
Landolphia Kirkii Dyer
Landolphia Petersiana Kirk
Landolphia Comorensis var. florida (Benth.) K. Schum.
} liefert Ostafrikan. K.
Landolphia Comorensis var. florida (Benth.) K. Schum.
Landolphia Heudelotii A. DC.
Landolphia ovariensis Pal. de Beauv.
} „ Angola-, Senegal- u. Kamerun-K.

Ausserdem sind zur Kautschukbereitung empfohlen oder benutzt worden: in Columbien *Sapium-* und *Excoecaria*-Arten *(Euphorbiaceae)*, auf Jamaica *Forsteronia floribunda* (milk-vine), Nordamerika *Asclepias Cornuti* DC., Vorderindien: *Callotropis gigantea* RBr. und *procera* RBr. (*Asclepiadeae*); in Südamerika: *Mimusops Balata* und *globosa* Gaertn. (*Sapotoceae*). Im Malayischen Archipel: mehrere *Sapotoceae; Lobelia Cautchuc* Humb., *Lobeliaceae* in Neugranada.

Bereitung des Kautschuks aus Hevea-Arten. Die angeführten Spezies liefern den Parà- und den Amazonas-Kautschuk, auch den von Uruguay. Die ersteren sind die geschätztesten aller Kautschukarten. Die Darstellung ist im Wesentlichen die gleiche. Der Baum wird nicht gefällt, wie bei der Gewinnung der Guttapercha; man verwundet ihn in der kälteren Jahreszeit durch einen horizontalen Schnitt am Grunde und mehrere senkrechte längs der Seiten des Baumes; in die letzten münden schief absteigende Kanäle, die ihnen seitlich Milch zuführen. Die Milch sammelt man in flachen ungebrannten Thongefässen, die mit Lehm an den Baum geklebt werden. Der Saft riecht ammoniakalisch, hält sich aber höchstens einen Tag unverändert. Man versetzt ihn deshalb mit 3% Ammoniak, wodurch er länger haltbar und transportfähig wird.

Zur Coagulation benutzt man Thonformen an langen Stäben, welche in die Milch getaucht und durch Umdrehen über dem Feuer getrocknet werden. Durch dasselbe Feuer werden ölreiche Samen, z. B. von *Atalea excelsa* Mart., oder *Euterpe edulis* Mart., (*Palmae*) (Urucuri-Nüsse) zum Schwelen gebracht. Der aufsteigende Russ färbt dann den erstarrenden Milchsaft schwarz oder dunkelbraun. Nach dem Erstarren der ersten Lage wird eine zweite gebildet u. s. f. Ist die Kautschukschicht stark genug geworden, so wird dieselbe aufgeschnitten, von der Form gelöst und 4—5 Tage an der Luft getrocknet. Man erhält auf diese Weise die „Bisquits", 10—12 cm lange und etwa 5—6 cm breite Beutel, deren Haut deutliche Schichtungen zeigt, als bestes Erkennungsmittel des Parà-Kautschuks; sie enthalten noch 15% Wasser. — Die Überbleibsel werden dann gesammelt und zu Kugeln von ungefähr 12 cm Durchmesser (Negroheads) geformt, welche bis 25% Unreinigkeiten und oft auch Verfälschungen (z. B. den Milchsaft von *Mimusops elata*) enthalten. Versuche, den Michsaft durch Stehenlassen, durch Lianenabkochung oder durch Alaunlösung zu coagulieren, haben bis heute zu keinem guten Resultate geführt, weil der Kautschuk entweder viel Wasser einschloss oder an Elastizität verlor. Ahnlich verhält es sich mit der in jenen Gegenden versuchten Coagulierung des Milchsaftes durch ein Gemisch von Carbol- und Schwefelsäure, wogegen sich das „Buttern" der Milch meist sehr gut bewährt hat. So erhaltener Parà-Kautschuk wird dann in Tafeln oder Scheiben geformt und kommt nach dem Trocknen an der Luft in ausgezeichneter Beschaffenheit in den Handel. — Speckgummi, Gummispeck erhält man, wenn man die Milch in Gruben an der Erde auffängt. Es ist aussen braun, innen vom Aussehen des Schweizer Käse, mit farbloser übelriechender Flüssigkeit in den Hohlräumen. Gegrabener Kautschuk wurde früher an den Wurzeln der Hevea-Arten gefunden und ist nach Humboldt durch freiwilliges Austreten des Milchsaftes aus den Wurzeln der Bäume entstanden. Er ist sehr unrein und daher von geringem Werte.

Eigenschaften und Anwendung. Kautschuk ist ein selten weisses, meist braunes bis schwarzes Harz von zäher Konsistenz und grosser Elastizität bei mittlerer Temperatur. In der Kälte erhärtet er und wird brüchig. Beim Erwärmen erweicht er, bei 120° wird er flüssig, bei höherer Temperatur verliert er die Eigenschaft, beim Erkalten wieder fest und elastisch zu werden. Er ist unlöslich in Wasser und Alkohol, aufquellend in Ammoniak, Aether, Terpentinöl, allmählich löslich in Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroleum, in Gemischen von Benzol oder Schwefelkohlenstoff mit ätherischen Ölen, besonders mit 4—8% Encalyptusöl, oder von Äther mit kleinen Mengen Oelsäure. Besonders gute Lösungsmittel sind Thiophen und das durch trockne Destillation aus dem Kautschuk erhaltene Kautschin. Verdünnte Säuren, starke alkalische Laugen, conc. Salzsäure oder Salzsäuregas greifen ihn nicht an, konzentrierte Schwefel- und Salpetersäure zerstören ihn rasch, durch Chlor und Brom wird er hart und spröde, ebenso durch Oxydation an Luft und Licht. Seine ausserordentlichen Eigenschaften werden erhöht durch das Vulkanisieren, indem man den erweichten Kautschuk mit geschmolzenem Schwefel, oder SCl^2, mit Alkalisulfiden, oder endlich mit einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff vermengt. Der Kautschuk wird dadurch noch widerstandsfähiger gegen die Einwirkung von Säuren und Luft und behält seine Elastizität zum Teil auch in der Kälte. Vulkanisierter Kautschuk enthält 8—10% Schwefel; durch Zusatz von 30—40% S erhält man den ebenfalls äusserst widerstandsfähigen, allerdings wenig elastischen Hartgummi oder Ebonit. Wird vulkanisierter Kautschuk mit starker Kalilauge gekocht, so entzieht ihm diese allen mechanisch beigemengten Schwefel und hinterlässt den vulkanisierten Kautschuk als schwarze, auch in der Kälte sehr elastische Masse, welche nur noch chemisch gebundenen Schwefel enthält. Alle diese Körper sind

ausgezeichnete Nichtleiter der Elektrizität, werden aber beim Reiben selbst negativ elektrisch. — Aus diesen vier Hauptformen werden die zahlreichen Produkte gefertigt, welche die Kautschukindustrie heute zu einem der ersten Industriezweige Europas gemacht hat und auf die einzugehen der Rahmen des Buches nicht gestattet. Erwähnt mag noch werden, dass man Bedacht darauf nimmt, die Produktion des Kautschuks durch Kulturen und Auffindung neuer Kautschukpflanzen zu erweitern, andererseits aber auch auf Ersatzmittel des immerhin teuren Rohproduktes sinnt. Solcher Ersatzmittel, Faktis genannt, werden heute schon eine ganze Anzahl angewendet, allerdings meist nur mit gutem Kautschuk vermischt.

Pharmazeutisch wichtig ist der Kautschuk als Deckmittel für offene Wunden oder zur Verhinderung der Verdunstung oder des Austrocknens. Zu diesem Zwecke stellt man die Collemplastra, Kautschukpflaster, dar, welche bei hoher Klebkraft eine ziemlich grosse Quantität medikamentösen Stoffes aufnehmen können und die bedeckten Teile vollkommen schützen. — Auch das Senfpapier kann als ein solches Collemplastrum angesehen werden, da es das entölte Senfpulver durch ein Kautschukhäutchen festhält. — Kautschukschläuche werden aus vulkanisiertem Kautschuk erhalten, indem man Platten davon um Röhren legt und an der Berührungsstelle mit heissen Messern schneidet, wodurch die Schnittflächen dann zusammenkleben; oder man presst erweichten Kautschuk durch Röhrenformen in kaltes Wasser.

Geschichte und Statistik. Die erste Erwähnung erfährt der Kautschuk durch Antonio Herera (1549—1625), welcher von Bällen berichtet, mit denen die Eingeborenen von Hayti spielten; 1615 erzählt Juan de Torquemada von ähnlichen Spielbällen der Mexikaner, hergestellt aus der Milch des Ulequahuitl-Ulé (*Castilloa elastica* Cerv.) und von den wasserdichten Kleidern und Schuhen, welche aus diesen Säften hergestellt würden. 1751 veröffentlichte Fresneau die Beschreibung des Cachuchu der Südamerikaner (*Castilloa*), nachdem schon 1736 Ch. de la Condamine diejenige von *Siphonia elastica* (*Hevea guianensis*) nebst den Eigenschaften des Kautschuks gegeben und Muster von Syphoniakautschuk der Pariser Akademie übersandt hatte. 1768 formte Grossart die ersten Kautschukröhren und seit 1771 benutzte Magellaen den Kautschuk zum Radieren von Bleistiftzeichnungen, 1879 gelangte der Kautschuk nach Deutschland. 1775 beschrieb Aublet die Darstellung des Hevea-Kautschuks bei den Garipons und Mainas in französisch Guyana. Bis 1820 benutzte man Kautschuk zur Darstellung von Röhren, Stopfen, elastischen Verbänden, wasserdichtem Firniss für Leder. 1820 stellte Thomas Hankock elastische Gewebe und Makintosh wasserdichte Zeuge dar. 1839 erfand Goodyear das Vulkanisieren des Kautschuks und 1852 wurde das Ebonit erfunden. Seit 1881 hat man mit der Kultur der Kautschukpflanzen begonnen, zu welcher sich besonders die Stammpflanze des Ceará-Kautschuk, *Manihot Glaziovii* Müll. Arg., ausgezeichnet eignet, ebenso die des indischen Kautschuk, *Urostigma elasticum* Miq., und manche Kautschuklianen; wogegen die Kultur von Hevea- und Castilloa-Arten ihrer hohen Ansprüche an Boden und Klima wegen immer noch viele Schwierigkeiten bietet. Der vielseitigen Anwendung, die der Kautschuk findet, entspricht die beträchtliche Produktion. 1890 wurden auf den Markt gebracht: 165 000 Doppelzentner (à 100 Ko.) Parà-K., 15 000 Ztr. Castilloa-K., 3000 Ztr. Ceará-K., 600 Ztr. Mangabeira-K., 5000 Ztr. indischer K., 3000 Ztr. Borneo-K., 3000 Ztr. Madagascar-K. und 60,000 Ztr. afrikanischer K., Quantitäten, die in fortwährendem Steigen begriffen sind. (Zeitschr. f. angew. Chemie 1891). Indien exportierte 1893/94 allein 9616 Cwt.

Bestandteile. Die Zusammensetzung der Hevea-Milch untersuchte Faraday; er fand 56,37% Wasser, Säuren und dgl., 31,70% Kautschuk, 2,90% Wasserlösliches, 1,90% Albumin, 7,13% färbenden Bitterstoff, Proteide und Wachs. Der Rohkautschuk besteht hauptsächlich aus Reinkautschuk C^{20} H^{32}, welches durch Auflösen von Rohkautschuk in Chloroform und Füllen durch Alkohol erhalten werden kann. Er bildet eine weisse, in der Wärme elastische Masse, welche in der Kälte spröde ist und bei 50° erweicht; er schmilzt bei 120° zu einer klebrigen nicht wieder fest werdenden Masse. Angezündet brennt er mit leuchtender stark russender Flamme; bei der trocknen Destillation geht er in mehrere Kohlenwasserstoffe, Wasser, CO^2 und CO über. Unter den Kohlenwasserstoffen findet sich Isopren C^5 H^8, Schmlzp. 38°, Kautschin (Dipenten) C^{10} H^{16} Sdp. 180°, Heven $(C^5 H^8)n$ Sdp. 315°. Isopren kann durch anhaltende Behandlung mit Salzsäure in einen Stoff verwandelt werden, welcher nach dem Auskochen mit Wasser die Elastizität und die wesentlichsten Eigenschaften des Kautschuks

besitzt. Das durch trockne Destillation von Kautschukabfällen erhaltene Kautschin (Kautschuköl) ist ein vorzügliches Lösungsmittel des Kautschuks.

Litteratur. Droge. Payen, techn. Chemie 1872. I 168. Hager, Pharm. Praxis I. (1876) 779. III. 226. Hofer, Kautschuk und Guttapercha 1880. Wiesner, Rohstoffe 154—159. Wiegand, Pharmac. IV. Aufl. 384. F. v. Höhnel, Gewinnung und Sorten von K. 1887. Ferguson, All about India rubber and Gutta-Percha. Colombo, Ceylon 1887. Hanausek, T. F. in Realencyklopädie der Pharmacie 1888. IV. 647. und in Erdmann-König Warenkunde 1895. 345. Flückiger, Grundriss der Pharm. 1894. 151. Tschirch, Indische Nutz- und Heilpfl. 195. Schmidt, Handbuch d. Pharm. Chemie III. Aufl. II Bd. — Caoutchouc: Pharm. Gall. (1884) 45. — Cahuchu: Hisp. (1884) 28. Elastica seu India Rubber: U. St. Ph. (1894) 106.

Präparate und Fabrikate. Payen l. c. Hager l. c. Dieterich's Manuale Pharmaceut., Collemplastra. (VI) 106—113. — Charta Sinapis: Hisp. 488. U. St. Pharm. 1894. 86. — Kautschuklösung Dieterich l. c. 489.

Anthemis nobilis L.

Römische, Edel-, Gartenkamille, römischer Romey, Kuhmelle. Engl.: Chamomile. Franz.: Camomille romaine. Holl.: Roomsche Kamille. Dän.: Romerske Kamille. Port.: Macella dourada. Griech.: *Χαμαιμήλον.*

Syn. *Chamomilla nobilis* Godron. *Chamaemelum nobile* Allioni.

Familie: *Compositae* Adans. Abteilung: *Tubuliflorae* DC. Unterabteilung: *Corymbiferae* Vaill. Gruppe: *Senecionoideae* Less. Unterfamilie: *Anthemideae* Cass. Gattung: *Anthemis* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist ausdauernd. Zahlreiche senkrechte Nebenwurzeln entspringen aus einem nahezu horizontalen verzweigten, walzenförmigen, sehr tief liegenden vielköpfigen Rhizom, welches nach oben zahlreiche, 15—30 cm hohe, stielrunde gerillte Stengel treibt, von denen einige sich an der Erde hinstrecken, oft Wurzeln treiben und einen Rasen bilden, während andere mehr oder weniger senkrecht in die Höhe streben. Während erstere keine Blüten treiben, verzweigen sich die aufrechten in zentrifugaler Richtung und bilden einen Corymbus, dessen Enden je 1 Köpfchen tragen. Die Blätter sind wechselständig, abstehend, sitzend einfach, im ganzen Umfang länglich-lanzettlich bis spatelförmig; die Blattfläche ist indessen doppelt fiederschnittig, die Abschnitte stehen an der Mittelrippe entfernt von einander beinahe gegenständig und sind wiederum in schmale, borstliche, ganzrandige, an der Spitze 2—3teilige Zipfel mit aufgesetztem Stachelspitzchen geteilt. Das ganze Blatt hat eine Länge von 2—3 cm, während die Zipfelchen 2—3 mm lang sind. Stengel und Blätter sind in der Jugend dicht flaumhaarig, im Alter wird die Pflanze kahler; auch nimmt ihre Behaarung auf feuchterem Standpunkt ab, so dass sie bald rein grün, bald mehr oder weniger graugrün erscheint. Der Blütenstiel ist behaart, nach oben etwas verdickt und blattlos. Das Köpfchen hat 2,5—3 cm im Durchmesser. Der Hüllkelch besteht aus drei Reihen dachziegelig auf einander liegender lineal-lanzettlicher, stumpfer, weichhaariger Blättchen mit breitem häutigem Rande, deren äusserste die kürzesten sind. Der Fruchtboden ist verlängert kegelförmig, markig. Die Deckblättchen der einzelnen Blütchen sind wenig gefärbt, kahnförmig, länglich-verkehrt-eiförmig, an der Spitze stumpf, zerfetztgezähnelt, nicht stachelspitzig, trockenhäutig am Rand und an der Spitze, so lang oder kürzer als die einzelnen Blütchen. — Die Strahlenblüten, 12—18 an der Zahl, sind rein weiss, etwa 10 mm lang, zungenförmig, weiblich, ebenfalls oberständig; die Zunge ist dreimal so lang als die Röhre, etwa 2 mm breit, ist von 4

Nerven durchzogen und endet in eine unregelmässig dreizähnige Spitze. — Die Scheibenblüten sind zwittrig, gelb, 5 mm lang, oberständig, regelmässig, röhrig mit etwas glockenförmig erweitertem Saume und 5 zurückgeschlagenen Zipfeln; die Röhre ist hier, wie bei den Strahlenblüten, mit Drüsen besetzt. Der Kelch ist bis auf einen schwach hervortretenden Rand am oberen Ende des Fruchtknotens reduziert. — Staubblätter 5, Antheren am Grunde zugespitzt ohne Anhängsel; der Antherenträger überragt mit langer Spitze die Antheren, welche mit einander in eine Röhre verwachsen sind und nach innen aufspringen. Der Griffel ist fadenförmig, länger als die Staubblätter; das Griffelende ist unter der Narbe nicht knotig angeschwollen; Narben 2, zurückgebogen, kurz pinselig. Die Achäne ist braun, verkehrteiförmig, auf der Aussenseite mit 3 Riefen versehen, daher fast dreikantig, sonst glatt, vom schwach hervortretenden Kelchrand gekrönt. Der Keimling ist gerade; das Würzelchen nach unten gerichtet, die beiden Kotyledonen nach oben flach aneinander liegend. Nährgewebe fehlt.

Blütezeit. Juli bis August.

Vorkommen. In Portugal, Spanien, Frankreich wild; in Süddeutschland verwildert, in England, Nordamerika und in Deutschland in der Nähe Leipzigs (Borna, Kieritzsch) angebaut. Die Pflanze wächst auf Sandboden, am Rande stehender Gewässer, aber auch auf sehr trocknen Stellen, wo sie dann sehr behaart erscheint. Durch Kultur gehen die Röhrenblüten grösstenteils oder ganz in Zungenblüten über, wodurch sog. gefüllte Blüten entstehen, welche geschätzter sind, als die ungefüllten.

Name und Geschichte. Der Name „romana“ ist nach Müller nicht auf Rom, sondern auf die romanischen Völkerstämme zurückzuführen, bei denen die Planze wild wächst und fast ausschliesslich unsere Feldkamille ersetzt. Nach Flückiger und Hanbury (Pharmacogr.) soll der Name von Joachim Camerarius (1598) herstammen, der die Pflanze in grosser Menge in der Umgegend von Rom beobachtete. Nach Gessner soll sie gegen Ende des Mittelalters aus Spanien nach Deutschland gebracht worden sein, wo sie 1582 von Tragus als Chamomilla nobilis beschrieben wird. Porta erhielt 1604 davon ein grünliches ätherisches Öl. (Flückiger und Hanbury, Pharm. 385.)

Anatomie. Die Zungenblüten haben oberseits eine aus rundlich polygonalen Zellen bestehende obere und eine aus länglichen welligwandigen Zellen zusammengesetzte untere Epidermis. Das Mesophyll ist polyedrisch, lückig. Röhren und Fruchtknoten sind mit mehrzelligen Öldrüsen versehen. — Die Hüllblättchen sind am Rande einschichtig, in der Mitte mehrschichtig; hier verläuft ein Gefässbündel nach der Spitze. Die obersten Zellen sind geradwandig, schmal und biegen sich bogenförmig nach dem Rande zu, woselbst sie ungleich lang endigen und den gesägten Rand des Spreublattes hervorbringen. 9—12 Zähne sondern sich als Lappen ab. Die Rückseite der Blättchen ist mit meist 5zelligen Haaren bedeckt, deren letzte Zelle borstenförmig ist und sich hakig krümmt. Der markige Blütenboden zeigt sich von Gefässbündeln durchzogen, von denen jedes in ein Blütchen übergeht. (Nach Tschirch-Oesterle.)

Officinell sind in vielen europäischen Staaten die gefüllten Blüten der Pflanze; in Deutschland dienen sie als Volksheilmittel als *Flores Chamomillae romanae.* Man sammelt bei

trockenem Wetter die Blütenköpfe und trocknet sie rasch. Die durch Kultur gefüllten stehen höher im Preise, als die gewöhnlichen, „nicht gefüllten" Blüten. Der Geruch ist stark aromatisch, der Geschmack, besonders der wild wachsenden, nichtgefüllten Blüten, bitter; besonders letztere wirken leicht brechenerregend.

Reinweisse Farbe der Zungenblüten und leuchtend goldgelbe der Röhrenblüten, starker angenehmer Geruch sind Zeichen der Güte der Droge. 37 Teile frische geben 17 Teile getrocknete Blüten.

Verwechselungen. Als solche gelten die Blüten von

1. *Achillea Ptarmica* L.; Blütenköpfe kleiner, geruchlos, selten gefüllt; Zungenblütchen fast kreisrund; Blütenboden flach, ohne Spreublätter.
2. *Chrysanthemum Parthenium* Bernh. (Pyrethrum Parthenium Smith) Blütenboden flach und nackt; Zungenblütchen länglich verkehrt eiförmig, stumpf dreizähnig, mittlerer Zahn kürzer. (s. die Taf.) Es findet sich auch eine Varietät in Gärten mit vereinzelten Spreublättchen auf dem Blütenboden (Anthemis parthenoides Bernh.?) Geruch der römischen Kamille ähnlich.
3. *Chrysanthemum inodorum* L. Blütenboden flach, nackt. Köpfe geruchlos, nicht gefüllt. (s. die Tafel.)
4. *Matricaria suaveolens* L., in Span. u. Port. (Pharm. Portug.)
5. *Anacyclus aureus* L. auf den Azoren. (Pharm. Portug.)
6. *Anthemis Cotula* L. Blütenboden keglig, mit borstlichen, spitzen Spreublättern besetzt. Blüte kleiner, nicht gefüllt, Geruch stinkend. (s. die Tafel).
7. *Anthemis arvensis* L. Blütenboden fast keglig mit lanzettlich-nachenförmigen, langzugespitzten Spreublättchen. Köpfe geruchlos, nicht gefüllt. (s. die Tafel.)

Bestandteile. Das ätherische Öl (0,7—1%) enthält nach Schmidt die Butyl-, Amyl- und Hexylester der Isobuttersäure, Angelikasäure und der Methylcrotonsäure, neben Anthemol $C^{10}H^{16}O$, einer bei 213,5—214,5° siedenden Flüssigkeit. Es ist von blaugrüner Farbe, hat ein spez. Gew. v. 0,860 bis 20° (0,905—915 bei 15°, Schimmel & Co.). Ella Amermann entzog den Blüten durch Petroläther ein grünes, in reinem Zustande, weisses krystallinisches Wachs von bitterem Geschmack und 130° Schmelzp. — Aether entnahm dann der Droge ein Glycosid, dessen Lösung nach dem Erhitzen mit HCl Fehlingsche Lösung reduzierte unter Entwickelung eines honigähnlichen Duftes. (Arch. 1889. 523.)

Anwendung. Der Aufguss der Blüten wirkt krampfstillend, stärkend und anregend, manchmal etwas brechreizend. In südlichen Ländern wird sie an Stelle der dort nicht wachsenden Kamille (deutschen Kamille) gebraucht, ebenso fast ausschliesslich in England. In anderen europäischen Staaten und in Nordamerika wird sie neben dieser angewandt.

Litteratur: Beschreibung und Abbildung. Luerssen, Med. Pharm. Bot. 1141. Garke, Fl. v. D. 17. Aufl. 319. Nees v. Es., Pl. med. Taf. 245. — Bentley & Trimen, Med. Pl. III. Taf. 154. Hayne, Arzneigew. 10, 47. Schlechtendal-Hallier, Flora v. Deutschl. 29. 257. Thomé, Flora v. Deutschl. IV. 312. Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. (5) 271, Fig. 128. Geisler & Möller, Real-Encycl. I. 403. Baillon, Hist. d. Pl. VIII. 310. 274. 60, Fig. 106. 107. (Matricaria

nobilis). Berg, Botan. 322. Charakterist. d. Pfl. Gen. 78. t. 51, Fig. 388. Henkel, Botan. 125. Kosteletzki, Med. pharm. Flora II. 682.

Droge. Henkel, Pharmacogn. 276. Berg, Pharmacogn. 289. Wiegand, Pharm. 254. Meyer, Drogenkunde II. 349. Müller, Medizinalflora 561. Flückiger, Grundr. d. Pharm. 271. Flückiger u. Hanbury, Pharmacogn. 384. Hager, Pharm. Praxis I. 812. — Pharm. austr. VII. 89. No. 199. Belg. II. 129. 348. Brit. Suppl. 50. Cod. franc. Suppl. 1895. 44. Dan. 1893. 153. Graec. 1868. 39. Helvet. III. 128. Italic. 1892. 66. Nederl. III. 1889. 85. Port. 1876. 89. U. St. Ph. 1894. 41. Arzneimittel d. Deutsch. Apoth. Vereins 1891. 124. No. 304.

Präparate. Aq. Chamomillae rom. dest. Pharm. Belg. 33. Italic. 26. Portug. 25. Extr. chamom. rom. Belg. 115. Brit. 149. Infus. Brit. 204. Oleum chamomillae romanae coct. Brit. 283. Cod. franc. Suppl. 443. camph. 444. Portug. 284. Spec. aromat. Belg. 237.

Tafelbeschreibung:

A blühende Pflanze. 1 gefülltes Körbchen; 2 Körbchen im Längsschnitt; 3 Randblüte; 4 Scheibenblüte mit Stützblatt; 5 dieselbe im Längsschnitt; 6 Staubblatt; 7 Narbe; 8 Blütenboden mit Spreublättern im Längsschnitt; 9 Spreublättchen, Vorderansicht; 10 Früchtchen natürlicher Grösse und vergrössert; 11 und 12 Längsschnitte desselben; 13 Querschnitt desselben; 14 Pollen. A und 1 natürliche Grösse, 2—14 vergrössert. Nach der Natur.

Anthemis arvensis L.

Acker-Hundskamille, falsche Kamille, Kuh- oder Ochsenauge, franz. Chamomille champêtre.

Syn. *Anthemis agrestis* Wallroth. *Matricaria arvensis* Baillon. *Chamaemelum arvense* Allioni.

Familie: *Compositae Adans.* I. *Tubuliflorae* DC. Sekt. I. *Corymbiferae* Vaill. Trib. 3. *Senecionoideae* Less. Unterfamilie: *Anthemideae* Cass. Gattung: *Anthemis* L.

Beschreibung. Ein einjähriges, überwinterndes, auch wohl zweijähriges Kraut. Die vielfach verästelte spindelförmige Wurzel steigt senkrecht in den Boden hinab. Aus ihrem Kopfe entspringen mehrere aufsteigende, schwachgeriefte, feinhaarige, 25—50 cm lange, einfach ästige Stengel, unter denen aber keiner durch besondere Stärke oder senkrechte Richtung sich als Hauptachse zu erkennen giebt. Die Blätter sind sitzend, bis zu 5 cm lang und 3 cm breit, doppelt fiederteilig, die obersten nur einfach fiederteilig. Die Fiedern erster Ordnung, deren 4—5 Paar gezählt werden, sind entfernt von einander und länglich lanzettlich, die zweiter Ordnung lineal lanzettlich, spitz, stachelspitzig, lang sägezähnig oder ganzrandig mit 2—3 spaltiger Spitze. Besonders auf der Rückseite sind sie mit wolligen Haaren bekleidet. — Die geruchlosen Blütenkörbchen stehen in Doldentrauben, einzeln auf jedem Stiele, zahlreich am ganzen Stock; ihr Durchmesser beträgt 2,5 bis 3 cm; der der flachen Scheibe 1—1,5 cm. Die Schuppen des Hüllkelches liegen mehrreihig dachziegelig, die inneren sind erheblich länger als die äusseren, alle schmal lanzettlich, stachelspitzig, zuletzt mit zurückgebogener Spitze, alle weisshäutig mit wimperigem Rande und grünem Mittelnerv, innen glatt und etwas glänzend, aussen wollhaarig. Die Randblüten, 20 an der Zahl, sind weiss, zungenförmig, dreizähnig, mit kürzerem Mittelzahn viernervig, etwa 10 mm lang, wovon 2,5 mm auf Röhre und Fruchtknoten, 7,5 mm auf die Zunge zu rechnen sind. Der Griffel ist kurz, die beiden weissen Narben zurückgebogen. Der Fruchtknoten ist seitlich zusammengedrückt und nicht gestreift. Die Scheibenblüten sind zwittrig, röhrig, gelb, die Röhre erweitert sich allmählich trichterig glockig und endigt in den zurückgeschlagenen Saum mit 5 eiförmigen Zipfeln. Die 5 Staubblätter sind mit den nach innen sich öffnenden Staubbeuteln zu einer zugespitzten Säule verwachsen, durch welche sich der Griffel mit zwei hakig zurückgebogenen Narben hindurchschiebt. Die Staubfäden sind unter den Beuteln keulig verdickt. Der Fruchtknoten der Zwitterblüten ist kräftiger entwickelt; er ist undeutlich 4streifig, kreiselförmig und trägt oben einen zackigen, häutigen Rand, während die Strahlenblüten einen mehr wulstigen aufweisen. Alle Blütchen sind von kahnförmigen, scharf zugespitzten, sie anfangs ein wenig überragenden Spreublättchen gestützt, sodass der konische, markige Fruchtboden über seine ganze Ausdehnung mit Spreublättchen besetzt ist. Die bis 2 mm langen Früchte sind bräunlich, verkehrt eiförmig und ziemlich glatt, fein punktiert, stumpf, vierkantig und an der breiteren Spitze ohne Hautrand.

Formen. Reichenbach unterscheidet folgende Formen:

α. var. Papperitzi: Pflanze ausgebreitet, zwerghaft, Spreublättchen unter der Spitze abgestumpft; Früchte deutlich bekrönt.

β. var. incrassata Boiss.: gedrungen, robust, kleinblättrig, die Köpfchenträger zuletzt verdickt. (*A. incrassata* Loisl. *A. diffusa* Salzm.)

γ. var. reflectens: Pflanze sehr zierlich, mit kurzen Zungenblüten. *A. reflectens* Rchb. Exc.

Blütezeit. Mai bis Oktober.

Vorkommen. Auf Schutt, Ackern, Wegrändern durch ganz Europa, Nordafrika und Kleinasien; in Nordamerika ist sie eingeschleppt, dort verwildert und ebenfalls weit verbreitet.

Anwendung findet die Pflanze nicht; sie ist aber als Verwechselung der Kamille, mit der sie den Standort teilt und der sie sehr ähnlich ist, der Berücksichtigung und des Studiums wert. Von der Kamille unterscheidet sie sich durch folgende Eigenschaften:

1. Die Pflanze ist geruchlos. 2. Die Blüten sind grösser. 3. Der Blütenboden ist über und über mit kahnförmigen, zugespitzten Spreublättchen bedeckt. 4. Die Blattzipfel sind breiter und kürzer, als bei der Kamille.

Bestandteile. Pattone stellte aus *Anthemis arvensis* ein Alkaloid Anthemin und eine Säure, Anthemissäure dar, deren Identität noch der Bestätigung bedarf. (Husemann, Hilger l. c.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: Heyne I, Taf. 5. — Bluff & Fingerhut, Fl. v. Deutschl. II. 390. — Kosteletzki, Med. Pharm. Bot. II. 683. — Henkel, Bot. 126. — Berg, Botanik 322. — Karsten, Fl. v. D. II. 667, Fig. 707,3. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 1142. — Garke, 17. Aufl. 318, Fig. 1143. — Thomé, Fl. v. D. IV. 311. Taf. 583. — Schlechtendal-Hallier, XXIX. 250, t. 3033. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. (5) 271. Fig. 127 N. — Baillon, Hist. d. Pl. VIII. 310. 274. — Guibert, Drog. simpl. 53.

Droge Flores als Verwechselung: Wiegand, Pharm. 254. — Hager, Praxis I 813. — Pharm. Austr. VII. 89. — Norw. III. 101. — Rom. III. 24. — U. St. Ph. VII. 225.

Bestandteile: Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1512. — Flückiger, Pharmacognos. 3. Aufl. 830. — Henkel, Bot. l. c.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel und unterer Teil der Pflanze. B blühender Zweig. 1 Stengelblatt; 2 Körbchen im Längsschnitt; 3 Blatt des Hüllkelches; 4 Randblüte; 5 Scheibenblüte; 6 Spreublättchen; 7 Blütenboden mit Spreublättchen im Längsschnitt; 8 reifes Früchtchen; 9 dasselbe im Längsschnitt; 10 dasselbe im Querschnitt. A, B, 1 und 7 natürliche Grösse. 1—6 und 8—10 vergrössert. Nach der Natur.

Anthemis Cotula L.

Deutsch: Stinkende Hundskamille, Kröten- oder Kuhdille. Engl.: Stinking Chamomile, Mayweed. Franz.: Camomille puante, Maroute. Span.: Manzanilla foetida. Port.: Contusa bastarda. Ital.: Camomilla fetida.

Syn. *Anthemis cotuloides* Rafinesque. *A. foetida* Lamarck. *A. psorosperma* Tenore. *A. ramosa* Link. *Chamaemelum Cotula* Allioni. *Cotula foetida* J. Bauhin. *Maruta Cotula* DC. *M. foetida* Cassini. *M. vulgaris* Bluff & Fingerhut.

Familie: *Compositae* Adans. I. *Tubuliflorae* DC. Sect. 1. *Corymbiferae* Vaill. Trib. 3. *Senecionoideae* Less. Unterfamilie: *Anthemideae* Cass. Gattung: *Anthemis* L.

Beschreibung. Ein Kraut von 30—60 cm Höhe. Die einjährige, einköpfige Wurzel ist spindelig und steigt nahezu senkrecht in den Boden hinab, wo sie sich mehrfach verzweigt. Auf dem Wurzelkopfe sitzen zwar häufig mehrere Stengel, die aber als Teilungen des Hauptstengels angesehen werden müssen. Der mittlere von ihnen, der Hauptstengel, zeichnet sich durch seine aufrechte Richtung und durch stärkere Entwickelung aus. Alle Stengel sind am Grunde kahl, nach oben zu weichhaarig, etwas gerieft. Sie verzweigen sich trugdoldig, rispig, wenn auch nicht so sparrig, als bei *Anthemis arvensis* L.; die grösseren und kleineren blattwinkelständigen Triebe sind einköpfig. Die Blätter sind grasgrün, die unteren etwa 4 cm lang, 2 cm breit, etwas heller; letztere sind dreifach fiederteilig; die Fiedern dritter Ordnung sind bald mehr, bald weniger entwickelt, und sind unter Umständen auf grosse Zähne reduziert; die Stützblätter der Blütenzweige sind nur doppelt fiederteilig, die obersten haben bisweilen nur Fiedern erster Ordnung. Alle Zipfel sind entfernt von einander, länglich-lanzettlich, stachelspitzig, oberseits kahl, unterseits mehr oder weniger behaart, je nach dem Standort. Die Körbchen stehen in lockeren Doldentrauben, einzeln an der Spitze eines längeren oder kürzeren Zweiges und haben einen Durchmesser von 2,5—3 cm, ihre Blütenstile sind weichhaarig, ebenso die eiförmig-länglichen, grünen, am Rande und an der zerschlitzten Spitze trockenhäutigen Hüllkelchblätter. Der Hüllkelch ist halbkugelig, die Blättchen dachziegelig, der von ihnen geschlossene Blütenboden zylindrisch-kegelförmig, am Grunde kahl, an der Spitze mit linealborstlichen, die Blütchen etwas überragende Spreublättchen besetzt. Die Körbchen enthalten weisse zungenförmige Rand- und gelbe röhrige Scheibenblüten. Die ersteren, etwa 15 der Zahl nach, haben eine etwa 10 mm lange und 2 mm breite Zunge, eine 2 mm lange Röhre, einen 2 mm langen, länglichen, zusammengedrückten Fruchtknoten. Sie sind weiblich; ihr Griffel, kaum länger als die Röhre, endigt in 2 hakig zurückgebogene weisse Narben. Die Scheibenblüten sind zwittrig. Ihre 5 mm lange Röhre erweitert sich oben plötzlich glockig, ihr regelmässiger Saum besteht aus 5 breit eiförmigen zurückgekrümmten Zipfeln. Die 5 mit ihren stumpfen gelben Antheren verwachsenen Staubblätter haben unter der Anthere verdickte, im Übrigen fadenförmige Staubfäden, welche in der Kronenröhre angeheftet sind. Der Stempel besitzt einen über die Korolle und Staubbeutelröhre hinausragenden, mit fädlichen zurückgekrümmten Narben endenden Griffel und einen verkehrteiförmigen gestreiften Fruchtknoten. Die Körbchen sind in der Mitte erhaben; alle Blüten sind kelchlos, die Randblüten im Alter zurückgeschlagen. Die Früchte sind sehr klein, hellbraun, länglich-verkehrteiförmig, reihenweise warzig, ohne Fruchtkrone. Die Spitze des Früchtchens ist erhöht, von einem kleinwarzigen, erhabenen Ringe umgeben. Der Same ist frei von Nährgewebe, der Keimling gerade.

Vorkommen. Durch ganz Europa verbreitet, auf Äckern, wüsten Plätzen, Wegrändern u. dergl., jedoch nicht so häufig als *Anthemis arvensis*. Seit einigen Jahren ist sie in Nordamerika eingeschleppt und beginnt sich dort ebenfalls häufig zu zeigen; ebenso in Brasilien und Chile.

Blütezeit. Juni bis Oktober.

Anwendung. Das durchdringend, widerlich aromatisch riechende, scharf und bitter schmeckende Kraut, sowie die stinkenden Blüten wurden früher wie die Kamillen verwendet und waren als *Herba* und *flores Cotulae foetidae seu Chamomillae foetidae* gebräuchlich. In Nord-Amerika dient sie heute noch als Volksheilmittel gegen Kolik, Dysmenorhoe und nervöse Krankheitserscheinungen. Gegenwärtig verdient die Pflanze noch besonders Berücksichtigung als Verwechselung der Kamille, von der sich Kraut und Blüte wie folgt unterscheiden: *Anthemis Cotula* L. hat 1) lineal-lanzettliche, nicht fädliche, Blattzipfel; 2) einen konischen markigen, an der Spitze mit borstlichen Spreublättchen besetzten (nicht nackten und hohlen) Blütenboden; 3) die Blütenköpfe sind etwas grösser als bei der Kamille; 4) Kraut und Blütenköpfe stinken.

Bestandteile. Haake (Amer. Journ. Pharm. 1891. p. 383) fand in den Blüten der Pflanze einen glukosidischen Bitterstoff, Baldriansäure, ein flüchtiges Alkaloid und ätherisches Öl. Nähere Angaben fehlen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Heyne, Arzneigew. I t. 6. Nees v. Es. Pl. med. Suppl. IV. 6. Bluff und Fingerh. II. 392. Kosteletzki, Med. Pharm. Fl. II. 684. Berg Bot. 322. Henkel Bot. 125. Schlechtendal-Hallier, Fl. v. Deutschl. 29, 254 t. 3035. Thomé, Fl. v. Deutschl. IV. 312. Karsten, Fl. v. Deutschl. II. 668. Fig. 707 4. 5. 6. Garcke (17. Aufl.) 319. Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1142. Engler und Prantl, Pflanzenfam. IV. (5). 272. Koch, Synopsis

Droge. Berg, Pharmacog. 298. Henkel, Pharmac. 277. Wiegand, Pharmacogn. 254. Dorvault L'officine XIV. 316. Pharm. Austr. VII. 89. Port. (1876) 258. Norw. III. 101. U. St. Ph. VII. 255.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel und unterer Teil der Pflanze. B blühender Zweig. 1 Scheibenblüte; 2 Blütenboden mit Spreublättchen; 3 Längsschnitt desselben; 4 Spreublättchen; 5 Frucht; 6 dieselbe im Längsschnitt.

Artemisia vulgaris L.

Gemeiner Beifuss.

Engl. Wegwood, franz. Armoise, port. u. span. Artemisia, holl. Gemeene Bijvoet, griech. Ἀρτεμισία, türk. miskotou, arab. Souela, chin. Ngai-yé, jap. Motjigusu.

Syn. *Artemisia officinalis* Gatteran. *A. latifolia* Fuchs.

Familie. *Compositae* Adans. Sect. I. *Corymbiferae* Vaill. Trib. III. *Senecionoideae* Less. Unterfamilie: *Anthemideae* Cass. Gattung: *Artemisia* L.

Beschreibung. Die 1—1,5 m hohe Staude besitzt einen nahezu senkrecht in der Erde sitzenden, mehrköpfigen, kurzgliederigen, bis 15 mm dicken zylindrischen Wurzelstock, von welchem bei jungen Pflanzen die später absterbende, bis 20 cm lange und 5 mm dicke Hauptwurzel ausgeht. Aus dem Rhizom entspringen eine Anzahl bis 4 mm dicker, weisslich-bräunlicher verzweigter Nebenwurzeln, sowie mehrere 6—12 cm lange, etwa 5 mm dicke, horizontale Ausläufer. Die etwas verdickten Wurzelköpfe treiben 1—1,5 m hohe, aufrechte oder aufsteigende, locker beblätterte, geriefte, auf der der Sonne zugekehrten Seite meist rot gefärbte Stengel, die mehr oder weniger kahl, oben meist wollig oder spinnewebig filzig sind. Dieser Filz lässt sich leicht abreiben. Der Stengel verzweigt sich rispig pyramidal; die Aste sind oft lang und rutenförmig, mit Blättern und Blütenköpfchen dicht besetzt. Die unteren eigentlichen Stengelblätter sind bis zu 12 cm lang, bis 7 cm breit, wechselständig, sitzend, die der nicht blühenden Triebe aber gestielt, einfach, tief doppelt fiederteilig, mit lanzettlichen, zugespitzten, stachelspitzigen Zipfeln, die um so kleiner werden, je mehr sie sich der Blattbasis nähern, sodass die untersten von ihnen nur noch wie ungeteilte, ganzrandige, gekrümmte Öhrchen sich um den Stengel herumbiegen. Die Farbe der Blätter ist oberseits meist dunkelgrün, unterseits weiss; ihr Rand ist umgebogen; oberseits sind sie kahl, unterseits mit dicht verfilzten Haaren bedeckt. Farbe und Filz wechseln übrigens sehr je nach dem Standort. Die oberen Blätter, Stützblätter der Blütenzweige und der Blüten selbst, sind nur einfach fiederspaltig, dreizipfelig oder ungeteilt und schliesslich auch ganzrandig. Der Blütenstand ist eine weitschweifige, aus den Blütenkörbchen zusammengesetzte, von Stützblättern vielfach unterbrochene Rispe, deren Aussehen ebenfalls durch veränderten Standort ein verschiedenes ist. Die Rispenäste bilden nämlich bald einfache, bald zusammengesetzte Trauben; die Blütenkörbchen stehen bald einzeln, bald in Knäueln nebeneinander. Die Körbchen selbst sind bald eiförmig, bald zylindrisch, etwa 4 mm lang, aufrecht oder nickend, jedes mit einem kleinen Stützblättchen versehen. Der Hüllkelch besteht aus mehreren kleinen dachziegelig aufeinander liegenden Blättchen, von denen die äusseren lanzettlich, aber bedeutend kürzer als die inneren länglichen sind. Sie zeigen in der Mitte einen breiten, grünen Streifen, an der Seite einen durchscheinenden, nicht trockenhäutigen Rand und sind mit verfilzter

Wolle bekleidet. Nicht selten sind die inneren an der Spitze schön violett gefärbt. Die Blütchen sitzen auf einem kahlen konischen Fruchtboden; die Randblüten sind weiss oder rötlich, weiblich, engröhrig, mit erweitertem Grunde dem zylindrischen Fruchtknoten aufsitzend; sie besitzen einen zweispitzigen, nicht zurückgebogenen Saum und einen hervorragenden Griffel mit zwei nach aussen gebogenen rötlichen Narben. Die Scheibenblüten sind rosa, zwittrig und ebenfalls röhrig. Die Röhre ist zylindrisch, unten nicht verdickt, oben glockenförmig erweitert mit regelmässigem 5zipfeligem, zurückgeschlagenem Saume. Die fünf Staubblätter endigen in eine langgezogene Spitze ausserhalb der Kronenröhre und sind mit den nach innen sich öffnenden Beuteln eng verwachsen. Der Griffel überragt die Röhre und die Staubblätter und läuft in zwei ein wenig spreizende spitz-dreilappige Narben aus. Die Frucht ist ein sehr kleines, glattes, braunes, oben stumpfes, unten spitzes Nüsschen ohne Pappus oder Fruchtkrönchen. Der Same enthält kein Nährgewebe; der Embryo ist gerade und hat zwei blattähnliche fleischige Samenlappen.

Vorkommen. Durch ganz Europa an Hecken, Gebüschen, Flussufern sehr verbreitet; bisweilen auch als Küchengewürz kultiviert. Ferner im Orient, bis Japan, Sibirien, Nordamerika.

Blütezeit. Juni bis Oktober.

Name und Geschichte. Der Name wird entweder von der Göttin Artemis (Diana), der Beschützerin der Jungfrauen, hergeleitet, weil die Pflanze als die Menstruation beförderndes Mittel gebraucht wurde. Nach Plinius ist sie nach der Artemis Pythia benannt, welche die Kunst der Hebammen erfand. Andere führen den Namen auf den der Königin Artemisia, der Gattin des Königs Mausolos von Carien, zurück, welche durch den Gebrauch des Krautes von ihrer Krankheit geheilt worden sein soll. Demnach ist der Gebrauch des Beifuss als Volksheilmittel schon sehr alt. Auch der Volksaberglaube bemächtigte sich seiner; Beifuss stand als Zaubermittel in Ansehen. Der Johannisgürtel, den man zur Zeit der Sonnenwendfeuer in die Flammen warf und der alle Übel von den Leidenden mit hinwegnahm, war aus Beifuss geflochten. Am Johannistag sollten auch unter der tiefgehenden Wurzel jener Kräuter Kohlen zu finden sein, die sich mitunter in Gold verwandeln. (Wagner). Aus diesem Grunde heisst die Pflanze auch Johanniskraut. — Die abgestorbenen kohleartig aussehenden Wurzeln wurden früher in Hessen und am Rhein als Mittel gegen Epilepsie gebraucht und hiessen Narrensteine.

Officinell sind Wurzel und Kraut der Pflanze. *Radix Artemisiae* besteht aus den 2 mm dicken, langen, innen weissen, auf allen Seiten des senkrechten, walzenförmigen, holzigen, bis 25 mm dicken Wurzelstocks hervortretenden Nebenwurzeln, welche auf dem Querschnitt um den im Mittelpunkt befindlichen Holzkörper mit einem unterbrochenen Ringe braunroter Balsamgänge versehen sind. Die Droge schmeckt süsslich scharf und riecht aromatisch. Die Wurzeln sind im zeitigen Frühjahr und im Herbst zu sammeln und zu säubern, ohne sie zu waschen, dann schnell zu trocknen und nicht über ein Jahr gut aufzubewahren. Beim Pulvern soll der Holzkörper entfernt werden. — *Herba Artemisiae* besteht aus den Blättern und blühenden Stengelspitzen der Pflanze. Dieselben besitzen einen angenehm aromatischen Geruch und kaum bitteren Geschmack. (Deutsche Arzneimittel l. c.) Man unterschied früher eine weisse und eine rote Varietät als *Summitates Artemisiae albae et rubrae.*

Anatomie. Die Aussenrinde der Nebenwurzeln besteht aus mehreren Lagen dunkler Korkzellen. Die Zellen des Rindenparenchyms erscheinen auf dem Querschnitt etwas tangential gestreckt und enthalten Inulinklümpchen; ebenso die keiligen Markstrahlen. Letztere teilen das Holz in 3—5 grössere Komplexe, deren jeder sich aus mehreren kleinen Bündeln

zusammensetzt. In demselben bemerkt man regelmässig zerstreute Spiralgefässe und Cambiform. Das Cambium wird aus zartwandigen Zellen gebildet; im Phloem heben sich die aus starkverdickten gelben Zellen bestehenden, nach dem Xylem zu verschmälerten Bastbündel lebhaft ab. Das Phloëmparenchym erscheint auf dem Querschnitt beinahe rundlich und besitzt grosse Intercellularräume. Der Gefässbündelteil ist von dem Rindengewebe durch eine deutliche Endodermis getrennt; vor jedem Bastbündel befinden sich in der Mittelrinde etwa 3—4 rote langgestreckte schizogene Balsamschläuche. — Die Blätter untersuchte Hans Virchow. Er fand (l. c.), dass die Epidermis der Oberseite aus regelmässigen in Reihen angeordneten Parenchymzellen zusammengesetzt und spaltöffnungsfrei ist. Auf der Unterseite dagegen sind ihre Zellwände wellig gebogen und nur über den Nerven gradwandig. Das einreihige Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein; das Mesophyll ist reich entwickelt; und am umgekrümmten Rande des Blattes verläuft ein kräftiges Gefässbündel. Die Cuticula ist nur an den Rändern gefaltet, nicht auf der Blattfläche, deren Epidermiszellen stark verdickt sind. — In die Blattspitze tritt ein kräftiger Mittelnerv nebst zwei Seitennerven ein und verläuft pinselförmig. Die Sekundärnerven gehen fast rechtwinklig vom Mittelnerv ab und münden in die Seitennerven. An der Spitze tritt entweder ein Seitennerv unter einem Winkel von 45° aus, indem er ein grosses Dreieck abschneidet, oder zwei stärkere Seitennerven treten beinahe unter 90° aus dem Mittelnerv heraus und schneiden ein oberes kleineres und ein unteres grösseres Dreieck ab. An der Spitze befindet sich nur selten eine Wasserspalte. — (Bei *A. Absynthium* L. bemerkt man in der reichverzweigten Nervatur links ein kleines und rechts ein grösseres Dreieck, die durch stärkere Seitennerven gebildet sind.)

Anwendung. Das Kraut dient wegen seines aromatischen Geruchs als Gewürz. Hier und da benutzt man es als die Menstruation beförderndes Mittel, so wie als Antihystericum. — Eine Verwechselung dieses Krautes mit Absynth ist wegen dessen bitteren Geschmackes und starken unangenehmen Geruches, sowie der allseitig grauen Behaarung der Wermutpflanze nicht leicht zu erwarten. — Die Wurzel ist ein magenstärkendes und die Verdauung beförderndes Medikament; ausserdem hält man sie für wirksam gegen die Zahnkrämpfe der Kinder, gegen Epilepsie und Veitstanz, und lässt das Pulver in der zwischen den Anfällen liegenden Zeit einnehmen. Das Extrakt dient heute noch als Mittel gegen Epilepsie, Kolik, Durchfall, Erbrechen, Bleichsucht und stockende Menstruation (Hager). Aus der Wolle der Blätter, die beim Pulvern zurückbleibt, formte man in Europa und Japan die Moxen oder Brennkegel. In China verwendet man hierzu die *Artemisia mollis* Gay oder *A. chinensis* Burm.

Bestandteile. Ausser Harz, Schleim, Zucker, Inulin fand man in den Blättern und Wurzeln ätherisches Öl, welches nach Schimmel & Co. ein spezifisches Gewicht von 0,920 besitzt und in den Blättern zu 0,2 %, in den Wurzeln zu 0,1 % enthalten ist. Nach Bretz und Elieson ist es blassgrünlich gelb, butterartig, von durchdringendem Geruch, brennendem, hinterher kühlendem Geschmack und neutraler Reaktion (Husemann-Hilger l. c.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Heyne, II. t. 12. Nees v. Es., Pl. med., t. 234. Bluff und Fingerhut, II. 335. Henkel, Bot. 128. Kosteletzki, II. 703. Berg, Bot. 321. Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XXIX. 198 t. 3011. Thomé, Fl. v. D. IV. 321. Garcke, Fl. v. Deutschl. (17. Aufl.) 314 Fig. 1131. Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 1136. Karsten, Fl. v. D. II. 680. Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. p. 5. S. 282. Brotero, Fl. lusit. I. 355. Figueiredo, Fl. pharm. 448. Hoffmannsegg & Link., Fl. port. II. 268. Geisler & Möller, Realencyclop. I. 620 (Tschirch).

Anatomie. Henkel, Pharm. 38. Wiegand, Pharm. 73. Hans Virchow in Arch. Pharm. 234 (1896) 107.

Drogen. *Radix Artemisiae* Berg, Pharm. 37. Henkel, Pharm. 38. Wiegand, Pharm. 71. Meyer, Drogenkunde, I. 300. Karsten l. c. Dorvault L'Officine (XII. Aufl.) 263. Pharm. Gall. (1884) 37. Graec. (1868) 17. Nederl. Suppl. (1891) 165. Port. (1876) 56. Suec. (VII.) 169. Deutsche Arzneimittel No. 577. S. 219. *Herba Artemisiae* Gall. 37. Hisp. (VI) 19. Rom. (III.) 1 (als Verwechs. m. Hb. Absynth) Deutsche Arzneimittel No. 357. S. 141.

Präparate. *Extr. rad. Artemisiae.* Deutsche Arzneimittel No. 227. S. 90. Dieterich, Manuale (VI). 127. Hager, Praxis I. 497. — *Extr. fol. Artemisiae.* Ph. Gall. 443. *Tinct. rad. Artemisiae.* Hager, Praxis l. c. *Tisane* Gall. 609. *Alcohol Salviae vulnerar.* Hisp. 197. *Ol. aether.* Schimmel & Co., Berichte Oktbr. 1893. Anhang. — Husemann Hilger, Pflanzenstoffe III. 1525.

Tafelbeschreibung:

A Blühender Zweig. 1 Stengelblatt. 2 Blütenkörbchen. 3 Längsschnitt desselben. 4 Randblüte. 5 Scheibenblüte. 6 Dieselbe im Längsschnitt. 7 Staubblatt. 8 Pollen. 9 Achäne. 10 dieselbe im Längsschnitt. Nach der Natur gezeichnet.

Landolphia comorensis (Bojer) K. Schumann var. florida (Benth.) K. Schumann.

Blütenreiche, prächtige Landolphia. Kautschuk-Liane oder Kirindo der Comoren. Voa hine der West-Afrikaner.

Syn. *Landolphia florida* Bentham. *Vahea* Lam.

Familie: *Apocynaceae.* Unterfamilie: *Plumieroideae.* Sektion: *Arduineae.* Trib.: *Landolphiinae* K. Sch. Gattung: *Landolphia* Palis.-Beauv.

Beschreibung. Diese sehr lange, schlanke, milchende Liane ist eine Zierde des tropischen Afrikas. Ihr Stamm erlangt etwa 30 cm von der Wurzel entfernt schon einen Durchmesser von 20—25 cm. Derselbe kriecht, einer riesigen Boa constrictor nicht unähnlich, oft weite Strecken auf der Erde hin, bis er einen Baum findet, an dem er emporranken kann. Dann teilt er sich in mehrere schlanke Aste, die bis zum Gipfel des Baumes emporklimmen und von hier aus lange hängende, reich beblätterte Zweige herabsenden. Diese, mit dichten Büscheln grosser schneeweisser, herrlich nach Jasmin duftender Blüten geschmückt, gleichen prächtigen Guirlanden und Festons, mit denen der Baum sein überdies meist dichtes Laubdach noch besonders schmückt. Junge Zweige sind grün und gefleckt, ältere braun mit zahlreichen rundlichen hellgelben Lenticellen besetzt; alle zerbrechlich und mit porösem Mark erfüllt. In Entfernungen von 20—25 cm entstehen Knoten, an denen sich der Zweig bis zu 8 mm verdickt. Daselbst endet der Trieb und gabelt sich wickelig in einen stärkeren Blattzweig, und in einen kürzeren beblätterten Blütenzweig; meist findet sich auch in der Gabelung eine kleine einzelne Blütenrispe. — Die Blätter sind gestielt, gegenständig in gekreuzten Paaren, einfach, ungeteilt, ganzrandig, kahl. Der Stiel ist bis 10 mm lang, rinnig, die Blattfläche bis zu 14 cm lang und 6—7 cm breit, an der Spitze stumpf, am Grunde meist abgerundet, daher breitlanzettlich, eilanzettlich oder oval. Die Blattfläche ist oberseits dunkelgrün glänzend, die Unterseite heller; der Rand ist etwas wellig und mit einer sehr schmalen hellen Linie umzogen. Die Nerven sind beiderseits hervortretend, bedeutend heller als die Blattfläche, der Mittelnerv mit einem scharfen Kiele versehen. Von dem letzteren gehen unter Winkeln von 60—70° beiderseits 7—8 unregelmässig gestellte Seitennerven aus, die sich wiederum nach dem Rande zu gabeln und mit den vorhergehenden und nachfolgenden Nerven zusammenfliessen. Die stärkeren Adern bilden mit den Seitennerven wiederum Winkel von 60—70° und vereinigen sich mit den Adern des Nachbarnerven in einer sehr bemerkenswerten Zickzack linie, welche in der Mitte zwischen zwei Nerven, diesen ungefähr parallel gerichtet verläuft. — Die Blüten stehen in vielästigen Trugdolden, deren Fussstück etwa 2 cm lang ist. Solche etwa 30—40blütige Cymen stehen dann entweder in den Blattachseln, oder in den Achseln der Verzweigungen, oder an den Enden der Triebe, oder endlich sie sind wickelähnlich verzweigt, an einer scheinbar gemeinsamen, später verlängerten, beblätterten oder unbeblätterten Achse inseriert. Die Fussstücke dieser kleinen Trugdolden krümmen sich allmählich

rückwärts und bilden sich nach dem Abfallen der Früchte zu Krallenranken aus. Die Blüten sind 5zählig regelmässig unterständig; jede einzelne von einem oder mehreren sehr kleinen breiteiförmigen behaarten Deckblättchen gestützt. Der Kelch ist sehr klein, etwa 3 mm lang, trichterig, tief 5teilig mit eiförmigen, spitzigen, dachig sich deckenden behaarten drüsenlosen weissberandeten Zipfeln. Die Blumenkrone ist verwachsenblättrig, trichterig oder präsentiertellerförmig, schneeweiss, lieblich duftend; die Röhre ist so lang als die Zipfel, die ganze Blüte 40—60 mm lang: die zylindrische Röhre hat etwa 2 mm im Durchmesser; an der Ansatzstelle der Staubblätter ist sie etwas erweitert; die Zipfel sind links deckend, bis 30 mm lang und bis 7 mm breit, stumpf, ovallänglich. Aussen ist der obere Teil der Röhre und der untere Teil der Zipfel weichhaarig, innen ist sie frei von Schuppen. Die Staubblätter sind etwa in der Mitte der Röhre angeheftet; sie haben sehr kurze Filamente und lanzettlich spitze Beutel. Ein Discus fehlt. Der Fruchtknoten ist nahezu kuglig, weichhaarig, an der Spitze etwas eingedrückt, einfächrig und trägt an zwei weit in die Fruchtknotenhöhle hineinragenden Samenträgern zahlreiche anatrope Samenknospen mehrreihig befestigt. Der Griffel ist kurz und endigt in eine spindelförmige, an der Spitze undeutlich 2teilige Narbe. — Die essbare Frucht hat das Aussehen einer Orange; das Perikarp ist orangegelb und lederartig; die zahlreichen Samen von der Grösse einer Bohne sind von einem säuerlich süssen orangegelben Fruchtmus umgeben, welches aus Trichomen der Samenoberhaut gebildet wird. Die graubraunen Samen enthalten reichliches horniges Nährgewebe; der Embryo hat grosse blattartige Samenlappen und ein wenig entwickeltes Würzelchen und Knöspchen.

Vorkommen. Die Pflanze bewohnt das tropische Afrika. Man findet sie sowohl in Westafrika von Sierra Leone bis Angola, wo sie bis 800 m hoch steigt, als auch in Ostafrika und den Komoren, wo sie ebenfalls in Höhen bis und über 500 m vorkommt. Wahrscheinlich ist sie aber auch im Innern zu finden. Sie bewohnt feuchte felsige Schluchten, Orte, an denen irgend etwas anderes kaum wächst. — Ihrer grossen Länge wegen und weil sie grosser Bäume zur Stütze bedarf, ist ihre Kultur mit Schwierigkeiten verbunden; um so weniger, wo diese Bedingungen gegeben sind. Thomas Christy empfiehlt daher die Kultur aufs Wärmste. Denn die Pflanze nützt nicht nur durch ihren Milchsaft, sondern erfreut auch das Auge durch das dunkle saftige Grün ihrer lorbeerartigen Blätter und durch ihre prächtigen schneeweissen Blüten und erfüllt die Luft mit herrlichem Wohlgeruch. Deshalb empfiehlt Christy die Liane zur Bekleidung von Villen und Sommerwohnungen; auch kann man ihre Blüten zur Herstellung wohlriechender Essenzen benutzen.

Name. *Landolphia* ist die Pflanze von Palisot de Beauvois benannt zu Ehren Landolph's, des Schiffskapitäns und Kommandanten der französischen Expedition nach Oware und Benin 1804. (Pal. de Beauv. Flore d'Oware p. 55.)

Andere wichtige Arten der Gattung *Landolphia* sind folgende:

Landolphia Hendelottii A. DC. (*L. Traunii* Sadeb., Anjouan der Eingeborenen). Klettert mit blatt- und blütenlosen sehr langen Krallenranken. Blüten in endständigen Rispen. Blätter unterseits weichhaarig rostfarben. In Senegambien.

L. Kirkii Dyer ist eine milchsaftführende Liane in Ostafrika, Mozambique und Madagaskar, welche mit Hülfe reizbarer, mit Blüten besetzter Blütenstandsaxen rankt. Ihre Blätter sind länglich-lanzettlich, unterseits kahl, 10—12 cm lang, 3—4 cm breit, am Grunde abgerundet, oben spitz. Die Blütenstände sind corymböse, kreuzgegenständige, an Kurztrieben endständige Rispen; die Blüten sind 12—16 mm lang.

L. Petersiana (Klotzsch) Dyer. Klettert mit beblätterten Blütenstielen; Blätter unterseits kahl, Blütenstand knäuelig an den verlängerten reizbaren Spindeln. Ostafrika, eine Varietät in Westafrika.

L. Owariensis Pal. de Beauv. Ein nicht kletternder Strauch. Blätter grösser als 3 cm. Blütenstandaxe und Kelch sind goldig-filzig, die Blüten 12 mm lang oder länger. Sie

wächst in Oware (Westafrika) von 10° nördlich bis 10° südlich an der Küste, nach Kirk aber auch in grossen Beständen in Ostafrika an der Mündung des Zambesi; ferner zu Shupanga am Zambesi, etwa 100 Meilen aufwärts.

L. gummifera (Lam. & Poiret) K. Sch. *Vahea gummifera* Poir. *L. madagascariensis* Boyer. *Voa-canja* oder *Voa-here* der Eingeborenen. Nicht kletternde Bäume Madagaskars. Blätter lineal-oblong oder umgekehrt-eiförmig, häufig an der Spitze abgerundet, bis 8 cm lang und 4—5 cm breit, lederig, glänzend. Trugdolde endständig, mit kleinen Deckblättchen. Kelch sehr klein; Zipfel eiförmig, zugespitzt. Corolle etwa 3 cm lang, okergelb, aussen goldig-samtig. Zipfel halb so lang als die Röhre, länglich-stumpflich. Staubfäden in der Mitte der Röhre; Narben auf kleiner Scheibe, zweispitzig. Auf Madagaskar. (Z. T. nach Schumann in Engler & Prantl, l. c.)

Anatomie. Chimani hat in seiner Arbeit über die Milchsaftröhren auch diejenige der Landolphien untersucht. Er kam dabei zu folgendem Resultat bezüglich der Apocyneen im allgemeinen und der Gattungen *Landolphia* und *Hancornia* im besonderen:

1. Die Apocyneen haben ungegliederte Milchröhren.
2. Die Milchschläuche sind segmentiert; sie bilden kürzere oder längere Zellen, deren Enden genau aufeinander passen, manchmal an der Berührungsstelle eingeschnürt sind, aber sich niemals nebeneinander verschieben.
3. Landolphia und Hancorniaarten zeigen eine partielle Obliteration der Milchsaftschläuche. Die Markscheide zeigt hier grosse Lücken, um welche sich die Milchschläuche herumziehen. Beide Gattungen sind reich an Gerbstoffschläuchen.
4. Die Durchmesser der Milchsaftröhren betragen bei:

Landolphia	*florida*	12,5 : 40	μ = 3	mm	dicke	Zweige
„	*Heudelotii*	17,5—10	„ = 3	mm	„	„
„	*Kirkii*	5—10	„ = 3,5	mm	„	„
„	*madagascariensis*	7,5	„ = 3	mm	„	„
„	*owariensis*	25 : 37,5	„ = 3	mm	„	„
„	*Petersiana*	2,5—5—7	„ = 3	mm	„	„

Produkte. Die Arten der Gattung Landolphia haben sämtlich einen an Kautschuk reichen Milchsaft. Aus ihm gewinnt man den afrikanischen Kautschuk, und zwar je nach dem Vorkommen der einzelnen Arten, den Kautschuk von Madagaskar von *Landolphia gummifera* (Lam. & Poir) K. Sch., den ostafrikanischen von *L. Kirkii* Dyer, *L. Petersiana* (Klotzsch), Dyer, *L. comorensis* (Boj.) *var. florida* (Benth.) K. Sch.; den westafrikanischen von *L. comorensis var. florida* (Benth.) K. Sch., *L. owariensis* Pal. Beauv., *L. Petersiana* (Klotzsch) Dyer und *L. Heudelottii* A. DC.

Die Bereitung des Kautschuks ist in allen Gegenden Afrika's nahezu die gleiche. Alle Teile der Landolphien sind reich an Milchsaft. Beim Verwunden der Bäume fliesst er aus, aber in den meisten Fällen erhärtet er sehr schnell an der Luft und überzieht die verwundete Stelle mit einer undurchlässigen Haut, die das weitere Nachströmen des Saftes verhindert. — Am ostafrikanischen Festlande wird daher in einigen Fällen zwar die Milch aufgefangen und durch Zusatz von 3% Ammoniak flüssig erhalten und dann in der Hitze oder durch Zusatz von Salzwasser aus derselben der Kautschuk abgeschieden; in den meisten Gegenden aber benutzt man gerade das schnelle Erhärten der Lianenmilch. Nachdem die Liane angeschnitten ist, lässt der Sammler die ersten Mengen der austretenden Milch auf seine Arme fliessen und dort coagulieren. Die erhärteten Massen werden auf einen Stock gesteckt und darauf werden die halb erhärteten oder noch flüssigen Teile des Saftes unter Drehen des Stabes aufgewickelt. — Der erhärtete Saft wird dann in Formen gebracht, und zwar der durch Hitze coagulierte in „balls“ von der Grösse einer Orange (mpira nkuba der Eingeborenen) und der durch Er-

härten auf dem Stabe erhaltene, nachdem der Stock herausgezogen ist, in „sausages“ (Würsten, mpira chiloane, Spindeln), welche aus den aufgewickelten Thränen und Faden gebildet sind, oder endlich in kleine Kugeln (marbles, mpira ndogo) kleine Stücke (cakes) oder Stränge (lines). — Am Festlande sind es vor Allem die über 20 Meilen langen Strecken von Pangani bis Handai und Usambara an der Nordgrenze von Deutschostafrika (4—5° nrdl., 41° östl.) sowie von Liawa und dem Lindibusen bis zum Ravumaflusse an der Südgrenze von Deutschostafrika, wo grössere Mengen gewonnen werden; sodann finden sich am Unterlaufe des Zambesiflusses und zwar bis 100 und mehr Meilen ins Innere und endlich am Victoria Nyanza gute Bestände, wovon die letzteren indessen noch der Ausbeute harren. — Auf Madagaskar wird die Kautschukmilch durch siedendes Wasser oder Salzwasser zum Gerinnen gebracht, der geronnene Kautschuk in Blättern oder gestaltlosen Lumpen (lumps) an der Luft getrocknet. Die besten Produkte sind innen hellfleischfarben, aussen bräunlich, sehr elastisch, zähe, trocken und enthalten keine Wassertropfen; die schlechtesten Sorten dagegen sind auch innen braunschwarz, weniger elastisch und enthalten häufig Salzwasser oder stinkende Flüssigkeit.

In Westafrika erstreckt sich das Gebiet der Kautschuk-Gewinnung vom Senegal über Sierra Leone, Oware, Benin, Kamerun, Kongo bis nach Angola, wo der Kuanza-River in Loando die Grenze bildet. Die Lianen wurden früher, auch teilweise jetzt noch, barbarisch vernichtet und der Kautschuk nur zum geringsten Teil ausgenutzt. Wo jetzt die Gewinnung beaufsichtigt wird, werden die Lianen entweder verwundet oder ihre Schösslinge werden abgeschnitten, während man die Pflanze zu erhalten strebt. Der austretende Milchsaft wird von den Negern, wie in Ostafrika, mit den Fingern auf die Arme, Brust und Schultern gestrichen und wenn sich eine erhärtete Haut gebildet hat, diese abgezogen und geformt. Oft ist es dann nötig, den Kautschuk noch mit Wasser auszukochen, um ein in Wasser lösliches Gummi zu entfernen, welches den Kautschuk klebrig und weniger elastisch macht. In Kamerun wird häufig auch die Milch gesammelt, unter Zusatz von 3% Ammoniak flüssig erhalten und später durch Salzwasser oder Zitronensäure oder freiwillige Gährung coaguliert. — Christy hat vorgeschlagen, die jungen Schösslinge jährlich zu ernten, zwischen Walzen zu zerquetschen und den Brei mit Schwefelkohlenstoff auszuziehen, wobei das verunreinigende Gummi ungelöst bleibt. — In Westafrika unterscheidet man folgende Handelssorten: 1) Liberia in „Balls“, 2) Sierra Leone in „balls“, negroheads“ aus Schnitzeln (scrap), und in kleinen „cakes“, 3) Kamerun in „sausages“ (Würstchen) und „negroheads“ aus scrap, 4) Congo in formlosen Lappen („lumps“), 5) Gabun in Zungen („tongues“), 6) Angola (Loanda) in „thimbles“ (Fingerhüten), „nuts“ und „negroheads“. In allen Fällen sind die trocknen, zähen, elastischen Sorten die wertvolleren; die schmierigen, klebrigen, stinkenden, welche Salzwasser und Flüssigkeit einschliessen dagegen die minderwertigen.

In Hamburg waren 1889 die afrikanischen Kautschuksorten in ziemlicher Vollständigkeit von bekannten Hamburger Firmen dem Publikum zur Schau gestellt; im Haag war auf der Ausstellung für Heil- und Nutzpflanzen 1895 die Firma B. Hijmans Cz. im Haag mit einer schönen Kollektion ost- und westafrikanischer Kautschukmuster erschienen, unter denen u. a. auch roher Benguela und Benguela-nigers vertreten waren. Über Export, Bestandteile, Anwendung s. unter Kautschuk bei *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.

Geschichte. Wahrscheinlich ist auch in Afrika der Kautschuk bei den Eingeborenen schon sehr lange in Gebrauch. Man formte, wie auch in Amerika, Bälle, Fackeln, Bänder und Platten daraus. In den Handel brachte man, was man selbst nicht nötig hatte, scheute aber die Mühe, den Ertrag der Kautschukernten teils durch Anknüpfung von neuen Handelsbeziehungen, teils durch Verbesserung des Rohproduktes zu vergrössern. Auch hier wurden mit der grössten Schonungslosigkeit die Bestände verwüstet; die Lianen wurden einfach abgeschlagen, ihr Milchsaft nur zum geringsten Teile gewonnen und Niemand kümmerte sich mehr um die Erhaltung der beschädigten Pflanzen. In neuerer Zeit beginnt der Handel und

die Produktion in geregeltere Bahnen zu kommen. Die am Zambesi gewonnenen Mengen gehen zum geringsten Teil nach Westen, höchstens noch der zu Shupanga am Oberlaufe des Zambesi gewonnene Kautschuk; die grössten Quantitäten dieser Gegend und der Zambesimündungen werden von Quilimane aus versandt. Auch in Sansibar ist durch die Kautschukgewinnung ein ganz neuer Handelszweig entstanden, der z. B. im Jahre 1880 gegen 1000 Tons abwarf, die Tonne zu £ 140—150. — In Westafrika wurde die systematische Gewinnung des Kautschuks in Kamerun zuerst 1883 von den Schweden Knutson und Waldau eingeführt, während durch die Firmen C. Woermann und Jantzen & Thormaelen gegenwärtig viel für die Verbesserung des Produktes gethan wird. Englischerseits ist namentlich Th. Christy für die fabrikmässige Darstellung und Reinigung des Kautschuks thätig gewesen, sodass auch dort an Stelle der meist minderwertigen Sorten bald viel guter Kautschuk erhalten werden wird. Leider ist wenig Aussicht zur Kultur der Pflanzen vorhanden, ihrer Lianennatur wegen; sie brauchen hohe Bäume, an die sie sich anranken können; deshalb wären höchstens tropische Dschunglen für ihren Anbau geeignet.

Hancornia speciosa Gomez.

Mangaba- oder Manguba-Baum, Mangabiba, Mangaiba.

Familie: *Apocynea* R. Br. Unterfamilie: *Plumieroideae.* Sektion: *Arduineae.* Tribus: *Landolphiinae* K. Schumann. Gattung: *Hancornia* Gomez.

Beschreibung. Ein kleiner milchender Baum mit hängenden schlaffen Zweigen vom Aussehen einer Trauerweide mit kreuzgegenständigen, lederartigen, kahlen, länglichen, spitzen, enggenervten Blättern mit hellerer Unterseite. Die ziemlich grossen weissen Blüten stehen meist in dreiblütigen endständigen Trugdolden. Der Kelch ist klein, 5teilig mit eilänglichen, drüsenlosen, wenig deckenden Zipfeln. Die Blumenkrone ist tellerförmig, mit cylindrischer, oben allmählich erweiterter schuppenloser, von Haaren fast geschlossener Röhre und schmalen, linksdeckenden, herabhängenden Zipfeln. Die Staubblätter sind unter dem Schlunde angefügt, die Staubbeutel lanzettlich spitz, vom Connectiv überragt. Ein Discus fehlt; der Fruchtknoten ist oberständig, einfächrig, vielsamig, die Samenknospen einer wandständigen zweilappigen Samenleiste angeheftet. Der Griffel ist fadenförmig, mit zylindrischem, gefurchtem Narbenkopfe, unten kurz beringt, an der Spitze undeutlich zweilappig. Die essbare, angenehm süss-säuerlich schmeckende Frucht (Mangaba) ist beerenartig, kuglig, mit Fruchtmus angefüllt, in dem die Samen liegen. Letztere besitzen ein fleischiges Nährgewebe. (Nach Schumann.)

Vorkommen. Der Baum findet sich gemein auf dem südamerikanischen Plateau, in Brasilien von Pernambuco bis Rio de Janeiro, und steigt in den Gebirgen 1000—1600 Mtr. hoch. In der Heimat wird er als Obstbaum kultiviert und aus seinem Milchsaft wird sehr guter Kautschuk gewonnen, doch ist die Produktion des letzteren eine sehr geringe, und beeinträchtigt natürlich den Ertrag an Früchten, weshalb sie hinter den produzierten Mengen der anderen Kautschukarten sehr zurücksteht.

Anatomie. Chimani untersuchte auch die Milchröhren dieser Pflanzen und fand ihre Weite zu 17—22 μ: 50—55 μ in 3 mm dicken Zweigen. Näheres bei Landolphia.

Produkte. Der koagulierte Milchsaft dieses Baumes bildet den Pernambuco- oder Mangabeira-Kautschuk. Zur Gewinnung der Milch macht man 8 schiefe Schnitte bis in die Markschicht des Baumes und fängt den austretenden Milchsaft in Zinngefässen auf. Die Milch wird dann durch Alaunzusatz in 2—3 Minuten zum Coagulieren gebracht, dann der gewonnene

Kautschuk 8 Tage lang der Luft ausgesetzt. Dann formt man ihn in „Bisquits“ oder „Sheets“ (Blätter) und bringt ihn nach 30 Tagen in den Handel. Bei sorgfältiger Bereitung ist der erhaltene Kautschuk sehr gut; bei nachlässiger Behandlung aber ist er wegen seines Salzgehaltes feucht und von geringem Kaufwert.

Litteratur. Beschreibung und Abbildungen. *Landolphia.* A. DC., Prodrom. VIII. 320. Bentham & Hooker, Genera Plant. II. 692. 7. K. Schumann in Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. (2) 128. Syst. Bot. 474. Oliver & Hooker, Icones t. 1228. Botan. Mag. t. 6963. Kew. Rep. 1880. 38. Walp. Ann. III. 29. Karsten, Flora von Deutschl. II. 616. Luerssen, Med.-ph. Bot. 1061. *Vahea.* Kosteletzki, Med. Pharm. Flora III. 1065. Henkel, Botan. 153. Klotzsch, Pl. tinn. t. 13. Blume, Mus. bot. Lugd.-bat. I. 150. Baillon, Tr. de Bot. med.-pharm. 1275. Hist. des Pl. X. 175. *Landolphia ovariensis.* Palisot de Beauvois, Flore d'Oware t. 34. S. 55. *L. Kirkii.* Engler & Prantl, Pfl.-Fam. IV. (2) 128, Fig. 50 A. C. E. *L. comorensis var. florida* K. Sch. Engler & Prantl, l. c. IV (2) 128, Fig. 50 B. und 129, Fig. 51. Christy, New.-Commerc. Pl. I p. 8. de Wèwre, les Cautchoucs africains. Bruxelles, Hayez Ann. Soc. Sc. de Bruxelles tome XIX, part. II. 1895. *L. gummifera* (*Lam. & Poir*) K. Sch. Lam. t. 169. Baillon, Histoire des Pl. X. Fig. III. 112. De Wèwre, l. c.

Hancornia speciosa Gomez. Gomez Obs. bot. med. pl. bras. in Act. Acad. olyss. 1821. 51. — A. DC., Prodrom. VIII. 325. Bentham & Hooker, Genera Plant. II 693 n. 9. J. Müller Arg. in Martius flora bras. VI. 23. t. 8. Kosteletzki, l. c. III. 1070. Henkel, Bot. 153. Karsten, l. c. II. 616. K. Schumann in Engler & Prantl, l. c. IV. (2) 132, Fig. 49 H.-L.

Anatomie. Chimani, Bot. Zentralblatt 1895. Arch. Pharm. 233 (1895) S. 258. — Inaug. Diss. 1895. 43 und f. — Hancornia 45.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig. 1 Knospe; 2 aufgeschnittene Blumenkronenröhre; 3 Staubblatt von der Bauchseite; 4 dasselbe von rechts gesehen; 6 Kelch und Stengel; 7 Fruchtknoten im Längsschnitt; 8 derselbe im Querschnitt; 9 Frucht im Längsschnitt; die Samen a zeigen den Keimling im Längsschnitt, die Samen b den Keimling im Querschnitt; 10 Samen mit der Haarbekleidung; 11 Samen ohne Haarbekleidung vom Rücken aus gesehen; 12 Samen ohne Haarbekleidung von der Seite. A. 1 2 9—12 in natürlicher Grösse; 3—8 vergrössert; 3—12 nach Engler & Prantl, Pflanzenfamilien IV. 2. 129, Fig. 51; A, 1, 2 Original des kgl. Botanischen Museums zu Berlin, von Böhm am Ugalla-Fluss (Ostafr.) und von Holst bei Usambara gesammelt.

Landolphia Watsoniana Hort. Bot. Kew.

Watson's Landolphia, Watson's Kautschukliane.

Familie. *Apocynaceae* R. Br. Unterfamilie: *Plumieroideae,* Sect. *Arduineae.* Tribus *Landolphiinae* K. Schum. Gattung: *Landolphia* Pal. Beauv.

Beschreibung. Eine milchsaftführende Liane von ausserordentlicher Länge. Die dünnen, zähen Zweige sind knotig und mit kurzen, zurückgekrümmten Stacheln dicht besetzt. Die Internodien sind meist 5 cm lang und etwa federkieldick. An den Knoten entstehen durch dichasiale Verzweigung je ein blühender Kurztrieb mit wenigen Blattpaaren, je ein Langtrieb, welcher den Zweig fortsetzt, und eine blatt- und blütenlose Ranke, welche am oberen Teile mit kurzen, hakenförmig gekrümmten, durch kleine Blattrudimente gestützte und aus den Knoten der Ranke entspringenden Krallen versehen ist. Diese Ranken sind sehr stark modifizierte Blütenstände; ihretwegen gehört die Pflanze zu den sogenannten Krallenkriechern; sie bilden, an andern Pflanzen sich festklammernd, im Walde ein undurchdringliches Dickicht. — Die Blätter sind kreuzgegenständig, lederartig, einfach, ungeteilt, ganzrandig, kurz gestielt, breit lanzettlich, beiderseits zugespitzt, oberseits dunkelgrün, unten heller, beiderseits kahl, mit 8—9 Paaren Seitennerven, die unter einem Winkel von 60° von der Mittelrippe ausgehen und sich am Rande des Blattes hakenförmig krümmen. Die in der Blattsubstanz verborgenen Adern sind wenig erkennbar. Das Blatt ist etwa 6 cm lang und 3 cm breit; sein Blattstiel ist 0,5 cm lang, etwas rinnig. Die Blütenrispen sind endständig, gestielt, locker, kürzer als die Blätter. Der Hauptstiel der ganzen Trugdolde ist kahl, 0,5—1 cm lang, meist mit mehreren kreuzgegenständigen, innen rauhhaarigen Deckblättern besetzt. Jedes Blütchen ist durch ein innen haariges Deckblättchen gestützt. Blütenstielchen kahl, 0,3 cm lang, so lang als der Kelch. Kelch bleibend, 3 mm lang, trichterig, aussen kahl, innen zottig behaart, fünfzipfelig, dachziegelförmig, innere Zipfel kürzer und zarter; Lappen eiförmig, zugespitzt. Krone verwachsen blätterig, gelblichweiss, aussen sammetartig, anfangs trichterig, dann präsentiertellerförmig mit zylindrischer, 1 cm langer Röhre, über dem Grund und unter den Lappen verengert, an den Ansatzstellen der Staubblätter etwas erweitert. Zipfel samtig, schmal lineallanzettlich, in der Knospe sich links deckend, 7 mm lang, also etwas kürzer als die Röhre. — Schlund der Röhre über dem Staubblätterkreis mit langen zottigen Haaren bekleidet. Staubblätter 5, über der Mitte der Röhre zwischen den Zipfeln der Corolle eingefügt, mit lanzettlichen zugespitzten nach innen sich öffnenden Beuteln und sehr kurzen Fäden. Ein Diskus fehlt. Fruchtknoten oberständig, kugelig, zehnriefig, kahl, einfächrig, mit 2 in die Höhlung weit hineinragenden randständigen Placenten und zahlreichen anatropen Samenknospen. — Griffel lang, kürzer als die Röhre. Narbe einfach zylindrisch, stumpf, einer kleinen Scheibe aufsitzend. Beere schwarz kugelig, mit ledrigem Epikarp, mit 5 starken und 5 schwachen Riefen, 0,7—1 cm im Durchmesser, einfächrig, vielsamig, vom bleibenden Kelche gestützt. Samen etwa 10, gelbbraun, ohne hornartiges Nährgewebe, von einer sauren, aus den Haargebilden der äusseren Samenhaut entstandenen Pulpa umgeben.

Heimat. Die Pflanze wächst in Deutsch-Ostafrika, Dar-es-Salaam und auf der Küste von Zanzibar. Von dort ist sie in die Royal Gardens nach Kew, nach Ceylon und nach Java verpflanzt worden.

Name. Die Initialen H. B. K. bedeuten nicht Humboldt, Bonpland, Kunth, sondern Hortus Botanicus Kewensis. Dort wurde die Pflanze einstweilen dem *Genus Landolphia* Pal. Beauv. zugeteilt. Mir scheint, dass sie zur Gattung *Carpodinus* RBr. gehört. *Watsoniana* heisst

die Pflanze zu Ehren H. C. Watson's, der sich um die topographische Verbreitung der englischen Flora verdient gemacht hat.

Geschichte. Nach gütigen Mitteilungen des Herrn W. T. Thiselton-Dyer, Direktor der Royal Gardens in Kew, wurde die Pflanze vor etwa 15 Jahren in Kew aus Samen gezogen; zur Blüte ist aber die Liane dort bis heute noch nicht gekommen. In Ceylon scheint sie sich besser entwickelt zu haben. Sie kam 1885 durch Dr. Romburgh von Ceylon aus in den botanischen Garten zu Buitenzorg. Acht daselbst angepflanzte Stecklinge wuchsen rasch an, rankten an *Eucalyptus alba*-Bäumen empor und erreichten bald eine beträchtliche Länge; 1892 waren die Stengel noch so dünn, dass man an ein Anzapfen der Bäume nicht denken konnte; 1894 scheint man indessen, wahrscheinlich aus abgeschnittenen Zweigen, probeweise Kautschuk dargestellt und denselben für sehr gut befunden zu haben. (Vergl. Exemplar der Pflanze im Herbar. Schiffner.) In der letzten Zeit ist die Liane wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen, da man hofft, sie ebenfalls zur Kautschukgewinnung verwenden zu können, was durch geeignete Kultur und sorgsame Bearbeitung ihres Milchsaftes zweifellos gelingen wird. Da die Pflanze selbst uns in schönem Material vorlag und in den deutschen Kolonien wild wächst, so glaubten wir durch eine naturgetreue Abbildung derselben der Sache einen Dienst zu erweisen. Dabei hat sich ergeben, dass die Pflanze nicht dem Genus *Landolphia,* sondern dem Genus *Carpodinus* R. Br. zugeschrieben werden muss, denn 1. die Staubblätter stehen über der Mitte der Röhre; 2. die Samen haben kein Nährgewebe; 3. die Blumenkronenzipfel sind schmal linealisch; 4. die Beere ist klein, zehnriefig, wahrscheinlich nicht aufspringend. Sie würde demnach richtiger als *Carpodinus Watsonianus* zu bezeichnen sein.

Anatomisches. *Landolphia Watsoniana* ist bisher nur von Chimani untersucht worden. Er fand das ganze Gewebe mit Stärke erfüllt. Die langen Milchsaftschläuche laufen in der Rinde einander parallel und sind von Krystallkammerfasern begleitet, welche oft schön ausgebildete Oxalatkrystalle enthalten. Im Marke verlaufen sie dagegen in Form eines wirren Netzwerkes, dessen Fäden nur auf kurzen Strecken beobachtet werden können. Auch in den Markstrahlen findet sich Milchsaft. Die Weite der Röhren betrug 15—20 μ.

Litteratur. Beschreibung: *Landolphia* s. Tafel *Landolphia comorensis var. florida* K. Sch. — *Carpodinus* R. Brown. s. K. Schumann in Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. 2. p. 131. — Baillon, Hist. d. Pl. X. 178. — A. DC. Prodr. VIII. 329. — Bentham & Hooker, Genera II. 693 n. 8. — Bericht des bot. Gartens zu Buitenzorg, Festschrift 1892. 439. — de Wèwre, les Caoutchoucs africains, Bruxelles, Hayez. — Annal. Soc. Sc. de Bruxelles t. XIX. part 2. 1895.

Anatomie: Chimani, Untersuchungen über Milchröhren der Guttapercha- und Kautschukpflanzen. Diss. 1895. 44. — Bot. Zentralbl. 1895. Arch. d. Pharm. 233. (1895) p. 258.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig; B fruchttragender Zweig nat. Gr.; C Blütenrispe $^2/_1$ vergrössert; 1 Corolle $^2/_1$ vergrössert; 2 dieselbe von innen $^2/_1$ vergrössert; 3 Griffel und Ovar $^3/_1$ vergrössert; 4 Frucht $^2/_1$ vergrössert; 5 dieselbe im Querschnitt $^2/_1$ vergrössert; 6 dieselbe im Längsschnitt $^3/_1$ vergrössert; 7 Samen stark vergrössert. — Nach dem Original einer Pflanze aus dem Culturtuin in Tijkeumeuk auf Java. (Herbarium V. Schiffner.)

Willoughbya firma Blume.

Rangoon-Kautschukliane, Tandu-Tandu (malayisch), Manungan in Borneo, Getah gitan gedang auf Sumatra.

Syn. *Willughbeia scandens* Willd. *Tabernaemontana macrocarpa* Korth. Herb. (non Blume aut Jacq.

Familie: *Apocynaceae* RBr. Unterfamilie: *Plumieroideae.* Section: *Arduineae.* Tribus: *Landolphiinae* K. Schum. Gattung: *Willoughbya* Rxb. (*Willughbeia* Bl. *Ancylocladus* Wallich).

Beschreibung. Eine weithin kletternde, milchende Liane mit braunen, undeutlich vierkantigen, längsstreifigen, warzigen Zweigen. Die blütentragenden Sprosse endigen in eine bisweilen verkümmerte Terminalknospe, die von zwei seitlichen Blättern gestützt wird. Deshalb endigen diese Zweige oft plötzlich. Die nicht blühenden Zweige dagegen laufen in eine lange Krallenranke aus, an der in ziemlich weiter Entfernung die krallenförmigen Seitenäste entspringen. Die Blätter sind gegenständig in dekussierten Paaren, gestielt, einfach, ungeteilt, ganzrandig, nach der Spitze der blühenden Zweige an Grösse zunehmend, nach der Spitze der blühenden Triebe aber allmählig kleiner werdend. Grosse Blätter werden bis 15 cm lang und 7 cm breit und breitlanzettlich, stumpf und laufen plötzlich in eine etwa 1 cm lange Träufelspitze aus. Sie sitzen auf einem 1—1,5 cm langen Stiel, der mit kurzer Scheide den Stengel umfasst. Oberseits sind die Blätter dunkelgrün, unterseits heller, bisweilen wohl auch rotbraun (Blume l. c.), beiderseits schwach glänzend, kahl, fest, härtlich und am Rande etwas wellig. Die Mittelrippe ist oberseits rinnenförmig, unten hervortretend. Auf beiden Seiten derselben befinden sich 14—16 abwechselnd gestellte Seitennerven, die unter Winkeln von 65—70° von der Mittelrippe abgehen und sich in 2 Aeste gabelnd, mit den vorhergehenden und den folgenden Seitennerven sich vereinigen. Die in der Blattsubstanz fast verborgenen Adern sind undeutlich und durchziehen bogig-netzförmig das Blatt. Die Blüten stehen in kurzgestielten Trugdolden scheinwirtelig in den Blattachseln mit adossiertem Vorblatt und kleinen Deckblättern an den Insertionspunkten der Blüten. Die letzteren sind sehr kurz gestielt. Der Kelch ist trichterförmig-glockig mit tief fünfteiligen, breit eiförmigen, zugespitzten, aussen und innen unbehaarten, nur am Rande gefranzten, zurückgebogenen,

2 mm langen Zipfeln, die sich dachig decken. Die Corolle ist trichterig, später präsentiertellerförmig, gelblichweiss, die Röhre rosa; die Röhre ist 1 cm lang, schuppenlos, am Schlunde und an der Basis etwas enger, an der Ansatzstelle der Staubblätter etwas erweitert. — Die Staubblätter sitzen etwa 2,5 mm über dem Grunde; über denselben ist das Innere der Röhre mit weisslichen Haaren besetzt. Die Antheren selbst sind pfeilförmig, zugespitzt und sehr kurzgestielt, ohne Anhängsel am Grunde und nicht dem Griffel anhängend. Kronenzipfel 5, links deckend, je 7,5 mm lang, lanzettlich, stumpf. Der Griffel ist fadenförmig, kurz; die Narbe ist kegelförmig, zweispaltig, auf einer bauchigen Verdickung des Griffels sitzend. Der Fruchtknoten ist sehr klein, kegelig, einfächrig, mit 2 wandständigen Plarenten und zahlreichen, mehrreihigen Samen. Der Discus fehlt. Die Frucht ist eine matt mennigfarbene, verkehrteiförmige, streifige, hartrindige, vielsamige, mit Pulpa angefüllte, berindete Beere, etwa 6 cm lang und 5 cm dick; die Samen sind von der Grösse einer Bohne, liegen zerstreut in dem Fruchtmus und sind von einer weichhaarigen Samenschale umgeben. Der Keimling hat breite fleischige, planconvexe Samenlappen; ein Nährgewebe fehlt. —

Formen: *Var. β. oblongifolia*: Die Blätter sind nur etwa 10 cm lang und 4 cm breit; ihr Stiel misst höchstens 6 mm; die Spitze ist stumpf, zugespitzt, die Basis in den Blattstiel verschmälert, die Konsistenz ist lederig, aber weniger hart als bei der vorigen.

Vorkommen: Die Pflanze bewohnt die Bergwälder Java's; auf Sumatra findet man sie besonders in den Westdistrikten bei Solok, und Sedjundjung; im Javanischen Kulturgebiete ist sie angebaut.

Andere Arten: In Nordwest-Borneo finden sich nach den Berichten Mr. Treacher's (Journ. of the Straits Branch of the Roy. Soc. Jul. 1879. (55) noch folgende *Willoughbya*- und *Leuconotis*-Arten, deren Milchsaft zur Kautschukbereitung Verwendung findet:

1) *Leuconotis eugenifolius Bl.*, mal.: Manungan bujok.

2) *Willoughbya Treacheri*, mal.: Serapit larat.

3) *Willoughbya Barbidgei*, mal.: Manungan pulau, eigentliche Manunganliane.

4) *Willoughbya edulis* Rxb., mal. Manungan manga, mit dunkler und mit heller Rinde. Von diesen werden die als *Manungan* bezeichneten Lianen zur Darstellung guter Kautschuksorten, des Gutta lechat (elastisches Gummi) und Gutta susu (Milch-Gummi) verwendet, während das aus dem Milchsaft des Serapit gewonnene Harz nur zur Vermehrung bezw. Verschlechterung des vorigen benutzt wird.

Willoughbya edulis Rxb. wächst in Hinterindien (Assam, Burma) und Nord-Borneo wild und wird in Vorderindien, Ceylon und Madagaskar kultivirt. Die Stämme der Pflanze werden 15—30 m lang und haben gegen 20 cm im Durchmesser; ihre Blätter sind oblong, dunkelgrün glänzend, dünn und engnervig, die Rinde grau- oder rotbraun, die Blüten stehen in achselständigen dichtgedrängten Büscheln und die Frucht hat die Gestalt und Farbe einer Orange, deren bohnengrosse Samen je in einem aprikosenfarbenem Fruchtteil eingeschlossen sind. Die Früchte haben einen kostbaren Geschmack und sind als Obst sehr hoch geschätzt. DiePflanze lässt sich leicht durch Samen oder Stecklinge vermehren und wächst sehr schnell. Man kultiviert sie in mehreren Spielarten, denn auch für sie besteht die Gefahr der Ausrottung

durch den Vandalismus, mit dem die Kautschukgewinnung an den wildwachsenden Lianen betrieben wird. (Rxb. pl. Corom. t. 280.)

Willoughbya javanica Bl. wird auf Java zur Kautschukbereitung verwendet. Die Blätter der Liane sind länglich lanzettlich, stumpf oder zugespitzt, am Grunde spitz, lederartig, kahl, zartnervig, 6—10 mm lang. Die Blüten stehen in dreiteiligen reichblütigen Trugdolden, die länger sind als ihr Hauptfussstück; die Kelchzipfel sind kahl, rundlich und am Rande gefranzt. Die Liane wächst in den Bergwäldern Java's und am Kibatarrah-Sund. Miquel, Fl. v. Ned.-Ind. II. 390 Blume, Bijdr. p. 1024. Mus. bot. Lugd-Batav. I. p. 153. DC. Prodr. VIII. 321.

Anatomie. Chimani (l. cit.) fand die Milchröhren der *Willoughbya javanica* Bl. ebenfalls segmentiert; sie verlaufen in der Mittelrinde des Internodiums, weniger in der Innenrinde und zeigen häufig eigentümlich verdickte Astrosklereiden. Die kurzen Milchschläuche sind in ihrem Verlaufe von ungleicher Weite des Lumens. (20—55 M.) In den Knoten dagegen sind sie schmaler und gleichförmiger. Sie bestehen überall aus kurzen Gliedern mit oft wagerechten Querwänden. Der Inhalt ist grobkörnig und bräunlich gefärbt. Ich selbst (V.) untersuchte die Milchgefässe der *Willoughbya firma* Bl. In der Mittelrinde zeigen dieselben ebenfalls eine dichte Astrosklereiden-Hülle. Im Mark finden sie sich nur vereinzelt, aber auch von stark verdickten Zellen umgeben. Verästelungen sind in den untersuchten Internodien nicht wahrzunehmen. Die segmentierten Schläuche stossen mit horizontalen Enden und knochenförmig ausgestülpten Wänden aufeinander. Ihre Weite beträgt 15—30 μ, ihr Querschnitt ist nicht selten elliptisch. Der Milchsaftfaden in den Röhren ist häufig unterbrochen. Auch die Markstrahlzellen enthielten bisweilen Milchsaft. Zur Prüfung diente eigenes Herbarmaterial in 3 mm dicken Stücken. Vergl. übrigens „Anatomie" bei *Landolphia comorensis var. florida* (Benth.) K. Schumann.

Produkte. Die *Willoughbya*-Arten liefern den Rangoon-Kautschuk. Zu diesem Zwecke werden von den Malayen die Stämme in etwa 1 m lange Stücke zerschnitten und diese mit dem einen Ende ins Feuer gelegt. Durch die teilweise Erhitzung wird der Ausfluss des Milchsaftes befördert und die austretende Flüssigkeit in Krügen oder Näpfen aufgefangen. Zur Schonung der Pflanzen werden neuerdings die Stämme in Entfernungen von 25—30 cm mit tiefen Einschnitten versehen und der ausfliessende Saft in Gefässen aus Palmblättern oder in Kokosschalen gesammelt. Der Milchsaft wird durch Nipasalz, d. i. die Asche der Blätter von *Nipa fruticans* (Palmae) zersetzt, der abgeschiedene Kautschuk in „balls" oder „knuckles" (unregelmässige Lappen) geformt und an der Luft getrocknet. Frisch ist dieser Kautschuk weiss oder fleischfarben; an der Luft dunkelt er rasch und schliesst eine grosse Menge Salzlauge ein, sodass er beim Trocknen bis zu 20% an Gewicht verliert und beim Liegen feucht wird und sich weich und schwammig anfühlt. — Befreit man ihn aber durch Kochen mit Wasser von diesem Salzgehalt und trocknet es in Form dünner Blätter, so ist der Kautschuk von sehr guter Beschaffenheit. Gleiches wird wahrscheinlich auch der Fall sein, wenn der Milchsaft in dünner Schicht (auf Tellern etc.) an der Luft eingetrocknet wird, wie dies bei *Urostigma elastica* Miq. geschieht. Schlechter Saft giebt sich dabei durch langsames bezw. unvollkommenes Eintrocknen zu erkennen. Übrigens s. Kautschuk unter *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.

Litteratur. Beschreibung: Blume, Museum bot. Lugduno-Batavum I., 154. — Miquel, Flora v. Nederl. Indie II. 390. — Miquel, III. Sumatra. 227. 551. — A. De Candolle, Prodrom. VIII. 321. — Bentham & Hooker, Gen. II. 691. n. 3. — Wallich, Pl. As. Rar. III. 45. — Hooker fil., Flor. Brit. Ind. III. 629. Walp. Ann. III. 29. V. Schiffner, Trop. Cultur- und Heilpfl. Exsicc. No. 19.

Anatomie: Chimani, Über Bau und Anordnung der Milchröhren etc. Inaug.-Diss. Cassel 1895. S. 45. Bot. Zentralbl. 1895. Arch. Pharm. 233 (1895) 258.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig; B nichtblühender Zweig mit Krallenranke; 1 Knospe; 2 aufgebrochene 5zipfelige Blüte; 3 aufgebrochene 4zipfelige Blüte; 4 Blütenröhre geöffnet; 5 Fruchtknoten, Tangentialschnitt, eine Samenleiste zeigend; 6 Fruchtknoten Querschnitt. A B 1—3 natürliche Grösse; 4—6 vergrössert, sämmtliche Originalzeichnungen nach einer Pflanze aus dem Kulturgarten zu Tijkeumeuk bei Buitenzorg auf Java. (Collection Schiffner, Herbar Vogtherr.)

Urceola elastica Roxburgh.

Malayische Krugblume, Borneo-Kautschukliane. Djentawan (malayisch).

Syn. *Chavannetia elastica* DC. *Tabernaemontana elastica* Sprengel.

Familie: *Apocynaceae* R. Brown. Unterfamilie: *Echitoideae.* Section: *Echitideae* K. Sch. Gattung: *Urceola* Rxb.

Beschreibung. Ein kletternder, milchender Strauch von bedeutender Länge, in Gebüschen wachsend und die Spitzen der höchsten Bäume erklimmend. Sein Stamm wird bis armdick, und ist mit dicker, rauher, unebener, dunkler Rinde bedeckt. Die jungen Zweige sind dicht mit braunen, einzelligen gekrümmten Haaren besetzt. Die Blätter sind gestielt, gegenständig, einfach, ungeteilt, ganzrandig, oval, 8—9 cm lang und 4—5 cm breit, mit langer stumpfer Spitze und umgebogenem Rande versehen, unterseits bräunlich, mit zerstreuten, einzelligen Haaren dicht besetzt, oberseits mit Ausnahme der Nerven kahl und nur in der Jugend braunhaarig, später grün, etwas glänzend; der Blattstiel ist nicht über 1 cm lang. Die Mittel- und Seitenrippen treten auf der Unterseite kräftig hervor, auf der Oberseite sind sie durch eingesenkte scharfe Linien kenntlich. Auf jeder Seite der Mittelrippe bemerkt man 10—12 wechsel- oder gegenständige Rippen, die im Winkel von etwa 60° von der Mittelrippe ausgehen und am Rande bogenförmig miteinander anastomosieren. Adern zahlreich, verzweigt, meist senkrecht zu den Seitennerven. Blütenstände endständig oder am Ende der Zweige blattwinkelständig, langgestielt, dicht trugdoldig-rispig. Der Tragstiel der untersten Rispen etwa 6 cm lang, der der höher stehenden kürzer. Die Rispenäste zweiter und dritter Ordnung sind nur 2 cm und weniger lang. Die Blüten sind sehr klein, fast sitzend, in reichen Inflorescenzen dicht gedrängt und von kleinen lanzettlichen 4 mm langen Deckblättchen gestützt. Der ganze Blütenstand ist mit zerstreuten borstlichen Haaren dicht bedeckt. Der Kelch ist sehr klein, etwa 2 mm lang, tief fünfteilig, mit lanzettlichen, ausgebreiteten, zurückgeschlagenen, in der Knospe dachigen, drüsenlosen Zipfeln, von denen die zwei nach innen gekehrten beträchtlich kleiner sind als die drei nach aussen gewandten. Die Blumenkrone ist gelbgrün, aussen weichhaarig, krugförmig mit eiförmigen spitzen aufrechten oder eingebogenen, in der Knospe sich undeutlich rechts deckenden Zipfeln von $^1/_5$ der Länge der Röhre; letztere nach unten erweitert, schuppenlos, 2 mm lang, kürzer als die längeren Kelchzipfel. Staubblätter fünf, dem Grunde der Corolle angefügt, mit unten verbreitertem, nach innen behaarten Filament, länglichen, stumpfen, nach innen mit Löchern aufspringenden Beuteln, die sich über dem Narbenkopf zusammenneigen und am Grunde in zwei lange spreizende pollenfreie Anhängsel auslaufen. Diskus perigyn von der Form eines hohen, am Rande steifhaarigen Ringes, ungeteilt und so hoch als der Fruchtknoten. Die zwei Fruchtknoten sind oberständig, apocarp, einblättrig, so lang als der Diskus mit zahlreichen, an der Bauchnaht jeder Frucht mehrreihig angehefteten Samenknospen, beide in einen gemeinsamen kurzen Griffel mit doppelt kegelförmigem, ringfreiem Narbenkopf. Die Frucht besteht aus zwei, am Grunde zusammenhängenden, senkrecht zum Stiel gerichteten, mehr als 20 cm langen, 1 cm dicken, hornförmig gebogenen, nach der Spitze zu verschmälerten, beinahe schwarzen Balgkapseln, welche an der nach aussen zu liegenden Bauchnaht aufspringen, wobei sich die wandständige Placenta als hartes Stäbchen von der Kapselwandung ablöst. Die Samen sind lineallänglich, überall mit braunen Haaren bedeckt und mit einem langen, büschligen, sitzenden und hinfälligen, weissen Haarschopfe gekrönt. Das vorhandene Nährgewebe ist sehr spärlich entwickelt. —

Formen. Die Pflanze scheint in verschiedenen Varietäten vorzukommen. Frühere Berichte schilderten die Frucht als kuglige, seitlich zusammengedrückte, runzlige, lederartige, zweiklappige Steinfrucht (Miq. II. l. c., Kosteletzki, Berg.) Miquel berichtet ferner über drei Formen des *Djentawan,* die auf der Insel Riauw als Menungan, Serapit und Potabo unterschieden werden. Sie gäben alle guten Kautschuk und ihre Früchte seien sehr geschätzt; besonders gälte dies vom Serapit (vergl. *Willoughbya*). Es bleibt dahingestellt, ob hierunter vielleicht *U. esculenta* Benth. u. a. zu verstehen sind.

Vorkommen. Die Pflanze findet sich auf Malakka, Borneo, auf Riauw, auf Sumatra bei Benkulen, in Nordwest-Sumatra, Pulu-Pinang; in Indien wird sie in grosser Menge und

mit Erfolg kultiviert. In Burma wird sie durch die obengenannte *Urceola esculenta* Benth. ersetzt, die denselben Zwecken dient, ausserdem aber noch essbare Früchte liefert.

Name und Geschichte. *Urceola* kommt von *urceolus*, kleiner Krug, Kännchen, von der Form der Corolle abgeleitet. — Nach Erzählungen soll die Pflanze von einem Trupp Soldaten als Kautschuk gebend entdeckt worden sein, welche, um durch ein Dickicht zu dringen, die Äste der Urceola mit den Säbeln durchhieben. Die Klingen der letzteren waren dann nach dem Trocknen mit Kautschuk überzogen. Nach Miquel soll Roxburgh die Pflanze bei Pulu-Pinang entdeckt haben, nachdem er durch Proben derselben, die ihm Howson von Fort Marlborough aus zusandte, auf dieselbe aufmerksam geworden war.

Produkte. Aus der Milch der *Urceola elastica* Rxb. und *esculenta* Benth. wird der Borneo-Kautschuk gewonnen. In Borneo werden die Schösslinge des Strauches im Alter von drei Jahren abgeschnitten und in meterlange Stücke zerlegt, welche an einem Ende erhitzt werden, um das Ausfliessen des Saftes zu beschleunigen. Derselbe wird dann durch Kochen mit See- oder Salzwasser zum Coagulieren gebracht. Der so erhaltene Kautschuk ist von grauweisser Farbe, und schliesst, namentlich wenn er nicht in dünnen Blättern der Luft ausgesetzt wird, häufig noch Wasser und Salz ein. — Die abgeschnittenen Stämme treiben bald wieder neue Schösslinge, die nach drei Jahren neue Kautschukmengen liefern. — In Burma wird die *Urceola esculenta* Benth. kultiviert; 400 Acres enthalten bei 10 m Zwischenraum 19,200 Bäume, von denen jeder jährlich über 1,5 kg. Kautschuk liefert. Die Milch soll vollständiger coagulieren als die der *Urostigma elastica* Miq. Zur Gewinnung macht man hier und in Indien Einschnitte in Form eines V auf einer Seite des Stammes und zwar in drei senkrechten nebeneinander gestellten Reihen, die man durch senkrechte Schnitte miteinander verbindet. Der ausfliessende Saft wird in Beuteln aus den Blättern der *Butea frondosa* (*Papilionaceae*) gesammelt, ausgebreitet und an der Luft getrocknet. Man wählt zum Anzapfen die Regenzeit (Ende April) weil die Arbeiter dann am besten verfügbar sind und der Saft zu dieser Zeit auch reichlicher fliesst und nicht so überaus schnell eintrocknet. — Gut bereitet ist auch dieser Kautschuk von guter Beschaffenheit. Der beste Borneo-Kautschuk kommt nach Tschirch (l. c.) von den östlichen Häfen (Passir, Cotie, Bulungan, Banjer massin, Brunci), eine mittlere Qualität von Sumatra (Klang und Perak), die geringste von Pantienak und Sarawak; als Stapelplatz für alle Sorten gilt Singapore.

Anatomie. Bei den an a. O. erwähnten Untersuchungen über Milchschläuche fand Chimani, dass die Milchsaftröhren der *Urceola elastica* Rxb. denen der übrigen Apocynaceen (s. *Landolphia*) ähnlich sind. Obliterationen finden auch hier statt und zwar durch Auswachsen zweier Steinzellen. In einem 4 mm dicken Zweige betrug die Weite der Röhren 12,5—15 μ.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: Roxburgh, Asiat. Research. V. p. 167 c. icone. Flora indica 542. — Sprengel, Syst. I. 639. (Tabernaemontana.) — Wallich, Cat. n. 1647. — Wight, Illustr. II. t. 473. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora III. 1065. — Berg, Bot. 262. Charakteristik d. Pfl.-Gatt. t. 30. n. 241. — Endl., Gen. n. 3395. — A. DC. Prodrom. VIII. 358. 444. (Chavannesia). — Miquel, Flora van Nederlandsch Indie II. 416. Sumatra 42, 82, 229. — Bentham & Hooker, Gen. II. 716 n. 71. — Hooker fil., Flora of Brit. Ind. III, 675 n. 1. — Baillon, Histoire des Plantes X. 207. Bull Soc. Linn. 772. — K. Schumann in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien IV. (2) 163. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1060. — Karsten, Flora v. Deutschland II, 613.

Droge: Payen, techn. Chem. I. 168. — Wiesner, Rohstoffe 154, 160, 162. — Henkel, Pharmacogn. 409. — Wiegand, Pharm. 384. — Flückiger, Grundriss der Pharm. 151. 221. — Tschirch, Indische Nutz- und Heilpflanzen. 201. Weiteres s. u. *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.

Anatomie: Chimani, Über Bau und Ordnung der Milchröhren in Guttapercha- und Kautschuk liefernden Pflanzen; Inaug.-Diss. Cassel 1895. S. 45. Arch. d. Pharm. 233. 258 und Botan. Zentralblatt 1895.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig natürlicher Grösse. 1 Blüte von der Seite: 2 Blüte im Längsschnitt; 3 Korolle von aussen; 4 aufgeschnittene Korolle mit den Staubblättern; 5 Staubblatt von innen; 6 desgleichen von aussen gesehen; 7 Discus und Griffel; 8 Querschnitt der Frucht und des Discus; 9 Frucht, etwas verkleinert ($^2/_3$) 10 Samen natürlicher Grösse. 1—8 vergrössert. Originalzeichnungen nach Exemplaren von C. A. Maingay (No. 1639) auf Malacca gesammelt, aus dem Kgl. botanischen Museum in Berlin.

Papaver Rhoeas L.

Klatschrose, Klatschmohn, Kornrose, roter oder wilder Mohn. Engl.: Red Poppy, Corn-Poppy. Franz.: Coquelicot, Pavot rouge, Ponceau. Griech.: Ῥοιάς. Span.: Amapola. Holl.: Klaprozen, Kornrozen. Port.: Papoila vermelha. Rum.: Paparóne, Mas de câmp. Ital.: Rosolaccio. Schwed.: Vilde Kornros, Valmode. Dän.: Klapperose.

Syn. *Papaver erraticum* (Plin.) J. Bauh.

Familie: *Papaveraceae* Juss. Unterfamilie: *Eupapaveraceae.* Gattung: *Papaver* L.

Beschreibung. Die einjährige milchende Pflanze hat eine weissliche dünne, wenig ästige Pfahlwurzel, aus der vereinzelte gekrümmte Nebenwurzeln und Wurzelfasern entspringen. Auf dem Wurzelkopf entspringen einzelne, selten mehrere, ziemlich steif aufrechte, 30—80 cm hohe, selten einfache, öfters schon vom Grunde aus ästige stielrunde Stengel, welche dicht mit rechtwinkelig abstehenden, am Grunde verdickten langen borstigen Haaren bekleidet sind. Die Blätter sind mattgrün, wechselständig, nicht stengelumfassend, einfach und geteilt; Nebenblätter fehlen. Die grundständigen Blätter sind gestielt, länglich oder länglich-lanzettlich, mit einfachen, spitzen, gezahnten Fiederlappen, oder auch doppelt fiederspaltig, wenn die Pflanze auf magerem Boden steht und die Blattsubstanz sich nicht sehr üppig entwickelt. — Die stengelständigen sind sitzend, zunächst dreiteilig, mit grösserem Mittelzipfel; jeder Zipfel wiederum ist einfach fiederspaltig; die Lappen sind an allen Blättern länglich eiförmig, spitz, in ein Spitzchen auslaufend und am Rande bisweilen noch gesägt. — Die Blätter sind, ebenso wie der übrige grüne Teil der Pflanze, auf allen Seiten rauhhaarig. Steht sie aber auf sehr feuchtem Boden, so nimmt die Behaarung mehr und mehr ab, sodass die Blätter schliesslich ganz kahl sind und nur auf den Nerven einzelne lange, kräftige Haare sitzen. Die Blüten stehen einzeln in den Blattachseln; ihr Durchmesser beträgt 8—10 cm, ist aber auch bisweilen geringer. Der Blattstiel ist je nach der Üppigkeit der Pflanze 10—25 cm lang, stielrund, meist etwas wellig gebogen, ebenfalls mit langen, wagerecht abstehenden Haaren besetzt, welche oben unter der Blüte und besonders unter der Knospe oft dicht gedrängt stehen. Die Blütenknospen haben eine Grösse von $1^1/_2$—2 cm, sind oval und ebenfalls mit steifen Haaren mehr oder weniger dicht besetzt. Sie sind hängend, dann vor dem Aufblühen nur noch nickend, während Blüte und Frucht aufrecht stehen. Die Knospe zeigt einen zweiblätterigen, aus ovalen, stark vertieften, an der Spitze ausgerandeten, links deckenden Blättern gebildeten Kelch, welcher beim Hervorbrechen der Blumenkrone sofort abfällt. Die vier, einander zu je zwei gegenüberstehenden Blumenblätter liegen zerknittert in der Knospe; nach vollständiger Entwicklung erscheinen die beiden inneren kleiner, als die beiden äusseren, alle aber rundlich-querelliptisch, muschelförmig, scharlachrot und fettglänzend, am Grunde nicht genagelt, wohl aber daselbst mit einem verkehrt eiförmigen, bisweilen weiss berandeten, schwarzen Fleck versehen, der indessen auch fehlen kann. Die Blumenblätter sind gewöhnlich 3—5 cm breit und 5—6 cm lang und fallen sehr leicht ab, ebenso die zahlreichen, in mehreren Quirlen inserierten Staubblätter. Letztere besitzen dunkelviolette pfriemliche, nicht verbreiterte Filamente, und rundliche violettschwarze Antheren mit gelben Pollen. Kelch, Krone und Staubblätter sind auf einem nahezu zylindrischen Blütenboden inseriert. Der Fruchtknoten ist sehr kurz gestielt, umgekehrt eiförmig, kahl, mit sitzender, 9—10strahliger, schildförmig konvexer Narbe. Die Narbenstrahlen laufen am Rande der Narbe in rundliche Lappen aus, die sich bald rechts, bald links, gegenseitig mit den Rändern decken. Den Narbenstrahlen entsprechend verlaufen an

der äusseren Fruchtknotenwand 9—10 eingesenkte Riefen und im Innern des Ovars ebenso viele senkrechte, die Mitte desselben beinahe erreichende Scheidewände, an deren beiden Seiten die zahlreichen anatropen Samenknospen mehrreihig angeheftet sind. Die Frucht ist eine 7—15-, meist aber 9—10-karpellige, einfächrige, urnenförmige, am Grunde abgerundete Kapsel mit weit ins Innere ragenden scheidewandähnlichen Samenträgern. Unter Abflachung der Narbe heben sich die Ränder derselben und öffnen dadurch zwischen den Samenleisten eine Reihe randständiger Löcher, durch welche die Samen ausgestreut werden. — Die Samen sind nierenförmig, sehr klein, 1 mm lang, $^1/_2$ mm breit, schwarz violett, mit erhabenen welligen Quer- und Längsleisten bedeckt, sodass die Samenschale in zahlreiche, nahezu quadratische Felder zerlegt wird. — Der Embryo ist allseitig von Nährgewebe umgeben, aufrecht, mit spitzen Würzelchen und breiteren Kotyledonen.

Formen. Die Gestalt der einzelnen Teile der Pflanze ist ausserordentlich veränderlich je nach der Beschaffenheit des Standortes; dies gilt sowohl von der Teilung und Behaarung der Laubblätter, als auch von der Form und Grösse der Blumenblätter. Bisweilen ändert sich das Rot der Blüte in rosa, violett oder weiss; oder die roten Blumenblätter erhalten weisse, oder die weissen Blumenblätter rote Ränder. Öfter auftretende Varietäten sind:

var β. strigosum Koch. (*Papaver strigosum* Boenninghausen). Haare dem Blütenstiele angedrückt.

var γ. trilobum Wallr. (als Art) mit elliptischen, uneingeschnittenen oder dreilappigen Blättern, ganzrandigen Lappen, kleiner hochroter Blumenkrone, verkehrt eiförmiger kleiner Kapsel und achtstrahliger Narbe.

Blütezeit. Juni bis August, auch später.

Vorkommen. Die Pflanze stammt aus dem Orient, wo sie sich u. a. am Euphrat und in Palästina findet; nach De Candolle hat sie ihre Heimat in Sizilien, Griechenland, Dalmatien, vielleicht auch im südlichen Kaukasus; verbreitet ist sie indessen im südlichen und mittleren Europa, in England, Schottland und Irland, sowie im südlichen Schweden; ferner auf Madeira, den Azoren und Cap Verdischen Inseln, im nördlichen Afrika und in Abyssinien, wo sie bis 3000 m hoch steigt. Dagegen fehlt sie in Nordamerika und soll auch (nach Flückiger und Hanbury) in Indien nicht vorkommen. (s. u.)

Name und Geschichte. Die Griechen kannten die Pflanze als *Μήκον ῥοιᾶς* oder *Μήκων ἀγρία*. Den Namen *ῥοιᾶς* leitet Dioscorides von *ῥέω*, fliessen ab; ebenso sagt X. Landerer in der Pharm. Graeca, Anhang: Ethymologien: Rhoeas komme von *ῥέειν*, oder *ῥοὴ καταπίπτειν*, im Fliessen, oder „rasch" niederfallen. Flückiger glaubt, dass der Name auf *ῥόσεος* rosenrot, bezw. rot zurückzuführen sei, während Riemer, Griech. D. Wörterbuch Weimar 1820. II. *Ῥοιᾶς* ableitet von *ῥυὰς*, das Abfallende. Es scheint diese Ableitung die einfachste zu sein. Ausser bei den Griechen diente die Pflanze auch den Römern als Arzneimittel. Plinius beschrieb sie als *Papaver erraticum*, der Verirrte, Wilde, welchen Namen später C. Bauhin in seinen Pinax aufnahm. Im deutschen Arzneischatz erscheint sie im 15. Jahrhundert; heute benutzt man sie hauptsächlich ihrer Farbe und des Schleimgehaltes wegen; sie findet sich aber noch fast in allen europäischen Pharmacopöen.

Verwandte Arten: Papaver dubium L. Der vorigen sehr ähnlich; wie diese überall steifhaarig. Die Blüten sind aber kleiner, ihr Durchmesser 5—7 cm; die Kapsel ist keulenförmig, die Narbe meist achtstrahlig, ohne sich deckende Lappen; Haare unter der Blüte anliegend, Blüte hellrot. Blütenblätter 2,5—3,5 cm breit und etwa 5 cm lang.

Papaver Argemone L. Lappen der doppelt fiederteiligen Blätter entfernt. Blumenblätter dreimal so lang als breit; Staubfaden über der Mitte verbreitert; Kapsel keulig, mit aufwärts gerichteten gekrümmten Haaren bedeckt. Narbe meist vierstrahlig.

Papaver hybridum L. dem vorigen ähnlich, aber in allen Teilen grösser; Staubfäden über der Mitte verbreitert. Kapsel eiförmig, mit aufwärts gerichteten gekrümmten Haaren dicht bedeckt. Narbe meist sechsstrahlig.

Officinell sind die Blumenblätter von *Papaver Rhoeas* als **Petala Rhoeados, Flores Papaveris Rhoeados.** Die bei trocknem Wetter gesammelten Blätter fühlen sich, solange sie frisch sind, feucht und fettig an und haben dann einen schwachen, aber eigentümlichen, an Opium erinnernden Geruch. Trocknet man sie, so verlieren sie 89—90 % an Gewicht, ihre Konsistenz erinnert dann an zartes Seidenpapier, ihre Farbe ist in schmutzig-rot-violett über-

gegangen, der Geruch ist verschwunden. An Wasser und Alkohol geben sie den roten Farbstoff ab, nicht an Äther; Säuren färben den Auszug lebhaft rot. Der Geschmack der frischen Blätter wie des wässerigen Auszugs ist schleimig und etwas bitterlich. Milchsaft ist in den Blumenblättern nicht enthalten.

Verwechslungen. Als solche können die nur 2,5—3,5 cm breiten Blätter von *Papaver dubium* L. und die viel schmälereren Blätter von *Papaver Argemone* L. angesehen werden. Da beide indessen so ziemlich dieselbe Wirkung haben, als die von *Papaver Rhoeas* L., so ist eine geringe Beimischung derselben nicht zu beanstanden.

Anatomie. Nach Tschirch bestehen die Blütenblätter von *P. Rhoeas* aus gestreckten Zellen mit wellenförmigen Wänden (Schwammparenchym), welches derbe Gefässbündel, die nach dem Rande zu sich verlaufen, durchziehen.

Bestandteile. In den getrockneten Blumenblättern fand Riffart 12% Fett, 40% Farbstoff, 20% Gummi, 28% Zellfaser und Asche. — Letztere analysierte Warden: Er fand 3,86 Eisenoxyd, 1,23 Alumininoxyd, 5,61 Magnesia, 10,72 Kalk, 41,76 Kali, 12,28 Chlorkalium, 1,21 Chlornatrium, 3,85 Schwefelsäure, 5,61 Phosporsäure, 13,86 Kieselsäure. — Der Farbstoff wurde 1846 von L. Meyer analysiert. Er isolierte zwei Säuren: Rhoeadinsäure, welche sich in Wasser tiefrot löst, und Klatschrosensäure, die Wasser nur rosa färbt. Der Farbstoff wird durch Alaun und Bleizucker gefällt, durch Eisenchlorid und Kalilauge schwarzbraun gefärbt. Selmi u. A. wollten in den Blättern Morphin gefunden haben, was insbesondere Hesse bestritt und auf das in der ganzen Pflanze enthaltene Rhoeadin zurückführte. **Rhoeadin** $C^{21}H^{21}NO^6$ entdeckte Hesse 1865 in dem Milchsaft der Pflanze und wies nach, dass es sich in allen Teilen derselben vorfinde. Im Opium ist es nicht enthalten. Zur Darstellung wird der wässrige Auszug der Pflanze mit Soda übersättigt und mit Aether ausgeschüttelt; das durch Abdampfen erhaltene Alkaloid wird an saures Natriumtartrat gebunden und aus der Lösung durch Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird mit Wasser und Alkohol gewaschen, in Essigsäure gelöst und die Lösung in weingeistiges Ammoniak gegossen. Es bilden sich weisse, prismatische Krystalle, in Wasser, Alkohol, Aether, Benzin, Chloroform, Ammoniak und Alkalien fast unlöslich, geschmacklos und nicht giftig. Sie schmelzen bei 232° und sublimieren im Kohlensäurestrom. Mit verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure färben sich auch sehr verdünnte Lösungen rot; Alkalien heben diese Färbung auf. Conc. Schwefelsäure färbt die Krystalle olivengrün; Salpetersäure gelb. Rhoeadin giebt sehr unbeständige Salze und ist selbst sehr veränderlich. Seine Lösungen werden leicht rot, namentlich beim Erwärmen mit verdünnten Säuren, wodurch das Rhoeadin in das isomere Rhoeagenin übergeht. Letzteres wird aus seinen Lösungen durch NH^3 gefällt und kann aus Alkohol umkrystallisiert werden. Es bildet schon bei 223° schmelzende Blättchen, welche mit Säuren gut krystallisierende Salze liefern.

Anwendung. In der Heilkunde dienen die Flores Rhoeados ihres Schleimgehaltes wegen als einhüllendes, linderndes Mittel und sind als solches Bestandteil von Brusttheemischungen. Klatschrosensaft, namentlich solcher aus frischen Blumenblättern, soll für kleine Kinder beruhigend wirken. Die jungen Blätter werden in manchen Gegenden als Gemüse gegessen. — Als Schmuck dient die Pflanze den Feldern und Gärten; in letzteren wird sie in zahlreichen Varietäten kultiviert. Auch in früherer Zeit hat man die Blume schon geliebt. Flückiger erzählt, dass man sie auf Pompejanischen Wandmalereien finde, sowie, dass Schweinfurt die Blumenblätter in altägyptischen Gräbern des oberen Nilgebietes gefunden habe, deren Alter auf 3000 Jahre zu schätzen sind. Vielleicht haben sie den alten Aegyptern als Sinnbild der Vergänglichkeit gegolten.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Kosteletzki, Med. Pharm. Flora V. 1609. — Henkel, Botanik 14. — Berg, Botanik 416. Charakt. d. Pflanzengatt. LXXXV. 610. — Heyne, Arzneigewächse VI. 38. — Nees v. Es., Plantae med. T. 406. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XIII. 157 T. 1298. — Thomé, Flora von Deutschland II. 129. — Müller, Medizinalflora 326. — Schumann, Systematik 357. — Luerssen, Med. Pharm. Botanik II. 606. — Karsten, Flora von Deutschland II. 189 fig. 438, 9—13. — Garcke, Flora XVII. Aufl. 26. Fig. 90. — Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. VII. 634. — Engler & Prantl, Pflanzenfamilien. — De Candolle, Prodrom. I. — Bentham & Hooker, Gen. I. 49. — Bentley & Trimen, Medical pl. I. 19. — Baillon, Hist. des Plantes III. 105. — Brotero, Flor. lusit., II. 253. — J. de Figueiredo, Flor. pharm. 286. — Martius, Mat. med. bras. I. 10. — Schmidt, Flora d. Cap. Verd. Inseln. 262.

Anatomie. Tschirch, Ang. Anat. I. 246. Fig. 258.

Droge. Henkel, Pharm. 297. — Berg, Pharm. 284. — Wiegand, Pharm. 251. — Hager, Praxis II. 628. III. 895. — Dorvault, L'Officine XII. 413. — Meyer, Drogenkunde II. 350. — Flückiger, Grundriss 77. — Flückiger, Handbuch d. Pharm. 781. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 39. — Geisler & Möller, Realencyclop. VIII. 568. — Pharm. Austr. VII. No. 205, S. 90. Belgic. II. 130. 349. Brit. 1885. 347. Gall. 1884. 49. Graec. 1868. 118. Helv. III. 129. Hisp. VI. 14. Nederl. III. 151. Port. 1876. 306. Rom. III. 69. Deutsche Arzneimittel 1891 No. 311. S. 126.

Präparate. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe 778. 780. — Beckurts in Realencyclop. VIII. 568. — Leo Meyer, Arch. Pharm. 1846 (96) 318. — O. Hesse, Arch. 1890 (228) 7. *Sirup. Rhoeados:* Belg. 274. Brit. 401. Gall. 548. Graec. 309. Nederl. 189. Deutsche Arzneimittel No. 644. S. 240. Dietrich, Man. VI. 482. *Tisane:* Gall. 612. *Infusum:* Hisp. 393. — *Species pectorales:* Austr. No. 470 S. 178. Gall. 407. Graec. 290. Nederl. 200. Portug. (*Spec. florum*) 162. Rom. 407. *Spec. ad gargarismam:* Graec. 289. *Dec. pectorale:* Nederl. Suppl. 72. *Dec. emolliens:* Nederl. Suppl. 71. *Dec. hordei compositum:* Hisp. 276. *Syr. Ipecac. comp.:* Belg. 271. Gall. 556.

Tafelbeschreibung:

A unterer Teil der Pflanze. B blühender Zweig. 1 Staubblatt vergrössert; 2 unreife Kapsel vergrössert; 3 dieselbe im Querschnitt vergrössert; 4 reife Kapsel natürlicher Grösse; 5 Samen sehr stark vergrössert; 6 derselbe im Längsschnitt. Alles nach der Natur.

Sinapis alba L.

Weisser, gelber, englischer Senf, Gartensenf. Engl.: White mustard. Franz.: Moutarde blanche, Moutarde anglaise. Ital.: Mostarda bianca. Holl.: Witte Mosterd oder Witte Mostaard. Span.: Mostaza blanca. Port.: Mostrada branca. Griech.: *Σίναπι τὸ λευκὸν.*

Syn. *Brassica alba* (L.) Hooker fil. & Thompson. *Rhamphospermum album* Andrzejowsky.

Familie: *Cruciferae* Jussieu. Unterfamilie: *Orthoploceae* DC. Section: *Brassiceae.* Gattung: *Sinapis* (Tournef.) Koch.

Beschreibung. Die einjährige Pflanze hat eine dünne spindelige, weissliche Pfahlwurzel mit wenigen dünnen Nebenwurzeln und einzelnen Wurzelfasern. Der Stengel ist krautig, aufrecht, 30—60 cm hoch oder höher, stielrund, aber tief gerillt, unten gewöhnlich etwas steifhaarig, mit abwärts gerichteten Haaren besetzt, oben kahl oder nur mit sehr vereinzelten zerstreuten Haaren besetzt. Die Blätter sind wechselständig, gestielt, nicht von Nebenblättern begleitet, einfach, leierförmig-fiederschnittig, im Umfange eiförmig, bis zu 17 cm lang und 11 cm breit, und mit einem 3—5 cm langen Stiele versehen. Das ganze Blatt ist meist in sieben, seltener neun Zipfel geteilt; die untersten sind klein, viel schmäler als die späteren, lanzettlich stumpf und nicht selten rückwärts gerichtet. Die mittleren sind die längsten, die obersten die breitesten. Alle sind länglich- oder breit-lanzettlich, die obersten drei am Grunde mit einander verbunden (zusammenfliessend), die unteren mehr oder weniger von einander entfernt, doch so, dass am oberen Rande der Zipfel die Blattsubstanz nach den höheren Blattzipfeln hinstrebt. Je näher die Blätter dem Blütenstande stehen, desto mehr nehmen die Zipfel ab, teils an Zahl, teils an Breite, sowie an Buchtungen am Rande. Die Zipfel der unteren Blätter sind nämlich am Rande beiderseitig mit ungefähr drei groben, stumpfen Zähnen versehen, welche wiederum mehrere kleine Zähne tragen. Die Behaarung der Blätter ist, wie gewöhnlich, sehr von dem Standort der Pflanze abhängig. Meist ist die etwas dunklere Oberseite kahl und nur mit sehr vereinzelten längeren Haaren bedeckt, wogegen die Unterseite, besonders an den Nerven, meist dichter behaart ist. Der Blütenstand ist, soweit er im Aufblühen begriffen ist, doldentraubenartig; bald indessen streckt sich die Axe, sodass die abblühenden Blüten und jungen Früchte sich bald in grösserer Entfernung von dieser Doldentraube befinden und die ganze Inflorescenz die Gestalt einer langen lockeren Traube annimmt. Während an dieser unten bereits die Früchte reifen, findet man oben an der Doldentraube immer noch ganz junge Blütenknospen, die dann allerdings durch die Trockenheit des Spätsommers, sowie durch die allmählich eintretende niedere Temperatur nicht mehr zur Entfaltung kommen. Die Traubenaxe ist mehr oder weniger kantig, kahl oder behaart; die kantigen Blütenstiele sind aufrecht, die Fruchtstiele aber horizontal abstehend, jene bis zu 5 mm, letztere 10—15 mm lang. Die Blüte ist regelmässig, die Blütenhüllen und die Staubblätter sind unterständig. Die vier klappigen Kelchblätter stehen kreuzweise in zwei Kreisen, von denen der äussere in der Medianebene des Blütenstiels, der innere senkrecht darauf steht. In der voll entwickelten Blüte streben diese Blätter horizontal nach aussen und sind linealisch-rinnenförmig und etwas länger als der Nagel der Blumenblätter. Die vier letzteren stehen in einem Kreise in der Diagonale, also zwischen den Kelchblättchen. Sie

sind genagelt; die Platte ist ausgebreitet, verkehrt-eiförmig, ungestreift, goldgelb, der Nagel aufrecht, etwas rinnig, blassgelb, etwas kürzer als die Kelchblätter. Staubblätter sechs, in zwei Kreisen: der äussere Kreis, senkrecht zur Medianebene der Blüte, enthält zwei kürzere Staubblätter; der innere Kreis, in der Medianebene, enthält zweimal zwei längere Staubblätter, welche durch Verdoppelung aus zweien entstanden sind. Die Staubfäden sind pfriemlich, weiss, von der Länge des Nagels, weshalb die Staubbeutel kaum aus der Blüte hervorschauen. Die Staubbeutel sind länglich weisslich, nach innen aufspringend und mit dem Rücken an den Faden angeheftet, zweikammerig. Blütenstaub gelb, länglich, warzig. Zwischen dem Grunde der Staubfäden und dem Stengel befinden sich vier grüne Honigdrüsen, von denen zwei abgerundete mit zwei ausgerandeten abwechseln. Der oberständige, dicht mit aufrecht stehenden Haaren besetzte Fruchtknoten ist stielrund und so lang als die Staubfäden; der Griffel ist kahl und kurz, die Narbenscheiben förmig verwachsen. Die beiden Fruchtblätter stehen senkrecht zur Medianebene. Die Frucht ist eine langgeschnäbelte Schote, die sich von dem fast horizontalen Fruchtstiel nach aufwärts richtet und in einen säbelförmigen Schnabel endigt. Die Schote selbst ist 12—16 cm lang, der Schnabel dagegen 15—20 mm. Die Breite der Schote pflegt 6 mm nicht zu überschreiten. Die reife Schote ist strohgelb, stielrund, durch drei stärkere und zwei schwächere Riefen gekennzeichnet, und überall mit einzelligen, rauhen, unten verbreiterten, weissen, an der Spitze grünlichen Haaren bedeckt. Beim Reifen der Samen erscheint die Schote knotig und enthält 3—6 einreihig gestellte Samen, während der zusammengedrückte, riefige Schnabel samenfrei ist. Die Samen haben etwa 2 mm im Durchmesser, sind strohgelb, seltener bräunlich, beinahe kuglig, aussen fein punktiert, an dem schwach gekennzeichneten Rande mit dem Nabel versehen. Der Same enthält kein Nährgewebe; die beiden blattähnlichen Kotyledonen sind in der Mitte der Länge nach gefaltet; das umgebogene Würzelchen liegt in der Falte des inneren Keimblattes. Der dicke fleischige Keimling füllt die Samenschale vollständig aus. Die Kotyledonen sind breit, verkehrt-herzförmig, gestielt.

Vorkommen. Einheimisch in Südeuropa und Westasien; in ganz Europa, im gemässigten Asien, in Nordamerika, auf Madeira wird die Pflanze angebaut und hat sich durch Ausstreuen des Samens in den Produktionsgegenden überall bald heimisch gemacht. So kann sie, obgleich sie Kulturpflanze ist, in allen Teilen des gemässigten Europa als vollständig eingebürgert betrachtet werden.

Blütezeit. Mai und Juni, aber bis in den Herbst fortblühend.

Officinell sind die Samen der Pflanze als **Semen Sinapis albae** oder **Semen Erucae.** Es sind fast kugelige, kaum zusammengedrückte gelbe, oder gelbbräunliche Samen mit seitlichem Nabel und fein punktierter, nicht netzgrubiger Samenschale. — Ihr Pulver ist gelb, ihr Geschmack ist rettigartig scharf; mit Wasser angerührt giebt das Pulver keinen Geruch nach Senföl. Wird das Pulver mit Wasser gekocht, so wird der Auszug nach dem Erkalten durch Jodlösung nicht gebläut. — Als Verwechselung des Samens werden die Samen der *Eruca sativa* Lamarck (Garcke XVII. 51, Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XV. 191. Taf. 1504) genannt. Diese Pflanze wird in Süddeutschland an Stelle des Senfs angebaut und ist nach Norddeutschland verschleppt. Milchweisse violett geaderte Kronenblätter unterscheiden sie am leichtesten von *Sinapis alba*; ihre Samen sind überdies kleiner, glatt und seitlich zusammengedrückt. — Das Pulver kann durch Mehl verfälscht sein, und wird dann durch Jodlösung gebläut.

Anatomie. Nach Untersuchungen von Tschirch und Oesterle zeigen nur die Integumente der Samenknospe einen reichen Gehalt an Stärke, welcher im Samen nicht mehr vorhanden ist. Die Schalen des reifen Samens haben aussen zunächst eine von Schleim erfüllte Epidermis; dann folgt ein mit collenchymatischen Verdickungen versehenes, weitmaschiges, im trocknen Samen nicht eingetrocknetes Gewebe mit kleinen dreieckigen Intercellularen und auf dieses eine Sklerenchymschicht, deren Zellen radialgestreckt, nach aussen aber nicht verdickt sind. Die Seitenwände aber sind bis zu $^2/_3$ Höhe stark verdickt, doch fehlt ihnen ein eigentümlicher Verdickungswulst, der sich etwas über der Mitte der ähnlichen Zellen der *Brassica nigra* Koch vorfindet. Unter dem Sklerenchym fehlt hier die Pigmentschicht, die

bei *Brassica,* und wahrscheinlich auch bei den übrigen braunsamigen Cruciferen die Farbe der Samen bedingt. Die innere Samenschale beginnt vielmehr mit mehreren Reihen flacher farbloser Zellen, auf welche dann die an Aleuronkörnern reiche Ölschicht und endlich eine aus sehr flachen Zellen gebildete Nährschicht folgt, die mächtiger und kräftiger entwickelt ist, als beim schwarzen Senf. Während diese Eigenschaften der Samenschale genügen, um auch kleine Mengen derselben zu erkennen, gilt nicht das Gleiche vom Samenkorn, dem Embryo. Die Übereinstimmung der Gewebe ist hier eine sehr grosse, sodass nur auf chemischem Wege eine Unterscheidung gefunden werden kann. Kalilauge färbt denselben gelb und beim Erwärmen orangegelb, während der Embryo des schwarzen Senfes beim Erwärmen hellgelb bleibt.

Bestandteile. Die Senfkörner enthalten fettes Öl 30 %, Proteïnsubstanz 28 %, das Alkaloid Sinapin, das Glycosid Sinalbin und das Ferment Myrosin. Das fette Öl des weissen Senfs hat ein spezifisches Gewicht von 0,9142, Erstarrungspunkt — 16,25° C. Jodzahl 96. Es ist goldgelb, von scharfem Geschmacke (Benedict). Es enthält neben anderen Säuren die Behensäure. Das Ferment Myrosin soll im weissen Senf in grösserer Menge enthalten sein, als im schwarzen. Nach den Untersuchungen Weppen's unter Flückiger beträgt der Eiweissgehalt des schwarzen Samens nur 18 %, hier 28 %. Myrosin zersetzt in wässriger Lösung das Sinalbin; Myrosin coaguliert aber bei 60°, sodass in Temperaturen, höher als 60°, eine Zersetzung nicht mehr stattfindet. Sinalbin, $C^{30}H^{44}N^2S^2O^{16}$, zerfällt nach Will durch Myrosin in Sinalbinsenföl, (Acrylsenföl) $C^3H^3O.NCS$, ein nicht flüchtiges, in Äther und Benzin lösliches Öl von scharfem Geschmack; ferner in saures Sinapinsulfat, $C^{16}H^{24}NO.^5HSO^4$, und Traubenzucker. Sinapin, $C^{16}H^{23}NO^5$, findet sich im Senfsamen als rhodanwasserstoffsaures Salz. Zerlegt man dasselbe durch Kalilauge, so kann man wohl Sinapin erhalten, jedoch zerfällt dasselbe leicht unter Bildung von Sinapinsäure $C^{11}H^{12}O^5$, weshalb das reine Alkaloid nur sehr ungenau gekannt ist. — Der Schleim der Samenschale löst sich im Wasser und wird aus der Lösung durch Alkohol niedergeschlagen.

Anwendung. Der weisse Senfsamen findet sowohl für sich, als auch in Verbindung mit schwarzem Samen Anwendung. Für sich dient er in Pulverform als hautrötendes Medikament zu Kataplasmen; innerlich wird er in Dosen von $^1/_2$—1 Theelöffel als Mittel gegen Blähungen und Magenschwäche gebraucht, doch soll der Samen bei anhaltendem Gebrauch schädliche Nachwirkung haben. — Mit schwarzem Senf gemengt und zu Breiumschlägen verwendet, erhöht er dessen Wirksamkeit durch raschere Entwicklung von Senföl. Endlich verwendet man ihn sowohl ganz als Küchengewürz, als auch in Form entölten Pulvers zur Darstellung von Speisesenf.

Sinapis arvensis L. (*Napus Agriasinapis* Spenn.) Ackersenf, Häderich, englisch Hedgemustard, französisch Senevé, Ravison. — Die Pflanze ist ein gemeines Unkraut auf unseren Äckern; ihre schwarzbraunen Samen können mit denen von *Brassica nigra* Koch verwechselt werden, während die Pflanze selbst Ähnlichkeit mit *Sinapis alba* L. hat. — Die Pflanze stimmt mit der vorigen überein 1. in dem fast horizontal abstehenden Kelch, 2. in der abstehenden, geschnäbelten, mehrnervigen Schote; sie unterscheidet sich von ihr 1. durch den auch oben borstig behaarten Stengel; 2. durch die nur wenig geteilten, aber sehr ungleich gezähnten Blätter, deren untere gestielt und mit ein oder höchstens zwei Paar kleinen Fiederlappen versehen sind, während die oberen sitzen und ungeteilt sind; 3. die Schoten haben nur drei Nerven, und der Schnabel ist kürzer als die eigentliche Schote; 4. letztere ist meist unbehaart, selten mit einzelnen rückwärts gerichteten Haaren versehen; 5. die ganze Frucht ist gerade und aufrecht, nicht säbelförmig gekrümmt; 6. die Fruchtstiele sind kürzer als bei *Sinapis alba,* und treten unter spitzen Winkeln vom Stengel ab.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Syst. veget. ed. XVI. 821. 4. — Kosteletzki, Med.-Pharm. Flora V. 1585. — Heyne, Arznei-Pflanzen VIII. 39. — Nees v. Esenb., Plantae med. t. 402. — Henkel, Botanik 19. — Berg, Botanik 414. Charact. d. Pfl.-Gatt. LXXXV. 606. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XV. 176. T. 1498. — Thomé, Flora von Deutschland II. 192. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 625. — Garcke, Flora (XVII) 49. Fig. 176. — Karsten, Flora von Deutschland II. 221, Fig. 464, 11—16. — K. Schumann, System. Bot. 655. — Müller, Medicinalflora 335. — Baillon, Hist. des Plantes III. 181. — De Candolle, Prodrom. I. 131. — Bentham & Hooker, Gen. I. 57. —

Bentley & Trimen, Medicin. Pl. I. 23. — Brotero, fl. lusitanic. I. 585. — Figueiredo, Fl. pharm. 375. — Loewe, Flor. of Madeira I. 28. — Geisler & Möller, Realencycl. IX. 287.

Anatomie. Tschirch-Oesterle, Anat. Atl. I. 19. Realencycl. l. c.

Droge. Henkel, Pharm. 391. — Berg, Pharm. 435. — Hager, Praxis II. 975. III. 1107. — Wiegand, Pharm. 309. — Wiesner, Rohstoffe 713, 732. — Flückiger, Grundriss d. Pharm. 80. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 68. — Meyer, Drogenkunde I. 146. Realencyclop. l. c.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig. 1 Knospe aufbrechend, vergrössert; 2 Blüte von der Seite, vergrössert; 3 Staubblatt von vorn, stark vergrössert; 4 Staubblatt von hinten, stark vergrössert; 5 Stempel und Honigdrüsen, stark vergrössert; 6 reife Frucht, geschlossen $^1/_1$; 7 reife Frucht aufspringend; 8 Samen vergrössert; 9 Keimling mit den Kotyledonen vergrössert; 10 Samen im Querschnitt. Alles nach der Natur gezeichnet.

Cola acuminata R. Brown.

Kolanuss, Gurra, Ombéné. Engl.: Kola, Çola, Female Kola. Franz.: Cola d'Afrique, Noix de Cola, Noix de Gourou, Noix du Sudan. Span.: Cola de Africa, Nuez de Kola. Rum.: Nuca de Kola. Afrik.: Guru, Ombéné, Biche. Westind.: Bissy-Bissy, Bichy.

Syn.: *Sterculia acuminata* Palis-Beauv. *Siphonopsis monoica* Karsten. *Lunanea Bichi* DC. *Sterculia verticillata* Schum. & Thönn. *St. macrocarpa* Don. *St. nitida* Ventenat. *Bichea solitaria* Stokes. *Edwardia lurida* Raffinesque.

Familie: *Sterculiaceae.* Unterfamilie: *Sterculieae.* Gattung: *Cola* Schott & Endlicher.

Beschreibung. Ein Baum von mittlerer Grösse von dem Aussehen einer Kastanie, etwa 15—20 m hoch mit aufrechtem glatten Stamme. Die Blätter sind wechselständig, am Ende der Zweige gehäuft, gestielt, einfach, ungeteilt oder dreilappig, ganzrandig, am Rande etwas umgebogen, lanzettlich oder oval, in eine lange scharfe Spitze ausgezogen, bis 20 cm lang und bis 10 cm breit. Der Blattstiel ist bis 10 cm lang, stielrund, unter dem Blattansatz keulig verdickt. — Blätter und Nerven sind in der Jugend mit sitzenden Drüsen und Sternhaaren bedeckt, später von Sternhaaren frei. Eine starke, beiderseits hervortretende Mittelrippe durchzieht das Blatt; aus ihr entspringen 7—8 ziemlich unregelmässig gestellte Seitennerven unter Winkeln von 50—60°, unterseits stark hervortretend, oberseits nur wenig sichtbar, und münden bald allmählich, bald in hochgeschwungenem Bogen in den nächstfolgenden Nerven ein. Zwischen den Nerven entwickelt sich ein sehr reich verzweigtes Netz von Adern, welche irgend eine regelmässige Anordnung nicht zeigen. Die Blüten stehen in rispigen Trugdolden. Die Hauptaxe, etwa 5 cm lang, gabelt schon am Grunde zwei Sorten Zweige ab, welche viel kürzer sind, als die Hauptrispe, und ebensolcher Abzweigungen finden sich später abermals 2—3. Die seitlichen Äste sind etwa 2 cm lang, die einzelnen Blütenstiele aber nicht über 1 cm, alle, sowie auch die Blütenhülle dicht mit Sternhaaren bekleidet. Die Blütenhülle ist ein Perigon, verwachsenblätterig, regelmässig, mit 5—6 breit eiförmigen Zipfeln, welche aussen schmutziggelb, innen blassgelb und mit drei am Grunde zusammenfliessenden roten Linien gezeichnet sind. Auch das Innere der Blütenhülle ist mit vereinzelten Sternhaaren besetzt. Die Blüten sind entweder diklinisch oder polygam. Die männlichen Blüten zeigen zwanzig zweikammerige Staubgefässe, die mit sehr kurzen Filamenten, alternierend in zwei Reihen einer becherförmigen, zehnlappigen rotbraunen Säule angeheftet sind; die Mitte des Bechers trägt einen Rest des Gynäceums. Die weibliche Blüte trägt einen fünfblätterigen apocarpen, oberständigen, fünfriefigen Fruchtknoten, dessen einzelne Blätter direkt in eine zurückgebogene, mit Papillen besetzte Narbe auslaufen. Der Fruchtknoten ist also fünffächrig und trägt in jedem Fache 4—8 anatrope, in doppelter Reihe an der Bauchnaht befestigte Samenknospen. Am Grunde desselben sind einreihig zehn fruchtbare oder unfruchtbare Staubgefässe mit sehr kurzem Filament inseriert. Die Fruchtknoten sind aussen sternhaarig rauh, werden aber schliesslich ganz kahl. Die Frucht besteht ursprünglich aus fünf, zum grössten Teil aber fehlschlagenden und abfallenden sehr kurzgestielten, horizontal abstehenden, wenigsamigen Balgkapseln, die etwa 9—13 cm lang, 5—7 cm breit und 3—5 cm dick sind, und etwa 2—6 Samen einreihig an der Bauchnaht tragen. Das Pericarp ist kastanienbraun, kahl, wellig runzelig, an der Spitze mit einem

kurzen, zurückgebogenen abgestutzten Schnabel endigend; der Konsistenz nach lederig oder holzig. Die Samen sind sehr ungleichmässig ausgebildet. Ihre Grösse im frischen Zustande beträgt etwa 3 cm in der Breite und Dicke, etwa 4,5 cm in der Länge, bei etwa 20 gr Gewicht; ihre Gestalt ist etwa stumpf kegelförmig, durch gegenseitigen Druck abgeflacht und in mannigfacher Weise gekrümmt; auf breitem Grunde sitzen sie der Placenta auf. Die Samenschale ist pergamentartig, bräunlichrot, kahl. Sie umschliesst nur den kurzen, dicken Keimling, umgeben von 2—4 grossen fleischigen rosen- oder purpurroten oder grünlichweissen Kotyledonen, welche von unten her tiefe, bis auf den Keimling reichende Einschnitte zeigen. Beim Trocknen setzen sich diese Einschnitte (Fig. 2 und 3 c d) bis nach der Spitze hin fort, sodass jedes Keimblatt dann nochmals in zwei Hälften zerfällt; der weissgelbe 5 mm lange Keimling ist rings von den Keimblättern umschlossen. Ein Schnitt in der Spaltungsfläche (a b) der letzteren zeigt den kleinen Kanal, in dem das Würzelchen auswächst; auch sieht man hier etwa 3 mm vom Rande entfernt, eine deutliche, an der Luft rasch braunwerdende Linie parallel dem etwas aufgeworfenen scharfen Rande des Keimblattes verlaufen. Ein Längsschnitt senkrecht auf diese Richtung (c d) legt den Eintritt des gelben Keimlingsgewebes in die Samenlappen bloss. Ein und dieselbe Frucht enthält bisweilen Samen mit roten und mit weissen Kotyledonen. Die letzteren als unreif anzusehen, ist nicht gerechtfertigt. Ein besonderes Nährgewebe fehlt den Samen.

Vorkommen. Der Baum wächst in den Küstenländern Westafrikas von Sierra Leone bis zum Congo und Guinea, von 10° n. Br.—5° s. Br. und geht etwa 5—600, in günstigen Fällen bis 800 Meilen ins Innere. In Ostafrika ist er bis heute mit Sicherheit wild noch nicht aufgefunden worden, indessen kommt er überall häufig kultiviert vor. Von seinem Vaterlande hat er den Weg nach Süd- und Ostasien und nach Westindien gefunden, durch die Engländer wurde er auf den Seychellen und Ceylon, in Westindien und Demerara, durch die Franzosen in Cochinchina, Cayenne und Guadeloupe, durch die Holländer auf Java eingeführt und wird ausserdem mit Erfolg auf Jamaica, in Brasilien u. a. Staaten Südamerikas, sowie um Sydney in Australien kultiviert.

Blütezeit. In der Wildnis blüht der Baum das ganze Jahr über und trägt auch stets Früchte. Bei der Kultur erntet man zweimal jährlich die Früchte, im Oktober die von der Juniblüte und im Mai die von der Novemberblüte.

Name. Der Name Cola ist wahrscheinlich durch Verstümmelung aus Guru oder Goro hervorgegangen, wie die Früchte und Samen in der Heimat genannt werden. Ausser diesem Namen finden sich in Afrika noch die Bezeichnungen Nangoné, Kokkoruku, Makatso, Coorooah, Gonja und Ableitungen davon. — Sterculia von sterculius = stinkend, wahrscheinlich nach der Eigenschaft der zuerst gefundenen Art.

Geschichte. Eine der ersten Nachrichten über den Baum brachte Pigafetta 1591 in seinem Werke „Über das Königreich Congo“. Danach beschrieb ihn Kasp. Bauhin im Pinax theatr. bot. als „Palmae, quarum fructus Cola dicuntur etc.“ — Die Anwendung der Früchte zur Stillung des Durstes erwähnt dann J. Bauhin. Ebenso machen Lamarck, Abbé Prevost und La Harpe Mitteilungen von der Verwendung der Colanüsse bei den Negern von Sierra Leone als Münze und Geschenk (50 Stück genügten, um eine Frau zu kaufen!); kaue man sie vor dem Genuss des Wassers, so nehme dieses den Geschmack des Weissweines an. — Barbot erzählt, Neger und Portugiesen verlangten danach, wie die Inder nach dem Betelkauen. Eine genaue Beschreibung der Pflanze gab zuerst Palisot de Beauvois (l. c.) 1804; er bestätigte im allgemeinen frühere Nachrichten über die Wirkung der Nüsse und Dr. Daniell, der 1865 in Westafrika wohnte, sagt, es gäbe dort keinen Artikel, der auch nur annähernd eine solch hervorragende Stellung in diätetischer und sozialer Hinsicht einnähme, als die Kolasamen; für die Neger gäbe es dort keinen wichtigeren Handelsartikel als Colanüsse. Seit 1880 hat man versucht, die Kola als Arzneimittel, sowie als Genussmittel einzuführen, in Europa zunächst mit nicht sehr grossem Erfolg, trotz des beträchtlichen Gehaltes an Coffeïn. Der Grund davon liegt einmal in dem nicht besonders angenehmen Geschmack der getrockneten Samen und dann in der Erfahrung, dass die Nüsse beim Trocknen besonders die belebenden und stärkenden Wirkungen verlieren. Wenn man indessen einen Weg gefunden haben wird, die allseitig anerkannten ausgezeichneten Eigenschaften der Samen zu erhalten und ihren Geschmack zu verbessern, wird die Kola auch bei uns zu den wichtigsten diätetischen Mitteln zählen.

Anatomie. Die Zellen der Epidermis sind mässig verdickt und nach aussen vorgestülpt; das Innere der Kotyledonen besteht aus mässig verdickten polyedrischen Zellen, die kleine Intercellularräume zwischen sich lassen und die nach Zohlenhöfer mit gehöften Tüpfeln versehene Wände haben. Diese Tüpfel hat Hartwig nicht gefunden. Die Zellen sind bei getrockneten Nüssen des Handels mit Kolarot oder Stärke angefüllt. Die Stärkekörner sind eiförmig, mit deutlichen Schichtungen und am breiten Ende mit einem Spalt versehen, 20 μ lang und 18 μ breit, also etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Umfanges grosskörniger Kartoffelstärke. — Zwischen dem Parenchym durchziehen zarte Gefässbündel die Kotyledonen. Behandelt man einen Schnitt der getrockneten oder frischen Droge mit Kaliumchlorat und Salzsäure, lässt eintrocknen und befeuchtet ihn dann mit Ammoniak, so tritt die bekannte purpurfarbene Reaktion des Coffeïns ein.

Droge. Als **Semen Cola** finden sich die von der Fruchthülle und der Samenschale befreiten Kotyledonen, sowohl im frischen, wie auch in getrocknetem Zustande im Handel. In den Apotheken vorrätig und in die Pharmacopoeen aufgenommen sind nur die Letzteren. Die getrockneten Samen bilden 2,5—4 cm lange und breite, 5—8 g schwere, rundliche, nach der einen Seite verjüngte, unregelmässig abgeflachte, mit stumpfem Kanten versehene dunkelgraubraune Samen, welche aussen von 4—6 wulstigen Längslinien durchzogen werden und beim Aufbewahren an trockner Luft meist in eben so viele Teile sich spalten und zerfallen. Im Innern ist das harte Gewebe von ockerfarbenem oder kupferrotem Aussehen; auf glattem Schnitt sieht man vom Rande aus braunrote Marmorierungen nach dem Innern sich hinziehen, um in der Gegend der Anhaftung des Embryo zu verschwinden. Sie rühren von Ansammlungen des Kolarots her. Zwischen den Teilen etwa in der Mitte des Samens liegt der Embryo. Die Teilstücke des Samens bilden zusammen zwei, seltener mehr Keimblätter und es gelten die zweiblättrigen Samen „Gonja“ für besser und werden höher bezahlt, als die vierblättrigen „Fatak“. — Obgleich diese Samen nun sehr reich an Alkaloiden sind, und im trocknen Zustande weder Geruch noch Geschmack haben, haben sie doch die Erwartungen nicht erfüllt, die man in sie setzte. Die kräftigende, nährende, die Nahrung ersetzende Wirkung blieb aus. Man war deshalb seit lange bemüht, die Samen im frischen Zustande in den Handel zu bringen, was indessen wegen des schnellen Verderbens der Samen seine grossen Schwierigkeiten hatte. Zum Zwecke des Versendens werden die roten und weissen Samen rasch von der Samenschale befreit, ohne sie zu verletzen, dann sorgsam ausgelesen, wie es mit feinstem Obst geschieht, jeder Samen besonders eingewickelt und sofort in eigentümlich gebaute Spahn- oder Holzkörbe aus der Rinde von *Daemonorops Draco* Bl. (*Palmae*) gepackt. Die Körbe selbst werden mit grobem Sacktuch und über diesem mit fleischigen Sterculia- und Phrynium- (*Marantaceae*)-Blättern, welche bis 45 cm lang und 25 cm breit sind, ausgelegt. In dieser Verpackung können sie unbeschadet 30 und mehr Tage transportiert werden. Dauert die Überfahrt länger, so müssen die Samen etwa nach einem Monat umgepackt, von neuem sortiert, in fliessendem Wasser gewaschen und wenn nötig, mit neuen Blättern versehen werden. Auf diese Weise können sie dann 8—10 Monate frisch erhalten werden. — Schlotterbeck hat gefunden, dass man die Samen über drei Monate frisch erhalten kann, wenn man sie einfach in Blechbüchsen zwischen feuchten Sägespänen aufbewahrt. Beim Liegen an der Luft, beim Verletzen der Samen, sowie beim Austrocknen verwandeln sich die Samen sehr rasch, indem sie eine braune Farbe annehmen, besonders schnell an der Linie, welche parallel der Aussenwandung der Kotyledonen läuft; unter Umständen schimmeln sie auch bald. Die frischen Samen schmecken schwach bitterlich, etwa wie Rosskastanien, doch soll dieser Geschmack bald in einen süssen übergehen, was ich indessen an frischem Material, welches mir die Firma Th. Christy & Co. in London gütigst zur Verfügung gestellt hatte, nicht in hervorragendem Maße erkennen konnte, wenn auch beim Kauen die Bitterkeit abnahm. Letztgenannte Firma verarbeitet neuerdings frische Kola zu diätetischen Präparaten (s. u.).

Handelssorten. Entsprechend der weiten Verbreitung der Pflanze existieren natürlich auch eine grössere Anzahl von Handelssorten, bei denen sich gezeigt hat, dass die Kultur hier verbessernd auf den Gehalt und die Wirkung der Kola eingewirkt hat. Nachdem es sowohl der Firma Stearns & Co. in Detroit, Msch., als auch Th. Christy & Co. in London gelungen ist, die Kolanüsse ohne Änderung ihrer ursprünglichen Zusammensetzung zu trocknen und zu Pulver zu verarbeiten, steht eine Wandlung auch dieses Marktes bevor, da sich die

Praxis dann mit Vorliebe dieser auf neue Weise getrockneten Kolanüsse (s. *Nec-Kola* Christy) bedienen wird.

Verwechselungen. Als „Kola" hat man nicht nur die Samen der *Cola acuminata* RBr. angetroffen, vielmehr bezeichnen die Afrikaner mit diesem und den verwandten Namen eine ganze Reihe von Samen, die bisweilen nicht einmal äusserlich Ähnlichkeit mit echter Kola haben. Solche Samen sind öfter am Markte erschienen, bald in grösseren Mengen, bald in einzelnen Exemplaren der echten Kola beigemengt. Die häufiger beobachteten Samen sind folgende:

1. Bittere oder männliche Kola, Bitter Kola, Male Kola sind die Samen von *Garcinia Kola* (Master) Heckel, Familie: *Clusiaceae*. Äusserlich, wie in der Wirkung unterscheiden sich Früchte wie Samen wesentlich von echter Kola. Die Früchte der *Garcinia Kola* sind apfelgrosse, runzelige rauhaarige, vierfächerige Beeren, deren jedes Fach einen aussen abgerundeten, innen kantigen Samen in reichlichem, gelbem, säuerlichem Fruchtmus, dem Arillus des Samens, eingebettet enthält. Der Baum wächst zwischen Kolabäumen in West- und Ostafrika und gedeiht unter den gleichen Bedingungen. Die Samen sind orangegelb, im Innern enthalten sie einen dicken, klumpigen Keimling ohne Kotyledonen. Das Gewebe der Samen ist dichter und knirscht zwischen den Zähnen. Das Parenchym wird von Milchröhren durchzogen, welche harzreiche Säfte enthalten. Die im Parenchym auftretende Stärke ist grösser als bei Kola. Der Geschmack der Samen ist aromatisch bitter, an ungebrannten Kaffee erinnernd. — Die Neger halten sie für ein Aphrodisiacum; auch finden sie Verwendung bei Erkältungen und als Reizmittel. — Sie enthalten kein Alkaloid, dagegen Gerbsäure, Harz und Zucker. — Die Samen werden besonders an der ostafrikanischen Küste gut bezahlt, im Innern sind sie unbekannt.

2. Spiegelbaum, Lookingglas-tree. *Heritiera litoralis* Aiton, *Sterculiaceae*. Die Frucht dieses Baumes ist wesentlich anders gestaltet, heller gefärbt, glänzend und nicht aufspringend, zäher und holziger; der Same ist bräunlich, hat eine unregelmässig gestreifte Samenschale und zwei sehr ungleiche scheibenförmige, weissliche Kotyledonen, von denen der grössere Samenlappen den kleineren am Rande umschliesst. Der Same ist bei ca. 4 cm Durchmesser 1—1,5 cm dick, scheibenförmig abgeplattet. Er kann wohl in kleinen Quantitäten der Kola beigemengt werden, fällt aber durch die unähnlichen Samenlappen sehr bald auf. — Die Samen enthalten Gerbsäure und viel fettes Öl. — Die Pflanze wächst in Ostindien, Australien und den Philippinen.

3. Kanya, *Pentedesma butyracea* Don. *Clusiaceae*. Die Samen dieser Pflanze, deren Fett als Kanyabutter Handelsartikel ist, wurden vor mehreren Jahren an Stelle bezw. unter dem Namen der Kolanüsse in London an den Markt gebracht. Sie stammten von Sierra Leone. Die Frucht ist eine birnförmige harte Kapsel, deren Perikarp beim Zerbrechen roten Herzsaft austreten lässt. Die Kapsel enthält 3—5, den Kolanüssen sehr ähnliche, innen rote Samen, welche zwar viel Fett, aber weder Stärke noch Alkaloide enthalten.

4. Sapote. *Lucuma mammosa* Gnesel, *Sapotaceae*. Auch die Samen dieser Pflanze wurden als Kola angeboten, während sie sonst als Sapote bezeichnet werden. Sie riechen stark nach Blausäure und enthalten viel Fett, welches in ihrer Heimat zu Speisezwecken dient, sind aber frei von Alkaloiden.

Bestandteile. Heckel & Schlagdenhauffen fanden 1883 in getrockneten Kolanüssen des Handels 2,346% Coffëin, 0,023% Theobromin, 1,6% Tannin, 1,29% Kolarot 33,754% Stärke, 6,76% Protëin, 3,325% Asche, 0,585% Fett, daneben Gummi, Cellulose, Zucker etc. — Knebel wies 1892 (l. c.) nach, dass in dem frischen Samen ein krystallisiertes Glycosid, Kolanin, vorhanden sei, welches durch ein im Samen enthaltenes Ferment, durch heisses Wasser oder starke Säuren in Glycose, Kolarot und Coffëin zerfällt. Dasselbe wurde in demselben Jahre von Hilger und Krippenberger bestätigt. Auch Acetylchlorid führt sofort diese Zersetzung herbei und scheidet das Kolarot als Acetylderivat in Form eines gelben Pulvers ab, wobei erwiesen werden konnte, dass das Kolarot, $C_{14}H_{13}(OH)_5$, wie das Tannin, fünf ersetzbare Hydroxylgruppen enthält und mit Kaliumhydrat geschmolzen, Brenzkatechin, Ameisensäure, Essigsäure und Isobuttersäure giebt. Die Zersetzung des Kolanins findet

grösstenteils jedenfalls schon beim Trocknen und beim Kauen statt. Im letzten Falle verschwindet das zuerst bitter schmeckende Glycosid und macht der entstehenden süssschmeckenden Glykose Platz. — Es ist also, wenn die Kola in unzersetztem Zustande erhalten werden soll, darauf zu achten, dass das Kolanin nicht zerstört werde, was nach der gewöhnlichen Trockenmethode nicht erreicht wird, insofern die getrockneten Samen dieses Glycosid nur noch in sehr minimalen Mengen enthalten.

Anwendung. Die Kolasamen waren seit langer Zeit bei den Einwohnern Afrikas in hohem Ansehen. Sie galten ihnen mehr als Geld. Wollte man einen Gastfreund ehren, wollte man eine Botschaft überbringen, wollte der junge Neger um ein Mädchen anhalten, in allen Fällen halfen die Kolanüsse, die Nachricht zu überbringen, die Antwort zu erteilen: rote kamen einer Zusage gleich, weisse der Absage. — Kolanüsse begleiten den Wanderer auf weiten Wegen, auf den steilsten Pfaden. Das Kauen derselben löscht den Durst und lässt die Speise lange Zeit entbehren. Mit einer Art von Entzücken — berichtet Palisot de Beauvois — verzehren die Neger die Samen vor dem Mahle, nicht des guten Geschmackes halber, sondern weil Essen und Trinken einen etwas herben, aber pikanten Geschmack erhält. Selbst das schlechteste Wasser nehme nach dem Genuss von Kola einen frischen, angenehmen Geschmack an. Dabei soll das Kauen der Früchte die Leute gegen Ermüdung ausserordentlich widerstandsfähig machen. Vier Neger, die Kola kauen, schrieb Salisbury 1890, bringen mit Singen und Scherzen fertig, was acht Brasilianer nur mit grösster Mühe auszuführen im Stande sind. Nicht weniger von Bedeutung sind für die Neger die Kolanüsse als Handelsartikel, umsomehr, als die Neuzeit sich des Artikels bemächtigt hat und bestrebt ist, die kostbaren Bestandteile im Interesse des täglichen Lebens in Form eines Genussmittels oder zu Heilzwecken zu verwerten. Zum Genuss hat man die Kola mit Schokolade und Kaffee verbunden und hat einen Liqueur und Wein daraus hergestellt. Für sich allein hat sie bis heute wenig Freunde gefunden, weil sie besonders im frischen Zustande einen eigentümlichen, an gewisse Rinden erinnernden Geruch und Geschmack besitzt, der nicht besonders angenehm ist. Eugen Dieterich lässt durch vorsichtiges Rösten der Kolasamen wohlschmeckendere Präparate darstellen, die zwar das Coffëin unverändert enthalten, aber nicht den Rest des Kolanins. Neuerdings bringen Christy & Co. in London ein Präparat, Neo-Kola, in den Handel, von dem Aussehen des entölten Kakao und wie dieser verwendbar. In dieser Form sollen die ursprünglichen Bestandteile der frischen ungetrockneten Kolanuss, die zur Bereitung dient, unverändert enthalten sein; die beigegebene Analyse führt 3,48% Alkaloide, darunter 3,2% Coffein, ferner 3,87% Kolarot, 1,14% Fett und 3,95% Mineralbestandteile auf und schreibt ihm die Wirkung frischer Kola zu. Mit kochender Milch übergossen giebt das Pulver einen nicht unangenehmen Trank. — Die Medizin hat die Kola in verschiedenen Formen benutzt. Französische Ärzte empfahlen sie als Diureticum, als Pulsregulator, als Mittel gegen chronische Schwächezustände und chronische Diarrhoe, Hudson benutzt sie als Mittel gegen Migräne, Hamilton wendet sie gegen die Seekrankheit an, sowohl bei bestehender, als auch als Präservativ, doch hält er nur frische Samen für wirksam. W. Smith endlich verwendet sie gegen die Folgen übermässigen Alkoholgenusses und um den Säufern Ekel zu erregen. Im allgemeinen ist Kola zu betrachten als Konservierungsmittel des Muskel- und Nervensystems; Kolarot speziell übt eine ausgesprochene Reaktion auf die Muskeln aus und kann als eines der wichtigsten Agentien zur Reizung des Nerven- und Muskelsystems betrachtet werden. In der Pharmacie bereitet man aus den getrockneten Samen Extrakte, Tinkturen, Wein, Pillen und Pastillen; 20 g Kolapulver werden als Maximal-Einzelgabe, 60 g als maximale Tagesgabe angesehen. (Pharm. Ztg. 1893. 453.)

Prüfung der Kolapräparate. Mischt man ein Kolapräparat mit gelöschtem Kalk und behandelt die trockne oder eingetrocknete Masse mit Chloroform, so nimmt dieses das Coffeïn auf. Zieht man den von Coffeïn befreiten Rückstand im Soxhlet'schen Apparat darauf mit Weingeist von 90% aus, so löst letzterer das noch unverändert gebliebene Kolanin, Farbstoff und Gerbstoff. Man dampft ab und behandelt den Abdampfrückstand mit Wasser: Farbstoff und Gerbstoff lösen sich, Kolanin bleibt ungelöst und wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet und gewogen. (Jules Jean, Rep. de Pharm. 3. Ser. VII. 99.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Kasp. Bauhin, Pinax theatr. bot. (1623) p. 507. J. Bauhin 1650, Hist. Plant. I. 210. Lam. Dict. Encycl. — Palisot de Beauvois, Flore

d'Oware et de Benin 41, Taf. 24. — R. Brown in Bennet, Pl. javan. rar. 237. — Oliver, Flora trop. Afr. I. 221. — Baillon, Hist. des Pl. IV. 122. 111. Ders. in Adannson. X. 169. Ders. Etudes sur l'herbier de Gaboon 1871–73, 10. 168. — Ventenat, Malmais. II. 91 (*Sterculia nitida*). — Schum. & Thönn., Beskr. 240 (*Sterc. verticillata*). — Karsten, Flora Columbiae 139. t. 69 (*Siphonopsis monoica*). Ders. Flora von Deutschland II. 158 (*Sterc. acuminata*). — Bentham & Hooker, Gen. Pl. I. 214. — De Candolle, Prodromus I. 481 u. f. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora V. 1880. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 658. — K. Schumann, Syst. Bot. 427. — Stewart, Kola. Detroit 1895. — V. Schiffner, Trop. Cultur- u. Heilpfl. Exsicc. No. 25.

Droge. Hanausek, Zeitschr. d. Österr. Ap. V. 1877. 15. 334. — Christy, New Comm. Pl. 1880. 1885. — Heckel & Schlagdenhauffen, Les Kolas africains. Journ. Pharm. Chim. 1883. 7, 553. 8, 81. 177. — Schuchardt, B., Kolanuss etc., Sonderabdruck aus Corr. Bl. ärztl. Ver. Thür. 1890. — Flückiger, Handbuch d. Pharm. III. Aufl. 655. Grundriss 170. History of Kola 1894. — Hartwich in Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. VI. 81. — Erdmann-Koenig, Waarenkunde (Hanausek) 274. — Wiegand, Pharm. 406. — Schlotterbeck in Stewart, Kola l. c. Pharm. Gall. Suppl. 16. Rom. 54. Deutsche Arzneimittel 1891. No. 613 S. 232.

Anatomie. Zohlenhofer, Arch. Pharm. 1884. 344 m. Abbild. — Schlotterbeck, l. c.

Präparate. Knebel, Apoth.-Ztg. 1892. 112. — Hilger, Apoth.-Ztg. 1892. 469. — Heckel & Schlagdenhauffen, l. c. — Shoemaker in Stewart, Kola l. c. 35 u. f. *Pasta Cacao c. Cola:* Dieterich, Man. VI. Aufl. 363. *Elixir:* Dieterich 83. *Extractum Cola:* Pharm. Gall. Suppl. 16. Dieterich 132. *Estr. Cola fluidum:* Pharm. Rom. 54. Dieterich 157. *Infusum Cola.* 1—2: 150. Rom. 54. *Pastilli Cola.* Rom. 54. Dieterich 370. *Pilulae Cola.* Rom. 54. Dieterich 397. *Pulv. Cola.* Rom. 54. *Pulv. Tem. Cola tosti.* Dieterich 462. *Tinctura Cola.* (10 = 1.) Rom. 54. Dieterich 603. *Vinum Cola.* Gall. 97. Rom. 54. Dieterich 684. *Cola-Liqueur.* Dieterich 267.

Tafelbeschreibung:

Tafel a. A Blütenzweig $^2/_3$ natürlicher Grösse. 1 männliche Blüte $^2/_1$; 2 Staubblattsäule $^2/_1$; 3 ein Staubblatt von der Seite; 4 Pistill; 5 Querschnitt desselben; 6 unreife Frucht verkleinert. A 1—3 Original, 4—6 nach Schlotterbeck.

Tafel b. A Blattzweig $^2/_3$ natürlicher Grösse. 1 Fruchtlängsschnitt $^2/_3$; 2 roter Samen ohne Schale $^1/_1$; 3 weisser Samen ohne Schale $^1/_1$; 4 Querschnitt $^1/_1$; 5 Längsschnitt desselben in der Richtung a b; *em* Embryo $^1/_1$; 6 derselbe von einem weissen Samen; 7 Längsschnitt in der Richtung c d, die Insertion der Keimblätter am Embryo zeigend. Alles Original; die Zweige aus dem Culturtuin zu Tijkeumeuh auf Java (Coll. Schiffner, Herbar Vogtherr); die Frucht aus Java durch gütige Vermittelung des Herrn Professor Dr. Schiffner in Prag, Eigentum d. K. K. Bot. Museums zu Prag; die Samen nach freundlichst übersandten frischen Exemplaren der Herren Christy & Co., London.

Cicuta virosa L.

Giftiger Wasserschierling, Wütherich, Scherte, Borstenkraut, Parzenkraut. Engl.: Waterhemlock, Cow-bane. Franz.: Ciguë vireuse, Cicutaire aquatique. Dän.: Wandpastinak, Seesnape, Sprengrod. Holl.: Waterscheerling. Ital.: Cicutaria. Port.: Cicutaria aguatica.

Syn. *Cicutaria aquatica* Lam. — *Coriandrum Cicuta* Roth.

Familie: *Umbelliferae* Juss. Unterfamilie: *Orthospermae* Juss. Section: *Ammineae* Koch. Gattung: *Cicuta* L.

Beschreibung. Eine ausdauernde, in stehendem oder langsam fliessendem Wasser wachsende, sehr giftige Staude. Das Rhizom ist 5—7 cm lang, kurz rübenförmig, an der Spitze abgestutzt, aussen grünlich oder weisslich, geringelt, innen weissfleischig, hohl, durch Querwände gefächert. Aus der verletzten Wurzel tritt ein fast weisser, aromatisch riechender Balsam hervor, der an der Luft mehr und mehr gelb, endlich rot und stinkend wird. Die Wülste des Rhizoms sind mit fleischigen, federkieldicken, weisslichen, langen, horizontalen Nebenwurzeln quirlig besetzt. Aus dem Rhizom entspringt meist nur ein unten rötlicher, oben grasgrüner, nicht bereifter, kahler, stielrunder, zartgeriefter, hohler, knotiger, 0,5—1,5 m hoher, 1 bis 2 cm dicker, oben sehr verzweigter Stengel mit oft gegenständigen Asten. Die Blätter sind ebenfalls vollständig kahl und grasgrün; die grundständigen, grössten haben eine bis 20 cm lange, etwa 2 cm breite Scheide und einen ungefähr ebenso langen, runden, hohlen Stiel; sie werden im ganzen bis 80 cm lang und etwa 30 cm breit, und erscheinen deshalb im ganzen Umfange länglich-lanzettlich; die stengelständigen nehmen nach oben an Grösse rasch ab. — Die Blätter sind wechselständig, nicht zusammengesetzt, aber tief doppeltfiederteilig. Die 3—5 Fiederteilpaare erster Ordnung und die 2—3 Fiederteilpaare zweiter Ordnung sind gegenständig; die Fiederteile zweiter Ordnung sind nur tief 2—3-spaltig. Diese letzten Zipfel sind, je nach der Grösse der ganzen Blätter, 4—6 cm lang und 7—14 mm breit, länglich lanzettlich, an jeder Seite des Randes mit 6—9 einfachen, scharfen, stachelspitzigen Sägezähnen versehen und laufen in eine scharfe Stachelspitze aus. Jeder Zipfel ist von einer hervortretenden Mittelrippe durchzogen, von der nach jedem Sägezahn hin eine weniger deutliche Seitenrippe unter ziemlich spitzem Winkel sich abzweigt. Die kleinen Blütchen stehen in zusammengesetzten vielstrahligen, konvexen Dolden und diese wiederum in mehrgabligen Trugdolden angeordnet, und zwar so, dass jede Dolde ihrem Stützblatt gegenüber zu stehen scheint, während aus der Achsel des Stützblattes der nächste Strahl der Trugdolde entspringt. Die Dolden haben entweder keine oder seltener 1—2 schmale Hüllblätter; die Döldchen dagegen sind von 8—12 pfriemlichen, zurückgeschlagenen, den Blütenstielen an Länge gleichkommenden oder sie überragenden Hüllblättchen umgeben. Jedes Blütchen sitzt auf einem bis 10 mm langen Blütenstiel; die meisten von ihnen sind zwittrig, doch finden sich besonders in der Mitte der Döldchen bisweilen einige, durch Verkümmerung des weiblichen Geschlechtsorgans, männliche Blütchen. — Der Kelch ist oberständig, deutlich fünfblättrig; seine Blättchen sind breit eiförmig zugespitzt. Die fünf Blumenblätter wechseln mit den Kelchblättern ab, sind weiss, gleich gestaltet, eiförmig oder verkehrt herzförmig, durch den nach dem Innern der Blüte eingeschlagenen Endzipfel scheinbar ausgerandet. Die Staubblätter stehen zwischen den Kronenblättern; ihre Fäden sind nach innen gekrümmt, die Beutel beinahe halbkugelförmig, weiss oder rötlich, nach innen in Längsspalten aufspringend. Die zwei in der Jugend verwachsenen, später sich trennenden Fruchtknoten sind unterständig, endigen oben in ein breites Griffelpolster und in zwei aufrechtstehende kurze Griffel mit kleiner, knopfiger Narbe. Die 2 mm lange Frucht besteht aus zwei beinahe halbkugligen, von oben

her etwas zusammengedrückten, bräunlich gelben Teilfrüchtchen, die an einem gespaltenen Fruchtträger hängen und von denen die eine mit drei, die andere mit zwei Kelchblättern und eine jede mit einem verlängerten, nach aussen gebogenen Griffel gekrönt ist. Die Fugenfläche der Frucht ist nahezu eben; die fünf Hauptriefen sind am Rücken abgerundet, die Seitenriefen nicht flügelig, sodass die ganze Frucht rundlich, beinahe kugelig erscheint. Die Thälchen sind dunkler gefärbt, nicht sehr vertieft und je mit einem stark hervortretenden Ölstriemen versehen; auch auf der Fugenfläche verlaufen zwei Ölstriemen. Der Same ist von einer dunkelgraubraunen Haut umgeben und enthält reichliches Nährgewebe. Letzteres ist dunkelgrau, in dünnen Lagen durchscheinend, auf dem Querschnitt rundlich, namentlich nach der Fugenfläche hin hervorgewölbt, trocknet aber bei der Reife bisweilen so stark zusammen, dass die Frucht an der Fugenfläche etwas ausgehöhlt erscheint, daher Roth's Zusammenstellung mit *Coriandrum.* (s. o.) Der Keimling ist vom Nährgewebe umschlossen; das Würzelchen liegt am oberen Ende der Frucht, der Keimling mit den spitzen Keimblättern sichelförmig nach unten gerichtet.

Eine Form dieser Pflanze ist

β. **tenuifolia** Koch. (*C. tenuifolia* Fröhlich, *C. angustifolia* Kitaibel als Art) zartblättriger Wasserschierling. Wurzelstock und Stengel sind dünn, letzterer viel niedriger, oft nur spannenhoch; Blattzipfel lineal und wenig gesägt oder ganzrandig; die Dolde 5—8 strahlig, so auf dem Boden im Sommer austrocknender Sümpfe.

Name. *Cicuta* ist die römische Bezeichnung für Schierling. Es ist wohl als sicher anzunehmen, dass unter *Cicuta* für gewöhnlich unser Conium, das *Κώνειον* oder *Κωνειον* der Griechen, zu verstehen ist. Doch ist bekannt, dass bei den Griechen die Vergiftung mit Schierlingssaft zu den Todesstrafen gehörte, die ja u. a. auch Sokrates erlitten hat. Nach den Symptomen dieses Todes zu urteilen, scheint es sich hierbei um den Wasserschierling gehandelt zu haben und eine Verwechselung beider Pflanzen in Erzählungen ist für jene Zeit umsoweniger verwunderlich, als sie ja auch heute noch vorkommt. Plinius und Scribonius Largus bezeichnen mit *Cicuta major* den gefleckten Schierling (*Conium maculatum* L.) und mit *Cicuta minor* die ihm sehr ähnliche Hundsgleisse (*Aethusa Cynapium* L.) Den Wasserschierling beobachtete zuerst Gesner 1561 in stehenden Wässern bei Zürich und beschrieb ihn als *Cicuta aquatica*; trotzdem dient der Name *Cicuta* im Mittelalter noch ausschliesslich zur Bezeichnung des gefleckten Schierlings, so bei Matthiolus und Tragus. Erst Linné 1737 trennte die genannten drei Pflanzen in der heute üblichen Weise, wonach also *Cicuta virosa* L. gleichbedeutend mit *Cicuta aquatica* Gesner ist (nach Flückiger).

Blütezeit. Juni, Juli, August.

Vorkommen. Die Pflanze findet sich in wasserreichen Gegenden nicht selten an Teichrändern, in Wassergräben, Sümpfen und an überschwemmten Orten, durch ganz Europa und Nordasien zerstreut. In Nordamerika wird sie durch die nachfolgende Art ersetzt.

Cicuta maculata L. Gefleckter Wasserschierling, Schlangenwurzel, wilder Pastinak, *Wild Parsnip, Waterhemlock, Beaverpoison, Spotted Cow-bane.*

Die Wurzel ist ebenfalls gefächert, aber etwas kriechend, mit 2—7 länglichen, etwas knolligen, fleischigen Wurzelästen von 8—10 cm Länge und 2 cm Dicke; die ganze Wurzel ist aussen bräunlich, innen weiss, wenig riechend. Der Stengel ist purpurbraun gefleckt, im Schatten auch wohl ungefleckt, 60—100 cm hoch und höher. Die Blätter sind doppelt dreiteilig, die Abschnitte kürzer, aber breiter als bei *C. virosa* L., lanzettlich oder eilanzettlich zugespitzt und stachelspitzig gesägt. Die Dolden haben 5—10 cm im Durchmesser, sind end- und seitenständig; die Hülle fehlt meist, die Hüllchen sind viel kürzer als die Döldchen; die Blütenstiele sind hohl, die Früchte sind 2 mm lang, gelblich, haben fünf stumpfe Rippen und sechs Ölgänge, von denen zwei auf der Fugenfläche liegen.

Blütezeit. Juli, August.

Vorkommen. An sumpfigen Orten Nordamerikas.

Anatomie beider Pflanzen. Die Wurzel von *Cicuta virosa* L. zeigt eine aus 3—4, durch Digestion mit Alkohol sich leicht trennenden Schichten bestehende Korkhülle; auf diese

folgt ein polyedrisches, mit grossen schizogenen Ölbehältern durchsetztes Rindenparenchym. Die Ölbehälter haben bei kreisförmigem oder ovalem Querschnitt eine Weite von 200 bis 300 μ und sind von einer Scheide von 14—16 nach dem Inneren des Hohlraumes papillös hervorragenden senkrechten Zellreihen gebildet Sie fehlen dem ziemlich undeutlich abgegrenzten Holzkörper vollständig, ebenso dem Phloëmteil. Das Mark ist wenig entwickelt, zeigt aber breite Markstrahlen und ist, wie das Holz vollständig frei von Ölbehältern.— Ähnliche Verhältnisse fand Glenk bei der Untersuchung der Wurzel von *Cicuta maculata* L. — In den jungen Nebenwurzeln wechseln zwei Xylembündel mit zwei dazwischen liegenden Phloëmbündeln; das sekundäre Cambium umgiebt den äusseren, den seitlichen und bisweilen auch den inneren Teil des Xylems. Bei den Verdickungen, wie sie insbesondere bei *Cicuta maculata* L. vorkommen, hört die Thätigkeit des radialen Cambialteiles allmählich auf, während die des äusseren und inneren erhalten bleibt. Die Gefässe des Xylems werden von nicht verholztem Parenchym umgeben, welches in Kreisen und radial nach aussen angeordnet ist. — Die Hohlräume der Wurzel entstehen nach de Bary durch Bildung schizogener Lücken im Mark, worauf die umschliessenden Zellen allmählich ihr Protoplasma verlieren und kollabieren. Die Reste der Zellwände der kollabierten Zellen bedecken die Wand des Hohlraumes. — Der hohle Stengel besteht in beiden Fällen aus einer sehr dünnen Rinde und einem sehr schmalen Gefässbündelteil mit unvollständig verholztem Xylem. — Den Bau der Blätter von *Cicuta virosa* L. studierte Hans Virchow, Glenk den der Blätter von *Cicuta maculata* L. Die Cuticula des Cicutablattes ist ober- und unterseits schwach gefaltet. Die Epidermiszellen sind polygonal; zwischen ihnen sitzen, besonders auf der Unterseite, zahlreiche Spaltöffnungen. Der starke Mittelnerv eines jeden Blattzipfels dringt tief in die mit zahlreichen Spaltöffnungen besetzte Spitze vor, vereinigt sich hier mit den schwachen Seitennerven und endigt pinselartig. Die Verzweigung der Adern ist eine sehr einfache; erst in weiterer Entfernung von der Spitze zeigen sich stärkere Nerven. Der Mittelnerv besteht aus einem collateralen Gefässbündel, welches oberseits wie unterseits starke Collenchymbelege hat. Der Mittelnerv ist mit kurzen, einzelligen Papillen besetzt, deren Cuticula kleine warzige Ausstülpungen zeigt. Der Rand ist mit kurzen, getrennten, die glashelle Spitze aber mit büschelförmig gehäuften Trichomen besetzt. — Das Nährgewebe des Samens besteht aus einem ölreichen Parenchym, welches zahlreiche rundliche durchscheinende Aleuronkörner einschliesst. Die Striemen sind mit braunem Öl angefüllt und durchziehen die Frucht ihrer ganzen Länge nach.

Officinell war früher die Wurzel der Pflanze als *Radix Cicutae aquaticae* und das Kraut als *Herba Cicutae aquaticae.* Die Wurzel wurde als zerteilendes Mittel gerühmt und fand Anwendung zur Vertreibung von Geschwülsten, Ueberbeinen, inneren Geschwüren und dergleichen. — Das Kraut wurde überall da angewandt, wo man heute *Conium maculatum* L. benützt, also besonders äusserlich als Zusatz zu erweichenden Spezies. Heut ist es nicht mehr im Gebrauch. — Die Übereinstimmung der Volksnamen dieser Pflanze und des gewöhnlichen Schierlings (*Conium maculatum* L.) giebt Veranlassung zur Verwechselung beider Pflanzen, obgleich eine Ähnlichkeit zwischen Beiden nicht vorhanden ist. Sodann sollen die Früchte von *Cicuta virosa* L. sich unter den *Fructus Phellandri* gefunden haben, da beide Pflanzen den Standort gemeinsam haben; doch unterscheiden sich die rundlichen Cicutafrüchte leicht von dem länglichen Wasserfenchel. — Viel wichtiger als diese möglichen Verwechselungen und absoluten Gebrauchsanweisungen erscheint die Kenntnis der furchtbaren toxischen Eigenschaften, die das eingehendste Studium der deutschen Pflanze wie ihrer amerikanischen nahen Verwandten rechtfertigt; denn beide Arten bergen in allen ihren Teilen eines der heftigsten und tückischsten Gifte, die im Pflanzenreiche gefunden werden. Wiederholte Beobachtungen der jüngsten Zeit haben ergeben, dass relativ geringe Mengen des Krautes, des Samens und besonders der frischen Wurzel hinreichen, um kräftige Kinder in kürzester Zeit bewusstlos zu machen und sie fast unfehlbar bald darauf zu töten. — Beide Pflanzen sind infolge dessen wiederholt Gegenstand von Untersuchungen gewesen, welche u. a. ergeben haben, dass besonders die Herbst- und Frühjahrswurzel stark giftig ist, und vorzugsweise ihr Saft, aber ebenso auch der Saft der ganzen übrigen Pflanze Betäubung, Verlust der Sprache, Ohnmacht, krampfhafte Zuckungen, Kinnbacken- und Starrkrampf, schliesslich den Tod herbeiführte. Diese Erscheinungen folgen so unmittelbar aufeinander und steigern sich so schnell, dass der Patient meist unrettbar verloren ist, wenn nicht augenblickliche

Hilfe zur Stelle ist. Als Gegenmittel dienen nach Lüdtke Brechmittel, Essig, Kochsalz, Zucker, Zwiebeln, Senf, Eisklystiere, Öffnen der *Vena jugularis*, innerlich Kampfer, 10—15 Tropfen *Tinctura Kalina* und die Samen der *Fevillea cordifolia* (*Cucurbitaceae*).

Bestandteile. Vergeblich suchte man im ätherischen Öle oder in einem flüchtigen oder nicht flüchtigen Alkaloid oder Glycosid nach der verderbenbringenden Wirkung der Pflanze. Das ätherische Öl erwies sich als gefahrlos; ein Alkaloid oder Glycosid aber wurde nicht gefunden. Im Jahre 1868 gelang es Ankum in Gestalt eines indifferenten Harzes das wirksame Prinzip des Wasserschierlings zu isolieren, welches von Böhm später rein dargestellt und **Cicutoxin** benannt wurde. Zu seiner Bereitung wurde das ätherische Extrakt mit 70prozentigem Weingeist ausgeschüttelt; die alkoholische Flüssigkeit setzt im Kalten grünes fettes Öl ab. Man filtriert, entfernt den Rest des fetten Öles durch Ausschütteln mit Petroläther und dampft die gereinigten alkoholischen Flüssigkeiten unter der Luftpumpe ein. Trockne Wurzel gaben 3,5%, frische 0,2% Cicutoxin, eine homogene, nicht trocknende, sauer reagierende Masse, welche durch alkoholische Kalilauge in mehrere, lösliche Salze bildende Säuren zerlegt wird. Verdünnte Schwefelsäure zersetzt es ebenfalls bei längerer Einwirkung. Das Cicutoxin wirkt ähnlich dem Pikrotoxin; 2—3 mg töten Fische, 50 mg, innerlich gegeben, Katzen, eine etwas grössere Dosis Hunde. Charakteristisch für seine Wirkungen sind die oben erwähnten Erscheinungen: Bewusstlosigkeit, Verlust der Sprache, Krämpfe, schliesslich der Tod. Das ätherische Öl wurde wiederholt dargestellt und untersucht. J. Trapp erhielt 1858 aus 10 kg Samen 60 g Öl; seine Analyse ergab als Bestandteile Cuminol und Cymol, die Bestandteile des Cuminöles (s. dieses). Glenk erhielt 1891 aus den Wurzeln von *Cicuta maculata* 4,8% Öl mit einem Siedepunkt von 177° und spezifischem Gewicht 0,855; während J. Trapp und von Ankum für das Öl von *Cicuta virosa* L. den Siedepunkt 166°, spezifisches Gewicht 0,870 und Polarisation + 14,7° angeben.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Cicuta virosa* L. Linné, Gen. 354. Spec. 368. — Endlicher, Gen. n. 4391. — Hoffmann, Umbell. 177. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora IV. 1128. — Berg, Botanik 333. Charakteristik d. Pfl.-Gen. 82. t. LIV. 403. — Nees v. Esenbeck, Pl. medicin. t. 282. — Hayne, Arzneigew. I. 37. — Henkel, Botanik 96. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXVII. 85 t. 2719. — Thomé, Flora von Deutschland III. 136. t. 372. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 762. — Karsten, Flora von Deutschland II. 400. — Garcke (XVII) 239. Fig. 891. — Koch, Umbell. 129. — De Candolle, Prodrom. IV. 99. — Bentham & Hooker, Gen. Pl. I. 889. — Baillon, Histoire des Plantes VII. 221. 182. 123. Fig. 123. 124. *Cicuta maculata* L. Linné, Spec. 367. — Kosteletzki, l. c. — Torrey, Fl. Unit. St. I. 308. — Lindley, Fl. Med. 34. — Raffinesque, Med. Bot. I. T. 22. — Gray, Manual. ed. 5. 196. — Champ., Flora Unit. St. 161. — Glenk, Am. Journ. Pharm. 1891. — Baillon, Hist. d. Pl. VII. 182. Reichenbach fil., Icon. Fl. Germ. T. 1853.

Droge: *Radix Cicutae.* Lüdtke, Arch. 1893. 34 (Bd. 231). — Glenk, l. cit. — Pharm. Port. 124. — *Herba Cicutae.* Henkel, Pharm. 250. — Berg, Pharm. 268. — Flückiger, Grundriss Pharm. 185, Handb. Pharm. 951. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 299.

Anatomie. Lüdtke, l. c. — Glenk, l. c. u. Pharm. Ztg. 1891. 563. — Hans Virchow, Arch. Pharm. 1896 (Bd. 234) 132.

Bestandteile. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 934. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 332. — J. Trapp, Arch. Pharm. 1896. Bd. 234. 212.

Tafelbeschreibung:

A Unterer Teil der Pflanze. B grundständiges Blatt. C Blütenzweig. 1 Blüte; 2 Fruchtknoten mit Griffelpolster; 3 derselbe im Querschnitt; 4 Früchte; 5 Frucht im Längsschnitt; 6 Frucht im Querschnitt; 7 Frucht von der Bauchseite; 8 dieselbe vom Rücken. A B C natürliche Grösse, 1—8 vergrössert. Alles nach der Natur.

Aethusa Cynapium L.

Hundspetersilie, Katzenpetersilie, kleiner oder Garten-Schierling, Gleisse, Engl.: Fool's Parsley. Franz.: Petite Ciguë, Faux Persil, Ciguë des jardins, Ache des chiens. Holl.: Honds-pieterselie. Ital.: Cicuta minor. Port.: Cicuta menor.

Syn. *Coriandrum Cynapium* Crantz.

Familie: *Umbelliferae* Jussieu. Unterfamilie: *Orthospermae* Jussieu. Section: *Seselineae* Koch. Gattung: *Aethusa* L.

Beschreibung. Ein ein- bis zweijähriges Kraut mit senkrechter, einfacher, spindelförmiger, wenig ästiger, gelblich weisser Wurzel. Der Stengel wird, je nach Zeit und Standort, 10—120 cm hoch, ist aufrecht, innen hohl, knotig, stielrund, fein bereift und rillig, kahl, am Grunde bisweilen mit schwarzroten oder schwarzvioletten Flecken besetzt. In verschiedener Höhe vom Boden an teilt er sich in sehr steife, cymoes-sparrige Äste, welche sich von neuem ebenso verzweigen. Die Blätter stehen abwechselnd, ziemlich weit entfernt von einander; am Grunde sind sie sämtlich mit nicht allzu grossen länglichen Scheiden mit breitem, weissen Hautrande versehen, welche nur bei den grundständigen Blättern von einem besonderen Blattstiel überragt werden. Die Oberseite der Blätter ist dunkler als die Unterseite; beide Seiten, besonders aber die untere, sind stark glänzend. Die unteren Blätter sind dreifach fiederschnittig; im Umfange bilden sie ein nahezu gleichseitiges Dreieck. Die Mittelaxe ist kahl, mit 3—4 Fiederpaaren besetzt, von denen besonders das unterste Paar sehr lang gestielt ist. Die Fiedern zweiter Ordnung sind ebenfalls gestielt, die Abschnitte dritter Ordnung aber sind nicht mehr vollständig getrennt; ihr Umfang ist eiförmig bis beinahe rautenförmig; nach dem Grunde zu verlaufen sie keilförmig und endigen in drei einfache oder 2—3-lappige Zipfel, deren mittlere noch erheblich verlängert ist. Diese Endzipfel sind lineallanzettlich, ganzrandig, spitz, am Ende mit aufgesetztem weissen Spitzchen versehen. Bei den oberen Blättern ist der Stiel nicht länger als die Scheide, sodass die geteilte Blattfläche direkt auf dieser zu sitzen scheint. — Die Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden von 4—5 cm Durchmesser, diese wiederum in gabeligen Trugdolden, sodass die älteren fruchttragenden Dolden meist von den blühenden überragt werden. Die Dolden haben keine oder höchstens 1—2 schmale, unbeständige Hüllblättchen; die Döldchen dagegen tragen nach der Peripherie der Dolde zu je drei steif nach unten gerichtete pfriemliche Hüllblättchen, welche so lang oder kürzer, oft aber auch erheblich länger sind, als die Stiele der Randblütchen der Döldchen. Dolde und Döldchen sind eben, daher sowohl die Stiele der Döldchen wie auch der einzelnen Blütchen von sehr ungleicher Länge. Die Blüte ist in der Mitte der Dolde regelmässig, am Rande etwas strahlig. Der Kelch ist undeutlich, die Blumenblätter

weiss, am Grunde grünlich, verkehrt eiförmig mit eingebogener Spitze und daher ausgerandet erscheinend; die einzelnen etwas ungleich, da die nach aussen gerichteten Blumenblätter stärker entwickelt sind als die inneren. Die fünf Staubblätter sind länger als die Kronenblätter, die nach innen aufspringenden Antheren nach dem Innern der Blüte eingebogen. Die zwei aufstrebenden nach auswärts gebogenen Griffel sitzen auf einem gelblichen Griffelpolster. Der unterständige, achtriefige Fruchtknoten ist sehr klein und krugförmig. Die Frucht ist 2—3 mm lang, nahezu kuglig, von der Seite her etwas zusammengedrückt, erst grün, später gelblich weiss, mit braunen Streifen in den Thälchen. Sie besteht aus zwei Teilfrüchtchen, die je an einem Aste des geteilten Fruchtträgers hängen. Jedes Teilfrüchtchen ist nahezu plankonvex; die konvexe Aussenseite trägt fünf stark hervortretende rundliche, scharfgekielte Riefen, von denen die randständigen etwas flügelig verbreitert sind. In jedem Thälchen der Frucht liegt ein Ölgang und deren zwei auf der ebenen, sehr wenig vertieften Fugenfläche. Das reichliche, beinahe weisse, fleischige Nährgewebe ist auf der Fugenfläche eben; der kleine gerade Keimling liegt, das Würzelchen nach oben gerichtet, am oberen Ende des Samens, allseitig vom Nährgewebe umschlossen.

Formen. Man unterscheidet gewöhnlich folgende Varietäten:

α. **vulgaris Döll.** = *domestica* Wallr. Höhe 30—60 cm. Stengel rund, Zipfel der Fiedern dritter Ordnung länglich-lanzettlich, spitz; Hüllblätter meist länger als die Blütenstiele; äussere Fruchtstiele doppelt so lang als die Frucht;

β. **agrestis Wallr.** = *pygmaea* Koch. (*A. segetalis* Böninghausen als Art.) Höhe 10 cm, Stengel und Äste kantig, Zipfel der letzten Fiedern stumpf; die Fiedern dritter Ordnung selbst sehr schmal. Döldchen kurz gestielt und wenig blütig; Frucht bis 4 mm lang. — Auf Stoppelfeldern;

γ. **elatior Döll.** (*A. elata* Friedl.) Höhe 100—120 cm, Stengel und Äste kantig; Dolde meist mit einblätteriger Hülle; Hüllchen sehr gross, oft mit geteilten Blättchen. Fruchtstiel doppelt so lang als die Frucht. — Auf üppigem Boden; Rheinland;

δ. **cynapioides M. B.** Hüllchen kürzer als die Döldchen; äussere Fruchtstiele so lang als die Frucht; Striemen der Fugenfläche am Grunde genähert. — Südosteuropa.

Vorkommen. Auf Garten- und Ackerland jeder Art, in der Umgebung von Dörfern, auf Schutthaufen und dergleichen durch ganz Europa und das nördliche Asien verbreitet.

Name. *Aethusa* kommt von dem griechischen Partizipium *αἰθουσα*, die Glänzende, von *αἴθω*, brennen, strahlen, glänzen. *Cynapium* von *Κύων*, Gen. *Κυνὸς* der Hund und *ἄπιον*, Eppig, Sellerie, also „glänzende Hundesellerie“. „Gleisse“ ebenfalls von „gleissen, glänzen“. Valerius Cordus bezeichnete die Pflanze als *Cicuta minor* (s. *Cicuta*), wie sie auch heute noch in Südeuropa genannt wird.

Pharmaceutisch wichtig ist die Pflanze wegen ihrer Ähnlichkeit sowohl mit *Conium maculatum* L., als auch mit *Petroselinum sativum* Hoffm. — Sie gilt, besonders im frischen Zustande, für eine heftige Giftpflanze, die zwar nicht entfernt die Wirkung von *Conium maculatum* oder gar von *Cicuta virosa* L. hat, die aber nach dem Genusse, wenn auch nicht den Tod, so doch heftige Kopf- und Magenschmerzen, Schwindel, Erbrechen, Bewusstlosigkeit, Anschwellen des Leibes zur Folge haben kann. Eine Verwechselung dieser Pflanze mit *Conium* würde deshalb letztere Droge entwerten; eine Verwechselung dieser Pflanze mit der Petersilie könnte aber sehr nachteilige Folgen nach sich ziehen.

Wie *Conium maculatum* L. ist auch *Aethusa Cynapium* L. an allen Teilen unbehaart; sie unterscheidet sich von *Conium* durch folgende Merkmale:

1. Blätter glänzend (bei *Conium* matt),
2. Blattstiele halbstielrund, rinnig und nur wenig röhrig (bei *Conium* stielrund und weitröhrig),
3. Hülle fehlt (bei *Conium* 3—5-blätterig.
4. Hüllchen aus dreipfriemlichen, steif abwärts gerichteten einseitig gestellten Blättchen bestehend (*Conium* hat 4—5 allseitig gerichtete, eiförmige, am Grunde verwachsene Hüllblättchen),
5. Frucht mit dicken geraden, nicht gekerbten Riefen (*Conium* hat dünne, wellige, gekerbte Riefen.).

Die jungen Blätter der *Aethusa Cynapium* L. haben grosse Ähnlichkeit mit denen von *Petroselinum sativum* Hoffm., unter der sie nicht selten als Unkraut gefunden wird. Sie unterscheidet sich aber von Petersilie durch folgende Eigenschaften:

1. Stengel der Gartenform rund (bei *Petroselinum* kantig),
2. Unterseite der Blätter stark glänzend (bei *Petroselinum* matt),
3. Zipfel der Fiedern dritter Ordnung länglich-lanzettlich (*Petroselinum* hat eikeilförmige oder breit-lanzettliche Zipfel),
4. Hüllchen einseitig, dreiblätterig, abwärts gerichtet (bei *Petroselinum* allseitig, vielblätterig, aufwärts gerichtet),
5. Blütchen weiss (*Petroselinum* hat gelbliche Blüten),
6. Samen 2—4 mm lang, mit scharfgekielten Rippen; reif weisslich. (*Petroselinum* hat 2 mm lange, grüngraue reife Samen mit stumpfen Rippen),
7. Die Blätter haben zerrieben einen schwachen widerlichen Geruch, die der Petersilie duften stark und angenehm.

Anatomie. Die Blätter von *Aethusa Cynapium* L. hat Hans Virchow untersucht. Charakteristisch ist hier zunächst die mit Papillen besetzte Spitze der Blattzähne, in welche der Mittelnerv und die Seitennerven pinselförmig auslaufen. Diese Papillen fehlen sowohl den Blättern von *Conium*, wie auch denen von *Petroselinum*. Bei *Conium* ist überdies die Spitze beträchtlich kürzer und mit Gruppen von Wasserspalten versehen, unter denen die Nerven endigen. — Die Randzähne, welche bei *Conium* nur klein sind und bei *Petroselinum* fehlen, treten hier kräftig hervor. Die Cuticula der unteren Epidermis ist gestreift; die der Blattfläche ist wellig gefaltet, während sie bei *Conium* und *Petroselinum* glatt ist. Der Mittelnerv ist ein bicollaterales Gefässbündel, welches indessen den subepidermalen Collenchympanzer, durch den der Mittelnerv bei *Conium* ausgezeichnet ist, nicht besitzt.

Bestandteile. Über dieselben ist noch verhältnismässig wenig bekannt. Ficinus hält die Pflanze für ganz ungiftig; er hat aber daraus eine krystallisierbare, in Weingeist und Wasser lösliche, in Äther unlösliche, alkalisch reagierende Substanz (Cynapin) erhalten, welche mit Schwefelsäure krystallisierte Salze bildet. — Walz hat durch Destillation mit Basen ein alkalisch reagierendes Öl erhalten, ebenso Bernbeck, welcher 1880 berichtet, dass die Arbeiter nach dem Einatmen der Dämpfe von heftigem Unwohlsein befallen worden seien. Die erhaltene Flüssigkeit sei rotgelb, ölartig, stickstoffhaltig. Harley hält die Pflanze ebenfalls nicht für giftig. (Arch. III. 18. 317.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. n. 355. Spec. 367. — Endlicher, Gen. n. 4424. — Hoffmann, Umbell. 95. T. 1. Fig. 5. — Koch, Umbell. 111. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora IV. 1144. — Henkel, Botanik 98. — Berg, Botanik 337. — Garcke, (XVII.) 249. Fig. 919. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXVII. 192. T. 2766. — Thomé, Flora von Deutschland III. 122. T. 363. — Hayne, Arzneigew. I. 35. —

Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 769. — Karsten, Flora von Deutschland II. 403. Fig. 576. 8. 9. 10. 17. u. 577. — De Candolle, Prodromus IV. 141. — Bentham & Hooker, Gen. Pl. I. 907. — Reichenbach fil., Ic. Fl. Germ. t 1901. — Baillon, Hist. des Pl. VII. 214. 183. 110. Fig. 105—108. — Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. I. 165.

Droge. Flückiger, Handb. Pharm. 698. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 302. — Hager, Praxis I. 944. II. 657. III. 365. 937. — Dorvault, l'Officine XII. 392. Realencyclop. l. c. — Wiegand, Pharm. 215. 281. Pharm. Port. 124.

Bestandteile. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 936. Arch. Pharm. Bd. 216, 117. Bd. 218, 317. — Hager, Praxis III. l. c. — Realencyclop. l. c.

Anatomie. Hans Virchow, Arch. d. Pharm. 234. (1896) 132.

Tafelbeschreibung:

A blühende Pflanze. 1 Randblüte einer Dolde; 2 Blüte aus dem Inneren der Dolde; 3 Fruchtknoten; 4 Frucht; 5 dieselbe im Querschnitt. A natürliche Grösse, 1—5 vergrössert, Alles nach der Natur.

Cuminum Cyminum L.

Mutterkümmel, Kronen-, Kreuz-, Haber-, Pfeffer-, Garten-, langer, römischer, welscher, ägyptischer Kümmel. Engl.: Cumin. Franz.: Cumin. Holl.: Komijn. Dän.: Kummen. Schwed.: Spis Kummin. Ital. u. span.: Comino. Port.: Cominho.

Familie: *Umbelliferae* Juss. Unterfamilie: *Orthospermae* Juss. Tribus: *Cumineae* Koch. Gattung: *Cuminum* L.

Beschreibung. Die einjährige Pflanze hat eine büschelig verzweigte, dünne weissliche Phahlwurzel. Der Stengel wird etwa 30 cm hoch, ist schlank, kahl, gerillt und trägt nur wenige lange, gabelspaltige, sparrig abstehende Aste. Die Blätter sind wechselständig, einfach, untere doppelt-, obere bisweilen nur einfach-dreizählig eingeschnitten. Die unteren Abschnitte sind zweizipfelig, die Spitze dreizipfelig. Die Zipfel sind lineal-fadenförmig, scharf pfriemlich zugespitzt. Die Blattscheide ist nur wenig entwickelt, kurz und hautrandig. Das ganze Blatt wird etwa 20 cm lang und ebenso breit, sodass die ausgebreitete Spreite ungefähr ein gleichseitiges Dreieck bildet. Die einzelnen drei Teile haben eine Länge von ungefähr 10 cm, die einzelnen Zipfel eine solche von 5 cm. — Die Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden, die wiederum zu einer gabeligen Trugdolde vereinigt sind. Jede Hauptdolde ist mit einer 2—5-blätterigen Hülle umgeben, deren linealische, oft dreispaltige Blättchen länger oder so lang sind als die Stiele der Döldchen. Die Hüllchen werden ebenfalls von 3—5 einseitig gestellten, eirund borstlichen, schwachflaumigen Blättchen gebildet, welche länger sind als die Blütenstiele und, ebenso wie die Hülle, gegen Ende der Blütezeit zurückgeschlagen werden. — Die Hauptdolde ist gewöhnlich vierstrahlig, seltener drei- oder fünfstrahlig, dicht und ziemlich flach ausgebreitet; die Döldchen enthalten 3—6 Blütchen. Ein jedes dieser Blütchen hat einen fünfblätterigen, ungleichen, bleibenden Kelch, dessen zwei nach aussen gerichtete Blättchen borstlich verlängert und etwa dreimal so lang sind, als die drei inneren. Die Kronenblätter sind purpurrot, rosa oder weiss, ungleich, länglich, verkehrt herzförmig, zweispaltig, mit langer, eingeschlagener, lanzettlich pfriemlicher grünlich gefärbter Spitze. Das zwischen den zwei längeren Kelchblättern in der Medianebene liegende Kronenblatt ist das grösste und hat zwei gleiche Lappen; die beiden nächsten haben ungleiche Lappen, deren grössere nach aussen zu liegen, die innersten Blättchen dagegen wiederum gleiche, aber bedeutend kleinere Lappen als die vorigen. Die fünf Staubblätter haben haarförmige, nach innen gekrümmte Filamente von der Länge der Kronenblätter; die rundlichen, nach innen sich öffnenden violetten Antheren sind zweifächerig. Der unterständige Fruchtknoten ist eiförmig länglich, scharf gefurcht, an den Riefen kurz borstlich, mit dem grünen, drüsigen Griffelpolster bedeckt. Die zwei, am Grunde verdickten Griffel stehen aufrecht, sind etwas nach aussen gekrümmt und endigen in eine kopfige Narbe. Die Frucht ist eine längliche, seitlich rinnig zusammengedrückte grüngelbe oder gelbbraune Spaltfrucht, deren Teilfrüchte an einem zweispaltigen Fruchtträger hängen. Jede Teilfrucht ist mit dem konischen Griffelpolster, der aufrechtstehenden Narbe und einem Teile des Kelches

versehen, und zwar so, dass das in der Medianebene nach aussen liegende Teilfrüchtchen die zwei längeren, das nach innen liegende die drei kürzeren Kelchblättchen trägt. Jedes Teilfrüchtchen zeigt fünf gelbliche stumpfe Hauptriefen, drei am Rücken inseriert, zwei randend, welche je mit ungefähr drei Reihen unregelmässig gestellter Höcker oder kurzer Haare bedeckt sind; zwischen ihnen liegen vier braune breite Thälchen, in denen je eine stark hervortretende, gelbweisse Nebenriefe verläuft. Diese Nebenriefen sind ebenfalls mit drei Reihen ungleich gestellter und sehr ungleich langer, weisser, stachliger Haare besetzt, wodurch sie der Frucht ein rauhes, oft sogar ein langborstiges Aussehen verleihen. Jedes Thälchen ist mit einer Ölstrieme versehen, zwei befinden sich auf der rinnigen, in der Mitte gekielten Fugenfläche; sie teilen dieselbe in drei gleiche Teile. In jedem Teilfrüchtchen befindet sich ein graubräunlicher, schmallänglicher, zusammengedrückter, aussen konvexer, innen konkaver Samen. Das Nährgewebe desselben ist geschmacklos, hell graubraun und durchscheinend; der Embryo sitzt am oberen Ende des Samens; seine flachen Kotyledonen laufen mit langer Spitze bis in die Mitte des Nährgewebes.

Formen. De Candolle unterscheidet folgende Formen:

α. scabridum. Früchte durch sehr kurze Behaarung der Riefen rauh. (*C. aegyptiacum Merat.* als Art); einjährig.

β. glabratum. Früchte kahl (*C. Cuminum Merat.*); nur kultiviert und äusserst selten; einjährig.

Blütezeit. Juni, Juli.

Vorkommen. Die Pflanze ist in Ägypten und Äthiopien einheimisch, wird aber in allen Mittelmeerländern, sowie in Ostindien kultiviert. In Deutschland dient sie höchstens als Zierpflanze.

Name und Geschichte. Der Name kommt von dem griechischen Namen des Kümmels = *Κύμινον*. Die Pflanze selbst ist in den Mittelmeerländern schon seit den ältesten Zeiten bekannt und findet schon im alten Testament bei Jesaias und im Evangelium Matthäi Erwähnung. — Dioscorides beschrieb das *Κύμινον* als eine Kulturpflanze Kleinasiens und Süditaliens; ebenso war sie im römischen und altdeutschen Arzneischatz ein häufig gebrauchtes Mittel.

Officinell sind die meist noch ungetrennten Spaltfrüchte der Pflanze als **Fructus Cumini** Dieselben sind gelbbraun, 5—6 mm lang und 2 mm breit, beiderseits zugespitzt, im übrigen von oben näher beschriebener Beschaffenheit, doch sind die sehr spröden Kelchblätter und Griffel, sowie die oft sehr langen Haare der Sekundärriefen meist teilweise abgebrochen. Der Geruch der Droge muss stark, dabei aber widerlich aromatisch sein. Sie sind dem Insektenfrass stark ausgesetzt; dadurch verdorbene Früchte sind zu verwerfen. — Nach dem Kulturlande unterscheidet man ostindischen, syrischen, malteser und marokkanischen Mutterkümmel. In Grösse und Farbe unterscheiden sie sich wenig von einander; die Behaarung ist bei dem ostindischen am geringsten, sodass die Sekundärrippen nur sehr undeutlich hervortreten; beim marokkanischen dagegen werden viele Haare 2 mm, einzelne sogar bis 5 mm lang, sodass namentlich die Spitze der Frucht kammförmig stachelig erscheint. Der Geruch ist namentlich bei dem ostindischen Mutterkümmel relativ angenehm, weil ein zitronenähnliches Aroma dem gewöhnlichen Geruche sich beimengt. Dieser Sondergeruch ist wahrscheinlich auf einen Mehrgehalt an Cymol zurückzuführen.

Anatomie. Haupt- und Nebenriefen der Fruchtschale sind mit langgestreckten, sehr schmalen Zellen bekleidet, die sich an den Hauptrippen zu niedrigen Papillen ausstülpen, während sie auf den Nebenrippen unter Vereinigung einer Anzahl solcher Zellen zu langen Haaren sich umbilden, die namentlich an den Rändern der Teilfrucht sich oft dicht verfilzen. In den meisten Fällen sind diese Haare nur sehr kurz, bisweilen aber auch sehr lang, und bieten ein gutes Erkennungsmittel des Cumins in Pulvergemischen dar. — Nach Hartwig finden sich in der Nähe einer jeden der beiden Ölstriemen der Fugenfläche, an der

inneren Partie der Samenhaut grobporöse Steinzellen. In den polygonalen Zellen des Nährgewebes dagegen findet man häufig ein oder mehrere grosse Aleuronkörner, von 5—7 μ Durchmesser, an denen eine Zentralhöhlung und übergelagerte Schichten zu erkennen sind. Dergleichen Körner finden sich auch in dem Nährgewebe der Petersiliensamen, aber nicht, oder nur selten, von solch ansehnlicher Grösse. — Die Fruchtschale ist reich an Gerbstoff; ihr Querschnitt wird durch Eisenchlorid grün gefärbt.

Bestandteile. Nach Untersuchungen von Bley enthalten die Früchte 7—8 % fettes, 3—4 % ätherisches Öl, 13 % Harz, (?) 8 % Gummi und 15 % Proteïnsubstanzen. Nach den Erfahrungen von Schimmel & Co. in Leipzig gaben marokkanische Früchte 3 %, ostindische 3—3,5 %, malteser 3,5 %, syrische 3—4 % ätherisches Öl, dessen spezifisches Gewicht bei 15° zwischen 0,890 und 0,930 schwankte. Dasselbe ist eine farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, von dem eigentümlichen Geruch der Früchte und von erwärmendem Geschmack, löslich in drei Teilen Weingeist. An der Luft oxydiert es sich und muss vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden. Mit Jod verpufft es nicht und löst dieses unter Erwärmung und Bildung grauer Dämpfe. Schwefelsäure färbt es dunkel-karmoisinrot. Es besteht aus p-Cuminaldehyd (Cuminol) $C^{10}H^{12}O = C^6H^4C^3H^7(1).CHO(4)$ und Cymol (p-Cymol, Cymen, *Paramethylpropylbenzol*) $C^6H^4.CH^3(1).C^3H^7(4)$. — Cuminol ist ein farbloses, stark nach Kümmel riechendes, scharf und brennend schmeckendes Öl; spezifisches Gewicht 0,927 bei 13,4°, Siedepunkt 236,6°; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Äther. Aus den über 190° siedenden Anteilen des Cuminöles kann es durch Natriumhydrosulfit ausgeschüttelt werden, da es damit als Aldehyd eine krystallisierbare Verbindung mit drei Mol. Krystallwasser bildet. Durch Wasser zersetzt es sich langsam unter H^2O-Aufnahme, schneller durch wässerige und alkoholische Kalilauge, in Cuminalkohol und Cuminsäure; auch durch gelinde Oxydation geht es in Cuminsäure über. — Das Cymol findet sich neben dem Cuminol auch in dem ätherischen Öl von *Cicuta virosa* (s. d.), von *Thymus vulgaris* (s. dieses) und von *Ptychotis* (*Carum*) *Ajowan*. Aus dem Cuminöl erhält man es aus den unter 190° siedenden Anteilen, indem man das in demselben enthaltene Cuminol in Cuminsäure überführt und diese durch Erhitzen mit schmelzendem Kaliumhydrat in Cymol überführt. Man erhält auf diese Weise über 40 % Cymol. — Das Cymol ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von angenehmem, etwas kampherähnlichem Geruch; es hat ein spezifisches Gewicht von 0,8678 bei 12,5° und siedet bei 179,5°. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther und fetten Ölen. Durch Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure oder durch Behandeln mit kalter rauchender Schwefelsäure geht Cymol in Cymolsulfosäure über, durch verdünnte Salpetersäure wird es zu Tolylsäure oxydiert, durch starke Salpetersäure aber in Nitroprodukte verwandelt. Beim Erhitzen von Cymol mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure entsteht Terephtalsäure und Essigsäure; Jodwasserstoff führt das Cymol in Decan $C^{10}H^{22}$ über. Näheres hierüber berichten die Lehrbücher der Chemie.

Anwendung. Die Wirkung des Mutterkümmels gleicht der des Kümmels, nur übertrifft sie die letztere an Intensität. Man benutzt den Mutterkümmel in Südeuropa als Arzneimittel an Stelle des Kümmels bei Verdauungsschwäche, zu Umschlägen auf den Leib und zu Klystieren bei Kolik; eine ähnliche Wirkung hat auch das *Emplastrum Cumini* aus einer Harzmischung mit Cuminpulver und Cuminöl. — In Deutschland findet er noch Anwendung in der Veterinärpraxis und zur Darstellung des Öles. In manchen Gegenden setzt man Mutterkümmel dem Brote und dem Kuchen zu; in Holland bildet er einen lebhaften Handverkaufsartikel, da man ihn zur Käsefabrikation benutzt. — Immerhin ist die Ausfuhr aus den Kulturgebieten eine ziemlich bedeutende. Nach Flückiger exportierte Marokko 1872 1657 Cwt, 1872—73 aber wurden 6766 Cwt von Bombay und 1870—71 20040 Cwt von Kalkutta verschifft.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. 351. Spec. 365. — Endlicher, Gen. 4488. — Kosteletzki, Med. pharm. Fl. IV. 1169. — Hayne, Arzneigew. VII. T. 11. — Berg, Bot. 344. Charakteristik Taf. LVII. Fig. 447. — Henkel, Bot. 102. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 783. — Karsten, Flora von Deutschland II. 421. — De Candolle, Prodrom.

IV. 201. — Bentham & Hooker, Gen. Pl. I. 926. — Baillon, Histoire des Plantes VII. 201. 188. 91. Fig. 70. 71. — Brotero, Flora Lusit. I. 422. — Figueiredo, Flor. pharm. 137. — Hoffmann, Umb. 194. — Koch, Umb. 81.

Droge. Henkel, Pharm. 329. — Berg, Pharm. 374. — Anat. Atl. 42. 107. — Hager, Praxis I. 968, Fig. 126. — Wiegand, Pharm. 281, Fig. 166. — Wiesner, Rohstoffe 768. — Flückiger, Handb. Pharm. 943. Grundriss 187. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 331. — Dorvault, L'Officine (XII) 422. Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. (Hartwich) III. 330. – Schimmel & Co., Berichte 1893. Anhang 14. — Karsten, l. c., Fig. 589. Pharm. Belgic. (II.) 140. 350. Gall. 1884. 50. Hisp. VI. 38. Port. 1876. 131. Rom. III. 25. Deutsche Arzneimittel S. 133. No. 336.

Präparate. *Ol. cumini:* Hager, Praxis l. c. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. l. c. Pharm. Gall. 494. *Cuminol (Cuminaldehyd):* Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 938. 943. — Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. III. 330. *Cymol*: Husemann-Hilger, II. 945. Realencyclop. III. 373. *Culv. fr. Cumini:* Pharm. Gall. 510. *Empl. Labdani:* Ndrl. Suppl. 74. *Empl. Asae foetid. comp.:* Hisp. 309.

Tafelbeschreibung:

A Blühende Pflanze. B Döldchen. 1 Blüte vergrössert; 2. Fruchtknoten vergrössert; 3 Reife Früchte vergrössert; 4 Querschnitt der Frucht vergrössert; 5 Längsschnitt der Frucht vergrössert; Alles nach der Natur; nach lebenden Exemplaren des botanischen Gartens zu Jena, sowie nach getrockneten aus Alicante in Spanien (Herbar Haussknecht).

Petroselinum sativum Hoffmann.

Petersilie, gemeine oder Garten-Petersilie. Engl.: Parsley. Franz.: Persil. Holl.: Peterselie. Dän., norw., rum.: Persille. Schwed.: Persilje. Ital.: Prezzemolo. Port.: Peregil. Span.: Salsa. Griech.: *Σέλινον*. Türk. Maiktanos.

Syn. *Apium Petroselinum* L., *Apium vulagre* Lam., *latifolium* Mill., *crispum* Mill., *Petroselinum hortense* Hoffm., *Carum Petroselinum* Benth. & Hook., *Petroselinum Petroselinum* Karsten.

Familie: *Umbelliferae* Jussieu. Unterfamilie: *Orthospermae* Jussieu. Section: *Ammineae* Koch. Gattung: *Petroselinum* Hoffmann.

Beschreibung. Das zwei- oder mehrjährige Kraut treibt eine oft über 20 cm lange, am Wurzelstock bis 3 cm dicke, spindelförmige, geringelte, einfache, wenig ästige, gelblich weisse Wurzel senkrecht in den Boden. Aus ihr entspringt im ersten Jahre nur ein Büschel Blätter, welche im folgenden Winter mehr oder weniger absterben; im zweiten Jahre dagegen entwickeln sich ein oder mehrere grüne, fast von Grund auf ästige glänzende, feingerillte, kantige, markige, kahle, 1—$1^1/_2$ m hohe, aufrechte Stengel mit rutenförmigen Ästen, welche sehr entfernt mit wechselständigen Blättern besetzt sind und endständig die Blütendolden tragen. Die grundständigen Blätter des ersten Jahres und die stengelständigen des zweiten Jahres sind verschieden gestaltet. Die erstjährigen Blätter haben eine sehr kurze längliche Scheide und einen rinnigen Blattstiel, sie werden bis 30 cm lang und sind dreifach fiederteilig. Die Fiedern erster und zweiter Ordnung, je 3—4 Paare, sind langgestielt und entfernt gestellt. Die Fiedern dritter Ordnung sind in dem Blattstiel verschmälert und zerfallen selbst wieder gewöhnlich in drei Abschnitte, von denen jeder wieder in mehrzipfelige End- und Seitenlappen sich spaltet. Im Umfange sind sie eiförmig mit stumpfer Spitze; die 2—3 Abschnitte selbst aber sind verkehrt-eiförmig und am Grunde etwas keilig, und haben an jedem Rande 1—2 stumpfe Sägezähne, welche ebenso wie die Zipfel selbst in ein weisses Spitzchen endigen. Das ganze Blatt ist oberseits glänzend, unterseits matt, und macht mit seiner reichzerteilten, aber substanzreichen Blattfläche einen wohlthuenden üppigen Eindruck. Das Blatt des zweiten Jahres ist viel einfacher gebaut. Es erreicht eine Länge von 20—30 cm und ist nur doppelt fiederspaltig. Die vier Paare erster Ordnung sind entfernt gestellt, die unteren langgestielt, die oberen in den kurzen Blattstiel verschmälert. Die Fiedern zweiter Ordnung bilden höchstens ein oder zwei Paare; sie sind keilförmig, am Rande mit 2—4 grossen, eiförmig länglichen Zähnen versehen und endigen meist mit 2—3-zipfeliger Spitze. Die Hochblätter endlich sind noch weniger geteilt; sie schliessen sich direkt an die Blattscheide an und haben meist nur drei lange linealische oder lineal-lanzettliche Zipfel, deren mittelster selbst noch 1—2 Seitenzipfel hat. Die obersten sind schliesslich

nur noch ungeteilt pfriemlich und oft nur einzeln. Die Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden; diese wiederum in gabligen Trugdolden, ihrem Stützblatt gegenüberstehend, am Ende der Zweige. Die Dolden sind flach, 6—20-strahlig, haben zur Blütezeit 5—7, zur Fruchtzeit 8—10 cm Durchmesser; die Döldchen haben 10—15 Blütchen. — Die Dolde wird von 1—2 pfriemlichen Hüllblättern gestützt; die Hüllchen der Döldchen dagegen bestehen aus 6—8 fädliche Blättchen, die kürzer sind als die Blütenstielchen. Die Blumenkrone ist oberständig, der Kelch undeutlich; die fünf gelblich-grünen kleinen Blumenblätter sind breit-verkehrt-eiförmig, die Zipfel breit eingeschlagen, sodass sie wie ausgerandet erscheinen. Die fünf gelben Staubblätter sind flach ausgebreitet und ragen weit über die Blumenblätter hinaus. Die introrsen aufspringenden Antheren sind kuglig eiförmig, gelb; die Griffel sitzen auf einem gelben Griffelpolster, zuerst parallel aufrecht, dann divergent, an der Frucht schliesslich in scharfem Winkel zurückgeschlagen. Der Fruchtknoten ist eiförmig, seitlich je mit einer tiefen Riefe gezeichnet. Die Spaltfrucht ist 2—3 mm lang und etwa $1^1/_2$—2 mm breit, eiförmig, dunkelgraugrün oder etwas bräunlich, mit fünf strohgelb gekielten Riefen auf dem Rücken jeder Teilfrucht und einem hervorragenden Wulst in jedem Thälchen; die Frucht ist durch das an der Spitze getrennte bleibende braune Griffelpolster und durch tiefe Rinnen zwischen den Teilfrüchten zweiknöpfig. Die Griffel sind an der Frucht scharfwinkelig zurückgebogen. In jedem Thälchen liegt ein brauner Ölgang, zwei ebensolcher bemerkt man auf der ebenen Fugenfläche, wodurch dieselbe in ungefähr drei gleiche Teile zerlegt wird. Die Teilfrüchte hängen an einem zweiteiligen Fruchtträger. Das Nährgewebe des Samens ist weisslich grau, auf der Fugenfläche fast eben. Der Keimling liegt am oberen Ende der Frucht, allseitig vom Nährgewebe umgeben.

Formen. Die Pflanze wird in zahlreichen Spielarten in den Gärten kultiviert. Eine häufiger vorkommende Varietät, die zugleich die Verwechselung mit der verdächtigen *Aethusa Cynapium* L. ausschliesst, ist die *β. crispum* DC. Karsten unterscheidet:

α. C. angustifolium Kit. mit linealen Blattzipfeln.

β. C. crispum DC. (*Apium crispum* Miller) mit krausen Blattzipfeln.

Blütezeit. Juni, Juli.

Vorkommen. Die Pflanze ist im südöstlichen Europa einheimisch, man findet sie indessen auch eingebürgert in Südtirol, besonders an der Südseite der Felswände, bis zu 1200 m hoch. Im übrigen Europa wird die Petersilie teils als Küchengewürz, teils zu medizinischen Zwecken oder zur Ölgewinnung kultiviert. Für den letzten Zweck ist besonders die französische sehr geschätzt. Sie gedeiht auch in Norwegen, wo man ebenfalls gutes Öl von ihr erhalten hat, sowie in Westgrönland. Andererseits hat man sie auch in Indien mit Erfolg angebaut.

Name. Der Name kommt von *πέτρος*, Fels und *σέλινον*, Silge, Sellerie; Petersilie oder Steinsilge deutet also auf den Standort der Pflanze.

Geschichte. *Petroselinum* ist das *Σέλινον* des Hippokrates und des Dioscorides, welches auch von Plinius als gutes Heilmittel gerühmt wird. Griechische Arzte benutzten neben dieser Pflanze das *Πετροσέλινον*, welches nach neueren Autoren die Stammpflanze des *Semen Petroselini macedonici* oder *Semen Apii petraei* sein soll und unsere heutige *Athamantha macedonica* Spr. = *Bubon macedonicum* L. (Kosteletzki IV. 1148) ist. Die Frucht dieser Pflanze wurde als Mittel gegen Epilepsie gerühmt. Im siebenten Jahrhundert findet sich Petersilie bereits in deutschem Gebrauch; in späteren Arzneiverzeichnissen kommen beide Pflanzen neben einander vor. In der Taxe von Worms vom Jahre 1582 werden die Früchte von Pimpinella als *Petroselinum* bezeichnet.

Officinell sind die Wurzel, *Radix Petroselini,* das Kraut, *Herba Petroselini,* hauptsächlich aber die Früchte der Pflanze, *Fructus Petroselini.*

Radix Petroselini bildet die getrocknete, von Nebenwurzeln befreite Hauptwurzel der Pflanze. Dieselbe ist spindelförmig, fleischig, weich und zähe, bis zu 20 cm lang und am oberen Ende etwa 2 cm dick, aussen gelbbraun, längsrunzelig, querwulstig, mit langen, horizontalen Korkwarzen versehen, in deren Mitte man meist die Narben der abgeschnittenen Nebenwurzeln erkennen kann. Auf dem Querschnitte erscheint die Aussenrinde als breite weisse Linie; die weisse durch Markstrahlen radialstreifige, an radial gestellten, aussen tangential gestreckten Ölbehältern reiche Innenrinde übertrifft an Breite den Durchmesser des gelben Holzkörpers, von dem sie durch einen dunklen Cambiumring getrennt ist. Das gelbe Holz ist ebenfalls von Markstrahlen durchsetzt, zwischen denen die gelben porösen Holzbündel liegen. Das Mark ist bräunlich und fleischig, der Geschmack der Wurzel ist aromatisch, etwas scharf, der Geruch petersilienähnlich, aber weichlicher. Die Wurzel enthält etwas Öl, wenig Gerbstoff, Zucker, Schleim und Stärke.

Folia Petroselini. Einige Pharmacopöen verwenden die frischen Blätter der Petersilie; dieselben sind oben genauer beschrieben worden. Sie werden von der kultivierten Pflanze im ersten Jahre gesammelt, dürfen aber nicht verwechselt werden mit den Blättern von *Aethusa Cynapium* L. Diese sind beiderseits glänzend, lang zugespitzt, und riechen beim Zerreiben widerlich narkotisch, nicht angenehm aromatisch. Vergl. übrigens den Text zu *Aethusa Cynapium* L.

Fructus Petroselini. 2 mm lange, seitlich zusammengedrückte und rinnig vertiefte, eiförmige zweiknöpfige, dunkelgraugrüne Spaltfrüchte, die leicht in ihre an gespaltenem Fruchtträger hängenden Teilfrüchte zerfallen. Letztere haben eine ebene Fugenfläche, fünf hervortretende, gelbe, stumpfe Riefen und Thälchen mit je einem Ölstriemen. Sie riechen beim Zerreiben stark aromatisch und schmecken aromatisch brennend.

Verwechslungen. *Aethusa Cynapium* L. hat ähnliche Früchte, welche nach einigen Autoren giftige Eigenschaften besitzen sollen. Dieselben sind indessen grösser, haben scharfgekielte wulstige Riefen und schmale Thälchen. Sie riechen beim Zerreiben nicht aromatisch, sondern widerlich narkotisch.

Anatomie. Die Wurzel wird von einer 4—5-reihigen Korkschicht umgeben. Das Rindenparenchym besteht aus rundlich-parenchymatischen, locker verbundenen Zellen, die mit sehr kleinkörniger Stärke erfüllt sind und grosse Intercellularräume zwischen sich bilden. Die Balsamgänge sind schizogen aus 3—4 nebeneinander liegenden Zellen entstanden; im ausgebildeten Zustand ist ihr Querschnitt kreisrund oder tangential länglich; derselbe ist von einem Kreis von englumigen, inhaltreichen Zellen umgeben, deren Zahl 10—20 beträgt. Die Balsamgänge häufen sich nach dem Cambium zu und liegen locker zerstreut, aber tangential gestreckt nahe der Korkschicht. Die Cambialschicht besteht aus 4—6 Zellreihen; der Xylemteil der einzelnen Gefässbündel ist sehr schmal und radial gestreckt; die Gefässe liegen in kleinen Gruppen von 3—6 radial nebeneinander, umgeben von wenigen Holzparenchymreihen und Libriformfasern. Die zahlreichen hervortretenden Markstrahlen bestehen nur aus einer Zellschicht, welche 4—12 senkrecht übereinanderliegende horizontale Zellreihen zeigt. Das Mark besteht aus weitlumigem Parenchym.

Die Blätter zeigen auf der Oberseite eine einschichtige, grossmaschige Epidermis, auf welche eine Reihe Palissadenzellen folgt. Das Blattparenchym besteht aus ziemlich abgerundeten Zellen, welche nach unten durch die untere Epidermis begrenzt werden. Die Zellen der letzteren sind unter den Adern und Nerven mit stärker verdickter Cuticula über-

zogen, welche aussen gefaltet ist. Die Nerven bestehen aus einer grösseren Anzahl von Spiralgefässen, welche ober- und unterseits von Phloëmbündeln umgeben sind. Unter dem unteren Phloëmbelag liegt ein weiter, von 12—15 Zellen begrenzter Sekretgang; auf diesen folgt ein ziemlich reich entwickeltes Collenchym, welches von der hier stärker verdickten Epidermis begrenzt wird. Die Nerven springen besonders nach unten stark hervor. — In der glashellen, nicht papillösen, und von Wasserspalten freien Spitze endigt der Mittelnerv pinselig. Seitennerven zweigen sich in ziemlich grosser Entfernung von der Spitze unter Winkeln von 60—80° ab, erreichen den Seitenrand des Blattes und gehen nahe an diesem nach der Spitze zu, wo sie ebenfalls pinselig endigen. Die Adern verlaufen blind, teils anastomosierend, teils nicht, in zahlreichen Windungen im Blattgewebe.

Die Früchte. Die Fruchtschale lässt unter dem Mikroskop drei getrennte Schichten erkennen, deren äusserste und innerste aus braunen, sehr widerstandsfähigen viereckigen Zellen besteht, während die mittlere aus flachgedrückten englumigen, polyedrischen, zarteren Zellen gebildet wird. An den hervorspringenden Ecken des Querschnitts, den Riefen, bemerkt man kräftige Sklerombündel; in den Zwischenräumen, den Thälchen, liegt je ein Ölgang von bohnenförmigem Querschnitt, dessen flache Seite nach aussen gerichtet ist. Das weissliche Nährgewebe besteht aus beinahe rechteckigen, der Embryo aber aus polygonalen zartwandigen Zellen, welche mit Proteïnstoffen und Öltröpfchen angefüllt sind. Der Embryo liegt in kreisrunder Höhlung am spitzen Ende des Samens.

Bestandteile. In den Petersilienblättern wurde von Braconnot ein Glycosid, **Apiin** $C^{27}H^{22}O^{16}$ entdeckt, welches von Planta und Wallace rein darstellten. Es bildet ein weisses, neutrales, unkrystallisierbares, geruch- und geschmackloses Pulver, welches bei 228° schmilzt, in kochendem Wasser leicht, in kaltem Wasser nur sehr wenig löslich ist und daher beim Erkalten wässeriger Lösungen sich gallertartig abscheidet. Ebenso werden alkalische Lösungen des Apiins durch Säuren gallertartig gefüllt. Die heisse wässerige Lösung wird durch Fe^2Cl^6 blutrot gefärbt, alkalische Lösungen dagegen tief gelb. Die Lösung lenkt den polarisierten Lichtstrahl nach rechts ab; die Drehung beträgt $[\alpha]\,j = +173°$. Durch Erhitzen mit überschüssiger Salzsäure spaltet sich das Apiin in Zucker und Apigenin $C^{15}H^{10}O^5$, welches bei 292—295° schmilzt, sonst aber dem Apiin sehr ähnlich ist.

Im Petersilienkraute wie in den Früchten finden sich ätherische Öle, welche man zuerst für identisch hielt, bis Schimmel & Co. das Öl des Krautes gesondert darstellten. Das Öl der Blätter, von dem 0,06—0,08 % erhalten wurde, ist dünnflüssig, grüngelb und riecht den Petersilienblättern sehr ähnlich. Sein spezifisches Gewicht ist 0,923 bei 15°, seine optische Drehung $= +3°\,10'$ bei 28°. Die Hauptmasse des Öls (30 %) destilliert bei einem Druck von 12 mm Quecksilber zwischen 78—95°, während eine zweite grössere Menge (12 %), die viel Apiol enthält, zwischen 135—160° erhalten wird. 22 % blieben über 170° zurück; dieselben erstarrten in einer Kältemischung. Das ätherische Öl der Früchte, welches in denselben zu 3 %, (nach Schimmel 2—6 %) enthalten ist, besteht aus Pinen $C^{10}H^{16}$ und Petersilienkampfer oder Apiol, und besitzt ein spezifisches Gewicht von 1,07 bei 15°. Es ist farblos oder gelblich und giebt beim Schütteln mit Wasser oder in der Kälte Apiolkrystalle. Das **Apiol,** $C^{12}H^{14}O^4$, das namentlich in deutschem Öl in grosser Menge enthalten ist, bildet weisse Kristallnadeln, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Äther; es schmilzt bei 30°, siedet unter langsamer Zersetzung bei 300° und destilliert unzersetzt unter 12 mm Quecksilberdruck bei 155°. Mit alkoholischer Kalilauge verwandelt es sich in das isomere Isapiol, welches bei 55° schmilzt. Durch Oxydation geht das Apiol in Apiolaldehyd und Apiolsäure über, welch letztere beim Erhitzen mit Schwefelsäure im geschlossenen Rohr auf 130—140° unter CO^2-Entwickelung Apion $C^6.H^2.(O^2CH^2):(OCH^3)^2$ bildet. Von letzterem sind Apiolaldehyd und Apiolsäure einfache Derivate.

Das fette Öl der Früchte ist darin zu 20—22% enthalten. Es krystallisiert in kleinen gehäuften Nadeln, schmilzt bei 28—29° und besteht aus Stearin-, Palmitin- und Ölsäureglyceriden.

Nicht zu verwechseln mit dem Apiol oder Petersilienkampfer ist das Apiol von Homolle und Joret, *Apiolum gallicum*. Dieses wird aus der durch Tierkohle entfärbten Tinktur aus Petersilienfrüchten gewonnen, indem man den Weingeist abzieht, den Rückstand mit Äther und Chloroform behandelt, das Lösungsmittel abdunstet und das zurückbleibende Öl mit $^1/_8$ Bleiglätte zusammenreibt und nach 48 Stunden filtriert. Dieses *Apiolum gallicum* besteht aus dem ätherischen und fetten Öl des Samens, ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, spezifisches Gewicht, 0,78 bei 12°; sie trübt sich bei —12°, ohne zu erstarren. Sie riecht stark nach Petersilienöl, schmeckt scharf und beissend, reagiert schwach sauer und ist linksdrehend. — Dieses Präparat, welchem von den Erfindern die wundersamsten Wirkungen zugeschrieben wurden, ist von der Pharm. Port. aufgenommen worden.

Anwendung. Die Wurzeln, besonders aber die Früchte der Pflanze, dienen als Carminativum und Diureticum und werden in Dosen von 1—3 g als Aufguss oder als Pulver gegeben. Die Blätter dienen, wie bekannt, als Küchengewürz, ferner als erweichendes Mittel, wozu sie meist in frischem Zustande angewandt werden. Das ätherische Öl dient in Dosen von 2—3 Tropfen ebenfalls als Diureticum, sowie zur Bereitung der *Aqua Petroselini*.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. 367. Spec. 379 (Apium) — Endlicher, Gen. 4400. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora IV. 1131. — Nees v. Es., Plantae med. T. 283. — Hayne, Arzneigew. VII. 23. — Henkel, Bot. 95. — Berg, Bot. 334. Charakterist. LV. 418. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXVII. 89. T. 2720. — Thomé, Flora von Deutschland III. 128. T. 367. — Hoffmann, Umb. I. 78. T. 1. — Koch, Umb. 127. — Garcke, Flora (XVII) 240. Fig. 893. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 763. Fig. 117 H. — Karsten, Flora von Deutschland II. 394. Fig. 566, 1—6. — K. Schumann, System. Bot. 452. — Geisler & Möller, Realencyclop. VIII. 45. — Martius, Mat. med. brasil. I. 347. — Seubert, Flor. azoric. spec. 294. — Brotero, Flora lusit. I. 463. — Figueiredo, Flora pharm. 152. — De Candolle, Prodromus IV. 102. — Bentham & Hooker, Gen. I. 890 (Carum). — Baillon, Histoire des Pl. VII. 221 (Carum) 177. 118. Fig. 120.

Drogen. *Radix Petroselini*: Henkel, Pharm. 88. — Berg, Pharm. 24. — Wiegand, Pharm. 55. — Hager, Pharm. Praxis II, 657. — Meyer, Drogenkunde I. 301. — Realencyclop. l. c. — Pharm. Gall. (1884) 68. — Hisp. (VI.) 78. — Ital. (1892) 232. — *Folia Petroselini*: Berg, l. c. 198. — Wiegand, l. c. 215. — Hager, Praxis II. 656. — Pharm. Gall. 68. — Hisp. 78. — *Fructus Petroselini*: Henkel, Pharm. 333. — Berg, Pharm. 368. — Wiegand, l. c. 276. — Hager, Praxis 654. — Meyer, l. c. II. 455. — Realencyclop. l. c. — Flückiger, Handb. 937. Grundriss 187. — Pharm. Gall. 68. — Fenn. IV. 80. — Graec. (1868) 108. — Helv. 138. — Hisp. 78. — Deutsche Arzneimittel (Berl. 1891.) S. 134 No. 338.

Bestandteile. *Ol. foliorum Petr.*: Schimmel & Co., Berichte. — *Ol. fructuum Petr.*: Hager, Praxis II. 656. — Henkel, l. c. 513. — Schimmel & Co., Berichte April 1895. Pharm. Nederl. Suppl. (1891) 142. — Norw. III. 32. — Suec. VII. 92. — Deutsche Arzneimittel 1891. S. 201. No. 516. — *Apiol. gallicum*: Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 958. — Hager, Praxis II. 655. III. 937. — Pharm. Port. 51. — *Apiol. pur.*: Ciamician & Silber, Berl. Ber. XXI. 913, 1621, 2129. XXII. 119 durch Pharm. Centralh. 29, 378; 30, 200. — Husemann-Hilger, II. 958 (Petersilien-Kampfer). — *Apiin*: Husemann-Hilger, II. 957.

Präparate. Aus *Radix Petroselini*: *Sirop foenicul. comp.*, Pharm. Belg. II. 270. *Sirop de cinq racines*, Gall. 546. *Spec. diuretic.*, Gall. 406. *Spec. aperient*, Hisp. 338. *Sirup. aperitiv.*, It. (1892) 254. — Aus *Folia Petroselini*: *Apozème laxat.*, Gall. 339. *Extr. fol. Petros.*, Hager l. c. II. 657. — Aus *Fructus Petroselini*: *Elect. ther.*, Gall. 388. *Aq. Petroselini*, Graec. 183. *Spec. diur.*, Helv. 255. *Pulv. theriac.*, Hisp. 536. *Extr. fruct. Petros.*, Hager, l. c. II. 656. — Aus *Ol. Petroselini*: *Aqua*, Nederl. Suppl. 29. Port. 362. Suec. 26. Deutsche Arzneimittel S. 33. No. 86. 87. Dieterich, Man. VI. 22. Hager, l. c. II. 656. — *Essenz*, Dieterich, l. c. 118.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel mit grundständigem Blatt. B Blütenzweig. 1 Blüte; 2 Fruchtknoten; 3 Frucht; 4 Querschnitt derselben; 5 Längsschnitt derselben; A B natürliche Grösse; 1—5 vergrössert. Nach der Natur.

Macrotomia cephalotes De Candolle.

Syrische Alkanna.

Syn. *Munbya cephalotes* Boissier. *Munbya conglobata* Boissier. *Arnebia Cephalotes* DC. *Arnebia densiflora* Ledebour. *Lithospermum densiflorum* Ledebour.

Familie: *Borraginaceae.* Unterfamilie: *Anchuseae.* Gattung: *Macrotomia* DC.

Beschreibung. Die schöne, ausdauernde Pflanze ist eine Zierde der alpinen Gegenden des Orients. Aus einer dicken, in eine grosse Anzahl konzentrischer Blätter zerklüfteten, mit rotem Farbstoff übersättigten, meist einköpfigen Wurzel, welche, vielfach hin- und hergebogen, schief in dem Boden verläuft, entspringt ein von einer Blattrosette umgebener, kantiger, rauhhaariger, beblätterter, nicht ästiger Stengel, welcher 30—50 cm hoch wird. Der Wurzelkopf älterer Pflanzen läuft zunächst in einen bis 10 cm langen Zopf dichter grauhaarig borstiger Schuppen aus, die aus den Resten vorjähriger Basalblätter bestehen. An der Spitze dieses Zopfes entspringen dann die Basalblätter selbst. Diese sind lineallanzettlich oder lineal, spitz, zur Blütezeit etwa 8 cm lang und 6—8 mm breit, einfach ganzrandig, am Grunde mit schneeweissen oder etwas violett gefärbten, seidenglänzenden, abstehenden Borsten besetzt, welche auf beiden Seiten der Blätter sich fortsetzen, aber dort eine weniger leuchtend weisse Farbe besitzen, sich dicht an die Oberfläche anschmiegen, und da sie der Oberfläche des Blattes nichtsdestoweniger eine ungemein rauhe Beschaffenheit erteilen, als Striegelborsten zu bezeichnen sind. Die Blätter sind gelbgrün, erscheinen aber durch die Behaarung graugrün, sodass die Pflanze, wenn sie älter wird und die lebhafte Färbung der Blätter abnimmt, ein vollkommen aschgraues Ansehen erhält. An älteren Blättern, welche 2—2,5 cm breit und 20—25 cm lang werden, ändert sich die Behaarung. Man unterscheidet schon unter der Lupe lange, grobe Haare, die einer Warze der Oberhaut entspringen, und zartere, die nur Ausstülpungen einzelner Zellen zu sein scheinen. Genauere Betrachtung lehrt, dass die groben Haare einzellig, innen hohl, aussen, mit Ausnahme der glashellen, scharfen Spitze, dicht mit Warzen besetzt sind, während ihr Lumen oft mit Substanz angefüllt erscheint. Die feineren Haare sind dagegen substanzfrei und an der Oberfläche mit Schuppen bedeckt. — In der Jugend erkennt man auf der Rückseite der Blätter den etwas hervortretenden Mittelnerv, und nur bei der Betrachtung der Blattfläche gegen das Licht bemerkt man noch zwei schwache Parallelnerven zu beiden Seiten der Mittelrippe. Im Alter treten diese Parallelnerven kräftig hervor, auch werden noch zwei randläufige Nerven sichtbar, welche alle, besonders auf der Rückseite, sich durch ihre weisse Farbe auszeichnen. Die Stengelblätter sind den grundständigen ähnlich, wechselständig, sitzend, aber bedeutend schmäler (7—8 mm im ausgewachsenen Zustande) und kürzer (höchstens 10 cm lang); an jüngeren erkennt man nur den Mittelnerv; an älteren dagegen auch, am Grunde wenigstens, die beiden Parallelnerven. Dem Blütenstande sich nähernd, werden sie immer kleiner und schmäler und gehen ohne Formänderung in Stützblätter des Blütenstandes und Deckblätter der Einzelblüten über. — Der Blütenstand bildet im Anfange des Aufblühens einen schönen, grossen, dichten Kopf von 8—10 cm Durchmesser, voller goldgelber Blüten von der Form der *Primula elatior* L., aber

gestützt durch einen Büschel von nahezu gleichgestalteten Deckblättern und Kelchzipfeln, welcher von der Blumenkrone weit überragt wird. In späteren Stadien wächst dieser Kopf zu traubig gestellten Wickeln aus, sodass nun der Blütenstand eine kugelige oder halbkugelige Rispe von 20 cm und mehr Durchmesser zeigt. Die einzelnen Äste erreichen bis 10 cm Länge und tragen je 15—20 Blüten. Diese stehen ausserhalb der Mediane ihres Fussstückes in der Achsel von zuletzt 3 cm langen, 4 mm breiten, allmählich in eine Spitze verschmälerten Deckblättern, jedoch ebenfalls nicht in der Mediane derselben, sondern seitlich nach der Hauptachse hin verschoben; die Deckblätter selbst erscheinen also nach vorn gerückt. — Die einzelnen Blüten sind gestielt. Der Stiel derselben ist höchstens 2 mm lang, rauhhaarig, die Kelchröhre nur 1 mm lang, glockig, inwendig kahl, aussen seidenglänzend rauhhaarig und geht in fünf je 3 cm lange, 2 mm breite, am Grunde dicht — später zerstreut — weissseidenglänzend-rauhhaarige, lineale, in eine stumpfe Spitze auslaufende, klappige Kelchzipfel über, von denen der unpaare fünfte Zipfel von der Hauptachse abgewandt, der Spitze des Wickels zugewandt steht. Die auf dem Blütenboden stehende Korolle hat eine zylindrische, 3,5 cm lange, also den Kelch überragende, nur am Grunde ein wenig erweiterte Röhre, welche von zwanzig Längsnerven durchzogen wird und am kahlen, klappenlosen Schlunde die den Kelchzipfeln gegenüberstehenden Staubgefässe trägt. Sie ist am Grunde blassgelb, am Schlunde leuchtend gelb gefärbt und läuft in einen trichterförmigen, ausgebreiteten, fünfzipfeligen, abwärts deckenden Saum über, dessen Lappen etwa 12 mm lang und 8 mm breit, verkehrt eiförmig sind und von einem Hauptnerven und einem reich verzweigten Adernetz durchzogen werden. Röhre und Saum sind innen kahl, aussen an den Nerven mit einzelnen Haaren besetzt. Besonders ausgebildete Nektarien sind nicht vorhanden. Die Staubblätter am Schlunde der Röhre sind fast sitzend; die Antheren sind 2—3 mm lang, 1 mm breit, länglich-lanzettlich und zugespitzt, bräunlichgelb mit hochgelbem Verbindungsglied. Der Pollen erscheint trocken zweiknöpfig; in Wasser gebracht, erscheint er als stumpfgekielte Säule mit abgerundeten Endflächen und ist nur wenig länger als breit. Der oberständige Fruchtknoten ist schon frühe in vier „Klausen“ zerteilt, welche etwa 1 mm lang, oval, am Scheitel mit einem scharfen Kiel und einer nach der Blütenachse gerichteten Spitze versehen sind. Zwischen ihnen erhebt sich der lange, gelbe Griffel, mit gelber, kopfiger, durch eine Riefe zweiteiliger Narbe. Wie häufig bei den Borragineen, so ist auch hier eine Heterostylie zu bemerken. Dieselbe unterscheidet sich hier insofern von anderen Formen dieser Erscheinung, als die Staubblätter und die Blumenkronenröhre kaum davon beeinflusst zu sein scheinen. Die Staubblätter behalten Form und Stellung bei und die Röhre erweitert sich kaum merklich an dem Anheftungsort derselben. Der Griffel allein ist bei der kurzgriffeligen Form 2 cm lang, die Narbenlappen sind aneinander geschmiegt; bei der langgriffeligen Form ist der Griffel 4 cm lang, ragt weit aus der Blumenkronenröhre heraus und seine gestielten, kopfigen Narbenlappen stehen spreizend von einander ab. Zur Fruchtzeit macht sich eine beträchtliche Vergrösserung aller vorhandenen Teile bemerkbar. Der Fruchtstiel erreicht 1 cm Länge, die bleibenden Kelchblätter werden 4—5 cm lang und etwa 4 mm breit; die Teilfrüchte, von denen sich selten alle vier, sondern nur eine bis drei entwickeln, werden 6 mm hoch, 4 mm breit und 3 mm dick, blassbräunlich, fein punktiert, eiförmig, aufrecht, mit stumpf dreieckigem Querschnitt, nach innen und am Scheitel mit hervorspringender scharfer Kante, auf dem Rücken abgerundet und am Grunde mit einer nur wenig ausgehöhlten Ansatzfläche versehen. Innen sind die Klausen aschgrauglänzend und enthalten einen breiteiförmigen, plankonvexen, an der einen Seite scharf zugespitzten, feinrunzeligen Samen von gelbbrauner Farbe, dessen Nabel auf der Mitte der flachen Seite sich befindet. In der nach oben gerichteten Spitze des Samens liegt das Würzelchen des Keimlings, dessen zwei fleischige, gelbbraune, durchscheinende Kotyledonen die Samenschale vollständig ausfüllen. Nährgewebe fehlt.

Vorkommen. Die Pflanze wächst an felsigen, sonnigen Stellen alpiner Gegenden des Orients, am Berge Chelmos auf dem Peloponnes, auf dem bithynischen Olymp, in den nordanatolischen Gebirgen, Lycien, dem Cilicischen Taurus, in Capadocien, am Akdagh, Berydagh in Cataonien, Belchendagh bei Charput, am Goeldagh in Klein-Armenien.

Geschichte. Die Wurzel dieser Pflanze sammelte Professor Haussknecht auf seiner Reise nach Luristan 1883 und sprach schon damals die Vermutung aus, dass dieselbe als *„Radix Alkannae"* gebraucht werden könnte; diese Originalexemplare befinden sich im Städtischen Museum zu Weimar. Inzwischen ist sogenannte *syrische Alkanna* im Handel erschienen und ich verdanke der Güte der Firma Gehe & Co. ausgezeichnete Muster der Droge, die im Begriffe steht, der ungarischen Wurzel wirksame Konkurrenz zu machen. Das genaue Studium dieser und der Haussknecht'schen Wurzel ergab mir die vollständige Identität beider Drogen.

Pharmaceutisch wichtig ist die Wurzel dieser Pflanze als *Radix Alkannae syriaca.* Die Droge kommt in verschiedenen Dimensionen im Handel vor. Grosse Stücke erreichen 40—50 cm Länge bei 5 cm Durchmesser; kleinere 10—20 cm Länge und 1—$1^1/_2$ cm Durchmesser. Oben ist die Wurzel vielköpfig, die Köpfe sind mit violettgrauen, borstigen Haaren dicht umgeben, welche an der Spitze der Aussenschalen sitzen. Auf den Köpfen findet man nicht selten Büschel von grundständigen Blättern, die schmallineal, grau und grauborstig-seidenglänzend sind. Die Wurzel steigt, spiralig sich drehend und vielfach hin- und hergebogen, senkrecht nach unten; später verläuft sie oft mehr oder weniger horizontal. Sie ist schwarzviolett, harzig-metallisch-glänzend, von schwachem, an Campecheholztinte erinnerndem Geruch. Sie scheint beim ersten Anblick nur aus pergamentartigen, sich ablösenden Blättern zu bestehen; die äussersten Blätter sind vielfach wellig querfaltig, undeutlich längsstreifig; durchbrechende Höker zeigen die Reste von Nebenwurzeln, die man hier und da noch erkennen kann. So erinnert das Aussehen der Droge in vieler Hinsicht an die obsolete *Cortex Cassiae caryophyllatae;* im Innern allerdings unterscheidet sie sich wesentlich davon. — Zwischen den inneren Blättern zeigen sich solche mit hellerem Querschnitt und holziger Beschaffenheit, immer wieder unterbrochen von schwarzen Pergamentblättern. Der Holzkörper ist demnach vollständig zerklüftet und in flache Bänder aufgelöst. Nur in seltenen Fällen ist es möglich, einen zusammenhängenden Holzkörper herauszufinden. Dies ist gewöhnlich der Fall, wenn die färbenden Schichten nur sehr mangelhaft und spärlich vorhanden sind. Löst man solche Holzkörper heraus, so bemerkt man, dass sie an gewissen Stellen von den Farbblättern gespalten werden, während sie im weiteren Verlaufe sich wiederum vereinigen. Auf diese Weise entstehen Schnallenbildungen mannigfacher Art, die man mit den bei den Pilzen beobachteten wohl in der Form, nicht aber in Form und Entwickelung vergleichen kann. Ich verdanke der Güte der Herren Gehe & Co. ein schönes Stück der Wurzel von 30 cm Länge und 4 cm Durchmesser, das unter besonders ungünstigen Umständen — in Felsspalten oder dergleichen — gewachsen sein muss, aber über die Bildung der eigentümlichen Struktur der Wurzel scheint Aufschluss geben zu können. Von aussen gleicht dasselbe einem Stück Rollentabak und macht den Eindruck, als ob fünf fingerdicke Röllchen zu einer dicken Rolle zusammengedreht seien. Auf dem Querschnitt dagegen zeigt sich, dass das ganze Stück aus einem Holzkern besteht, dessen nach aussen vorspringende Lappen von zahlreichen farbstoffhaltigen, pergamentartigen Schalen bedeckt sind, während das Ganze strickähnlich zusammengedreht ist. Solcher ziemlich fest über einander liegender Farbschalen kann man neunzehn bis dreissig zählen. Der Holzkörper dieses Stückes zeigt nur einen zentralen, graubraunen Kern, umgeben von einer dunkelbraunen Linie, und um diesen Körper herum unregelmässige, halbmondförmige Schichten von derselben Farbe, durch dunklere Linien getrennt. — Der äusserste Teil des Holzes endlich sieht lebhaft strohgelb aus.

Anatomie. Das Holz zeigt kein eigentliches Zentrum und keine Markstrahlen. Spiralgefässe verschiedener Weite (0,015—0,075 mm) durchziehen den Holzkörper, von Libriform

begleitet; es folgt das Cambium, dann das Phloëm mit mässig verdickten Bastfasern von 0,30—0,33 mm Länge und 0,030—0,050 mm Weite, zwischen denen Siebröhren aber nicht mehr zu erkennen sind. Das Rindenparenchym scheint zuerst der Sitz des Farbstoffes zu sein, während über Kork und Epidermis die Droge keinen Aufschluss giebt. Ähnliche Farbstoffzellenschichten scheinen aber nachträglich durch ein Folgemeristem innerhalb der Gefässbündel gebildet zu werden und selbst längere Zeit in teilungsfähigem Zustande zu bleiben, sodass Farbstoffschichten und Holzschichten miteinander abwechseln und sich als dunkle Linien bez. graubraune Schichten erkenntlich machen. Günstigen Falles können dann die färbenden Schichten sich derart vermehren, dass sie, selbst in Blätter zerfallend, sich und die abgetrennten Holzkörper vollständig isolieren. — Die Farbblätter bestehen aus drei aufeinander liegenden Zellschichten. Die äusserste hat beinahe isodiametrische, verschieden gestaltete Zellen, die durch rote Wände getrennt werden. Der Farbstoff sitzt also hier in der Zellenwand. Ihre Länge beträgt 0,06—0,02, ihre Breite 0,05—0,03 mm. Das Protoplasma hat sich meist in zwei bis drei Teile gespalten, in deren jedem ein dichterer Kern zu beobachten ist. Der Inhalt dieser Zellen ist nur schwach gefärbt. Die mittlere Schicht ist nahezu farblos; die Zellen sind langgestreckt, denen der ersten Schicht parallel gerichtet und von der Form der Bastfasern, 0,015—0,035 mm breit und 0,15—0,18 mm lang. In jeder Zelle befinden sich eine, seltener zwei, rotgefärbte Protoplasmakugeln. — Die innerste Zellschicht endlich ähnelt wieder der ersten; die trennenden Wände erscheinen aber jetzt weiss, während der Inhalt intensiv rot gefärbt ist. Der Farbstoff ist also hier im Zellsaft aufgelöst gewesen; der letztere hat den Farbstoff beim Eintrocknen als rote Schicht an den Wänden abgesetzt. Die am oberen Ende der Farbblätter befindlichen Haare sind einfach, am Grunde violett, an der Spitze farblos; sie haben stark verdickte Wände und ein Lumen gleich der Wandstärke, welches bis in die äusserste Spitze hinaufreicht.

Bestandteile. Beim Ausziehen der zerkleinerten Wurzel gaben 280 g eines Durchschnittsmusters 26 g Rohalkannin, das sind 9,13%. Der Farbstoff scheint mit dem aus Alkanna erhaltenen identisch zu sein. Ich hoffe darüber weiter berichten zu können. Jedenfalls ist die Ausbeute eine um 50—80% reichere und der Umstand, dass nahezu die ganze Droge aus färbenden Rindenstücken besteht, die nicht abblättern, sichert ihr eine bleibende Bevorzugung vor der ungarischen Wurzel. Freilich wird der Alkannafarbstoff wenig mehr gebraucht, doch giebt es immerhin Operationen, bei denen er durch andere Farbstoffe nur schwer ersetzt werden kann, z. B. zum Färben von Fetten und ätherischen Ölen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Macrotomia,* A. De Candolle, Prodrom. X. 26. — Baillon, Histoire d. Pl. X. 385. — *Munbya,* Boissier, Flor. or. IV. 211. 212. — Boissier, Diagn. or. ser. I. XI. 116. — *Arnebia,* A. De Candolle l. c. — Bentham & Hooker, Gen. II. 826 n. 63. — *Leptanthe* Kl. in Prinz Waldem. Reise, Bot. 95. t. 63. — *Aipyanthe* Stev. Bull. Mosc. 1851. I. 599. — Bot. Mag. t. 7003. — Pharm. Centralh. XXXVII. 149.

Droge. Vogtherr, Pharm. Centralhalle XXXVII. 148.

Anatomie. Vogtherr l. c.

Tafelbeschreibung:

A blühende Pflanze. B ein Fruchtzweig. C die Wurzel einer alten Pflanze. 1 Blüte der langgriffeligen Form im Längsschnitt; 2 Blüte der kurzgriffeligen Form im Längsschnitt; 3 Staubblatt; 4 trockener Pollen; 5 Pollen in Wasser; 6 Narbe der langgriffeligen und 7 Narbe der kurzgriffeligen Blüte; 8 Fruchtkelch geöffnet; 9 Frucht von der Bauchseite; 10 Samen von aussen; 11 Samen im Längsschnitt; 12 Haare; 13 Diagramm der Blüte. Nach getrockneten Exemplaren, von Prof. C. Haussknecht am Belchendagh bei Karput (1865) und von J. Bornmüller (1893) am Göl-dagh in Klein-Armenien gesammelt; beide aus dem Herbarium Haussknecht.

Duboisia myoporoides R. Brown.

Cockwood, Elm; Onungunabie und Ngmoo der Australier.

Familie: *Solanaceae* Juss. Unterfamilie: *Salpiglossideae* Juss. Gattung: *Duboisia* R. Br.

Syn. *Notelaea ligustrina* Sieb.

Beschreibung. Ein Strauch oder ein kleines Bäumchen von etwa 5 m Höhe, dessen Stamm und stärkere Äste mit grauer, rissiger Rinde bedeckt sind. Die Zweige sind gelbbraun bis graubraun, etwas hin- und hergebogen, glatt. Die Blätter stehen abwechselnd; sie sind einfach, ganzrandig, länglich-lanzettlich, bis 10 und 13 cm lang und 3 cm breit, gestielt, oben und unten in eine stumpfe Spitze auslaufend, kahl, etwas mattgrün, mit beiderseits hervorragendem Mittelnerv, zu dessen beiden Seiten zehn bis dreizehn verschieden starke und verschieden weit gestellte Nebenrippen und ein reich verzweigtes, nur schwer erkennbares Adernetz verläuft. Aus den Achseln der Blätter entspringen am Stengel verschieden stark entwickelte Laubsprosse; nach der Spitze des Stengels gehen die Blätter in schmäler werdende Stützblätter der Blütensprosse, endlich in sehr schmale (0,5 mm breite) und schliesslich auch sehr kleine (2 mm lange) Deckblätter der Einzelblüten über. Der Blütenstand ist sehr verwickelt cymoes, wiederholt wickelig, zentrifugal, oft aber auch teilweise centripetal. Seine Breite und Länge betragen je ca. 15 cm, sein Aussehen ist locker, traubenähnlich-rispig, vielfach mit Blättern besetzt. Aus dem ersten Hauptfussstück entwickelt sich ein stärkeres, aufrechtes und schwächeres, seitliches, zweites Sympodium, welche beide wiederholt sich in gleicher Weise weiter verzweigen, sodass ein wenigstens dreifacher, lockerer Wickel entsteht. Die Zweige des Wickels dritter Ordnung endlich endigen in eine sich entwickelnde, fruchttragende Blüte, welche immer noch auf halber Höhe ihres 1—2 cm langen Stieles von zwei ungleich hoch entspringenden zu beiden Seiten gestellten Blütchen begleitet werden. Diese letzteren scheinen sich nur in Ausnahmefällen, bei Verletzung oder Verkümmerung der Gipfelblüte, bis zur Frucht zu entwickeln. Die Blüten sind schneeweiss oder blasslila, von kleinem Kelche gestützt; der letztere ist etwa 2 mm lang, verwachsenblätterig, glockig, stumpf fünfzähnig. Blumenkronenröhre verwachsenblätterig, unterständig, 5 mm lang, allmählich trichterig-glockig erweitert, mit fünfzipfeligem, etwas ausgebreitetem Schlunde. Die Lappen sind ungleich entwickelt, 2—1 mm lang, sodass die Blumenkrone etwas zygomorph rachenförmig erscheint; der breiteste obere Zipfel liegt in der Mediane des Deckblattes und ist der Achse zugekehrt, zwei mittlere stehen seitlich, zwei schmälere zu beiden Seiten des ersten Kelchblattes. Die Blumenkronenzipfel sind, wie auch die Röhre, aussen und innen kahl; ihre Spitze ist abgerundet oder etwas ausgerandet, die Ränder in der Knospe etwas nach innen eingerollt, absteigend klappig. Von den vier fruchtbaren Staubgefässen sind zwei seitenständige länger, zwei nach vorn stehende kürzer, während neben dem grossen Korollenlappen ein Staminodium sich befindet. Die Fäden sind am Grunde verbreitert, berühren sich dort gegenseitig und sind dem Grunde der Kronenröhre angefügt, oben frei. Die Fächer der fast kugeligen Antheren sind mit dem Rücken verwachsen, öffnen sich nach innen mit einer Längsspalte und fliessen an der Spitze zusammen. Der Diskus ist wenig entwickelt, lässt sich aber immerhin als wenig erhabener Ringwulst unter der Frucht erkennen. Der Fruchtknoten ist oberständig, eiförmig, kahl, zweiblätterig, zweifächerig; die Samenleisten sitzen an den Rändern der Fruchtblätter, also an der zarten Scheidewand in der Mitte der Frucht. An jedem Fruchtträger befinden sich einreihig sechs anatrope Samenknospen, demnach zwölf in jedem Fruchtknotenfach. Der Griffel ist 2—3 mm lang, fädlich, nach oben verjüngt, mit verbreiterter, undeutlich zweilappiger Narbe. Die Frucht ist eine von dem ausgebreiteten, nur wenig vergrösserten Fruchtkelch getragene erbsengrosse, nicht aufspringende, schwarze, durch den Griffelrest bespitzte Beere mit seitlicher schwacher Riefe in der Diagonale der Mediane. In jedem Fach der reifen Frucht befinden sich zwei bis vier schwarze, nierenförmige, etwa 2 mm lange und 1 mm breite Samen mit schwarzer, grubiger, harter, brüchiger Samenschale und seitlich in der Ausbuchtung liegendem Nabel. Der gekrümmte Embryo ist von dem spärlichen, graubraunen Nährgewebe allseitig umschlossen. Sein Würzelchen ist nach dem dünneren Ende des Samens gerichtet.

Vorkommen. Die Pflanze wächst in allen australischen Kolonien, den Neu-Kaledonischen Inseln, besonders der Ile des Pins und in Neu-Guinea; in Queensland am Brisbane river, der Moreton Bay und Rockingham Bay; in New-South Wales von Port Jackson bis zu den Blue Montains; in den Sydney Woods, am Hastings und Clarence river, Richmond river, Port Macquarrie und südlich von Illewarra (Bentham).

Blütezeit. Der Baum blüht das ganze Jahr und trägt auch das ganze Jahr Früchte.

Name. *Myoporoides* heisst mäuselochähnlich, vielleicht nach der Form der Blüte.

Pharmazeutisch wichtig sind: 1. Die Blätter der Pflanze *Folia Duboisiae myoporoidis;* 2. das daraus bereitete Extrakt, *Extractum Duboisiae;* 3. die aus dem Extrakt erhaltenen Alkaloide, speziell das *Duboisinsulfat.*

Folia Duboisiae sind die 9—13 cm langen, 3 cm breiten, lanzettlichen, beiderseits zugespitzten Blätter mit ca. 1 cm langem Blattstiel. Am Rande sind sie umgebogen, oberseits kahl, unterseits mit einigen Haaren versehen. Die Mittelrippe ist durch Parenchymbeläge, namentlich am Grunde, beiderseitig hervortretend; die Seitennerven gehen im Winkel von 60—70° von der Mittelrippe ab. Sie haben weder einen eigentümlichen Geruch, noch einen besonders markanten Geschmack.

Anatomie. Die Blattfläche zeigt auf der oberen Seite unter der Lupe eine feine Punktierung; die Unterfläche dagegen lässt leicht die zahlreichen Spaltöffnungen als weisse Punkte erkennen, zwischen denen man sehr vereinzelt, einem kurzen Schlauche ähnlich, die eigentümlichen Haare des Blattes kennen kann. Letztere erscheinen unter dem Mikroskop bei stärkerer Vergrösserung dann mehrzellig, stumpf, keulenförmig, in der Mitte am dicksten, am Grunde ziemlich dünn. Sie sitzen auf kleinen Hügeln auf einer Zentralzelle, von der aus sechs bis acht Zellen der Oberhaut sich strahlenförmig anordnen. Die Spaltöffnungen sind gross und liegen überaus dicht bei einander. Die obere Epidermis ist der unteren ähnlich polyedrisch; die Zellen sind aber etwas kleiner und von Spaltöffnungen nicht unterbrochen. Wird die untere Epidermis abgezogen und mit Kalilauge erwärmt, so füllen sich die Zellen mit einem Haufwerk von Krystallen, welche in Wasser und Alkohol löslich sind. Diese Krystalle entstehen auch auf in Wasser aufgeweichtem Material, nicht aber auf Blättern, welche mit absolutem Alkohol behandelt waren. Sie bestehen also wahrscheinlich aus Alkaloidnadeln.

Geschichte. Die Geschichte der Pflanze ist innig verbunden mit der ihrer Alkaloide. Die Blätter selbst sind wenig oder gar nicht angewendet worden, um so häufiger und mit um so grösserem Enthusiasmus ihre Alkaloide. Baron F. von Müller in Melbourne berichtete 1878 über den Gebrauch der *Duboisia Hopwoodii* F. v. Müller, welche den Eingeborenen in Australien als narkotisches Genussmittel diene und betäubende Eigenschaften besitze und machte darauf aufmerksam, dass die ebenfalls in Australien vorkommende *Duboisia myoporoides* R. Br. wahrscheinlich auch narkotische Alkaloide besitze. Darauf von Bancroft vorgenommene Untersuchungen ergaben auch einen reichen Gehalt (1,8—2,3%) an Alkaloid, welches er Duboisin nannte und das als nicht krystallisierendes Extrakt in den Handel kam. Man stellte daraus das Sulfat dar und konnte dasselbe krystallisiert erhalten und in dieser Form ist das Alkaloid früher officinell gewesen und auch heute noch in gewissen Fällen im Gebrauch. 1880 wiess aber Ladenburg nach, dass das Duboisin identisch sei mit dem Hyocyamin und 1887, dass manches Duboisin die Eigenschaften des von ihm entdeckten Hyoscins besitze. Damit war also die Gemisch-Natur des Duboisins nachgewiesen; trotzdem findet dieses Gemisch in vielen Fällen Anwendung, wo man die heftigere Wirkung der Einzelalkaloide fürchtet. 1892 wies Hesse nach, dass dem Hyoscin eine andere, als die Ladenburgsche Formel ($C^{17}H^{21}NO^4$ statt $C^{17}H^{23}NO^3$) zukomme und im Oktober 1891 E. Schmidt, dass dieses Hyoscin das von ihm in der Scopoliawurzel gefundene Scopolamin $C^{17}H^{21}NO^4$ sei, welchen Namen im Nachtrag zum deutschen Arzneibuch auch das früher offizinelle Hyoscin erhielt. 1894 entdeckte E. Merck in den Mutterlaugen von Hyoscyamin und Hyoscin im käuflichen Duboisin noch ein drittes Alkaloid, das Pseudohyoscyamin, welches dem Hyoscyamin isomer ist. Heute werden sowohl das Duboisinsulfat, als auch die in demselben enthaltenen Einzelalkaloide angewendet.

Bestandteile. Nach heutiger Kenntnis (1896) enthalten die *Fol. Duboisiae myoporoidis* die beiden isomeren Alkaloide Hyoscyamin (Ladenburg) und Pseudohyoscyamin (Merck) $C^{17}H^{23}NO^3$ und das Scopolamin (E. Schmidt) [oder Hyoscin (Ladenburg-Hesse)] $C^{17}H^{21}NO^4$.

Hyoscyamin $C^{17}H^{23}NO^3$, 1833 von Geiger und Hesse entdeckt und später u. a. von Ladenburg studiert, bildet farblose Nadeln, die (Merck, Bericht 1893) bei 106° schmelzen und eine spezifische Drehung $\alpha_D = -20{,}97°$ besitzen. Sein Goldchloriddoppelsalz schmilzt bei 160—162°, das Platinchloriddoppelsalz bei 200°, das Pikrat bei 161—163°. Das Hyoscyamin geht bei längerem Stehen der alkoholischen, mit etwas NaOH versetzten Lösung in das isomere Atropin über. Beim Erhitzen mit Barytwasser zerfällt es in Tropin $C^8H^{15}NO$ und Tropasäure $C^9H^{10}O^3$ bez. unter H_2O-Abspaltung Atropasäure $C^9H^8O^2$.

Pseudohyoscyamin $C^{17}H^{23}NO^3$, das von Merck 1893 gefundene, dem Hyoscyamin isomere Alkaloid der *Duboisia myoporoides*, findet sich in den Mutterlaugen des Hyoscyamins und Scopolamins (Hyoscins). Es scheidet sich aus seiner Chloroformlösung durch viel Äther in gelb gefärbten Nadeln ab, schmilzt bei 132—134°, seine spezifische Drehung ist $\alpha_D = -21{,}15°$. Sein Goldchloriddoppelsalz schmilzt bei 176°, sein Pikrat bei 220°; Baryumhydrat zerlegt es beim Kochen in Tropasäure $C^9H^{10}O^3$ und ein neues, noch nicht benanntes Alkaloid, welches mit Tropin und Pseudotropin nicht identisch ist.

Scopolamin $C^{17}H^{21}NO^4$, 1890 von E. Schmidt entdeckt, siehe bei *Scopolia atropoides* L. Das von Ladenburg 1878 als Hyoscin bezeichnete Alkaloid besitzt nach späteren Untersuchungen von Schmidt (1890) und Hesse (1891) die Formel des Scopolamins, und ist als solches zu bezeichnen, während der Name „Hyoscin" für ein Isomeres des Hyoscyamins vorbehalten bleiben soll.

Von diesen Alkaloiden enthalten die einen Blätter Hyoscyamin, die anderen Scopolamin und wahrscheinlich beide Pseudohyoscyamin; äussere Kennzeichen lassen die Blätter nicht unterscheiden. — Es ergiebt sich aber hieraus, dass das Duboisin, welches als Gemisch der vorhandenen Alkaloide anzusehen ist, leicht sehr verschiedene Eigenschaften haben kann.

Anwendung. Die *Duboisia myoporoides*-Blätter, das Duboisin, Hyoscyamin und Scopolamin finden ihrer Eigenschaft, die Pupille zu erweitern, wegen zunächst Anwendung in der Augenheilkunde. Das Duboisin, namentlich in Form des Sulfats, wirkt milder als das Scopolaminhydrobromid oder -hydrochlorid und wird deshalb doch noch bisweilen angewandt. Seine Reaktion auf die Pupille ist fünfmal stärker als die des Atropins und weniger von Nebenumständen begleitet. Es erweitert die Pupille stark und anhaltend, hebt das Akkommodationsvermögen des Auges auf und konnte oft vertragen werden von Kranken, denen Atropin nicht gegeben werden konnte. — Zum Einträufeln ins Auge benutzt man Lösungen von 0,05 g auf 10 cc Wasser. Ausserdem wurde Duboisinsulfat in subsutanen Injektionen und innerlich angewendet.

Es erwies sich als Sedativum und schlafbringendes Mittel in der Behandlung Geisteskranker, vermehrt die Pulsfrequenz und steigert den Blutdruck in den Arterien; die Dosen können zwei Drittel so stark sein als die des Atropins. Die stärkste Einzelgabe beträgt 0,5 mg, die Tagesgabe 2 mg. — Es dient ferner als Mittel gegen profuse Schweisse der Phtisiker, wie auch als Gegenmittel gegen Pilocarpin und Muscarin, jedoch heben diese die Wirkung des Duboisins nicht auf. Das *Duboisinum sulfuricum* des Handels bildet weisse krystallinische Massen von wechselndem Schmelzpunkte. *Hyoscyamin* und sein bei 200° schmelzendes *Sulfat* wirken ebenfalls pupillenerweiternd, ohne Unterschied von Atropin. Über *Scopolamin* (E. Schmidt)-*Hyoscin* (Hesse-Ladenburg) und seine Wirkung siehe *Scopolia atropoides* L.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. R. Brown, Prodrom. 448. — Bentham, flor. austral. IV. 474. — Endlicher, Iconogr. t. 77. — Miers, Illustrat. t. 87. — Bentham in De Candolle, Prodr. X. 191. — F. v. Müller, fragm. VI. 144. — Second Sept. Census of Austr. p. 1. p. 163. — Bentham & Hooker, Gen. Pl. II. 2. 911. — Baillon, Hist. d. Pl. IX. 364. fig. 470—475. p. 412. 416. — Tr. Bot. méd. pharm. 1209. — Lanessan, Journ. d. Pharm. 1878. 486. — Hager, Praxis III. 406. — Karsten, Flora von Deutschland II. 532. — Dorvault, l'Officine (XII. 436). — Notelaea ligustrina Sieb. Pl. Exs.

Droge und Präparate. Hager, l. c. — Möller, Pharm. Centralh. XXIV. 227 m. Abb. — Meyer II. 240. — Wiegand 399. — Dorvault l. c. — Prollius in Realencycl. III. 542. — *Folia Duboisiae.* Pharm. Hisp. (VI.) 44. — *Duboisinum sulfuricum seu Sulfas Duboisinae.* Pharm. Nederl. III. (1889) 208. — Rom. III. 204. — Deutsche Arzneimittel N. 198. S. 80. — Arch. d. Pharm. 14. 566. — Möller l. c. — Hager l. c. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1159. — *Hyoscyamin.* Husemann-Hilger II. 1219. — *Pseudohyoscyamin.* Arch. Pharm. 281. (1893) 121. — Über die Alkaloide sind die Lehrbücher der Chemie zu befragen und E. Schmidt, Handbuch Bd. II.

Tafelbeschreibung:

A blühender und fruchttragender Zweig. 1 Knospe; 2 Blüte; 3 dieselbe im Längsschnitt; 4 Korolle und Staubblätter; 5 Enddichasium mit Pistill; 6 Frucht; 7 Längsschnitt derselben; 8 Samen im Längsschnitt; 9 Haar. A und 6 natürliche Grösse; 1—5, 7, 8 vergrössert. — Nach Exemplaren des Königl. Herbars zu Berlin, von R. Brown in Neu-Kaledonien gesammelt.

Nachtrag. *Duboisia Hopwoodii* F. v. Müller (Syn. *Anthocercis Pituri* F. v. Müller) ist ein ungefähr 2,5 m hoher kahler Baum oder Strauch mit dichtem, hellzitronfarbenem, vanilleduftendem Holze. Seine Blätter sind schmallineal, an der Spitze oft zurückgebogen, etwa 6—12 cm lang, in den kurzen Stiel zusammengezogen. Der Kelch ist klein, breit glockig, mit stumpfen Zähnen besetzt. Die glockige, 5—7 mm lange Blumenkronenröhre endet in kürzere, breite, sehr stumpfe Lappen. Die Antheren sind einkammerig. Die Frucht ist eine schwarze Beere von der Grösse einer Korinthe, welche zahlreiche schwarze, nierenförmige, feingrubige Samen mit Endosperm enthält.

Vorkommen. Soviel man bis heute weiss, ist die Pflanze auf ein sehr kleines Terrain in Centralaustralien beschränkt. Bankroft berichtet darüber, dass ihr Fundort nahe der Grenze von Südaustralien liege zwischen dem 23° und 24° s. Br. und am 138° ö. Länge, je 50 Meilen westlich und östlich von diesem. Mr. Silvester Brown fand sie dort auf dem Rücken hoher sandiger, dornentragender Hügel in der Nähe dreier schöner Lagunen mit hellem, klarem Wasser, die er „Pituri-Lagoons" genannt hat. Dort bedeckt der Strauch ein Terrain von etwa 400 Quadratmeilen; nach Baron F. v. Müller findet er sich als Gestrüppe von Barcoo River und Darling River bis zur Grenze von Westaustralien.

Pharmazeutisch wichtig ist die Pflanze durch das darin enthaltene Alkaloid **Piturin** $C^{12}H^{16}N^2$ (Leseridge). Dasselbe wurde zuerst 1879 von Gerrard entdeckt, von Petit aber für Nikotin gehalten. Leseridge isolierte es 1881 von neuem und charakterisierte es als selbständiges Alkaloid. Man gewinnt es aus den Blättern der Pflanze, die unter dem Namen *Pituri* (richtiger *Pitchery)* bei den Eingeborenen Australiens in hohem Ansehen stehen. Man extrahiert sie mit weinsäurehaltigem Alkohol, dampft ein, löst in ammoniakalischem Wasser und schüttelt mit Chloroform aus; beim Abdampfen hinterbleibt das Alkaloidtartrat als Krystallhaut, welche durch Umkrystallisieren gereinigt wird. Durch Destillation des Salzes mit Natronlauge im Wasserstoffstrome erhält man die freie flüssige Base. Das reine Alkaloid schmeckt sehr bitter, ist leicht löslich in Wasser, Alkohol, Äther und Chloroform; aus Äther krystallisiert erscheint es schön fluorescent. Das Hydrochlorat und Nitrat sind nicht krystallisierbar. Die Lösungen werden durch die meisten Alkaloidreagentien gefällt. Sein Siedepunkt liegt bei 244°; an der Luft bräunt es sich und giebt mit Jod rote Nadeln, welche **bei 110°** schmelzen und mit Alkohol und Natronlauge den Geruch nach **Jodoform** geben. (Unterschied vom Nikotin). Mit HCl erwärmt wird Piturin nicht violett, auf Zusatz von HNO^3 aber gelb. Es ist giftig; in kleinen Dosen (0,5—0,7 mg) ruft es leichte Narkose hervor und bewirkt später Speichelfluss (Unterschied von Atropin); bei grösseren Dosen folgt allgemeine Schwäche Blässe, Mattigkeit, Muskelzuckungen, Erweiterung der Pupille, Schweiss, Lähmung, endlich Tod,

Geschichte und Anwendung. Die *Pituri* oder *Pitchery* ist für die Australier von derselben Bedeutung wie der Haschisch für den Orientalen, das Betelkauen für den Malayen, die Kola für den Westafrikaner und der Tabak für den Kulturmenschen; Pituri ist der Tabak der Australneger, welche selbst den Tabak die „Pituri des weissen Mannes" nennen. *Pituri* ist mit Sitten und Gebräuchen der Australier eng verbunden und gilt, da sie schwer zu erlangen ist, für eine Kostbarkeit, die nur gegen Wachsstreichhölzer, das Gold des Reisenden, eingetauscht werden kann. — *Pituri* bildet eine krümliche Masse, welche aus der Blattsubstanz der Pituripflanze und vielen Stielen und Blattrippen besteht. Das Pulver wird in halbmondförmigen Säcken um den Hals getragen; gelegentlich formt man daraus mittelst eines Pflanzensaftes und Holzasche rundliche Primchen, welche die Männer, nie aber die Weiber, kauen. — Diese Primchen spielen nun eine wichtige Rolle. Keine Reise, keine Arbeit, kein Kampf wird unternommen, ohne Pituri zu kauen; keine Beratung, kein Fest, keine Gesellschaft ist denkbar ohne die Pituriprime. Sie flösst den Männern Mut und Ausdauer ein; Hunger und Strapazen werden mit Leichtigkeit ertragen. Mit dem Rufe „gaow, gaow!" (Friede, Friede!) steckt man dem Gastfreund die frischgekaute Prime in den Mund; der Gast kaut sie weiter und giebt sie dem Wirt zurück, indem er sie ihm hinter die Ohren klebt. — Ebenso geht die Prime, vom Vorsitzenden anfangend, von Mund zu Mund in jeder Versammlung, und Niemand redet, bevor er nicht durch Kauen sich Mut und Erleuchtung geholt hat. — Leicht übrigens erkennt man die Übereinstimmung zwischen dem Betel- und Piturikauen; in beiden Fällen bindende Blätter, in beiden Fällen alkalische Substanzen (hier Holzasche, dort Kalk), welche die Alkaloide in Freiheit setzen; in beiden Fällen endlich die Anregung der Nerventhätigkeit und die Narkose.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Duboisia (Anthocercis) Hopwoodii.* F. v. Müller, Fragm. phyt. Aust. II. 138. VI. 143. X. 20. 121. — Second System. Census of Austr. p. 163. — Bentham, Flor. Austral. IV. 480. — *Duboisia Pituri.* Bancroft in Queensl. Philos. Soc. Sept. 1879. c. icone. — Baillon, Histoire des Plantes IX. 412.

Droge. F. v. Müller, Yearbook of Pharm. 1877 p. 122. — Gerard, Pharm. Journ. et Tr. (3) IX. 251. (1879). — Petit, Pharm. Journ. Tr. (3) IX. 819. — Ladenburg, Ann. Chem. Pharm. Bd. 206. p. 274. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1159.

Scopolina atropoides Schultes.

Tollkirschenartige Scopolie, Glockenbilsenkraut.

Syn. *Atropa carniolica* Scopoli. *Scopola carniolica* Jacq. *Hyoscyamus Scopolia* L. *Scopolina trichotoma* Moench. *Scopolia carniolica* G. Don. *Scopola Scopolia* Karsten.

Familie: *Solanaceae* Jussieu. Unterfamilie: *Hyoscyameae* Juss. Gattung: *Scopolina* Schultes.

Beschreibung. Diese Pflanze ist eine kahle, aufrechte Staude mit fingerdickem, wagerechtem, knotig ästigem, ausdauerndem Wurzelstock. Der Stengel wird 40—60 cm hoch, ist fingerdick fleischig, nicht oder nur wenig verzweigt, unten mit kurzen, länglich linealischen, stumpfen, etwa 8—10 mm breiten, nach oben länger und grösser werdenden schuppigen Blättern besetzt, und endigt oben in einen dichten Schopf gestielter Blätter. Diese sind wechselständig, häutig, ganzrandig, länglich lanzettlich, bis 18 cm lang und 8 cm breit, beiderseits spitz und mit einem bis 2 cm langen Stiel versehen. Die Mittelrippe ist beiderseits, die Seitennerven besonders unterseits deutlich sichtbar. Auf jeder Seite der Mittelrippe liegen vier bis sechs grössere Seitennerven, zwischen diesen in unregelmässigen Abständen mehrere kleinere, welche an der Spitze in deutlichen Bogen in die Nachbarnerven einmünden und die Mittelrippe unter einem Winkel von 45 –50° verlassen. In der Blütenregion sieht man Doppelblätter, je ein grösseres und ein kleineres, gegen einander im rechten Winkel an der Achse inseriert; der Achsel des etwas höher gestellten kleineren entspringt je eine Blüte. Da in der Blütenregion sympodiale Verzweigung stattfindet, so ist das grosse Blatt als das Deckblatt des schwächeren Zweiges anzusehen; letzterer endet in eine Blüte mit Vorblatt, doch ist das Deckblatt mit diesem Triebe bis zum Erscheinen dieses Blütenvorblattes verwachsen und zeigt diese Verwachsung durch zwei Riefen an, die an seiner Achsel rechts und links entspringen und bis zum nächsten Knoten herablaufen. Dieses Vorblatt erreicht eine Länge von etwa 9 cm und eine Breite von 4 cm; sein Stiel wird nur 1 cm lang. Die Blüten stehen einzeln in den Achseln dieser kleineren Vorblätter. Ihre Stiele sind dünnfädlich, bis 4 cm lang, die Blüten hängend. Letztere haben einen breitglockigen, verwachsen blätterigen Kelch von etwa 7 mm Länge, 3,5 mm unterem und 5 mm oberem Durchmesser; er läuft in fünf breitdreieckige, stumpfe, 2 mm lange, in der Knospe etwas dachige Zipfel aus. Die Blumenkrone ist ebenfalls weittrichterig glockig, 20 mm lang, am Grunde 3 mm, am Rande 6 mm weit; aussen glänzend, schmutzig purpurbraun, grünaderig, innen gelblich olivengrün und nicht glänzend; der Saum ist entweder ungeteilt oder zeigt fünf sehr kurze, breite, abgerundete Lappen. In der Knospe ist der Saum gefaltet und meist ungleich, sodass zwei oder drei kürzere Zipfel von den übrigen längeren gedeckt werden. Die fünf Staubgefässe sind nahe der Basis der Korolle angeheftet; die Fäden sind 10 mm lang, am Grunde etwas verbreitert und behaart. Die eiförmigen, 2—3 mm langen Antheren laufen parallel und springen nach innen in Längsspalten auf. Der unterweibige Diskus ist bis 1 mm hoch, dick, polsterförmig, fünfriefig. Der Fruchtknoten ist kegelförmig, fast bis zur Spitze zweifächerig, 2 mm lang; der Griffel fadenförmig und 10 mm lang, die Narbe dick, verbreitert und auf beiden Seiten zurückgebogen. Zahlreiche anatrope Samenknospen sitzen an den Rändern der in der Mitte der Scheidewand endenden zwei Fruchtblätter. Die Frucht ist eine von dem vergrösserten Fruchtkelch umgebene, fast kugelige, zweifächerige Kapsel, welche über der Mitte umschnitten ist und mit einem abfallenden, gespitzten Deckel sich öffnet. Die Samen sind ziemlich dick, beinahe nierenförmig, körnig warzig, schwärzlich. Der Embryo liegt nahe der Peripherie des Samens in dem grau gefärbten Nährgewebe; seine Kotyledonen sind halbstielrund.

Formen. Die Pflanze ändert ab:

β. brevifolia Dunal = *Scopolia Hladnickiana* Freyer oder *Scopolia Infundibulum* Fleischmann (als Art). Die Blumenkrone dieser Form ist aussen und innen gleichfarbig grüngelb, der Gestalt nach eiförmig glockig, aber weiter, als bei *Sc. atropoides.*

Blütezeit. April bis Juni.

Vorkommen. Die Pflanze wächst gern auf Kalk in schattigen Buchenwäldern Oberbayerns, in Steiermark, Kärnten, Krain, Ungarn, Kroatien und Siebenbürgen, in Südrussland, Podolien, Wolhynien; verwildert in Schlesien und Ostpreussen, nach Weiss angebaut in Littauen. Wahrscheinlich kommt sie auch, ebenfalls verwildert, in Württemberg und Baden vor; Geh. Rat Prof. Dr. E. Schmidt bezog grössere Mengen aus dem Schlossgarten von Karlsruhe in Baden. Die Var. *Hladnickiana* Freyer zieht höhere Gebirgslagen vor.

Verwandte, medizinisch wirksame Arten sind folgende:

Scopolia japonica Maximowicz (Roto der Japaner) ist der vorigen Pflanze so ähnlich, dass viele Botaniker sie als besondere Art nicht anerkennen, sondern sie höchstens für eine Varietät der *Sc. atropoides* betrachten. Der Wurzelstock ist kürzer und dünner, hat zahlreiche kürzere Internodien; die Zähne des Kelches sind ungleich; der Griffel ist gekrümmt; die Blätter sind erheblich länger gestielt. Die Pflanze wächst besonders in Japan und Korea.

Anisodus luridus Link, **Scopolia lurida** Dunal vereint das Aussehen des Scopolia mit dem der Belladonna. Die Staude wird 1—$1^1/_2$ m hoch; die Blätter sind lang gestielt, breit lanzettlich, beinahe noch einmal so gross als die Belladonnablätter; die einzelnen achselständigen, hängenden Blüten haben kräftige Blütenstiele und werden von zwei Blättern gestützt, wie die von Belladonna und Scopolia. Krone und Kelch sind fünflappig, breitglockig, die Krone schmutzig gelbbraun. Die Blätter sind oberseits kahl, unterseits, wie auch der kantige Stengel, grau wollhaarig filzig. Ihre Heimat ist Nepal.

Name. Die abgebildete Pflanze ist 1761 von Scopoli zuerst in Istrien entdeckt und von ihm *Atropa carniolica* benannt worden; dieser Name konnte der Frucht wegen, und der Linné'sche Name *Hyoscyamus Scopolia* des ganzen übrigen Baues der Pflanze wegen, nicht aufrecht erhalten werden. Jacquin's Name *Scopola* war falsch gebildet und auch unbequem; deshalb benutzt man heute, im Andenken an den Entdecker J. A. Scopoli, Professor der Botanik in Pavia, den Link'schen Namen *Scopolia* oder den Schultes'schen *Scopolina.*

Pharmazeutisch wichtig sind besonders die Wurzeln der ersten beiden Pflanzen: *Rhizoma Scopolinae atropoïdis* und *Rhizoma Scopolinae japonicae* und die daraus gewonnenen Alkaloide.

Rhizoma Scopolinae atropoidis. Die Wurzelstöcke sind ungefähr 9 cm lang, $1^1/_2$—4 cm dick, grau oder hellbräunlich, hin- und hergebogen, durch Einschnürungen, die besonders auf der Unterseite deutlich hervortreten, gegliedert. Einzelne dieser Glieder sind knollig verdickt, von oben her etwas zusammengedrückt und auf der Oberseite mit zahlreichen Stengelnarben bedeckt. Der Querschnitt ist oval, gelblichweiss; die Rinde ist dünn; der Kambiumring tritt als dunkle Linie hervor; in der Nähe desselben erscheint das Gewebe radialstreifig. Der Holzkörper älterer Wurzeln ist porös.

Rhizoma Scopolinae japonicae. Das Rhizom ist blassbraun und dünner: 5—15 cm lang, 1—1,5 cm dick; seine Glieder sind zahlreicher aber kürzer; seine Einschnürungen seichter. Der Geruch ist narkotisch, der Geschmack bitter.

Anatomie. Die Struktur der deutschen Wurzel ist besonders von Thomas Greenish (1889) und von Jos. Nevinny untersucht worden. Ersterer konstatierte die grosse Ähnlichkeit dieser Wurzel mit der der Belladonna; nur besitzt die Scopolina nicht so zahlreiche Gefässbündel, die sich indessen nach dem Kambium hin verdichten. Im Alter sondert sich das Holz deutlich in gelbliche, poröse Holzbündel und weissliche, breite Markstrahlen. Das Mark ist meist noch vorhanden und führt dann gewöhnlich noch mehrere kleine Gefässbündel (Nevinny). Die Stärke ist der der Belladonna ähnlich, doch im ganzen genommen kleiner; unter der Stärke selbst sind grössere Körner häufiger, auch aus drei Körnern zusammengesetzte finden sich nicht selten. Die Korkschicht ist ziemlich schmal (Greenish) und besteht nur aus drei bis vier Lagen tafelförmiger Zellen. Auf den Rippen der Blätter finden sich keine Haare wie bei der Belladonna; im Mesophyll fehlen die Krystallzellen. Die Blattadern verlaufen teils verbindend, teils netzartig maschig.

Bestandteile. Während die Drogen selbst so gut wie keine Anwendung bis heute gefunden haben, haben sich die Untersuchungen der Scopolinawurzeln gemehrt und die erhaltenen Alkaloide haben mehr und mehr an Bedeutung gewonnen. Die Untersuchungen begannen bei der japanischen Wurzel 1880 durch Langaard. Er fand zwei Bestandteile, Rotoïn und Scopoleïn, von denen das erstere als eine seifenähnliche Verbindung, das letztere, ein Alkaloid, 1889 von Eyckmann in grösseren Mengen dargestellt wurde. Spätere Untersuchungen von Schmidt und Henschke ergaben, dass das Scopoleïn kein einheitlicher Körper war, sondern aus ungefähr gleichen Teilen Atropin und Hyoscyamin bisweilen nebst kleinen Mengen von Hyoscin bestand. Gleichzeitig wurde die Anwesenheit von Cholin erwiesen und der zuerst von Eyckmann gefundene Schillerstoff Scopoleïn $C^{10}H^8O^4$ als identisch mit der Chrysatropinsäure der Belladonna erkannt und seiner Zusammensetzung nach von D. Takahashi als ein Derivat des Oxyhydrochinons, und zwar als Methyl-Aesculetin charakterisiert. Die japanische

Scopolina-Wurzel enthält also Atropin und Hyoscyamin zu nahezu gleichen Teilen, bisweilen etwas Hyoscin, ferner Cholin, und das Glycosid Scopolin, als dessen Spaltungsprodukt das Scopoleïn anzusehen ist.

In der deutschen Scopolinawurzel wurden im Laufe der Zeit 0,32% Hyoscyamin und 0,03% eines Alkaloids gefunden, welches zuerst für das Hyoscin Ladenburgs $C^{17} H^{23} NO^3$ gehalten wurde. Nachdem es Bender 1890 gelungen war, dasselbe krystallisiert zu erhalten, was im kleinen nicht möglich ist, wies Schmidt 1890 nach, dass sowohl das Bender'sche Alkaloid, als auch das selbst erhaltene nicht Ladenburgs Hyoscin $C^{17} H^{23} NO^3$ sei, sondern ein neues, dem Hyoscyamin und Atropin nicht isomeres Alkaloid, das er Scopolamin nannte. Neben diesem wurden ihm und Siebert nach folgende Körper nachgewiesen: Hyoscyamin, geringe Mengen Atropin (?), Betaïn, Cholin und der Schillerstoff Scopoletin.

In der *Scopolina Hladnickiana* Freyer fand Schmidt 1888 nur Hyoscyamin. In *Anisodus luridus* Lk. dagegen konnte auch Scopolamin nachgewiesen werden.

Scopolamin (Schmidt) $C^{17} H^{21} NO^4$ = Hyoscin Ladenburg oder Hesse, ist in den Scopoliawurzeln, in den Duboisiablättern und dem Stechapfelsamen gefunden worden; es bildet ein dickflüssiges Öl, welches in geringen Mengen nicht in Krystallen erhalten werden konnte, dessen Krystalle Bender aber bei Verarbeitung von 100 kg ungarischer Wurzel darstellen konnte. Die Krystalle schmelzen bei 59°, erstarren aber nicht wieder, sind in Wasser wenig, in Alkohol, Äther und Chloroform leicht löslich. Das Goldchloriddoppelsalz des Alkaloids bildet 2 cm lange, schöne Nadeln und schmilzt nach Schmidt bei 208—210°. Mit Baryumhydrat erhitzt spaltet sich das Alkaloid in Atropasäure $C^9 H^8 O^2$ und eine neue Basis Scopolin (Schmidt) $C^8 H^{13} NO^2$, welche bei 110° schmilzt und durch Oxydation mit Baryumpermanganat in Scopoligenin $C^7 H^{11} NO^2$ übergeht. Erhitzt man Scopoligenin mit Jodmethyl, so entsteht wieder Scopolinhydrojodid.

Scopoletin ($C^{10} H^8 O^4$, Henschke) wurde zuerst von Eyckmann gefunden und von ihm als Spaltungsprodukt eines bis heute noch nicht genügend gekannten Glycosids Scopolin (Eyckmann) angesehen. Das Scopoletin bildet schwachgelbe Nadeln von 198° Schmelzpunkt, die in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser, Alkohol, Chloroform, Essigsäure leicht löslich sind. Die wässerige Lösung reagiert sauer und fluoresziert chininblau, welche Farbe durch ätzende und kohlensaure Alkalien in prächtig blaugrün übergeht. Ammoniak löst es zu einer blaugrünen, stark fluoreszierenden Lösung; Goldchlorid färbt es kobaltblau, wird jedoch leicht zu Gold reduziert; Eisenchlorid färbt die Lösung schön grün, wird aber allmählich auch reduziert. Durch diese und mehrere andere schöne Reaktionen konnte die Identität des Scopoletins mit der Chrysatropasäure (aus Belladonna) nachgewiesen werden. Die quantitativen Bestimmungen ergeben die Isomerie mit Methylaesculetin; es ist deshalb als β-Methylaesculetin zu bezeichnen. In gleicher Weise hofft Schmidt das vermutete Glycosid Scopolin ebenfalls als ein Methylaesculetin nachweisen zu können.

Anwendung. Die Pflanze ist zunächst wegen ihrer Ähnlickkeit mit Belladonna für den Pharmazeuten von Wichtigkeit; ihre Blätter sind oft als **Verwechselung der Belladonnablätter** beobachtet worden. Die Ähnlichkeit beider ist eine sehr grosse; als beste Unterscheidungsmerkmale dürften das Fehlen der Haare auf den Nerven der Scopoliablätter und das Fehlen der Krystallzellen im Mesophyll anzusehen sein. Die Form, Länge und Breite der Blätter, die Länge der Blattstiele, die Winkel zwischen Haupt- und Seitennerven, Farbe der Blätter sind unsichere Kennzeichen und leicht veränderlich.

Wurzel und Blätter mögen wohl früher im Gebrauch gewesen sein; erst neuerdings hat sich die Pharmazie die Wurzel zu nutze gemacht und hat aus der Wurzel ein dickes und ein flüssiges Extrakt und aus diesen dann andere Arzneiformen hergestellt, die insbesondere von England aus angepriesen wurden. Von grösserer Wichtigkeit sind heute die Alkaloidsalze *Scopolaminum hydrobromicum, Scopolaminum hydrochloricum, Scopolaminum hydrojodicum, Scopolaminum jodicum.*

Scopolaminum hydrobromicum D. Arzn. Nachtrag, bildet ansehnliche, farblose, rhombische Krystalle, die bei 190° schmelzen und bei 100° etwa 12,3% Wasser verlieren. In Wasser und Weingeist ist es leicht löslich; die Lösung reagiert sauer und schmeckt bitter und kratzend. In Äther und Chloroform ist es weniger löslich. Es ist ein sehr heftiges Gift, dessen Maximaleinzeldosis 0,5 mg, die grösste Tagesdosis 2 mg beträgt. — Die übrigen Salze bilden sämtlich farblose, in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle, die ähnliche Wirkungen haben und in denselben Maximaldosen gegeben werden. — Über jodsaures Salz s. u.

Die Wirkung des Scopolamins und seiner Salze ist eine zweifache; es ist ein Mydriaticum und ein Hynoticum oder Sedativum. Als Mydriaticum wirkt es nach Rählmann fünfmal so stark als Atropin, ohne dessen gefährliche Nebenwirkungen zu besitzen: es soll keine Appetitlosigkeit, keine Trockenheit im Halse, keine nervöse Unruhe, keine Pulsfrequenz noch Gesichtsrötung hervorbringen; ebenso ist es ohne Einwirkung auf intraocularen Druck, wird also auch bei Steigerung desselben ertragen. Rählmann empfiehlt die Anwendung von Einzelgaben in Lösung von 0,1—0,2%. Als schmerzstillendes und entzündungswidriges Mittel steht es ebenfalls hinter dem Atropin nicht zurück. Ausgezeichnet ist seine Wirkung ins-

besondere als Beruhigungsmittel und Schlafmittel bei der Behandlung von Geisteskranken und Säufern. Da es von allen Schleimhäuten begierig und rasch resorbiert wird, so kann das Alkaloid auch durch den After appliziert werden. Neuesten Untersuchungen zufolge ist das jodsaure Salz von besonders kräftiger Reaktion; hier sollen Dosen von 0,5 mg nicht überschritten werden; 0,2 mg genügen für die meisten Fälle; nach 0,1—0,15 mg tritt die Scopolaminwirkung bereits deutlich hervor.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Scopolina atropoides* Schultes. Scopoli, flora carniolica ed. 1. 288. *(Atropa carniolica.)* — Jacquin, Obs. bot. I. 32. t. 20. *(Scopola).* — Linné, syst. veget. XIV. 247. 7. *(Hyoscyamus.)* — Schultes, Östr. Flora 1. 335. *(Scopolina.)* — De Candolle, Prodrom. XIII. 1. 555. *(Scopolia.)* — Nees v. Esenb., Fl. Germ. Gen. *(Scopolina.)* — Reichenbach, Icon. Fl. Germ. t. 1622. — A. Kosteletzki, Med. Pharm. Flora III. 944. — Miers, Ill. II. t. 81. — Bentham & Hooker, Gen. Pl. II. 902. — Berg, Botanik 285. — Charakteristik, 60. t. XXXVIII. 298. — Baillon, Hist. des Pl. IX. 312. 325. 350. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XVI. 268. t. 1605. — Thomé, Flora von Deutschland IV. 68. — Garke, Flora (17. Aufl.) 433. fig. 1534. — Karsten, Flora von Deutschland II. 535. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 987. — Geisler & Möller, Realencycl. IX. 179.

Scopolina Hladnickiana Freyer. Schlechtendal-Hallier, l. c. — Reichenbach Icon., Fl. Germ. t. 1622. — B. Freyer in Koch, Syn. sed. 2. 585.

Scopolia japonica Maximowicz = Maxim., Bull. Ac. Pet. XVIII. 57. — Hooker fil., Flora Br. Ind. IV. 243. — Franchet & Savatier, Pl. Jav. Enum. I. 341.

Scopolia lurida Dunal. *(Anisodus* Link.) Hooker fil., Fl. Brit. Ind. IV. 243. — Link & Ott., Icon. sel. t. 35. — De Candolle, Prodromus l. c.

Drogen. Holmes, Pharm. Journ. 1889, 461. — Apoth.-Ztg. 1889. 1387. — Pharm. Ztg. 1889. 778. — Jos. Nevinny, Pharm. Post 1894. XXVII. 33, auch Apoth.-Ztg. 1894. 825. — Dorvault, l'Officine (XII.) 297.

Anatomie. Greenish, Pharm. Journ. 1889. 461 in f. l. c. — Nevinny, l. cit.

Präparate. Extr. Scopolae spir. 2% Alkaloide; Extr. Scopolae liquidum 0,25% Alkaloide; Empl. Scopolae mit 20% Extract. spiss.; Linimentum Scopolae (enthält Kampfer und 80% Extr. liquid.); Ungt. Scopolae mit 10% Extract. Dyce Duckworth, Pharm. Journ. 1889 l. c. — Alkaloide und andere Bestandteile: *Scopolia atropoides:* Dunstan, Ransom & Chaston, Pharm. Journ. 1889. l. c. — Schmidt & Siebert, Arch. 1890. 139. — *Scopolia Hladnickiana:* Schmidt, Arch. 1888. 214. — *Scopolia japonica:* Langaard, Arch. 1881. 18. 135. — Eyckmann, Phytochemische Notizen über Jap. Pfl. Tokio 1883. — Schmidt & Henschke, Arch. 1888. 185. — *Anisodus luridus:* Schmidt, Arch. 1890. 145. — *Scopolamin:* Schmidt, I. Apoth.-Ztg. 1890. 181. II. Arch. 1892. 207. III. Arch. 1894. 409. — *Scopolaminum hydrobromicum:* Deutsches Arzneibuch, Nachtrag 1895. 23. — Merck, Berichte 1894—1895. 119. — Gehe & Co., Bericht 1894. April S. 57. Septbr. 48. — *Hyoscinae Hydrobromas*: U. St.-Pharm. 1894. 215. — *Hyoscinum hydrojodicum:* Deutsche Arzeimittel 1891. S. 155 No. 399.

Tafelbeschreibung:

A Zweig der Pflanze mit Blüten und Früchten, etwas verkleinert. 1 Staubblätter; 2 Stempel; 3 Fruchtkelch; 4 Kapsel ohne Fruchtkelch; 5 dieselbe geöffnet; 6 Deckel der Kapsel, von innen gesehen; 7 Samen; 8 derselbe im Längsschnitt; 9 derselbe im Querschnitt. 1—9 vergrössert. Nach lebenden Exemplaren aus dem botanischen Garten von Marburg.

Convolvulus Scammonia L.

Scammoniawinde, Purgierwinde, Scammony-bindweed, Liseron purgant, Scammonée.

Syn. *Convolvulus elongatus* Salisb. (nicht W.).

Familie: *Convolvulaceae* Jussieu. Unterfamilie: *Convolvuleae* Jussieu. Gattung: *Convolvulus* L.

Beschreibung. Die schöne, an unsere Feldwinde erinnernde, aber üppigere Pflanze hat eine weissliche, fleischige, spindel- oder walzenförmige Pfahlwurzel, welche bis 1 m lang und am Kopfe 6—12 cm dick und mit wenigen dünnen Wurzelästen und am oberen Ende mit mehreren Wurzelköpfen besetzt ist. Das weisse Innere der Wurzel ist reich an Milchsaft. Der Wurzel entsprossen mehrere einjährige, linkswindende, federkielstarke, aber 1—2 cm lange, oft rötlich angelaufene, geriefte Stengel. Die Blätter sitzen in Entfernungen von 2 bis 3 cm, die jüngeren auch dichter; sie sind gestielt, einfach, dreieckig, spiesspfeilförmig, in eine lange, scharfe Spitze auslaufend; der Grund hat einen nierenförmigen Ausschnitt, die seitlichen Lappen gehen ebenfalls in scharfe Spitzen aus und haben jeder nach innen zu gerichtet einen scharfen Zahn (selten zwei). Die Seitenränder des Blattes treten etwas bogig hervor. Der Blattstiel ist gewöhnlich 2—3 cm lang, wächst aber bisweilen bis 5 cm. Die Blattfläche ist kahl, drüsig punktiert, lebhaft grün, unterseits kaum heller. Dem Grunde entspringen fünf handförmig gestellte, nach den hervortretenden Spitzen gerichtete Nerven. Der Hauptmittelnerv hat auf jeder Seite 2—3 Seitennerven; die Adern bilden ein maschiges Netz. Die Nerven treten besonders auf der Rückseite stark hervor und sind weisslich. Nebenblätter sind nicht vorhanden. Die Blüten stehen in drei- bis fünfblütigen Dichasien. Das erste Fussstück derselben ist stielrund und wird bis 15 cm lang, die Fussstücke zweiter Ordnung, welche die drei Blüten tragen, etwa 2,5—3 cm, die Tragstiele weiterer Blüten sind noch kürzer. Am Grunde der ersten Gabelung befinden sich zwei lineal-lanzettliche, 5—6 mm lange Deckblättchen, ebenso an den seitlichen Tragstielen, senkrecht zu den vorigen, aber kleiner. Der Kelch ist glockig, dachig, am Grunde verwachsen, ungleich fünfzipfelig mit zwei äusseren verkehrt-eiförmigen oder breit linealen, kürzeren (7 mm langen, 3 mm breiten) und drei inneren spatelförmigen, längeren (10 mm langen, 5 mm breiten) Zipfeln, die alle am oberen, rötlichen Rande ausgerandet und in der Mitte mit hervorragendem Spitzchen versehen sind. Von diesen fünf Kelchzipfeln liegt der erste schief nach vorn, der zweite hinten in der Mediane, die übrigen drei längeren folgen dann in $^2/_5$-Stellung. — Die grünlichgelben oder gelblichweissen, schönen Blüten haben einen Durchmesser von 4—5 cm und nebst der kurzen Röhre eine Länge von 3,5—4 cm; sie sind weittrichterig-glockig, verwachsenblätterig, undeutlich fünflappig, in der Knospe so gefaltet, dass der grösste Teil der Lappen durch ihren linken Teil bedeckt wird, während dazwischen schmale, sehr verlängerte, gewöhnlich rötlich gefärbte Dreiecke unbedeckt bleiben. Diese gefärbten Dreiecke endigen in den Lappen in eine kurze, stumpfe, hervorragende Spitze. Staubblätter fünf, mit den Kronenzipfeln abwechselnd, mit der Kronenröhre verwachsen, 2 cm lang, mit 6 mm langen, pfeilförmigen, oben spitzen Antheren, welche nach innen sich in Längsspalten öffnen und am Rücken mit dem Faden verbunden sind. Im Alter wenden sich die Antheren so, dass sie nach aussen geöffnet erscheinen. Der Pollen besteht aus beinahe kugeligen, kleinwarzigen Körnern. Der Fruchtknoten sitzt auf ringförmig-wulstiger, dicker Scheibe, ist eiförmig kugelig mit grünlichem, 1,5 cm langem Griffel und zweizipfeliger Narbe, deren Zipfel etwa 3 mm lang, gabelig gespreitzt, halbstielrund, auf der äusseren convexen Seite papillös sind. Die Frucht ist eine vom kaum vergrösserten Kelch umschlossene, zweifächerige, vierklappige, eiförmige, 8—10 mm lange, 5 mm breite, sehr kurz bespitzte, strohgelbe Kapsel, welche in jedem Fache zwei schwarze, stumpf dreieckige, warzige, 2 mm lange und etwa 1,6 mm dicke Samen enthält. Der Nabel sitzt an der zugespitzten Kante der Samen, welche an den in der Mitte endenden, die Samenleisten tragenden Rändern der Fruchtblätter angeheftet sind. Der Same besitzt grosse, stumpf viereckige, am Grunde nierenförmige, an der Spitze ausgerandete, in der Samenschale gefaltete Keimblätter; das Wurzelchen ist nach dem Nabel gerichtet, das Nährgewebe ist wenig entwickelt und zeigt die Eindrücke des gefalteten Keimlings.

Vorkommen. Die Heimat der Pflanze sind die östlichen Mittelmeerländer, insbesondere Kleinasien, Syrien, Mesopotamien; ihr Hauptdistrikt geht von Smyrna über den Taurus durch Anatolien und Cappadocien, nach Syrien und Kurdistan; sie übersteigt aber auch den Kaukasus

und findet sich im südlichen Russland, auf der Krim, im Peloponnes und auf den griechischen Inseln; dagegen wächst sie nicht wild in Ägypten und den übrigen Mittelmeerländern. Sie liebt Gebüsche sehr sonniger Hügel sowohl in der Ebene als auch im Gebirge, wo sie 1500—2000 m hoch steigt. Um Smyrna und Aleppo wird die Pflanze zur Gewinnung des Milchsaftes kultiviert.

Blütezeit. Juni bis August.

Name und Geschichte. *Scammonium* kommt von *σκαπτέω*, graben und *σκάμμα*, die Grube, im Anschluss an die breite Rinne, welche man bei der Milchsaftgewinnung schon von Alters her um die Pflanze zu machen pflegte. *Convolvulus* von *convolvo*, zusammenwickeln. — Der erhärtete Milchsaft hiess bei den Griechen auch *Diagrydium*; Flückiger leitet den Namen von *δάκρυ*, Thräne, und ihrem Diminutivum *δακρύδιον*, „Thränchen, Tröpfchen“ ab von der Form der besten Sorte. Der Milchsaft hiess auch *Colophon*, nach der nahe Smyrna gelegenen Stadt; es ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt, und schon in jenen fernen Tagen wurde über die vielfachen Verfälschungen der Droge geklagt. — Im 10. Jahrhundert wurde das Mittel in England eingeführt; im 16. Jahrhundert kultivierte man die Pflanze in Venezien; im Jahre 1856 wurde einem englischen Arzte in Smyrna ein Patent erteilt auf die Darstellung besonders reinen Scammoniums, des sog. Patent-Scammonium.

Pharmazeutisch wichtig sind *Radix Scammoniae*, *Scammonium* und *Resina Scammoniae*.

I. Radix Scammoniae ist die von den Nebenwurzeln befreite, in etwa 15—20 cm lange Stücke zerschnittene, getrocknete Wurzel der Pflanze. Dieselbe bildet schwere, in Wasser untersinkende, holzige, harte, cylindrische (selten gespaltene) Stücke, bis etwa 15 cm Länge und 2—6 cm Dicke, an denen nicht selten mehrere ästige Köpfe wahrzunehmen sind. Aussen ist die getrocknete Wurzel lehmfarbig, oben dicht querrunzelig, weiter unten mit tiefen Längsrunzeln, Gruben und Löchern bedeckt und unregelmässig zerklüftet, nicht selten etwas gedreht. Auf dem Querschnitt erscheint sie etwas heller, weisslich braun; die dünne Rinde ist gegen das Innere nicht scharf abgegrenzt; das letztere zeigt eine grosse Anzahl rundlicher Xylembündel, welche durch beinahe weisses Phloem getrennt werden. Dieser Unterschied tritt an der befeuchteten Wurzel noch deutlicher hervor. Geschmack süsslich, scharf.

Anatomie. Die merkwürdige Structur der Wurzel verdankt ihre Entstehung folgendem Vorgange. In dem primären Xylemteil findet sich neben Tracheen und Holzfasern unverdicktes Xylemparenchym, welches lange in teilungsfähigem Zustande bleibt. Dieses Parenchym erzeugt um jede Gefässgruppe ein allseitig ausgebildetes Kambium, welches bei lebhafter Thätigkeit nach innen die Xylemelemente vermehrt, während nach aussen Phoemformen mit Stärke-, Oxalat- und Sekretzellen gebildet werden. Dadurch werden die Xylemgruppen bald in der Weise voneinander getrennt, dass die kreisförmige Anordnung vollständig verschwindet. Allmählich stellt auch das primäre Kambium seine Thätigkeit ein, während die neugebildeten besonderen Kambiumringe weitere Teilungen erfahren. Die hier erzeugten Gewebeformen gleichen durchweg der Beschaffenheit der primären, insbesondere namentlich in sofern, als die Phloemteile Sekretbehälter enthalten, die Xylemteile dagegen nicht. Die Sekretbehälter sind Parenchymzellen, die durch Grösse und Inhalt von den umgebenden Zellen sich unterscheiden, nicht aber oder nur wenig in der Struktur der Wand, in welche bisweilen eine Korklamelle eingelagert ist. Solche Zellen liegen gewöhnlich in grösserer Anzahl übereinander und bilden senkrechte Reihen, welche nicht selten von Sklerenchym- oder Oxalatzellen unterbrochen werden. Der Inhalt wird, seiner weissmilchigen Beschaffenheit wegen, meist als Milchsaft bezeichnet. Er ist aber eigentlich ein solcher nicht, sondern nur ein Harzsaft, da ihm der Gehalt an Kautschuk fehlt, welcher bewirkt, dass Milchsäfte nach dem Erstarren durch Wasser nicht wieder emulgiert werden können.

II. Scammonium, *Diagyrium*, englisch: *Scammony*, französisch: *Scammonée*, griechisch: *Σκαμμωνία*, spanisch: *Escammonea*, portugiesisch: *Escammonea*, italienisch: *Scammonea*, holländisch: *Scammonea hars*, norwegisch: *Scammonia harpiks*, rumänisch: *Suld*, dänisch: *Scammonea*. — *Scammonium* ist der eingetrocknete Harzsaft der Pflanze. Zu seiner Gewinnung wählt man drei- bis vierjährige Stöcke und umgiebt sie mit einem 10—15 cm tiefen Graben, entfernt die Triebe und schneidet die Wurzel etwa 5—7 cm über der Sohle des Grabens an. In die Wunden steckt man flache Muschelschalen, in denen der gelblich weisse, dicke, milchähnliche Saft sich sammelt. Diesen Saft lässt man erhärten, nimmt ihn dann aus den Schalen, erweicht ihn durch etwas Wasser, ballt ihn zu unregelmässigen kegelähnlichen Stücken zusammen und trocknet ihn abermals. So erhalten ist das *Scammonium* sehr rein und führt die Namen reines oder Jungfernscammonium, *Scammonium purum virgineum, Scammony pure, Virgin Scammony, Scammonée pure ou vierge.* — Meist aber kommt es durch Zusätze verunreinigt in den Handel und enthält dann oft Mehl, Kreide, Gyps. — Man unterscheidet heute folgende Handelssorten:

Scammonium halepense, Scammonium von Haleb oder Aleppo. Dasselbe wird in der Umgegend von Aleppo, zum geringsten Teile auch südlich davon bis zum See Tiberias und dem Berge Carmel in Syrien nach den eben erwähnten Methoden gewonnen. Das reine Scammonium bildet gummiähnliche Stücke von meist rotbrauner Farbe, glasglänzendem, scharfkantigem Bruch und meist weiss bestäubter Oberfläche. Mit dem feuchten Finger benetzt,

giebt es auf der Oberfläche eine weissliche Emulsion. Das weniger gute, welches meist durch Abschaben der nach Entfernung der Schalen austretenden Massen gewonnen wird und durch Rindenstücke, Holz und anderen Schmutz verunreinigt ist, sieht mehr grau und trübe aus und giebt mit dem befeuchteten Finger eine grüne Emulsion. Solange als das Scammonium an Alkohol oder Äther 70—80% lösliche Bestandteile abgiebt, kann es als gut betrachtet werden. Unter dem Mikroscop sollen feine Splitter oder das mit Glycerin befeuchtete Pulver keine Stärke erkennen lassen und mit verdünnter Salzsäure benetzt, soll es keine Blasen von CO^2 entwickeln. Kocht man Scammonium mit Wasser, so soll die Flüssigkeit nach dem Erkalten durch Jod nicht blau gefärbt werden. Fremde Harze werden aus der Lösung des Scammoniums und Kalilauge abgeschieden, wenn man sie mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, wobei reines Scammonium nicht gefällt wird.

Scammonium smyrnaeum, Scammonium von Smyrna. Man gewinnt es, wie das vorige, in der Umgegend von Smyrna, nördlich bis Brussa und Boli, südlich bis Macri und Adalce, östlich bis Angora. Das meiste kommt aus dem Thal Mendereh, von Kirkagach und Demirjik, nördlich von Smyrna. Die Beschaffenheit dieser Droge ist sehr verschieden; es findet sich sehr gutes Scammonium darunter, aber auch so stark verunreinigtes, dass durch Alkohol nur 5—6% davon gelöst werden. Deshalb gilt diese Handelsware als minderwertig.

Verwechselungen. Als Scammonium wird ferner bezeichnet:

3. **Scammonium antiochicum,** der Milchsaft von *Periploca Secamone* (L.) Delile oder *Secamone Alpini* Roemer & Schultes *(Apocynaceae)* in Ägypten und nördlichem Afrika.

4. **Scammonium monspeliacum seu gallicum,** Scammonium von Montpellier, der ausgepresste und eingetrocknete Milchsaft von *Cynanchum monspeliacum* L., *(Asclepiadaceae)* im südlichen Frankreich, Spanien und Griechenland. Schwarze Kuchen von schwacher Wirkung.

5. **Scammonium germanicum,** nach französischen Angaben das Extrakt der Zaunwinde *Calystegia Sepium* R. Br. *(Convolvulaceae.)*

6. **Scammonium europaeum** ist der getrocknete Milchsaft von *Euphorbia Cyparissias* L. *(Euphorbiaceae).*

III. Resina Scammoniae, *Resina Scammonii.* Das reine Harz der Pflanze, welches man heute an Stelle der eben beschriebenen Rohdroge oder der Wurzel anwendet, erhält man durch Ausziehen der Wurzel oder des Scammoniums mit starkem Alkohol, Abdestillieren des letzteren und wiederholtes Kneten des Harzes mit heissem Wasser, endlich Trocknen der Masse im Sand- oder Wasserbade. Auf diese Weise gewonnen, bildet die *Resina Scammoniae* ein der *Resina jalapae* ähnliches Harz, welches in Alkohol und Äther leicht löslich, in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist. Mit dem befeuchteten Finger gerieben, giebt es keine Emulsion. Seine Farbe ist dunkelbraun, in dünnen Splittern rot durchscheinend, leicht glasglänzend, zerreiblich und giebt ein weisses Pulver. In Alkalien ist es leicht löslich und wird aus dieser Lösung durch Übersättigen mit verdünnter Schwefelsäure nicht wieder gefällt. — Die Ausbeute beträgt bei gutem Scammonium 70—80%, bei guter Wurzel etwa 6—10%.

Resina Scammoniae alba. Dieses beinahe vollständig weisse Scammoniumharz (Patent-Scammony) erhält man, indem man die schwach alkalisch reagierende Lösung des Scammoniumharzes in Alkohol von 90% genau mit verdünnter Schwefelsäure neutralisiert. Dieselbe scheidet einen braunen klebrigen Absatz ab unter starker Trübung der Flüssigkeit, welche selbst ein fast farbloses Filtrat liefert. Letzteres giebt nach dem Abziehen des Alkohols und Trocknen des Rückstandes das Harz als geblich weisse, zerreibliche Masse, welche fast vollständig aus Jalapin besteht und in Äther vollständig löslich ist.

Bestandteile. Das reine Scammoniumharz besteht zum grössten Teil aus einem Glycosid, welches zuerst Scammonin genannt wurde, dessen Ähnlichkeit mit dem in den sogenannten Jalapenstengeln, den Wurzeln der *Ipomoea orizabensis* Ledanois *(Convolvulaceae)* enthaltenen Jalapin schon bald nach seiner Darstellung durch Johnston 1840 erkannt wurde. Spätere Arbeiten von Spirgatis 1860 bewiesen die Identität von Scammonin und Jalapin, welche durch die Versuche von Samelson 1883 und Kroner 1892 bestätigt wurde. Untersuchungen des Jalapins wurden von den genannten Chemikern und von Poleck 1892 veröffentlicht, aus denen im wesentlichen Folgendes hervorgeht:

Jalapin $C^{34}\ H^{56}\ O^{16}$ ist eine weisse oder schwach gelbgefärbte Masse, die bei 150° schmilzt; in Wasser ist es nicht löslich, wohl aber leicht in Alkohol, Äther und Chloroform. Schwefelsäure löst es farblos, färbt sich aber allmählich dadurch rot. Conc. Salpetersäure oxydiert das Jalapin zu Kohlendioxyd, Isobuttersäure und der der Sebacinsäure isomeren Ipomsäure; Kaliumpermanganat erzeugt Oxalsäure, Isobuttersäure und Oxyisobuttersäure. Verdünnte Salzsäure spaltet das Jalapin beim Kochen in Zucker und Jalapinol $C^{16}\ H^{30}\ O^3$, welches blumenkohlähnliche krystallinische Massen bildet und bei 62° schmilzt. Es ist das Anhydrid der Jalapinolsäure $C^{16}\ H^{32}\ O^4$, welche bei 64° schmilzt. Sie entsteht durch Lösen des Jalapinols in Kalilauge und Fällen mit verdünnter Säure. Jalapin geht mit schmelzendem Kali in die vierbasische Jalapinsäure $C^{34}\ H^{60}\ O^{48}$ über. (Samelson-Poleck). Über die Zusammensetzung und die Basizität der Jalapinsäure (Poleck) oder Scammoniumsäure (Spirgatis) herrschen zur Zeit nach Differenzen; Spirgatis giebt der Säure die Formel $C^{68}\ H^{118}\ O^{35}$ und erklärt,

dass sie drei At. Baryum aufzunehmen im stande sei. — (Alte Aquivalentformel des Baryumsalzes: C^{68} H^{56} O^{32}. 3 Ba O.) — Kromer kommt zu wesentlich anderen Formeln. Nach ihm ist Scammonin C^{88} H^{156} O^{42}, Schmelzg. 131°, Scammonsäure (zweibasisch) C^{22} H^{44} O^{13}. Als Oxydationsprodukte des Scammonins durch Salpetersäure erhielt Kromer Kohlendioxyd, Oxalsäure, Baldrian-, Buttersäure und die Isomere der Sebacinsäure; durch Kaliumpermanganat Oxal-, Baldrian- und Scammonolsäure. Nach ihm spalten Säuren das Scammonin in zweimal Scammonol und sechsmal mannoseähnlichen Zucker. Aus dem Scammonol entsteht die einbasische Scammonolsäure.

Handelsberichte. Nach Flückiger & Hanbury exportierte Smyrna im Jahre 1871 Scammonium im Werte von £ 8320, 1872 für £ 6100 = 3700 kg; Aleppo ungefähr viermal soviel. — 1890 wurden von Alexandrien 1500 kg exportiert, dagegen 170000 kg Scammoniawurzeln. 1894 waren nach den Handelsberichten von Gehe & Co. die Zufuhren unzureichend, weil die türkische Regierung das Sammeln beschränkt hatte und Aussicht vorhanden war, dass die Regierung selbst die Kultur der Pflanze und die Gewinnung des Harzsaftes übernehmen werde.

Anwendung. Die Wurzel dient nur zur Darstellung des reinen Scammoniumharzes; das aleppische Scammonium, mehr aber noch das reine Harz dient in Verbindung mit Coloquintenextrakt und Calomel als Abführmittel. Aleppisches Scammonium wirkt zwei- bis dreimal so stark als smyrnaisches. Als anregendes Mittel dient die *Resina Scammoniae* in Dosen von 0,02—0,04 g drei- bis viermal täglich; als Drasticum in Einzeldosen von 0,15—0,4 g; als Maximaldosis ist 0,5 g anzusehen. (Hager). Das gereinigte Harz besonders findet sich heute noch in den meisten gültigen Pharmacopöen vor, wenngleich es durch Jalapenharz, von dem es sich durch seine Löslichkeit in Äther unterscheidet, leicht ersetzt werden könnte.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, spec. 218. — Sibth., fl. graec. t. 192. — Hayne, Arzneigew. XII. 35. — Nees v. Esenb., Pl. medic. t. 195. — Kosteletzki, Med. Pharm. Fl. III. 855. — Henkel, Bot. 159. — Berg, Bot. 283. Charakterist. XXXVIII, 295. — De Candolle, Prodrom. IX. 412 n. 84. — Bentham & Hooker, II. 865. — Bentley & Trimen, III. t. 187. — Baillon, Hist. d. Pl. X. 319. 321. 306 fig. 184—187. — Tr. Bot. méd. ph. 1260. fig. 3195—97. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 954. — Karsten, Flora von Deutschland II. 549. — Schumann, Syst. Bot. 480. — Geisler & Möller, Realencyclopädie III. 288.

Anatomie. Schmitz, Anatomie der Convolvulac. Wurzeln, Sitzungsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Halle 1874. — Bot. Ztg. 1875, 677. — Luerssen l. c. — Flückiger, Handb. l. c.

Drogen. *Radix Scammoniae*: Hager, Praxis II. 927 fig. 228. — Henkel, Pharm. 68. — Wiegand, Pharm. 65. — Meyer, Drogenkunde II. 301. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. ed. 2. 442. — Hartwich in Realencyclop. d. Pharm. IX. 84. — Pharm. Belg. (II.) 224. 353. — Brit. (1885) 356. — Hisp. (VI.) 46. — Ndrl. Suppl. 1891. 167. — *Scammonium Halepense:* Hager, Praxis II. 929. — Henkel l. c. 444. — Berg, Pharm. 518. — Wiegand l. c. 350. — Flückiger, Grundriss der Pharm. 228. — Handbuch ed. III. 438. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. ed. 2. 438. — Dorvault, l'Officine (XII.) 374. — Realencyclopädie IX. 84. — Pharm. Brit. 358. — Gall. (1885) 77. — Graec. (1868) 127. — Helv. (III.) 293. — Ital. (1892) 253. — Port. (1876) 160. — Rom. (III.) 81. — Suec. (VII.) 183. — U. St. Ph. (1890) 348. — *Resina Scammoniae:* Hager l. c. II. 930. III. 1086. — Wiegand l. c. 351. — Realencyclopädie l. c. — Dieterich, Manuale (VI.) 351. — Pharm. Belg. 226. — Brit. 357. — Gall. 536. — Hisp. 46. — Ital. 240. — Ndrl. Suppl. 169. — Norw. 186. — Port. 160. — Suec. 178. — U. St. Ph. 338. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. S. 225. No. 593.

Bestandteile. *Jalapin (Scammonin) und Zersetzungsproducte:* Mayer, Annal. XCV. 134. — Spirgatis, Annal. Chem. Pharm. CXVI. 289. — Archiv Pharm. 1860. — 1894. (*232*) 241. 412. — Poleck, Zeitschrift d. Österr. Ap.-Ver. 1892. 1920. Arch. 1894, (*232*) 315. — Samelson, Inaug.-Diss. Breslau 1883. — Kromer, Pharm. Ztschr. f. Russl. 1892. 674. — Hager l. c. 181. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1142. — Realencyclopädie V. 371.

Präparate. *Confectio Scammoniae.* Brit. 122. — *Extr. coloc. cps.* Brit. 155. — Helv. 96. — Hisp. 351. — Port. 189. — Russ. 199. No. 203. — Suec. 73. — *Extr. drasticum.* Graec. Suppl. 19. — *Pilulae Scamm. comp.* Brit. 311. — *Pil. coloc. cps.* Brit. 307. — Norw. 169. — *Pil. coloc. aloët (Cochii).* Ndrl. Suppl. 156. — *Pil. aloët c. hellebor.* Belg. 204. — *Pil. Haenii* 206. — *Pil. mercur. purg.* Gall. 488. — *Pil. drastic.* Graec. Suppl. 37. — *Pil. Strateni.* Ndrl. Suppl. 158. — *Pil. laxant.* Rom. 384. — *Pulv. Scamm. comp.* Brit. 339. — *Pulv. Scamm.* Gall. 521. — *Tabellae Scamm.* Belg. 285. — *Tinctur. Scamm.* Gall. 601. — *Tinct. Jalapae comp.* Belg. 30. — Gall. 605. — Port. 427. — Rom. 422. — *Ungt. arthanitae comp.* Hisp. 641.

Tafelbeschreibung:

A blühende Pflanze; B Fruchtzweig; C Wurzel; 1 Blüte im Längsschnitt; 2 Staubblätter von der Bauch- und Rückenseite; 3 Pistill; 4 Kapselfrucht; 5 Samen; 6 derselbe im Längsschnitt; 7 derselbe im Querschnitt; 8 Diagramm der Blüte. A, B, C, 1, 4 in natürlicher Grösse; 2, 3, 5, 6, 7 vergrössert. Nach getrockneten Exemplaren von Bornmüller (Plantae anatolic. orientales 1889) und von Sintenis in Kurdistan (1888) gesammelt; beides aus dem Herbarium Haussknecht.

Chrysanthemum cinerariaefolium (Bocconi) Bentham & Hooker.

Aschenkrautblättrige Wucherblume, Dalmatinisches Flohkraut.

Syn. *Chrysanthemum Turreanum* Visiani. *Chr. Willemotii* Duchartre. *Pyrethrum cinerariaefolium* Treviranus. *Tanacetum cinerariaefolium* C. H. Schultz Bipont.

Familie: *Compositae.* Unterabteilung: *Tubuliflorae.* Section: *Senecionoideae.* Unterfamilie: *Anthemideae.* Gattung: *Chrysanthemum* L. Rotte: *Pyrethrum* Bentham & Hooker.

Beschreibung. Aus dem ausdauernden Wurzelstock entspringen zahlreiche blühende, 30—40 cm hohe, schmutzig grüne, grauhaarige, 5—6-kantige, streifige, ziemlich blattarme Stengel und einzelne nicht blühende Triebe. Die 5—6 Stengelblätter sind wechselständig, unten länger, oben kürzer gestielt, einfach oder doppelt fiederschnittig, unterseits dicht grauseidenhaarig, oberseits mehr oder weniger kahl mit leuchtend gelben kleinen mehrzelligen, gestielten Drüsen bedeckt. — Die Stengelblätter sind am Grunde des Stengels etwa 8—10 cm lang und 1,5 cm breit, weiter oben zwar nicht an Breite, wohl aber an Länge bis zu 3 cm abnehmend. Jedes von ihnen hat 4—6 wechselständige Fiedern erster Ordnung und eine dreilappige Spitze; die Fiedern bestehen wiederum aus einem 2—3-teiligen, nach rückwärts gerichteten Lappen mit 2—3 Zipfeln dicht an der Blattspindel, 2—3 grobzähnigen Fiederlappen und einem wenigstens dreizipfeligen Endlappen. Alle Zipfel sind linealisch, unter 50° spreizend und endigen mit stumpfen Spitzchen. Der Blattstiel der Stengelblätter wird höchstens 3—5 cm lang; an nicht blühenden Trieben aber erheblich länger; der Blattstiel ist bis 5 cm lang, die Blattfläche 5 cm lang und 2 cm breit. Letztere besitzt 6—8 meist gegenständige Fiederlappen und einen dreizipfeligen Endlappen. Auch hier sind alle Zipfel linealisch, unter Winkeln von 50° spreizend und stumpf mit kurzem Spitzchen endigend. Der Stengel läuft in einen mit einfach fiederschnittigem Stützblatt und 2—3 zerstreuten, schmallinealen oder pfriemlichen Blättchen besetzten, 25—30 cm langen einköpfigen dicht angedrückt weisshaarigen Blütenstiel aus; die jungen Knospen der Körbchen sind etwa 8—10 mm breit und 5—6 mm hoch. Der Tragstiel ist in den Blütenboden nicht eingesenkt. Der Hüllkelch besteht aus vier Reihen grüner Blättchen, welche keine schwarzen Ränder haben. Die der untersten Reihe sind, vollentwickelt, 5 mm lang, 1 mm breit, länglich-eiförmig, scharfstachelspitzig, auf dem Rücken gekielt. Kiel grün, am oberen Ende, sowie auch die Stachelspitze dunkelbraun; die Seiten der Blättchen dicht anliegend weisshaarig. Die Blättchen der zweiten Reihe sind 5 mm lang und 2 mm breit, linealspatelig, weniger behaart; das Ende des Kiels ist noch schwärzlich, aber die Spitze des Blättchens mit hellbraunem Hautrand umgeben. Die Blättchen der dritten Reihe sind 6 mm lang und 2 mm breit, noch weniger haarig, Kiel ganz grün, Hautrand an der Spitze breit, schmutzigweiss, franzig-zähnig; die letzten Blättchen endlich sind 6 mm lang und 1 mm breit; der Kiel ist sehr schmal und grün, der Hautrand breit, das ganze Blättchen umgebend, am Grunde schmäler, rein weiss, am oberen Rande oft in zwei lange spitze Zipfel auslaufend. Die Behaarung ist hier sehr gering. Alle Blättchen des Hüllkelches sind innen kahl und glänzend, aussen drüsig. Der Blütenboden ist etwa 4 mm breit und 1,5 mm hoch, abgeflacht halbkuglig, feingrubig, kahl. Die völlig entwickelten Körbchen erlangen einen Durchmesser von 3,5—4 cm; die Scheibe wird etwa 1 cm breit. Die Randblüten, etwa 20 an Zahl, sind zungenförmig, gelblich weiss, weiblich; die Röhre ist grünlich, ebenso Fruchtknoten und Krönchen. Die Zunge ist 15 mm lang und bis 4 mm breit mit zwei Längsriefen und drei Erhabenheiten durchzogen, an der Spitze mit drei stumpfen Zähnen

endigend, deren mittlerer kürzer als die seitlichen ist; ihre Oberseite ist kahl, die Unterseite mit farblosen Drüsen besetzt. Die Röhre ist 2 mm lang, aussen ebenfalls drüsig; sie wird von beiden drüsigen Ästen des Griffels überragt. Der Fruchtknoten ist fünfkantig, etwas nach innen gebogen, nach aussen abgeflacht, in den eingesenkten Rillen dicht drüsig, und an der Spitze mit dem 1 mm langen Krönchen besetzt. Letzteres hat einen welligen Rand, ist hier und da eingeschlitzt, ohne eine bestimmte Anzahl von Zähnen zu bilden. Von den fünf Riefen des Fruchtknotens liegen zwei an der Seite, drei der Körbchenachse zugekehrt, während die Aussenseite abgeflacht und riefenlos ist. — Die zahlreichen Scheibenblüten sind grünlich-gelb, röhrig, regelmässig fünfzipfelig, zwitterig. Der Saum ist trichterig glockig, 1—1,5 mm lang, die Zipfel dreieckig stumpf. Die Röhre ist zylindrisch, blassgrün, 2 mm lang, aussen, ebenso auch der Saum, mit Drüsen besetzt. Die fünf Staubblätter sind mit den Beuteln in eine Röhre verwachsen, die Fäden in der Kronenröhre angeheftet und verlaufend. Die Antheren sind rotgelb, linealisch, springen längsrissig nach innen auf und haben ein spitzes sie überragendes helleres Verbindungsglied, welches unterhalb der Staubbeutel beim Übergang in das Filament nicht blasig aufgetrieben ist. Die Staubbeutel schauen nur mit den Spitzen aus der Blumenkronenröhre hervor und werden von den beiden helleren Griffelästen überragt. Die Frucht ist ziemlich regelmässig fünfkantig, der der äusseren Scheibenblütchen meist etwas nach innen gebogen; eine Riefe liegt der Wachstumsachse zu, zwei seitlich davon, zwei nach aussen gerichtet; die Blumenkronenzipfel wechseln mit diesen Riefen ab. Die Rillen sind dicht mit Drüsen besetzt. Das Krönchen des Kelches ist etwa 1 mm lang, am Rande wellig, bisweilen nach innen an Länge abnehmend, nicht deutlich zähnig, ebenfalls mit Drüsen besetzt. Die Frucht ist eine gelbbraune Achäne, etwa 4 mm lang, mit 1 mm langem Krönchen versehen. Entsprechend der verschiedenen Gestaltung des Fruchtknotens bei Rand- und Scheibenblüten entwickeln sich auch die Früchtchen verschieden, sodass die Früchte der Randblüten sogleich durch die flache Aussenseite und die nach innen gekehrten fünf Riefen, oft auch durch ein längeres Krönchen erkannt werden können, während die Früchte der Scheibenblüten mehr oder weniger gebogen, kreiselförmig, unter dem Krönchen kaum verengert, am Grunde ausgehöhlt und auf dem Querschnitt beinahe regelmässig fünfeckig erscheinen. Das Krönchen ist bei den Früchten undeutlich fünfzähnig, an manchen Stellen tief eingeschnitten, über den Riefen meist ein wenig verlängert. Der Same ist braun, länglich; er besitzt kein Nährgewebe; die graubraunen, fleischigen Kotyledonen füllen die Samenschale vollständig aus und umschliessen am Grunde den Keimling mit nach unten gerichtetem Würzelchen.

Formen. Kultivierte Pflanzen haben oft 50—60 cm hohe, mit 1—2 Zweigen besetzte Stengel, grössere, länger gestielte Blätter an den nicht blühenden Trieben und zeigen auf dem Blütenboden bisweilen einige Reihen Spreublättchen vom Rande aus.

Blütezeit. Im Frühjahre und im beginnenden Sommer, Mai bis Juni.

Vorkommen. Die Heimat der Pflanze sind die holz- und wasserarmen, von Schluchten und Abgründen durchbrochenen Hochebenen von Montenegro und der Krivoscije, einer kleinen felsigen Landschaft an der Südspitze der Dinarischen Alpenkette, im südlichsten Dalmatien gelegen; sie findet sich indessen auch gemein von Montenegro bis Südkroatien und von der Herzegowina bis zur dalmatischen Küste und wird im südlichen Dalmatien, von Spalato bis Ragusa, sowie auf den Inseln kultiviert. — Andere Kulturen finden sich in Europa kaum noch. Man hatte früher Versuche damit in Blankenburg bei Berlin auf den Rieselfedern gemacht, hat sie indessen, da die Blüten mit den Montenegriner Blüten nicht konkurrieren konnten, wieder eingestellt. Laut amerikanischen Berichten soll indessen der Anbau der Pflanze in Kalifornien grössere Ausdehnungen gewinnen und sich im Jahre 1894 bereits auf die Landschaften Merced, Los Angelos und einen Bergdistrikt von Santa Cruz erstrecken. Auch in der Kapkolonie hat man mit der Kultur begonnen.

Pharmaceutisch wichtig sind die noch nicht voll entwickelten (geschlossenen) Blütenköpfe der Pflanze als *Flores Chrysanthemi dalmatici* und das Pulver derselben als dalmatisches Insektenpulver. Die Droge bildet entweder die noch vollständig geschlossenen, flachen, fast kuchenförmigen, 6 mm breiten, 3—4 mm hohen Knospen, welche stumpf, kegelförmig und 6—8 mm hoch werden, wenn die Strahlenblüten sich eben zu zeigen beginnen (geschlossene Blüten) oder die halbgeschlossenen Körbchen der Pflanze, bei denen die Randblüten zwar schon wenigstens zur halben Länge hervorgetreten sind, deren Zungen aber noch der Länge nach zusammengerollt und nach rechts um die Axe des Körbchens zusammengedreht sind. Ihre Hüllkelche besitzen einen Durchmesser von 8—9 mm und eine Höhe von 6 mm, während das ganze Körbchen 12 mm hoch ist. Sogenannte geöffnete Blüten

zeigen meist mehr oder weniger zurückgeschlagene, voll entwickelte Randblüten oder die letzteren sind bereits ausgefallen; der Durchmesser solcher Körbchen beträgt 10 mm und mehr, und ihre Höhe erreicht ebenfalls 10 mm. — Die Blüten sind vor der vollständigen Entwickelung am wirksamsten, wahrscheinlich, weil der Insekten tötende Stoff beim Aufblühen teilweise verbraucht wird. — Durch das Trocknen ist die grüne Farbe der Hüllblättchen in hellbraun übergegangen, während die Kiele mehr graubraun erscheinen; die Innenseite ist glänzend strohfarben. Die Randblüten, soweit dieselben sichtbar sind, sind gelblich-weiss oder bräunlich, die Korbblüten blassgelb. Oft sind auch noch die Blütenstiele vorhanden; je weniger dies der Fall ist, um so wertvoller ist die Droge. Die heute im deutschen Handel vorkommenden Sorten lassen sich in folgender Weise gruppieren:

Krivoscijer, oder Montenegriner, wildgewachsene Blüten; es sind die besten und kleinsten, ganz geschlossen oder im Begriffe, sich zu öffnen.

Cittavecchia, kultivierte, geschlossene, den vorigen nur wenig nachstehend.

Cittavecchia, kultivierte, halbgeschlossene, von geringerer Qualität, bei denen die Randblüten etwas mehr als halb so lang als der Hüllkelch sind. Die letzteren stehen mehr oder weniger aufrecht, sind aber noch mehr oder weniger deutlich röhrig zusammengerollt.

Ragusaner, kultivierte, geöffnete (geringste Qualität). Ihre Randblüten sind voll entwickelt, ausgebreitet oder zurückgeschlagen, oft auch schon ausgefallen.

Amerikanische kultivierte kommen im deutschen Handel nicht vor.

Die Behandlung der Blüten verlangt eine ganz besondere Sorgfalt. Zwar hat sich herausgestellt, dass das Insekten tötende Prinzip nicht flüchtig ist, doch wird es durch grosse Hitze zerstört. Die Praxis hat ergeben, dass eine 25—30° übersteigende Wärme beim Trocknen der Blüten schon nachteilig ist, ferner dass auf Luft- und Lichtabschluss zu halten ist, und endlich, dass die Wirkung selbst der besten Blüten eine mangelhafte ist, wenn das Pulver derselben nicht sehr fein ist. — Über das wirksame Prinzip der Insektenpulverblüten ist man noch ebenso im Zweifel, wie über den Ort, wo dasselbe zu suchen ist. Zwar ist man wohl darüber einig, dass eine mechanische Wirkung, etwa durch das Eindringen der stachligen Pollenkörner in den Körper des Insekts, schon um deswillen ausgeschlossen ist, weil ähnliche Pollenkörner sich in sehr vielen anderen Compositenblüten finden, und dieselben frei im Pulver vorhanden sein würden, auch wenn dasselbe nicht absolut fein wäre; es schwankt vielmehr die Meinung zwischen dem Inhalt der auf dem Fruchtknoten und den Blüten sitzenden Drüsen (Hanausek in Realencyklop. l. c.) und dem Inhalt der die Blumenkronenröhren durchziehenden, milchröhrenähnlichen Sekretbehälter (Tschirch in Atlas l. c.) Beide Ansichten finden ihre Unterstützung in dem Verschwinden der Inhaltstoffe beim Abblühen der Körbchen, sowie in der Notwendigkeit der Zerstörung der Sekretbehälter; gegen die erste Annahme spricht aber einmal der Umstand, dass die Drüsen als Oberhautorgane leichter zerstörbar sind, als die Schläuche, also auch ein weniger feines Pulver gute Wirkungen ausüben könnte, und endlich ist es wohl wahrscheinlich, dass in den Drüsen das nachweislich nicht wirksame ätherische Öl enthalten ist, während Säuren und das Chrysanthemin wohl mehr im inneren Gewebe, vielleicht in jenen Schläuchen enthalten sein dürften und feinste Mahlung unbedingt verlangen müssten. — Allerdings besitzen wir keine Kenntnisse über das Verhältnis der chemischen Bestandteile in geschlossenen und offenen Blütenkörbchen.

Anatomisches. Den Bau der dalmatischen Insektenpulverblüten haben Tschirch und Oesterle 1895 (l. c.) ausführlich beschrieben und reich illustriert. Ich verweise auf diese ausgezeichnete Arbeit, die ich hier nur in den Hauptmomenten skizziere. Ebenso haben schon vorher Kirkby 1888, Unger 1888, Schrenk 1889 und Hanausek 1888 anatomische Untersuchungen der Droge vorgenommen. — Der 11—12riefige Blütenstiel trägt an den Riefen starke Collenchymbeläge, in den Rillen dagegen nur Assimilationsgewebe und auf der Oberhaut der Rillen zahlreiche T förmige Haare, welche einen 1—2zelligen farblosen Stiel und einen langen spitz zulaufenden Querbalken besitzen, der indessen kein Sekret enthält. Dagegen enthalten die in den Rillen liegenden Gefässbündel Sekretschläuche, die denen der Blüten (s. u.) entsprechen und mit gelbem oder bräunlichem Sekret erfüllt sind. — Die Hüllkelchschuppen zeigen ebenfalls die T Haare und daneben lange Peitschenhaare, sowie einzelne gestielte, gewöhnlich in zwei Sekretzellen endende Öldrüsen. In der Mitte verläuft ein Gefässbündel, zu beiden Seiten desselben ein radiäres, aus kurzen schief endenden, getüpfelten Zellen bestehendes Bastgewebe. Die Randblüten zeigen eine reiche Nervatur ihrer Spreite. Die vier Hauptbündel, die aus dem Fruchtknoten in dieselbe eintreten, senden schon frühe Verzweigungen aus, die sich im weiteren Verlaufe noch mehren. Dieselben anastomosieren

fast nie miteinander, auch am Rande der Zunge nur in ganz vereinzelten Fällen. Sie unterscheiden sich hierdurch wesentlich von den übrigen Chrysanthemum-Blüten, besonders von *Chr. roseum* Web. & Mohr, *Chr. Marschallii* Asch., *Chr. Leucanthemum* L., welche alle an der Seite der Zunge Maschennetze bilden. Die Hauptnerven treffen sich unter den drei Spitzen der Zunge in drei Spitzbogen. Die Oberhaut besteht aus papillös vorgestülpten Zellen mit kaum verbogenen, unter Winkeln von 50—90° sich treffenden Seitenwänden und streifig gefalteter Cuticula. Die Zellhaut an ihrer Spitze ist kaum verdickt. Die Unterseite enthält viele Öldrüsen von früher beschriebener Form, ebenso die Furchen des Fruchtknotens. Das Fruchtknotengewebe ist reich an milchröhrenähnlichen Sekretschläuchen, das Epidermalgewebe sklerotisiert; fast jede Zelle enthält einen Oxalatkrystall, teils Rhomboeder, teils sechsseitige Tafeln, sehr selten Drusen oder Zwillingskrystalle. Das Pappuskrönchen zeigt oft langgestreckte Sklerenchymfasern. — Bei den Scheibenblüten fällt zunächst die abweichende Stellung der Rippen auf, die entweder gleichmässig verteilt oder von denen zwei sich mehr genähert sind als die übrigen drei. — Auch hier befinden sich sowohl in dem Costal- wie Intercostalgewebe milchröhrenähnliche Sekretgänge und in den Rillen sitzen zahlreiche gestielte Drüsen mit zwei grossen terminalen Sekretzellen. Im Pappuskrönchen finden sich Sklereiden und Oxalatkrystalle. Die Aussenseite der meist nur zwei Zellen starken Perigonwand ist stark verdickt; das Perigon wird von fünf Gefässbündeln durchzogen, neben denen, sowie an der Anheftungsstelle der Staubfäden die Wand mehrere Zellreihen stark ist. Die Pollenkörner sind 28 μ gross; ihre Oberfläche ist stachelig und zeigt drei Keimlöcher und eine zarte Stäbchenschicht, durch die sie in der Vorderansicht fein punktiert erscheint. Der Griffel ist von einem gelben Balsamschlauch durchzogen; seine beiden Äste sind auf der Oberfläche mit kurzen und am Ende mit längeren keulenförmigen Papillen überzogen.

Erkennung und Prüfung. Gutes dalmatisches Insektenpulver hat einen eigentümlichen, nicht allzustarken Geruch; sein Staub reizt zum Niesen; seine Farbe ist weder goldgelb noch graugelb, sondern grünlich gelb; der Aschengehalt beträgt ungefähr 6 %; die Asche ist manganhaltig und durch Bildung von Manganaten mehr oder weniger dunkel bis grünlich gefärbt. In Chloralhydratlösung (5 + 2 Aq.) unter dem Mikroskop betrachtet, erscheint es blassgelb und lässt die oben näher beschriebenen Teile des Blütenkörbchens und der Blüten erkennen. Am leichtesten erkennt man die Sklerenchymelemente des Hüllkelches und der Fruchtknotenwand, die Epidermis der Zungenblüten und die Pollenkörner. Das zahlreiche Auftreten der letzteren deutet auf die Verwendung geschlossener Blüten. Auch die Bruchstücke der T förmigen Haare sind häufig zu beobachten. Spiralgefässe gehören zu den Elementen des Stengels und der Blätter und des Blütenbodens; grössere Mengen davon würden die Verwendung von gemahlenem Kraut zur Fälschung des Pulvers erkennen lassen.

Verwechselungen und Verfälschungen. Als Verwechselungen können die Körbchen einer Anzahl anderer mehr oder weniger insektentötender Compositen dienen, so z. B. die von

Chrysanthemum roseum Web. & Mohr, Armenisches Flohkraut,
„ *Marschallii* Ascherson, Persisches Flohkraut,
„ *Leucanthemum* L., Ungarisches Flohkraut,
„ *indicum* L., Kiku der Inder.

Dagegen dienen als Verfälschung des Pulvers ausser noch vielen anderen gemahlenen wirkungslosen Compositenkörbchen (*Chrysanthemum Parthenium* Pers., *Chr. inodorum* L., *Anthemis arvensis* L., *Anthemis Cotula* L.), gemahlene Stengel und Blätter des dalmatischen Flohkrauts, ferner Kurkumapulver oder dessen Auszug zum Auffärben, Bleichromat, Baryumchromat, Gelbholz. So lange die Droge in ganzer Form vorliegt, ist die Auffindung fremder Beimengungen nicht schwer; der halbkugelige Hüllkelch, die nicht schwarzränderigen, sondern nur dunkel bespitzten, dichthaarigen Hüllkelchblätter sind ausgesprochen charakteristisch für echte dalmatische Blüten; ausserdem besitzt

Chrysanthemum roseum Web. & Mohr grössere Köpfchen mit weissen oder rosa Randblüten, eingesenkten Blütenstiel, Hüllkelchblätter mit braunem Hautrande, Zungenblüten mit vier an der Spitze in drei Spitzbogen verbundenen Hauptrippen und höchstens 1—2 Verzweigungen an denselben, Nervenmaschen am Rande; kürzeres Pappuskrönchen, drüsenlose Blütenröhren, zehnrippige Früchte (s. die Tafel).

Chrysanthemum Marschallii Ascherson ist der vorigen ähnlich; Körbchenstiel eingesenkt; Hüllkelchblättchen unten schwarzkantig, obere schwarzhautrandig; Zunge der purpurroten Randblüten mit vier verzweigten Hauptrippen, welche Randmaschen und an der Spitze sechs Spitzbogen bilden. Pappuskrönchen klein, Früchtchen zehnrippig (s. die Tafel).

Chrysanthemum Leucanthemum L. Körbchen dem des weissen *Chrysanthemum roseum* sehr ähnlich; Hüllkelchblättchen und Scheibenblüten wie bei *Chr. Marschallii*; Körbchenstiel etwas eingesenkt, haarlos; Blütenboden kugelig-konvex; Fruchtknoten ohne Krönchen, zehnriefig, ohne Drüsen in den Rillen; Zungen der Randblüten mit zwei unverzweigten Mittel- und zwei verzweigten Seitenrippen, mit Randmaschen; die Nerven bilden an der Spitze einen halbierten Mittelbogen und zwei dreimaschige Seitenbogen (siehe Fig. 12 dieser Tafel); Früchte mit glänzend weissen Riefen auf dunkelbraunem Grunde; Geruch in getrocknetem Zustande sehr schwach.

Chrysanthemum indicum L., von Thoms und Potonié beobachtet, hat stumpfe, breithautrandige Hüllkelchblätter; die Zungenblüten sind wenig länger als der Hüllkelch; Früchte mit Pappuskrönchen versehen. (Dient in China an Stelle der Kamillen.)

Ausserdem sollen noch vorgekommen sein: *Chrysanthemum Parthenium* Pers., *Chrysanthemum inodorum* L., *Anthemis Cotula* L., *Anthemis arvensis* L.; deren Kennzeichen siehe bei den betreffenden Tafeln.

Prüfung: Verfälschungen des Pulvers durch die gemahlenen Blüten der genannten Pflanzen sind chemisch nicht, mikroskopisch sehr schwer nachweisbar. Verwertbare Momente sind: Sclerenchymzellen im Pappuskrönchen von *Chrysanthemum cinerariaefolium*, und die rundlichen Oberhautzellen der Zungenblüten. Letztere sind durch ihre rundliche Beschaffenheit zwar unterschieden von den mehr kegeligen von *Chrysanthemum roseum* und *Marschallii*, aber sehr ähnlich denen von *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Das **gemahlene Kraut**, da es wenig Blätter und viel Stengel enthält, ist reich an Sklerenchym- und Gefässbündelresten; unter dem Mikroskop würden diese also in verhältnismässig sehr grosser Anzahl vorhanden sein. Das Pulver sieht grau oder graugrünlich aus. — Zur Erkennung von *Chrysanthemum Leucanthemum*, Stengelpulver und mineralischen Beimengungen kann eine Aschenbestimmung nützlich sein; die Asche beträgt bei wildgewachsenen dalmatischen Blüten circa 6 %, bei *Chr. Leucanthemum* etwa 8—9 %, bei Stengeln noch mehr. — Eine verminderte Aschenmenge würde man bei völlig erschlossenen Blüten beobachten.

Kurkumapulver erkennt man unter dem Mikroskop in Chloralhydrat (5 + 2 aq.) als leuchtend goldgelbe Fragmente; mit Kurkumaauszug aufgefärbtes Insektenpulver giebt eine Tinktur, welche Filtrierpapier gelb färbt; das Papier giebt, mit Ammoniak benetzt, erst später eine moosgrüne, vorher eine mehr oder weniger gelbbraune Färbung; durch salzsaure Borsäurelösung wird es beim Eintrocknen braun, nach dem Benetzen mit Ammoniak blauschwarz gefärbt.

Gelbholz, das Holz von *Maclura aurantiaca* Nuttall (*Morus tinctoria* L.) wurde von L. Howrie beobachtet; dasselbe giebt eine alkoholische Tinctur, deren Abdampfrückstand auf Filtrierpapier durch Salpetersäure braun gefärbt, dagegen durch Kalilauge und Schwefelsäure nicht verändert wird.

Blei- und Baryumchromat erkennt man in der stark vermehrten Asche, welche dann Blei, Baryum und Chrom enthält, nach dem Gange der qualitativen Analyse.

Bestandteile. Nach Untersuchungen von Beringer enthalten die dalmatischen Insektenblüten 2,49 % Petroleumätherlösliches, 5,85 % durch Äther, 6,57 % durch Alkohol Ausziehbares, 6,7 % Wasserlösliches, 6,50 % Asche. — Unger fand 6,93—6,944 % harte, manganhaltige Asche. Durch seine im Jahre 1890 vorgenommenen Untersuchungen isolierte Thoms ätherisches Öl nebst einer flüchtigen Säure, einen wachsartigen Körper von 56,5° Schmelzpunkt, eine balsamartige, Kaliumpermanganat reduzierende Säure, Chlorophyll, Harzsäure, Gerbsäure, einen alkaloidischen und einen glycosidischen Körper und Zucker. Er hielt das saure ätherische Öl für den wirksamen Bestandteil. Schlagdenhauffen und Reeb bezeichnen dasselbe als Pyrethrotoxinsäure und haben gezeigt, dass diese Säure, subcutan appliciert, auch für grosse Tiere ein Gift ist. Das Alkaloid **Chrysanthemin** wurde von ihnen in Form des Goldchloriddoppelsalzes in gelben Flocken und als Chlorhydrat isoliert. Letzteres ist in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich; die wässrige Lösung giebt keine Niederschläge mit Pikrinsäure, Platinchlorid, Gerbsäure, Phosphorwolframsäure, Quecksilberchlorid; doch wird sie von Kaliumwismutjodid gelb, durch Kaliumquecksilberjodid weisslich gelb, durch Natriumplatinchlorid braun gefällt. Das Goldsalz entspricht der Formel $C^{14}H^{30}O^3N^2Cl^2.2AuCl^3$. Der wässrige Auszug enthält eine glycosidische Substanz, welche durch HCl in Zucker und einen goldgelben flockigen Körper zerlegt wird. Letzterer ist in Alkohol, kaustischen und kohlensauren Alkalien löslich, nicht in Wasser und Säuren. — Die Untersuchung der letzten Körper wurde 1891 von Thoms wieder aufgenommen; er fand, dass der in rhombischen

Octaedern krystallisierende Körper, welchen man für ein Glycosid gehalten hatte, ein solches nicht sei. Die Krystalle schmelzen bei 188—189°, sind in Chloroform und heissem Alkohol löslich, schwerer in Äther, schwer in Petroleumäther, nicht in Wasser. Durch konzentrierte Salzsäure wird es violett, durch Zusatz von Wasser gelbflockig gefällt. — Die Lösung reduzierte Fehlings Lösung nicht, wohl aber der gelbe Körper, welcher in seinen Eigenschaften als eine dem Phloroglucin homologe Verbindung erkannt wurde. Der krystallisierte Bestandteil des Insektenpulvers, den Thoms **Pyrethrosin** nennt, und dem er, entsprechend seiner Zusammensetzung aus C = 66,66 %, H = 7,19 %, vorläufig die Formel $C^{34}H^{44}O^{10}$ giebt, würde demnach unter die Phloroglucide zu rechnen sein. — F. Marino-Zuco fand im ätherischen Auszug ein Paraffin und einen dem Cholesterin homologen Körper $C^{28}H^{48}O$.

Geschichtliches und Handelsberichte. Die Pflanze wurde schon 1660 im botanischen Garten zu Padua kultiviert. In der Heimat wird sie seit Jahrhunderten gepulvert als Insektenpulver gebraucht, ebenso wie man mit dem Rauch des brennenden Krautes die Stechmücken vertreibt. Das Pulver der Blüten, und später diese selbst, gelangten gleichzeitig mit den kaukasischen und persischen Blüten bereits seit 20 Jahren in den deutschen Handel; heute werden von Triest hauptsächlich nur ganze Blüten versandt, während das Mahlen in den Konsum-Ländern besorgt wird. Sofern dies von zuverlässigen Firmen geschieht, ist eine Verfälschung dabei nicht zu befürchten. Seiner kräftigeren Wirkung wegen hat das Pulver dieser Blüten das asiatische Pulver fast ganz verdrängt. Die Ausfuhr betrug in Triest 1880 = 3020 Doppelzentner, 1887 = 3529, 1890 = 6761 und 1895 = 5874 Doppelzentner. In Deutschland betrug nach freundlicher brieflicher Mitteilung der Herren Gehe & Co. 1895 die Einfuhr 3080 Doppelzentner dalmatischer Blüten.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Visiani, Flora Dalmatica II. 88. n. 697. Stirp. dalm. spec. 19, Tafel VIII. Del. Semin. hort. patav. 1825. — Treviranus, Index sem. hort. Vratisl. 1820. — Reichenbach, Flor. Germ. exs. p. 231. — C. H. Schultz bipont, Über die Tanacet., p. 58. — Reichenbach, Hort. bot. cent. 1. p. 25, T. 36. — Bocconi, Mus. plant. rar. p. 23, T. 4 und 31. — Bentham & Hooker, Gen. II. 426. — Baillon, Histoire des Plantes VIII. 311 (*Chrysanthemum*). — Karsten, Flora von Deutschland II. 672. — Engler & Prantl, Pflanzenfamilie IV. 5. 278. — Ascherson in Geisler & Möller, Realencyclop. der Pharm. III. 122. — Schumann, Syst. Bot. 518.

Droge. Henkel, Pharmacogn. 281. — Wiegand, Pharmacogn. 254. — Hager, Praxis III. 1027. — Flückiger, Handbuch d. Pharm. 826. Grundriss 276. — Hanausek in Realencyclop. V. 462. — Meyer, Drogenkunde I. 349. — Unger, Pharm. Ztg. 1888. 83, 131. 166.

Bestandteile. Unger, Pharm. Ztg. 1887, 686. 1888, 88, 131. — Schlagdenhauffen & Reeb., Journ. d. Pharm. f. Elsass-Lothr. XVII. 1890. 23. Pharm. Ztg. 1890. 361. — Hirschsohn, Pharm. Ztschr. f. Russland 29. 14. Pharm. Ztg. 1890. 268. — Thoms, Verhandl. der Naturforsch. Vers. Bremen 1890. Pharm. Ztg. 1890. 607. — Ber. d. Pharm. Ges. I. (1891) 241.

Anatomie. Unger, l. c. 1888. 81. — Kirkby, Pharm. Journ. & Tr. (3) XIX. S. 240. Pharm. Ztg. 1888, 632. — Schrenk, Amer. Drugg. March. 1889. 42. Pharm. Ztg. 1889. 263. — Haas, Jahresbericht der Wiener Handelsakademie 1883.

Tafelbeschreibung:

A unterer Teil der Pflanze. B oberer Teil der Pflanze. 1 Blütenboden im Längsschnitt; 2 Randblüte; 3 Scheibenblüte; 4, 5, 6 Hüllkelchblätter; 7 Fruchtknoten der Randblüten; 8 Frucht der Randblüten; 9 dieselbe im Querschnitt; 10 Frucht der Scheibenblüte; 11 Nervatur der Randblüte von Chrysanthemum cinerariaefolium; 12 Nervatur der Randblüte von Chrysanthemum Leucanthemum. A, B 1 in natürlicher Grösse; 2—12 vergrössert. Nach wildgewachsenen Exemplaren aus Spalato in Dalmatien (Herbarium Haussknecht) und kultivierten von Benary aus Erfurt.

Chrysanthemum roseum Weber & Mohr.

Rosafarbene persische Wucherblume, persisches Flohkraut.

Chrysanthemum Marschallii Ascherson.

Marschall's Wucherblume, armenisches Flohkraut.

Familie: *Compositae* Juss. Unterabteilung: *Tubuliflorae* DC. Sektion: *Senecionoideae.* Unterfamilie: *Anthemideae.* Gattung: *Chrysanthemum* L. Rotte: *Pyrethrum* Bentham & Hook.

Chrysanthemum roseum Weber & Mohr,

Rosafarbene persische Wucherblume, persisches Flohkraut,

Syn. *Chrysanthemum carneum* Karsten. — *Chr. coccineum* Willdenow. — *Chr. tanacetifolium* Willdenow. — *Chr. coronopifolium* Willdenow. — *Pyrethrum carneum* Marschall v. Bieberstein. — *Tanacetum carneum* C. H. Schultz Bipontinus.

Beschreibung. Die Wurzel besteht aus mehreren, bis 20 cm langen, federkieldicken, braunen Nebenwurzeln, welche aus einem fingerdicken, braunschwarzen, etwa 10 cm langen, schief in der Erde sitzenden Rhizom hervorbrechen; das letztere treibt neben einigen nicht blühenden Sprossen mehrere aufrechte, bis 80 cm hohe, scharf 5—6-kantige, zehnriefige, markige, nur unter den Blütenköpfen hohle Stengel, welche oben 3—5 oder mehr seitliche Äste tragen. Die Blätter der nicht blühenden Triebe, 2—5 an der Zahl, sind lang gestielt und bis etwa 20 cm lang, wovon der Stiel die Hälfte oder ein Drittel beträgt. Die Blattfläche ist zweifach fiederschnittig, zeigt auf jeder Seite der Mittelrippe 6—7 Fiederpaare erster Ordnung, welche ungefähr 2 cm lang sind und wiederum etwa 0,5 cm lange Fiederschnitte zweiter Ordnung bilden. Die letzteren Zipfel haben an der Aussenseite gewöhnlich noch 1—2 Zähne. Alle Zipfel haben geschweifte, schwachbogige Ränder, sind eiförmig und laufen in eine nicht glashelle, stumpfe Spitze aus. — Die Stengelblätter sind sitzend, eiförmig, mit 5—7 Fiederschnitten erster Ordnung und einem dreizipfeligen Endlappen. Die Abschnitte nehmen nach dem Stengel hin nur wenig an Grösse ab und stehen am Grunde des Blattes so dicht als an der Spitze desselben. Am Stengel selbst sitzen zu beiden Seiten des Blattes noch zwei Fiederlappen, die kaum kleiner sind als die übrigen. Wählt man zum Vergleich dieser Pflanze mit der folgenden ein Blatt, etwa 20 cm vom Stengelgrunde entfernt, so ist das ganze Blatt eiförmig, etwa 9 cm lang, 4,5 cm breit, zeigt gewöhnlich sieben Fiederpaare, einen einzelnen Lappen am Grunde und einen dreilappigen Endzipfel. Der Fiederlappen erster Ordnung ist etwa 2,5 cm lang und 1 cm breit und länglich-lanzettlich. Im übrigen wiederholen sich die oben besprochenen Erscheinungen. — Der Stengel endet in einen 16—20 cm langen, markigen, etwa 10 cm unter der Blüte hohl werdenden Blütenstiel, welcher mit einem nur wenig kleineren Stützblatt und mehreren schuppig-pfriemlichen Blättchen besetzt ist und der nach dem einzigen Blütenköpfchen hin sich etwas erweitert, sich aber gegen den Hüllkelch plötzlich absetzt, bisweilen in denselben sogar etwas eingesenkt ist. Der Stengel trägt ausser dem Stützblatt des Körbchens noch 7—8 Blätter. In den Achseln der obersten 4—5 Blätter entspringen neue meist unbeblätterte Verzweigungen, welche mit dem ersten Trieb eine Doldentraube bilden, doch so, dass die seitlichen Triebe die Höhe des Haupttriebes nicht oder nur selten erreichen. Jeder Trieb endet in nur ein Körbchen; ist dasselbe vollständig entwickelt, so hat es einen Durchmesser von 6—6,5 cm; die Scheibe misst 1,8—2 cm. Der Hüllkelch ist ungefähr vierreihig, dachig; die Blättchen sind nahezu gleichlang; die innersten und äussersten etwas kleiner, lineal-lanzettlich, 6—7 mm lang, 3 mm breit, der innere Teil grün, spitz zulaufend, am Rande alle bräunlich häutig durchscheinend. Der Blütenboden hat einen Durchmesser von 1 cm und eine Höhe von 3 mm, ist kahl und feingrubig.

Die 20—30 und mehr Randblüten sind rosa oder weiss, zungenförmig, weiblich; die Zunge, wenn schön entwickelt, wird 22 mm lang und 6—7 mm breit, länglich-lanzettlich, stumpf dreizähnig, mit grösserem Mittelzahn und zwei tiefen Längsfurchen auf der Oberseite versehen. Die Röhre ist grünlich, 2 mm lang, 1 mm weit; der Fruchtknoten ist ebenso breit, aber 2,5—3 mm lang, gewöhnlich etwas hornförmig gebogen und innen abgeflacht; am oberen Rande trägt er ein wellig vierzähniges Krönchen, welches nach der Innenseite (der Scheibe zu) geringer entwickelt und kürzer ist, als an der entgegengesetzten. Die Seitenflächen des Fruchtknotens sind gerieft; zwischen den 8—10 Riefen befinden sich je 2—3 Reihen mehrzelliger gestielter Drüsen, deren Zahl an der Aussenseite der Frucht erheblich abnimmt. Die Scheibenblüten sind gelb, zwittrig, röhrig, regelmässig fünfzähnig. Der trichterig-glockige Saum ist 2 mm lang; die dreieckigen ausgebreiteten Zähne 1 mm; die grünliche Röhre, sowie der Fruchtknoten sind 2 mm lang. Der letztere ist undeutlich 4—6-kantig, zehnriefig; zwischen den Riefen befinden sich 2—3 Reihen von Drüsen; das obere Ende trägt den Kelch in Form eines kleinen, ungefähr vierzipfeligen Krönchens. Auch der Fruchtknoten der äusseren Scheibenblüten ist noch etwas gebogen, während der der inneren gerade ist. Die fünf Staubblätter sind mit den Fäden der Blumenkronenröhre eingefügt; ihre linealen, mit Längsspalten nach innen sich öffnenden Beutel sind in eine, die Blumenkrone überragende Röhre verwachsen; das Verbindungsglied der Beutel überragt diese fast um die Hälfte ihrer Länge mit dreieckiger Spitze, welche dem Griffel sich zuneigt und diesen fast berührt. Die Beutel verschmälern sich am Grunde allmählig; das Verbindungsglied erweitert sich daselbst in eine farblose, blasige Auftreibung, bevor es in den Faden übergeht. Der Pollen hat die den meisten Anthemideen gemeinsame Form einer stachligen Kugel mit drei Keimöffnungen. Die Frucht ist eine grünlich-hellbraune, unregelmässig 4—5-kantige, 8—10-riefige Achäne, in deren Rillen nur noch die Reste der eingetrockneten Drüsen wahrzunehmen sind. Die Spitze der Früchte ist abgeplattet, heller, und trägt die Narbe des abgefallenen Griffels und ein 4—5-seitiges, mehr oder weniger gezähntes, mehr oder weniger glockig ausgebreitetes Krönchen. Die Früchte sind meist etwas gebogen, im oberen Drittel besonders am Rücken etwas aufgedunsen, unter dem Krönchen wieder verengert; diese Formen treten um so deutlicher in die Erscheinung, je näher dem Rande die Früchte stehen; die innersten sind gerade, kreiselförmig, und haben unter dem Krönchen keine Verengerung; alle sind 4—4,5 mm lang, an der dicksten Stelle 1,5 mm dick, nach unten zugespitzt. Der Same besitzt kein Nährgewebe, dafür zwei weisse, dickfleischige Samenlappen und am unteren, spitzen Ende das Würzelchen.

Formen. Die Pflanze variiert mit rosa und weissen Blüten.

Blütezeit. Mai, Juni.

Vorkommen. Die Pflanze wächst, mit der folgenden, in den Hochgebirgen des Kaukasus, Armeniens und Nord-Persiens und erreicht Höhenlagen von 2000 Metern, wo sie eine Zierde der sonnigen Triften ist.

Chrysanthemum Marschallii Ascherson.

Marschall's Insektenblüte, armenisches Flohkraut.

Syn. *Pyrethrum roseum* Marschall von Bieberstein. — *Chrysanthemum roseum* Adam.

Beschreibung. Die ausdauernde Pflanze treibt einen etwa fingerlangen und fingerstarken braunen Wurzelstock in die Erde, aus dem mehrere federkieldicke bis 20 cm lange Wurzelfasern nach unten, und nach oben mehrere bis 60 cm hohe, aufrechte 8—10 riefige, aber nicht scharfeckige, markige, nur unter den Blütenköpfen hohle Stengel entsendet werden. Die letzteren sind entweder ganz einfach oder treiben doch nur höchstens einen Seitenast, nur in Ausnahmefällen mehrere. — An dem Wurzelstock entspringen auch nichtblühende Sprosse; deren Blätter, 2—5 an der Zahl, sind ungefähr 20 cm lang und gestielt. Der Stiel misst etwa 6—10 cm, die Blattfläche enthält etwa 5—6 Paare von Fiederlappen erster Ordnung, welche 2 cm lang sind und wiederum Fiederlappen zweiter Ordnung von 0,5 cm Länge tragen. Der Umfang der Fiederschnitte erster Ordnung ist eiförmig, die letzten Zipfel haben an der Aussenseite gewöhnlich 1—2 Zähne. Alle Zipfel und Zähne haben ziemlich gerade Ränder, sind mehr lineal und

laufen in lange, scharfe, glashelle Spitzen aus. Die vorhandenen 7—8 Stengelblätter, zu denen das oberste (als Stützblatt des Hauptkörbchens) nicht zu rechnen ist, sind wechselständig, sitzend einfach, einfach- bis doppeltfiederspaltig, im Umfang länglich-eiförmig, haben 4—6 Fiederpaare und einen dreizipfligen Endlappen. Die dem Stengel zunächst sitzenden Fiederlappen sind bedeutend kleiner; die Blätter werden am Grunde von ganz einfachen, ungeteilten schmalen Zipfeln begleitet. Wählt man zum Vergleiche mit der vorigen Pflanze ein Blatt etwa 20 cm vom Grunde des Stengels entfernt, so ist das länglich-eiförmige Blatt etwa 10 cm lang und 4 cm breit; 1—2 cm vom Stengel entfernt zeigen sich die ersten grösseren Fiederlappen, deren grösster lanzettlich, etwa 2,5 cm lang und 1,5 cm breit ist. Das Blatt besitzt 5—6 Fiederpaare und einen dreilappigen Endzipfel. Der Stengel endet in einen 20—30 cm langen, etwa 3—4 cm unter dem Köpfchen hohlwerdenden Blütenstiel, welcher mit einem kleinen, einfach oder zweifach fiederspaltigen Deckblatt und noch einzelnen zerstreuten pfriemlichen Blättchen besetzt ist und mehr allmählich in den Hüllkelch übergeht, jedenfalls in denselben nicht eingesenkt ist. Aus den Winkeln höchstens eines oder zwei der obersten Blätter entspringt bisweilen noch ein etwa 20 cm langer Blütenstiel; eine weitere Verästelung findet nicht statt. Die vollständig entwickelten Körbchen sind kleiner als bei *Chrysanthemum roseum* Weber & Mohr; sie haben einen Durchmesser von 4,5 cm; ihre Scheibe ist 1,5 cm breit, ihr Blütenboden fast eben, etwa 8 mm breit und 2 mm hoch, feingrubig, kahl. Der Hüllkelch ist ungefähr vierreihig, dachig; die untersten Hüllblätter sind grün, spitz dreieckig, schwarz berandet, aber nicht hautrandig, 5 mm lang und an der Basis 2 mm breit; die mittleren sind mitten grün, dreieckig, aussen schwarz hautrandig, 6—7 mm lang, am Grunde 2 mm breit; die innersten sind lineal, kaum hautrandig, blassgrün und 7×2 mm gross. — Die 20 bis 30 Randblüten sind zungenförmig, weiblich, dunkel karmoisinrot oder etwas weissstreifig, besonders auf der Rückseite oft weisslich. Die Zunge ist 18—20 mm lang, 6 mm breit, sehr stumpf dreizähnig, der Mittelzahn grösser; die Röhre ist 2 mm, der Fruchtknoten 3 mm lang, also länger als die Röhre. Der Fruchtknoten zeigt oft an der Bauchseite 6—7, am Rücken nur drei Riefen; in den Rillen befinden sich zahlreiche grüne, beinahe kugelige Drüsen in 2—3 Reihen. Der Kelch bildet ein undeutlich 4—5-zipfeliges Krönchen. Der Griffel überragt die Röhre mit zwei hornförmig gebogenen rinnigen Ästen, die am Ende mit grösseren, auf der oberen Seite mit zahlreichen kleinen Papillen besetzt sind. — Die Scheibenblüten sind gelb, zwittrig, röhrig, regelmässig, fünfzähnig. Der trichterig-glockige Saum ist etwa 2,5 mm lang, die ausgebreiteten dreieckigen Zipfel etwa 0,5—1 mm. Die Röhre misst 2 mm, der Fruchtknoten 2,5 mm und ist achtriefig, zwischen den Riefen dicht drüsig; bei den äusseren Blüten ist er mehr gekrümmt, bei den inneren gerade. Die fünf Staubblätter sind mit den freien Fäden in der Röhre angeheftet; die linealen, nach innen in einer Längsspalte sich öffnenden, gelben Antheren sind zu einer Röhre verwachsen, welche in der Blumenkronenröhre verborgen bleibt. Das Verbindungsglied der Staubbeutel ist oben in eine stumpfe, dem Griffel zugeneigte Spitze ausgezogen, während es am Grunde der Antheren vor dem Übergang in den Staubfaden eine blasige Erweiterung bildet. Der gelbe Griffel überragt die Röhre, ist mit Papillen besetzt und teilt sich wie bei den Randblüten. — Die Früchtchen sind grünlich hellbraune Achänen, meist unregelmässig 4—5-kantig, 8—10-riefig, mit stärker hervortretenden Riefen an den Kanten. Die Rillen tragen nur noch die Hautreste der vertrockneten Drüsen. Die obere Spitze der Frucht ist abgeplattet und heller und trägt den Rest des abgefallenen Griffels; der bleibende Kelch bildet ein faltig-glockiges, undeutlich 8—10-lappiges Krönchen. Die Körner sind meist etwas gebogen und wie die von *Chrysanthemum roseum* Web. & Mohr im oberen Drittel, besonders am Rücken, aufgedunsen, unter dem Krönchen wieder verengert; sie sind 4,5 mm lang und 1,5 mm dick, am Grunde schmaler, mehr oder weniger 4—5-kantig. Der Same besitzt kein Nährgewebe, die zwei fleischigen weissen Kotyledonen füllen die Fruchtschale vollkommen aus und tragen am unteren spitzen Ende den Keimling.

Formen. Durch Kultur gehen, wie bei vielen anderen Kompositen, die gelben Röhrenblüten ganz oder teilweise in Zungenblüten von der Farbe des Randes über; man bezeichnete die Blüten dann als „gefüllt.“ Bei kultivierten Exemplaren beobachtete ich eine Vermehrung der Hüllkelchblätter in der Art, dass die dem Rande nahestehenden Scheibenblüten grüne weisshautrandige Deckblätter erhalten hatten. Die Deckblätter der äussersten Scheibenblüten hatten sogar schwarze Spitzen.

Blütezeit. Mai bis Juni.

Vorkommen. Wie vorige, in den Hochgebirgen des Kaukasus, Armeniens und Nordpersiens, besonders in Armenien; in Deutschland hat man Kulturversuche gemacht, namentlich auf den Berliner Rieselfeldern bei Blankenburg in der Nähe von Potsdam; die Kulturen sind aber heute wieder verschwunden, wahrscheinlich weil die Blüten an Wirksamkeit die wildgewachsenen orientalischen, hauptsächlich aber die Dalmatiner Blüten nicht erreichen konnten.

Officinell sind die nicht vollständig entwickelten Blüten beider Pflanzen als *Flores Chrysanthemi persici* und *Flores Chrysanthemi caucasici* und ihr Pulver als Insektenpulver. Im getrockneten Zustande sind beide Blütenköpfe nicht allzu schwer zu unterscheiden. Abgesehen von der Farbe der Zungenblüten, charakterisiert sich *Chrysanthemum roseum* Web. & Mohr durch den erhabeneren Fruchtboden, durch den eingesenkten Blütenstiel auf dem Längsschnitt, sowie endlich durch die meist helleren und mehr berandeten Hüllkelchblätter. Giebt endlich die Farbe der Blütenblätter keinen Aufschluss, so findet man in der Nervatur der Zungenblüten ein gutes Unterscheidungsmerkmal. Frische Randblüten erwärmt man auf dem bedeckten Objektglas mit Natronlauge, bis sie gleichmässig gelb oder grün sind; dann neutralisiert man mit Essigsäure und betrachtet schliesslich unter dem Mikroskop bei 50—80-facher Vergrösserung in Chloralhydratlösung (5+2). Getrocknete Randblüten weicht man in Wasser auf und betrachtet sie direkt in Chloralhydrat.

Chrysanthemum roseum Web. & Mohr zeigt hierbei vier Hauptnerven, die an der Spitze in drei Spitzbogen unter den drei Zähnen sich treffen. Mehrere Verzweigungen der Hauptnerven laufen diesen in der Mitte der Zunge parallel und bilden an den Seiten langgezogene Maschen. Bei **Chrysanthemum Marschallii** Ascherson aber bilden sich unter den drei Zähnen der Zunge sechs Spitzbögen. Die Anzahl der parallelen Nerven ist bei den einzelnen Blüten nicht gleich und hängt natürlich von der Verzweigung der Hauptnerven und der Länge der Zweige ab. Sie schwankt bei beiden Pflanzen zwischen 11 und 15. — Beide Blüten dürfen keiner hohen Hitze ausgesetzt werden; die Trockenwärme soll 30° nicht übersteigen. Geschlossene Blüten sind wirksamer als offene; da in den schwächer wirkenden vollständig entwickelten Blüten die Drüsen des Fruchtknotens schon einzutrocknen beginnen, so ist es wahrscheinlich, dass in diesen Drüsen der Insekten tötende Stoff enthalten ist. Sekretschläuche in der Form, wie sie bei *Chrysanthemum cinerariaefolium* vorhanden sind, konnten weder bei *Chr. roseum* noch bei *Chr. Marschallii* beobachtet werden.

Verwechselungen und Verfälschungen. Das persische Insektenpulver ist seither den gröbsten Verfälschungen ausgesetzt gewesen, ein Umstand, der die Ausfuhr der Blüten nach Europa sehr dezimiert, wenn nicht vernichtet hat. Unter die Verwechselungen sind zunächst die Blütenkörbchen anderer Anthemideen zu rechnen. Die Blüten von *Chrysanthemum Parthenium* Pers., *Chr. inodorum* L., *Anthemis Cotula* L. wirken ähnlich, aber schwächer. Die Köpfe unterscheiden sich vor allem dadurch, dass sie keine schwarzgeränderten Hüllkelchschuppen haben. Ersatz der Insektenpulverblüten durch diese Köpfe in grösserem Maßstabe ist wohl bisher wenig oder gar nicht beobachtet worden. — Anders verhält es sich mit den Blüten von *Chrysanthemum Leucanthemum* L., welche im Jahre 1888 in grösseren Mengen als ungarisches Insektenpulver in den Handel kamen. Im Aussehen haben sie einige Ähnlichkeit mit weissen Blüten von *Chrysanthemum roseum*, sowohl im Bau als auch durch die schwarzrändrigen Hüllkelchschuppen; sie unterscheiden sich aber leicht durch folgende Merkmale von den persischen und kaukasischen Blüten:

1. Sie sind geruchlos.
2. Der Fruchtknoten trägt keine Drüsen und keine Krönchen.
3. Die Randblüten haben drei stumpfe, gleich grosse Zähne.
4. Die Nervatur der Randblüten ist eine verschiedene; neben einem mittleren grossen halbierten Zähne befinden sich zwei Gruppen aus je zwei niedrigeren Zähnen, die von einem dritten überragt werden.
5. Die Stiele der Körbchen sind in den Hüllkelch nicht eingesenkt und haben dicht unter dem Kelch keine T-förmigen Haare. Dagegen haben die Hüllkelchschuppen vereinzelte kugelige, gestielte Drüsenhaare, welche aus 4—10 Zellen bestehen.

6. Die Oberhautzellen der Zunge sind breitkegelig, ohne Verdickung an der Spitze.

Obgleich alle diese Blütenköpfe in Pulverform den Insekten sehr nachteilig sind, hat doch nicht eine der Blüten annähernd die Wirkung guten persischen oder kaukasischen Insektenpulvers.

Curcuma, Bleichromat, Baryumchromat, Gelbholzpulver erkennt man nach den bei *Chrysanthemum cinerariaefolium* Bentham & Hooker angegebenen Methoden.

Anatomisches. Die Blüten der beiden beschriebenen Pflanzen zeigen im anatomischen Bau sehr viel Übereinstimmung sowohl unter sich, als auch mit *Chrysanthemum cinerariaefolium* Bentham & Hooker. Untersuchungen der Struktur liegen vor von Kirkby, Schrenk, Unger, Tschirch und Hanausek. Aus denselben ergiebt sich folgendes: Die Blütenstiele von *Chrysanthemum roseum* sind von Collenchym umkleidet, welches sich sowohl auf den Riefen als auch in den Vertiefungen ausbreitet; die Riefen besonders sind mit Haaren ausgekleidet, welche ähnlich denen von *Chr. cinerariaefolium* Bentham & Hooker aus einem Stielchen von 1—4 Zellen und langer, darauf ruhender, zweispitziger Querzelle bestehen, also T-förmig sind. Die Zellen des Stiels sind bei *Chr. Marschallii* gewöhnlich alle drei oder vier, bei *Chr. roseum* Web. & Mohr nur die Basal- oder Gipfelzelle mit gelbem Inhalt erfüllt. Nach Unger sollen die Querzellen bei *Chr. roseum* Web. & Mohr (*Pyrethrum carneum*) leierförmig gebogen sein; ich fand nur wellige Zellen, allerdings von verschiedener Form; auch bemerkte ich, dass der Stiel oft nahe dem einen Ende befestigt und dass dieses Ende oft dick und abgerundet war. Dagegen fand ich solche leierförmige, auch dreizipfelige Querzellen bei *Chr. Marschallii* Asch. Die Querzellen sind länger als bei *Chr. cinerariaefolium.* — Die Schuppen des Hüllkelches bestehen fast nur aus Sklerenchymzellen; die letzteren sind also zahlreicher im persischen als im dalmatinischen Insektenpulver. Die Zellen der Fruchtknotenwand führen bei beiden Pflanzen Oxalat, teils in Einzelkristallen, teils in Zwillingen oder Drusen. Die Drüsen bestehen bei beiden Arten aus mehreren (4—10) Zellen, welche sich in einen kurzen Stiel und ein mehr oder weniger kugliges Köpfchen gliedern. Die Oberhautzellen der Randblüten zeigen eine papillenähnliche Vorstülpung, deren Spitzenwinkel nicht über 50° beträgt. Die Spitze selbst ist verdickt (Unterschiede von *Chr. cinerariaefolium* Bentham & Hooker). Der Pappus von *Chrysanthemum roseum* und *Marschallii* hat am oberen Rande keine Spiralfaserzellen. Die Nervatur der Randblüten eignet sich besonders gut zur Unterscheidung von *Chrysanthemum roseum* Web. & Mohr, *Chr. Marschallii* Asch. und *Chr. Leucanthemum* L. — Aus dem Fruchtknoten treten in die Blütenzunge vier Hauptstränge, welche sich mehrfach verästeln. Einige der Äste verlaufen blind im Gewebe; die meisten aber münden in die Hauptstränge und bilden neben einer Reihe von länglichen Randmaschen auf jeder Seite, bei

Chrysanthemum roseum Web. & Mohr drei Spitzbogen unter den drei Spitzen des Blattes; bei

Chrysanthemum Marschallii Asch. sechs Spitzbogen; bei

Chrysanthemum Leucanthemum L. einen halbierten Spitzbogen in der Mitte und zweimal drei pyramidal gestellte an den Seiten. Siehe die Tafel von *Chrysanthemum cinerariaefolium* Bentham & Hooker, Fig. 12.

In allen drei Fällen entspringen den mittleren Hauptrippen höchstens zwei Seitenrippen, während bei *Chrysanthemum cinerariaefolium* Bentham & Hooker deren mehrere wahrgenommen werden.

Bestandteile. Die älteren Analysen des Insektenpulvers beziehen sich meist auf persische bezw. kaukasische Blüten. Rother fand in *Chr. roseum* Web. & Mohr 1876 ein saures Glycosid, Persicin. Dasselbe zerfällt durch Säuren in Zucker und das ebenfalls saure Persiretin; ausserdem stellte er eine Harzsäure von öliger Konsistenz, das **Persicein** dar. Bellesme fand Spuren eines Insekten tötenden alkaloidischen Körpers, er konstatierte, dass das ätherische Öl ohne Wirkung auf Insekten sei. Dalsie fand 1879 eine flüchtige Säure. Diese Funde lassen noch immer die genaue Erklärung der Insektenpulverwirkung vermissen. — Für die Praxis dagegen ist es von Wichtigkeit, künstliche Zusätze und Substitutionen zu ermitteln; dies gelingt zum Teil durch die Aschen- und Feuchtigkeitsbestimmung. In dieser Hinsicht lieferte Unger einige Analysen von Insektenpulver aus Blüten von den Berliner Rieselfeldern, welche ergaben, dass diese Blüten Aschenmengen von 7,9—10,20% der Trockensubstanz und 4,8—8,3% Feuchtigkeit enthielten. Untersuchungen von Vulpius zeigten ferner, dass das lufttrockene Pulver dalmatischer Blüten in feuchten Räumen noch etwa 6% auf-

nehmen können; daraus ergiebt sich, dass gutes persisches oder kaukasisches Insektenpulver etwa 8% Asche und 5—6% Feuchtigkeit haben darf. Die Asche war meist hart, enthielt viel Eisen und wenig Kohlensäure, daneben Ca, Mg, aber kein Mangan.

Geschichtliches und Handelsnachrichten. Aromatische Compositenblüten sind schon seit Jahrhunderten als Mittel gegen Ungeziefer und lästige Insekten im Gebrauch; Matthiolus erzählt davon schon im Jahre 1565. Durch Versuche Kalkbrunners ist festgestellt worden, dass insbesondere *Chrysanthemum*- und *Tanacetum*-Arten zur Bereitung von Insektenpulver geeignet seien, während *Anthemis*-Arten ohne Wirkung blieben. Die kaukasische Insektenpulverpflanze wurde zuerst 1728 von Buxbaum beschrieben. 1802 sammelte Adam dieselbe in den iberischen Bergen; Weber und Mohr beschrieben sie 1805, ohne ihrer Anwendung zu gedenken. 1846 gelangte zuerst persisches Insektenpulver durch Zacherl in Wien in den Handel. Als aber das Pulver an den Ausfuhrorten in ganz unerhörter Weise verfälscht wurde, und die stärkere Wirkung des Dalmatiner Insektenpulvers bekannt wurde, nahm die Ausfuhr ausserordentlich schnell und stark ab, sodass nach Berichten von Gehe & Co. in Dresden 1895 in Deutschland nur 49 Doppelzentner persische Blüten und ihr Pulver eingeführt wurden, gegenüber 3080 Doppelzentner dalmatischer Blüten.

Litteratur. Beschreibung und Abbildungen. Ledebour, Flora Ross. II. 520 (*Pyrethrum*). — Berg, Pharmacognos. 299. 300 (*Pyrethrum*). — Henkel Bot. 127. (*Pyrethrum*) — Weber & Mohr in Beiträge zur Naturkunde, Kiel 1805. I. 70. — Koch in Linnaea XXIV. 329. — Aschersson in Geisler & Möller, Realencyclop. III 122. 123 (*Chrysanthemum*). — Karsten, Flora von Deutschland II. 672 (*Chrysanthemum*). — Engler & Prantl, Pflanzenfamilien IV. 5. 278. Baillon, Histoire des Plantes VIII. 276. 310. (*Chrysanthemum*).

Droge. Henkel, Pharmacogr. 281. — Hager, Praxis II. 77. Fig. 169. — Meyer, Drogenkunde II. 349. — Flückiger, Handbuch d. Pharm. 826. Grundriss 276. — Hanausek in Realencyclop. V. 461. — Wiegand, Pharm. 255. — Schrenk, American Drugg. March 1889 und American Journ. of Pharm. 1889. 295 m. Abb., durch Pharm. Ztg. 1889. 263.

Anatomie. Tschirch-Oesterle, Anat. Atlas I. 173. — Kirkby, Pharm. Journ. and Tr. (3) XIX 240 durch Arch. Pharm. 227 (1889) 43 und Pharm. Ztg. 1888. 632. — Schrenk l. c. — Unger, Pharm. Ztg. 1888. 82. — Pharm. Gall. 71. 526. — Nederl. Suppl. 163. — Deutsche Arzneimittel (1891) No. 305 p. 124.

Chemie. Rother & Bellesme, s. Arch. 1876. (212) 78. — Unger l. c. 1887. 686. — 1888. 164. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1532.

Tafelbeschreibungen:

Chrysanthemum roseum Weber & Mohr. A blühender Zweig. 1 Knospe; 2 a b c Hüllkelchblätter; 3 Blütenboden vom Hüllkelch befreit; 4 Blütenboden mit Hüllkelch, Längsschnitt; 5 Randblüte; 6 Scheibenblüte; 7 Geschlechtsorgane; 8 Ein Staubblatt; 9 Narbe; 10 Fruchtknoten; 11 Frucht; 12 Haare. Nach kultivierten lebenden Pflanzen von Benary in Erfurt.

Chrysanthemum Marschallii Asch. A blühender Zweig. 1 Körbchen im Längsschnitt; 2 a b c Hüllkelchblätter; 3 Randblüte; 4 Scheibenblüte; 5 Geschlechtsorgane. 6 Frucht; 7 Haare. Nach kultivierten lebenden Pflanzen des botanischen Gartens zu Jena und von Benary in Erfurt.

Chrysanthemum inodorum L.

Geruchlose, falsche Kamille.

Syn. *Matricaria inodora* L. *M. perforata* Mérat. *Chamaemelum inodorum* Vis. *Chamomilla inodora* C. Koch. *Pyrethrum inodorum* Smith. *Tripleurospermum inodorum* C. H. Schultz Bipontinus.

Familie: *Compositae* Juss. Abteilung: *Tubuliflorae* DC. Section: *Senecionoideae.* Unterfamilie: *Anthemideae.* Gattung: *Chrysanthemum* L. Rotte: *Matricaria* L.

Beschreibung. Das Kraut ist einjährig oder ausdauernd. Es besitzt eine 20—25 cm lange, hellbraune Pfahlwurzel mit wenigen Ästen. Aus derselben erhebt sich ein geradeauf strebender, stärkerer Hauptstengel, welcher 20—60 cm hoch ist und schon am Grunde mehrere wurzelnde Seitenäste treibt. Während der Hauptstengel sich oben weiter verzweigt, thun dies die Seitenäste nicht; letztere sind überdies dünner als der Hauptstengel, und sind erst niederliegend, dann aufsteigend, oder wenigstens bogig gekrümmt. Im übrigen aber sind beide mit wechselständigen Blättern bedeckt und endigen in ein Gipfelblütenkörbchen; am Grunde, oft auch bis nahe an die Spitze, sind Stengel und grundständige Äste rot gefärbt und durch lebhafte rote Linien gezeichnet, welche von der Mittelrippe der Blätter und den Seitenrändern der Blattscheide nach unten verlaufen. — Die Blätter sind dunkelgrasgrün, wechselständig, einfach, tief 2—3-fach fiederteilig, sitzend und etwas fleischig. Die Zipfel des Blattes sind ganzrandig, fädlich, in ein glashelles, scharfes Spitzchen auslaufend. Die Blätter, wie überhaupt die ganze Pflanze, sind kahl; nur bei starker Vergrösserung nimmt man an den Verzweigungen des Blattes einige kleine Härchen wahr. Am Grunde sind sie scheidenartig verbreitert, und gleich hier beiderseits mit den ersten ungeteilten Fiederteilchen ziemlich dicht besetzt. — Die Mittelrippe des Blattes ist oberseits rundlich erhaben, unterseits scharf gekielt; ihr entspringen unten zunächst einige kurze, entfernter stehende Gabelzipfel; weiter nach oben dichter stehende, reicher geteilte Abschnitte, von denen man 4—5 Paare und einen Endabschnitt unterscheiden kann. Jeder Fiederteil erster Ordnung zerfällt mehr oder weniger deutlich in drei Gruppen: einen doppelt fiederteiligen, grossen Lappen in der Ebene des Blattes, davor einen dreiteiligen Lappen, schief zu dieser Ebene und der Mediane und ganz vorn einen zweiteiligen Lappen, senkrecht auf beiden Ebenen, sodass das Blatt, welches hinten eben erscheint, an der Vorderseite aus mehreren, schief zur Mittelrippe gestellten zerschlitzten Halbkreisen zusammengesetzt zu sein scheint. Der Endzipfel ist ebenfalls aus drei Lappen gebildet; die beiden seitlichen sind den Seitenfiedern ähnlich gestaltet, aber kleiner; die

Spitze ist doppelt fiederspaltig. Im ganzen ist das Blatt, von der Seite gesehen, einem sehr üppig entwickelten Hirschgeweih nicht unähnlich. — Stengel und Äste tragen an der Spitze je ein langgestieltes Blütenkörbchen. Letztere gruppieren sich zu einer lockeren Doldentraube, bei der das erste, mittelste Körbchen immer höher steht als die später erscheinenden seitlichen. Die Körbchen haben im ausgewachsenen Zustande einen Durchmesser von 3—3,5 cm und sind völlig geruchlos. Sie werden von einem mehrreihigen Hüllkelch umschlossen, dessen Blättchen lineal-lanzettlich, grüngekielt und weisshäutig berandet sind, und zwar umso breiter, je weiter nach innen sie stehen. Der Blütenboden ist etwas konisch, nicht mit Spreublättchen besetzt, aber innen mit Mark angefüllt. Die 15—18 Randblüten sind weiss, zungenförmig, weiblich; die Zunge ist drüsenlos, bis 10 mm lang und 4 mm breit, dreispitzig, viernervig; die Nerven an der Spitze bogig verbunden. Die Röhre ist 1—1,5 mm lang, der Fruchtknoten nebst dem Kelchrande etwa 1 mm. Der Kelch erscheint in der Form eines Krönchens mit drei oder vier stumpfen Zähnen. Der gelbe Griffel überragt die Röhre um die Hälfte ihrer Länge und teilt sich in zwei bogig zurückgebogene, linealische Aste, deren Enden mit langen, die Innenseiten mit kurzen Papillen besetzt sind. Beim Verblühen schlagen sich die Strahlenblüten nicht zurück. — Die Scheibenblüten sind gelb, röhrig, regelmässig fünfzipfelig, nicht mit Drüsen besetzt; die Röhre ist 2 mm lang, oben ein wenig glockig erweitert, der Fruchtknoten etwa 1 mm lang und $^1/_2$ mm breit und mit einem 3—4-zähnigen Pappuskrönchen besetzt, die fünf Staubblätter sind mit den Fäden der Röhre angeheftet; die linealen, oben spitzen Beutel sind in eine Röhre verwachsen und springen nach innen auf. Der Pollen hat die für die Compositen charakteristische Form eines Morgensterns; in Nelkenöl quillt er plötzlich auf und bildet nun seitlich ein Oval mit stachligem Rand, an dessen Breitseiten die Keimlöcher liegen; von oben gesehen, erscheint er rundlich dreieckig, mit den Keimlöchern an den Ecken. — Der Griffel hat dieselbe Form wie in der weiblichen Blüte; er überragt mit seinen beiden Schenkeln die Blumenkrone und die Staubbeutelröhre. Der Fruchtknoten beider Blüten ist unterständig, stumpf dreikantig an der nach dem Innern der Scheibe gelegenen Seite, am Rücken abgerundet und hier unter dem Kelchrande mit zwei leuchtend gelbgrünen Honigdrüsen versehen, welche, wie die Frucht zeigt, auf der Oberseite des Fruchtknotens, im Grunde des Kelches ebenfalls sichtbar werden. Die Frucht ist eine kleine, etwa 2 mm lange, kreiselförmige, gelbbraune Achäne; auf der Bauchseite trägt sie drei stumpfe, gelbbraune Riefen, zwischen denen sich rotbraune längsstreifige und querrillige Flächen ausdehnen. Der Rücken ist gewölbt, rotbraun, längsriefig, querrillig, von den seitlichen, gelben Kanten eingefasst, und trägt am Rande unter den gelbbraunen Kelchkrönchen die beiden ovalen oder verkehrt-eiförmigen, purpurbraunen Drüsen, welche die obere Fläche der Frucht durchbrechen. Letztere Fläche ist strahlig gerieft und trägt in der Mitte den Griffelrest. Der Querschnitt der Frucht bestätigt die Beschreibung der Form und zeigt eine dicke Frucht- und eine dünne Samenschale, welche den Embryo mit zwei fleischigen Kotyledonen und nach unten gerichtetem Würzelchen umschliesst. Ein Nährgewebe fehlt.

Formen. β **ambiguum** Rchb. (*Pyrethrum ambiguum* Ledebour). Rhizom ausdauernd, Schuppen des Hüllkelches dunkelberandet.

γ **salinum** Rchb. (*Pyrethrum salinum* Wallr.) Blattabschnitte sehr schmal, sehr dick, sehr kurz und zusammengezogen.

δ **maritimum** Rchb. (*Matricaria maritima* L., *Pyrethrum maritimum* Sm., *Chrysanthemum maritimum* Pers., *Tripleurospermum maritimum* Koch, Syn. III.)

ε **luxurians** (*Chrysanthemum inodorum* L. *floribus omnibus ligulatis* Fr. J. Weiss.)

Vorkommen. Die typische und ausdauernde Form findet sich weit verbreitet als Unkraut an bebauten Orten, sandigen Feldern, Schutt, an Flussufern, Gräben u. s. f. Die *var. γ salinum* ist am salzigen See bei Eisleben und an der Nordsee, die *var. δ maritimum* von Marsson an der Ostsee und in Pommern beobachtet worden; die Form ε *luxurians* ist von Fr. J. Weiss bei Graudenz gefunden worden, ist übrigens als minderwertige Zierpflanze in Gärten nicht selten.

Blütezeit. Juli bis Oktober.

Name. *Chrysanthemum* und *Pyrethrum* s. *Chrysanthemum Parthenium* Pers. — *Tripleurospermum* = dreiseitiger oder dreirippiger Same von ἡ *πλευρά* oder τὸ *πλευρόν*, die Seite oder Rippe, und τὸ *σπέρμα*, der Same.

Anatomisches. Die Zunge der Randblüten wird von vier beinahe unverzweigten Längsnerven durchzogen, welche unter der stumpf dreizähnigen Spitze 1—3 geschlossene Spitzbogen bilden. Nach dem Rande der Zunge bilden sich keine Nervenmaschen, wie überhaupt nur gegen die Spitze der Zunge sich je ein kurzer, blindverlaufender Seitennerv abzweigt.

Bestandteile. Das Kraut besitzt einen bitteren Geschmack. Ätherisches Öl ist nicht vorhanden. Nähere Untersuchungen fehlen.

Pharmaceutisch wichtig ist die Pflanze als Verwechselung der echten und der römischen Kamille; das Pulver könnte auch zur Verfälschung des Insektenpulvers gebraucht werden.

Durch nachfolgende Markmale unterscheidet sich *Chrysanthemum inodorum* von der wohlriechenden Kamille (*Matricaria Chamomilla* L., *Chrysanthemum chamomilla* Bernh.):

1. Der Stengel ist meist rot gefärbt (seltener grün).
2. Die Belaubung ist meist üppig, dreifach fiederteilig (nicht doppelt fiederteilig).
3. Die Blütenköpfe sind gross und geruchlos (nicht klein und stark riechend).
4. Die Randblüten älterer Blüten sind horizontal gerichtet (nicht zurückgeschlagen).
5. Der gemeinsame Blütenboden ist rundlich konisch, kahl und markig (nicht steil konisch, kahl und hohl).
6. Die Früchte sind dreikantig, am Rücken abgerundet, mit zwei rundlichen Drüsen und meist mit Krönchen versehen (nicht zehnriefig ohne Krönchen).

Für die Verwechselung der römischen Kamille mit *Chrysanthemum inodorum* L. kämen besonders die gefüllten Blüten der letzteren in Betracht. Die letzteren unterscheiden sich durch die Nervatur der Zungenblüten deutlich, wenn auch nicht gerade auffallend, von denen der *Anthemis nobilis* L. — Bei der letzteren nämlich verzweigt sich einer der zwei Mittelnerven schon vor oder bald nach dem Eintritt in die Zunge, so dass diese von fünf Längsnerven durchzogen zu sein scheint. Ausser einigen kurzen, blindverlaufenden Zweigen

an der Spitze der Zunge finden sich weitere Spaltungen der Nerven nicht; besonders merkwürdig aber ist, dass sich die fünf die Zunge durchziehenden Nerven an der Spitze nicht zu Bogen schliessen, sondern blind verlaufen.

Anwendung findet sonst die Pflanze nicht; sie gilt vielmehr als lästiges Unkraut, das in sandigen Gegenden Brachfelder dicht überzieht und gute Futterkräuter verdrängt.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, spec. pl. 1253. — Smith, Flor. Brit. 900. (*Pyrethrum*). — Hayne, Arzneigewächse I. 4. (*Chrysanthemum*). — Nees v. Es., *Plantae medicinales*) 10 Taf. 5. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora II. 691. (*Pyrethrum*). — Henkel, Botanik 127. (*Chrysanthemum*). — Berg, Botanik 324. (*Pyrethrum*). — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXIX. 285, Taf. 3047. Thomé, Flora von Deutschland IV. 316 (*Matricaria*). — Garcke, Flora von Deutschland (XVII) 320, Fig. 1151. (*Matricaria*). — Karsten, Flora von Deutschland II. 675, Fig. 710. 7—9. (*Matricaria*). — Luerssen, Med. Pharm. Botanik II, 1143 (*Chrysanthemum*). — Ascherson in Geisler & Möller, Realencyclop. III. 125. — K. Schumann, Syst. Botanik. 518. (*Chrysanthemum*). — Baillon, Hist. d. Pl. VIII. (*Matricaria*). — DC. Prodromus. Bd. IV. — Bentham & Hooker, Gen. Bd. II. 426. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. (5) 277. Fig. 129 c.

Drogen. Verw. mit Flor. Cham. vulg.: Pharm. Austr. VII, S. 89. No. 199. Kom. (III.) 24. — Norw. (III) 101. — Hager I. 809. — Berg, Pharm. 297. — Flückiger, Handb. d. Pharm. 828. — Wiegand, Pharm. 254. — Realencycl. II. 646. — Verfälschung von Insektenpulver: Wiegand l. c. 255. — Flückiger l. c. 830. — Tschirch & Oesterle, Anat. Atlas I. 173.

Tafelbeschreibung:

A B Teile der Pflanze. 1 Blütenboden mit Kelch im Längsschnitt; 2 Früchtchen an der Bauchseite; 3 dasselbe vom Rücken aus gesehen; 4 dasselbe von oben gesehen; 5 dasselbe im Querschnitt. A B natürliche Grösse; 1—5 vergrössert. Nach lebenden Exemplaren.

Carica Papaya L.

Melonenbaum. Engl.: Papaw. Franz.: Papayer. Holl.: Papaija. Brasil: Mamoeiro, Papai. Argent. u. parag.: Mamona. Mal.: Papaja.. Javan,: Okkar, Ketah y Bidzie.

Syn. *Papaya Carica* Gaertner; *P. vulgaris A.* De Candolle. *P. sativa* Tussac. *P. Papaya* Karsten. *Carica vulgaris* De Candolle. *C. Mamaja* Vellero. *C. hermaphrodita* Blanco.

Familie: *Papayaceae* Martius. Gattung: *Carica* L., Rotte: *Eupapaya* A. De Candolle.

Beschreibung. Ein milchsaftführender Baum, der nur ein Alter von 4—5 Jahren erreicht. Seine verzweigte Wurzel besitzt einen unangenehmen, rettigartigen Geruch und scharfen Geschmack. Der Stamm wird in wenigen Jahren 5—8 m hoch und 40—60 cm dick; er ist meist unverzweigt, bei den männlichen Pflanzen schlank, bei den weiblichen gedrungener, säulenförmig gerade, glatt und nackt und nur durch Blattnerven rauh; die hin und wieder vorhandenen 2—3 Aste stehen sparrig vom Hauptstamm ab und sind oft knorrig gekrümmt. Die Rinde ist dünn lederartig, unten von grauer oder graugrüner, oben von grüner Farbe. — Die Konsistenz des Stammes ist keineswegs hartholzig, sondern mehr weich und krautig, strunkähnlich; im Innern ist er grösstenteils, mit Ausnahme des Grundes, hohl und nur an den Knoten mit markigen Querwänden versehen. — Die Blätter sind, ähnlich den Wedeln einer Palme, erst an der Spitze des Stammes büschelig gehäuft, später durch Streckung des Stammes entfernter stehend; sie haben bis 1 m lange, stielrunde, am Grunde verdickte, hohle Stiele, welche am unteren Teil der Krone horizontal vom Stamm abstehen, im oberen Teile derselben aber sich mehr und mehr aufrichten. Die Blattfläche erreicht einen Durchmesser von $^1/_2$ m; sie ist rundlich, am Grunde herzförmig, einfach, handteilig, mit meist sieben (seltener 6—9) abermals gelappten Zipfeln, sodass das Blatt dem des Ricinus einigermassen ähnlich wird. Seine Oberfläche ist leuchtend hellgrün, die Unterseite etwas blasser; beide Flächen sind kahl, die Konsistenz dünn und weich. Die Blüten sind strahlig, diklinisch, nur vereinzelt zwittrig und stehen in traubigen oder rispigen Blütenständen in den Blattachseln. Die männlichen Blüten stehen in horizontal abstehenden oder hängenden, sparrigen dichasialen Rispen auf oft 1 m langen Tragstielen; sie sind klein, weiss, gelb oder grünlich gelb von aussen und blassgelb von innen, meist wohlriechend. Der Kelch ist klein, etwa 3 mm lang, glockig, fünfzipfelig, dachig oder klappig, die Krone verwachsen blätterig, mit 20—25 mm langer, enger, zylindrischer Röhre und 15—20 mm langem, breitlanzettlichen, zurückgekrümmten, rechts oder links deckenden dicklichen Zipfeln, deren freie Ränder unter einem Falz auf der Rückseite des Nachbarblattes geschoben sind, wodurch ein sehr inniger Knospenschluss bewirkt wird. Staubblätter zehn, zweireihig dem Schlund der Röhre eingefügt, die kelchgegenständigen mit unten verbreitertem Filament, länger als die kronenständigen mit beinahe sitzenden Antheren. Letztere öffnen sich nach innen, sind eiförmig länglich, parallel, gelb mit verlängertem Verbindungsglied. Am Grunde der Blumenkrone befindet sich ein Rest des verkümmerten Stempels in Gestalt einer kleinen, weisslichen, fleischigen, pfriemlichen Säule. Die weiblichen Blüten sitzen, meist in dreiblütigen Dichasien auf kurzen dicken Stielen; sie sind doppelt so lang als die männlichen, weiss oder gelblich, glockig, getrenntblättrig. Die Kelchblätter sind verwachsen, der Kelch spitz fünfzähnig mit weit ausgeschweiftem Rande; die längsnervigen, netzadrigen, dicklichen Blumenblätter werden 5—6 cm lang und etwa 1—1,5 cm breit, länglich-lanzettlich, an der Spitze zurückgebogen und links oder rechts gedreht; in der Knospenlage sind sie rechts oder links

deckend und spiralig gestellt; die Knospe ist eiförmig stumpf. Der Fruchtknoten ist oberständig, 2,5—3 cm lang und etwa 1,5 cm dick, grünlich, eiförmig, oben zugespitzt und besteht aus fünf kelchgegenständigen Fruchtblättern; an der Spitze läuft er in fünf keilförmige zusammengedrückte, am Rande wiederholt zweigablige, zitronengelbe, beinahe sitzende abstehende Narben aus. Die weibliche Blüte enthält keine Staubblattreste; die, meist den weiblichen ähnliche, aber sehr veränderliche Zwitterblüte zeigt 5—10 Staubblätter, die zwar weniger entwickelt sind, aber doch weibliche Exemplare befruchten können (s. u.) Der Fruchtknoten ist einfächrig und trägt an fünf hervorspringenden Parietalplacenten eine grosse Anzahl anatroper Samenknospen. Die Placenten wechseln mit den Narbenlappen ab, welche bei weiterer Fruchtentwickelung abfallen. Die Samenknospen sind in mehreren Längsreihen angeordnet; der von zwei Integumenten umgebene Knospenkern ist zylindrisch länglich. Zur Blütezeit verdickt sich der Nabelstrang derart, dass der Pollenschlauch zur Keimöffnung hin gedrängt wird. — Die Frucht ist eine fleischige, vielgestaltige, innen mit Fruchtmus erfüllte Beere, melonenähnlich, etwa 20—30 cm lang und halb so breit, oft nach den Enden verschmälert; die Aussenseite ist etwas glänzend und intensiv dottergelb, das Innere etwas heller, mit einem Stich ins rötliche; unreife Früchte sind lauchgrün. Da der Baum oft an der Spitze noch blüht, während er unten reife Früchte trägt, so sind die letzteren an demselben Baume in allen Entwickelungsstadien vorhanden. Unreife Früchte enthalten, wie alle übrigen Teile der Pflanze, reichlich Milchsaft; reife Früchte, die bis 7 kg schwer werden, sind milchsaftfrei, haben wenig angenehmen Geruch, aber grossen Wohlgeschmack. — In dem Fruchtmus liegen die zahlreichen, schwarzen Samen; ihre Schale ist lederartig, glänzend, runzelig, von einer saftigen Hülle und einer glasigen Membran umgeben; sie besitzen einen etwas scharfen, kressenartigen Geschmack. Der axile Embryo hat ein zylindrisches Würzelchen und blattartige, eilängliche, am Grunde handnervige Kotyledonen und wird von dem fleischigen Nährgewebe allseitig umschlossen.

Formen. Nach dem Auftreten und der Form der Zwitterblüten unterscheidet Graf zu Solms folgende Formen:

α. **var. Forbesii** Solms. Zwitterblüten an männlichen Rispen, am Gipfel der Dichasien letzter Ordnung, kurz gestielt, den weiblichen Blüten ähnlich. Knospe unten verbreitert, nach oben in eine stumpfe Spitze zulaufend; Kronenblätter am Grunde am breitesten und hier in eine kurze, glocken- oder becherförmige Röhre verwachsen, auf deren Rande die Staubblätter inseriert sind. Staubblätter fünf, kelchgegenständig, mit den Filamenten, welche die Länge des Fruchtknotens erreichen, den Vertiefungen desselben anliegend. Fruchtknoten oval, abgestumpft, fünfriefig, mit krongegenständigen Fruchtblättern und unregelmässig geteilten, aufrechten Narbenzipfeln. (Die Fruchtblätter sind hier dem inneren Staubblattkreise homolog und schliessen bisweilen noch ein fünffächriges kelchgegenständiges Fruchtknotenrudiment ein). Niederländisch Indien, Süd- und Ostasien.

β. **var. Correae** Solms. Zwitterblüten an männlichen Rispen, Blumenkrone derselben von der Grösse der weiblichen Blüte, verwachsenblättrig. Röhre so lang als der Saum, weit zylindrisch, etwas bauchig, mit zehn Staubblättern am Schlunde, von denen die fünf kelchgegenständigen, wie in der männlichen Blüte, gestielt, die fünf krongegenständigen fast sitzend sind, aber nur sehr kleine Antheren haben. Fruchtknoten walzen- bis keulenförmig, länger als die Röhre, ohne deutlich getrennte Fruchtblätter, auf dem Querschnitt aber einfächrig erscheinend und die fünf Fruchtblätter, wie bei der weiblichen Blüte, kelchgegenständig zeigend, entsprechend dem Vorhandensein zweier Staubblattkreise. Narben ausgebreitet, reicher verzweigt. Brasilien.

γ. **var. Ernstii** Solms. Zwitterblüten von der Gestalt der *var. Correae,* aber am weiblichen Blütenstand auftretend. Venezuela.

Die Früchte der Zwitterblüten sind im allgemeinen kleiner (gänseeigross), weniger lebhaft gefärbt und weniger angenehm schmeckend, als die der weiblichen Blüten. Sie hängen an sehr langen schlanken Fäden am Stamme des männlichen oder weiblichen Baumes herab.

Vorkommen. Als Heimat des Baumes wird gewöhnlich die Osthälfte von Amerika von Brasilien (30° s.) bis Florida (30° n.) angenommen, und da es heute in fast allen tropischen

Ländern gefunden wird, so glaubt man, dass er dorthin verpflanzt sei (Graf zu Solms-Laubach). Indessen hat Oostersee 1888 nachgewiesen, dass der Melonenbaum bereits lange vor der Entdeckung Amerikas, sogar schon vor 906 n. Chr. in Java und Ostindien bekannt gewesen ist. In Ostasien gilt er seit den ältesten Zeiten als ganz bekannte Pflanze, die man als etwas Alltägliches zu erwähnen nicht für nötig findet. Es scheint, dass also auch Asien als ein Vaterland des Baumes angesehen werden muss. Im übrigen ist wohl kaum ein tropisches Land zu finden, in dem der Melonenbaum heute nicht vorkommt, was durch die Widerstandsfähigkeit seiner Samen und sein schnelles Wachstum einerseits, andererseits durch seinen mannigfachen Nutzen und den Wohlgeschmack seiner Früchte leicht erklärlich ist.

Blütezeit. Der Baum trägt das ganze Jahr hindurch Blüten und Früchte.

Name und Geschichtliches. Der deutsche Name und dessen französische Übersetzung arbre à mélons erklären sich durch die Form der Früchte; Papaya kommt von der brasilianischen Bezeichnung des Baumes = Papai, nach Pedro N. Arata von dem karaibischen „Mabai". Andere Bezeichnungen sind in Brasilien mamao, mamoeiro, und in Paraguay Mamon = Milchbaum. Das erste Exemplar in Europa befand sich 1651 im Garten des neapolitanischen Arztes Dr. Marius Schipanus, wahrscheinlich aus Samen von Bagdad, und durch den Reisenden Petrus de Valle eingeführt; ein anderes wuchs 1690 im botanischen Garten von Hampon Court; die erste Abbildung erschien in Rom von Gilli und Xuarez 1738, der viele andere folgten, so von Griffth Hughes in Natural History of Barbados 1750, von Brown in Civite and Natural History of Jamaica 1756, p. 160. — Die medizinischen Eigenschaften wurden zuerst von Martius in System. mat. med. veget. bras. p. 23—88 beschrieben, sowie 1868 von Peckoldt. Seit 1878 wird der Milchsaft medizinisch angewandt.

Anatomisches. Der ziemlich dicke Stamm des Baumes ist bemerkenswert durch seine Struktur. Auf eine holzig-faserige Rinde folgt ein Gefässbündelteil, in dessen Phloëm sich zwar holzige Bastfasern vorfinden, dessen Xylemteil aber nur sehr mässig verdickte und verholzte Elemente enthält, sodass von einem „Holz" in dem üblichen Sinne nicht gesprochen werden kann. Das Innere junger Stämme bis zu etwa 10 cm Stärke ist von Parenchymgewebe erfüllt, welches indessen bald collabiert und nur an den Knoten eine etwas resistentere Querwand zurücklässt, welche indessen auch leicht zu zerstören ist. — Primäres Rindenparenchym wie Gefässbündelgewebe sind von anastomosierenden, gegliederten Milchsaftröhren durchzogen, welche nach E. Schmidt durch Verschmelzung entstanden sind, aber sich dann noch um fast das 180fache verlängert haben. Die in dem Milchsaft befindlichen Kerne sind sehr klein und durch das Fehlen von Kernkörperchen ausgezeichnet. Merkwürdig ist ferner, dass einzelne einem Hauptstamme angehörige Zellen ziemlich spät mit den Milchröhren auf der dem Hauptstamme zugekehrten Seite verschmelzen, doch so, dass ihre Grenze stets leicht kenntlich bleibt.

Pharmaceutisch wichtig ist **Succus Caricae Papayae siccus,** der eingetrocknete Milchsaft der Pflanze und das daraus hergestellte Ferment **Papayotin.** — Der Milchsaft des Baumes kann zwar durch Anritzen aus allen Teilen der Pflanze erhalten werden; die Ausbeute ist aber eine sehr geringe und mühselige, da der Milchsaft rasch an der Luft erstarrt und die Öffnung immer neuer Wunden notwendig macht. Man benutzt deshalb weniger den reinen Milchsaft, als den durch Auspressen der Pflanzenteile gewonnenen Saft, welcher zwar erheblich weniger Papayotin (s. u.) enthält, aber leicht zu erhalten ist. Man hat zwei Sorten von Saft eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, dem aus den unreifen Früchten und dem aus den Blättern und hat gefunden, dass der erste der an Ferment reichere ist. Der frische Milchsaft ist weiss, bitter, ohne Schärfe, von saurer Reaktion und hat ein spezifisches Gewicht von 1,023; er beträgt etwa 4,9 % der unreifen Frucht (Arata). An der Luft wird er sehr bald dick und trennt sich in zwei Teile, einen weissen käsigen und einen wässrig flüssigen. — Aus dem letzteren flüssigen Anteile, sowie aus der wässrigen Lösung des festen Anteils, wird durch viel Alkohol das eigentümliche, peptonisierende Ferment Papayotin gefällt. — Der Papayasaft ist sehr dem Verderben unterworfen, und wird zu seiner Konservierung entweder an der Sonne eingetrocknet oder kommt, mit Chloroform, Glycerin oder Äther versetzt, in flüssiger Form nach Deutschland, wo er weiter verarbeitet wird. Das letzte Präparat bleibt in den Laboratorien der Fabriken; da-

gegen erscheinen auf dem Markte (leider unter den verschiedensten Benennungen, die oft willkürlich für einander gebraucht werden) folgende Präparate:

Succus Papayae crudus siccus, in Jamaica durch Eintrocknen des Milchsaftes der unreifen Frucht an der Sonne gewonnen. Derselbe bildet gelbliche oder rötliche, unregelmässige Stücke, welche in Wasser löslich sind.

Succus Papayae coagulatus siccus, in Ceylon durch Verwunden der Stämme und Sammeln der koagulierten Masse gewonnen. Derselbe bildet mehr weissliche, in Wasser lösliche Stücke.

Papayotin, das aus dem Milchsaft durch Alkohol gefällte Verdauungsferment.

Mit Papayacin oder Papaïn wird bald das eine, bald das andere Präparat bezeichnet; alle drei haben qualitativ nahezu gleiche Wirkung, quantitativ eine sehr verschiedene, welche am besten nach der Menge des durch einen Teil des Präparats peptonisierten Blutfibrims gemessen wird. Diese verdauende Kraft schwankt bei den Präparaten zwischen den Verhältnissen 1 : 25 und 1 : 200 bis 1000. — Es ist deshalb vorteilhaft, den Namen Papaïn unberücksichtigt zu lassen.

Bestandteile. Der Milchsaft enthält nach Peckolt in 100 Teile 4,5 Kautschuk, 2,4 Wachs, 2,9 Harze, 5,3 Papayotin, 7,1 Pektin und Asche, 2,3 Extraktivstoffe, 0,4 Äpfelsäure, 75,1 Wasser. — Der aus Blättern ausgepresste Saft enthält 0,04—0,12 % Papayotin, der aus unreifen Früchten gepresste 0,12—0,25 %. Aus dem Milchsaft isolierten zuerst Wurtz und Bauchut 1870 das Ferment Papayotin (von ihnen Papaïn genannt). Peckolt studierte 1879 das Papayotin und fand in dem Milchsaft der Früchte noch Caricafettsäure, Papayasäure, Papayaharzsäure, sowie Papayaöl. In den Blättern fand Greshoff 1889 ein Alkaloid Carpaïn. Léon Guignard endlich isolierte aus der Wurzel und dem Samen ein Glycosid und ein dasselbe zersetzendes Ferment.

Papayotin. Zu seiner Darstellung wird der gutgemischte frische oder auf die eine oder andere Weise konservierte Saft bei sehr gelinder Wärme eingedampft und mit dem zehnfachen Volumen absoluten Alkohols gefällt. Der nach 24 Stunden gesammelte Niederschlag wird nochmals in wenig Wasser gelöst und abermals gefällt, dann auf einen Filter gesammelt und bei sehr gelinder Wärme getrocknet. Um es noch reiner zu erhalten, unterwirft man es der Dialyse, wobei das Papayotin auf den Dialysator bleibt. Papayotin bildet ein weisses, lockeres Pulver von adstringierendem Geschmack, in Wasser zu einer schäumenden Flüssigkeit löslich, welche durch Alkohol gefällt wird. — Es enthält 10,6 % Stickstoff und charakterisiert sich durch folgende Reaktionen:

1. Salpetersäure (1,153) fällt es, aber löst es nicht wieder.
2. Salzsäure (1,124) fällt es und löst es wieder, ebenso Metaphosphorsäure,
3. Phosphorsäure und Essigsäure fällen es nicht.
4. Bleiessig fällt und löst es wieder.
5. Bleizucker, Platinchlorid, Tannin geben Niederschläge.

Im übrigen verhält es sich dem Pepsin sehr ähnlich. Mit gekochtem und geriebenem Eiweiss oder mit feuchtem, frischem Blutfibrin giebt es bei 40—50° vier Stunden digeriert, eine filtrierbare Auflösung, in der die Eiweisssubstanzen peptonisiert enthalten sind. Die peptonisierende Wirkung des Papayotins findet in neutraler oder schwach alkalischer Lösung statt. Sehr wenig Salzsäure befördert die Wirkung nicht, ohne sie zu hindern; mehr Salzsäure verlangsamt dieselbe; viel Salzsäure hebt dieselbe auf, wegen Fällung des Papayotins. Geringe Mengen Karbolsäure beeinträchtigen die Wirkung nicht; gelindes Erwärmen bis 50° erhöht dieselbe. — Die Identität des Papayotins ergiebt sich aus folgender Probe: 0,2 g des Pulvers, in 4 ccm Wasser gelöst, werden mit 1 ccm officineller Salpetersäure versetzt. Das nach einer Stunde erhaltene Filtrat darf mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt, durch Tanninlösung (20 = 1) höchstens opalisierend getrübt werden. Das Pulver muss in Wasser leicht und vollständig löslich sein. — Zur Prüfung seines Wertes schreiben die „Deutschen Arzneimittel, Berlin 1891" vor: 0,1 g Papayotin in 100 g Wasser gelöst, soll, nachdem die Flüssigkeit mit Natriumkarbonatlösung schwach alkalisch gemacht ist, bei 30 bis 40° 20 g frisches, schwach ausgepresstes Blutfibrin innerhalb vier Stunden lösen. — Ob der Milchsaft ein Saponin enthält, ist noch zweifelhaft; Greshoff konnte ein solches nicht

isolieren. — **Carpaïn** $C^{14}H^{25}NO^2$ (van Rijn) wurde 1889 von Greshoff meist in den Blättern, in sehr geringer Menge in Stamm, Rinde, Holz, Wurzel und Früchten gefunden. (Name aus **Carica Papaya**). Es bildet gut krystallisierende Blättchen, die bei 121° (corr.) schmelzen, in höherer Temperatur unter teilweiser Zersetzung sublimieren. Sie sind unlöslich in Wasser, löslich in 574 T. Alkohol von 95%, in 33 T. Äther und 9 T. absolutem Alkohol, in jedem Verhältnis in Chloroform. Ihre spezifische Drehung beträgt $\alpha D = +21° 55'$. Die allgemeinen Alkaloidenagentien fällen die Lösung, besonders empfindlich ist Kaliumquecksilberjodid. Konzentrierte Säuren lösen es ohne Färbung; Kaliumdichromat in Schwefelsäure wird reduziert, Kaliumpermanganat nur sehr langsam. Fehlingsche Lösung wird in der Kälte violettblau, in der Hitze rotviolett, ohne reduziert zu werden. — Greshoff erhielt aus javanischen trockenen Blättern 0,07 bis 0,25%, van Rijn in Holland aus javanischen Blättern 0,075%, Nagelvoot in Detroit aus nordamerikanischen Blättern 0,25%.

Das von L. Guignard in der Wurzel und dem Samen gefundene **Ferment** ähnelt dem Myrosin, das **Glycosid** dagegen dem Kaliummyronat. Aus der Einwirkung beider aufeinander entstehen allylhaltige Destillate, sowie der Rettiggeschmack der Wurzel und der Kressengeschmack der Samen. Papayotin und Carpaïn sind ohne Einfluss. — Das Ferment ist auf einzelne Zellen beschränkt; im Samen befindet es sich in den äusseren nicht sklerisierten Schichten des Samenteguments, das Glycosid dagegen im Nährgewebe und im Keimling.

Anwendung. Sowohl die Teile der Pflanze als solche, als auch die Bestandteile derselben, finden sich vielfach im Gebrauch und verdienen auch hinsichtlich ihrer medizinischen Eigenschaften volle Beachtung. Die Neger benutzen gegenwärtig den Stamm als Traufe zum Auffangen des Regenwassers; die Blätter dienen an Stelle der Seife zum Reinigen der Wäsche; klein gehackt und mit Kochsalz bestreut werden sie als Futter für magere Pferde benutzt, um letztere fett zu machen. Die Blattstiele geben Pfeifenrohre, das Bast wird als Bindemittel gebraucht. Die männliche Blüte dient auf den Molukken eingemacht als Kompott. (Baillon). Die Frucht dient als Nahrungsmittel; roh wird sie wegen des nicht angenehmen Geruchs von den Europäern nicht geliebt, wenngleich sie sehr erfrischend schmeckt. Indessen schreibt mir Herr Professor Dr. Schiffner-Prag; „In Indien gilt die Papaya für die gesündeste Frucht, die von Jedermann ohne Gefahr genossen werden kann; ich halte sie für eine der besten tropischen Obstsorten. Man halbiert die Frucht, entfernt die in glasiger Hülle liegenden Samen und schabt mit dem Löffel das butterweiche Fleisch zu einem Brei, den man mit Zucker und Kognak oder noch besser Rotwein verrührt. Im letzteren Zustande schmeckt der Brei etwa wie sehr gute Kirschen". — Nach Anderen soll das Fruchtfleisch abführend wirken. — Das Fruchtmus dient als kosmetisches Mittel zur Erzeugung einer weissen Haut. Die Samen haben einen pikanten Kressengeschmack und dienen zur Vertreibung von Eingeweidewürmern. Die umfassendste Verwendung findet der Milchsaft und das daraus erhaltene Papayotin. Von dem Milchsaft weiss man schon lange, dass er sowohl zu frisches Fleisch, als auch zu altes Fleisch mürbe macht, was man auch erreicht, wenn man das Fleisch, in Papayablätter eingehüllt, eine Nacht liegen lässt. — Ein Zufall liess auf der Insel Bourbon seine wurmtreibenden Eigenschaften erkennen; seitdem benutzt man ihn allgemein als Mittel gegen Bandwurm und Askariden. — Übrigens ist er so reich an Stickstoff, dass Vauquelin ihn mit entfärbtem Blut vergleicht. — Milch wird durch den Saft zum Gerinnen gebracht, aber allmählich das Caseïn wieder gelöst. Äusserlich dient er als Mittel gegen Hautausschläge, Hautflecken und Sommersprossen. — Das Papayotin zeigt die Wirkungen des Milchsafts in erhöhtem Maße. Während Lunge und Schleimhäute nicht angegriffen werden, wird frisches Muskelfleisch, besonders in schwach alkalischer fünfprozentiger Lösung und beim Erwärmen in $^1/_2$ Stunde leicht gelöst. — Dasselbe geschieht mit dem Bandwurm und den übrigen Eingeweidewürmern, aber auch mit Croupmembranen, diphtheritischen Belägen und mit plastischen Exsudaten. Innerlich wirkt es die Verdauung befördernd; subcutan injiziert aber wirkt es als ein Herz und Nerven lähmendes Gift. Verwundet man die Oberhaut durch zarte Nadelstiche, so entfernt aufgetragene Papayotinlösung Tätowierungen und Schiesspulverflecken. Die wichtigste Rolle spielt es zweifellos in der Behandlung membranöser Diphtherie, wo es in 5—10prozentiger Lösung mit oder ohne Zusatz von Karbolsäure bei häufiger Pinselung die Belege löst. Bei infiltrierter Diphtherie dagegen bleibt es wirkungslos. Das Carpaïn endlich ist nach Dr. Oefele das einzige Ersatzmittel für Digitalis, welches bei subcutaner Applikation an Ort und Stelle weder Reizung noch Abscess verursacht.

— Innerlich in Tagesdosen von 0,025 g zeigt es keinen Vorzug vor anderen Digitalismitteln; subcutan jeden zweiten Tag zu 6—10 mg wirkt es jedoch in wenigen Minuten. — Es beeinflusst die Respiration und wirkt auf das Rückenmark, jedoch nicht muskarinähnlich; es verengt die Blutgefässe und entfärbt die Blutkörperchen. Auf die peripherischen Nerven und Muskeln ist es ohne Wirkung; es bewirkt kein Erbrechen oder Starrkrampf. Überhaupt ist es ein sehr schwaches Gift; seine letale Dosis ist sehr hoch.

Präparate. Cibil's Papayafleischpepton soll sich durch vorzügliche Haltbarkeit und andere Vorzüge auszeichnen. — Es ist aus Muskelfleisch durch Papayotinlösung erhalten.

Papaïnelixir ist ein Gemisch von 0,4 g Saccharin, 11,0 g Papayotin, 60 g Glycerin, 150 g Sherry, und Chloroformwasser zu 390 g. Man filtriert nach siebentägigem Stehen.

Papaïn Reuss unterscheidet sich von Papayotin dadurch, dass es auch in saurer Flüssigkeit stark peptonisierend wirkt. Da das Ferment überdies durch Salpetersäure nicht vollständig gefällt wird, so besteht die Meinung, dass das Präparat ausser Papayotin auch Pepsin enthalte, was indessen von den Fabrikanten ohne nähere Angabe bestritten wird.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung: *Carica Papaya* L. — Linné Spec. 1466 (ex part). — Wight, Illustr. of Indian Bot. T. 106. 107. — Lindley, Bot. Regist. T. 459. Flor. medic. 107. Veget. Kingdom, 321 Fig. 221, 222. — Hooker, Bot. Mag. T. 2898, 2899. — Roxburgh, Fl. Indic. III. 824. — Guibourt, Drogues simpl. ed. 6. III. 268. Fig. 639. — Endlicher, Enchirideon 487. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora II. 740. — Wittmack, ü. d. Melonenbaum. — Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Freunde Berlins 1878. 532. — Graf zu Solms-Laubach, Heimat und Ursprung des Melonenbaums, Bot. Ztg. Leipzig 1889. In Engler & Prantl, Pflanzenfam. In Martius, Flor. Brasil. fasc. 106. p. 187. — Tschirch, Ind. Nutz- und Heilpflanzen 82. T. 46—48. — Peckolt, Zeitschr. d. Österr. Ap. V. 1879, 361. — K. Schumann, Syst. Bot. 438. — Grisebach, Brit. West-Ind. 290. — *Papaya vulgaris* De Candolle in Lamk. Dict. V. 2. — Descourtilz, Antillen. I. T. 47, 48. — A. De Candolle, Prodrom. XV. (1) 414. No. 1. — Bentham & Hooker, Gen. I. 809. — Luerssen, II. 802. — Möller, Realencyclop. VII. 637. — *P. sativa* Tussac, Flor. Antill. III. 45. T. 10. 11. — Rumphius, Herb. Amboinens. I. T. 50. — *P. Carica*, Gaertner Fruct. II. 191. T. 122. — Baillon, Histoire des Plantes IV. p. 284. Fig. 332—336; p. 297. — *Papaya Papaya* Karsten, Flora von Deutschland II. 462.

Drogen und Präparate: Martius, Syst. Mat. med. bras. 23. — Peckolt, Analyses de materia medica brasileira. 1868. — Dorvault, L'Officine XII. 346. — *Papayotin* (*Papaïn*). Wurtz & Bouchut, Journ. Pharm. u. Chim. 1879. (4) XXX, 41. Archiv Pharm. Bd. 216, 223. — Rossbach, Phys. u. therp. Wirk. v. Papayotin und Papaïn. Zeitschr. klin. Med. VI. Heft 6; Arch. 1884. Bd. 224. p. 210. — Realencyclop. VII. 632. — Gehe & Co., Handelsbericht 1894. Septbr. 45 u. a. — *Papaine* u. *Papayotin*, Pharm. Ndrl. Suppl. 147. — *Carpain*, Greshoff, Eerste Verslag van het onderzoek naar de plantenstoffen van Nederl.-Indie 1889. — J. J. L. v. Rijn, Inaug.-Diss. Marb. 1892. — Arch. Pharm. 1893 (Bd. 231) 184.

Anatomie. Karsten, Anatom. Bau des Stammes v. *Carica Papaya*, Ztschr. d. Österr. Ap. V. 1879. 479. — Rüger, Beiträge zur Kenntnis der Gattung. *Carica*. Inaug.-Dissertation Erlangen 1887.

Tafelbeschreibungen:

Tafel I. A männlicher Baum, verkleinert. B Gipfelknospe desselben, natürliche Grösse. C Teil der männlichen Blütenrispe, natürliche Grösse. 1 männliche Blüte, aufgeschnitten, natürliche Grösse; 2 ein Blumenkronzipfel mit Längsfalz, Rückenansicht, $1^1/_2$ vergrössert; 3 endständiges Dichasium mit der Knospe einer Zwitterblüte der Form ♂ Forbesii Solms, natürliche Grösse; 4 Geschlechtsorgane dieser Zwitterblüte $1^1/_2$; 5 Zwitterblüte der Form ♂ Correae Solms, natürliche Grösse.

Tafel II. A weiblicher Baum mit zwei Seitenzweigen, verkleinert. 1 typische weibliche Blüte, natürliche Grösse; 2 dieselbe im Querschnitt, natürliche Grösse; 3 aufgeschnittene Frucht, $^1/_2$ natürliche Grösse; 4 Samen vergrössert; 5 derselbe im Längsschnitt vergrössert. — I A und II A nach Tschirch, Indische Nutz- und Heilpflanzen l. c. I B C 1, sowie II 1—5 nach lebendem und Spiritusmaterial, welches die Herren Prof. Dr. Schiffner in Prag, Dr. Schaer und Dr. Graf zu Solms in Strassburg uns gütigst zur Verfügung stellten. I 3 4 5 nach Flora brasiliensis l. c.

Sarothamnus scoparius Koch.

Pfriemenstrauch, Besenginster, Besenstrauch, englisch: Broom, französisch: Genêt à Balais, portugiesisch: Giestera, italienisch: Scoparia.

Syn. *Sarothamnus scoparius* Wimmer, *Spartium scoparium* L., *Cytisus scoparius* Link, *Genista scoparia* Sprengel, *Cytisogenista* Tournefort.

Familie: *Papilionaceae* Endlicher. Gruppe: *Lotoideae* Endl. Unterfamilie: *Genisteae.* Gattung: *Sarothamnus* Wimmer.

Beschreibung. Ein Strauch von 1—2 m Höhe, selten grösser, der ein Alter von acht bis zehn Jahren erreicht. Seine Wurzel ist holzig ästig, vielfaserig und weit im Boden sich ausbreitend. Der Stengel ist von unten an ästig, unten oft hartholzig und zähe, im Umfange rundlich, mit graubrauner Rinde bedeckt; die Zweige dagegen sind rutenförmig, zähe und biegsam, grün, oft scharf fünfkantig oder geflügelt. Die jüngsten Zweige sind weichhaarig, und zwar die vorjährigen, blütentragenden sperrig abstehend, die jüngeren diesjährigen, keine Blüten tragenden anliegend. Die Blätter vorjähriger Zweige sind fast sitzend, dreizählig oder einzeln, bisweilen büschelig; die Einzelblättchen meist verkehrt-eiförmig, stumpf oder ausgerandet, und wenn mehrere vorhanden sind, meist ungleich mit viel kürzerem Mittelblatt; oberseits sind sie dunkelgrün, wenig oder nicht behaart, unterseits heller und mit dicht anliegenden Haaren besetzt. Die einzelnen Blättchen sind höchstens 1 cm lang und 0,5 cm breit; die Internodien sind 1—2 cm lang, an jungen Zweigen länger als an blütentragenden Kurztrieben. — Die diesjährigen Triebe entspringen vorjährigen, meist beblätterten Blattachseln, sie legen sich dem Hauptzweige ziemlich dicht an und sind wechselständig mit langgestielten gedreiten Blättern besetzt. Die Nebenblätter sind sehr klein und beinahe pfriemlich, die Blattstiele schmal geflügelt, 10—15 mm lang, die Blättchen länglich lanzettlich, zugespitzt, stachelspitzig, unter sich gleich oder ungleich, etwa bis 10 mm lang und 3 mm breit. Zweige, Blattstiele und Blätter sind mit dichten Haaren bekleidet. Alle Blätter sitzen auf Blattpolstern, welche um so breiter sind, wenn neue Blüten oder Zweige aus den Blattachseln hervorbrechen. Die Blüten stehen einzeln in den Blattachseln vorjähriger Zweige; da sie auf einem 1 cm langen, mit einem bis zwei Schuppendeckblättchen besetzten Stiel sitzen, so hat der Blütenstand das Ansehen einer schlanken aufrechten beblätterten Traube. Der Kelch ist verwachsenblätterig, zweilippig, kurz, glockig, kahl; die Oberlippe hat zwei dichtgedrängte, kurze, spitze, bebartete Zähne, die Unterlippe drei; er ist grün, am Rande etwas trockenhäutig, etwa 5—6 mm lang. Die Blätter der schmetterlingsförmigen Blumenkrone sind nahezu gleich lang und zwar jedes etwa 25 mm lang gelb, oft am Grunde etwas dunkler; die Fahne ist breit-verkehrt-eiförmig, in einen sehr schmalen Nagel auslaufend und am oberen Rande etwas ausgerandet; die Flügel ebenso lang und etwa 10 mm breit, haben am Ende des kurzen Stiels ein rückwärts gerichtetes Öhrchen. Das Schiffchen, aus zwei ähnlich gestalteten Blättern bestehend und am Kiel verwachsen, ist vorn abgerundet und mit der Spitze aufwärts gebogen, an der Unterseite nach dem Kelche hin weisshaarig. Es umschliesst in der Jugend die Geschlechtsorgane, giebt sie aber später frei, indem es sich zurückschlägt und steif nach unten gerichtet ist, wodurch die an sich schon grosse Blüte noch verlängert wird. Die zehn Staubblätter sind in eine Röhre verwachsen; die fünf oberen und das unterste, in der Mediane stehende sind kürzer, die zweimal zwei dazwischen stehenden erheblich länger; ihre verwachsene Röhre ist schief abgeschnitten. Fäden und Röhre sind weisslich, Antheren gelblich. Der kurzgestielte Fruchtknoten ist so lang als die Staubblattröhre, schmallineal, an den Seiten kahl, an Bauch- und Rückennaht aber mit langen, weissen, zottigen Haaren besetzt, welche sich an dem, schliesslich 20 mm langen, oft schneckenförmig oder posthornartig gewundenen Griffel fortsetzen. Dieser Griffel ist fadenförmig dünn, verdickt sich gegen das obere, kahle Ende hin keulig und endet in eine sehr kurze, kopfige, mit weissen Papillen besetzte Narbe. — Im Fruchtknoten sitzen an der Bauchnaht eine grössere Anzahl von anatropen Samenknospen

in einer Reihe; die reife, grünlich braune, an den Kanten mit bräunlich weissen, langzottigen Haaren besetzte, stark zusammengedrückte, 5 cm lange, 1 cm breite Hülse enthält dagegen nur acht bis zwölf länglich runde, 3 mm grosse, gelbbraune Samen, welche mit hervortretendem, gelben, kurzen Arillus an dem spitzen Ende versehen ist. Der Same besitzt kein Nährgewebe; das Würzelchen des Keimlings liegt an der schmalen Seite der beiden fleischigen Keimblätter.

Blütezeit. Mai bis Juli.

Vorkommen. Der Strauch wächst, durch ganz Deutschland und besonders das westliche Europa verbreitet, besonders in sandreichen Gegenden, an Lehnen und Abhängen, an Sandsteinfelsen und Waldrändern; er findet sich fast nie auf Kalk, wenn er nicht etwa, da seine Blüten ein gutes Bienenfutter geben, angepflanzt worden ist. In sandigem Heideboden dagegen überzieht er oft weite Strecken und gereicht denselben zur Blütezeit zu schöner Zierde.

Name. *Sarothamnus* ist zusammengesetzt aus σάρος oder σαρὸς, ὁ der Besen u θάμνος, ὁ Strauch, also Besenstrauch, *scoparius* von *scopae, arum* Besen, also: was zum Besen bez. zum Kehren dient. *Spartium* von σπαρτίον, ein kleiner Strick, der ursprünglich aus σπάρτον, *Esparto (Stipa tenacissima* L., *Gramineae)* gedreht war; hier wohl wegen der Zähigkeit der Zweige auf die Pflanze übertragen.

Offizinell sind heute in einigen Staaten noch die *Summitates Scoparii, Cacumina Scoparii, Summitates Genistae* (auch *Herba Spartii scoparii*), die meist blattlosen, kahlen, kantigen, zähen, biegsamen, scharf fünfkantigen, dunkelgrünen Zweigspitzen der Pflanze. Dieselben sind von widerlich bitterem Geschmack und von eigentümlichem Geruch beim Zerstossen. — An den älteren, gelblich grauen Ästen, wie an den eben beschriebenen Zweigen treten die Blattnarben sehr deutlich hervor und senden nach unten zwei scharf hervortretende Riefen, die in gleicher Stärke bis zum nächst tieferen Knoten fortlaufen. Das Holz der Äste ist gelblich, ebenso das der Zweige, welche indessen einen ziemlich weiten Markzylinder zeigen. — Die nordamerikanische Pharmacopöe bereitet daraus ein Fluidextrakt, die britische ein Decoct und benutzt den frisch ausgepressten Saft der Pflanze. — Als obsoletes Volksheilmittel findet man noch die *Flores Spartii scoparii* oder *Flores Genistae scopariae,* welche beim Trocknen sich rasch verändern, ihre schöne Farbe und ihren lieblichen, den frischen Blüten eigenen Geruch verlieren; sie werden deshalb neuerdings, soweit sie überhaupt noch Anwendung finden, durch die Blüten des unten erwähnten *Spartium junceum* L. aus Südeuropa ersetzt, denen ein schöner Geruch und lebhafte Färbung auch nach dem Trocknen erhalten bleibt. In gleicher Weise fanden auch die Samen der Pflanze als *Semen Genistae* früher Verwendung. Besondere Beachtung verdient die Pflanze wegen des darin enthaltenen Alkaloids **Spartein,** dessen Salze in der Arzneikunde neuerdings Anwendung gefunden haben.

Bestandteile. Über dieselben ist aus früheren Zeiten wenig bekannt. Untersuchungen, ähnlich denen anderer Pflanzen, scheinen nicht gemacht worden zu sein, nur wusste man, dass die Asche der Pflanze reich an Kaliumcarbonat sei; man benutzte den Abdampfrückstand des wässerigen Aschenauszugs als *Sal Genistae* als schwaches Abführmittel. Der Same soll reich an fettem Öl sein, doch fehlen nähere Nachrichten. 1851 indessen entdeckte Stenhouse in dem Kraute wie in den Blüten des Besenginsters zwei Stoffe, das alkaloidische *Spartein* und den färbenden Bestandteil *Scoparin.* Beide werden seit 1878 von Merck in grösseren Mengen dargestellt, da man neuerdings die Versuche damit wieder aufgenommen und namentlich das *Spartein* in den meisten europäischen Pharmacopöen Aufnahme gefunden hat. — **Spartein** $C^{15}\ H^{26}\ N^2$ ist eine farblose, flüchtige, dicke Flüssigkeit von stark basischem Charakter, bitterem Geschmack und stark narkotischer Wirkung. Sie ist schwerer als Wasser, siedet bei 276° (Merck), wird an der Luft braun und riecht dem Anilin ähnlich. — In Wasser ist es wenig, in Alkohol, Äther und Chloroform leicht löslich; die Lösung dreht die Polarisationsebene nach links ($\alpha_D = 14{,}6^0$). — Man erhält das reine Alkaloid, indem man das Kraut oder das Extrakt desselben mit verdünnter Schwefelsäure auszieht und den Abdampfrückstand mit Natronlauge destilliert. Das ölige Destillat wird durch Eintragen von metallischem Natrium vom Wasser befreit, nochmals rektifiziert. Seine Salze sind beständiger, namentlich ist das Sulfat in schönen, grossen Krystallen darstellbar und an der Luft wenig veränderlich. Durch Neutralisation der freien Base mit Schwefelsäure erhält man das *Sparteinum sulfuricum* $C^{15}\ H^{26}\ N^2\ H^2\ SO^4 + 3\ (-8)\ H^2\ O$ als farblose, geruchlose, durchscheinende Krystalle, welche sich in Wasser und Weingeist mit saurer Reaktion leicht lösen. 100 Teile des Salzes sollen beim allmählichen Erhitzen auf 100° 21,3 Teile an Gewicht verlieren (Deutsche Arzneimittel). Hiernach wäre ein Salz mit $4\ H^2\ O$ ins Auge gefasst, eine Formel, welche auch die U. St. Ph. anführt. Die wässerige Lösung (1 = 20) wird durch Gerbsäure gelblich weiss, durch Jodlösung rotbraun gefällt. Kalilauge verursacht eine milchige, sich jedoch bald zu Öltröpfchen vereinigende Abscheidung von Spartein. Merkurichlorid bewirkt in der wässerigen Sparteinsulfatlösung (1 = 10) keine Fällung; eine solche tritt erst ein auf Zusatz von Salzsäure. (Deutsche Arzneim.) Letztere besteht aus $C^{15}\ H^{26}\ N^2\ 2\ HCl\ 2\ Hg\ Cl^2$. — Das saure Sulfat ist sehr zerfliesslich, ebenso das Chlorhydrat. Jod- und Bromhydrat dagegen sind krystallisiert und be-

ständig. Die letzteren bilden auch gut krystallisierende basische Salze. — F. Ahrens hat die Derivate des Sparteïns studiert und Dihydrosparteïn $C^{15}H^{28}N^2$, ein bei 281—284° siedendes Öl, sowie zwei Oxydationsprodukte $C^{15}H^{26}N^2O^2$ und $C^{15}H^{24}N^2O$ dargestellt, von denen das erstere eine farblose, sirupartige Flüssigkeit und starke Base, löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Äther, darstellt. (S. Berl. Berichte l. c.) — Zur Erkennung des reinen Sparteïns dienen die weissen Nebel, die es mit Säuren bildet; mit einem Tropfen Schwefelammonium gemischt, giebt Sparteïn und sein Sulfat eine orangerote Färbung. — Von Anilin unterscheidet es sich durch das Ausbleiben der Isonitrilreaktion beim Erwärmen mit Kalilauge und Chloroform. — Das *Scoparin* $C^{20}H^{20}O^{10} + 5H^2O$ (Stenhouse gab ihm die unrichtige Formel $C^{21}H^{22}O^{10}$) wurde von Stenhouse 1851 entdeckt, von Merck seit 1879 in grösseren Mengen erhalten und von Goldschmidt und von Hemmelmayr eingehend studiert. Das Scoparin scheidet sich aus Abkochungen der Pflanze als Gallerte ab, welche durch Lösen in angesäuertem Wasser und erneute Abscheidung gereinigt werden kann. Aus heissem Alkohol umkrystallisiert, bildet es hellgelbe, geruch- und geschmacklose Krystalle, welche in kaltem Wasser und kaltem Alkohol schwer, in heissem Alkohol leicht und ebenso in Lösungen der ätzenden und kohlensauren Alkalien, in Kalk- und Barytwasser, in Ammoniak (mit gelbgrüner Farbe), in konzentrierten Säuren und Glycerin löslich sind. Durch Kochen mit Alkohol bildet es ein schwer lösliches, isomeres Produkt; verdünnte Salzsäure giebt keine glykosidischen Spaltungsprodukte; verdünnte Schwefelsäure spaltet Wasser ab, unter Bildung von $C^{20}H^{16}O^8$. Schmelzendes Kaliumhydrat bildet Phloroglucin und Protokatechusäure.

Anwendung. Dass man die Zweige des Strauches zu Besen und groben Bürsten verarbeitet, ist bekannt und ist auf die mechanischen Eigenschaften derselben zurückzuführen. Die Knospen dienen, in Salz und Essig eingemacht, in gewissen Gegenden an Stelle der Kapern als Küchengewürz, die Blüten als Salat, geröstete Samen als Kaffeesurrogat. Die Zweige sollen in einigen Gegenden teilweise den Hopfen beim Bierbrauen ersetzen, ein Vorgehen, welches natürlich nur ein gesundheitsschädliches Bier erzeugen kann. — Arzneiliche Anwendung fanden vor langer Zeit die Blüten als auflösendes Mittel; dieselben sind ganz ausser Anwendung gekommen, seit sie durch die wohlriechenden, schönfarbigen Blüten von *Spartium junceum* L. in ihrem ohnehin beschränkten Gebrauche ersetzt sind. Die Zweige und Blätter, vereint oder gesondert, galten als harntreibendes Mittel, gerieten aber auch in Vergessenheit, da sie meist nie allein, sondern mit einer Menge anderer Sachen gemischt, Verwendung fanden und man infolgedessen nicht klar war, welche Wirkung besonders ihnen zugeschrieben werden musste. Einige Pharmacopöen haben sie der Vergessenheit entrissen. — Die Samen hatte Lobel angewendet und die brechenerregende Wirkung ihrer Abkochung erkannt. Also auch hier kannte man schon vor langer Zeit die giftige Wirkung, die man bei *Ulex europaea* L., *Cytisus Laburnum* L. und anderen nahen Verwandten des Besenginsters in neuerer Zeit konstatiert hat. — Von grösserer Bedeutung ist die Pflanze erst geworden, als man die wirksamen Bestandteile derselben, Sparteïn und Scoparin, kennen lernte. — Das *Sparteïn*, welches sich besonders in der im Schatten gewachsenen Pflanze, und auch hier nur in Mengen von 0,0004% (Schmidt) vorfindet, ist ein Herzgift. Es wirkt lähmend auf das Centralnervensystem, auf das Rückenmark und die Hemmungscentren des Herzens und führt in grösseren Dosen den Tod des Individuums herbei. Bei Kaninchen und kleinen Hunden genügt ein Tropfen des Alkaloids zur Herbeiführung des Todes in sieben bis zehn Minuten. Professor Germain Sée reguliert und stärkt die Herzthätigkeit durch Anwendung von 0,1 g des Sulfats; dasselbe reguliert den Rhythmus und beschleunigt ihn bei Verlangsamung und Erschlaffung; die Wirkung tritt nach einigen Stunden ein und hält drei bis vier Tage vor. Er verordnet innerlich 0,15—0,2 g des Sulfats oder subcutan 0,05—0,07 g. Voigt und Prior bestätigen die der Digitalis ähnliche Wirkung; letzterer giebt es in den genannten Dosen, wo Digitalis ohne Erfolg gegeben wird. — Das Scoparin, welchem die gelbe Farbe der Blüten zuzuschreiben ist, wirkt hauptsächlich diuretisch. Frommüller wendet es subcutan an, in Glycerin oder Ammoniak gelöst, und zwar in Dosen von 0,03—0,06 g. Der Gebrauch des letzteren Stoffes ist sehr beschränkt.

Spartium junceum L., Pfriemen.

Syn. *Spartianthus junceus* Link., *Genista juncea* (Lmk.) Desfontaines, *G. odorata* Mönch. — Ein Strauch des südlichen Europas, besonders in der Umgegend von Triest weit verbreitet. Seine rutenförmigen Zweige sind glatt, stielrund und kahl, nur in der Jugend schwach seidenhaarig. Die gegenständigen, unten wechselständigen Blätter sind einfach, zungenförmig, in der Jugend seidenhaarig; der Kelch der einzelnen, traubenförmig gestellten, stützblattlosen Blüten ist verwachsen blätterig, nur einlippig, mit fünf kleinen, dichtgedrängten Zähnen besetzt und auf der der Axe zugekehrten Seite tief eingeschnitten. In der Schmetterlingsblüte ist die Mitte der unten gestreiften Fahne mit einer hervorragenden Spitze versehen, die Flügel denen von *Sarothamnus* ähnlich, der Kiel dagegen vorgezogen, scharf zugespitzt, an der Spitze, am Rande und am Grunde sammetartig, schlägt sich später von den Geschlechtsorganen weit zurück. Staubblätter einbündelig verwachsen, nach unten an Länge zunehmend, Röhre schief abgeschnitten. Griffel fadenförmig, lang, aufwärts gebogen, an der Innenseite papillös

und narbentragend, also nicht schneckenförmig gerollt. Hülse anfangs seidenhaarig, später kahl, ohne bärtigen Besatz auf beiden Nähten.

Die medizinische Wirkung der Pflanze und ihrer Teile ist der der vorigen ähnlich; besonders sind die harntreibenden Eigenschaften der ganzen Pflanze und die brechenerregenden der Samen lange bekannt. Dagegen sind die Bestandteile der Teile der Pflanze bis jetzt nicht ermittelt, sie dürften aber mit denen von *Sarothamnus scoparius* Koch übereinstimmen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Wimmer, Flora von Schles. ed. 2. 148. — Grenier et Godron, Fl. d. Fr. 1. 348. — Henkel, Bot. 62. — Berg, Bot. 372. Charakterist. d. Pfl. Gen. t. 65 fig. 496. — Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXIII. 61. t. 2294. — Thomé, Flora von Deutschland III. 275. fig. 424. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 861. — Karsten, Flora von Deutschland II. 234. fig. 475. — Garcke, Flora (ed. XVII.) 128. fig. 463. — K. Schumann, syst. Bot. 600. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. III. 3. 230. 232. 237. — Lowe, Flora of Madeira I. 122. — Seubert, Flor. azoric. spec. 365. — Geisler & Möller, Realencyclopädie IX. 63. — *Spartium scoparium* L. gen. 858, spec. 996. — Hayne, Arzneigev. IX. T. 10. *Cytisus scoparius* Link, Enum. II. 242. — De Candolle, Prodrom. II. 154. — Endlicher, Gen. n. 6505. — *Cytisus* L. *Sect. Sarothamnus.* Bentham & Hooker, I. 484. n. 66. — Baillon, Hist. des Pl. II. 334. n. 202.

Spartium junceum L. Gen. 858. — Jussieu, Gen. 353. — De Candolle, Prodromus II. 145. — Endlicher, Gen. n. 6497. — Bentham & Hooker, Gen. 483. n. 63. — Bot. Register t. 1974. — Bot. Magazin t. 85. — Baillon, l. c. II. 333. n. 201. — Link *(Spartianthus)*, Enum. hort. berol. II. 223.

Drogen. Hager, Praxis II. 21. — Geisler & Möller, Realencyclopädie IV. 566. — Meyer, Drogenkunde II. 170 *(flores)*. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 170 *(Herba seu Cacumina Scoparii)*. — Pharm. Brit. (1885) 359. — Gall. Suppl. 1895. 15. — U. St. Ph. (1894) 348. — Portug. (1876) 215. — *Sparteinum sulfuricum.* Hager, Praxis II. 21. bis III. 239. — Flückiger & Hanbury, l. c. — Realencyclopädie IX. 355. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1024. — Dorvault, XII. Aufl. 539. — Pharm. Gall. Suppl. 62. — Helvetic. III. 253. — Nederl. Suppl. (1891) 225. — Roman. III. 292. — Deutsche Arzneimittel (1891) 242. n. 650. — *Scoparin.* Husemann-Hilger, l. c. 1026. — Merck, Pharm. Centralh. (1886) 27. 106. — Arch. Pharm. (1880) 16. 54. — Ahrens, Berl. Ber. 20, 2218 bis 24, 1095.

Präparate. *Succus Scoparii.* Pharm. Brit. 389. — *Decoctum Scoparii.* Brit. 135. — *Extractum Scoparii.* Hager, l. c. II. 22. — *Extractum Scoparii fluidum.* U. St. Ph. 167. — *Tinctura Scoparii.* Hager, l. c. II. 22.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig; B Fruchtzweig; C junger diesjähriger Trieb. 1 Blüte im Längsschnitt; 2 ein Blatt des Kiels; 3 Staubblätter und Griffel; 4 Stempel; 5 Narbe; 6 reife Frucht; 7 dieselbe geöffnet; 8 Samen; 9 Längsschnitt des Samens; 10 Querschnitt des Stengels. — A, B, C, 6, 7, 10 natürliche Grösse. 1—5, 8, 9 vergrössert. Nach lebenden Thüringer Exemplaren.

Indigofera Anil L.

Sichelfrüchtiger Indigo, Anilindigo, Anilpflanze, Anil mal. Tarum Kembang.

Familie: *Papilionaceae* Endl. Gruppe: *Lotoideae* Endl. Unterfamilie: *Genisteae.* Gattung: *Indigofera* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist ein am Grunde holziger Halbstrauch von 1 m Höhe, selten höher; der Stengel ist grün, kantig, dicht mit Blättern besetzt, oberseits mit weit ausgebreiteten Ästen. — Die Blätter sind wechselständig und unpaarig gefiedert. Das ganze zusammengesetzte Blatt ist 10—12 cm lang und 7 cm breit; die einzelnen Blättchen etwa 3 cm lang und 1 cm breit; das Hauptblatt, wie die Teilblättchen sind gestielt; der Stiel des ersteren ist um so kürzer je höher es steht, die Stielchen der Einzelblättchen sind etwa 2—3 mm lang. Die Blättchen stehen drei- bis siebenpaarig an der Hauptspindel, welche in das unpaare Blättchen endigt; die Blättchen sind oval länglich oder oval, ganzrandig, nicht zugespitzt, aber an der Spitze mit kurzem scharfem Stachelspitzchen versehen. Die Oberseite ist lebhaft gelbgrün und kahl, die Unterseite dunkelgraugrün, mit anliegenden, in der Mitte befestigten ⊤förmigen warzigen Haaren besetzt. Die Nebenblätter sind sehr klein, pfriemlich, frei, nicht angewachsen. Die Blüten sind in blattachselständige Trauben vereinigt, welche bis zu 5 cm lang, also erheblich kürzer als das Stützblatt werden und dreissig und mehr kleine Blütchen enthalten. Sie entwickeln sich allmählich derart, dass unten schon reife Früchte vorhanden sind, während die obersten Blütchen noch im Knospenzustande sich befinden. Die Blütenstiele sind etwa 2 mm lang, die Blüten selbst etwa 5—6 mm. Der Kelch ist sehr klein, etwa 1—2 mm lang, goldhaarig, fünfzähnig, etwas lippig, da die zwei unteren Kelchblätter spitzer und länger, die oberen dagegen mehr breit eiförmig und kürzer sind. Die schmetterlingsartige Blumenkrone hat eine erst dachig gefaltete, später ausgebreitete aufgerichtete Fahne, deren Aussenseite ebenfalls weiss- und goldhaarig, und deren Innenseite hellmoosgrün ist; Flügel und Schiffchen sind so lang als die Fahne; erstere haben einen sehr zarten Nagel, sind länglich, an der Spitze abgerundet, an der nach oben gelegenen Seite des Grundes mit einem Öhrchen versehen. An der Spitze sind sie schön rosenrot, nach dem Nagel zu blasser. Das Schiffchen endlich besteht aus den zwei untersten, an der Spitze verwachsenen weissen, und von der Spitze her goldhaarigen Blättchen, welche ebenfalls vorn einen stumpfen Kiel bilden und am oberen Rande, etwa ein Drittel ihrer Länge über dem Grunde einen hohlen rückwärts gebogenen Sporn tragen. — Neun Staubblätter sind in eine lange etwas schief abgeschnittene Röhre verwachsen; das der Fahne gegenüber stehende dagegen frei. Der freie Teil der Staubfäden ist ziemlich kurz, bei den unteren länger als bei den oberen; die Staubbeutel sind weiss, herzförmig, mit breitem Bindeglied versehen, nach innen sich öffnend. Der Fruchtknoten ist ganz von der Staubfadenröhre umschlossen; er ist etwa 2,5 mm lang, stielrund, dicht mit silberweissen und gelblichen ⊤Haaren besetzt und läuft in einen kahlen aufwärts gebogenen Griffel aus, welcher mit einer rundlichen, in der Mitte papillösen Narbe versehen ist. Der Fruchtknoten trägt an der (oberen) Bauchseite eine Placenta mit sieben bis zehn anatropen Samenknospen. Die Frucht ist eine fast stielrunde, etwas zusammengedrückte, sichelförmige, oben bespitzte, nicht wulstige Hülse von etwa 12 mm Länge und 2 mm Dicke, unreif gelbgrün und haarig, reif grünlich braun und kahl oder nur an den schwielig vorstehenden Nähten behaart, netznervig und bogig herabgeschlagen. Die Samen, vier bis sieben in jeder Hülse, sind etwa 2 mm lang und ebenso breit oder etwas schmaler, zylindrisch, grünlich dunkelgrau, mit

seitlichem Nabel. In der Hülse sind sie von falschen häutigen Scheidewänden getrennt. Sie enthalten kein Nährgewebe; der Keimling hat ein kurzes keuliges Würzelchen.

Formen. De Candolle unterscheidet folgende Formen der Pflanze:

α. *oligophylla.* Blätter mit drei bis vier Blattpaaren; Hülse bogenförmig. So auf St. Domingo und Mauritius. (Sloan. Jam. t. 176 Fig. 3. Lam. Ill. t. 626 Fig. 3);

β. *polyphylla.* Blätter mit fünf bis sieben Fiederpaaren; Hülse bogenförmig; Cayenne, Martinique, St. Domingo, Java, Ostindien;

γ. *orthocarpa.* Blätter mit fünf bis sieben Blattpaaren; Hülse fast gerade, zurückgebogen. Madagascar, Ostindien. (*Rumphius, Herb. amboin.* 5 t. 80).

Vorkommen. Die Pflanze ist in Südamerika einheimisch, wird aber auch dort, wie überhaupt zwischen den Wendekreisen auch auf der westlichen Halbkugel angebaut. Zur Kultur geeignet ist in diesen Breitengraden jedes Land, welches ein heisses und feuchtes Klima besitzt. Man drillt die Samen in Furchen mit 30—50 cm Distanz, und sorgt dafür, dass die Samen in dem gutbeackerten Boden nicht zu tief zu liegen kommen; dann erscheinen die Keimpflanzen schon nach wenigen Tagen über dem Boden. Nachdem man die überschüssigen Pflänzchen entfernt hat, bedarf die Pflanze nur noch geringer Pflege und kann schon nach drei Monaten geschnitten werden.

Blütezeit. Zweimal im Jahre, zur Regen- und zur Sommerszeit.

Andere wichtige Indigofera-Arten sind folgende:

2) **Indigofera tinctoria** L. (*I. indica* Lam.) gemeiner Indigo. — Ein bis 2 m hoher Halbstrauch, am Grunde armsdick und holzig; Stengel oberwärts ästig; Äste zahlreich, ausgebreitet, weisslich. Die wechselständigen Blätter haben nur vier bis fünf Fiederpaare; die Blättchen sind länglich, unterseits kaum behaart, aber bläulich grün, oberseits lebhaft gelbgrün. Die Blütentrauben sind kürzer als das Stützblatt; die Blüte in Farbe und Gestalt der vorigen ähnlich, namentlich des Abends stark duftend. Hülse stielrund, gebogen, hökerig, abwärts gerichtet, vielsamig. Samen den vorigen ähnlich.

Formen. De Candolle unterscheidet folgende Varietäten:

α. *macrocarpa:* Hülsen verlängert, acht- bis zehnsamig. Heimat wahrscheinlich Ostindien. (Sloan. jamaic. 2 t. 179. Rheede, hort. malab. 1. t. 54 Rumph. herb. amboin. 5. t. 80. — *I. Sumatrana* Gaertn. Fruot 2, 317 t. 148. — Lam., Ill. t. 626.

β. *brachycarpa:* Hülsen kurz und dick, drei- bis viersamig. (*I. Guatimala* Lun.) Südamerika.

Vorkommen. Die Pflanze ist in Ostindien heimisch, wird aber in allen tropischen Ländern jetzt zum Zwecke der Indigogewinnung kultiviert.

Blütezeit. Die Pflanze blüht, wie die vorige, zweimal im Jahre, zur Regen- und zur Sommerszeit.

3) **Indigofera argentea** L. Ägyptischer Indigo. Ein 1—2 m hoher Halbstrauch. Blätter mit ein bis zwei Fiederpaaren; Blättchen verkehrt eiförmig, stumpf, beiderseits seidenhaarig; Trauben kürzer als das Stützblatt. Hülsen weisshaarig, etwas zusammengedrückt, hökerig, hängend, zwei- bis viersamig. Ägypten, Barbarei und Tunis, Ostindien kultiviert. (Syn. *I. articulata* Gouan., *I. tinctoria* Forsk, *I. glauca* Lam.) De Candolle, Prodr. II. 224 n. 31.

4) **Indigofera disperma** L. Ein Halbstrauch mit stielrunden Zweigen, vier- bis sechspaarigen Blättern mit elliptisch-länglichen kahlen Blättchen. Die Trauben sind schlank, länger als das Stützblatt; die Hülsen stielrund, etwas höckerig, zugespitzt, zweisamig, rauhhaarig (oder kahl?). Ostindien. Trew. Ehret. t. 55. De Candolle, Prodrom. II. 228 n. 61.

5. **Indigofera galegoides** DC. s. Nachtrag.

Pharmazeutisch wichtig ist Indigo, der durch Gährung des Saftes der sub 1—4 genannten Pflanzen erhaltene Farbstoff. — Derselbe wird in den Kulturorten der Indigostaude in besonderen Faktoreien gewonnen. Hier werden die zermalmten Pflanzen in gemauerte

sog. Gährungskufen fest eingestampft und mit Wasser übergossen. Die Masse geht in Gährung über, welche nach neun bis vierzehn Tagen beendet ist. Darauf wird die Flüssigkeit von dem Kraute gesondert und in die Schlagkufen gebracht, wo sie durch kreisende Schaufeln in stete Bewegung versetzt und mit Luft in Berührung gebracht wird. — Allmählich scheidet sich dann der Indigo in tiefblauen Flocken ab. Man lässt letztere absetzen, hebt die überstehende Flüssigkeit ab und kocht den Brei mit reinem Wasser aus. Nach abermaligem Absetzenlassen und Abhebern der Flüssigkeit sammelt man den Brei auf Baumwollenzeug und presst und trocknet ihn bei Lichtabschluss. — Der so gewonnene Indigo bildet ursprünglich Würfel oder flache Tafeln, welche meist durch einen Stempel ihre Abkunft erkennen lassen. Durch Verpackung sind die Stücke nicht selten mehr oder weniger zerbrochen. Sie sind tief violettblau gefärbt und besitzen einen erdigen Bruch, werden aber durch Reiben oder Schaben mehr oder weniger kupferrot oder goldig glänzend (*cuivré*). Jemehr sie diese Eigenschaft besitzen und je leichter die Stücke sind, um so besser ist die Handelswaare. Unter dieser unterscheidet man ostindische und westindische Sorten: **Ostindischer** Indigo im weitesten Sinne umfasst 1. Bengalischen Indigo, teuerste Handelssorte, in Würfeln, 2. Javanischer Indigo, dem vorigen im Werte gleich; leichteste Handelssorte, 3. geringere Sorten als Kurpah-, Madras-, Bimlipatam-, Benares-, Tirhoot-, Oude-Indigo u. a. Bengalischer Indigo kommt in Kisten von 100—150 kg über London, Javanischer auch in kleineren Verpackungen über Amsterdam und Rotterdam in den Handel. **Westindischer** Indigo kommt von San Salvador über Guatemala als beste Sorte (in 3 Formen: I. Floras, II. Sobras, III. Cortes) und als geringere von Caracas und Manila, welche häufig durch Sand und Steine verfälscht sind. Der Guatemala-Indigo ist dem Bengalischen an Wert gleich und kommt in Serronen aus Büffelleder, mit 75 kg Inhalt, über Hamburg und Bremen in den Handel. **Ägyptischer Indigo** ist für den Grosshandel ohne Bedeutung, soll aber zu den besseren Handelssorten gehören.

Geschichte des Indigos. Der Indigofarbstoff ist schon sehr lange bekannt. Man schätzt die Dauer seiner Anwendung auf mehr als zweitausend Jahre. Er kam in jenen entfernten Zeiten aus Indien und war schon dem Dioscorides (als *ἰνδικὸν βαφικὸν*), sowie dem Plinius bekannt, wenngleich über die Herkunft nur Wenige Auskunft zu geben vermochten. Im dreizehnten Jahrhundert brachte Marco Paolo die ersten genaueren Nachrichten über die Gewinnung des Indigo nach Europa, und trotzdem, — und obgleich Garcias ab Horto im sechzehnten Jahrhundert die *Indigofera tinctoria* beschrieben hatte — hielt man den Indigo bis zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts für ein Mineral. In der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts führten die Holländer den Indigo aus Ostindien in Europa ein; bald gelangte er auch nach Deutschland, fand aber hier in den Schutzmassregeln für die heimische Kultur der Färberwaids, *Isatis tinctoria* L., (*Cruciferae*) ein grosses Hindernis seiner Verbreitung, welches ihm indessen auf die Dauer nicht widerstehen konnte, sodass heute, trotz anderer Rivalen auf dem Gebiete der Farbstoffe, er nicht nur die Waidkultur so gut wie vernichtet hat, sondern auch dass er selbst durch die besten Erzeugnisse der Theerfarbenindustrie nicht verdrängt werden kann; — im Gegenteil der Anbau in Ost- und Westindien ist in stetem Wachsen begriffen; in Bengalen waren im Jahre 1895 eine Million Acres mit Indigopflanzen besetzt; die Erträge wurden von 2760 grossen und 6030 kleinen Fabriken und Faktoreien verarbeitet. Der Export an Indigo aus Ostindien betrug 1891/92 125327 cwt (à45,36 kg) im Werte von 32140746 Rup.; dagegen 1893/94 131399 cwt im Werte von 41821281 Rup. Davon gelangten nach Deutschland 12572 cwt für 4752049 Rup. (1 Rup. = ungef. 1 M). Dem Indigo verwandte Farbstoffe gewinnt man ausserdem auch noch aus *Isatis tinctoria* L. (*Cruciferae*) in Deutschland, *Baptisia tinctoria* R. Br. (*Papilionaceae*) in Nordamerika, *Polygonum tinctorium* Lour. (*Polygonaceae*) in China und von *Wrightia tinctoria* R. Br. (*Apocynaceae*) in Ostindien, *Eupatorium tinctorium* Puhl, (*Compositae*) in Paragnay; die Mengen erzeugten Farbstoffs aber sind verschwindend gegenüber denen aus Indigofera-Arten.

Entstehung und Bestandteile. In dem fast farblosen Safte der Indigopflanzen befindet sich das Indican $C^{26}H^{31}NO^{17}$, ein Glycosid, welches demselben durch Behandeln mit Alkohol

entzogen und als brauner bitterer Sirup erhalten werden kann. Das Indican zerfällt durch Gährung oder durch Säuren in einen zuckerähnlichen Stoff, Indigglucin $C^6 H^{10} O^6$ und in Indigweiss $C^{16} H^{12} N^2 O^2$, welches durch Einwirkung von Sauerstoff Wasser und Indigblau oder Indigosin $C^{16} H^{10} N^2 O^2$ bildet. — Die Gährung wird, wie Alvarez 1887 gezeigt hat, durch einen Bazillus hervorgerufen, welcher dem *Bacillus pneumoniae* und *Bac. rhinoscleromatis* sehr ähnlich ist. Derselbe hat äusserst heftige pathogene Eigenschaften und tötet kleine Tiere, welche damit geimpft werden, wie auch die genannten Bazillen im stande sind, das Indican unter Indigobildung zu zerlegen. — Der aus dem Indican erzeugte Indigo ist kein einheitlicher Körper; er besteht der Hauptsache nach aus Indigotin oder Indigblau, enthält aber ausserdem die Stoffe Indigleim, Indigbraun und Indigrot, welche dem Indigo durch successive Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, verdünnter Kalilauge und Alkohol entzogen werden können. — **Indigblau** (Indigotin) $C^{16} H^{10} N^2 O^2$ kann dem von Leim, Braun und Rot befreiten Indigo entweder durch Sublimation oder durch Verwandlung in Indigweiss entzogen werden. Zu letzterem Zwecke kocht man den Indigo mit dem gleichen Gewicht Traubenzuckers, welcher in 45 Gewichtsteilen Weingeist von 75 % gelöst und mit 1,5 Gewichtsteilen sehr starker Natronlauge, lässt stehen und hebt die gelbrote Lösung ab; in offener Schale der Luft ausgesetzt, oxydiert sich das gelöste Indigweiss in Indigblau, welches sich in Flocken absetzt und durch Sublimation gereinigt werden kann. — Es ist bekannt, dass das Indigblau auch synthetisch dargestellt werden kann; von den zahlreichen Methoden, die die Lehrbücher und Fachschriften der Chemie aufführen, seien erwähnt: 1) Zersetzung der Orthonitrophenylpropiolsäure mit Kaliumhydrat und Traubenzucker; 2) Behandlung von Diisatogen mit Schwefelammonim; 3) Reduktion des Isatinchlorids; 4) Oxydation von Indol durch ozonhaltige Luft; 5) Oxydation von Indigweiss, Indoxyl oder Indoxylschwefelsäure mit Luft. Genaueres ergeben die genannten Quellen. Das Indigblau bildet ein dunkelblaues, amorphes, gerieben kupferartig glänzendes Pulver, das erhitzt in kupferroten Krystallen sublimiert. Im luftverdünnten Raume geschieht dies ohne Zersetzung, unter Bildung eines purpurroten Dampfes. — Das Pulver ist unlöslich in Wasser, verdünntem Weingeist und Äther, in verdünnten Ätzlaugen und verdünnten Säuren; mehr oder weniger löslich in Anilin, Nitrobenzol, Phenol, venetianischem Terpentin, Paraffin und fetten Ölen, besonders in der Hitze, in der Kälte dagegen sich meist krystallinisch abscheidend; in kochendem Alkohol und kochendem Chloroform löst es sich bis zur Erzeugung einer blauen Farbe. Reduzierende Substanzen bilden daraus Indigweiss, Zinn- und Salzsäure Indigweiss-Zinnoxydul; verdünnte Salpetersäure verwandelt es in Isatin, konzentrierte in Pikrinsäure, rauchende Schwefelsäure in Indigmonosulfosäure und Indigdisulfosäure. Aus den letzten erzeugt man **Indigcarmin**, *Carminum coeruleum*, indem man die möglichst von Indigleim und Indigbraun befreiten Sulfosäuren aus ihren Lösungen durch Pottasche, Kalium- oder Natriumchlorid als Kalium- oder Natriumsalz fällt und die Niederschläge mit den fällenden Lösungen aussüsst und in Teigform in den Handel bringt. Ungereinigte Sulfosäuren geben minderwertige Farbstoffe.

Anwendung. In ihrer Heimat gelten die Indigofera-Arten auch als Heilmittel. Das gepulverte Kraut von *Indigofera Anil* L. dient als Heilmittel verschiedener Leberkrankheiten, ferner als stärkendes Mittel bei Dyspepsie und Dysenterie, allgemeiner Erschlaffung, sowie als Fiebermittel bei chronischen Krankheiten; die Blätter werden als Reiz- und Abführmittel, ja sogar als Brechmittel gebraucht. — Mit der Wurzel von *Indigofera tinctoria* L. behandelt man Steinbeschwerden und Syphilis, die frischen Blätter benutzt man zu Umschlägen bei Kontusionen und entzündlichen Hautkrankheiten. — Die umfassendste Verwendung findet der Indigo als Farbstoff. Indem man ihn durch Kochen mit Kalk und einem Reduktionsmittel (früher Eisenvitriol, neuerdings Traubenzucker oder Stärkesirup) in Indigweiss überführt, die vereinigten Zeuge in diese Indigküpe hineinbringt und sie dann der Einwirkung der Luft aussetzt, erhält man eine so innige Vereinigung des Indigblaues mit der Faser, dass dieselbe durchaus echt gefärbt erscheint. Zudem ist die Einwirkung des Lichtes auf diesen Farbstoff eine so ungemein langsame, dass durch diese Eigenschaften der Indigo alle ähnlichen Farbstoffe übertrifft. — In pharmazeutischem Gebrauch befindet sich Indigo-Lösung oder Indig-

karminlösung in verschiedener Stärke, teils als Färbemittel, teils als Reagens auf freie Salpetersäure, freies Chlor und unterchlorige Säure, teils zur Erkennung von Kalium in der gelben Natriumflamme, an Stelle des sonst üblichen Kobaltglases (Pharm. Hung.). Die Indigolösung erhält man durch Behandeln von Indigopulver oder käuflichem reinem Indigotin mit rauchender Schwefelsäure und Verdünnen des Produktes mit Wasser. In diesem löst sich die Indigdisulfosäure, während die Indigmonosulfosäure als blauer Niederschlag sich absetzt. — In einigen Arzneibüchern findet sich Indigo selbst, wohl aber nur zum Gebrauch als Reagens; seine medizinische Anwendung gegen Epilepsie und innere Krankheiten gehört vergangenen Zeiten an. Die Prüfung des Indigos würde sich auf den Wassergehalt (3—8% bei guten Sorten), den Aschengehalt (7—10%) und den Färbewert zu erstrecken haben. Der letzte kann durch Darstellung des reinen Indigblaus oder durch Zerstörung desselben ermittelt werden, worüber die Lehrbücher der praktischen Chemie Auskunft geben.

Nachtrag. Die Anzahl der Indigo liefernden Indigofera-Arten ist ziemlich beschränkt; die meisten Arten liefern keinen Indigo; manche werden ihrer zwar kleinen, aber schöngefärbten Blüten wegen gebaut. Bei einigen hat man ätherisches Öl gefunden, so in der Wurzel von *Indigofera aspolathroides* und in den Blättern *I. galegoides* DC. Das letztere wird neuerdings in den Javanischen Kulturstationen bei Buitenzorg kultiviert, woselbst man auch das ätherische Öl der Pflanze erhalten und studiert hat.

5) **Indigofera galegoides** DC. Ein ästiger Halbstrauch von 1—2 m Höhe mit wechselständigen, unpaarig gefiederten Blättern mit acht bis neun Fiederpaaren. — Die Fiederblättchen sind elliptisch, mit einem Stachelspitzchen besetzt und beiderseits fein flaumig behaart, oberseits lebhaft grün, unterseits graugrün. Die Blütentrauben stehen in den Blattachseln und sind nur halb so lang als die 10—15 cm langen Stützblätter; die Blüten haben die Färbung derer von *I. Anil* und *tinctoria* L., doch ist das Schiffchen erheblich länger als Fahne und Flügel. Die Hülsen sind gestielt 7—10 cm lang, seitlich zusammengedrückt, zugespitzt, an den Nähten wulstig vorspringend, zehn- bis zwölfsamig; die Samen sind bohnenförmig abgerundet, mit seitlichem Nabel, in der Hülse durch breite Querbänder getrennt. — Der Strauch ist in Ceylon einheimisch, in Java angebaut.

Das ätherische Öl dieser Pflanze wurde 1894 von Dr. van Romburgh in einer Menge von 0,2% aus dem frischen Kraut gewonnen. Herr v. Romburgh fand in den frischen Blättern eine Substanz, welche noch nicht krystallisierbar erhalten werden konnte, die aber teils durch eigene Fermentation, teils durch Behandlung mit Emulsin unter Bildung von Benzaldehyd, Blausäure, Äthyl- und Methylalkohol zersetzt wurde. Ob dieselbe Amygdalin, Laurocerasin oder eine ähnliche Substanz ist, konnte noch nicht festgestellt werden. Durch Destillation mit Wasserdämpfen wurde das ätherische Öl aus dem Reaktionsgemisch abgesondert. Wurden die Blätter vor der Destillation 24 Stunden in Wasser maceriert, war das Öl an Äthylalkohol reicher. Letzterer wurde durch die Jodoformreaktion, Methylalkohol durch die Bildung von Jodmethyl und Methyloxalat, sowie durch die Reaktion mit Nitrotrimethylmetaphenylendiamin (Schimmel & Co., Berichte, April 1896 S. 75) erkannt. Das Öl ist hellgelb, riecht nach bitteren Mandeln mit krautartigem Nebengeruch. Sein spezifisches Gewicht ist 1,046. — Auch in den Blättern des Guatemala-Indigos (*I. tinctoria* L., *var. β brachycarpa* DC. = *I. Guatimala* Lun.) finden sich neben etwas ätherischem Öl Spuren von Methylalkohol (Schimmel & Co. l. c.).

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Indigofera* L. L. Gen. n. 889. — Jussieu, Gen. 359. — Endlicher, Gen. n. 6530. — Bentham & Hooker, Gen. I. 499. n. 91. — Baillon, Hist. d. Pl. II. 277. — Gärtner, Fruct. II. 317 t. 148. — Lamarck, Dict. III. 244. Suppl. III. 145. Ill. t. 626. — *Indigofera Anil* L. Syst. veget. ed. XIV. 889. n. 20. Mantiss. 272. — Rumph., Herb. amboinens. V. t. 80. — Sloane, Voy. 2. t. 176. fig. 3. — Lamarck, Ill. t. 626. fig. 2. — Descourtilz 1. t. 17. — De Candolle, Prodr. II. 225. — Baillon, Hist. II. 379. 381. — Engler & Prantl., Pfl. fam. III. 3. 259. 260. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora IV. 1265. — Henkel, Bot. 65. — Berg, Bot. 376. — Luerssen, Med. Pharm. Bot.

II. 870. — Karsten, Flora von Deutschland II. 248. — V. Schiffner, Trop. Nutz- und Heilpfl. Exsicc. No. 11. — Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. IV. 425. 426. *Indigofera tinctoria* L. Spec. 1061. Syst. veget. l. c. n. 20. — Lamarck, Dict. 3. p. 245. — Rumph, herb. amb. v. t. 80. — Trew, pl. select t. 53. 54. — De Candolle, Prodrom. II. 224. — Kosteletzki l. c. — Henkel l. c. 64. — Berg, Bot. 376. — Charakt. d. Pf. Gen. t. 67 fig. 509. — Luerssen l. c. II. 870 u. 857 fig. 182. — Baillon, Hist. II. 210 fig. 160. 381. — Karsten l. c. — K. Schumann, syst. Bot. 386. — Realencycl. d. Pharm. V. 419. 426. — Schiffner, trop. Kultur- und Heilpfl. Exsicc. No. 60. *Indigofera argentea* L. Mantiss. 27. Syst. veg. l. c. n. 23. — L'Heritier, stirp. nov. t. 79. — Sloane, Voy. Jam. t. 176 fig. 3. — Descourtilz 8 t. 548. — Kosteletzki l. c. 1266. — Karsten l. c. — Berg l. c. — Henkel l. c. 65. — De Candolle, Prodr. II. 224. — Realencycl. IV. 426. — *Indigofera disperma* L. Syst. nat. 3. p. 232. — Trew., Ehret. t. 55. — De Candolle, Prodr. II. 228. — Kosteletzki l. c. 1266. — Berg l. c. — *Indigofera galegoides.* De Candolle, Prodr. II. 225. — Schiffner, Trop. Nutz- und Heilpflanzen Exsicc. No. 29.

Drogen. *Indigo.* Hager, Praxis II. 193. — Henkel, Pharm. 579. — Wiegand, Pharm. 19 u. 379. — Berg, Bot. 236. 621. — Flückiger, Grundr. 116. — Wiesner, Rohstoffe 661. — Dorvault, l'Officine ed. XII. 583. — Rosenthal, pl. diaphoric. 995. — Guibourt, Drogues simpl. ed. 6. III. 480. — Erdmann-Koenig (Hanausek), Waarenkunde 509. — Realencycl. IV. 419. — Apoth.-Ztg. 1894. 545. — Pharm. Ztg. 1894. 45. — Arch. Pharm. (1887) Bd. 225. 1070. — Roxburgh, Coromandel Pl. — Miquel, Nederl. Indie; ders. Sumatra. — Pharm. Dan. (1893) 192. — Brit. (1885) 476. — Suec. VII. 109. 156.

Präparate. *Sol. Indici.* Dieterich, Man. ed. 6. 488. — Hager, Praxis II. 195. — Pharm. Austr. VII. 210. 227. — Helvet. III. 317. Hung. II. Reag. No. 65. p. 671. — Nederl. Tab. II. S. 4. — Suec. 264. — U. St. Ph. 474. — *Carminum coeruleum.* Erdmann-Koenig l. c. 510. — Hager l. c. III. 572. — *Indigblau.* Hager l. c. III. 571. — Flückiger, Grundriss 116. Realencyclop. IV. 417. — *Ungt. aromatic.* Pharm. Dan. 378.

Tafelbeschreibung:

A Blütenzweig. B Traube mit reifen Hülsen. 1 Blüte; 2 Fahne vom Rücken aus gesehen; 3 Flügel; 4 Kiel; 5 Kelch und Geschlechtsorgane; 6 Pollen; 7 Fruchtknoten; 8 reife Samen; 9 derselbe vergrössert. A, B, 8 in natürlicher Grösse, 1—7 und 9 vergrössert. Nach einem Exemplar aus Professor V. Schiffners Trop. Kultur- und Heilpflanzen Exsicc. No. 11 aus Buitenzorg (Herbar. Vogtherr).

Anthriscus silvestris Hoffmann.

Waldkerbel. Englisch: Wild Chervil. Französisch: Cerfeuil sauvage, Persil d'âne, Cocuë. Holländisch: Boschkervel, wilde Kervel.

Syn. *Chaerophyllum silvestre* L.

Familie: *Umbelliferae.* Abteilung: *Campylospermae.* Unterfamilie: *Scandineae.* Gattung: *Anthriscus* Hoffm.

Beschreibung. Diese Staude hat eine ausdauernde, rübenförmige, spindelige, fingerdicke, gelbliche Wurzel mit mehreren Ästen. Aus derselben entspringt ein $^1/_2$—$1^1/_2$ m hoher hohler Stengel, welcher höchstens am Grunde mit rückwärts gerichteten Haaren besetzt, sonst kahl ist. Im Querschnitt erscheint er stielrund, gefurcht und an den Knoten etwas verdickt; an der Oberfläche ist er nicht selten rot gefärbt oder gefleckt. — Die Blätter sind wechselständig, mit grösseren Scheiden versehen und zwei- bis dreifach fiederteilig mit gespaltenen Zipfeln. Oberseits sind sie dunkelgrün glänzend, ebenso unterseits, aber hier wenigstens auf den Hauptnerven weichborstlich behaart. — Die Wurzelblätter sind deutlich gestielt; die bis 30 cm langen Stiele sind am Grunde rot, dreikantig, hohl, oberseits rinnig; die Stengelblätter erscheinen mehr und mehr auf der hautrandigen Scheide sitzend. Das Blatt zerfällt zunächst in drei Teile erster Ordnung; von diesen sind die beiden unteren seitlichen bis 25 cm lang und kürzer als der mittlere obere, welcher bis 35 cm lang wird. Jeder dieser drei Abschnitte zerfällt wiederum in drei oder mehr Fiederteile, welche selbst wieder fiederschnittig sind. Jeder der zahlreichen, dadurch entstehenden Zipfel ist länglich-lanzettlich bis eiförmig, und endigt in ein kleines weisses Stachelspitzchen. Die höher stehenden Blätter nehmen sowohl an Grösse, als auch an Teilung der Blattfläche rasch ab. — Der Stengel verzweigt sich nach oben meist zweigabelig wirtelig. In der Achsel der ersten Gabel sitzt eine Enddolde; aus den Achseln der (ein bis zwei) Stützblätter entspringen meist zwei Zweige höherer Ordnung, die sich in gleichem Sinne weiter verzweigen. Jede zusammengesetzte Dolde wird nur selten von einer ein- bis zweiblättrigen Hülle gestützt; dagegen ist jedes Döldchen von einem meist fünfblättrigen Hüllchen umgeben, welches aus eiförmig länglichen, feinspitzigen, langwimprigen, weisslichen oder rötlichen zurückgeschlagenen Blättchen besteht. Die Hauptdolde ist flach, etwa 10 cm breit, zehn- bis fünfzehnstrahlig, die Döldchen enthalten oft auch ebensoviel Blüten. Im Jugendzustand ist die Dolde hängend. Die Randblüten sind meist etwas strahlend, indem das nach aussen gelegene Blumenblatt sich stärker entwickelt als die übrigen. Die inneren Doldenblüten sind regelmässig fünfblättrig. Ein Kelch ist kaum bemerkbar; die fünf Blumenkronenblätter sind verkehrt eiförmig, kaum ausgerandet, weiss, und bleiben ziemlich lange nach erfolgter Befruchtung stehen. Die fünf mit den Kronenblättern abwechselnden weissen Staubblätter sind sehr hinfällig, ihre rundlichen, parallelen Staubbeutel sitzen auf nach innen gekrümmten Filamenten und springen nach innen in Längsspalten auf. Der Fruchtknoten ist zylindrisch, unten verschmälert, unterständig, ein wenig von der Seite her zusammengedrückt, und trägt oben als oberweibigen Diskus das breite gelbliche Griffelpolster, welches kürzer ist, als die Griffel. Am Grunde jedes Fruchtknotens, besonders aber jedes Früchtchens bemerkt man unter dem Mikroskop eine kleine Hülle von grünlichen oder weissen pfriemlichen Schüppchen. Die Frucht ist eine bis 7 mm

lange, 2 mm breite Doppelachäne, im reifen Zustande schwarzbraun glänzend, flaschenförmig, an der Spitze geschnäbelt und mit Griffelpolster und Griffel versehen; der Schnabel ist etwa ein Fünftel so lang, als die ganze Frucht, auf jeder Fruchthälfte deutlich fünfriefig; die Fruchtschale selbst, soweit sie den Samen umschliesst, ist unbehaart, glatt oder zerstreut knotig, die Knoten grannenlos. Die Riefen treten nicht hervor. Die Fugenfläche der beiden Früchte ist von einer tiefen Furche durchzogen, der sich der Same und sein Nährgewebe anpassen. Der Fruchtstiel ist kürzer als die Frucht; der Fruchtträger ist nur an der obersten Spitze in zwei kurze Äste gespalten. Der Same ist braun, das Nährgewebe schwärzlich; der Keimling liegt mit seinem Würzelchen dem oberen Ende des Samens zugekehrt; die Keimblätter sind lang und schmal.

Formen. *var.* α. *genuina* DC. Blätter dreifach gefiedert, Abschnitte genähert.

β. *pilosula* DC. Am Blattstiel und den Nerven mit rückwärts gerichteten Haaren.

γ. *nemorosa* Sprengel. Frucht knötig, Knötchen durch ein Borstchen weichstachlig.

Blütezeit. Mai bis Juni; sie ist im Frühjahr die erste blühende Doldenpflanze, die Früchte reifen im Juli.

Vorkommen. Die Pflanze ist ein gemeines Unkraut auf Wiesen, an Wegrändern, in Gebüschen und Gräben; die *var. nemorosa* ist seltener; sie findet sich u. a. in Gebüschen bei Frankfurt a/O.

Anatomie. In seiner Arbeit über „Bau und Nervatur der Blattzähne“ hat Hans Virchow auch die von *Anthriscus silvestris* Hoffmann besprochen. Er fand zunächst, dass die vorhandenen Haare auf die Rippen und Ränder beschränkt sind; dass im typischen Falle die Spitze der Blattzähne in einen stumpfen rötlichen Kegel ausläuft, an dessen Seite ein Haar entspringt; die Haare auf dem Rande und den Seitennerven sind klein, kegelförmig, die an den Hauptnerven länger und zahlreicher. Auf dem Querschnitt erscheint der Rand gerade und stark cuticularisiert und führt nicht selten einen Sekretgang; die Palissadenzellen sind gross und das Merenchym locker. — Im Hauptnerv verläuft ein kräftiges kreisrundes Gefässbündel; unterhalb desselben zeigt sich ein grosser, selten noch kleinere Sekretgänge, welche von einem schmalen Collenchymbelege bedeckt sind. Die obere Epidermis zeigt polygonale, die untere buchtig wellige Zellen; Streifungen der Cuticula zeigen sich beiderseitig, Spaltöffnungen oben wenige, unten zahlreiche. Die Nervatur ist eine sehr einfache. Dünne Wurzeln von *Anthriscus* haben zwei primäre Holzbündel.

Pharmazeutisch wichtig ist die Pflanze als Verwechselung des Schierlings *Conium maculatum* L., mit dem sie den Standort und in vieler Beziehung das Aussehen teilt. — Von dieser Pflanze unterscheidet sich **Anthriscus silvestris Hoffm.** wie folgt:

1. **Stengel** gerieft, unterseits steifhaarig (nicht glatt, haarlos).
2. **Blätter** am Rande und den Nerven, ebenso am Rande der Blattscheiden, kurzhaarig (nicht kahl).
3. **Hülle** fehlt, selten ein- bis zweiblättrig (nicht regelmässig drei- bis fünfblättrig, mit breiten Blättchen).
4. **Hüllchen** allseitwendig, fünf- bis achtblättrig (nicht einseitig ausgebildet, dreiblättrig).
5. **Früchtchen** flaschenförmig, geschnäbelt, glatt, ohne hervortretende Riefen, 7 mm lang (nicht rundlich, 2 mm lang, ungeschnäbelt, runzelig mit hervortretenden, gekerbten und welligen Riefen).

Das Kraut besitzt wahrscheinlich keine giftigen Eigenschaften; trotzdem war es in alter Zeit gebräuchlich als *Herba cicutariae,* und diente als Heilmittel gegen Syphilis. — Baillon berichtet, dass die Wurzeln und jungen Sprossen als Suppengemüse Verwendung finden.

Bestandteile. Über dieselben ist nichts bekannt. Mit Kalilauge erhitzt, entwickelt das Kraut grosse Mengen ammoniakalischer Dämpfe, die aber nicht mäuseharnähnlich riechen. Zerrieben erinnert das Kraut im Geruch schwach an Petersilie.

Als Verwechselungen des Schierlings, *Conium maculatum* L., können ferner vorkommen:

Anthriscus Cerefolium Hoffmann.

Echter Kerbel, Gartenkerbel. Englisch: Garden Chervil. Französisch: Cerfeuil. Holländisch: Tuinkervel. Dänisch: Kervel. Schwedisch: Kirfwel. Italienisch: Cerfoglio. Spanisch: Cerifolio. Portugiesisch: Cerefolho.

Syn. *Scandix Cerefolium* L., *Chaerophyllum Cerefolium* Crantz, *Chaerophyllum sativum* Lam.

Beschreibung. Die Pfahlwurzel der Pflanze ist weisslich; der Stengel 30—100 cm hoch, nach der Spitze zu oft rötlich glänzend, oberhalb der nicht wesentlich verdickten Knoten behaart, entfernt beblättert. Die Blätter sind blassgrün, oberseits kahl, unterseits glänzend, an den Nerven zerstreut haarig, dreifach fiederteilig. Die unteren Blätter sitzen auf langen scheidig umfassenden, oberseits rinnigen Stielen; die oberen erscheinen am Ende der Scheiden sitzend. Bei der kultivierten Pflanze sind die grundständigen Blätter 18—20 cm lang; bei der wildwachsenden nur 10—15 cm; die Abschnitte sind viel kleiner im letzteren Falle, und denen der *Anthriscus vulgaris* Persoon sehr ähnlich. Die Dolden sind hier nur drei- bis fünfstrahlig. Die erste Dolde in der Achsel zweier seitlicher Stiele sitzend, die späterfolgenden gestielt. Die Döldchen sind meist fünfblütig, ihre Stiele bis 2,5 cm lang, weichhaarig. Eine Hülle fehlt, die Hüllchen sind nur einseitig entwickelt und dreiblättrig, die Blättchen flaumhaarig, lineallanzettlich oder lanzettlich-spitz. Die Kronenblätter sind beinahe keilförmig, einander gleich, also nicht strahlend. — Die Staubwege sind länger als das Griffelpolster. Die Frucht ist reif schwarz, lang und sehr schmal spindelförmig, kultiviert glatt, wild steifhaarig; ihr Schnabel ist ein Drittel so lang als die ganze Frucht, welche 18 bis 20 mm misst.

Form: *α trichosperma* Schultes. Früchtchen steifhaarig.

Blütezeit: Mai und Juni.

Vorkommen: Die Pflanze ist in Südeuropa einheimisch, hat sich aber allmählich in Süddeutschland eingebürgert. Im mittleren und nördlichen Deutschland wird sie als Küchengewürz kultiviert und findet sich als Gartenflüchtling an Gartenzäunen, in Hecken und auf Schutthaufen; an ähnlichen Orten findet sie sich auch in der Heimat. Durch die Kultur pflegt sie helleres Laub und geringere Behaarung anzunehmen.

Anwendung: Die Pflanze ist in einigen europäischen Pharmakopöen enthalten, als *Herba Cerefolii* oder *Herba Paederotis* (Port). Man pflegt den Saft des frischen Krautes den Frühlingskräutersäften zuzusetzen. Das Kraut selbst dient im frischen Zustande seines angenehmen Aromas wegen als Küchengewürz. — Unkundige Sammler können die verwilderte Pflanze für Schierling halten; von dieser Pflanze unterscheidet sich **Anthriscus Cerefolium Hoffmann** sehr leicht:

1. Zerrieben riecht das Kraut angenehm und würzig (nicht ekelhaft, nach Mäuseurin).
2. Die Früchte sind je nach dem Reifezustand bis 18 mm lang, schmal, mehr oder weniger schwärzlich, lang geschnäbelt, kahl oder borstig haarig (nicht 2 mm lang, uneben, mit welligen, gekerbten Riefen).
3. Blütendolden ohne Hüllen (nicht mit drei bis fünf breitblütigen kleinen Hüllen).

Anthriscus vulgaris Persoon.

Klettenkerbel.

Syn. *Scandix Anthriscus* L., *Caucalis Scandix* Scopoli, *Torilis Anthriscus* Gaertner (nicht Gmelin), *Torilis scandicina* Gmelin, *Anthriscus Caucalis* Marschall von Bieberstein, *Anthriscus Anthriscus* Karsten. — Die Pflanze unterscheidet sich von der vorigen durch die kurze Lebensdauer, durch die starke rückwärts gerichtete Behaarung der Blätter und vor allem durch die eiförmige, kurzgeschnäbelte, dicht mit weissen hakenförmig gebogenen Haaren besetzte, 5 mm lange, länglich eiförmige Frucht. Die Pflanze blüht im Mai und Juni, die Früchte reifen im Juli, worauf die Stengel bald absterben. Sie wächst an Mauern, Zäunen, an Dorfstrassen und ähnlichen Orten, findet sich aber im allgemeinen selten. Von *Conium maculatum* unterscheidet sich

Anthriscus vulgaris Persoon

1. durch die starke Behaarung der Scheiden, der Blattunterseite und der Früchte;
2. durch die 5 mm langen, kurzgeschnäbelten, dicht mit hakenförmigen Haaren besetzten Früchte.
3. durch kleine wenigstrahlige Blütendolden, welche keine Hüllen haben.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Anthriscus.* Hoffmann, Umbell. 38. — Koch, Umbell. 131. — De Candolle, Prodrom. IV. 122. — Endlicher, Gen. 4505. — Bentham & Hooker, Gen. I. 899. n. 74. — *Anthriscus (Chaerophyllum) silvestris.* Linné, spec. 369. — Hoffmann, Umbell. 40. 46. — Heyne, Arzneigewächse I. 33. — Nees v. Esenbeck, Pl. med. Suppl. 1. t. 4. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora IV. 1174. — Henkel, Bot. 103. — Berg, Botanik 345. Charakterist. 86. t. 58. fig. 448 A—O. — v. Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXVII. 340 t. 2842. — Thomé, Flora von Deutschland III. 149. — Garcke, Flora von Deutschland 268 fig. 968. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 785. — Karsten, Flora von Deutschland II. 425 fig. 591. 5. u. 593. — Baillon, Hist. d. Pl. VII. 137 fig. 151. 152. u. p. 180. — *Anthriscus Cerefolium.* Hoffmann, Umbell. 41. 47. t. 1. fig. 21. — De Candolle, Prodrom. IV. 223. n. 6. — *Chaerophyllum.* C. Crantz, fl. austral. 191. — Baillon, VII. 180. u. 137 fig. 153. — *Ch. sativum.* Lam. Dict. I. 684. — *Scandix C.* Linné, Spec. 368. — Brotero, fl. Lusit. I. 485. — Figueiredo, flor. pharm. 140. — Heyne l. c. VII. 14. — Kosteletzki l. c. IV. 1174. — Henkel l. c. 103. — Berg, Botanik 247. Characteristik 86. t. 58. Fig. 448 P—S. — v. Schlechtendal-Hallier l. c. XXVII. 345 t. 2845. — Thomé l. c. III. 148. t. 381. — Garcke l. c. 269. — Luerssen l. c. II. 785. — Karsten l. c. II. 425. fig. 591. 6. 7. — *Anthriscus vulgaris* Pers. v. Schlechtendal-Hallier l. c. XXVII. 348. t. 2846. — Thomé l. c. III. 148. — Karsten l. c. II. 425. fig. 591. 3. 4. — Luerssen II. 758. — Berg l. c. 247. Charakt. 86. t. 58 fig. 448. T. U.

Drogen. *Herba Cicutariae.* Berg, Pharm. 197. — Realencyclopädie d. Pharm. II. 643. — *Herba Cerefolii.* Henkel, Pharm. 218. — Berg, Pharm. 187. — Wiegand, Pharm. 398. — Meyer, Drogenkunde II. 469. — Realencycl. I. 406. — Pharm. Gall. 46. — Port. 107. *(Herb. Paederotis.)* — Verwechs. mit *Conium maculatum:* Henkel 252. — Berg l. c. 269. — Wiegand l. c. 215. — Flückiger, Grundriss d. Pharm. 185. — Hager, Praxis I. 943. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 302. — Realencycl. III. 361.

Anatomie. Hans Virchow, Arch. Pharm. Bd. 234. p. 133. — Courchet & Gerard, Compt. rend. 1891. 18. 1020.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel und unterer Teil des Stengels, B blühender Teil der Pflanze, C Stengelblatt. 1 Blüte; vergrössert; 2 Spaltfrucht; 3 ein Teilfrüchtchen von der Fugen-Seite; 4 Längsschnitt; 5 Querschnitt. Nach lebenden Pflanzen aus der Flora von Gera, Reuss.

Chaerophyllum bulbosum L.

Knolliger Kälberkropf, Kerbelrübe, Erdkastanie.

Syn. *Scandix bulbosa* Roth, *Myrrhis bulbosa* Sprengel.

Familie: *Umbelliferae* Jussieu. Abteilung: *Campylospermae* Jussieu. Unterfamilie: *Scandicineae* Koch. Gattung: *Chaerophyllum* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist zweijährig. Im ersten Jahre erzeugt sie ein kleines 1 cm langes und ebenso breites umgekehrt kegliges Rhizom fast ohne Pfahlwurzel, mit nur wenigen Wurzelfasern und einem Büschel gestielter Blätter; im zweiten Jahre erreicht das Rhizom die Grösse einer Wallnuss, verlängert sich nach unten in eine kurze Pfahlwurzel und sendet einige seitliche Wurzeläste und Wurzelfasern aus. Das Rhizom ist aussen gelbbraun, innen weiss, das Holz gelblich. Nach der Fruchtreife stirbt dasselbe ab. Der Stengel wird 2 m hoch, auch höher; er ist röhrig hohl, unter den Knoten angeschwollen, feinstreifig, aber nicht gerieft, rotgefleckt, unten durch rückwärts gerichtete, grobe, am Grunde verdickte, weisse Borstenhaare rauh; die Haare nehmen oberhalb des fünften Knotens ab; dann ist der Stengel kahl, glatt und bereift, an der Spitze dichasial verzweigt. Die Blätter sind wechselständig, mit langer, nicht erweiterter weisshautrandiger Scheide stengelumfassend; die Blattstiele sind stielrund, etwas zusammengedrückt, unten hohl, oben markig. Die fast sitzende Spreite der unteren Blätter ist vierfach, die der oberen dreifach fiederteilig. Die der unteren ist etwa 50—60 cm breit und etwa 40—45 cm lang; sie zerfällt in zwei untere Seiten- und einen Mittelteil, welche alle auf ziemlich langen Stielen sitzen; jeder dieser Teile besitzt vier Fiederpaare, deren unterstes dreifach, die obersten aber nur einfach fiederteilig sind. Die Fiederteile zweiter und dritter Ordnung sind zugespitzt eiförmig, die letzten Zipfel lineal-lanzettlich grobgezähnt oder fiederspaltig, und endigen in eine stumpfe Spitze, ohne Stachelspitzchen. Je höher ein Blatt am Stengel sitzt, um so kürzer wird die Blattfläche, um so weniger reich die Teilung und um so schmaler die Zipfel; dagegen nehmen die Zipfel selbst weniger an Länge ab, sodass die obersten Stützblätter zwei-, höchstens dreifach fiederteilig sind, aber sehr lange, schmal linealische Zipfel haben. Die Oberseite aller Blätter ist dunkelgrün und kahl, die Unterseite glänzend und etwas heller. Bei den obersten Stützblättern ist auch die Unterseite kahl, wogegen bei den eigentlichen Stengelblättern unterseits an den Nerven und Blattachsen isolierte lange weisse steif abstehende Haare, ein- oder mehrreihig, inseriert sind. Besonders an den Ausgangspunkten der Fiederteile häufen sich dieselben büschelförmig. — Die Verzweigung des Stengels ist dichasial in verschiedenen Ebenen, entsprechend der 2/5-Stellung der Blätter. Dem Stützblatt gegenständig verläuft der stärkere Zweig des Sympodiums, während der schwächere in der Achsel des Stützblattes entspringt. Dieser Vorgang wiederholt sich sehr oft; nur an der äussersten Spitze ereignet es sich, dass aus zwei Stützblättern eine mittlere Dolde und zwei sich nochmals verzweigende seitliche Sprosse entspringen. Die Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden. Die Dolde hat keine Hülle oder höchstens ein sehr schmales pfriemliches Hüllblatt. Sie ist etwa fünfzehn- bis zwanzigstrahlig, vor dem Aufblühen nickend, zur Blütezeit etwa 8 cm breit, oft fast dreieckig, eben, zur Fruchtzeit mehr zusammengezogen, trichterig. Die Döldchen haben ungefähr fünfblättrige, zuletzt zurückgeschlagene Hüllchen, deren äussere Blätter länglich-lanzettlich, spitz, kahl und weissrandig, deren innere Blättchen dagegen sehr verkürzt sind. Die zehn bis fünfzehn Blüten haben ungleich lange Stiele, undeutliche Kelche, wimperlose Kronenblätter, die bei den äusseren Blüten des Döldchens ungleich und strahlend sind; demnach ist das in der Medianebene liegende nach aussen gekehrte Blatt das grösste; die seitlichen haben einen der Achse abgekehrten grösseren Zipfel und einen der Achse zugekehrten kleineren Zipfel; die beiden inneren Blättchen haben kleine, einander gleiche Zipfel. Die fünf Staubblätter stehen zwischen den

Blumenkronenblättern, sind ausgebreitet und haben weisse eiförmige Beutel, welche in Längsspalten nach innen aufspringen. Der unterständige Fruchtknoten ist kurz kreiselförmig mit breitem goldgelbem weit überragendem Griffelpolster gekrönt, ohne hervortretende Riefen, nur senkrecht zur Mediane mit zwei seitlichen Rinnen versehen. Die beiden kurzen, aufrechten, divergenten Griffel sind so lang als das Griffelpolster und endigen in stumpfe, etwas knopfige Narben. — Der Fruchtknoten ist zweifächerig; in jedem Fach hängt eine anatrope Samenknospe mit der Keimöffnung nach innen und nach oben. Bei der Reife zerfällt der Fruchtknoten in die zwei hängenden Teilfrüchte, die je von einem Aste des ungeteilten, nur an der Spitze zweispaltigen Trägers getragen werden. Die Doppelfrucht ist flaschenförmig, ungeschnäbelt, an der Spitze nicht verjüngt, 5—6 mm lang, $1^1/_2$ mm dick, kahl, mit nicht hervorspringenden, aber deutlich gezeichneten hellbraunen Riefen und nicht eingesenkten, dunkler gefärbten Thälchen. Das bleibende Griffelpolster ist von den stumpfen Zähnen des vergrösserten Kelches umgeben; die Griffel sind bogig zurückgekrümmt. Auf dem Querschnitt zeigt jedes Früchtchen eine etwas eingesenkte Fugenfläche, je einen Ölgang zwischen den wenig hervortretenden Riefen und ein weisslich graues nierenförmiges Nährgewebe, an dessen oberem Ende der kleine spitze Keimling, mit dem Würzelchen nach oben gerichtet, liegt.

Blütezeit. Juni, Juli; Fruchtreife im September und Oktober.

Vorkommen. Die Pflanze wächst zwischen Gebüsch, an Flussufern, Zäunen, feuchten Äckern; sie liebt guten, nahrhaften Boden und viel Feuchtigkeit. In manchen Gegenden, z. B. in Thüringen bei Weimar, wird die Pflanze als Gemüse gebaut; weiter findet sie sich in Deutschland, Ungarn, der Schweiz, Frankreich, Schweden und Norwegen, in Russland und dem nördlichen Asien.

Chaerophyllum aureum L.

Goldkerbel.

Syn. *Myrrhis aurea* Sprengel, *Scandix aurea* Roth.

Beschreibung. Die Pflanze hat einen kurzen ausdauernden Wurzelstock mit spindelförmiger Pfahlwurzel und einigen Nebenwurzeln. Der 60—100 cm hohe Stengel ist hohl, knotig, vielfach rotfleckig, an den untersten zwei bis drei Internodien mit rückwärts gerichteten weissen Borstenhaaren besetzt, dann aber fast oder ganz kahl oder flaumhaarig, gestreift, aber nicht gerieft, stielrund, oberseits dichasial ästig, unter den Ästen etwas angeschwollen. Die Blätter haben lange, gerieften, weichhaarige Scheiden mit häutigen Rändern und kurzen Haarbüscheln am Ausgange der Scheide. Untere Blätter lang gestielt, obere blütenständige (Stützblätter) auf der Scheide sitzend. Blattfläche erst tief und vollständig dreiteilig; jeder Teil ist gestielt und zweifach fiederspaltig mit je drei Fiederpaaren und dreiteiliger Spitze. Die grundständigen Blätter haben eine Breite von 34—35 cm und eine Länge von ungefähr 30 cm. Alle Fiederteile gehen aus breit eiförmigem Grunde in eine lang ausgezogene, mit groben Sägezähnen oder Fiederlappen dicht besetzte Spitze aus. Fiederlappen und Zähne sind unter halben rechten Winkeln nach vorwärts gerichtet und hierdurch, wie durch die langausgezogenen Spitzen der Blattzipfel gewinnt das Blatt ein höchst eigentümliches Aussehen. Die Blüten stehen in zusammengesetzten hüllenlosen oder höchstens mit ein oder zwei Hüllblättchen versehenen fünfzehn- bis zwanzigstrahligen Dolden. Die Döldchen dagegen enthalten zehn bis fünfzehn Blütchen und sind von fünf- bis achtblätterigen Hüllchen gestützt, deren Blättchen länglich lanzettlich, haarspitzig, gewimpert, oft so lang oder länger als das Döldchen sind. Dolde und Döldchen sind eben; die weissen Blüten sind in der Mitte regelmässig, am Rande der Döldchen strahlend, wie bei *Chaerophyllum bulbosum*; die Kronenblätter sind unbehaart, die Staubblätter weiss, die aufrechten, etwas divergenten gelben Griffel so lang als das Griffelpolster. — Die jungen Dolden stehen vor dem Aufblühen aufrecht. — Die Früchte sind 5—6 mm lang, etwas kegelförmig, nach oben verschmälert, kahl mit goldgelben Riefen und dunkleren Streifen zwischen ihnen; im übrigen ist die Pflanze der vorigen, besonders aber *Anthriscus silvestris* sehr ähnlich, mit denen sie leicht verwechselt werden kann.

Formen. Koch unterscheidet folgende Abänderungen:

var. β. glabriusculum Koch. Stengel kahl oder nur am Grunde von langen Haaren rauhhaarig. Blätter kahl, nur am Rande und rückwärts mit kurzen Haaren bestreut. (*Chaerophyllum maculatum* Willdenow.)

var. γ. glabrum Koch. Stengel und Blätter völlig kahl. (*Chaerophyllum monogonum* Kit.)

Blütezeit. Juni, Juli; Fruchtreife September und Oktober.

Vorkommen. Die Pflanze wächst besonders auf Kalkboden und auf Schiefer, an Waldrändern, auf Waldwiesen, an Rainen und Wegrändern, sehr häufig im Thüringer Muschelkalkgebiet, überhaupt in Mittel- und Süddeutschland; besonders in Gebirgsgegenden.

Chaerophyllum temulum L.

Betäubender Kälberkropf, kleiner Kälberkropf, Taumelkerbel.

Syn. *Chaerophyllum aureum* L. (Mantiss.), *Myrrhis temula* Gaertner, *Scandix temula* Roth.

Beschreibung. Die Pflanze hat eine spindelförmige gelbe ästige Pfahlwurzel von ein- bis zweijähriger Dauer. — Stengel $^1/_2$—1 m hoch, der Länge nach rotgefleckt, kantig, innen markig, aussen scharf borstig rauhhaarig, unter den Ästen angeschwollen. Untere Blätter gestielt, obere (Stützblätter) auf der Scheide sitzend. Scheide mässig gross und schmal, weissrandig, borstig; Blattstiel fast dreikantig. Blätter dunkelgrün, unterseits heller und glänzend, kurz rauhhaarig, tief fiederteilig; wie vorige zunächst dreiteilig, jeder Teil wieder doppelt fiederspaltig. Die Fiederlappen letzter Ordnung mit stumpfen abgerundeten stachelspitzigen Sägezähnen; Fiedern aller Ordnungen aber breit eiförmig rundlich; obere zwar kleiner, in der Form aber wenig unterschieden. Dolden ohne Hülle, sechs- bis zwölfstrahlig; Döldchen zwanzig- und mehrblütig, mit fünf- bis achtblättrigen, schliesslich zurückgeschlagenen Hüllchen, deren Blättchen aus breitem Grund lanzettlich, haarspitzig und gewimpert sind. Kronenblätter kahl, weiss, verkehrt herzförmig, die der randständigen Blütchen etwas ungleich. Staubfäden fünf mit weissen Beuteln, mit den Blumenblättern abwechselnd; Griffel so lang als das Griffelpolster. Frucht schmal flaschenförmig, etwa 4 mm lang, 1 mm breit, ungeschnäbelt, kahl, mit gelbbraunen Riefen und dunklem Thälchen; Riefen kaum hervortretend. Griffel an der Frucht divergent aufrecht.

Blütezeit. Juni, Juli; Fruchtzeit Herbst.

Vorkommen. In Zäunen, Hecken, Gebüschen, überhaupt an schattigen Orten bebauter Gegenden, in Deutschland und Mitteleuropa verbreitet.

Anwendung. Die Anwendung der vorbeschriebenen Pflanzen ist eine sehr beschränkte. Die Wurzeln von *Chaerophyllum bulbosum* L. werden an einigen Orten als „Kerbelrübchen" genossen. Die Pflanzen haben aber um so höheres pharmazeutisches Interesse, als sie von Kräutersammlern immer wieder mit *Conium maculatum* L. verwechselt und an dessen Stelle gesammelt werden. In Wahrheit kommen hierbei nur *Chaerophyllum bulbosum* und *aureum* in Betracht, deren Blätter grosse Ähnlichkeit mit denen des Schierlings haben; wogegen *Ch. temulum* höchstens des gefleckten Stengels wegen für Schierling gehalten werden kann. Ob die *Chaerophyllum*-Arten giftig sind, ist noch nicht entschieden; Pallas erklärte 1770 *Ch. temulum* für giftig; und Polstorff stellte aus den Früchten von *Ch. bulbosum* giftiges Chaerophyllin dar; beide Angaben sind aber nicht kontrolliert worden. Jedenfalls sind die beschriebenen Arten keine ausgesprochenen Giftpflanzen und machen als solche das Schierlingskraut, dem sie beigemengt oder substituiert werden, wertlos. Sie unterscheiden sich von *Conium maculatum* L. in folgender Weise:

Behaarung. *Conium* ist kahl.

Chaerophyllum bulbosum ist am unteren Teil des Stengels und auf der Rückseite der Blätter, an den Nerven und Blattstielen zerstreut langhaarig.

Chaerophyllum aureum ist am Grunde des Stengels rauhhaarig, oberhalb kahl oder sehr kurzhaarig filzig, ebenso die Blätter.

Chaerophyllum temulum ist am Stengel rauh, unten langhaarig, oben kurzhaarig, ebenso die Blätter.

Blätter. *Conium maculatum* hat auch in der Blütenregion gezähnte länglich-lanzettliche kahle matte Blättchen.

Ch. bulbosum hat in der Blütenregion schmal linealische beinahe fädliche Blattzipfel.

Ch. aureum hat eilängliche gezähnte Blattzipfel mit lang vorgezogener Spitze, oft mit Behaarung.

Ch. temulum hat überall breiteiförmige, rundliche, stachelspitzige, an Nerven und Blattstielen behaarte Zipfel.

Hüllen. *Conium* hat eine fünfblättrige Hülle.

Chaerophyllum-Arten haben eine höchstens einblättrige Hülle; oft fehlt sie ganz.

Randblüten. *Conium* hat regelmässige Randblüten.

Chaerophyllum-Arten haben ungleichblättrige Randblüten.

Früchte. *Conium* hat kleine, beinahe kugelige Früchte, mit welligen, gekerbten Riefen.

Chaerophyllum-Arten haben flaschenförmige, nicht geschnäbelte etwa 4 mm lange Früchte mit erst beim Trocknen hervortretenden geraden Riefen.

Reaktion. *Conium*-Kraut giebt mit Kalilauge anhaltend den Geruch nach Coniin (mäuseharnähnlich).

Chaerophyllum aureum giebt einen aromatischen und darauf für sehr kurze Zeit einen mäuseharnähnlichen Geruch.

Chaerophyllum bulbosum und *temulum* geben keinen Geruch.

Anatomie. Unterscheidende Merkmale der Blattspitzen von *Chaerophyllum bulbosum* und *temulum* einerseits und *Conium maculatum* andererseits hat Hans Virchow gefunden. Die Blattspitzen von *Chaerophyllum bulbosum* endigen in ein Büschel von Papillen, in dessen Mitte ein einzelnes kurzes spitzes Haar sich erhebt. Der Rand führt vereinzelt grobe Sägezähne. Mittel- und Seitenrippen endigen dicht unter der Spitze in Büscheln. Auf den Nerven, sowie am Rande der Rückseite finden sich relativ wenige, aber meist sehr lange Haare, welche mit Cuticularwärzchen besetzt sind. Sekretgänge verlaufen nicht am Rande, wohl aber im Mittelnerven. Der Mittelnerv führt ein halbkreisförmiges Gefässbündel, dessen kräftiger Siebteil sich scharf von dem Xylem abhebt. An der Unterseite des Gefässbündels verläuft ein dicker Collenchympanzer, in dem der oben erwähnte Sekretgang liegt. Die Epidermalcuticula der Unterseite ist stark gefaltet; die Oberseite ist bis auf einige Vertiefungen derselben vollständig glatt. — Bei *Chaerophyllum temulum* liegt zwar die Blattspitze frei wie bei *Conium* (l. c. S. 131), auch endigen Mittel- und Seitennerven büschelig in grösserer Entfernung unter der Spitze. Doch ist die breite Form der Blattzipfel und der nicht gesägte, sondern unversehrte Rand derselben sehr verschieden von den entsprechenden Formen bei *Conium*. Rand und Nerven, zum Teil auch beide Blattflächen sind mit kurzen Kegelhaaren und mit längeren, oft gekrümmten Spiesshaaren besetzt. Letztere sind erheblich kleiner als die von *Chaerophyllum bulbosum;* bei *Conium* fehlen sie ganz. Spaltöffnungen finden sich hier auf beiden Seiten, besonders zahlreich aber unten. Die Mittelrippe ist von derselben Beschaffenheit wie bei *Ch. bulbosum,* doch verläuft oft auch am Blattrande ein Sekretgang.

Bestandteile. Untersuchungen über die vorstehenden Pflanzen sind nur in sehr geringer Anzahl vorhanden. Polstorff hat vor fünfzig Jahren aus den zerquetschten Früchten von *Chaerophyllum bulbosum* L. eine flüchtige Base durch Destillation mit Natronlauge gewonnen, welche ein in Blättern krystallisierendes Sulfat giebt. Die Basis ist stickstoffhaltig, wird durch Gerbsäure gefällt und wirkt giftig; 0,25 g töten eine Taube.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Chaerophyllum.* Tournefort, Inst. 314. t. 166. — Linné, Gen. n. 358. — Hoffmann, Umb. I. 33. — Koch, Umbell. 130. — De Candolle, Prodrom. IV. 224. — Endlicher, Gen. n. 4506. — Bentham & Hooker, Gen. I. 898. n. 71. — Baillon, Hist. d. Pl. VII. 232. — *Chaerophyllum bulbosum* L. Linné, spec. 370. — Jacquin, flor. austr. t. 63. — Plenk, Ic. pl. med. t. 207. — Hayne, Arzneipfl. I. 32. — De Candolle, Prodrom. 225. n. 6. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flor. IV. 1175. — Nees v. Esenb., Pl. medic., Suppl. 1. t. 5 u. 6. — Henkel, Bot. 103. — Berg, Bot. 345. Charakteristik d. Pf. Gen. t. 58 fig. 449. — v. Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXVII. 358 t. 2851. — Thomé, Flora von Deutschland III. 151. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 785. — Karsten, Flora von Deutschland II. 424. fig. 591. 5—9. — Garcke, Flora von Nord- und Mittel-Deutschland (XVII. Aufl.) 270 fig. 973. — K. Schumann, Syst. Bot. 452. — Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. II. 643. — Grenier & Godron, Fl. de Fr. 743. — *Chaerophyllum aureum.* Linné, spec. 370 (Mantiss.). — Jacquin, l. c. t. 64. — Kosteletzki, l. c. IV. 1176. — Hoffmann, Umbell. 2. I. 33. t. 1. fig. 20. 22., t. 1 B fig. 28. — De Candolle, Prodr. IV. 226. n. 9. — Henkel l. c. — v. Schlechtendal-Hallier l. c. XXVII. 254. t. 2849. — Thomé l. c. III. 152. — Garcke l. c. 270. — Karsten l. c. II. 424. — *Chaerophyllum temulum.* Linné, spec. 370. Mantiss. 356. (*Ch. aureum.*) — Jacquin l. c. t. 65. — Hoffmann l. c. 2. I. 33; t. 1. fig. 20. 21. t. 1B fig. 28. — Hayne l. c. I. 34. — Henkel l. c. — Berg, Bot. l. c. — Kosteletzki IV. 1176. — v. Schlechtendal-Hallier, XXVII. 351. t. 2848. — Thomé III. 151. t. 383. — Luerssen l. c. — Garcke 270. — Karsten II. 424. fig. 592., 591. n. 10.

Drogen. *Herba Chaerophylli bulbosi.* Berg, Pharm. 198. 269. — Hager, Praxis I. 799. u. 943. — Realencycl. II. 643. III. 261. — Baillon, Hist. VII. 180. — Henkel, Pharm. 252. — Flückiger, Grundriss d. Pharm. 185. Handbuch 665. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 302. — Pharm. Austr. S. 105 n. 256. Rom. 29. — *Herba Chaerophylli temuli.* Henkel l. c. — Berg l. c. — Flückiger, Grundr. l. c. Handbuch l. c. — Flückiger & Hanbury l. c.

Anatomie. Hans Virchow, Arch. Pharm. 234 (1896) 134. 135.

Präparate. *Chaerophyllin.* Polstorff, Arch. Pharm. II. ser. 18. 176. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 936.

Tafelbeschreibung:

Chaerophyllum bulbosum. A blühender Zweig der Pflanze. B mittleres Stengelblatt. C unterer Teil des Stengels und Wurzel. 1 Blüte; 2 reife Früchte; 3 Frucht im Querschnitt. A, B, C natürliche Grösse, 1, 2, 3 vergrössert. Alles nach lebenden Pflanzen aus der Flora von Gera.

Hamamelis virginiana L.

Wünschelrute, Zaubernuss, Zauberhaselnuss, Hopfenhainbuche. Snapping Hazel-nutt. Witsch hazel. Noisette de la sorcière.

Familie: *Hamamelidaceae.* Gattung: *Hamamelis* L. (*Trilopus* Raf.)

Beschreibung. Ein Baum bis zu 6 m Höhe oder ein 2—3 m hoher Strauch mit zahlreichen braunen, in der Jugend mit braunen Sternhaaren besetzten Zweigen. — Nebenblätter vorhanden, aber sehr hinfällig, lineallanzettlich, dicht mit Büschelhaaren besetzt. Blätter wechselständig, gestielt, einfach ungeteilt, breit lanzettlich oder verkehrt eiförmig, am Grunde ungleich, die längere Hälfte öhrig verlängert und herzförmig anlaufend, die kürzere keilförmig. Spitze abgerundet oder zugespitzt. Rand mit stumpfen Zähnen buchtig, bis 12 cm lang und 9 cm breit, jüngere unterseits rostfarben sternhaarig, ältere oberseits dunkelgrün, unterseits gelbgrün, kahl, glänzend. Nerven stark hervortretend; die Seitenrippen, fünf bis sechs auf jeder Blatthälfte, gehen unter einem Winkel von 45° von der Mittelrippe aus und münden fast schnurgerade in je einen Blattzahn. Die Adern sind stark verzweigt und verlaufen nahezu senkrecht zu den Seitennerven und schliessen ein engeres Adernetz ein. Der Blattstiel ist 1—1,5 cm lang, rinnig, kahl, in der Jugend büschelhaarig. — Die kleinen goldgelben zwittrigen, vierzähligen Blüten stehen in kleinen, wenig strahligen, kurzknäuligen Rispen in den Blattachseln oft schon abgefallener Blätter; die gelbbraunen, büschelhaarigen Rispenäste sind mit mehreren kleinen schmallinealischen Deckblättchen besetzt und endigen gewöhnlich in kleine zwei- bis dreizählige Blütenknäule, die von zwei bis drei gegenständigen, nachenförmigen, lederartigen, büschelhaarigen Hüllblättern gestützt sind. Die vier Blumenblätter sind 10 mm lang und 1 mm breit, schmallineal, zugespitzt. Kelchblätter vier, in der Knospenlage klappig, 3 mm lang, nachenförmig, etwas ungleich, innen glatt, aussen gelbbraun, büschelhaarig. Staubblätter vier, den Kelchblättern gegenüberstehend, mit kleinen kopfigen Antheren; 2 mm lang, Staubfäden etwa viermal so lang als die gelben Beutel. Antheren zwei, mit seitlichen, nach vorn gerichteten Klappen aufspringend. Staminodien vier, je 1 mm lang, vor den Blumenblättern stehend, spatelförmig, stumpf dreilappig, nach innen gekrümmt und den Fruchtknoten teilweise bedeckend. Diskus fehlt. Fruchtknoten halboberständig, konisch, zweifächrig, aus zwei verwachsenen Fruchtblättern gebildet; in zwei schnabelförmige, freie, zurückgekrümmte kurze Griffel auslaufend, an deren oberem Ende sich die Narben befinden. — Jedes Fruchtblatt schliesst eine anatrope Samenknospe ein. Frucht eine hellbraune, holzige rundlich-ovale, kurz zweihörnige, nussartige Kapsel, zur Hälfte von dem hellbraunen Kelche umschlossen. Sie springt in vier Klappen elastisch auf, wobei die Samen weit weggeschleudert werden. Samen glänzend schwarz mit weissem Nabel. Nährgewebe fleischig, Keimling aufrecht mit oblongen, flachen Samenlappen.

Formen. Nutall unterscheidet zwei Varietäten der Pflanze:

- β. *macrophylla* Nutt.; mit beinahe kreisrunden, herzförmigen, unterseits rauhen Blättern; ein Baum der Bergwälder von Georgia und Carolina in Nordamerika. (*H. macrophylla* Pursh.)
- γ. *parvifolia* Nutt. mit kleinen länglich-verkehrteiförmigen, oberseits welligen, unterseits filzigen oder rauhhaarigen gekerbten Blättern; so in Bergwäldern um Philadelphia.

Blütezeit. September bis November, wenn die Blätter abfallen, oft bis Januar; Fruchtreife im August.

Standort. Felsige Stellen von Kanada bis Florida, überhaupt häufig in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, ferner in China, Japan, Indien, Afrika; bei uns in Anlagen nicht selten als Zierstrauch gezogen.

Name und Geschichtliches. *Hamatus* = hakig, *melum* von μῆλον, Apfel, also *Hamamelis* = Hakenfrucht. „Zaubernuss", weil in demselben Jahre der Baum schon vor dem Blühen Früchte trägt. — Die Eingeborenen wenden die Abkochung der Blätter und Rinde in

vielen Krankheiten an; die Zweige dienen ihnen als Wünschelruten, um verborgene Schätze zu finden. Die Pflanze wurde 1736 durch Collinson nach Europa gebracht.

Offizinell. *Cortex Hamamelidis.* Röhren oder schwach gebogene Stücke, bis zu 20 cm lang und 0,3 cm dick, mit silbergrauer oder weisslicher, leicht ablöslicher, schuppiger mit Lenticellen besetzter Aussenrinde. Die Innenrinde ist zimmtbraun oder bräunlich-rot und fein längsstreifig; der Querbruch ist grobfaserig und zähe, der Geschmack leicht zusammenziehend; ein spezifischer Geruch fehlt.

Folia Hamamelidis. Breiteiförmige, am Grunde verschmälerte und oft herzförmige Blätter mit kurzer, gerundeter Spitze. Die bis 14 cm Länge und bis 10 cm Breite erreichende Spreite trägt am Rande zahlreiche gerundete, ungleiche Kerben und zeigt auf jeder Blatthälfte ungefähr sechs in spitzem Winkel von der Mittelrippe abgehende, unter sich nahezu gleichlaufende Nebenrippen, zwischen welchen das derbe spröde Blatt feineres Netzwerk zeigt; unterseits ist es schwach flaumhaarig oder kahl, von hellerer graubräunlicher Farbe. Der Blattstiel ist höchstens 1 cm lang, gewöhnlich flaumhaarig. Geschmack schwach zusammenziehend und bitterlich. (Deutsche Arzneimittel.)

Fructus Hamamelidis. Eine $1^1/_2$ cm lange, 1 cm breite kurz zweihörnige graubraune behaarte Kapsel, welche zur Hälfte von dem vierzipfeligen pergamentartigen Kelch umschlossen wird und zwei schwarze glänzende Samen enthält.

Bestandteile. Die chemischen Bestandteile der einzelnen Teile sind noch wenig gekannt. In der getrockneten Rinde fand man roten Farbstoff, Gallussäure, Gerbsäure, Spuren eines Alkaloids; aus der frischen Rinde wird durch Destillation das *Hazelin* dargestellt, ein farbloses Öl von leichtstechendem Geruch und zusammenziehendem Geschmack. In den Blättern fand Guy flüchtiges Öl, Zucker, verseifbares Wachs, Harz, Schleim. (Cheney.)

Anwendung. Die Rinde sowohl, als die Blätter werden als Aufguss gegeben; häufiger angewandt werden die Fluidextrakte. Das Fluidextrakt aus der Rinde (*Hamamelin* und *Hamamelidin*) dient als Mittel gegen innere und äussere Blutungen und Hämorrhoidalerscheinungen; die Rinde wirkt als stärkendes und niederschlagendes Mittel. Das Fluidextrakt der Blätter wird als Stärkungs- und adstringierendes Mittel geschätzt und wird innerlich gegen Dysenterie, Diarrhoe und innere Blutungen gebraucht, während das ätherische Öl betäubend und harntreibend wirken soll. Äusserlich benutzt man besonders das Dekokt oder eine Salbe, insbesondere gegen Hämorrhoidalbeschwerden. Als bestes Menstruum für die Fluidextrakte dient sechzigprozentiger Weingeist. Die ölreichen mehligen Samen sind wohlschmeckend und dienen als Genussmittel.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Duh. 1. t. 114. — Schkuhr, t. 27. — Catesb., 3. t. 2. — Guimp, t. 75. — De Candolle, Prodromus IV. 268 u. XVI. p. II. 157. — Bentham & Hooker, Gener. plant. I. 667 n. 7. — Kosteletzki, IV. 1380. — Linné, gen. n. 169. spec. in nat. 333. — Jussieu, gen. 288. — Lamarck, Ill. t. 88 fig. 1. — Raffinesque, Med. Bot. I. t. 45. — Nuttall, gen. am. 1. 107. — Pursh, flor. bor. am. I. 116. — Torrey & Gray, Flor. N. Am. I. 597. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. III. 2. S. 121. — Baillon, Hist. des Plantes III. 389. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 797. — K. Schumann, Syst. Bot. 374. — Erfurt, Flora von Weimar 165. — Karsten, II. 384. — Geisler & Möller, Realencyclop. der Pharm. V. 88.

Drogen. *Cortex Hamamelidis.* Brit. Suppl. 1890. 17. — Gall. Suppl. (1895) 16. — Rom. (III) 45. — *Folia Hamamelidis.* Deutsche Arzn. M. 129. No. 320. — Brit. Suppl. 18. — Gall. Suppl. 16. — Norw. (III) 105. — Rom. (III) 45. — U. St. Pharm. (1894) 204. — Dorvault, l'Officine (XII.) 562. — *Fructus Hamamelidis.* Rom. (III) 45.

Präparate. *Tinct. Cort. Hamamelidis.* Brit. Suppl. 31. — Gall. Suppl. 94. — *Tinct. folior. Hamamelidis.* Gall. Suppl. 94. — *Extr. fluidum folior. Hamamelidis.* Dtsch. Arz. M. 100 No. 254. — Brit. Suppl. 15. — Gall. Suppl. 75. — Norw. III. 92. — U. St. Pharm. (1894) 143. — Dieterichs Manuale VI. 160. — *Ungt. Hamamelidis.* Brit. Suppl. 83. — Dieterichs Manuale VI. — *Hamamelin,* amerikanische Concentration, Realenc. V. 88; III. 238.

Tafelbeschreibung:

A ein blühender Zweig mit Herbstbelaubung, natürl. Grösse. B ein fruchttragender Zweig mit Sommerbelaubung, natürl. Grösse. 1 Blüte vergrössert $^3/_1$; 2 Kelchblatt mit Staubblatt vergrössert $^3/_1$; 3 Kelchblatt, Rückseite; 4 Geschlechtsorgane im Längsschnitt, stark vergrössert; 5 Pistill im Längsschnitt, stark vergrössert; 6 Frucht im Längsschnitt, natürl. Grösse; 7 Samen im Längsschnitt, vergrössert; 8 Diagramm. Originalzeichnungen nach lebenden Exemplaren aus dem grossherzogl. Park in Weimar und dem botanischen Garten zu Jena.

Eucalyptus globulus Labillardière.

Eukalyptus, Veilchenbaum, Fieberbaum, kugelige Schönhaube, Blaugummibaum. Engl.: Blue Gum Tree. Franz.: Gommier bleu de Tasmania, Arbre à la fièvre. Holl: Australische Koortsboom.

Familie: *Myrtaceae* Jussieu. Abteilung: *Leptospermeae* Jussieu. Unterfamilie: *Eucalypteae* Jussieu. Gattung: *Eucalyptus* L'Héritier.

Beschreibung. Der Fieberbaum gehört zu den höchsten Bäumen der Erde; seine Höhe übersteigt 70 m; er wächst überaus schnell; in seiner Heimat 4—6 m in jedem Jahre. Sein Holz ist weiss, sehr hart und fault wenig; die Rinde ist etwas fasrig und fällt leicht ab, wobei die glatte Innenrinde zum Vorschein kommt. Die älteren Zweige sind gelbgrau, mehr oder weniger stielrund; die jüngeren gelbgrün, scharf vierkantig, oft etwas gedreht. Die Blätter sind einfach, ungeteilt, ganzrandig, lederig, beiderseits dicht drüsig punktiert; diejenigen der jungen Triebe oberseits graugrün, unterseits fast weiss, beiderseits, wie überhaupt die jungen, nicht blühenden Triebe und Schösslinge, dicht mit weissem Reif überzogen. — Diese Blätter sind an dem viereckigen Zweige gegenständig, sitzend, horizontal gerichtet, d. h. senkrecht zum Stengel und der Medianebene des Blattes, am Grunde herzförmig, an der Spitze mehr oder weniger abgestumpft; im Umfange sind sie oval bis eiförmig; ihre Länge beträgt 10—15 cm, ihre Breite 6—10 cm. — Die Blätter des ausgewachsenen oder blühenden Baumes aber sind wechselständig, lang lanzettlich bis lang eilanzettlich, sichelförmig gekrümmt, oben in eine lange, scharfe Spitze auslaufend, am Grunde oft ungleich, stumpf bis spitz, in den bis 5 cm langen, gelben glänzenden, oberseits rinnigen, um 90° gedrehten Blattstiel übergehend. — Durch die Drehung des Blattstiels wird die innere Kante der Blattsichel dem Zweige zugekehrt, sodass das Blatt in seine Mediane zu liegen kommt, wobei die Spitze jüngerer Blätter nach der Spitze des Zweiges, die älterer Blätter aber nach der Achsel des Zweiges gerichtet ist. Die Oberfläche der Blätter ist rauh, bisweilen trotzdem etwas glänzend, dicht mit Drüsen besetzt, von graugrüner Farbe, am Mittelnerv und den Rändern gelblich. Die Seitennerven sind, besonders unterseits, etwas erkennbar; von jeder Seite der Mittelrippe gehen deren ungefähr 30 aus und bilden mit derselben spitze Winkel von 20—30°; aussen münden sie in den dem Rande sehr nahe und parallel verlaufenden Randnerven, welche sich in verschiedener Entfernung unter der Spitze treffen. Die Mittelrippe ist oberseits eingesenkt, unterseits konvex hervortretend. Diese Blätter sind bis 25 und 30 cm lang und nahe dem Grunde bis 3,5 cm breit. Am Grunde des Blattstiels bemerkt man bisweilen die Narben der sehr hinfälligen, sehr schmalen, häutigen Brakteen, die lange vor dem Aufblühen verschwinden. — Die Blüten stehen einzeln in den Blattachseln auf etwa 8 mm langen dicken, vierkantigen, beinahe geflügelten Blütenstielen. Der letztere ist in der Medianebene des Stützblattes etwa 4 mm, senkrecht zu derselben 8 mm breit, die Kanten holzig und scharf hervortretend. Die Blütenknospe ist kreiselförmig vierkantig, dick, holzig

moosgrün, mit weissem Reife bedeckt. Die vier Kanten treten flügelig hervor, umschliessen mit dem oberen hervortretenden Rande, dem rudimentären Kelche, vier auf der Spitze stehende, runzelig-höckerige, dreieckige Seitenflächen. Über dem erwähnten, scharf wulstig-höckerigen undeutlich vierzähnigen Kelchrande erhebt sich, durch eine deutliche Trennungslinie geschieden, der Deckel der Knospe, von der Farbe und Oberflächenbeschaffenheit des unteren Teiles der Knospe, der Form nach vierkantig, abgeflacht, halbkuglig, in einen kugligen Nabel von verschiedener Gestalt endigend. — Der Unterteil der Knospe wird von Bentham als Kelchröhre, von Schauer als Hypanthium, von De Candolle als Cupula bezeichnet. Er umschliesst den Fruchtknoten und den oberständigen, die Staubgefässe tragenden Diskus; der wulstige Rand wird von Luerssen u. a. als Kelch angesprochen, während der beim Aufblühen abfallende Deckel als die verwachsene Blumenkrone (Bentham und Baillon) oder als eine sehr innige Verwachsung von Kelch und Blumenkrone (K. Schumann) angesehen und Calyptrocalyx genannt wird. — Bei wildwachsenden Pflanzen ist die Knospe etwa 25 mm lang, die Kelchröhre etwa 15—20 mm, der Deckel 5—6 mm. Der Durchmesser am Kelchrande beträgt etwa 20 mm. Bei kultivierten Exemplaren sind die Knospen wie auch die Blätter blühender Zweige erheblich kleiner. Hat sich der Deckel abgelöst, so erkennt man den aus der Kelchröhre hervortretenden Diskus als einen senkrechten, ungeteilten, scharfen Rand, auf dem die zahlreichen Staubblätter frei in mehreren Reihen sitzen. Die Fäden der äusseren Staubblätter sind etwa 20 mm lang, die der inneren kürzer. Alle sind zur Blütezeit weit ausgebreitet, in der Knospe nach innen gebogen, aber über den Rand des Diskus hervorragend. Die Antheren sind verkehrteiförmig, am Rücken angeheftet, versatil, die Antherenfächer getrennt, parallel, in Längsrissen sich öffnend, mit dem Rücken gegeneinander gewandt, zwischen sich das Connectiv. — Der Fruchtknoten ist von der Kelchröhre umschlossen, so lang als diese, oben flach und mit einem fädlichen, kurzen Griffel versehen, dessen Narbe kaum verbreitert ist. In den 2—4 Fächern des Ovars befinden sich zahlreiche, horizontale, grösstenteils sterile Samenknospen in 2—4 Reihen angeordnet. Die obere Fläche des Fruchtknotens wird von 4—6 Zähnen des Diskus bedeckt. — Die Frucht ist eine in die Kelchröhre eingesenkte Kapsel; die ganze kreiselförmige Frucht ist etwa 25 mm hoch und oben ebenso breit. Die Kapsel tritt aus dem Diskus nicht hervor; der letztere legt sich mit 4—6 Zipfeln über die Kapsel und breitet sich auf dem Kelchrande als kreisrunder, breiter Wulst aus. In den 2—4 Fächern der Kapsel entwickeln sich zweierlei Samen, deren untere, meist 2—3 an Zahl, schwärzlich braun, mehr rundlich und keimfähig sind, während die oberen keilförmig, aber nicht keimfähig werden. Der Embryo ist aufrecht, die blattartigen Keimblätter um das Würzelchen gefaltet. Ein Nährgewebe ist nicht vorhanden.

Vorkommen. Der Baum hat seine Heimat im südlichsten Australien und auf Tasmanien (Van Diemensland). In Viktoria wächst er von der Apollo-Bay südwestlich von Melbourne bis zum Kap Wilson, und in kleineren Beständen bis Buffalo (F. v. Müller). Auf Tasmanien erscheint er etwa 300 km nördlich von Hobarttown und geht bis zum äussersten Süden. — Durch sein schnelles Wachstum eignet er sich vorzüglich zur Austrocknung sumpfiger Gegenden, sowie seines Ölreichtums und seiner Ausdünstung wegen zur Ozonisierung der Luft. Zu diesem Zwecke hat man ihn in der römischen Campagna, sowie in Algerien mit bestem Erfolge kultiviert; später folgten in gleichem Sinne das südliche Spanien, Südfrankreich und Kalifornien; auch in Bogotà hat man Anpflanzungen gemacht, welche die erwünschten Erfolge erzielten, während sie in Karthagena, des trockenen Klimas wegen, nicht gediehen.

Geschichte. Der Baum wurde 1792 zuerst von Labillardière beschrieben; dieser Forscher machte zuerst auf das schnelle Wachstum desselben aufmerksam. 1822 wurde er nach Europa gebracht; man erkannte hier den grossen Nutzen, den der Baum bringen konnte.

Grimbert übergab der Akademie der Wissenschaften zu Paris eine Denkschrift, in der er zeigte, dass der Baum geeignet sei, sumpfige Gegenden auszutrocknen und durch seine Ausdünstungen die Fieberluft tropischer Gegenden zu desinfizieren und zu ozonisieren. — Die Engländer machten den ersten, wohlgelungenen Versuch in der Kapkolonie; 1868 wurden die erwähnten algerischen Anpflanzungen gemacht, 1869 brachte man den Baum nach der Campagna; seit 1880 kultiviert man ihn in Spanien und Südfrankreich, überall mit bestem Erfolg für die Gesundheit der Bewohner der bepflanzten Gegenden. — Eucalyptus-Kino kennt man seit 1790; das Öl ist seit 1870 im europäischen Handel.

Andere Arten der Gattung Eucalyptus, die in den letzten Jahren durch ihre Produkte Wert erhalten haben, sollen hier kurz skizziert werden. Die Gruppen sind nach Bentley, Flora Australiensis Band III. (= fl. Austr.) zusammengestellt; zitiert sind ferner Ferdinand von Müller, Monograph of the Eucalypts of tropical Australia, in Journal of Prociedings of the Linnean Society. 1858. (= Müller, Mon.) und Eucalyptographia, von demselben, Decade 1—4. (= Müller, Euc.); hier ist dann weitere Litteratur nachzusehen.

I. Renantherae Benth. Antheren nierenförmig, breit und flach, meist alle ausgebildet; an der Spitze zusammenhängend oder zusammenfliessend, nach unten divergent oder gespreizt.

E. obliqua L'Heritier. *Stringy bark tree.* (Flora Australiensis 204, No. 7.) — Müller, Eucalyptographia 35.) Blätter der Blütenzweige abwechselnd und gestielt, oft sehr schief und ziemlich breit. Nerven nicht eng, oft sehr schief, der Mittelrippe entspringend. Frucht birnförmig oder verkehrt-eiförmig, viel unter 1,5 cm. Blütenstiele nahezu stielrund. 50—80 m hoch. Südöstliches Australien, Tasmania.

E. amygdalina Labillardière. *Peppermint-tree.* (Flora Australiensis S. 202 No. 4.) Dem vorigen ähnlich, aber Frucht kuglig und zugespitzt; der Rand flach, die Knospen hökerig, Blätter meist schmal, dünn, glatt, die der blühenden Zweige abwechselnd und länglich-lanzettlich oder lineal, untere gegenständig, aber nicht verwachsen. Deckelchen konvex oder halbkuglig, glatt oder warzig; Stammrinde meist rauh und fest. Meist kleinere Bäume in New South Wales, Viktoria und besonders in Tasmanien.

E. marginata Sm. *Mahogany-tree* oder *Bastard Mahogany* (Flora Australiensis 209 No. 16). Blattnerven fein, parallel, nicht sehr enge, mehr quer verlaufend; Deckelchen so lang oder länger als die Röhre; Staubfäden gebogen, aber kaum eingeknickt in der Knospe. Frucht über 1,5 cm lang; grosser Strauch oder kleiner Baum Westaustraliens.

E. piperita Sm. *Peppermint-tree, Stringy-bark.* (Flora Australiensis 207, No. 14). Blattnerven fein, nicht enge, sehr schief. Knospen eiförmig zugespitzt, Deckel so lang als Kelchröhre. Frucht beinahe kuglig, sehr verengt an der Mündung; der Rand dünn, die Kapsel eingesunken. Hoher Baum mit fester, faseriger Rinde, Blätter oval-lanzettlich bis sehr schief-lanzettlich, selten über 3 cm lang. Blüten in achselständigen oder stengelständigen Rispen. New South Wales und Viktoria.

II. Heterostemones. Aussere Staubblätter mit verkümmerten oder ganz ohne Antheren; die übrigen Antheren klein, kuglig oder zugespitzt; die Fächer zusammenhängend, in Poren oder Längsrissen aufspringend; oft der Länge nach zusammenhängend.

E. Leucoxylon Fr. v. Müll. *Iron-bark, Black Mountain-Ash, White Gum-tree* (*var. minor*). (Flora Australiensis 209 No. 17. — Müller, Eucalyptographia I. Decade No. 4.) Mittelgrosse oder hohe Bäume mit rauher, dunkler, eisengrauer Rinde; obere Blätter lederig, lanzettlich, oft sichelförmig, 3—16 cm lang; Blütenstiele beinahe stielrund; Blüten gross, zu 3—5 in Dolden. Ostaustralien, New South Wales, Viktoria, Südaustralien.

E. haemastoma Sm. *Blue Gum, White Gum, Spotted Gum, Blackbutt, Mountain Ash.* (Flora Australiensis 212 No. 21. — Eucalyptographia II. Decade N. 3. — Monogr. 85.) (*E. signata* Fr. v. Müller). Grosse schlanke Bäume mit glatter, ganz oder teilweise abfallender Rinde. Blätter schief-nervig, dicklederig; Blüten in axilen Dolden und in terminaler, korymböser Rispe. Knospe nicht eckig, Deckel kürzer und stumpf. Früchte birnförmig mit breitem, flachen, braunroten Saume. Tropisches und subtropisches Australien, Queensland und New South Wales.

III. Porantherae. Alle Staubblätter ausgebildet. Antheren klein und kugelig oder breiter oder länglich; die getrennten Fächer in kleinen, runden Löchern aufspringend, seltener in Längsrissen. „Box-trees" mit schmalen Blättern und schiefer, unregelmässiger Nervatur; das Deckelchen kurz, die Kapseln eingesunken. Bäume des östlichen tropischen Australiens.

E. populifolia Hooker. *Shining Box-tree, Poplar-Box-tree.* (Eucalyptographia III. Decade No. 10. — Mon. 93.) Kleiner oder mittelgrosser Baum mit rundlichen, oval kreisförmigen, sehr glänzenden, lebhaft grünen Blättern, rispigen, meist terminalen Dolden; die rundlichen Antheren springen an der Spitze in Löchern auf; Früchte sehr klein, vierfächerig, halbeiförmig. Wärmere Gegenden Ostaustraliens.

E. odorata Behr. *Peppermint-tree, Red Gum.* (Flora Australiensis 215 No. 28. — Eucalyptographia II. Decade No. 7.) Kleiner oder mittelgrosser Baum mit grauer, rauher, bleibender Rinde; Blätter schmallanzettlich, spitz, gestielt; Seitennerven schief, meist gegabelt; Deckelchen breit konisch bis spitz-halbkuglig, etwas kürzer als die Kapsel; Antheren in porenähnliche Spalten aufspringend. Kalkhügel Südaustraliens.

IV. Micrantherae. Antheren sehr klein, kuglig, breiter als lang, mit kugligen, getrennten, spaltig aufspringenden Fächern.

E. siderophloia Bentham, *Ironbark.* (Flora Australiensis 220 No. 38. — Eucalyptographia IV. Decade No. 8). Ein etwa 50 m hoher Baum mit gelbbrauner oder dunkelbrauner, tief rissiger, bleibender Rinde, Blätter länglich-lanzettlich, bisweilen etwas sichelförmig, mit zahlreichen spreizenden Nerven; Deckel aus breitkonischem Grunde lang zugespitzt; äussere Staubblätter in der Knospe nicht eingebogen. Antheren sehr klein und rundlich, in Spalten sich öffnend. Frucht ungefähr halboval, undeutlich vierkantig. — Südöstliche Distrikte von Queensland bis Port Jackson.

E. drepanophylla F. v. Müll. *Ironbark.* (Flora Australiensis 221 No. 40). Ein niedriger, verkrüppelter Baum, mit grauer, runzeliger Rinde, länglich-lanzettlichen, zugespitzten, sichelförmigen Blättern, mit sehr vielen divergierenden, kaum sichtbaren Nerven. Die Dolden meist zu rispigen, achselständigen oder endständigen Rispen vereinigt. Deckelchen meist länger als Kelchröhre. Antheren sehr klein, die Fächer getrennt, deutlich parallel. Frucht kuglig, zugespitzt, über 10 mm im Durchmesser. Nordaustralien und Queensland.

E. crebra F. v. Müll. *Ironbark, Box-tree, Gum-topped Box.* (Mon. 87. — Flora Australiensis 231 No. 43). Frucht beinahe kuglig bis schmal eiförmig, an der Mündung zusammengezogen; Durchmesser nicht über 5 mm. Sonst dem vorigen ähnlich, Blüten aber kleiner. Nord-Australien, Queensland, New South Wales. — An der Trinity-Bay wurde von Mr. Bayley eine zitronenduftende *var. citriodora* gefunden.

E. leptophleba F. v. Müll. (Mon. 86. — Flora Australiensis 221 n. 41). Dem vorigen ähnlich, Frucht aber über 10 mm im Durchmesser. Blätter dicker und breiter als bei *E. crebra.* Queensland.

E. Bayleyana F. v. Müll. *Stringy-bark.* (Eucalyptographia III. Decade No. 1). Bis 50 m hoher Baum, mit weidenähnlichen, gestielten, etwas sichelförmigen, vieldrüsigen Blättern. Antheren breit herzförmig, längsspaltig aufspringend. Narbe nicht verbreitert. Frucht ziemlich gross, urnenförmig, kuglig, dreifächrig. Rand der Mündung zusammengezogen. Klappen deltoid, leicht abstehend und kaum hervorragend. Samen ohne Anhang.

V. Normales. Alle Staubblätter ausgebildet; Antheren länglich, eiförmig oder beinahe kuglig. Fächer getrennt, parallel laufend, entweder nach innen, dem Antherenträger angeheftet, oder Rücken gegen Rücken, den Antherenträger zwischen sich einschliessend.

1. *Subsessiles.* Blüten sitzend oder sehr kurz gestielt, zu 1—3 in den Blattachseln oder an den Internodien.

E. globulus Labill. *Blue gum.* (Flora Australiensis 225 No. 49. — Eucalyptographia II. Decade No. 11, Fig. 21.) Staubbeutel Rücken gegen Rücken. Siehe die Tafel. — Viktoria und Tasmania.

2. *Recurvae.* Blütenstiel stielrund, zurückgekrümmt.

3. *Robustae.* Doldenstiele aus den Blattachseln oder den Internodien, abgeflacht, meist mehrblütig; Blüten sitzend oder auf kurzen, dicken Stielen.

E. goniocalyx F. v. Müll. *Grey-Box, Bastard-Box, Blue Gum-tree, White-Gum-tree, Spotted-Gum-tree, Mountain Ash.* (Flora Australiensis 229 No. 61. — Eucalyptographia I. Decade No. 3.) Blätter lang eilanzettlich, spitz, sichelförmig; Adern schief und unregelmässig, oft kaum sichtbar. Doldenstiele sehr abgeflacht; Deckel der Knospe genabelt oder konisch, kürzer als die Röhre. Frucht eiförmig, unten spitz, Kapsel eingesenkt. Ein mittelgrosser Baum, dessen rauhe, rotbraune Rinde am Stamme bleibend ist, zwischen den Ästen aber abblättert. New South Wales, Viktoria.

E. dumosa A. Cunn. (Flora Australiensis 230 No. 62. — Eucalyptographia II. Decade No. 11, Fig. 15.) Strauch oder kleiner Baum mit glatter, weisslicher oder bleibender Rinde. Blätter lanzettlich, stumpf, zugespitzt; Adern nicht sichtbar; Stiele nicht sehr abgeflacht; Deckel stumpf oder genabelt, viel kürzer als die Kelchröhre. New South Wales, Viktoria, South-Australia, West-Australia.

4. *Cornutae.* Deckel lang, glatt und zart; Stiele mehr- bis vielblütig, meist flach. Blüten sitzend oder kurz gestielt.

5. *Exsertae.* Kapsel aus dem konvexen oder vorspringenden Rande des Diskus hervortretend. Doldenstiele in den Achseln, an den Internodien und bisweilen auch terminal, mit mehreren, oft vielen Blüten. Frucht kuglig, mehr oder weniger zusammengedrückt, mit verengter Mündung.

E. dealbata A. Cunn. *Box, River Gum.* (Flora Australiensis 239 No. 85. — Eucalyptographia II. Decade 11, Fig. 10.) Ein kleiner, kümmerlicher Baum mit weisslichem Laub und runzliger, absplitternder Rinde und weisser Innenrinde. Blätter ovallanzettlich bis lanzettlich, stumpf, mit schiefen, unregelmässigen Adern. Deckelchen stumpf, länger als die Röhre. Queensland, New South Wales.

E. viminalis Labill. (*E. mannifera* Cunn.) *Box, Blue Gum, Weeping-Gum, Wooly butt, Peppermint-Gum.* (Flora Australiensis 239 No. 86. — Eucalyptographia II. Decade 11, Fig. 56). Mittlerer bis hoher Baum mit rauher bleibender, an den Zweigen abfallender Rinde. Blätter länglich lanzettlich oder lineal, nicht sehr dick; die schiefen Adern zart, aber sichtbar. Kelch selten 7 mm breit. Blütenstiel kurz; Deckelchen stumpf oder konisch, nicht viel länger als die Röhre. Fruchtrand nicht sehr konvex und oft flach. Südaustralien und Tasmanien.

E. rostrata Schlechtend. *White Gum, Flooded Gum, Red Gum.* (Flora Australiensis 240 No. 87. — F. v. Müller, Monogr. 83. — Eucalyptographia IV. Decade No. 7.) Hoher Baum mit grauweisser, glatter, in dünnen Blättern abfallender Rinde. Blätter lanzettlich, meist sichelförmig; Doldenstiele ziemlich kurz; Deckel halbkuglig, mehr oder weniger geschnäbelt; Fruchtrand sehr konvex oder verlängert; Kapsel stark hervortretend. New South Wales, Südaustralien, Viktoria.

6. *Subexsertae.* Kapsel so lang als die Kelchröhre oder nur wenig eingesunken, die geöffneten Klappen aber hervortretend. Blüten in den Blattachseln oder an den Zweigen, am Ende mehr oder weniger rispig; Kelchröhre mit breiter Mündung; Frucht kreiselförmig, an der Mündung verengert.

E. alba Reinw. (Blume, Bijdr. 1101. — Flora Australiensis 243 n. 91. — Monogr. 92. Eucalyptographia IV. Decade No. 1.) Grosser Baum mit blassaschgrauer, rauher Rinde. Blätter breit, eilänglich oder eilanzettlich, bis 17 cm lang, stumpf oder kaum zugespitzt, mit divergierenden Seitennerven und netzförmiger Aderung. Längsnerven dem Rande sehr nahe. Rispenstiel axil, beinahe rund, mit kleinen, sehr kurzen, aber deutlich gestielten Blüten. Knospe kaum eiförmig, Deckel stumpf konisch, so lang als die Kelchröhre. Frucht kreiselförmig oder umgekehrt konisch, 7 mm im Durchmesser; Rand etwas konvex und ziemlich breit; Kapsel etwas zusammengedrückt, Klappen abstehend. Nordaustralien.

E. resinifera Sm. *Hickory, Red Gum, Grey Gum, Red Mahogany, Forest Mahogony, Leather Jacket.* (Flora Australiensis 245 No. 96. — Eucalyptographia I. Decade No. 10; II. Decade No. 11, Fig. 44. — Berg, Charakteristik 90, Tafel LXI., Fig. 466. — Berg, Botanik 352. — Luerssen l. c. — Karsten l. c. — Heyne, Arzneigewinnung X. Tafel 5. — Nees v. Es., Pl. Medic. Suppl. 1 Tafel 11.) Hoher Baum mit rauher Rinde, welche am Stamme bleibt, an den Asten aber abfällt. Blätter eilanzettlich oder breitlanzettlich mit zahlreichen engen, parallelen Seitennerven. Die Blüten sind deutlich gestielt; das Deckelchen spitz, erheblich länger als die Kelchröhre. Queensland und New South Wales.

E. saligna Sm. *White gum, Grey Gum.* (Flora Australiensis 245 No. 95. — Eucalyptographia II. Decade No. 8; II. Decade No. 11, Fig. 48.) Der vorigen ähnlich, aber die Blätter schmal; die Blüten beinahe sitzend und das Deckelchen konisch, so lang als die Kelchröhre. New South Wales.

7. *Inclusae.* Kapsel eingesunken, Klappen nicht hervortretend; Dolden mehrblütig, achselständig oder zweigständig, in Büschel oder Rispen gruppiert; Blütenstiele rund oder wenig flach; Frucht an der Mündung mehr oder weniger verengert.

E. oleosa F. v. M. (Flora Australiensis 248 No. 103.) Kleiner Baum oder ein Strauch mit runzeliger Stamm- und glatter Astrinde. Blätter lang lanzettlich, stumpf oder zugespitzt, dick, glatt, mit wenig erkennbaren schiefen Adern. Blüten gestielt, Stiel nicht abgeflacht. Deckelchen länger, als der Kelch, konisch oder zugespitzt. Kapsel wenig eingesunken. New South Wales, Viktoria, Südaustralien, Westaustralien.

E. Gunii Hook. fil. *Cider-tree.* (Flora Australiensis 246 No. 98. — Eucalyptographia IV. Decade No. 5.) Ein Strauch oder kleiner Baum bis zu 10 m Höhe, mit glatter Rinde; Blätter eilanzettlich oder elliptisch, nicht sehr ungleichseitig. Früchte halbeiförmig-topfähnlich, mit ziemlich schmalem Saum und kurzen, dreieckigen Klappen.

8. *Corymbosae.* Blüten gross, zu Dolden und Köpfen vereinigt, welche sich in endständige Trugdolden gruppieren. Früchte oft gross, mehr oder weniger krugförmig, mit tief eingesunkener Kapsel. Samen gross, eckig und oft flügelig verbreitert.

E. calophylla RBr. *Red Gum.* (Flora Australiensis 255 No. 122. — Eucalyptographia II. Decade No. 11, Fig. 4.) Schöner Baum mit dichter Belaubung. Blätter oval bis lanzettlich, zugespitzt, mit sehr zahlreichen engen Seitennerven. Früchte 4—5 cm lang, nicht gerippt; Samen gross, ungeflügelt. Westaustralien.

E. maculata Hook. fil. *Spotted Gum.* (Flora Australiensis 258 No. 129. — Eucalyptographia III. Decade No. 4. — Monogr. 88. *E. variegata* F. v. M.) Ein grosser Baum, mit glatter, etwas glänzender weisslicher Rinde, Blätter lang- und schmallanzettlich, oft sichelförmig, mit dicht gedrängten, hervorspringenden Seitennerven. — Blüten in meist kurzen, seitlichen Rispen, 2—3 zusammen und einige einzelne; mit doppeltem Deckel, der äussere halbkuglig und bespitzt, der innere zusammengedrückt halbkuglig, durchscheinend. Antheren oval, keulenförmig, Früchte kuglig oder ovalurnenförmig, mit schmalem Saum. Queensland und New South Wales.

var. citriodora F. v. Müll. = *E. citriodora* Hook., *Spotted Gum.* (Flora Australiensis 257 No. 125. — Mon. 92 No. 23. — Eucalyptographia III. Decade No. 4.) Unterscheidet sich nur durch den Zitronengeruch von *E. maculata.* Queensland.

var. melissiodora F. v. Müller = *E. melissiodora* Lindl. (Flora Australiensis 255 No. 118. — Eucalyptographia III. Decade No. 4.) Wenn Stämme der *var. citriodora* durch Feuer oder Fällen zerstört werden, so bilden die Schösslinge die *E. melissiodora* Lindl. Queensland.

9. *Eudesmieae.* Blätter fast alle gegenständig. Blütenstiele dreiblütig. Kelch mit vier kleinen Zähnen, die unter dem kegelförmigen, halbkugligen oder abgeflachten Deckelchen mehr oder weniger sichtbar werden. Staubblätter meist in vier Bündeln.

E tetragona F. v. Müll. (Flora Australiensis 259 No. 132. — Eucalyptographia II. Decade No. 11, Fig. 53.) Verkümmerter Strauch oder bis 8 m hoher Baum. Blätter breit oval und stumpf bis sichelförmig spitz. Zweige viereckig bis vierflügelig. Blütenstiele eckig oder abgeflacht, mit 3—5 ziemlich grossen Blüten; Kelchröhre glockig, Deckel halbkuglig, glatt. Frucht eiförmig oder kuglig, Rand schmal, Kapsel eingesunken. Westaustralien.

Anatomisches. Die Ölbehälter der Eukalyptusarten sind lysigen entstanden; sie sind von Wänden umgeben, welche keine Cellulosereaktion mehr geben. Sie liegen dem Nachbargewebe so fest an, dass sie das Aussehen eines geschlossenen Sackes haben. Diese Sekretbehälter finden sich vorwiegend in den spaltöffnungsarmen Teilen der Pflanze, also im Blattstiel, im Rindenparenchym, in der Kelchröhre, bisweilen sogar im Marke der Zweige. (Briosi). In der senkrechten Stellung der Blätter der Blütenzweige erkennt derselbe Verfasser die Absicht, die Verdunstung zu verlangsamen; ähnliches gelte für die Verteilung der Sekretbehälter. In der Rinde sind die letzteren auf das Rindenparenchym beschränkt und werden in der Nähe des Bastteiles von Krystallkammerzellen begleitet. Mc. Alpine und J. R. Remfrey fanden in der Struktur der Blattstiele der Eukalyptusarten derartige Verschiedenheiten, dass sie in denselben ein Mittel zur Bestimmung der Spezies gefunden zu haben glauben.

Pharmaceutisch wichtig und zum Teil **officinell** sind **Cortex Eucalypti, Folia Eucalypti, Oleum Eucalypti, Eucalyptolum, Kino australe**; erwähnenswert sind Eucalyptus-Manna und Eucalyptushonig.

Cortex Eucalypti. Die Rinde junger Zweige mit glatter, etwas warziger Aussenfläche oder Stammrinden mit silbergrauer Korkschicht und zerstreuten Warzen, die durch Eintrocknung der Öldrüsen entstanden sind. Die Innenrinde ist gelblich und glatt, der Bruch ist zähe, lang und weichfaserig; der Bast verläuft unregelmässig keilförmig in die primäre Rinde; die Bastfasern selbst sind in konzentrischen Kreisen angeordnet und durch feine Markstrahlen getrennt, sodass das Phloëm eine undeutlich schachbrettartige Zeichnung aufweist. Der Geruch, besonders beim Erwärmen aromatisch, der Geschmack harzig-aromatisch und zusammenziehend.

Folia Eucalypti. Die Blätter von *Eucalyptus globulus* Labill. sind gewöhnlich stark verlängert eilanzettlich, sichelförmig gebogen, und laufen in eine scharfe Spitze aus. Nach dem Grunde zu werden sie bis 3 cm breit nnd laufen in einen 3—5 cm langen Blattstiel aus. Die ganze Länge des Blattes beträgt 15—20 cm. Getrocknet sind sie hart, graugrün, sehr brüchig, drüsig, aber nicht durchscheinend punktiert; den unversehrten Rand begleitet in einer Entfernung von 1 mm (nicht 1 cm! Deutsch. Arzm.) ein Randnerv, in den die Seitennerven einmünden. Seltener finden sich die gegenständigen rundlichen, breiteren aber kürzeren Blätter der nicht blühenden Triebe. Geruch und Geschmack ist kampferartig und stark gewürzhaft.

Oleum Eucalypti. Das durch Dampfdestillation der frischen Blätter von *Eucalyptus globulus* Labill. erhaltene Öl ist eine gelbliche, dünne Flüssigkeit von starkem, eigentümlich kampferartigem Geruche, in gleichen Teilen Weingeist löslich. Es besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,915—0,925 bei 150° C., einen Siedepunkt von 175—178°, ein optisches Drehungsvermögen von + 1° bis + 20° und erstarrt, bei 50° mit 20% zerriebenem Jod vermengt, zu einem Krystallbrei. Ebenso erstarrt es durch Einwirkung von freiem Brom, sowie beim Sättigen mit Chlor- und Bromwasserstoffgas, wogegen es mit Salpetrigsäure keinen krystallisierten Körper erzeugt. Durch Natriummetall wird es gelb gefärbt; Weingeist von 90% löst sein gleiches Volumen. Das Öl von *Eucalyptus globulus* enthält 60—80% Cineol (Eucalyptol) $C^{10}H^{18}O$, Siedepunkt 176—177°, daneben Terpene, besonders Rechts-Pinen (Eucalypten) $C^{10}H^{16}$, Siedepunkt 160°, dann Spuren hochsiedender Terpene und eines Phenols. Olivier und Bouchardat fanden darin ferner Äthylalkohol, Amylalkohol, Butyraldehyd, Valeraldehyd, Capronaldehyd, nachdem vorher schon Schimmel & Co. auf die Aldehyde hingewiesen hatten. Voiry wies Ameisensäure, Essigsäure und Ester der Essigsäure, Buttersäure und Baldriansäure nach.

Prüfung. Das Globulus-Öl darf mit Jod nicht fulminieren, durch metallisches Natrium nur gelb gefärbt werden und muss in Alkohol und Schwefelkohlenstoff in jedem Verhältnis leicht löslich sein. Es muss einen angenehmen, rosenartigen Geruch haben, ein spezifisches Gewicht von mehr als 0,900 besitzen und eine schwache Rechtsdrehung der Polarisationsebene des Lichtes zeigen. — Sein Rivale ist das *Oleum Eucalypti australe,* von *E. amygdalina* Labill. welches zwar auch in einigen Staaten officinell ist, aber wegen seines geringen Cineolgehaltes einen erheblich geringeren Wirkungswert besitzt. Dieses Öl ist durch seinen Gehalt an Phellandren leicht kenntlich; löst man es in Eisessigsäure und fügt Natriumnitrit hinzu, so bildet sich ein Haufwerk von Krystallen des Phellandrennitrits $C^{10}H.^{16}N^{2}O^{3}$, eine Reaktion, die Globulusöl nicht giebt. — Überdies fulminiert dieses Öl mit Jod, wird durch metallisches Natrium rot gefärbt und löst sich nur trübe in 15 Teilen Weingeist von 90%. Es besitzt einen mehr terpentinartigen Geruch, ein spezifisches Gewicht unter 0,900 (0,860—870) und ist links drehend. Den Gehalt an Cineol erkennt man nach Wallach und Gildemeister durch Behandlung des in Petroläther gelösten Öles mit Bromwasserstoff, wobei sich das Cineolhydrobromid, selbst aus 1prozentiger Lösung in Benzin oder Terpenen, in nadelförmigen Krystallen abscheidet. Zur quantitativen Bestimmung wird das Öl fraktioniert, der bei 170 bis 180° übergehende Anteil durch Redestillation über KOH rektifiziert und gewogen. Man stellt seine Identität mit dem Eucalyptol (Cineol) durch Prüfung seiner Eigenschaften fest.

Geschichte des Öles von Eucalyptus globulus. Der australische Distrikt des Vorkommens von *Eucalyptus globulus* beschränkt sich auf den südlichsten Teil von Victoria und Tasmanien. Die Folge davon war, dass die australischen Pflanzen den Bedarf an Öl bald nicht mehr decken konnten, und dass, da man den Wert des E. Globulus-Öles erkannt hatte, bald andere Eucalyptus-Öle an seine Stelle traten, oft solche, die nicht nur weniger, sondern bisweilen fast kein Eukolyptol enthielten. Man erkannte, dass zwar viele Eucalyptusarten wertvolle Öle, aber nur einige davon grössere Mengen Eucalyptol (Cineol) enthielten. —

Eucalyptus-Kino. Australisches oder Eucalyptus-Kino, Botany Bay-Kino bildet eine oft dem westindischen Kino von *Pterocarpus Marsupium* ähnliche, oft aber auch davon sehr verschiedene Masse. Dasselbe findet sich in flachen Hohlräumen, die nicht selten den Jahresringen des meist harten Holzes parallel laufen, und wird im erhärteten oder halberhärteten Zustande beim Fällen der Eucalyptusbäume gesammelt. Im lebenden Baume findet sich dasselbe in flüssiger Form und kann demselben als zähflüssige, an der Luft erhärtende Masse durch Anbohren entzogen werden. — Erhärtet bildet dieses Kino eine mehr oder weniger dunkelrote, brüchige Masse, welche in Wasser und Alkohol löslich ist, wenn es gut und reich an Kinogerbsäure ist, — welches aber von Alkohol weniger angegriffen wird, wenn es Gummi enthält. Diese Verschiedenheit erklärt sich aus der Abstammung der Droge, da nicht nur einer, sondern eine sehr grosse Anzahl der früher genannten Bäume austraulisches oder Eucalyptus-Kino liefern. Nach Wiesner und späteren Berichten von Bosisto gehören dahin folgende Bäume:

E. corymbosa Sm., Kino tiefrot, gummifrei, in Lösung wohlriechend;

E. globulus Labill., Kino rotbraun, gummifrei;
E. tereticornis Sm., Kino tiefrot, gummifrei;
E. rostratus Schlechtd., Kino zirkonrot, gummifrei;
E. corynocalyx F. v. M., Kino rotbraun, gummifrei;
E. calophylla RBr., Kino hellbraun, gummifrei;
E. piperita Sm., Kino zirkonrot, gummifrei;
E. obliqua L'Herit., Kino schwarzrot, gummifrei;

} in Wasser meist leicht, in Alcohol vollkommen löslich; beste, bezügl. gute Sorten.

E. maculata Hook.,
E. maculata Hook. v. citriodora F. v. M.,

} der Aloë ähnlich, in Wasser und Alkohol leicht löslich; beste Sorten.

E. viminalis Labill., Kino schwarzrot.
E. fabrorum Schlechtd. *(viminalis,* var.*)*, Kino schwarzrot.
E. gigantea Hook fil. *(viminalis,* var.*)*, Kino zirkonrot.

Die letzten Sorten sind in Wasser schwer, in Alkohol weniger löslich; die von *E. gigantea* ist in Alkohol fast unlöslich. Ausser den angegebenen Sorten liefern aber auch eine sehr grosse Menge von Eucalyptusbäumen mehr oder weniger gutes Kino und zwar alle die, welche als „Red Gum", „Blue Gum", „Grey Gum", „Spotted Gum", „Weeping Gum", „Dropping Gum" bezeichnet werden.

Das Eucalyptus-Kino, welches zeitweise das einzige auf dem Londoner Markte war (Flückiger l. c.), enthält Kinogerbsäure und Catechusäure, äusserst wenig Asche. Der Gummi, soweit solcher vorhanden ist, ist dem Arabin sehr ähnlich. Die Kinogerbsäure entspricht der des Pterocarpus-Kino; nur *E. obliqua* enthält eine von dieser verschiedene Gerbsäure, welche durch Ferrichloridlösung nicht grün gefällt, sondern nur violett gefärbt wird. — F. Norton Grimwede fand ferner, dass die Gerbsäure des aus *E. maculata* Hook. gewonnenen Kinos nicht der Kinogerbsäure, sondern der Eichengerbsäure ähnlich sei. Das eigentliche Botanybay-Kino stammt nicht von *E. resinifera* Sm., sondern nach F. von Müller von **E. siderophloia** Benth., welches von A. Cunningham als *resinifera* bezeichnet wird. Aus kultivierten Eucalyptusbäumen des Mittelmeergebietes haben Heckel & Schlagdenhauffen Kino gewonnen, welches Catechusäure enthielt und bei der trockenen Destillation Brenzkatechin gab.

Eine neuere Arbeit v. J. H. Maiden (1892) teilt die im allgemeinen sehr verschiedenartigen Kinosorten in drei Gruppen:

1. **Rubin-Kino's:** eckige Stücke, schwer zerreiblich, kein feines Pulver liefernd; in Wasser und Weingeist vollkommen zu braunroten Flüssigkeiten löslich; Blei- und Kupferacetat verwandelt die Lösung in Gelatine; dahin die Ausschwitzungen von *Eucalyptus amygdalina* Labill., *E. eugenioides* Sieb., *E. haemastoma* Sm., *E. macrorrhyncha* E. v. M., *E. pilularis* Sm., *E. piperita* Sm., *E. Sieberiana* F. v. M., *E. stellulata* Sieb., *E. melliodora* A. Cunn., *E. obliqua* L'Hér.,

— sowie die sog. **zaserigen,** Rindenstücke einschliessenden Kino's von *E. obliqua* L'Hér. und *E. macrorrhyncha* F. v. M.

2. **Gummi-Kino's.** In Weingeist nur zum geringsten Teile schwer löslich, einen Absatz von Gummi gebend; schwer in feinstes Pulver zu verwandeln, durch Blei- und Kupferacetat gelatinös fällbar; dahin die von *E. leucoxylon* F. v. M., *E. paniculata* Sm., *E. resinifera* Sm., *E. robusta* Sm., *E. saligna* Sm., *E. siderophloia* Benth.

3. **Trübe Kino's.** Die Lösungen in Alkohol sind constant trübe; die trüben Wasserlösungen klären sich beim Erhitzen (Catechin?). Diese Kino's lassen sich leicht pulvern und werden durch Blei- und Kupferacetat nur sehr unbedeutend gefällt; hierhin die Produkte mit

a) **rubinroter Lösung** von *E. corymbosa* Sm.;

b) **orangebrauner Lösung** von *E. goniocalyx* F. v. M., *E. hemiphloia* F. v. M., *E. rostrata* Schl., *punctata* DC., *E. odorata* Behr, *E. Gunnii* Hook., *E. Stuartiana* F. v. M., *E. viminalis* Labill., *E. terminalis* F. v. M., *Angophora lanceolata* Cav. u. A., *intermedia* DC. —

c) **hellgelber** oder **orangegelber Lösung** von *E. microcorys* F. v. M. und *maculata* Hook.

Als **„gute Kino's"** entsprechend den Anforderungen der Pharm. Brit. und der U. St. Pharm., würden die Gruppen der **Rubin-** und **trüben Kino's** zu betrachten sein, mit Ausschluss der Gruppe c) der trüben Kino's. (Nach Pharm. Ztg. 1892. 735).

Eucalyptus-Manna. Unter diesem Namen versteht man süsse zuckerhaltige Ausschwitzungen, welche an der Basis derBlattstiele von *Eucalyptus viminalis* Labill. *(E. mannifera* Cunn.*), E. dumosa* Cunn. und *E. Gunnii* Hook. fil. hervorgerufen werden. — Die Manna bildet nach Hooper flüssige, an der Luft schnell trocknende erbsengrosse Tropfen, undurchsichtig, von weisser Farbe und süssem Geschmack, welche leicht zur Erde fallen. — Sie werden allmählig hart und bröcklig, schmelzen bei 122°, lösen sich dann in 6 Teilen Wasser von 20° und enthalten 2,81 % Glykose. Die Lösung ist rechtsdrehend, $\alpha D = +93{,}7°$. Mit Salpetersäure erhitzt, giebt die Manna Schleimsäure. Bei langsamem Abdampfen der Lösung erhält man Krystalle von Melitose $C^{18}H^{32}O^{16} + 5H^2O$, welche bei 87° schmelzen. F. W. Passmore hat nachgewiesen, dass diese Melitose (Melitriose Scheiblers) durch verdünnte Säuren in drei Mol. Zucker von der Zusammensetzung $C^6H^{12}O^6$ zerfällt und zwar in r-Glucose, r-Galactose und l-Fructose, so dass sie als ein Condensationsprodukt aus diesen aufzufassen ist. — Die ersten Mitteilungen über Eucalyptusmanna stammen von Virey 1832, welcher sie zuerst analysierte. Berthelot zerlegte die Melitriose durch Hefe in zwei Zuckerarten und einen zuckerähnlichen Körper Eukalyn und wies die Identität des Zuckers in der Viminalis — und Gunnii-Manna nach. Durch spätere Versuche haben Berthelot und darauf Rischbieth & Tollens gezeigt, dass die Melitose durch wiederholtes Umkrystallisieren in Eukalyn und Raffinose trennbar sei. Tollens, Scheibler und Mittelmeier ermittelten die Formel dieser Raffinose als $2 \times C^{18}H^{32}O^{16} + 3H^2O$. Jackson fand in der durch Stich einer Psylla erzeugten Manna von *E. dumosa* (Lerp-Manna) 53 % Zucker. Dieselbe wird besonders in New South Wales und Victoria gesammelt und dient daselbst als Genussmittel.

Eucalyptus-Honig. Unter diesem Namen kamen zuerst Kunst- und Schwindelprodukte in den Handel, welche aus schlechtem Honig und etwas Eucalyptusöl bestanden. Nachträglich hat man indessen in den Höhlen von Eucalyptusbäumen von Bienen gesammelten Honig gefunden, derselbe ist nach Untersuchungen von Passmore dunkelbraun gefärbt und schmeckt sehr unangenehm und säuerlich, aber nicht nach Eucalyptusöl. Er dreht in 10 %ger Lösung die Polarisationsebene nach links (—21,2°) und enthält Dextrose und l-Fructose, aber nur 1 % Galactose. Passmore glaubt, dass die letztere im Honig eine Umwandlung erfahren habe.

Anwendung. Das ätherische Öl von *Eucalyptus globulus* Labill. hat zunächst wegen seines Gehaltes an Eucalyptol und Terpen antiseptische Eigenschaften. Deshalb verwendet man das Öl hin und wieder für cosmetische Zwecke. — Sodann wirkt es antipyretisch, und wurde deshalb in ungeheuren Mengen beim Ausbruch der Influenza-Epidemie in England 1892

Der Mangel an E. Globulus-Öl ist heute, seit dem Aufblühen der nordafrikanischen und südeuropäischen Kulturen, sowie auch der amerikanischen Bemühungen einem grossen Überfluss gewichen; überdies zieht man das Eucalyptol heute dem Eucalyptus-Öl vor, weil es frei von unerwünschten Nebenwirkungen ist. Trotzdem behalten die Öle auch kosmetische und andere technische Wichtigkeit, sodass ihre Charakterisierung hier in Kürze versucht werden soll.

J. J. Maiden teilt die Eucalyptusöle in drei Gruppen:

I. Parfümerie-Öle, mit Melissen-, Citronen- oder Verbena-Geruch; II. in Mallee-Öle, aus strauchartigen Eucalyptusarten gewonnen; III. Blue Gum-Öle aus Eucalyptusbäumen gewonnen; letztere zwei Gruppen sind mehr oder weniger reich an Cineol (Eucalyptol).

I. Parfümerie-Öle liefern:

E. dealbata A. Cunn. Öl von spez. Gew. 0,885—0,946, bei 15°, siedet bei 206—216°; von feinstem Citronen- und Melissen-Geruch. Ausbeute 2,7% der trocknen Blätter.

E. maculata var. citriodora F. v. M. (siehe die Pfl.). Schwach rechts drehendes oder inaktives Öl von 0,870—0,905 spez. Gew. bei 15°, siedet bei 210—220°; von Melissengeruch, ist fast reines Citronellal; Ausbeute 2,2% der trocknen Blätter. Das Öl löst sich in 1,5 bis 2 Teilen Weingeist von 80% klar auf.

E. maculata Hook. Öl von spez. Gew. 0,90 bei 15°, siedet bei 210—220°, von Melissengeruch; enthält Citronellal und Geraniol.

E. Bayleyana F. v. M. Öl von 0,890 spez. Gew. bei 15°; siedet bei 160—185°, von angenehmen Melissengeruch. Enthält Cineol.

E. Staigeriana F. v. M. Öl von 0,880 spez. Gew. bei 15°; siedet zwischen 223—233°. Riecht verbenaartig, ähnlich dem Öl von *Lippia citriodora* Kth. (*Verbenaceae*) und enthält Citral $C^{10}H^{16}O$. Ausbeute 3,7% der frischen Blätter.

E. Planchoniana F. v. M. Öl von 0,915 spez. Gew. bei 15°, riecht citronellähnlich. Ausbeute 0,06% der frischen Blätter.

Backhousia citriodora F. v. M. Dem *Eucalyptus* sehr nahe stehend, giebt 4,1% der trocknen Blätter an Öl von 0,900 spez. Gew. bei 15°, siedet bei 223—233°; enthält Citral $C^{10}H^{16}O$.

Alle diese Parfümöle enthalten entweder Citronellal $C^{10}H^{18}O$ oder Citral $C^{10}H^{16}O$, oder den, dem Citral als Aldehyd entsprechenden primären Alkohol Geraniol $C^{10}H^{18}O$.

II. Malleeöle liefern:

E. cneorifolia DC. von der Kängeruhinsel.

E. incrassata Labill., welches den reichsten Ertrag giebt.

E. oleosa F. v. M. Das Öl hat ein spez. Gew. von 0,915—0,925 und ein Drehungsvermögen von —3° oder —5°.

E. dumosa A. Cunn. Ist von kampferähnlichem Geruch und im Allgemeinen dem Globulus-Öle sehr ähnlich.

Diese Öle enthalten meist Eucalyptol (Cineol) $C^{10}H^{18}O$ und daneben Cuminol (Paracuminaldehyd) $C^6H^4.C^3H^7.COH.(1.4.)$ oder einen oder mehrere andere Körper; ihr Geruch ist wie der der folgenden, ein mehr oder weniger kampferartiger

III. Blue Gum-Öle liefern:

E. globulus Labill. s. o. Reich an Cineol (Eucalyptol).

E. crebra F. v. M. Dem vorigen sehr ähnlich, reich an Cineol.

E. microcorys F. v. M. Öl von 0,907 spez. Gew. bei 15° (Schimmel & Co.), siedet bei 160—200° und beträgt 2% der frischen Blätter.

E. *amygdalina* Labill. Das Öl besitzt ein spez. Gew. von 0,86—0,89, opt. Drehungsvermögen —27° bis —68°, verpufft mit Jod, löst sich erst in 15 T. Alkohol und

enthält Phellandren (dessen Nachweiss s. oben) und wenig Cineol. Riecht terpentinähnlich. (Ol. Eucalypti australe des Handels.)

E. odorata Behr. Das Öl zeigt ein spez. Gew. von 0,907 bei 15°, einen Siedepunkt 157—199°; es ist hellgelb, mit grünlichem Schein und riecht kampferähnlich; neben viel Cineol enthält es Cuminol. In den Blättern ist es zu 0,25—0,3% enthalten. Dieses Öl haben Schimmel & Co. an Stelle des weniger wertvollen von *E. amygdalina* Labill. in Deutschland eingeführt.

E. hemiphloia F. v. M.
E. populifolia Hook } geben ähnliche Öle.

E. leucoxylon F. v. M. Das Öl hat ein spez. Gew. v. 0,923 bei 15° und einen Siedepunkt von 155—178°. Ausbeute 1%.

E. rostrata Schlecht. Spez. Gew. 0,918. Siedepunkt 138—181°. Drehungsvermögen 12°58′ bei 100 mm Rohrlänge.

E. tereticornis Sm. Ohne Cineol, dagegen Cymol, Cuminol, Menthon haltend.

E. haemastoma Sm. ebenso. Siedepunkt 170—250°. Spez. Gew. 0,890 bei 15°.

E. viminalis Labill.
E. nudis F. v. M.
E. megacarpa F. v. M.
E. diversifolia Bpl.
E. goniocalyx F. v. M.
E. piperita Sm. } geben ähnliche Öle, welche aber praktisch wertlos sind.

Eucalyptol. — Der Hauptbestandteil des Öles von *Euc. globulus* Labill. ist das Eucalyptol (Cineol) $C^{10}H^{18}O$, eine farblose Flüssigkeit, die bei 176—177° siedet und ein spez. Gew. von 0,930 besitzt. Unterhalb 0° erstarrt es zu nadelförmigen Krystallen, welche erst bei +1° schmelzen. Es riecht eigentümlich aromatisch, kampferähnlich und schmeckt stechend gewürzig und kühlend. Die Polarisationsebene lenkt es nicht ab. In Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Eisessigsäure löst es sich in jedem Verhältnisse. — Das Cineol $C^{10}H^{18}O$ verbindet sich direkt mit HCl, HBr, Brom und Jod zu den Verbindungen $C^{10}H^{18}O.2HCl$, $C^{10}H^{18}O.2HBr$, $C^{10}H^{18}O.Br^2$ und $C^{10}H^{18}O.J^2$. Durch Behandeln mit Wasser und Kalilauge lassen sich die Verbindungen leicht zersetzen; auch H^3PO^4 verbindet sich direkt damit. Ebenso giebt Jodol mit Cineol ein gut krystallisierendes Additionsprodukt, aus welchem sich durch Natrolauge Cineol wieder abscheiden lässt (Hirschsohn). Jodwasserstoff dagegen bildet H^2O und das leicht zersetzbare $C^{10}H^{18}J^2$, welches beim Erhitzen in Jodwasserstoff und Dipenten $C^{10}H^{16}$ entsteht. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat entstehen Kohlensäure, Oxalsäure, Essigsäure und Cineolsäure $C^{10}H^{16}O^5$, farblose, bei 196—197° schmelzende Krystalle.

Darstellung. Zur Darstellung werden die zwischen 170 und 180° übergehenden Anteile des Öles in einer Kältemischung mit trockenem Salzsäuregas behandelt, bis das Öl zu einem Krystallbrei erstarrt und die Verbindung $C^{10}H^{18}O.2HCl$ übergegangen ist. Die Krystalle werden rasch gepresst und mit Wasser zersetzt. Das abgeschiedene Encalyptol (Cineol) wird nochmals mit Salzsäuregas behandelt; die abermals gepressten und getrockneten Krystalle werden dann mit Kalilauge zersetzt und das isolierte Eucalyptol (Cineol) bis zum Aufhören der Salzsäurereaktion mit Wasser gewaschen, dann getrocknet und rektifiziert.

Prüfung. Das reine Eucalyptol charakterisiert sich zunächst durch sein spez. Gewicht, seinen Siedepunkt und seinen Schmelzpunkt; Präparate, die darin abweichen, sind durch Terpene und andere Stoffe verunreinigt. Von Sodalösung darf es beim Erwärmen nicht aufgenommen werden, Lakmuspapier darf es nicht röten und Ferrichloridlösung darf das Öl nicht dunkel färben; treten diese Reaktionen ein, so ist ein Zusatz von Phenolen zu vermuten. Auch in Alkohol muss es in jedem Verhältnise löslich sein.

verbraucht. Zwei Momente sind aber seiner allgemeinen Anwendung hinderlich: Wegen seines Gehaltes an Valeraldehyd kratzt es im Halse und reizt heftig die Athmungsorgane und ferner liefert das Öl an und für sich keine Garantie für seine Güte, da nicht selten Öle anderer Abstammung im Handel vorkommen, die wenig oder gar kein Eucalyptol enthalten. — Man ist deshalb von der Anwendung des Globulus-Öles zurückgekommen, benutzt dasselbe aber in ausgedehntem Masse zur Herstellung von Eucalyptol. — Die in der Gruppe der Parfümerie-Öle Maidens aufgezählten Öle, und allen voran **das Öl von E. maculata var. citriodora** F. v. M. finden in der Parfümerie häufige Anwendung. — Das **Eucalyptol** (Cineol) gebraucht man seit 1888 als Arzneimittel. Es dient in hervorragender Weise als antiseptisches Toilettemittel und empfiehlt sich als Zusatz zum Waschwasser, zum Parfümieren der Wäsche, zum Besprengen des Zimmers. Ferner hat es sich als Heilmittel bei anhaltendem Hustenreiz und Keuchhusten bewährt, wo seine wohlthuende Wirkung nach Entfernung der die Schleimhäute reizenden Aldehyde erkannt wurde. — Duquesnel empfiehlt es wegen seines Geschmackes als Zusatz zum Leberthran, wobei seine günstigen Eigenschaften bei Erkrankungen der Atmungsorgane und bei Magenkatarrh zur Geltung kommen. Eucalyptol tötet rasch und vollständig selbst sehr widerstandsfähige Bakterienkulturen. Milzbrandbakterien kommen auf Blutserum, wenn es nur 0,6% Eucalyptol enthält, nicht mehr zur Entwickelung.

Eucalyptus-Manna benutzt man an Stelle des Zuckers zur Versüssung; **Eucalyptus-Kino** dient wegen seines Gerbstoffgehaltes als adstringierendes Mittel, und kommt in seinen besseren Sorten dem Malabar-Kino und dem Catechu gleich. Russel empfiehlt es als Mittel gegen Seekranheit. Technisch findet es Anwendung in der Gerberei, und als Beize in der Färberei, überhaupt da, wo Catechu oder Malabar-Kino auch verwendet werden.

Alle Eucalyptusarten sind für ihre Heimat schon durch ihre Lebensweise und ihr Holz von grösster Bedeutung. Bereits oben wurde von ihrem schnellen Wachstum gesprochen und der grossen Wassermenge, die sie dem Boden entziehen und ihn dadurch austrocknen, und ungesunde Gegenden bewohnbar machen; das Holz durchläuft alle Härtegrade; die Eisenholz liefernden Arten dienen zu Schiffs- und Wasserbauten, weil ihr Holz wenig zur Fäulnis neigt; andere Arten liefern Mahagoniholz, sowie Material für künstliches Ebenholz; und neben all diesen besonderen Zwecken, denen das Holz als Substanz dient, ist der Rauminhalt der Stämme von 120—150 m Länge, 5—6 m Durchmesser, ein derartiger, dass er von keinem andern Baume erreicht wird.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Eucalyptus.* L'Héritier, Sertum anglicum 18. — Lamarck, Illustr. Taf. 422. — Baillon Hist. des Pl. VI. 317. 364. — Bentham & Hooker, Genera 707 No. 2. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora IV. 1519. — Bentham, Flora Australiensis III. 185. — *Eucalyptus globulus.* Labillardière, Voyag. I. 153. Taf. 13. — Pl. Nov. Holl. II. 121. — Bentham, Flor. Australiensis III. 225. — Hooker fil., Flor. Tasman. I. 133. — F. v. Müller, Fragment. phytogr. Austral. II. 68. — Second Syst. Cens. of Austr. Pl. 98. — Eucalyptographia II. Dec., Taf. 11, Fig. 21. — Pl. Victor. Suppl. Taf. 16. — De Candolle, Prodrom. III. 220. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 821. — Karsten, Flora von Deutschland II. 351.

Anatomie. Mc'Alpine und J. R. Remfrey, Über die Struktur der Blattstiele von Eucalypten. Transaction of the Royal Society of Victoria. Vol. II. — Briosi, Ricerche intimo all' anatomia delle foglie dell' Eucalyptus globulus. Milano. 1892.

Drogen. *Cortex Eucalypti*, Wiegand Pharm. 159. — Pharm. Port. (1876) 183. — *Folia Eucalypti*, Wiegand, Pharm. 182. — Hager, Praxis I. 1019. — Flückiger, Grundriss 182. — Meyer, Drogenkunde II. 240. — Pharm. Belg. II. 133. 349. — Gall. (1884) 52. — Helvet. III. 131.

— Hisp. VI. (1884) 53. — Hung. II. 443. No. 157. — Nederl. III. 90. — Port. (1876) 183. — Rom. III. 35. — U. St. Ph. VII. 115. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. 128 No. 319 — *Oleum Eucalypti* Schimmel & Co., Berichte 1887—1896. — Wiegand l. c. 409. — Hager l. c. I. 1021. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 985. — H. Schulz, das Eucalyptus-Öl, Bonn 1881. — Maiden, Useful Native Plants of Australia; Pharm. Journ. Tr. 1892. 944. — Wilkinson, Untersuch. von Eucalyptusölen. — Geissler & Möller, Realencyclop. der Pharm. IV. 115. — Merck, Geschäftsbericht 1884. — Gildemeister, Zur Kenntnis der Eucalyptusöle. Inaug.-Diss. Freiburg 1888. — Pharm. Belg. 106. (*Essence*). — Brit. (1885) 286. (*amygd.*) — Gall. 449. — Hung. 413 No. 313. (*Ol. australe*). — Rom. 377. — Norw. III. 36 (*globulus* und *amygd.*) — U. St. Ph. 277 (*glob.* und *oleosa*) — Deutsche Arzneim. 198 No. 504. — **Eucalyptol** Jahns, Arch. Pharm. 223 (1885). 53. — Schimmel & Co., Berichte. — Pharm. Gall. Suppl. (1895) 39. — U. St. Ph. 115. — Deutsche Arzneimittel 89. No. 224. — Husemann-Hilger l. c. — Ganswindt in Geissler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. IV. 114. — **Eucalyptus-Kino.** Henkel, Pharm. 633. — Berg, Pharm. 633. — Flückiger, Handbuch der Pharm. Bd. III. — Grundriss 132. — Flückiger & Hanbury, Pharmacog. 198. — Hartwich in Realencyclop. der Pharm. V. 693. — Wiesner, Rohstoffe 185. 188. — Untersuchung über Eukalyptus-Kino; Zeitschrift des Österreichischen Ap.-Vereins 1871 No. 19. — J. H. Maiden, Pharm. Journ. a. Tr. 1889. 221. 321. — Bosisto, Pharm. Journ. 1886. 898. — J. H. Maiden, The Examination of Kinos as an Aid in the Diagnosis of Eucalyptus. Proc. of. the Linnean Societ. of New South Wales. Ser. II. vol. IV. 31. Juli. 1889. — Pharm. Graec. 79. — **Eucalyptus-Manna.** Flückiger, Handb. d. Pharm. ed. III. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogn. 417. — Henkel, Pharm. 542. — Berg, Pharm. 490. — Wiegand, Pharm. 342. — Realencycl. d. Pharm. IV. 115. — D. Hooper, Pharm. Journ. a. Tr. 1890, 1064. 421. — F. W. Passmore, Pharm. Journ. a. Tr. 1891. 1077. 717. — Repert. a. Pharm. 1891. 47. 66. — Husemann-Hilger l. c. — **Eucalyptus-Honig.** Realencyclop. IV. 115. — F. W. Passmore l. c. — Arch. Pharm. 227. (1889). 717. 872. — **Melitose.** Husemann-Hilger l. c. — Tollens, Kohlenhydrate 159. — Realencyclop. VI. 637.

Präparate. Alkoholure. Pharm. Gall. 336. — **Zigarrettes.** Gall. 359. — **Extr. fluidum.** Hager, Praxis III. 412. — Helv. 101. — U. St. Ph. 136. — **Gaze.** Dieterich, Manuale, ed. VI. 665. — **Pulvis.** Gall. 526. — **Pulv. styptic.** (Kino) Graec, 284. — **Sirop.** Gall. 548. — Hisp. 434. — **Tisane.** Gall. 609. — **Tinctura.** Hager, Praxis I. 121. — Dieterich, Manuale (VI.) 605. — Belg. 297. — Gall. 601. — Helv. 285. — Hisp. 626. — Hung. 575 No. 468. — Nederl. 230. — Port. 423. — Rom. 421. — Deutsche Arzneimittel 265 No. 723. — **Unguentum.** Brit. 446. — **Vinum.** Gall. 622. — **Zahnpasta.** Dieterich l. c. 358.

Tafelbeschreibung:

A junger Schössling. B Blühender Zweig der Pflanze. 1 Knospe; 2 dieselbe im Längsschnitt; 3 geöffnete Blüte; 4 dieselbe im Längsschnitt; 5 Querschnitt durch die Staubbeutel; 6 Frucht. A B 1 2 3 4 6 natürliche Grösse, 5 vergrössert. Nach australischen Herbarexemplaren unter Benutzung lebender, in Europa kultivierter Pflanzen.

Piscidia Erythrina L.

Gemeiner Fischfänger, korallenbaumartiger Fischfänger, Piscidia. Englisch: Jamaica-Dogwood. Französisch: Bois iveant, Bois des chiens.

Syn. *Erythrina piscipula* L., *Ichtyomethia* P. Browne, *Piscipula* Loeffling.

Familie: *Papilionaceae* Jussieu. Gruppe: *Dalbergieae* DC. Gattung: *Piscidia* L.

Beschreibung. Ein Baum von 6—8 m Höhe mit glatter heller Rinde und unregelmässig abstehenden Ästen. Die Blätter sind wechselständig, unpaarig gefiedert, mit zwei bis vier seitlichen Fiederpaaren. Das Blatt wird im ganzen bis 15 cm lang, wovon etwa 7 cm auf den Blattstiel, 7 cm Länge auf die Blattfläche vom ersten Fiederpaare aus gerechnet werden muss. Der Grund des Blattstiels, etwa 1—2 cm lang, ist aufgetrieben, der Stiel selbst stielrund, nur oberseits schwach rinnig. Die einzelnen Fiederblättchen sitzen ebenfalls auf 1 cm langen angeschwollenen Blattstielen; die unteren Fiederblättchen eines Blattes sind kleiner als die oberen; die Blättchen werden bis 7 cm lang und etwa halb so breit, sind oval, vorn kurz zugespitzt, ganzrandig, lederartig und sehr leicht abfallend. Junge Blätter sind gelbgrün, glänzend seidenhaarig, in der Knospe gefaltet, und durch die scharf hervortretenden Seiten- und Randnerven streifig gezeichnet. Ältere sind lebhaft grün, fast kahl, unterseits blassgrün, zart flaumhaarig mit gelbseidenhaarigen, stark hervortretenden Mittel-, Seiten- und Randnerven. Die Seitennerven sind bald wechsel-, bald gegenständig, zu fünfzehn bis zwanzig auf jeder Seite, unter Winkeln von 45—50° von der Mittelrippe ausgehend und in kaum gebogener Linie dem Rande zustrebend und in den hervortretenden gelben Randnerven einmündend. — Die Blüten stehen in reich zusammengesetzten, länglich-lanzettlichen bis zu 30 cm langen Trauben, deren untere Äste 4—5 cm lang werden. Der Kelch ist abgestutzt glockig, braunrot, mit grauen Seidenhaaren dicht bedeckt, undeutlich zweilippig, insofern die beiden oberen Zipfel erheblich kleiner sind, als die übrigen drei, und auch so gedrängt stehen, dass sie beinahe miteinander verwachsen. Obere Zähne des Kelches rundlich, untere breit eiförmig mit stumpfer Spitze endigend. Blüte schmetterlingsförmig. Fahne fast kreisrund, am oberen Ende mit scharfem Einschnitt, am unteren mit schmalem Nagel und über demselben entweder nackt oder mit zwei Anhängseln versehen. Aussen ist sie dicht grau-seidenhaarig, innen weiss und mehr oder weniger mit blutroten Adern durchzogen, sodass sie unter Umständen innen blutrot erscheint. Die Fahne ist ebenfalls gestielt, die Platte schief eiförmig, am oberen Rande mit einem Öhrchen über dem Nagel, weiss mit blutroten Adern, aussen weisshaarig. Das Schiffchen besteht auch aus zwei langgenagelten Blättchen mit halbmondförmiger Platte, welche nur in der Mitte der unteren gekrümmten Kante miteinander verwachsen sind. An derselben Stelle finden sich einzelne weisse Seidenhaare.

An der aufwärts gebogenen äusseren Spitze dagegen sind die Blättchen wieder getrennt. — Von den vorhandenen zehn Staubblättern ist das der Fahne opponierte frei und sehr lang, die übrigen sind in eine nach der Hauptachse hin offene Röhre verwachsen, derart, dass die dem freien Staubgefässe zunächst stehenden nur am Grunde mit der Röhre zusammenhängen, während die übrigen fest miteinander verbunden sind. Die Filamente werden nach aussen bez. nach unten immer kürzer. Die weissen eiförmigen Antheren sitzen an einem rötlich gefärbten Verbindungsgliede. Der Fruchtknoten ist sehr kurz gestielt, anfangs stielrund oder von der Seite her etwas flachgedrückt, überall dicht seidenhaarig; er enthält zwei bis viele Samenknospen. Der fadenförmige kahle Griffel des horizontal gerichteten Fruchtknotens biegt sich in $^1/_3$ seiner Länge im rechten Winkel aufwärts, und endet in eine kleine kaum verbreiterte Narbe. — Die nicht aufspringende Hülse ist hellbraun, kahl, etwa 10 cm lang oder kürzer, lineal, von der Seite her flach zusammengedrückt, zu beiden Seiten der Bauch- und Rückennaht mit vier abstehenden, quernervigen, häutigen, 1—1,5 cm breiten Flügeln versehen. Die Frucht ist im bleibenden Kelche gestielt, zwei- oder mehrsamig, zwischen den einzelnen Samen durch Querwände gefächert. Die Samen sind braunrot, 7 mm lang, 4 mm breit, oval, oft an den Enden abgestuzt bis länglich viereckig, mit scharfer Randkante und seitlichem Nabel versehen. Nährgewebe fehlt. Das Würzelchen ist mit der Spitze dem Nabel zugekehrt und an der Seitenkante der fleischigen Kohyledonen herablaufend.

Vorkommen. Die Pflanze wächst in Ebenen und hügeligen Gegenden Westindiens, des nördlichen Südamerikas, und des südlichen Nordamerikas. Sie findet sich auf den Antillen, besonders auf Jamaika, in Mexiko, Texas und Florida. Daselbst gedeiht sie in Gebüschen, am liebsten auf vulkanischem Boden in der Nähe des Meeres.

Blütezeit. April, Mai.

Pharmazeutisch wichtig ist die Wurzelrinde der Pflanze als **Cortex (radicis) Piscidae.** Die Rinde kommt in etwa 1 m langen und 4 cm breiten flachrinnigen oder röhrigen Stücken in den Handel, welche aufgeweicht 2—5 mm dick werden. Im trockenen Zustande ist die Rinde hart und zähe, aussen mit grauweissem oder graugelbem kleinschuppigen Korke bedeckt, welcher zum Teil sich ablöst und das darunter liegende grüne Gewebe hervortreten lässt. Die Innenrinde besteht aus gelblich weissem faserigen Bast, der teilweise abblättert und in Bändern oder Fäden an der Innenseite der Rinde frei hängt. Im trockenen Zustande ist der Geruch der Rinde unbedeutend, nach dem Aufquellen aber unangenehm narkotisch nach der frischen Milch des Mohns *Papaver somniferum* L.; der Geschmack ist wenig hervortretend; später kratzt die gekaute Rinde im Halse. Der Aufguss der Rinde wird durch Gerbsäure getrübt, durch Eisenchlorid aber nicht verändert.

Anatomie. Auf dem Querschnitt der aufgeweichten Rinde erkennt man unter der Lupe eine sehr dünne Korkschicht; darauf folgt eine grüne Mittelrinde und eine weisse Innenrinde, welche durch bräunliche Bastbündel gefeldert erscheint. Bei stärkerer Vergrösserung erscheint der Kork etwa dreissig Lagen stark; unter ihm folgt ein dem Kork verwandtes Gewebe und das zartmaschige Rindenparenchym, dessen Zellen schwache tangentiale Streckung besitzen. In dieses eingebettet finden sich einzelne harzhaltige braune Zellen, deren Inhalt in Wasser und Glycerin nicht, dagegen in Alkohol und Alkalien löslich

ist. Gerbstoff oder Stärke sind nirgends vorhanden. In der Innenrinde treten die Bastbündel als nahezu viereckige Felder von gelblicher Farbe und aus zahlreichen ziemlich engen dünnen Fasern bestehend, deutlich hervor, durch zwei- bis dreireihige Markstrahlen und Weichbast getrennt. In dem letzteren liegen die geschrumpften Siebröhren in Form schwach gelblicher Querstränge und zwar dem nach innen gelegenen Bastbündel näher, als dem nach aussen gelegenen. Steinzellen sind in der Rinde nicht enthalten.

Bestandteile. Unter den Bestandteilen hat A. C. Nagle einen Bitterstoff isoliert, dem er den Namen **Piscidin** und die Formel C^{29} H^{24} O^{8} giebt. Zu seiner Darstellung wird das Fluidextrakt mit etwas Kalkbrei vermengt und das Gemisch eine halbe Stunde an einem warmen Orte digeriert; man presst aus, filtriert und versetzt das Filtrat mit Wasser bis zur beginnenden Trübung und stellt das Ganze mehrere Tage beiseite. Dann scheidet sich das Piscidin in kleinen farblosen Prismen ab, die durch Umkrystallisieren aus Alkohol gereinigt werden können. Der Körper schmilzt bei 192°, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in heissem Alkohol, Benzol, Chloroform, wenig löslich in Äther. Auch konzentrierte Salz- und Schwefelsäure lösen es ohne Zersetzung; Wasser scheidet es aus der Lösung unverändert wieder ab.

Anwendung. Bei den Eingeborenen, die den Baum auf Jamaika, Manaka, auf St. Vincenz aber *Murungú* oder *Mulungú* nennen, ist derselbe längst als Gift bekannt. Der Dominikaner-Mönch Jean Baptiste Labat erzählt schon 1722 in seinem Buche „Nouveau voyage aux iles de l'Amérique, contenant l'histoire naturelle de ce pays", dass man auf den Antillen mit dem Saft der Pflanze die Jagdpfeile vergifte. Getroffene Tiere sänken sofort betäubt um und stürben, ohne dass ihr Fleisch ungeniessbar würde. — Die verbreitetste Anwendung ist wohl die zum Betäuben der Fische. Man behandelt die zerstossenen Blätter, Zweige und die Wurzelrinde mit Wasser und den Rückständen von der Rumbereitung, bringt die ganze Masse in Körbe und hängt diese ins Wasser, worauf die Fische betäubt an der Oberfläche des Wassers schwimmen. Die getöteten Fische können ohne Gefahr genossen werden und enthalten kein Gift für den Menschen, wie die mit Kokkelskörnern getöteten. — Die ersten Nachrichten über die betäubenden Wirkungen der *Piscidia* verdanken wir (1830 und 1844) dem auf den Antillen lebenden Arzte Hamilton, welcher die Anwendung der Tinktur bei Zahnschmerz lehrte und die schlafbringende Wirkung derselben bei innerlichem Gebrauche an sich selbst studierte. Er wandte zuerst die Tinktur zur Beruhigung von Geisteskranken an. In neuerer Zeit ist durch Versuche an Tieren und an sich selbst durch Winterburn festgestellt worden, dass die *Piscidia* ein dem Codeïn und dem Haschisch ähnliches Narkotikum darstellt, welches zunächst die Nerven zu erhöhter Thätigkeit anreizt, allmählich aber Abspannung eintreten lässt und schliesslich zu einem ruhigen erquickenden Schlafe führt, der von keinerlei lästigen oder bedenklichen Neben- oder Nachwirkungen begleitet ist. Aus den zahlreichen Publikationen, namentlich denen von Dr. J. Ott u. a. im Jahre 1884 erschienenen, geht hervor, dass das Gift lähmend auf die Zentralnerven wirkt und dadurch den dem natürlichen Schlafe sehr ähnlichen Zustand erzeugt; es erweitert die Pupille, lindert ohne Nebenwirkung den quälenden Husten der Phtisiker und findet Anwendung bei Migräne und schmerzhaften Herzaffektionen; ausserdem dient es als Hypnotikum, in Fällen, wo Morphin, Paraldehyd und andere Mittel den Dienst versagten. — Einer Steigerung

der Respiration folgt eine plötzliche Abnahme derselben. Es hemmt in grösseren Dosen die Herzthätigkeit und bewirkt den Tod durch Lähmung der Herzmuskeln. Man gab zuerst die Rinde in Pulverform in Dosen von 0,5 g, drei- bis viermal täglich; später benutzte man eine weingeistige Tinktur (1 : 5), von der man täglich vierzig bis fünfzig Tropfen verwendete. — Gegenwärtig stellt man ein trockenes Extrakt und ein Fluidextrakt dar; von dem ersteren rechnet man auf eine Dosis 0,25—0,50 g, von dem Fluidextrakt 2—8 ccm als Tagesgabe. — Mangelhafte Wirkung ist wahrscheinlich durch eine Verwechselung von Wurzelrinde mit Stammrinde bedingt; die Kennzeichen derselben sind indessen noch nicht beschrieben worden; die Rinde der Zweige charakterisiert sich durch pergamentartigen, beim Trocknen in Blättern, nicht in Schuppen, sich ablösenden Kork und lineale Lenticellen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. n. 856. Spec. 993. — Lamarck, Dict. I. 433; Suppl. I. 633; Illust. t. 605. — Sloane, Voy. 2. t. 176. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora IV. 1277. — De Candolle, Prodrom. II. 267. — Endlicher, Gen. n. 6723. — Bentham & Hooker, Gen. I. 550 n. 252. — Humboldt, Bonpland & Kunth, Nova Gen. et Spec. VI. 382. — Bentham in Journ. Linn. Soc. IV. Suppl. 116. — *Erythrina* L. Spec. ed. I. 107. — *Ichthyomethia.* P. Browne, Jam. 276. — C. G. Pringle, Plantae mexicanae, exsicc. No. 4110. — Eggers, Flora exsiccata Ind. Occident. No. 376. — Geisler & Möller, Realencycl. VIII. 241.

Droge. Wiegand, Pharm. 396. — Dorvault, L'Officine 757. — Möller, Pharm. Centralhalle XXIV. (1883) 567. — Realencycl. III. 519. — Parke, Davis & Co., Auszüge 1887. — Working Bull. I. S. 11. — Deutsche Arzneim. Berlin 1891. 72 n. 182.

Präparate. *Extr. fluidum.* Dieterich, Manuale ed. VI. 163. — Hager, Praxis III. 838. — Deutsche Arzneimittel 107. n. 269. — *Piscidin.* Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe 1048. — Thoms, Realencyclop. VIII. 242. — Massini, Neue Arzneimittel, in Corr. Bl. f. Schweizer Ärzte, 15. Aug. 1885. — Lockwood & Ott, Ther. Gaz. Oktbr. 1883.

Tafelbeschreibung:

A Blattzweig, B Blütenzweig. 1 Fahne; 2 Flügel; 3 Kiel; 4 Staubblattbündel; 5 Pistill; 6 Frucht; 7 Samen. A, B etwas verkleinert, 6 natürliche Grösse, 1, 2, 3, 4, 5, 7 vergrössert. Nach getrockneten Exemplaren des Herbarium Haussknecht: C. P. Pringle, Plantae mexicanae No. 4110 aus Rascon in San Luis Potosi und Eggers, flora exsicc. Indiae occident. No. 376 aus St. Thomas.

Arachis hypogaea L.

Erdnuss, Erdmandel, Erdeichel, Erdschote, Erdbohne, Untergrundbohne, Schminkbohne, Erdpistazie, Schokoladen-Wurzel. Englisch: Pistache, Earth-nut, Ground-nut, Pea-nut. Französisch: Pistache de terre, Noix de terre, Terre-noix, Arachide. Holländisch: Grondnoot, Aardnoot, Aardamandel, Curaçao'sche Amandel, Arachis. Portugiesisch: Amendoim. Brasilianisch: Ginguba. Kubanisch: Mani. Westafrikanisch: Mandubi oder Mundubi. Ostafrikanisch: Njugu und Dschugumaue. Malayisch: Katjang tanah (Erdbaum). Sundaisch: Katjang suruk.

Syn. *Arachis asiatica* Loureiro, *A. africana* Loureiro, *A. prostrata* Hasskarl, *Arachnida quadrifolia* Noronha, *Arachnidoides* Nissoli, *Mandubi* Marcgrav.

Familie: *Papilionaceae* Jussieu. Sektion: *Hedysaroideae.* Unterfamilie: *Stylosantheae.* Gattung: *Arachis* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist krautartig, einjährig, niedrig, oft niederliegend, nicht selten an den Knoten wurzelnd. Die weisse dünne Pfahlwurzel treibt eine grosse Anzahl von Nebenwurzeln, welche mehrfach kleine erbsengrosse knollige Verdickungen tragen. Aus dem Wurzelstocke entspringen mehrere nach allen Seiten ausgebreitete, zum Teil aufstrebende, weichhaarige Stengel, welche 30—120 cm lang werden; die niederliegenden, am Grunde wurzelnden treiben an den Knoten nach oben mehrere aufrechte ebenfalls rauhhaarige, furchige Ästchen. — Die Blätter sind gestielt, wechselständig, paarig-fiederig zusammengesetzt; die langen, schmallanzettlichen, langspitzigen Nebenblätter sind mit dem Blattstiel eine Strecke lang verwachsen. — Der Blattstiel ist weichhaarig, rundlich, 5—7 cm lang, die vorhandenen zwei Fiederpaare sind gegenständig, die Blättchen 2—3 cm lang und halb so breit, oval oder verkehrt eiförmig, sehr stumpf und ganzrandig. Die Blüten stehen meist zu zwei bis drei, seltener einzeln oder zu vier bis sechs in den Blattachseln, von schmallinealen, zugespitzten, häutigen, gewimperten Deckblättchen gestützt und auf sehr kurzem, weichhaarigem Stiele inseriert. Der verwachsenblättrige Kelch besteht aus einer langen, stielähnlichen, engen, walzigen Röhre, von etwa $1^1/_2$ cm Länge und aus dem 3—4 mm langen, glockigen, fünfzipfligen, zweilippigem Saume, dessen eiförmige, dreispaltige Oberlippe mit lanzettlichen Zipfeln und die Unterlippe mit zwei längeren, schmäler lanzettlichen, zugespitzten Zähnen versehen ist. Die Kelchröhre schliesst das Rezeptakulum als kurzen Stiel, den daraufsitzenden Fruchtknoten und den langen Griffel ein. — Die Blumenkrone ist schmetterlingsförmig; ihre Blütenblätter sind am inneren Rande der glockenförmigen Erweiterung des Kelches inseriert. Die ganze Blume ist 1 cm lang; die Fahne fast kreisförmig, am Grunde kaum verschmälert, am oberen Rande ausgeschnitten, auf dem verdickten Rücken höckerig. Die Flügel sind frei, länglich schief eiförmig, oben zusammenneigend, kürzer als die Fahne; der Kiel wird aus zwei an der Spitze verwachsenen Blättchen gebildet und läuft in eine aufrechte langgeschnäbelte Spitze aus. — Staubblätter neun bis zehn; neun derselben sind in eine an der Basis mehr oder weniger verdickte, fleischige Röhre verwachsen; das zehnte, wenn es vorhanden ist, ist frei, der Fahne opponiert, aber unfruchtbar. — Die Antheren haben zweier-

lei Gestalt; die fünf den Kelchblättern gegenüberstehenden Staubblätter haben verlängerte, am Grunde mit dem Staubfaden verbundene Antheren; wogegen die den Blumenblättern gegenständigen Staubblätter kugligrunde versatile Antheren mit rückenständigem Filament besitzen. Beide Formen springen nach innen in Längsspalten auf. Der Fruchtknoten sitzt auf dem stielartig verlängerten, runzeligen, rauhhaarigen Fruchtboden, ist länglich rundlich bis zylindrisch und trägt nur wenige, etwa 1—3, anatrope Samenknospen, und einen etwa 2,5 cm langen Griffel, welcher sich zweimal winkelig krümmt und ausserhalb der Staubblattröhre mit nicht verbreiterter Narbe endigt. Nach der Befruchtung der Samenknospen verlängert sich das Rezeptakulum, neigt sich vermöge des ihm eigentümlichen Geotropismus zur Erde und treibt den Fruchtknoten etwa 5—8 cm tief in dieselbe hinein; dann erst beginnt derselbe zu reifen. Der letztere ist jetzt mit dem Griffelrest bespitzt, sein scheinbarer Stiel etwa 10 cm lang. Dieser Vorgang findet indessen nur bei den der Erde nahe stehenden Blüten statt; die höher an den Ästen entwickelten Blüten sind unfruchtbar, in ihrer Gestalt aber durchweg den fruchtbaren Blüten gleich. Die nach etwa zwei Monaten im Erdboden gereifte Frucht ist eine 2—4 cm lange, etwa 1 cm dicke, nicht aufspringende Hülse. Ihr Pericarp ist gelbbraun, schief, da sowohl der Stiel, als auch der Ausgangspunkt des Griffels zur Seite geschoben sind und auf entgegengesetzten Seiten der Hülse liegen. Beide Punkte sind durch zehn bis zwölf deutliche Längsriefen miteinander verbunden, zwischen denen sich unter der Epidermis ein maschiges Adernetz zu erkennen giebt, so dass die Oberfläche in zehn bis zwölf Reihen oder Doppelreihen von flachen Gruben zerfällt. Die Anzahl der entwickelten Samen giebt sich durch Einschnürungen der Hülse zu erkennen, doch entsprechen diesen Vertiefungen keine durchgehenden Scheidewände. Die ein bis drei reifen Samen der Hülse haben die Grösse eines Kirsch- oder Haselnusskernes (etwa $1^1/_2$ cm lang, $^3/_4$ cm breit), sind oval oder eiförmig, mit rotbrauner, schimmernder Samenschale überzogen. Mehrere Samen in einer Hülse flachen ihre Enden nicht selten ab, so dass sie dann mehr oder weniger kantig erscheinen. Im Innern enthalten die Samen kein Nährgewebe; die dicken, weissen, fleischigen, plankonvexen, etwas verbogenen, an der Basis mit kleinen Öhrchen versehenen Kotyledonen füllen die Samenschale vollkommen aus und umhüllen am oberen Ende neben dem Nabel den kurzen, dicken Keimling, mit nach oben gerichtetem Würzelchen und einem nach der Mitte gerichteten Knöspchen, dessen erste Blätter gefiedert sind und je vier leicht abbrechbare Fiederpaare zeigen.

Formen. Man unterscheidet:

α. var. hirsuta (typica) = *Arachis asiatica* Loureiro. Stengel, Blattstiele und Blätter weichhaarig; so in den asiatischen Kolonien; Ostindien, Niederländisch Indien, Straits Settlements, Malakka, China.

β. var. glabra = *A. africana* Loureiro. Pflanze kahl oder fast kahl; so in Afrika.

Vorkommen und Heimat. Die Pflanze ist wildwachsend nicht bekannt; sie wird aber in tropischen und subtropischen Gegenden allgemein kultiviert, in grösster Menge in Brasilien und Westindien, in West- und Ostafrika, in Ostindien und Ceylon, in Hinterindien und Java, endlich in Australien; neuerdings hat die niederländische Ölfabrik in Delft westlich vom Nil ausgedehnte Länderstrecken mit Erfolg zur Kultur der Erdnuss herangezogen; auch hat man den Anbau bereits auf Italien, Südspanien und Südfrankreich ausgedehnt. — Über die Heimat und die Abstammung der Pflanze gehen die Ansichten der Sachverständigen auseinander. Die meisten Autoren halten Brasilien für ihr Vaterland, andere, besonders Schweinfurt, Flückiger (l. c.) Wiesner (l. c.) sind der Meinung, dass die Erdnuss aus Westafrika, besonders aus Senegambien, stamme; Baillon endlich hält die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass eine besondere Art überhaupt nicht vorliege, sondern dass man es überhaupt nur mit der Kulturform irgend einer anderen noch nicht näher festgestellten Art zu thun habe.

Blütezeit. In den Tropen blüht die Pflanze das ganze Jahr über. In Europa kommt sie in den Sommermonaten zur Blüte, und trägt im Herbst reife Früchte. Am Senegal

blühen aus Samen gezogene Pflanzen nach zwei bis drei Monaten und tragen etwa nach fünf Monaten reife Früchte.

Kultur. Die Erdnuss ist hinsichtlich des Bodens nicht wählerisch; sie wächst in jeder Art von Kulturland, wenn ihr nur die nötige klimatische Wärme und reichliche Feuchtigkeit geboten wird; sie verschmäht sogar reinen Sand nicht. Dementsprechend ist die Kultur die denkbar einfachste und müheloseste; der Boden wird leicht bearbeitet, die Samen von Frauen und Kindern gelegt, welche dann auch das Reinigen der Felder besorgen. Zur Reifezeit, welche nach etwa fünf bis sechs Monaten eintritt, werden die Felder mit einem leichten Pfluge umgeackert und die Erdnüsse wie die Kartoffeln gesammelt. — Nach dem Trocknen an der Luft sind sie nach zwei Monaten versendbar.

Pharmazeutisch wichtig sind *Fructus* und *Semina Arachidis*, die Erdnussfrüchte und -Samen, sowie das daraus gepresste Öl, *Oleum Arachidis*.

Die **Fructus Arachidis,** Erdnüsse, Arachiden, (weitere Bezeichnungen siehe am Anfang) sind bis 4 cm lange, bis $1^1/_2$ cm breite, nicht aufspringende, schiefe, gelbbraune, seltener rötlichbraune oder violett angelaufene Hülsen; dieselben sind nicht selten mit einem 5 oder mehr cm langen Stiel versehen, welcher durch das stielartig verlängerte Rezeptakulum der Pflanze gebildet wird. Eine genaue Beschreibung der Frucht ist bereits oben gegeben. Die Früchte verschiedener Länder unterscheiden sich weniger durch Form, Grösse oder Anzahl der Samen, welche drei nur in Ausnahmefällen überschreitet, als vielmehr durch die Dicke der Fruchtschale und die Dünnflüssigkeit des kaltgepressten Öls. Im Grosshandel unterscheidet man 1. Afrikanische Sorten und zwar a) westafrikanische, b) ägyptische, c) ostafrikanische; 2. Asiatische und zwar a) ostindische, b) javanische, c) chinesische; 3. Amerikanische und zwar a) brasilianische, b) westindische, endlich 4. australische Sorten. — Für den deutschen, ja sogar für den europäischen Markt sind fast nur die afrikanischen Sorten von Bedeutung; die übrigen werden entweder im eigenen Lande konsumiert oder nach anderen Ländern exportiert. — Unter den afrikanischen Erdnüssen aber werden wiederum die ostafrikanischen von Sansibar und Mozambique nach Ostindien exportiert, während die westafrikanischen, und neuerdings die von der niederländischen Ölfabrik Delft kultivierten und importierten, oft violettschaligen, ägyptischen Früchte am Kontinent verarbeitet werden. — Die westafrikanischen Erdnüsse werden von Senegambien bis Guinea kultiviert. Die Besten von allen sind die aus Senegambien; hier werden die Cayor- und Rufisque-Nüsse mit weit dünnerer Schale und zarterem Öl den Galam-Nüssen mit dickerer Schale und Öl zweiter Sorte vorgezogen. Ausfuhrorte für diese Sorten sind Galam, Cayor, Rufisque, Gorea, Albreda, Gambi Kedhiou, Carabana, Caranance und Rio-Nunez. Auf Formosa baut man Erdnüsse nur zum eigenen Gebrauch. Von Togo wurden 1891 etwa 80000 kg in den deutschen Handel gebracht; auch in Kamerun ist die Kultur in Angriff genommen; in Südwestafrika erhofft man gute Resultate von ihrem Anbau. — Das Kulturgebiet in Ostindien erstreckt sich auf Süd-Arkot und Pondicherry, woselbst zwölf grosse Waarenhäuser dafür existieren. Die Ausfuhr der Früchte und des Öls geschieht meist von Bombay und Kursachee (Prov. Sindh) und richtet sich meist nach Burma, Rangoon und Moulmein, sowie nach Penang und Singapore. — Westindische und brasilianische Nüsse werden fast ausschliesslich nach Nordamerika exportiert. — Nüsse der Südsee kommen in beschränkter Menge aus Neu-Guinea in den Handel; australische finden wohl an Ort und Stelle Verwendung.

Die Samen, **Semina Arachidis,** sind rotbraune oder dunkel-fleischfarbene, seltener blass lehmfarbene Kerne von 1 cm Länge und 0,8 cm Breite, einseitig oder beiderseitig abgeflacht, oder wenn einzeln, hängend, eiförmig, neben dem sehr kurzen Nabelstrang und dem unscheinbaren weissen Nabel scharf zugespitzt; mit scharf hervortretender Rhaphe, und vom stumpfen Ende ausgehend von fünf bis sechs oder mehr verzweigten Gefässbündeln in der Schale durchzogen. Die Samenschale ist aussen rotbraun, fleischfarben oder blass lehmfarben, innen strohgelb glänzend; die Kotyledonen erinnern in Gestalt, Farbe, Glanz und Konsistenz an kleine Mandeln. Sie sind geruchlos und schmecken im rohen Zustande bald nach Mandeln,

bald nach halbreifen Erbsen. Die Samen kommen enthülst oder mit den Hülsen im Handel vor; die letzteren werden von den europäischen Ölfabrikanten vorgezogen, weil das darin enthaltene fette Öl von besserer Beschaffenheit erhalten wird, als aus enthülsten Samen.

Anatomie. Von besonderem Interesse ist die Anatomie der Samenkerne. Die Samenhaut zeigt drei aufeinanderliegende Schichten. Die Epidermis besteht aus lückenlos aneinanderschliessenden polygonalen Zellen, welche mit bräunlichem Farbstoff dicht angefüllt sind und nach dessen Entfernung sehr charakteristische kammförmige Verdickungen aufweisen. Darauf folgt ein zartwandiges verworrenes Schwammparenchym, während die Innenseite aus farblosen polyedrischen Zellen gebildet ist. Die Kotyledonen bestehen ebenfalls aus farblosen polyedrischen zartwandigen Zellen, welche mit einem Gemenge von Öl- und Proteïnsubstanzen dicht angefüllt sind. In diesem Brei eingelagert finden sich zahlreiche Stärkekörner, die eine Grösse von 15 μ erreichen und die das Mehl zwischen anderen Ölkuchenmehlen leicht kenntlich machen; das Gleiche gilt von den Epidermiszellen der Samenschale.

Bestandteile. Die Erdnuss enthält nach Koenig im Mittel 46,37% Fett, 28,25% Proteïn, 6,5% Wasser, 3,25% Mineralsubstanzen, der Rest ist auf Kohlenhydrate zu verrechnen, etwa in dem Verhältnis von 4,4% Cellulose auf 11,3% Zucker, Stärke und dergl. — Hieraus ergiebt sich der ausserordentliche Nutzen der Erdnuss. Der Ölgehalt der besseren Sorten beläuft sich auf nahzu 50%; von dieser Menge können durch kalte Pressung mittelst hydraulischer Pressen etwa zwei Drittel entfernt werden, wobei ein Rückstand bleibt, der im Reichtum an Stickstoffsubstanz alle pflanzlichen Nahrungsmittel übertrifft.

Anwendung. Die Samen der Erdnuss dienen in erster Reihe zur Darstellung von Öl; ausserdem benutzt man sie sowohl roh als geröstet, mit dem ursprünglichen Ölgehalt oder halb entfettet als Nahrungsmittel.

Die Ölgewinnung geschieht in allen Kolonien auf die primitivste Weise durch gewöhnliche Pressung; Anwendung neuerer Pressen kennt man nicht, oder hält sie für zu kostspielig. Deshalb erhält man dort auch höchstens 25% der Samen an Ol, also etwa die Hälfte der vorhandenen Menge. Dabei werden die Samen meist vorher geröstet, auch wohl mit Wasserdampf erhitzt und dann gepresst. Die Rückstände dienen dort als Viehfutter oder Düngesubstanz. Grössere Sorgfalt wird den Operationen in Europa zugewandt. — In der grossen niederländischen Ölfabrik zu Delft in Holland werden westafrikanische Cayor- und Rufisque-, sowie selbst gebaute ägyptische Nüsse verarbeitet. Die Nüsse werden nach einer vorläufigen Säuberung von Sand, Steinen und Fremdkörpern enthülst, dann die Keime von der Samenhaut befreit, so dass Sand, Hülsen, Samenhäute und Kerne, gesondert erhalten werden, wobei noch ein Abfallprodukt, *Kleingraan*, entsteht, welches bei 18% Fett und 18% Proteïn, als Futtermittel noch gut verwertbar ist. Die Kerne werden dann gemahlen und mit hydraulischen Pressen gepresst, das ablaufende Öl durch Filtration gereinigt. Die genannte Fabrik begnügt sich mit dieser Ausbeute; das Öl ist von ausgezeichneter Beschaffenheit; es ist als Delft'sches Salatöl weit bekannt und benutzt; der zurückbleibende Kuchen enthält noch gegen 7% Fett und 50% Proteïn und giebt ein ausgezeichnetes Nahrungs- und Futtermittel. — Anderwärts wird dieser Fettgehalt dem Mehl noch weiter entzogen. Durch Auspressen bei 20—30° wird ein hochgelbes „Brennöl" erhalten, während die durch Auskochen des Pressrückstandes oder Ausziehen desselben mit Schwefelkohlenstoff die geringste Sorte, „Seifenöl", liefert.

Das Erdnussöl, *Oleum Arachidis,* bildet im reinsten Zustande ein hellgelbes, fast geruchloses Öl von der Konsistenz des feinsten Provencer oder des Mandelöls, nicht trocknend, von mandelähnlichem (nach Benedict an grüne Bohnen erinnerndem) Geschmack. Es ist in den meisten Eigenschaften dem Olivenöl ähnlich, wird aber weniger leicht ranzig. Geringere Öle haben dunklere Farbe, dickere Konsistenz, widerlichen Geruch und Geschmack. Sein spezifisches Gewicht ist 0,916—0,922 bei 15° (versch. Aut.), 0,917—0,918 bei 23° (Dieterich); es

erstarrt bei — 3° bis — 7°; seine Refraktometerzahl schwankt zwischen 63 und 66 bei 25°; seine Jodzahl nach zwei Stunden ist 85,75—91,37, bei älterem Öl auch höher (Dieterich). Hehner'sche Zahl 95,85; Verseifungszahl 190,1—197,0 (Dieterich). Reichert-Meissl'sche Zahl 1,7 (Dieterich). Beim Erstarren setzt sich der feste Teil als sandiges Pulver ab; derselbe besteht aus den Glyceriden der Lignocerinsäure $C^{24}H^{48}O^2$ (Schmelzpunkt 81°) und der Arachinsäure $C^{20}H^{40}O^2$ (Schmelzpunkt 74,5°); Caldwell hat auch Palmitinsäure $C^{16}H^{32}O^2$ darin gefunden. Nach Kreiling ist die in Alkohol schwer lösliche Lignocerinsäure in vierfachem Überschuss vorhanden. Der flüssig bleibende Teil enthält die Triglyceride der Ölsäure und Leinölsäure; das Vorkommen der Hypogaeasäure wird von Einigen behauptet, von Anderen bestritten. Der genannten Zusammensetzung des Öls entspricht sein Verhalten bei der Elaidinprobe; dieselbe tritt zwar ein, doch erstarrt die Masse erst nach 24 Stunden vollkommen (Jach). Bei Berührung mit Schwefelsäure wird das Öl schwach bräunlich, mit Salpeter-Schwefelsäure schwach gelbrot. Von anderen Ölen kann man es am besten durch Abscheidung der Arachinsäure unterscheiden, indem man das Öl mit Kalilauge verseift, die Seife mit Salzsäure zersetzt (Rénard) und die abgeschiedenen Säuren in Alkohol von 90% in der Wärme löst; beim Erkalten scheidet sich die Arachinsäure in kleinen Krystallen ab, welche getrocknet bei 70—71° (statt 74,9° bei chemisch reiner) schmelzen. Die Methode ist auch für die quantitative Bestimmung geeignet; näheres darüber bei Benedict, l. c.

Erdnussmehl und **Erdnussgrütze** sind die Pressrückstände dieser Samen, welche um so ölreicher sind, je gröber sie vor dem Pressen gemahlen wurden. Das Erdnussmehl der holländischen Ölfabrik Delft enthält 11% Wasser, 7% Fett, 50% Proteïn, 24% stärkeähnliche Stoffe, 4% Cellulose, 4% Asche. — In Erdnussgrütze, die Nördlinger als eines der gehaltreichsten und billigsten Nahrungsmittel preist, fand derselbe 6,54% Wasser, 19,37% Fett, 47,26% Proteïn, 19,6% stickstofffreie Extraktstoffe, 3,9% Cellulose und 3,87% Asche; dieselbe wird durch Röstung der nicht allzu weit entfetteten Erdnusskuchen erhalten. Der Proteïngehalt übersteigt denjenigen der Sojabohne, welche als eines der gehaltreichsten Nahrungsmittel des Pflanzenreiches gilt, aber nur 34,08% Stickstoffsubstanz enthält. 1 kg Erdnussgrütze stellt sich auf nur 40 Pfg., und für 1 Pfg. erhält man hier 12,8 g Eiweiss, 5 g Fett, und 5 g Kohlenhydrate. Alle Präparate der Erdnuss sind lebhafteste Handelsartikel; für pharmazeutische Zwecke ersetzt das Öl das Olivenöl in allen Fällen und übertrifft es in vielen. Es emulgiert sich mit Ammoniak und Kalkwasser so gut als Olivenöl; die Ammoniakemulsion ist aber dünnflüssig; es giebt sehr schöne helle Salben und eignet sich ausserordentlich zur Herstellung eines billigen und guten Coldcreams.

Die Ähnlichkeit des Erdnussöls mit dem Olivenöl hat den Verdacht der Fälschung des letzteren durch Erdnussöl wachgerufen. Von den Reaktionen, die zur Unterscheidung des Arachisöls von dem Olivenöl dienen können, sind die wichtigsten die Bestimmung der Jodzahl und des Gehaltes an Arachinsäure. Da die Jodzahl des Erdnussöls ungefähr 90 ist, aber bis 96 steigen kann, die des Olivenöls aber zwischen 81,6 und 84,5 liegt, so ist eine grössere Menge Arachisöl mit Sicherheit zu erkennen; kleine Mengen (von 15% und darunter) lassen sich indessen nur vermuten. Hier tritt dann die Abscheidung der Arachinsäure in ihre Rechte, wofür von Renard eine Vorschrift gegeben worden ist; letztere ist durch die Versuche von Holde und von Dieterich als sehr geeignet erkannt worden. — Man verseift zu diesem Zwecke 10 g Öl, scheidet die Fettsäuren ab, löst sie in Alkohol von 90% und fällt mit Bleizucker. Der Niederschlag wird durch Äther von Bleioleat befreit und die Bleisalze der Palmitin- und Arachinsäure mit HCl zerlegt. Die Säuren werden abermals in 50 ccm siedendem Weigeist von 90% gelöst und zur Krystallisation gesetzt. Die Krystalle werden mit Weingeist gewaschen und aus heissem Weingeist umkrystallisiert. Die so erhaltene Säure schmilzt bei 70—71°, während die reine bei 75° schmilzt. Unter Berücksichtigung der noch in Lösung befindlichen Säure lässt sich auf diese Weise der ganze Gehalt derselben bestimmen. — Nach Erfahrungen Dieterichs ist Arachisöl hierdurch in Mengen bis 10% abwärts in Olivenöl noch sicher zu erkennen; bei kleineren Mengen lässt die Methode im Stich, selbst bei Verarbeitung von 40 g Öl. (Helfenb. Ann. 1891. 90.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. n. 876. Spec. 1040. — Jussieu, Gen. 354. — Gaertner, Fruct. II. t. 144. — Lamarck, Dict. 1. 222. Suppl. I. 415. Illustr. t. 615. — De Candolle, Mém. Legum. t. 20. fig. 105. Prodrom. II. 474. — Bentham & Hooker, Gen. pl. I. 518 n. 167. — Hooker, Icon. t. 500. — Bentham, Trans. Lin. Soc. XVIII. 158. Pl. Jungh. 210. — Walpers, Rep. I. 727. Ann. IV. 534. — Endlicher, Gen. n. 6601. — Jac. de Cordem. in Adantonia VI. 249. — Baillon, Histoire des Plantes II. 380. 312. 222. fig. 184. 185. — Diction. encyclop. d. Sc. med. V. 773. — Trew, Ehret. t. 3 f. 3. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flor. IV. 1316. — Wight & Arnott, Prodrom. I. 280. — Roxburgh, fl. indic. II. 280. — Miquel, Fl. v. Nederl. Ind. I. 1. 281. — Hasskarl, Pl. jav. var. p. 539. — Tijdschr. Ned. Ind. III. 146. Flora, bot. Ztg. II. Beibl. n. 42. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. III. 3. 322. 324. 325. — Hager, Praxis I. 426. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 856. 861. 876. — Karsten, Flora von Deutschland II. 256. 255. 229. — Beijerinck & Wijs, in Catal. Tentoonst. v. Geneeskr. & Nutt. Pl.; s'Gravenhage 1895. p. 39. m. Abb. — Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. I. 546. — *Arachis asiatica.* Loureiro, Flor. cochin. ed. Willd. II. p. 522. *A. africana* l. c. p. 523. — De Candolle l. c. p. 474. — *Arachnida quadrifolia* Noronh. Plumier, Gen. t. 47. — *Arachidnoides.* Nissol, Act. Acad. Par. 1723. 387. t. 19. — *Chamaebalanus.* Rumphius, Herb. Amboin. V. 426. t. 136. — *Mandubi.* Marcgrav, Brasil. 37.

Droge. Hager, Praxis I. 427. II. 576. — Flückiger, Handb. d. Pharm. (III. A.) 12. — Archiv (1869) Bd. 190. 74. m. Taf. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 186. — Realencycl. l. c. — Wiesner, Rohstoffe 709. 714. — Erdmann-Koenig, Waarenkunde 370. — Dorvault, l'Officine 758. 565 (12. A.). — Helfenberger Ann. 1886. 55. 1887. 88. 1888. 128. 1891. 90. 1895. 54. 57. — Utescher, Ap. Ztg. 1894. 971. — Holde, Chem. Ztg. 1891. Rep. 228. — Pharm. Ztg. 1889. 52. — Ap. Ztg. Rep. 1892. 56. nach Ph. Journ. Tr. 1892. 656.

Anatomie. Möller in Realencyclop. I. 546.

Tafelbeschreibung:

A Pflanze mit Wurzel, Blüten und unterirdischen Früchten. 1 Blüte im Längsschnitt; 2 reife Frucht; 3 dieselbe im Längsschnitt; 4 Samen; 5 Keimling von aussen; 6 Keimling nach Entfernung des einen Keimblattes. Nach lebenden Exemplaren des Berliner botanischen Gartens; die Früchte nach der Rufisque-Handelssorte der Oliefabriek zu Delft in Holland.

Santalum album L.

Sandelholzbaum. Englisch: Sanders, Sandal. Französisch: Santal oder Sandal. Spanisch: Sandalo. Holländisch: Sandelhout. Chinesisch: Peh-tau. Japanisch: Rijaku dhau. Malayisch: Kaju teindana. Sanskritisch: Guadhasaru, Molayuyu, Bhudruschree, Chandana.

Familie: *Santalaceae* R. Brown. Unterfamilie: *Osyrideae.* Gattung: *Santalum* L.

Beschreibung. Der Sandelholzbaum erreicht eine Höhe von 10 m bei einem Umfange von 1 bis 2 m. Er ist ein Halbparasit, eine sogenannte „freilebende" Pflanze, welche ihre Nahrung zwar zum Teil aus den Wurzeln von Wirtspflanzen zieht, aber von diesen getrennt, schliesslich auch ohne die letzteren leben kann. Das beweist schon der üppige Blätterschmuck der Sandelbäume. Als Nährpflanzen lieben die Sandelbäume in erster Linie die hohen Gramineen, wie *Saccharum spontaneum* (Kashgras) und *Bambusa auriculata;* ferner die Palmen *Caryota urens* L. und *C. sobolifera* L., *Arenga saccharifera* Labill., *Cocos nucifera* L. und *Phoenix silvestris* Rxb. endlich die Araliaceen *Heptapleurum venulosum* und *H. umbraculiferum* sowie *Inga dulcis* Wall. (*Mimosaceae*). In ihrer Nähe findet besonders gern und leicht die Entwickelung der Keimpflanzen statt, wobei schon frühe die Wurzeln der Wirtspflanze dem jungen Pflänzchen Nahrung bieten. — Die Wurzeln des Baumes entwickeln eine Unzahl von Wurzelästen, aus denen immer neue Abzweigungen hervortreten. Die meisten derselben bleiben funktionslos oder dienen nur als Leitungsorgane und nur relativ wenige bilden am äussersten Ende die Saugorgane in Form 3 bis 15 mm grosser Knöllchen, welche entweder an den benachbarten Wurzeln der Nährpflanzen sich ansetzen, oder, wenn dies nicht geschieht, durch Vertrocknung ihrer eigenen Wurzeln und von diesen losgelöst, ohne Zusammenhang mit der Mutterpflanze im Boden vorgefunden werden. An der Wirtspflanze wählen die Haftorgane die zarten, saftigen Teile der Wurzeln, setzen sich fest an diese an, umschliessen sie mehr oder weniger durch Wucherung und treiben nun eine Anzahl papillöser Stränge in das Rindenparenchym, zwischen dessen Zellen diese Auswüchse sich als Saugorgane dann weiter entwickeln. Diese Erscheinung wiederholt sich bei allen rhizomlosen Wirten, z. B. bei den Palmen und vorzugsweise bei *Arenga*, während bei Pflanzen mit rhizomatischen Untergrundorganen auch diese angegriffen werden. Dies geschieht besonders bei *Saccharum*, wo die Haustorien ausser in Faserwurzeln auch in zartere Teile des unterirdischen Stengels eindringen. In diesem Falle wird eine scheibenförmige Masse in das Gewebe des Stengels getrieben, welche sich dann in schlauchförmige Auswüchse auflöst. Die Faserwurzeln werden hier oft in ihrem ganzen Umfange von den Knöllchen umschlossen, sodass sie aus diesen hervorzuwachsen scheinen. Besonders bevorzugt sind als Nährpflanzen die *Heptapleurum*-Arten, auf denen die Ansatzorgane sich zu ganz besonders grossen Knollen entwickeln; die letzteren erreichen beispielsweise bei *Heptapleurum venulosum* einen Durchmesser von 2 cm; die Saugfortsätze dringen bis in die unteren Schichten des Rindenparenchyms vor. — Der Stamm der Sandelbäume erreicht bei mässiger Höhe einen Durchmesser bis zu 1 m; er ist meist mit graubrauner rissiger Rinde bedeckt. Die reich verzweigte Krone trägt einen üppigen Blätterschmuck an gegenständigen glatten Asten und weichhaarigen Zweigen. Die immergrünen Blätter sind kurz gestielt, gegenständig, länglich lanzettlich oder beinahe elliptisch, spitz oder stumpflich, kahl, oberseits lebhaft grün, unterseits graugrün, 6 bis 9 cm lang und etwa 3 cm breit, querstreifig genervt. Von jeder Seite der Mittelrippe gehen dreizehn bis achtzehn Nerven unter Winkeln von etwa 60° aus, verlaufen in flachkonkavem Bogen nach dem Rande zu und entsenden an ihrer dem Blattgrunde zugekehrten Seite Verzweigungen, die in ebensolchen flachkonkaven Bogen den nächst tiefer liegenden Nerven

zustreben. Nebenblätter sind nicht vorhanden. Die kleinen geruchlosen Blüten stehen in reichblütigen, weitverzweigten, teils end- teils seitenständigen Rispen, in denen sie von Deckblättern gestützt werden. Eine kelchähnliche Hülle, wie sie bei anderen Santalaceen gefunden wird und die man als einen reduzierten Kelchblattkreis auffasst, fehlt bei *Santalum* ganz; das Perigon wird etwa 4 bis 5 mm lang, und hat geöffnet ungefähr den gleichen Durchmesser; es ist anfangs gelblich, später braunrot gefärbt, vier- selten fünfteilig, becherförmig, mit beinahe horizontal abstehenden, breit dreieckigen zurückgekrümmten oder aufrechten Zipfeln mit klappiger Deckung in der Knospenlage. Das Perigon erscheint vor dem Aufblühen deutlich unterständig; bei weiterer Entwickelung der Blüte erweitert sich der unterständige, fleischig-lappige Diskus derart, dass die Blütenhülle schliesslich ganz oberständig wird. In dem Perigon befinden sich, mit den Zipfeln desselben abwechselnd vier schuppenförmige Drüsen, welche von einigen Botanikern als Ausläufer des lappigen Diskus, von anderen, da die Staubblätter den Perigonzipfeln opponiert sind, als Reste des verkümmerten äusseren Staubblattkreises angesehen werden. Diese Schuppen sind breit verkehrt eiförmig und in der Mitte kurz zugespitzt und erreichen kaum die Länge der Staubblätter. Die vier vollständig ausgebildeten Staubblätter stehen vor den Perigonzipfeln, haben ein kurzes Filament und ovale, parallel gerichtete, nach innen in Spalten sich öffnende Antheren. Am Grunde des Filaments steht ein Büschel langer einfacher Haare, welche die Länge des Fadens erreichen und mit der Spitze häufig den Antheren anhaften. Das Ovar ist nur in der Knospe frei; später wird es von dem Diskus mehr und mehr umschlossen; es ist also halboberständig und einfächrig, und trägt an zentraler Säule zwei bis vier hängende Samenknospen, welche nur aus dem Knospenkern bestehen und an denen Integumente nicht erkannt werden können. Die Samenanlagen besitzen einen sehr eigentümlich gestalteten Embryosack. Derselbe hat die Form eines schlanken, in der Mitte erweiterten Schlauches, an dessen unterem Ende die Keimzelle und ihre beiden Begleitzellen liegen. Zur Zeit der Bestäubung wächst dieses Ende aus der Samenknospe hervor in die freie Fruchtknotenhöhle hinein, strebt nach oben der Griffelröhre zu, wo dann die Keimzelle durch den eintretenden Pollenschlauch befruchtet wird. — Der Fruchtknoten ist flaschenförmig, ist mit kurzem, die Staubblätter kaum überragenden Griffel versehen, welcher in eine drei- bis vierlappige Narbe mit kaum zurückgebogenen keuligen Narbenästen endigt. Die Frucht ist eine, meist nur einsamige, kuglige, glatte Nuss von schwärzlicher Farbe von der Grösse einer Kirsche, mit 1,5 bis 2 cm Durchmesser. Der Gipfel der Frucht ist mit dem Griffelreste bespitzt und von den Resten des Perigons in Gestalt eines welligen Ringes gekrönt. Die äussere Fruchtschale ist dünn und etwas fleischig, die innere hart und zeigt drei gleichweit entfernte Riefen, welche, von der Spitze ausgehend, etwa die Hälfte der Fruchtlänge erreichen. — Der braune Samen ist von einer zarten häutigen Samenschale umschlossen und trägt in reichlichem fleischig-weissen Nährgewebe eingebettet den kleinen umgekehrten Embryo mit kleinem spitzen Würzelchen und ungleichen schmalen Kotyledonen.

Blütezeit. Der Baum trägt zwar das ganze Jahr Blüten und Früchte, doch fällt seine Hauptblütezeit in die Monate März bis Juli.

Vorkommen. Der Baum wächst im südöstlichen Asien; er ist in Vorderindien verbreitet, wo er besonders in der Regentschaft Madras eines besonderen Schutzes sich erfreut. Während er in Mysore, Coimbatore und Canara, auf der Koromandelküste, in Assam und Cochinchina wild wächst, wird er in der Präsidentschaft Madras und Mysore in Regierungsplantagen kultiviert. Er findet sich ferner auf den Inseln Timor, Sumba und Bali; in Ostjava tritt er bei Grissé, Panarukan und Madura auf; in Indien, Japan und China wird er ausserdem kultiviert. Er gedeiht ebenso in üppigen humusreichen Thälern, wie auf den Bergen, an schattigen und der Sonne ausgesetzten Orten; oft bemerkt man ihn in Hecken und kleinen Gebüschen der Ebene, ohne dass er die steinigen, sonnigen Abhänge kahler Berge verschmähte. Ja, man macht sogar die Beobachtung, dass er ein um so wohlriechenderes ölreicheres Holz erzeugt, je dürrer und unfruchtbarer der Boden ist, auf dem er wächst.

Formen. *Santalum album* L. *α myrtifolium* DC. (syn. *Santalum myrtifolium* Roxb., *Sirium myrtifolium* Rxb. (Cor. pl.)) ist ein Strauch oder kleiner Baum mit gegenständigen, kurzgestielten, lanzettlichen, kahlen, glänzenden, welligen, unterseits seegrünen Blättern von

6 cm Länge und 2,5 cm Breite. Seine Blüten sind purpurrot, die Drüsen in denselben safrangelb, keilförmig, an der Spitze undeutlich dreilappig. Der Baum wächst im Circars-Gebirge in Vorderindien, auf der Koromandelküste und auf Java. Roxburgh l. c. 1 t. 2. fl. Ind. 443. Lamarck t. 74. Hayne 10 t. 2. Kosteletzki II. 326. Miquel, Ned. Ind.

Andere verwandte Arten. Die Gattung *Santalum* umfasst etwa zwanzig Arten; von diesen geben aber nur wenige ölreiches Holz. Bemerkenswert sind etwa folgende Arten:

Santalum Freycinetianum Gaud. Nach De Candolles Beschreibung ein ansehnlicher Baum mit umgekehrt eilanzettlichen, spitzen oder stumpflichen, oft sichelförmigen Blättern, die in den 8 bis 12 mm langen Blattstiel verschmälert, mit diesem zusammengenommen etwa 6 cm lang und etwa 12 bis 15 mm breit. Die Trauben sind endständig, fast einfach, fünf- bis siebenblütig. Wächst auf den Sandwichinseln. Die Beschreibung Gaudichauds stimmt mit der von ihm selbst beigefügten Zeichnung nicht überein. A. DC. Prodr. XIV. 682. Gaudichaud in Freycinet Voy., Bot. 442 t. 45. Kosteletzki II. 326.

Santalum Yasi Seem. Der Baum wächst auf trockenen steinigen Hügeln der Fidjiinseln und besitzt ein sehr hartes wohlriechendes Holz. Er wird in den australischen Kolonien in Versuchsplantagen kultiviert. — Seemann, Synopsis fl. Vitiensis p. 11 n. 385. Flora Vitiensis 210. t. 55. — Müller, Selekt. Plants for Industrial Culture and Naturalisation, 1871 p. 216.

Santalum persicarium F. v. Müll. Ein kleiner Baum oder Strauch, mit meist spitzen Blättern, achselständigen Rispen; die Blüten sind gestielt, die Lappen des Perigons fallen nach der Befruchtung sofort ab. Wächst in Viktoria, Süd- und Westaustralien. — Syn. **S. acuminatum F. Müll.** in Transact. Vict. Inst. 1855. 41. und Fragm. 1. 85. **Fusanus persicarius F. Müll.** in Bentham, flor. Australiens. XVI. 216. **Santalum diversifolium A. DC.** in DC. Prodr. XIV. 684 n. 11.

Santalium Preissianum Miquel. Ein Baum von etwa 10 m Höhe, in der Heimat *Quadong* genannt, mit gegenständigen zugespitzten Blättern, endständigen Rispen; die Lappen der Blütenhülle fallen erst kurz vor der Fruchtreife ab. Die Früchte des Baumes heissen *Native Peaches*; man verzehrt sowohl die saftige Fruchthülle, als auch die Kerne. Die Pflanze dient auch als Futter; deshalb empfiehlt F. von Müller ihren Anbau, wo sie nicht wächst an allen wüsten Plätzen. Victoria, Süd- und Westaustralien. Miquel in Lehmann, Pl. Preissian. 615. F. Müller, Fragm. 1, 85. — Syn. **Santalum Preissianum** DC. in Prodr. XIV. 684 n. 9. **Santalum acuminatum** DC. in Prodr. XIV. 684 n. 12. **Fusanus acuminatus** R. Br. in Prodr. fl. Nov. Holl. III. 1. 211. — Bentham, fl. Austr. VI. 215. — Miquel l. c. 617. — **Santalum cognatum Miq.** in DC. Prodrom. XIV. 684 n. 10.

Santalum cygnorum Miq. Ein Baum von 10 m Höhe mit ausgebreiteten, aber nicht hängenden Ästen. Blätter lineal-oblong, mit etwas stumpfer oder abgestutzter Spitze. Blütenrispen dicht, zusammengesetzt, achselständig. Blütenhülle beinahe sitzend; Lappen bis nach der Fruchtreife bleibend. Wächst in Süd- und Westaustralien. Miquel, Pl. Preiss. 1, 615. DC. Prodrom. XIV. 685 n. 16. F. Müller, Select. Pl. p. 216. — Syn. **Santalum spicatum DC.** Prodr. XIV. 685 n. 15. **Fusanus spicatus R. Br.** Prodr. III. 1. p. 211. Bentham fl. Austr. XVI. 217.

Santalum insulare Bertero. Blätter elliptisch, lederig, durchscheinend punktiert, in den Blattstiel verschmälert, an der Spitze stumpf oder etwas spitz. Trauben endständig, mehrmals kürzer als das Blatt. Blüten zu drei oder einzeln an der Spitze der Traubenäste, von angedrückten, rundlichen, zugespitzten, sehr hinfälligen Brakteen gestützt. Auf den Marquesasinseln einheimisch. A. DC. Prodr. XIV. 685 n. 17.

Santalum Cunninghami Hook. fil. Blätter wechselständig, Trauben in den Blattachseln, einfach, gestielt, abwechselnd. Blüten fünfzählig, Narben zwei, drei oder fünf. Auf Neuseeland. Syn. *Mida Cunn.* DC. Prodr. XIV. 618 n. 18. Hooker fil., fl. of New-Zealand. 1, 233. — Bentham & Hooker, Genera plant. III. 225. — Cunningham, Ann. of nat. hist. 1, 376.

Pharmazeutisch wichtig ist **Lignum Santali citrinum** und **album** und **Ol. Santali.**

Lignum Santali bildet das Kernholz von *Santalum album* L. und, je nach dem Produktionslande, auch verwandter Arten. Man unterscheidet

Ostindisches Sandelholz von *Santalum album* L.
Makassar- oder Fidji-Sandelholz von *Santalum Yasi* Seem.
Hawaiisches Sandelholz von *Santalum Freycinetianum* Gaud. und *S. pyrularium* A. Gray.
Neucaledonisches Sandelholz von *Santalum neocaledonicum* Vieill.
Westaustralisches Sandelholz von *Santalum persicarium* F. v. Müll. und *S. Preissianum* Miq.
Südaustralisches Sandelholz von *Santalum cygnorum* Miq. (*Fusanus spicatus* R. Br.) und von *Fusanus acuminatus* R. Br.
Japanisches Sandelholz
Westindisches (Venezuela) Sandelholz } von unbekanntem Ursprung.

Ostindisches Sandelholz. Man erhält es als Kernholz der Stämme durch Fällen der Bäume, Abhauen der Äste und Entfernung der wertlosen Rinden- und Splintschichten. Die Gewinnung war früher gewöhnlichen Sammlern überlassen, durch deren Unkenntnis und Eigennutz nicht selten sehr wenig wertvolles Material in den Handel kam und die Zahl der fällbaren Bäume sich rasch verminderte. Deshalb hat seit 1770 die Ostindische Kompagnie die Produktion selbst in die Hand genommen und sucht durch angemessene Behandlung und durch Schutz der Bäume den Ertrag des Sandelholzhandels zu erhalten und zu vermehren. — Die Sandelholzbäume dürfen nicht vor 18 bis 25 Jahren geschlagen werden; man befreit die gefällten Stämme dann von Rinde und Splint und versendet nur das Kernholz. Zu dem Zwecke blieben bisher die gefällten Stämme mehrere Monate lang am Boden liegen, wo sie von den weissen Ameisen (Termiten) gierig gesucht und ihrer Rinde und des Splintes grösstenteils beraubt werden. Der zurückgebliebene Rest wird dann durch rohe Bearbeitung vollends entfernt und das Kernholz, dem bisweilen noch Reste des Splintes anhängen, wird dann den Depots zugeführt. In neuerer Zeit findet das Fällen der Bäume bei Beginn der Regenzeit statt, während die Auktionen in den Stapelplätzen (Kothis) Ende November und anfangs Dezember abgehalten werden. Es dürfte daher wohl auch gewöhnliche Schälung jetzt an der Tagesordnung sein. Bei dieser Bearbeitung des Holzes entstehen eine Anzahl Abfälle, welche zur Destillation minderwertigen Öles und zu kleinen Schnitzereien, endlich zu Räucherzwecken Verwendung finden; sie alle haben Kaufwert und werden ebenfalls bei den Auktionen erstanden, ebenso die in gleicher Weise bearbeiteten Wurzeln des Baumes. Man erhält demnach folgende Handelsprodukte aus einem gefällten Baum:

1. *Billets* (Blöcke) I. bis V. Klasse, 1 m lang und 25 bis 10 cm dick, etwa 20 %;
2. *Roots* (Wurzelstöcke) 15 %;
3. *Judgpockel* kleine Scheite oder Blöcke;
4. *Bagaradad* noch geringere Stücke;
5. *Jyen Chilta* gewöhnliches Holz;
6. *Milva Chilta* grosse Chips oder Splitter;
7. *Cheg Milva* kleine Chips;
8. *Sawdust* Sägemehl.

No. 3—8, Alles zusammen, (*Ordinary*), nebst dem wertlosen Splint, etwa 65 %. Alle diese Mengen werden nach Gewicht verkauft. Je mehr Kernholz sie enthalten, je fester und grösser die Blöcke sind, um so höher ist der erzielte Preis.

Lignum Santali citrinum besteht aus besten Billets von 1 m Länge und 25 bis 10 cm Durchmesser. Es ist blass rötlich bis lehmfarben mit dunkelrotbraunen und hellen gelben Zonen (Jahresringen), von denen die inneren oft breiter sind als die äusseren. Die Rinde fehlt natürlich, doch findet man von dem helleren Splint nicht selten Reste daran. Das Holz ist sehr fest und schwer, sinkt aber in Wasser nicht unter; es splittert leicht und besitzt, besonders auf frischen Schnittflächen, einen eigentümlichen anhaltenden Geruch und scharf aromatischen Geschmack. Als besondere Handelssorten unterscheidet man **Bombay-Holz,** splintlos und von dunklerer Farbe als feinste Waare. Letzteres wird auf den Auktionen zu Shikarpur, Shimoga, Tirtohalli, Chikmagalur, Hassan, Seringapatam und Hunsur versteigert und von Bombay und Tellicherry aus versandt. Unter der Lupe zeigt das Holz zahlreiche schmale Markstrahlen und zerstreute Gefäss-

poren, welche teilweise mit Harz angefüllt sind. Das Bombay-Holz zeigt im Zentrum weitere Jahresringe, als das unten genannte Makassar-Holz. Der Splint, soweit solcher vorhanden ist, zeigt ähnliche Beschaffenheit, nur ist der Unterschied zwischen Markstrahl und Gefässbündel weniger in die Augen fallend. — Der Querschnitt des Holzes zeigt unter dem Mikroskop eine überaus grosse Menge stark verdickter Libriformfasern, welche mit Spalt- und Hoftüpfeln, oder beiden zugleich versehen sind. Zwischen diese verstreut liegen in ziemlich regelmässigen Abständen die Tracheen, einzeln oder seltener zu zwei bis drei bei einander. Sie haben ein ziemlich weites Lumen; ihr Durchmesser erreicht 89 μ; die Wände sind sehr dick und ebenfalls allseits mit Hoftüpfeln versehen. Zwischen den Holzfasern bemerkt man kleine, tangential gerichtete Gruppen von Holzparenchym, drei bis vier nebeneinander stehende Zellen, welche den Raum zwischen zwei Markstrahlen nicht ausfüllen. Hier und da finden sich Krystallzellen, welche, wie der Längsschnitt zeigt, in senkrechten Reihen von zehn bis sechzehn Zellen, je mit einem Krystall besetzt, aufgebaut sind. (Kirkby). Zwischen diesem Holzgewebe ziehen sich schmale wellige Markstrahlen von ein bis zwei Zellen Breite und bis achtzehn Zellen Höhe. Die unter der Lupe bemerkbaren dunklen Zonen zeigen im wesentlichen die gleichen Eigenschaften, nur erscheinen die Gefässe erheblich weiter als in den helleren Zonen, sodass man Grund hat anzunehmen, dass diese dunkleren Zonen dem Frühjahrsholz, die helleren dem Sommerholz unserer Bäume entsprechen; doch ist dadurch noch nicht bewiesen, ob zur Bildung eines solchen Doppelringes nur ein Jahr oder längere Zeit notwendig war. **Makassar-Sandelholz** von *Santalum Yasi* Seem. ist heller gefärbt als indisches Holz, und mehr splintig; es wird auf Timor, Sumba und den Fidji- oder Viti-Inseln gewonnen und kommt von Makassar aus in den Handel. In der Struktur ist es dem ostindischen vollkommen ähnlich; die Gefässe indessen erscheinen weniger zahlreich und das Holzparenchym scheint in regelmässiger Verteilung, nämlich in radialen, wenig zelligen Gruppen angeordnet zu sein. Jodjodkaliumlösung färbt die Schnitte tief schwarz, die des ostindischen gelbbraun.

Japanisches Sandelholz ist etwas mehr gelb als ostindisches, ähnelt dem letzteren in der Struktur derart, sodass die Annahme, dass das Holz von *Santalum album* L. kommt, hohe Wahrscheinlichkeit besitzt. Nach Y. Schimoyama und Petersen wächst in Japan keine *Santalum*-Art wild; das Holz wird von China eingeführt; die Chinesen importieren es von der Malabarküste, und schätzen das Sandelholz der Südsee sehr gering.

Südaustralisches Sandelholz von *Santalum Preissianum* Miq. (*Fusanus acuminatus* R. Br.) zeigt radiale Gruppen von zwei bis fünf Tracheen, das Holzparenchym besteht aus zerstreuten Einzelzellen oder kleinen Gruppen, welche die Gefässgruppen umgeben. Breite konzentrische Zonen zwischen den letzteren enthalten nur Libriform. Die Markstrahlen sind weniger wellig, nur ein bis zwei Zellen breit und viele Zellen hoch, ähnlich wie bei *Santalum album*; an der Spitze und am Grunde jedes Strahles befindet sich eine einzelne, verlängerte, zugespitzte Zelle, welche am Grunde nicht selten mit dem Nachbarstrahl zusammenhängt. — Auch *Santalum Preissianum* Miq. liefert südaustralisches Holz.

Westaustralisches Sandelholz stammt von *Santalum cygnorum* Miq. (*Fusanus spicatus* R. Br.), einer im Westen und Südwesten Australiens weit verbreiteten Pflanze. Das Holz wird namentlich an den Ufern des Swan River gesammelt und von Freemantle aus verschifft. Es giebt 2 % ätherisches Öl, welches indessen einen abweichenden Geruch besitzt.

Weisses Sandelholz. Über die Abstammung des sogenannten weissen Sandelholzes gehen die Ansichten weit auseinander. Die Einen halten es für den Splint von *Santalum album* L., andere führen es auf die Varietät *β. myrtifolium* oder *S. Freycinetianum* Gaud. zurück; noch andere erklären beide Versionen für falsch, und bezeichnen seine Herkunft als vollständig unsicher. Das Holz selbst ist für die Medizin und Parfümerie ganz wertlos, da es fast oder ganz geruchlos ist. Es dient nur zu Räucherungen und Schnitzereien, und findet sich als sehr obsolete Droge in alten Apotheken.

Westindisches Sandelholz von Venezuela. Die Stammpflanze desselben ist nicht bekannt. Holmes fand, und Kirkby bestätigte es, dass der westindische Sandelholzbaum in

Stamm und Blättern den Arten der Gattungen *Xanthoxylon* und *Spiranthera* aus der Familie der *Rutaceae* sehr ähnlich sei. Die Blätter zeigen eine sehr gerade, vom Grund bis zur Spitze reichende Mittelrippe, von der beiderseits eine grosse Anzahl weniger deutlich hervortretender Nerven ausgehen. Letztere erreichen den Rand nicht, sondern gabeln sich in einiger Entfernung von demselben und anastomesieren mit ihren Ästen mit den vorhergehenden und nachfolgenden Nerven. Zwischen ihnen befindet sich ein reich verzweigtes Netz sehr feiner Adern. Gegen das einfallende Licht betrachtet, zeigen die Blätter sehr zahlreiche Öldrüsen, welche sich auf der Ober- und Unterfläche des Blattes ein wenig hervorwölben. Je eine oder zwei Drüsen befinden sich auf einem von Adern eingeschlossenen Stückchen der Blattfläche. Nur die Unterseite des Blattes trägt Spaltöffnungen und ist mit Papillen und kurzen zarten Haaren bedeckt; noch dichter ist der Blattstiel behaart. Die im Mesophyll befindlichen Ölräume sind sehr gross und haben einen Durchmesser von 88 bis 104 μ. Sie sind von stark zusammengeschrumpften Zellen eingeschlossen.

Das Holz des Handels stellt ein vollständiges Stammstück von 5 bis 20 cm Durchmesser dar. Es ist mit hellbrauner, etwa 2 mm dicker, locker anhängender Rinde bedeckt, welche etwa der Rinde der *Surinam-Quassia* ähnelt, aber mehr fein längsrissig ist. Das Kernholz ist durch dunklere exzentrische Ringe oder überhaupt durch dunklere gelblich graubraune Färbung gekennzeichnet; sein Durchmesser ist halb oder zwei Drittel so gross, als der des ganzen Holzes. Das Mark ist als heller exzentrischer Punkt wahrnehmbar. — Das Holz ist mässig hart, schwer und zäh, schwer schneidbar und spaltbar; es besitzt einen schwachen, aber angenehmen Geruch und ist fast geschmacklos; die Rinde riecht nach Sandelholz und schmeckt bitter. Das Holz zeigt unter der Lupe Gefässe von sehr verschiedener Grösse, welche mit Harz erfüllt sind. Unter dem Mikroskop erkennt man Markstrahlen von nur einer Zellreihe Breite und zwölf bis fünfzehn Zellreihen Höhe; das Hartholz besteht aus dichten Reihen von Libriformfasern, zwischen denen die Gefässe zu je zehn bis zwölf in radialen Reihen nebeneinander liegen. Sehr grosse, dickwandige Gefässe wechseln hier mit sehr kleinen, oft tangential gedrückten Tracheen. Holzparenchym umgiebt in kleinen Gruppen die Gefässe oder zieht sich in Querlinien von Markstrahl zu Markstrahl oder von den Gefässgruppen zum Markstrahl. Das ganze Gewebe des Kernholzes ist mit hellgelbem Harz erfüllt, welches durch Kupferacetat bei längerer Einwirkung schön grün gefärbt wird und Osmiumsäure langsam und wenig reduziert. Zwischen den Libriformfasern zerstreut finden sich Krystallgänge mit sehr zierlichen Oxalatkrystallen; ihre Wandung ist verholzt. Ölgänge sind nirgends zu finden.

Sandelholz-Arten von geringerer Bedeutung kommen nach E. M. Holmes von **Eremophila Mitchellii**, Fam. *Myoporaceae* aus Nordaustralien; von **Epicharis** (*Dyoxylon*) **Loureirii Pierre** und **E. Bailloni Pierre**, Fam. *Meliaceae* aus Yünnan und Cochinchina; (Baillon, Traité de Bot. méd. p. 974); überhaupt werden viele Holzarten als Sandelholz bezeichnet, die hart sind und angenehm riechen, ohne im entferntesten von einer *Santalum*-Art abzustammen. Als ein Ersatzmittel des echten Sandelholzes dient in Indien das Holz von **Plumieria alba,** eines Baumes aus der Familie der *Apocynaceae,* ebenso das Holz von **Exocarpus latifolius R. Br.** in Westaustralien, auf den Sandwich- und Percy-Inseln.

Das **Sandelholzöl, Oleum ligni santali** englisch Sandalwoodoil, französisch Huile de Santal, ist das aus dem Kernholz des in Rede stehenden Baumes durch Destillation gewonnene Öl. In Ostindien, holländisch Indien und Timor benutzt man zur Darstellung die Holzabfälle, Chips aller Art und Sägemehl (*Saw dust.*) In Europa werden von renommierten Firmen nur ausgesuchte Blöcke (Billets) zur Ölgewinnung verarbeitet. Hier wird das Holz erst auf das Feinste zerkleinert, und bedarf auch dann noch sehr hochgespannter Wasserdämpfe, um in hinreichender Menge (3 bis 5 %) ätherisches Öl zu liefern. Natürlich muss das durch solch rationelle Arbeit gewonnene Produkt auch von höchstem Werte sein; Verfälschungen jeder Art sind von vornherein ausgeschlossen, sodass heute deutsches Öl, aus bestem indischen Kernholz erhalten, als die feinste Marke des Handels gelten kann. Der weiten Verbreitung der Sandelbäume entsprechend, finden sich auch sehr verschiedene Öle im Handel, welche aber meist nur noch sehr oberflächlich gekannt sind, da sie oft nur in sehr geringen Quantitäten im Welthandel sind. Augenblicklich unterscheidet man Ostindisches (Bombay-) Öl, Makassar- (fälschlich japanisches), Javanisches, Südaustralisches, Westaustralisches, Afrikanisches und Westindisches Sandelholzöl.

Das beste von ihnen ist das **Ostindische Öl**, *Ol. Santali ostindicum*, ein hellgelbes, etwas dickliches Öl von intensivem angenehmem, aber sehr eigentümlichem Geruch. Es ist leichter als Wasser, — spezifisches Gewicht 0,970 bis 0,979 bei 15° C. —, dreht die Polarisationsebene nach links; seine spezifische Drehung beträgt $\alpha_D = -17° 20'$ bis $-20°$; es löst sich in dem fünffachen Volumen Weingeist von 70%. Man gewinnt aus bestem Material 3 bis 5% Öl.

Makassar-Sandelholzöl ist etwas dünnflüssiger als das vorige; sein spezifisches Gewicht liegt bei 15° C. zwischen 0,976 und 0,980. Das Makassar-Holz giebt bei der Destillation 1,6 bis 3% Öl.

Javanisches Sandelholzöl besitzt den Geruch des ostindischen Oles; spezifisches Gewicht = 0,974 bei 15°. Es zeigt starke Linksdrehung, $\alpha_D = -21{,}2°$ bei 20°, und ist in drei Volumen Weingeist von 70% klar löslich. Auch

Afrikanisches Sandelholzöl scheint dem ostindischen sehr ähnlich zu sein, besitzt aber weniger angenehmen Geruch. Sein spezifisches Gewicht liegt bei 0,969 bei 20°; seine optische Drehung ist nicht näher untersucht. Ausbeute nach Schimmels Berichten 3%.

Westindisches Sandelholzöl unterscheidet sich schon durch den Geruch deutlich von dem ostindischen; es ist von dicklicher Konsistenz und als Parfüm nicht verwendbar. Sein spezifisches Gewicht ist 0,963 bis 0,967; seine spezifische Drehung $= +26°$ bis $26° 10'$; es ist also rechtsdrehend und erst in 50 bis 70 Teilen Weingeist von 70% löslich. Seine Ausbeute beträgt 1,5 bis 3%; wie das Holz, so nimmt auch die Menge des im Handel befindlichen Öles derart ab, dass es nach einiger Zeit ganz vom Markte verschwinden dürfte.

Westaustralisches Sandelholzöl ist ebenfalls sehr verschieden von ostindischem Öl. Neben einer Rechtsdrehung von $+5{,}2°$ und einem spezifischen Gewicht von 0,953 bei 15° C. besitzt es einen widerlichen, scharf terpentinartigen Geruch.

Südaustralisches Öl (von *Santalum Preissianum* Miq.) endlich ist bei gewöhnlicher Temperatur fest und zeigt ein spezifisches Gewicht von 1,022. Seine Ausbeute beträgt etwa 5%.

Bestandteile. Petersen analysierte ostindisches und Makassar-Sandelholz; er fand in beiden eine eisengrüne Gerbsäure, Harz, Calciumoxolat und ca. 7,5% Eisen- und Manganhaltende Asche; ostindisches Holz gab nach Dragendorfs Verfahren 5% ätherisches Öl, Makassar-Holz 3,75%. Ostindisches und Makassar-Sandelholzöl enthalten 90 bis 97% Santalol, $C^{15}H^{26}O$. Ferner Santalal $C^{15}H^{24}O$ und einen verseifbaren Körper, wahrscheinlich einen Santalolester (Parry.). Das **Santalol** $C^{15}H^{26}O$ verhält sich wie ein Sesquiterpenalkohol; ein Atom H lässt sich darin durch die Acetylgruppe ersetzen, eine Eigenschaft, welche den Santalolgehalt eines Sandelöls zu bestimmen gestattet. Das Santalol siedet bei 310°; das Santalal bei 300°. (Chapoteaut). — Im südaustralischen, festen Öl von *Santalum Preissianum* Miq. fanden 1891 Schimmel & Co. einen alkoholartigen Körper $C^{15}H^{24}O$, welcher 1893 von Berkenheim genauer studiert wurde. Der Alkohol bildete Krystalle, die bei 101 bis 103° schmolzen, von PCl^5 nicht angegriffen wurden, dagegen durch PCl^3 in ein Chlorsubstitutionsprodukt $C^{15}H^{23}ClO$ (Schmelzpunkt 119 bis 120°) verwandelt wurden. Der Essigester bildete hexagonale, bei 68,5 bis 69,5° schmelzende Tafeln. Auch ein Methyläther konnte erhalten werden. Kaliumpermanganat bildete aus dem Alkohol eine Säure $C^7H^{14}O^2$.

Verfälschungen und Prüfung. Wie alle ätherischen Öle von einiger Bedeutung erleidet auch das Sandelholzöl vielfache Verfälschungen und Zusätze, namentlich wurden Rizinusöl, Kopaivabalsamöl und virginisches Zedernöl (von *Juniperus virginiana* L.) in umfangreichstem Masse dazu verwandt. Diese Öle sind zunächst spezifisch leichter; sie besitzen kein optisches Drehungsvermögen und keine acetylierbaren Bestandteile. Deshalb eignet sich die Bestimmung des Santalolgehaltes in ganz hervorragender Weise zur Prüfung des Öles, besonders unter gleichzeitiger Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften desselben. Schimmel & Co. stellen, z. T. im Verein mit Cripps (l. c.) und Parry (l. c.), folgende Forderungen an ein gutes Sandelholzöl: 1) Das spezifische Gewicht liege nicht unter 0,975 bei 15°. 2) Das Drehungsvermögen betrage $-17°$ bis $-19°$ im 100 mm-Rohr. 3) Ein Teil Öl löse sich klar in fünf Teilen Weingeist von 70%. 4) Das Öl enthalte mindestens 90% Santalol. — Zur Bestimmung des letzteren sollen 20 g Sandelholzöl mit dem gleichen

Volumen Essigsäureanhydrid und etwas wasserfreiem Natriumacetat $1^1/_2$ Stunden in gelindem Sieden erhalten, das Reaktionsprodukt mit Wasser und Sodalösung gewaschen und über entwässertem Natriumsulfat getrocknet werden. 2 bis 5 g des acetylierten Öles werden dann mit überschüssiger Normalkalilauge gekocht und das unverseifte Kaliumhydrat durch Normalschwefelsäure gemessen. — Unter Berücksichtigung des Molekulargewichts des Alkohols ($C^{15}H^{26}O = 222$) und seiner Differenz von dem des acetylierten Produktes = 42 berechnet sich der Prozentgehalt an Santalol im ursprünglichen Öl nach der Formel $P = \frac{22{,}2\ a}{s - 0{,}042\ a}$, worin a die Anzahl der zur Verseifung nötigen ccm Normalkalilauge und s das Gewicht des zur Bestimmung verwendeten acetylierten Öles bedeutet. Gegenüber diesen exakten Proben erscheinen alle Farbenreaktionen überflüssig und wertlos.

Neuerdings ist von Convoy und später von Pohl darauf hingewiesen worden, dass altes Sandelöl durch Einwirkung von Luft und Licht namentlich seine Alkohollöslichkeit verringere, sodass schwer lösliches Öl nicht direkt verfälschtes Öl zu sein brauche. Hier wird eine Santalolbestimmung über den Wert des Öles Auskunft geben.

Anwendung. Das ostindische und Makassar-Sandelholzöl ist seit seiner Entdeckung als Parfüm zur Anwendung gekommen. Bei rituellen Gebräuchen, zur Salbung der Toten, zur Verbreitung angenehmer Gerüche ist es in Indien bekannt und geschätzt. In der Parfümerie Europas, Chinas und Japans spielt das Öl ebenfalls eine hervorragende Rolle, welche allerdings nicht alle Sandelholzöle mit ihm teilen. Das australische Öl scheint in seinen beiden Handelssorten hierzu weniger geeignet. Medizinische Anwendung hat das Öl erst in neuerer Zeit gefunden. Bufalini und Martini wenden das Öl bei chronischen Lungenaffektionen in Dosen von 0,6 g in Kapseln zwei- bis achtmal täglich an. Sie rühmen den guten Erfolg auf das Allgemeinbefinden, die Zunahme des Körpergewichts und die Verflüssigung des Auswurfs, wenngleich die Bazillen davon nicht infiziert werden. — Posner substituiert das Sandelöl dem Kopaivabalsam bei Behandlung der Gonorrhöe und zieht seine Anwendung der lokalen Therapie durch Injektion vor. Es soll auch besser vertragen werden als Kopaivabalsam. Als Dosis werden zehn bis zwölf Kapseln mit je 0,5 g Sandelöl pro Tag vorgeschlagen, als Geschmackskorrigens nötigenfalls Pfeffermünzöl angewendet. Dass hierbei die verschiedenen Sandelöle nicht beliebig für einander gesetzt werden können, ist bereits aus früher Gesagtem ersichtlich. Die Anwendung in Form von Kapseln oder Pillen scheint der in Emulsion vorzuziehen zu sein; für Pillen empfiehlt Calmel eine Masse aus 4 g Kolophon, 5 g Sandelöl und 0,5 g gebrannter Magnesia, welche gute Pillen giebt und von den Patienten gern genommen wird. Reines Sandelöl soll auf der Zunge brennen, wie Krotonöl; Letzel berichtet von einigen Fällen starker Diarrhöe, Dyspepsie und kongestiven Schmerzen in der Magengegend; indessen scheinen diese Beobachtungen nur vereinzelt vorzukommen.

Geschichte und Export des Sandelholzes und des Sandelholz-Öles. Sandelholz, in Indien *Chandana* genannt, wird zuerst etwa im fünften Jahrhundert vor Chr. in der Nirukta, dem ältesten Kommentar der Veda genannt. Sodann findet es Erwähnung in den alten Sanskritepen, der Ramayana und Mahabharata, deren einzelne Teile ein sehr verschiedenes Alter aufweisen. In der Mitte des ersten Jahrhunderts nach Chr. wird das Holz als *Χύλα σαγαλίνα* unter den indischen Waren genannt, die im persischen Meerbusen eingeführt werden. Im sechsten Jahrhundert kannte man in Indien und Ceylon die Darstellung des Sandelholzöles, und benutzte dasselbe u. a. zum Einbalsamieren fürstlicher Leichen, während das Holz als kostbares Baumaterial für Tempel und andere Heiligtümer diente. Kleinere Stücke dienten damals schon zu Schnitzwerken und zu rituellen Zwecken; man fügte es, wie auch heute noch, den Scheiterhaufen der Reichen hinzu, wenn man ihre Leichen verbrannte. In europäischen Gebrauch scheint das Holz und sein flüchtiges Öl erst ziemlich spät gekommen zu sein; Constantinus Africanus von Salerno spricht erst im elften Jahrhundert unserer Zeitrechnung davon; in dem *Compendium Aromaticorum* des *Saladinus* um 1488 wird es unter den Arzneimitteln der italienischen Apotheken genannt. Man unterschied dort rotes, gelbes und weisses Sandelholz, welches sämtlich dieselbe Droge von etwas verschiedener Färbung gewesen zu sein scheint; jedenfalls hat das rote färbende Sandelholz des heutigen Handels, welches von *Pterocarpus santalinus* L. fil. (Fam. *Papilionaceae*, Ufam. *Dalbergieae*) abstammt, nichts mit jenen Hölzern zu thun. Nach 1500 indessen hat man unter rotem Sandelholz doch

dieses Farbholz zu verstehen, welches auch erheblich billiger als das wohlriechende gelbe Sandelholz war. Die erste Beschreibung des Baumes und sein Bild gab Rumphius in seinem Herbarium Amboinense III. p. 42. Fig. 11. (Flückiger & Hanbury, Pharmacogr.)

Über den Umfang der Produktion und des Exports von Sandelholz liegen zur Zeit nur für ostindisches und Makassar-Holz zuverlässige Nachrichten vor. Zunächst werden die statistischen Daten wohl nur in Ostindien und Makassar gewissenhaft verzeichnet; sodann aber ist in den meisten übrigen in betracht kommenden Ländern die Produktion der indischen gegenüber eine so geringe, dass sie zu einem ausgedehnten Export keine Veranlassung giebt. In Indien hat die Regierung, welche die Produktion seit Abschluss eines Vertrages mit Hyder Ali, Fürsten von Mysore (1770) in eigenen Händen hat, die Menge des zu schlagenden Holzes dem jeweiligen Bedarf angepasst; sie gestattet gegenwärtig eine Produktion von 2000 bis 2500 tons = 2000000 bis 2500000 Ko. Von diesen Mengen, die hauptsächlich in Mysore, Coimbatore und Canara gewonnen werden, werden zwei Drittel im Lande verwertet, sei es zur Ölbereitung, sei es zu Schnitzereien oder zu Räucherungen in den Tempeln; ein geringer Anteil dient auch seines Gerbstoffes wegen zur Herstellung künstlichen Ebenholzes; nur ein Drittel etwa wird nach Europa und Amerika exportiert. Da eine Überproduktion ängstlich vermieden wird, um die Bäume zu schonen, so wurde Produktion wie Export in den letzten Jahren erheblich eingeschränkt. Während in den Jahren 1882 bis 1889 noch 2500 bis 2800 tons an den Markt gelangten, wurden 1890 nur 2400 tons, 1893 nur 2250 tons, 1894: 1760 tons, 1895: 2298 tons und 1896: 2063 tons produziert; von diesen sind 777 bis 790 tons von Bombay und Tellicherry aus nach Amerika und Europa verschifft worden. — Das Makassarholz von Timor, Sumba und holländisch Indien erschien im Jahre 1893 in Quantitäten von 3561 Pieuls, 1894 von 1536 Pieuls (à $66^1/_3$ Ko.) am Markte; es ist nicht ausgeschlossen, dass dasselbe allmählich vom Markte verschwindet, um so mehr als durch mangelhafte Bearbeitung der Ölertrag des Holzes erheblich geringer und das Öl selbst minderwertiger ist, als das ostindische. — Das westindische Sandelholz teilt sein Schicksal; auch dieses liefert nur ein weniger geschätztes dickes Öl; die Lieferungen sind zeitweise unterbrochen worden. Über die australischen und afrikanischen Hölzer lässt sich zur Zeit nichts sagen; besonders erstere werden sogleich an Ort und Stelle zur Ölbereitung benutzt; das Öl (s. u.) ist von sehr abweichender Beschaffenheit, und kann dem indischen Öl nicht substituiert werden. Auch die ätherischen Öle sind Exportartikel. Von Madras und der Malabarküste werden jährlich etwa 12000 englische Pfund Sandelöl versandt, wovon 1500 Pfund nach England gehen (Dymock); doch klagte man früher über vielfache und grobe Verfälschungen des Öles. Holmes schätzte 1886 das in England destillierte Öl für das beste, während eine als „German Sandal Oil" bezeichnete Sorte durch Zedernholzöl verfälscht sei. Diese Verhältnisse treffen heute nicht mehr zu; denn einesteils werden dem Kontinent, namentlich auch von Schimmel & Co. in Leipzig, aus Blöcken erster Klasse, dem kostbarsten Material, und mit allen Hilfsmitteln moderner Technik Öle erhalten, welche den weitgehendsten Ansprüchen gerecht werden, — und ausserdem kennt man heute sehr genau die Beschaffenheit guter Öle und die Mittel zur Erkennung ihrer Verfälschungen, so dass es leicht ist, von gutem Öl das minderwertige zu unterscheiden und letzteres zu verwerfen. In Leipzig wird Sandelöl seit 1871 destilliert, aber erst seit 1887 erfreut sich dasselbe medizinischer Anwendung in grösserem Umfange, besonders seit es Eingang in mehrere europäische Pharmacopöen erlangt hat.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Santalum* L. Genera, ed. 2, 383. — Roxburgh, Flora indica I. 442. Coromandel Plants II. t. 2. — R. Brown, Prodromus p. 355. — Endlicher, Gen. n. 327. — Bentham & Hooker, Gen. III. 225. — A. De Candolle, Prodromus XIV. 682. sect. 1. § 1. — Bentham, Flora Australiensis VI. 213. — Griffith, in Transact. Linn. Soc. XVII. 59. t. 1 u. 2. — *Sirium* L. Genera ed. 8 n. 203. — Lamarck, Illustr. I. 304. t. 74. — Roxburgh, Cor. pl. II. t. 2. — *Fusanus* L. Syst. 13, 765. — Endlicher, Gen. n. 326. — Bentham & Hooker, III. 225. — R. Brown, Prodrom. 355. — Bentham, Fl. aust. VI. 215. — *Santalum album* L. Spec. n. 497. — Roxburgh, Flora ind. I. 442. Cor. pl. II. t. 2. — Hooker, Botan. Magaz. t. 3235. — Wallich, Dict. scient. t. 5. — Hayne, Arzneigew. X. t. 1. u. 2. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora II. 325. — Berg, Bot. 244. — Charakter. 32. t. XXV. 208. — Griffith, l. c. — A. De Candolle, Prodr. XIV. 2. p. 683. — Henkel, Botan. 193. — Nees v. Esenb., Pl. med. t. 127. — Decaisne, Nouv. Ann. Mus. III. 369. — Martius, Mater. med. 102. *(S. verum* L.) — Blume, Bijdr. 646.

Zoll. Cat. n. 116. — Rumphius, Herb. Amboin. II. 42 t. 11. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 922. — Schumann, Syst. Bot. 325. — Karsten, Flora von Deutschl. II. 39 f. 350. — Baillon, Tr. de Bot. med. 1320. fig. 3302—3309. Tr. de la développement de la fleur et du fruit. Adans. IX. 2. t. 1. — Schacht, Blüte und Befruchtung von Santalum album. Jahrb. f. Wiss. Bot. IV. 1. t. 1—4. — Graf zu Solms-Laubach, Bau und Entwickelung der Ernährungs-Organe v. parasitischen Phanerogamen. Jahrb. f. wiss. Bot. VI. *Santalum* p. 539 t. 32. 33. — J. Scott, Untersuchungen über Parasitismus, Auszug v. Graf Solms, Bot. Ztg. 1874. 142. — Weitere Litteratur im Text.

Drogen. Hager, Pharm. Praxis II. 886. 887. — Berg, Pharmacogn. 105. *(Lign.)* — Henkel, Pharm. 514. *(Ol.)* — Wiegand, Pharmacognosie 139. — Miquel, Tijdschr. v. Nederl. Indie XV. (1853) I. 48. *(Lign.)* — Baillon, Traité de Bot. méd. 1324. — Geisler & Möller, Realencyclop. d. Pharm. Bd. 9. 41. *(Lign.)* 39. *(Ol.)* — Flückiger, Handb. d. Pharm. 503. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 599. — Petersen, Pharm. Journ. a. Transact. XVI. 757. — Holmes, ebenda p. 819. *(Ol.)* — Kirkby, ebenda 857. *(Lign.)* 1065 *(Fol.)* — Meyer, Drogenkunde II. 171. — Schimmel & Co., Berichte 1888—1897. — Cripps, Ph. Journ. a. Tr. 1892 (LII.) 461 *(Ol.)* — Parry, ebenda LV. 118. — Pharm. Brit. 293. — Gall. 76. — Hispan. 90. 278. 334. — Ndrl. Suppl. 143. — U. St. Ph. 387. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. No. 524. p. 203.

Tafelbeschreibung:

A blühender Zweig. 1 Knospe; 2 geöffnete Blüten; 3 Blüte im Längsschnitt; 3a Ende des Embryosackes zur Zeit der Befruchtung; 4 Frucht; 5 dieselbe im Querschnitt; 6 dieselbe im Längsschnitt. A natürliche Grösse; 1—6 mehr oder weniger vergrössert. Nach getrockneten Exemplaren des königl. Herbars zu Berlin, gesammelt von Kunth, Hooker fil. und Thomson in Ostindien und von Teijsman in Java.

Gaultheria procumbens L.

Amerikanisches Wintergrün, Gaultherie, niederliegende oder gestreckte Gautiere, kanadischer oder Labradorthee. Englisch: Wintergreen, Box-berry, Mountain-tea, Partridge-berry. Französisch: Thé de Jersey, Thé de montagne, Thé de Terre Neuve, Thé rouge.

Syn. *Gaultheria humilis* Salisbury, *Gautiera repens* Rafinesque.

Familie: *Ericaceae* R. Brown. Unterfamilie: *Andromedeae.* Gattung: *Gaultheria* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist ein kleiner, immergrüner Halbstrauch mit weithin kriechendem, schlankem, biegsam federkielstarkem, horizontalem, an den Knoten wurzelndem Rhizom, aus welchem sich 5 bis 15 cm hohe, starre, aufrechte, federkielstarke, kahle oder dünnfilzige, grüne oder rote Stengel erheben. Diese tragen wenige abwechselnde 3 bis 5 cm lange, bis 2,5 cm breite, am Grunde spitze, an dem oberen Ende zugespitzte, an dem zurückgebogenen Rande gesägte Blätter auf 0,5 bis 1 cm langen Stielchen. Die Zähne der Blätter sind scharf dem Blattrande angedrückt; ein jeder endigt in eine steife Borste; auch die Blattspitze ist in einen harten Stachel ausgezogen. Die Mittelrippe durchzieht in sehr gerader Linie das ganze Blatt bis zur Spitze und sendet unter Winkeln von 50 bis 60° fünf bis sechs Paare von beinahe gegenständigen Seitennerven, welche ziemlich weit vom Rande entfernt, in die nächstfolgenden Seitennerven in flachen Bogen einmünden. Zwischen ihnen entwickelt sich ein reich verzweigtes Netz stärkerer und schwächerer Adern; auch ausserhalb der Nervenbogen laufen Adern nicht selten direkt normal dem Blattrande zu. Die Blüten stehen einzeln oder in armblütigen Trauben in den Blattachseln. Ihre 5 bis 7 mm langen, roten Stiele sind bogig zurückgekrümmt; die etwa 6 mm lange fünfzählige Blüte wird von zwei kleinen, dunkelrosenroten, breit eiförmigen, ursprünglich in der Mediane liegenden, feingewimperten Deckblättchen gestützt; der bleibende, becherförmige, rosenrote feinwimperige Kelch besteht aus fünf breiteiförmigen zugespitzten Lappen, die sich in der Knospenlage nach der Quincunx decken. Die hinfällige weissliche oder blassrosenrote Blumenkrone ist krugförmig, nach oben allmählich verengert, unter dem Saume eingeschnürt; der Saum selbst wird aus fünf breit dreieckigen, zurückgebogenen oder zurückgerollten, in der Knospe dachigen Zipfeln gebildet. — Die zehn Staubblätter stehen zweireihig als kelch- und krongegenständige auf dem äussersten unteren Rande der Blumenkrone; die Filamente sind über dem Grunde bauchig verdickt, hellrosa, und nach aussen gebogen, dann nach der Spitze zu bräunlich, allmählich an Dicke abnehmend und im Bogen dem Griffel zugebogen, überall mit Papillen und weissen zerstreuten Haaren besetzt. Jede der beiden ziemlich grossen, aus zwei Längswulsten bestehenden, beinahe parallelen, gelbbraunen Antheren trägt auf dem Rücken einen kraus-

papillösen Wulst und läuft an der Spitze in einen langen zweigabligen Hornfortsatz aus. Die Antheren springen in zwei nach dem Blüteninnern gerichteten Löchern auf, welche an dem Übergang der Antheren in den Hornfortsatz liegen. Das oberständige weissliche Pistill besteht aus einem beinahe kugligen, an der Spitze eingesenkten Fruchtknoten und einem dickfädlichen, etwas gekrümmten weissen Griffel, der unter der kurz fünfspitzigen Narbe ein wenig eingeschnürt ist. Das fünffächrige Ovar enthält in jedem Fache mehrere Samenknospen, welche am Grunde einer zentralen Säule an zweilappigen Samenleisten angeheftet sind. Unter dem Pistill befindet sich, von der Blumenkrone umschlossen, ein grüner zweireihiger Diskus; jede Reihe desselben besteht aus zehn stumpfen Zähnen, welche mit denen der anderen Reihe abwechseln. Die Zähne der oberen Reihe haben beiderseits zwei seitliche hellgrüne Flügel. Nach der Befruchtung fällt die Korolle bald ab; die Farbe des bleibenden Kelches wird allmählich lebhafter, während die Zipfel desselben wachsen und den sich stetig vergrössernden Fruchtknoten einschliessen. Der letztere reift zur Kapsel, welche von den fleischig und saftig gewordenen, sich eng aneinander schliessenden Kelchlappen beerenartig umschlossen wird. Deshalb erscheint die reife Frucht als eine 1 cm lange, beinahe kuglige, purpurrote essbare Beere, welche in ihrer Mitte eine vielsamige fünfwulstige Kapsel einschliesst. Die Scheinbeere bleibt noch lange Zeit mit dem Griffel gekrönt; die Kapsel selbst springt schliesslich in fünf fachspaltige Klappen auf. Die Samen sind sehr klein, zugespitzt, mit glänzender Samenschale umgeben, und tragen in dem fleischigen Nährgewebe den zentralen Embryo, dessen Würzelchen dem Nabel anliegt.

Blütezeit. Juni bis September; reife Früchte finden sich vom Juli an.

Vorkommen. Die Pflanze wächst in Bergwäldern von Nordamerika, von Kanada bis Karolina, am häufigsten in den Tannenwäldern von New-Jersey. In Nordamerika wird sie ihrer wohlschmeckenden Früchte wegen (Boxberry) in den Gärten kultiviert, woselbst dann nicht selten den ganzen Winter über noch Früchte geerntet werden.

Name. Die Pflanze soll von einem kanadischen Arzte Gautier in den Arzneischatz eingeführt sein; derselbe soll sie auch zuerst beschrieben haben, und nach ihm ist sie von Kalm *Gautiera* benannt worden. Durch Verstümmelung dieses Namens soll der neue Name *Gaulther* entstanden sein, von dem die Linnésche Bezeichnung der Pflanze herzuleiten ist. Trotz alledem ist der Linnésche Name heute der einzig gebräuchliche.

Pharmazeutisch wichtig sind die Blätter des Halbstrauchs, **Folia Gaultheriae,** sowie das daraus destillierte Öl, **Oleum Gaultheriae** oder **Oleum Wintergreen.**

Folia Gaultheriae sind dunkelgrüne, beim Aufbewahren im getrockneten Zustande bald verblassende, trocken spröde, lederartige, sehr kurz gestielte, breit ovale Blätter mit glänzender Ober- und matter Unterseite; Grund und Spitze sind zugespitzt oder stumpf, der Rand zurückgebogen, scharf sägezähnig; die ursprünglich vorhandenen Borsten an Zähnen und Spitze sind verloren gegangen, nur am oberen Ende des Blattes findet sich noch ein kurzes vorgestrecktes knorpeliges Spitzchen. Mittelrippe und Nervatur treten unterseits stark und kräftig hervor; oberseits ist die etwas wellige Blattfläche an dem Verlauf der Haupt- und Seitennerven etwas eingesenkt und beide, sowie die stärkeren Adern als scharf eingegrabene Linien kenntlich, ähnlich wie bei den Bärentraubenblättern, *Folia Uvae ursi*, mit denen sie

aber den geraden, ebenen Bruch nicht gemein haben. Der Geruch der Blätter ist im frisch getrockneten Zustande aromatisch, er nimmt aber, selbst in geschlossenen Gefässen, bald ab und nähert sich dann dem der *Folia uvae ursi.* Der wässrige Auszug der Blätter besitzt einen entfernt an chinesischen Thee erinnernden Geschmack.

Oleum Gaultheriae, *Oleum Wintergreen, Gaultheriaöl,* ist das aus den Blättern destillierte Öl, welches in reinem Zustande eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehmem Geruch darstellt. Das unreine oder das sehr alte Öl, welches ohne Sorgfalt aufbewahrt worden und der Luft und dem Licht ausgesetzt war, besitzt eine rötliche bis braunrote Farbe und ist auch oft wohl schon teilweise zersetzt. Reines Öl siedet bei 220 bis 222°; es besitzt ein spezifisches Gewicht = 1,177 bis 1,187 und dreht die Polarisationsebene ein klein Wenig nach links: $\alpha_D = -0°25'$ im 100 mm Rohr. — In fünf Volumen Weingeist von 70% ist es klar löslich; seine Säurezahl ist 0, seine Verseifungszahl, also auch zugleich seine Esterzahl, ist 263,2 und seine Jodzahl 21,9. Das Wintergreenöl wurde früher, nach den Mitteilungen von Jos. Brakeley in primitivster Weise gewonnen. Eine 200 bis 400 Gallonen fassende, eingemauerte Destillierblase nebst einem Schlangenkühler einfachster Art wurden unter einem Dach aufgestellt; ein Bach oder eine Quelle in der Nähe lieferte das Destillations- und Kühlwasser; dann wurde die Destillation über freiem Feuer vorgenommen. Man trennte das ätherische Öl von dem wohlriechenden Wasser und benutzte das letztere zur nächsten Destillation, wobei man auch die im Verlaufe der Reinigung und Klärung benutzte Entfärbungskohle und die Filter in die Blase brachte. Auf diese Weise wurden 0,6 bis 0,8% Öl aus den Blättern gewonnen. Es war von blassrötlicher bis brauner Farbe; der Ertrag der Arbeit war von der Beschaffenheit der Blase abhängig; neue Apparate gaben viel und helles Öl, ältere Blasen dagegen zersetzten das Öl mehr und mehr. Hierzu kam, dass die Destillateure oft Mangel an Material hatten, da die Blätter nur von Frauen und Kindern gesammelt wurden und der Lohn dafür ein sehr geringer war. Alle diese Missstände führten schliesslich zur Dampfdestillation, welche heute in Nordamerika in umfangreichem Maße betrieben wird und nur durch die Fabrikation der dem Gaultheriaöl sehr ähnlichen Öle, dem Sweet-birch-oil (von *Betula lenta* L.) und dem synthetischen Produkt beeinträchtigt wird. Diese Konkurrenz hat das Öl bis heute ausgehalten, derart zwar, dass die Konsumtion des Öles zwar sehr nachgelassen hat, dass es aber doch neben den erwähnten beiden Ölen immer noch vielfache Verwendung findet.

Bestandteile. Die Gaultheria-Blätter wurden 1887 von Frank. W. Droelle (vergl. Amer. Journ. of Pharm. 1887 p. 289) analysiert; er fand neben den in Pflanzenteilen gewöhnlich vorkommenden Stoffen 0,5% ätherisches Öl, 5,45% Tannin, 3,85% Arbutin, Erikolin nebst Chlorophyll. — Arbutin wurde zuerst von Oxley darin nachgewiesen. Gallussäure, Stärke und Calciumoxalat wurde nicht gefunden. Bourquelot fand 1896 in den Blättern ein Ferment, welches das Gaultherin, jenes Glycosid der Rinde von *Betula lenta* L. und des Krautes von *Monotropa Hypopitys* unter Bildung von Methylsalicylat (Gaultheriaöl) zersetzt. Es ergiebt sich daraus die Vermutung, dass das Gaultheriaöl, wenigstens zum Teil, durch Zersetzung eines Glycosids der Blätter erst bei der Wasserbehandlung entsteht. Man nimmt heute an, dass das Öl fertig gebildet in den Blättern vorhanden sei. — Über die Zusammensetzung des Gaultheriaöles ist man lange Zeit in Zweifel gewesen. Obgleich

das Öl selbst bereits seit 1790 bekannt ist und obgleich man aus den Untersuchungen von Cahours (1843) wusste, dass das Öl in der Hauptsache aus Methylsalicylat besteht, blieb man über die Natur der übrigen Bestandteile völlig im Unklaren. Procter hielt den ungekannten Rest, den er auf 10 %, andere auf 3 %, Power auf 0,3 % schätzen, für ein Terpen und nannte ihn Gaultherilen. Er schildert ihn als eine farblose, pfefferartig riechende, bei 160° siedende Flüssigkeit. Power gab an, dass das Terpen fest sei und höchstens 0,3 % betrage; später kam er zu der Überzeugung, dass ein Terpen überhaupt nicht vorhanden sei und die neuesten Untersuchungen, die, wohl unter Powers Leitung, 1895 in dem New-Yorker Etablissement der Firma Schimmel & Co. an 1500 g des Öles gemacht wurden, ergaben, dass in demselben ungefähr 99 % Methylsalicylat, ein Paraffin, wahrscheinlich Triakontan $C^{30}H^{62}$, ein Aldehyd oder Keton, sodann ein sekundärer Alkohol $C^{8}H^{16}O$ und ein Ester $C^{14}H^{24}O^{2}$ vorhanden sind. Dem Ester scheint die geringe optische Linksdrehung zuzuschreiben zu sein, von der oben die Rede war.

Verwechselungen, Verfälschungen und Prüfung. Dem Gaultheria-Öl sehr ähnlich sind das Sweet-birch-oil von *Betula lenta* L. und das synthetische Methylsalicylat. Beide Öle unterscheiden sich dadurch von echtem Gaultheria-Öl, dass sie optisch inaktiv sind. Das künstliche Öl, das reine Methylsalicylat, siedet bei 219 bis 220°, die Verseifungs- und Esterzahl ist nach Kremel 286,6 und die Jodzahl 21,9, von den betreffenden Zahlen des echten Öles also etwas abweichend. — Nach allgemeinen Ansichten sind die reinen Öle einander gleichwertig; von einer Verfälschung kann also hier keine Rede sein. Anders verhält es sich mit Zusätzen von Petroleum, Kerosen, Paraffinöl und Terpentinöl, die Power nachgewiesen hat, oder von Gemsichen von Alkohol und Chloroform, oder von Sassafras- oder Kampferöl, die von Anderen beobachtet worden sind. — Die erstgenannten Verfälschungen werden am leichtesten durch das spezifische Gewicht und durch die Löslichkeitsprobe im Weingeist von 70 % nachgewiesen; das spezifische Gewicht wird geringer, die Weingeistlösung trübe, wenn diese Öle anwesend sind. — Chloroform und Alkohol lässt sich durch Destillation aus dem Wasserbade abscheiden; Alkohol wird durch die Jodoformprobe, Chloroform durch die Isonitrilprobe, beim Erhitzen mit Anilin und Kalilauge, erkannt. — Sassafrasöl soll bei einem Zusatz von 10 % durch den Geruch kenntlich sein; den korrekten Nachweis desselben formuliert Power wie folgt: In einem geräumigen Probierrohre wird zunächst 1 g Öl mit 5 g Natronlauge von 5 % gemischt und geschüttelt. Es entsteht ein reichlicher krystallinischer Niederschlag, welcher nach etwa fünf Minuten im heissen Wasserbade beim Umschütteln allmählich, aber vollständig klar, sich wieder auflösen muss. Ölige Tropfen am Grunde oder am Niveau der Flüssigkeit werden als Petroleum, Terpentinöl, Sassafras- oder Kampferöl durch den Geruch erkannt, da der Salicylsäure-Methylester zerstört wird und der ursprüngliche Geruch des Gaultheriaöles vollständig verschwindet. Auf diese Weise ist man im stande, noch 5 % Zusätze dieser Art nachzuweisen. — Von amerikanischer Seite ist auf den Zusatz von Methyl- oder Aethylbenzoat aufmerksam gemacht worden; in irgend einem als „Gaultheria-oil“ bezeichneten Falsifikat hatte man Benzoesäure gefunden. Derartige Zusätze erkennt man zunächst an dem sehr abweichenden spezifischen Gewicht und dem niedrigen Siedepunkt (Methylbenzoat spezifisches Gewicht 1,095; Siedepunkt 197 bis 199° und Aethylbenzoat spezifisches Gewicht 1,055; Siedepunkt 211 bis 212°); sodann aber soll man das Öl nach Powers Vorschrift mit Natronlauge verseifen und aus dem Reaktionsprodukt die Säure durch Salzsäure

abscheiden; die gebildete Krystallmasse soll alle Eigenschaften der Salicylsäure, aber nicht der Benzoesäure besitzen.

Anwendung. Die Gaultheriablätter dienen ihres ätherischen Öles wegen als aromatisches Getränk und besitzen schwach narkotische Eigenschaften. Die getrockneten Blätter finden in der Heimat als Genussmittel Verwendung an Stelle der chinesischen Thees. Die Früchte geniesst man als beliebtes Obst und kultiviert zu ihrer Gewinnung die Pflanze in wohlgepflegten Plantagen nebst ihrer Verwandten *G. Shanon.* — Das ätherische Öl wirkt in kleinen Dosen als Desinfektionsmittel und wird als Zusatz zu Zahn- und Mundwässern und ähnlichen Gemischen benutzt. Grosse Dosen von 30 bis 60 g wirken als stark reizendes und brechenerregendes Mittel, nicht aber als Purgans. Das Öl wurde von Wood und Hare als starkes Stimulans für Respirations- und vasomotorische Zentren erkannt; es übt die gleiche Wirkung wahrscheinlich auch auf die motorischen Zentren des Herzens aus. Vergiftungsfälle sind selten; etwa zwei oder drei derselben sind bekannt geworden.

Geschichte und Handelsbeziehungen. Das flüchtige Öl der *Gaultheria procumbens* L. war bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts bekannt. 1842 wurde es von Cahours zum ersten Male analysiert und das Methylsalicylat als sein Hauptbestandteil erkannt. Die vielfachen Verfälschungen, denen es ausgesetzt war, führten zu Versuchen mit dem synthetischen Methylsalicylat, sowie zur Substitution anderer Ole, welche grösstenteils oder ganz aus diesem Ester bestehen. Ein solches Öl wurde zuerst 1844 von Procter aus der Rinde von *Betula lenta* L. hergestellt; de Vrij fand 1871 ein sehr ähnliches Ol in den Blättern von *Gaultheria punctata* Blume und *G. leucocarpa* Blume; in neuerer Zeit sind gleiche Ole noch in grösserer Anzahl gefunden worden, so 1881 von Langbeck in der Wurzel von *Polygala Senega* L., 1885 von Schimmel & Co. in der Rinde von *Laurus Benzoin* L., 1889 von Reuter in der Wurzel von *Polygala alba* L., 1894 von Bourquelot in den Wurzeln von *Polygala vulgaris* L., *P. depressa* Wender, *P. calcarea* Schultz, sowie in *Monotropa Hypopitys* L., endlich 1892 von Schneegass und Gerock in den Blüten der *Spiraea Ulmaria* L. und durch van Romburgh 1895 in den Wurzeln von *Polygala oleifera* HBK. var. *albiflora* DC., *P. oleifera* Heckel und *P. javana* Bl. In den Kokablättern fand derselbe Salicylsäure-Methylester fertig gebildet vor. — In all diesen Pflanzen trifft man sie teils frei an, meist aber wohl in Form glykosidischer Körper, welche durch eigentümliche Fermente zersetzt werden. Unter die Glykoside zu rechnen ist das Gaultherin, welches von Schneegass und Gerock aus der Rinde der *Betula lenta* L. abgeschieden wurde und der ähnliche Bestandteil, den Bourquelot in der *Monotropa Hypopitys* L. vorfand. — Zur Zersetzung geeignete Fermente wies Bourquelot 1896 in *Spiraea Ulmaria* L., *Sp. filipendula* L., *Sp. salicifolia* L., den *Polygala*-Wurzeln, der Rinde von *Betula lenta* L. und in den Blättern von *Gaultheria procumbens* L. nach.

Durch die Nebenbuhlerschaft verwandter Öle hat das Gaultheria-Öl natürlich an Absatzgebiet verloren; es ist aber nicht vollständig verdrängt worden, sondern es findet seine Abnehmer, ebenso wie das Öl der Sweet-birch-Rinde (von *Betula lenta* L.) und das synthetische Öl. Immerhin hat es im Preise sehr nachgeben müssen, denn während im Jahre 1875 das Öl noch mit $ 4,50 pro Pfund bezahlt wurde, kostet es heute nur noch $ 1,60 bis 1,80, welchen Preis es jetzt seit zehn Jahren ungefähr, festgehalten hat.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Gaultheria* Scopoli, Introduct. — Linné, Genera 551. — Lamarck, Dict. t. 367. — Gaertner, Fructus t. 63. — Wight, Illustr. t. 141. Icones 1195—1197. — Pursh, Flora Amer. Sept. t. 12. 13. — R. Brown, Prodrom. 558. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora III. 1017. — De Candolle, Prodromus VII. 592. — Hooker, Bot. Mag. 1966. — Humbold, Bonpl. & Kunth, Gen. et Spec. t. 261. 262. — Bentham & Hooker, Genera Pl. IV. 582. — Miquel, Flor. Ned. Ind. II. 1055. — Henkel, Bot. 136. — Asa Gray in Proc. Amer. Acad. V. 324. — Meissner in Flor. Brasil. VII. 152 t. 57. — Royle, Illust. t. 63. — Karsten, Flora von Deutschland II. 469. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 931. — Geisler & Möller, Realencycl. IV. 530. — Baillon, Traité de Bot. med. II. 1297.

Droge und Präparate. Henkel, Pharmacogn. 509. *(Ol.)* — Wiegand, Pharm. 409. *(Ol.)* — Hager, Praxis II. 11. u. III. 472. — Flückiger, Leitfaden d. Pharm. 203. *(Fol.* u. *Ol.)* Handbuch d. Pharm. 3. Aufl. 661. — Geisler & Möller, Realencycl. l. c. — Flückiger & Hanbury, Pharmacographia 402. — Maisch in Jahresbericht 1874. 85. *(Arbutin)* — Jos. Brakeley, Pharm. Journ. (1879) X. 224. — Cahours, Ann. Chim. Phys. (3) X. 358. (Bestandteile). — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1130. — Power, Pharm. Rundschau 1889. 283. — De Vrij, N. Tijdschr. voor Pharm. 1871. 355. — van Romburgh, Rec. d. trav. chim. d. P. B. 13. 421. — Bourquelot, Compt. Rend. 119, 802. u. 122, 1002. — Schimmel & Co., Berichte 1888—1897.

Tafelbeschreibung:

A blühende Pflanze. 1 Blüte im Längsschnitt, 2 Kelch mit Pistill, 3 Korolle von aussen, 4 Staubblätter, 5 die doppelte Scheibe, 6 halbreife Frucht im Querschnitt, 7 reife Frucht. A und 7 in natürlicher Grösse, 1, 2, 3, 4, 5, 6 stark vergrössert. — Nach lebenden Exemplaren des botanischen Gartens zu Jena.

Strychnos toxifera Bentham.

Curarepflanze, Pfeilgiftliane, Woorara, Urari.

Familie: *Loganiaceae* Endlicher. Unterfamilie: *Strychneae* Blume. Gattung: *Strychnos* L.

Beschreibung. Eine klimmende Liane mit einem oft mehr als 10 cm starken Stamm, der in vielen Schlangenwindungen an den benachbarten Bäumen emporklettert. — Die Stammrinde ist grauschwarz und runzelig rauh, das Holz weiss und hart. Die dünnen, kletternden, sehr regelmässig dichasial entwickelten Zweige sind mit weissgrauer Rinde bedeckt, welche sich in Ringeln ablöst, und tragen an den jungen Trieben lange, abstehende, gelbrote oder rote, später braune Haare, welche besonders an den Knoten büschelig gehäuft sind. Wenn die Zweige nicht zur vollen Entwickelung kommen, so bilden sie sich zu oft beblätterten krummstabähnlichen Ranken um, deren Stellung an Stelle eines Zweiges oder in der Gabel zweier Zweige sie zweifellos als Zweigranken erkennen lassen. Diese Krallenranken haben eine Länge von 3 bis 4 cm, sind seitlich zusammengedrückt und längskantig und überall mit rötlichgelben abstehenden Haaren bedeckt. An der ersten und Hauptkrümmung sind sie am reizbarsten, aber auch hier am breitesten und widerstandsfähigsten. — Die Zweige sind deutlich gegliedert. Unter jedem Knoten macht sich eine starke Anschwellung der Internodien bemerkbar, welche die ziemlich lange bleibenden Stützblätter der nächsthöheren Internodien trägt. Die Internodien selbst sind anfangs gegen 5 cm lang, die späteren allmählich kürzer, und tragen an ihrem Ausgangspunkte in der Mediane zwei schmale, lang zugespitzte Vorblätter. Berindete Zweige sind gegen 5 mm dick, grüne werden allmählich dünner. Die Blätter sind kreuzweise gegenständig, nebenblattlos, mit kurzem, höchstens 5 mm langem, struppigrosthaarigen Stiele versehen, einfach, ungeteilt, breitlanzettlich, lang zugespitzt, tief grün, unterseits heller, häutig, nicht lederig, die grösseren bis zur Spitze 15 cm lang und 5 cm breit, die kleineren mit entsprechend geringeren Dimensionen, 6 bis 7 cm lang und 2 bis 2,5 cm breit. Eine starke, allmählich abnehmende Mittelrippe durchzieht, oberseits eingesenkt, unterseits hervortretend, die Blattfläche. Aus der Mittelrippe entspringen zweimal zwei Nebenrippen, welche bis zur Spitze des Blattes sich fortsetzen und dasselbe fünfnervig erscheinen lassen. Auf der Rückseite sind ausserdem noch zwei dünne Randnerven erkennbar. Zwischen diesen Längsnerven entwickelt sich ein in der Mitte sehr grossmaschiges, nach dem Rande hin immer enger werdendes Adernetz, welches in flachen Bogen in die Längsnerven einmündet. Nerven und Adern sind besonders stark mit langen abstehenden roten Haaren bedeckt, während die Blattsubstanz fast kahl ist. Die Blüten stehen in wohlausgebildeten vielstrahligen Trugdolden. Die Blüte des ersten Fussstückes ist ungestützt und nahezu ungestielt; die Blüten der folgenden Fussstücke aber besitzen längere Stiele und sind je von einem medianen linealischen, etwa 5 mm langen und 1 mm breiten Deckblatt gestützt. Die Blüte besitzt vier linealische, etwas ungleiche, mit gelben abstehenden langen Haaren besetzte Kelchblätter, deren äusserstes medianes 5 mm lang, das ihm gegenüberstehende das kürzeste und nur 3 mm lang ist. Die Krone hat einen flachtrichterigen Saum und eine 17 bis 20 mm lange, 2 mm breite walzenförmige Röhre, die ebenfalls aussen mit abstehenden gelben Haaren bedeckt ist. Der Saum besteht aus vier in der Knospe sich klappig deckenden, rundlichen Kronenlappen, welche 3 mm lang und 2 mm breit und innen kahl sind und in eine aufwärts gebogene verdickte Spitze auslaufen. Sie stehen in der Diagonale, mit den Staubblättern alternierend. Letztere haben ovale, nach innen aufspringende gelbe Beutel und ein sehr kurzes, weiss wolliges Filament, welches halb so lang als der Beutel und am

Rücken desselben angeheftet ist; es sitzt mit der Basis in dem dichthaarigen Schlund der Röhre, sodass die Staubbeutel aus derselben hervorragen. Der rundliche oberständige Fruchtknoten sitzt auf dem konvexen Blütenboden, ist an der Basis mit einem drüsigen Diskus verbunden, besitzt zwei Fächer, welche in der Mediane liegen und enthält zahlreiche amphitrope Samenknospen, welche an den Placenten der Mittelscheidewand mehrreihig angeheftet sind. In der Mitte des Fruchtknoten sitzt der lange, die Blumenkronenröhre überragende Griffel, welcher in eine keulige zweispaltige Narbe endigt. Die Frucht hat die Gestalt eines grossen Apfels, ist nach den Angaben von Bureau (l. c.) grünlich blau gefärbt, kurz zugespitzt und glatt; sie ist von einer harten Schale umgeben und trägt in einem sehr bitteren Fruchtmus zahlreiche Samen mit hornartigem Nährgewebe, kurzem Embryo und blattförmigen fingernervigen Cotyledonen. Das Würzelchen ist abgestumpft und etwas keulig.

Blütezeit. Meist das ganze Jahr hindurch.

Vorkommen. In britisch Guyana.

Verwandte Arten, welche auch Pfeilgift liefern.

Strychnos Curare Baillon, Syn. *Lasiostoma Curare* Kunth, *Rouhamon guianense* Aubl., *Rouhamon Curare* H.B.K., *Strychnos Gubleri* Planchon. Ist der vorigen sehr ähnlich; die Blätter sind deutlich fünfnervig; die Frucht ist eine gelbbraune, wenig oder nicht saftige, nicht hartrindige Beere. Sie blüht und trägt Früchte im Oktober und November und findet sich an den Ufern der Flüsse von britisch und französisch Guyana. Bureau, Loganiacées 111. Aublet, Guian. I p. 93. t. 36. Kunth, Gen. Amer. 210. Baillon, Adannson. XII 373. Karsten, deutsche Fl. II 619. De Candolle, Prodr. IX. 17 n. 3.

Strychnos Castelnaeana Wedd. Syn. *Str. Castelneae* Benth. Blätter glänzend grün, fünfnervig, abstehend rothaarig. Die Pflanze ist ebenfalls der vorigen ähnlich, die Haare sind indessen, besonders auf Blüten und Blütenzweigen mehr angedrückt, die Trugdolden klein und zusammengedrückt, der Kelch stumpflappig, die Krone wenig in die Augen fallend mit kurztrichterigem Saume und nackten Schlunde; nur die Spitze der Blumenkronzipfel und der Gipfel der Antheren ist bärtig. Wächst am oberen Amazonas und dem zentralen Südamerika. Weddel in Castelnau, Expedit. de l'Amerique du Sud, Histoire de voy. V. 22. Bureau, l. c. 112. Baillon, Hist. IX. 296 Fig. 386. Traité de Bot. med. 1217 Fig. 3135.

Strychnos Crevauxiana Baillon. Syn. *Str. Crevauxii* Planch. — Baillon, Adanns. XII 377 t. 7. Hist. des Pl. IX 295 Fig. 282—285. Traité de Bot. med. pharm. 1219. Fig. 3136—3139.

Strychnos Mellinomiana Baillon. Ein aufrechter, nicht klimmender Strauch, mit aufrechten gegenständigen Ästen und ohne hakig gebogene Dornen. Die Blätter sind lanzettlich, glatt, lederig. Das junge Ovar ist zweifächerig, vieleiig; die Frucht oval, nicht rund, nicht grösser als eine Olive und einsamig; der Same ist 1 cm breit, mehr elliptisch als flach. Oberlauf des Amazonas.

Pharmazeutisch wichtig ist **Curare**, das durch Auskochen der Rinde und jungen Zweige erhaltene Pfeilgift. Dasselbe wird in dem nördlichen und nordöstlichen Teile von Südamerika von den Eingeborenen dargestellt und dient ihnen zur Vergiftung der Pfeile bei der Jagd und im Kriege. Ausser in den genannten Gegenden werden *Strychnos*-Arten auch anderwärts zu Pfeilgiften benutzt; man unterscheidet demnach folgende wichtigste *Curare*-Sorten.

Curare von britisch Guyana, bereitet aus *Strychnos toxifera* Benth.
Curare von französisch Guyana, bereitet aus *Strychnos Crevauxiana* Baillon.
Curare vom Amazonas, bereitet von *Strychnos Castelnaeana* Wedd.
Curare von Orinoko, stärkeres, bereitet von *Strychnos toxifera* Benth.
Curare von Orinoko, schwächeres, bereitet von *Strychnos Curare* Baill.
Curare von Brasilien, bereitet von *Strychnos triplinervia* Gaertn. und *Strychnos rubiginosa* Gaertn.
Curare von Westafrika (Gaboon), bereitet von *Strychnos Icaya* Baill.
Curare von Java, bereitet von *Strychnos Tieuté* Lesch.

Von allen diesen Arten scheint das Curare von *Strychnos toxifera* Benth. das stärkste und *Curarin* reichste zu sein. Über seine Darstellung berichtet Dr. R. Schomburgk: Dieselbe findet unter ganz besonderen Zeremonien statt; man baut ein besonderes Haus dazu ausserhalb des Dorfes, stösselt das Holz nach heiligem Gesetze, entzündet das Feuer mit unentweihtem Zunder und kocht zuerst die *Strychnos*-Rinde, *Urari*, mit der genau vorgeschriebenen

Wassermenge, ohne Beistand irgend eines anderen Genossen. Nach einiger Zeit werden nach einander andere *Strychnos*-Arten (*arimaru*), eine *Aroideen*-Wurzel (*wakarimo*), ferner *turvieng*- und *tararemo*-Wurzel (?) und vier Stückchen *Xanthoxylon*-Holz, *manuca*, hinzu. Unter beständigem Abschäumen und allerlei geheiligten Gebräuchen hält der Indianer die Masse im Sieden; dann endlich setzt er der bis auf ein Liter eingekochten Masse, nachdem sie drei Stunden der Sonne ausgesetzt war, den schleimigen Saft der *Cissus*-Wurzel *muramu* hinzu, wodurch die Flüssigkeit der Gelatine gleich erstarrt. Das Gift wird dann in eigens dazu gemachten Gefässen oder in kleinen Calebassen der Sonne zum Eintrocknen ausgesetzt. Eine geringe Abweichung von diesen heiligen Gebräuchen soll das Gift unwirksam machen. Für eigene Zwecke mögen diese Vorschriften wohl auch heute noch befolgt werden; seitdem indessen das Pfeilgift von den Kulturvölkern in den Arzneischatz aufgenommen worden ist, erleidet es vielfache Verfälschungen, wahrscheinlich um es unwirksam zu machen; und das gelingt nur zu gut, denn es giebt *Curare* im Handel, welches einen sehr geringen Wert besitzt. Pfeilgift aus dem Orinokogebiet kommt in Bambusrohre gefüllt zu uns in den Handel. — *Curare* aus anderen Gegenden ist meist auch auf andere Weise dargestellt; aus obiger Zusammenstellung ergiebt sich ja schon, dass sehr verschiedene *Strychnos*-Arten mit sehr verschiedener Giftigkeit dazu Verwendung finden; aber auch die Zuthaten sollen selbst in derselben Gegend nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweisen.

Curare, die gebräuchliche Droge, vom Orinoko stammend, auch *Urari, Awara, Worara, Woorari, Wourali* genannt, kommt meist in Bambusröhren zu uns. Es bildet ein braunes, bitteres, in Wasser und verdünntem Weingeist lösliches Extrakt von hoher Giftigkeit. Die sehr bittere braune Auflösung bildet mit Mercurichlorid, Kalkwasser und Ammoniak amorphe Niederschläge, deren letzter in Äther nahezu vollständig löslich ist. — Wegen seiner zweifelhaften Beschaffenheit hat sich das Extrakt selbst wenig Freunde erworben; man zieht ihm das daraus gewonnene Alkaloid **Curarin** vor.

Bestandteile. Das wirksame Prinzip des *Curare* ist das giftige Alkaloid **Curarin,** neben dem sich in vielen Extrakten noch das ungiftige **Curin** findet. Man trennt beide Alkaloide, indem man das *Curare* so lange mit Schwefelsäure von 1% auszieht, als der Auszug durch Metaphosphorsäure nachgefällt wird. Ist das Extrakt erschöpft, so wird aus der schwefelsauren Lösung durch Ammoniak das *Curin* (nebst etwas *Curarin*) gefällt und der Niederschlag mit wasserfreiem Äther ausgeschüttelt. Hierdurch wird *Curin* gelöst, *Curarin* nicht. Das durch Abdampfen erhaltene *Curin* wird durch wiederholtes Lösen in Alkohol und Fällen mit Wasser gereinigt. Die von *Curin* befreite Lösung wird dann durch Platinchlorid gefällt, das Platindoppelsalz wird durch Schwefelsäure zersetzt bei gleichzeitiger Neutralisation mit weingeistigem Ammoniak. Man dunstet schliesslich in Vacuum ein und entzieht der Masse das *Curarin* durch Chloroform und Äther, und reinigt das Alkaloid durch wiederholtes Lösen in Wasser. —

Curin. $C^{20}H^{39}N$ (?) bildet ein blendend weisses Pulver von mikroskopischen Sphäro-Krystallen, welche wenig löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht löslich in Chloroform, Weingeist, Äther und verdünnten Säuren ist. Seine Lösung schmeckt sehr bitter; seine Salze sind amorph. Es schmilzt bei 160° C; sein Molekulargewicht ist 298 (ber. Böhm l. c.) Alkaloidreagentien geben farblose und amorphe Fällungen, unter den die durch Metaphosphorsäure charakteristisch ist. Mit Jodaethyl giebt es eine dem *Curarin* ähnliche giftige Base, während *Curin* selbst nicht giftig ist. —

Curarin. $C^{18}H^{35}N$ (?) Mol.-Gew. 365, bildet ein zerfliessliches gelbliches Pulver, welches sich mit grüner Fluorescenz in Wasser löst. Die Lösung schmeckt bitter, reagiert nicht alkalisch und bildet keine krystallisierenden Salze. Die freie Basie löst sich, ausser in Wasser, leicht in Weingeist, Spiritus und Chloroform und ist unlöslich in Äther und Petroläther. Säuren spalten einen unwirksamen krystallisierten Körper ab. Nähere Untersuchungen über diesen Körper fehlen.

Anwendung. Die Verwendung des *Curare* als Pfeilgift wurde bereits oben besprochen; desgleichen angedeutet, dass man stärkeres und schwächeres, sowie sehr schwaches Pfeilgift darstellt. Das starke *Curare* kann genossen werden, ohne tötliche Wirkung; in die Blutbahnen gebracht, wirkt es sehr schnell und sicher. Eine Eidechse stirbt bei Verletzung des

Hinterfusses in zehn Minuten, eine Ratte in vier Minuten, ein Vogel in drei Minuten. Gutes *Curare* ist selbst nach fünf Jahren noch wirksam; aber seine Wirkung ist derart verschieden vom Strychnin, dass dieses, sowie Atropin, als Gegengift für *Curare* gelten kann; denn es erzeugt nicht Starrkrampf, sondern vertreibt ihn; es hebt vielmehr die freiwillige Bewegung der Muskeln auf, ohne die unfreiwilligen Funktionen der Herz- und Eingeweidemuskeln zu stören. Der Tod des Tieres ist nicht unmittelbare Folge der Vergiftung, sondern Folge der Unterbrechung der mechanischen Aktion der Respirationsorgane. Man wendet das *Curare* in Dosen von 0,002 g ein- bis zweimal oder mehrmals täglich subkutan gegen Starrkrampf, Wasserscheu und Hundswut an, hat indessen dem Alkaloid *Curarin* den Vorzug gegeben, weil das *Curare* oft zu unrein und unzuverlässig ist. Die Dosis für subkutane Injektion liegt bei *Curarin* bei 0,001—0,005 g. —

Geschichte. Das erste südamerikanische Pfeilgift wurde den Europäern im 16. Jahrhundert bekannt. Humboldt wohnte der Bereitung desselben im Jahre 1800, Schomburgk im Jahre 1843 bei; Planchon berichtet in neuerer Zeit darüber. In Europa ist *Curare* seit 1866 bekannt und wird seit Mitte der siebziger Jahre als Arzneimittel angewandt. —

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Strychnos* L. siehe *Strychnos Ignatii* Bergius. *Strychnos toxifera* Bentham. Bentham in Plantae Schomburgkianae in Hookers Journ. of Botany III. 240. (Schomb. n. 155.) — Schomburgk, On the Urari (1879). Botan. Reminisc. in Brit. Guyana, Adelaide 1876. — Walpers, Ann. bot. — Munter, Dict. encycl. des sciences méd. t. XXXVII. p. 481. Berlin 1847. — Alvaro Reynoso, Rech. nat., chim. et phys. sur le Curare p. 4. Paris 1855. — Bureau, Loganiacées p. 104. — Hooker, Icon. t. 364. — Baillon, Histoire d. Pl. IX. 325. Sur quelques plantes à Curare; Bull. Soc. Linn. Paris 1879. 230, 256. Adannson. XII. 377. — Planchon, Etudes sur les Strychnos. Journ. de Pharm. et de Chim. 5. Ser. I. (1880) 23. 293. 380. 488. — II. p. 5. 105. — V. (1882) p. 26. 27. — Berg, Botanik 262. — Henkel, Bot. 150. — Karsten, Flora von Deutschland II. 619. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1059. — Möller in Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. IX. 509.

Andere Strychnosarten s. d. Text.

Droge. *Curare.* Henkel, Pharm. 578. — Flückiger, Leitfaden (III.) 216. Handbuch d. Pharm. 1019. — Wiegand, Pharmac. 408. — Dorvault, l'Officine (XII.) 1050. — Hager, Praxis I. 987. III. 391. — Planchon, l. c. — Just, Bot. Jahresbericht 1880. 776. 1882. 628. — Archiv d. Pharm. 1880. (216) 383. — Merck, Index 1897. 65. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. S. 77. No. 193. — *Curarin.* Hager, Praxis l. c. — Henkel l. c. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1323. — Böhm, Beiträge zur Physiologie. 1886. Archiv d. Pharm. 1887. 502. — Realencyclopädie der Pharm. IX. 346.

Tafelbeschreibung:

A Blatt und Blütenzweig, nat. Gr. 1 Blüte, vergrössert; 2 Staubblatt, vergrössert; 3 Narbe, vergrössert. Nach Exemplaren des Königl. Herbars zu Berlin, gesammelt 1843 von Schomburgk in Brit. Guyana. No. 637 u. No. 1465) am Ufer des Sururuflusses und im Kanukugebirge.

Strychnos Ignatii Bergius.

Ignatius-Bohne. Englisch: St. Ignatius-Bean. Französisch: Fève de Saint-Ignace, Fève igasurique, Igasure. Italienisch: Fava di Santo Ignacio. Spanisch und portugiesisch: Fava de San Ignacio. Griechisch: *Ἰγνάτια.*

Syn. *Strychnos philippinensis* Blanco (?), *Ignatia amara* L. fil. (?), *Ignatiana philippinica* Loureiro.

Familie: *Strychnaceae* Blume. Unterfamilie: *Eustrychneae* Baill. Gattung: *Strychnos* L.

Beschreibung. Eine hochklimmende dornenlose Liane, welche mit blattgegenständigen, einfachen, hakig umgebogenen, seitlich zusammengedrückten, holzigen Ranken klettert und die Spitzen sehr hoher Bäume erreicht. Der Stamm erlangt einen Durchmesser von 10 cm und darüber; seine Rinde ist glatt, etwas warzig und zartrissig, von rötlicher Farbe. Das Holz ist hell graugelblich, porös und sondert eine wässrige Flüssigkeit ab. Die Äste stehen sparrig vom Hauptstamme ab; die Zweige sind stielrund oder an der einen Seite kantig, dünn, mit ziemlich langen Internodien versehen, braun und kahl oder mit ockerfarbenem Filz bekleidet und mit vereinzelten Sternhaaren bestreut. Die Blätter sind gegenständig in decussierten Paaren, einfach, ungeteilt, ganzrandig, an der Basis etwas spitz oder etwas abgestumpft bis ausgerandet, länglich elliptisch oder eiförmig-elliptisch, plötzlich in eine etwa 1 cm lange Träufelspitze ausgezogen, 10 bis 25 cm lang, 5 bis 13 cm breit, häutig pergamentartig bis lederig, oben kahl und glänzend, unten heller, drei- bis fünfnervig; die Nerven entspringen in geringer Entferung über dem Grunde aus dem Mittelnerven und vereinigen sich an der Spitze; oberseits sind sie etwas eingesenkt, unterseits deutlich hervortretend und durch ein weitmaschiges Adernetz mit hervortretender zackiger Mittellinie verbunden. Der Blattstiel ist 1 cm lang oder noch kürzer, oberseits rinnig, unterseits konvex, gelblich filzig oder (wie bei unseren Blättern) kahl, durch eine Querlinie vom Stengel getrennt und im Verlauf oft um 90° gedreht, sodass dann die Blattfläche in die Mediane des Blattes zu liegen kommt. — Die Blüten stehen in achselständigen korymbösen Rispen, welche viel kürzer sind, als das Blatt, aus kleinen dreiblütigen Dichasien bestehen und mit Brakteen besetzt sind. Jedes Dichasium besteht aus zwei seitlichen, gestielten, von Brakteen gestützten Blütchen und einem mittleren sitzenden; die ersteren sind 2 bis 3 mm lang, das mittlere meist etwas grösser. Stiele, Brakteen und Kelchblätter sind mit ockergelben Sternhaaren besetzt. Der verwachsenblättrige, fünfteilige Kelch ist, senkrecht zur Mediane der Blüten, von zwei kleinen Deckblättchen begleitet; die Segmente sind beinahe dachig, stumpf, wimperig gefranst. Die etwas fleischige, grünliche Blumenkrone hat einen kahlen Schlund; ihre Röhre ist kaum länger als der Kelch; die fünfklappigen ebenso langen Blumenkronenzipfel sind eiförmig, am Ende spitz,

auf der inneren Fläche durch lange weisse Haare gebartet. Die fünf Staubblätter sind den Kronenzipfeln alterniert, frei, dem Rande der Röhre eingefügt, mit sehr kurzen Filamenten, welche am Rücken der aus der Röhre nur wenig hervorragenden, verkehrt-eiförmigen, zugespitzten, gelben Antheren angeheftet sind. Die Antheren selbst sind zweifächrig, parallel gestellt. Das Pistill ist oberständig, das Ovar eiförmig, etwas filzig, zweifächrig und enthält viele Samenknospen. Der Griffel ist fadenförmig, abfallend, so lang als das Ovar; die Narbe undeutlich zweilappig, stumpf. — Die Frucht ist eine hartschalige, vielsamige kugelige Beere von 10 bis 13 cm Durchmesser, mit zartem orangegelben Epikarp, einem etwa 3 mm dicken, grauen, holzigen Mesokarp, und ebenso dicken fleischigen Endokarp, welches allmählich in das saftige Fruchtfleisch übergeht. Die Farbe des letzteren ist bei noch nicht ganz reifen Früchten grünlichgelb (Flückiger und Meyer), bei reifen Früchten gelblich orangefarben. Der Fruchstiel verdickt sich unter der Frucht keulenförmig, ist 3,5—4 cm lang, gegliedert, grauweiss und mit flacher Scheibe der Frucht aufsitzend. Die Frucht reift sehr langsam. Die zahlreichen Samen (nach Flückiger und Meyer 10, nach Camelli 24, nach Vidal bis 40) sind ursprünglich oval, mit hervorgewölbter Bauch- und etwas abgeflachter Rückenseite; der Nabel liegt an der Wölbung der Bauchseite, der Keimmund an einem spitzen Ende des Samens, welches sich im frischen Zustande durch eine kleine Erhöhung, im trockenen Zustande durch ein erhabenes eingesenktes Wärzchen zu erkennen giebt. Während des Reifens drücken sich die Samen gegenseitig, sodass sie mehr oder weniger stumpfeckig oder stumpfkantig werden und eine mehr oder minder unregelmässige Gestalt annehmen. Die Samenschale ist sehr zart, mit gelblichweissen, seidenglänzenden, anliegenden, einfachen Haaren bedeckt; das reichliche spaltbare Nährgewebe ist aussen schiefergrau, innen hornartig fest, graubräunlich durchscheinend; der Keimling ist mit dem ziemlich langen keulenförmigen Würzelchen dem Keimmunde zugekehrt; die Keimblätter sind eiförmig, zugespitzt, etwa fünfnervig und netzadrig, und so lang als das Würzelchen.

Blütezeit. Wohl das ganze Jahr hindurch.

Vorkommen. Das Vorkommen der Pflanze ist ein sehr beschränktes, ihre Heimat klein und umfasst nur wenige Inseln in der Gruppe der Philippinen und Visayas-Inseln. Am häufigsten findet sie sich in schattigen Küstenwäldern auf der Insel Samar (Vidal) nahe bei der Stadt Catbalogan, ferner in Paranes, im Bezirk von Loquilocon, bei San Juanico, gegenüber der Insel Leyte, endlich an verschiedenen Orten der Ostküste der Insel (D. Regius Garcia). Unter den übrigen Inseln des Archipels fand man die Liane nur noch auf Masbate, im Bezirk Balena (Vidal), auf Cebu, Leyte und Bojol vereinzelt. Die Früchte werden von Calaos (Nashornvögeln, *Buceros* L.) gesucht, welche das saftige Fleisch fressen, die Samen aber unverdaut wieder von sich geben oder sie auf andere Weise verstreuen.

Pharmazeutisch wichtig sind die Samen der Pflanze. **Semina Ignatii** oder **Fabae Ignatii**, *Faba indica febrifuga*, englisch: *St. Ignatius-Beans*, französisch: *Fève de St. Ignace*, *Féve d'Igasure*, griechisch: *Ἰγνατίας σπέρμα*, portugisisch: *Faba de Santo Ignacio*, spanisch: *Haba de San Ignacio*. Die Ignatiusbohnen sind ungefähr 3 cm lang und etwa 2,5 cm breit. Die ursprünglich eiförmigen, seitlich etwas zusammengedrückten Samen sind durch gegenseitigen Druck stumpfkantig geworden, sodass sie eine ziemlich unregelmässige Gestalt, meist mit einem etwas zugespitzten Ende zeigen. Sie haben oft drei, bisweilen vier, auch fünf Kanten und sind auch wohl von oben her etwas abgeflacht. Im frischen Zustande sind sie mit anliegenden, seidenglänzenden, graugelben Haaren bedeckt, welche vom Keimmund abgewendet, dem Rücken des Samens zustreben. Bei der Handelsware ist die haarführende Oberhaut grösstenteils abgelöst; die Samen erscheinen schwärzlich, hell braunscheckig, körnig-rauh und bestehen meist nur aus dem den Keimling einschliessenden Endosperm. Letzteres ist sehr hart, hornartig, dunkel graubraun, in dünnen Schichten durchscheinend und schwer

spaltbar. In warmes Wasser gelegt, quillt es stark auf und nimmt dann einen dumpfen, erdigen Geruch an. Der Keimling ist allseitig vom Endosperm umschlossen; das länglich keulenförmige, oft etwas gebogene Würzelchen ist dem Nabel abgewandt; die Kotyledonen sind herzeiförmig und laufen in eine scharfe Spitze aus. — Die Samen sind sehr giftig und haben einen intensiv bitteren Geschmack.

Name und Geschichte. Der Name der Liane bei den Einheimischen ist *Igasud* oder *Igasur;* derselbe ist früher unverändert oft auch in Europa gebraucht worden. Andere in der Sprache der Visaya-Inseln gebräuchliche Bezeichnungen für die Pflanze und den Samen sind *Sangaguason, Ayuason, Canlara, Mananaog, Dancagay* und *Catalonga.* — Pater Camelli oder Georg Jos. Kamel (1661—1706 und seit 1688 auf den Philippinen) nannte die Samen zu Ehren des Ignatius v. Loyola, des Stifters der Gesellschaft Jesu, Ignatiusbohnen und brachte die erste Nachricht von dem Gebrauch derselben nach Europa. Seine Berichte wurden 1699 von den Engländern Ray und Petiver (l. c.) veröffentlicht, während eine eigentliche Beschreibung der Pflanze erst von Bergius 1778 (l. c.) gegeben wurde. Linné fil. nannte seine Pflanze *Ignatia amara,* und beschrieb Früchte der Liane zusammen mit den Blüten (wahrscheinlich) der *Posoqueria longifolia* Aubl. Fam. *Rubiaceae-Gardenieae,* was möglicherweise dadurch geschehen ist, dass man sehr verschiedene Samen als Ignatiusbohnen zu bezeichnen pflegte.

Solche, besonders südamerikanische, Ignatiusbohnen kamen von den *Cucurbitaceen Feuillea trilobata* L., *Hypanthera Guapeva* Manson und *Anisosperma Passiflora* Manson. — Alle Angaben über die Pflanze sind bis zum Jahre 1886 mit Vorsicht aufzunehmen, denn noch im Jahre 1881 wurden von Pierre, Direktor des Bot. Gartens in Saigon in China die Samen von *Gynocardia odorata* und *G. antisyphilitica* Pierre (Fam. *Bixaceae*) als die echten Ignatiusbohnen erklärt, und die von Blume als Stammpflanze echter Ignatiusbohnen bezeichnete *Hydnocarpus inebrians* Vahl (*H. venenata* Gaertner, *H. Wrightiana* Bl.) ist wahrscheinlich identisch mit *Gynocardia antisyphilitica* Pierre. — Im Jahre 1886 erst brachte Vidal y Soler genauere Kenntnis der hier besprochenen Pflanze, gab genaue Beschreibung und Abbildung derselben und berichtete über ihre Verbreitung und Anwendung. Schon vorher waren einzelne Pflanzenteile nach Europa gelangt; eine Frucht sah Flückiger bei seinem Freunde Mr. Morson; dieselbe wurde 1872 geöffnet und enthielt siebzehn reife, von eingetrockneter Pulpa begleitete Samen. Ein zweites Exemplar liegt im Jardin des Plantes zu Paris. 1881 erhielt Flückiger von Mr. Crow in Honkong neben einem Stammstück und einigen Blättern auch eine frische Frucht des Baumes. An der Hand dieses Exemplars studierte er mit A. Meyer die Ignatiusfrucht und liess durch Gerock und Bronnert das Holz (1891) untersuchen. Getrocknete Blätter und Früchte gelangten endlich in den Besitz des Herrn Prof. Schaer in Strassburg; letztere haben zu unserer Tafel Verwendung gefunden.

Anatomie. Die etwa 25 mm starken Wurzeln sind genau strahlig gebaut. In der Rinde findet sich der für die Loganiaceen-Rinden charakteristische Sklerenchym-Mantel; das Gefässbündelsystem ist sehr stark ausgebildet; die Siebröhren sind zahlreich und haben schiefe Siebplatten; die Gefässe sind weitlumig. — In der Stammrinde setzt sich der geschlossene Sklerenchymring fort, mit dem Unterschied jedoch, dass derselbe von Phellogen und Korkschicht im Stamme durch ein parenchymatisches Gewebe getrennt ist, bei der Wurzel dagegen der Korkschicht dicht anliegt. — Das Stamminnere bietet bei *Strychnos Ignatii* ein sehr eigentümliches Bild, da in dem grauen Holze der Bast in Form rundlicher Bündel eingeschlossen liegt. — Über die Entstehung dieser Phloëminseln ist man verschiedener Ansicht. Ihre Natur als Phloëm wies de Bary nach; sie sind bald rundlich im Holz, bald mondförmig, mit der konvexen Seite nach innen, in der Nähe der Rinde. Nach seiner Meinung kommen sie dadurch zu stande, dass das Kambium nach zwei bis drei Jahren nach innen zu bald Holz, bald Bast bildet. — Hérail zeigte später, dass das Kambium zwei bis

drei Jahre lang ganz normal funktioniere, wenngleich die Menge des gebildeten Phloëms von Anfang an eine ziemlich geringe sei. Nach dieser Zeit findet an gewissen Stellen eine vermehrte Holzbildung statt, während dazwischen die Phloëm- und Xylembildung zurückbleibt. Da nun das Kambium dem Xylem eng angeschlossen bleibt, so wird durch das überwuchernde Holz der Phloëmkörper getrennt; die Xylemmassen schliessen seitlich zusammen und drängen das Kambium nach aussen, woselbst zunächst die Entwickelung von Phloëm und Xylem in gewohnter Weise erfolgt, bis nach einiger Zeit die Bildung der Inseln sich wiederholt. Durch diesen Vorgang finden die getrennten, in sich abgeschlossenen Bastinseln eine überzeugende Erklärung, ebenso wie die Gestalt ihres Querschnittes, der zwischen dem eigentlichen Xylemteil kreisrund, in unmittelbarer Nähe des Kambiums aber halbmondförmig, mit der konvexen Seite dem Zentrum des Stammes zugekehrt ist. Dass die Grenze des Holzkörpers gegen das Cambium hin eine Wellenlinie bildet, wird hieraus ebenfalls klar. — Die Inseln bestehen aus einem äusseren, älteren, obliterierten und einem inneren noch lebensfähigem Teile. Der erstere zeigt sich auf dem Querschnitt als ein undeutliches Gewirr von Membranen, der letztere weist Begleitzellen und Siebröhren auf. Die Siebröhren sind Gitterzellen, mit abgerundet viereckigen Gitterplatten, die bisweilen die ganze Wandfläche bedecken; die Siebplatten sind schief eingesetzt; die Verdickungsleisten erscheinen als gerade oder schiefe wulstige Ringe im Innern der Zelle.

Die Frucht besitzt zunächst eine einschichtige Epidermis aus lufthaltigen weitmaschigen Zellen, auf die ein aus sechs Lagen bestehendes Parenchym folgt. Die Hartschicht der Fruchtschale besteht aus einzelnen kantigen, radial gerichteten Bausteinen. Jeder Baustein selbst ist aus etwa 200 radial gestreckten Reihen zusammengefügt; jede dieser Reihen besteht wiederum aus 40 isodiametrischen Sklerenchymzellen, welche in den äusseren Reihen stark verdickt und schräg aufrecht getöpfelt, in den inneren Lagen dünnwandiger, mehr schleimig, unregelmässiger sind und auch bisweilen Oxalat enthalten. — Das Fruchtmus besteht aussen aus abgerundeten lockeren, nach innen mehr langgestreckten Zellen mit ziemlich weiten Interzellularräumen; um die Samen herum wird es erheblich engmaschiger und dichter. — Die Samenhaare sind einzellig, am Grunde bauchig angeschwollen, in eine sehr stumpfe Spitze endigend, dem Samen angepresst. Das ganze Haar ist von Längswulsten durchzogen; die zwischen diesen liegenden Vertiefungen lassen dasselbe streifig erscheinen. — Die Samenschale ist sehr dünn; ihre einzelnen Zellen sind kaum erkennbar. — Das Nährgewebe zeigt aussen pallisadenähnliche Zellen; darauf folgen solche mit welligen, endlich solche mit geraden Wänden. Diese letzten beiden Formen sind im reifen Samen stark verdickt und quellen im Wasser stark auf, wobei sie zuerst tangentiale Schichten, später radiale Kanäle erkennen lassen.

Bestandteile. Die Rinde und das Holz von *Strychnos Ignatii* Bergius wurden 1889 von Flückiger und seinen Mitarbeitern untersucht. In beiden Teilen wurden, ebenso wie in den Samen die Alkaloide **Strychnin** $C^{21}H^{22}N^2O^2$ und **Brucin** $C^{23}H^{26}N^2O^4$ in wechselnden Mengen, an eine Gerbsäure, Igasursäure, gebunden vorgefunden. Das Wurzelholz ist sehr arm an Alkaloiden; dieselben bestehen zum grösseren Teile aus Strychnin, zum kleineren aus Brucin; die Rinde enthält weniger, als 0,5% Alkaloide mit vorwaltendem Strychnin. Im Holze fand Flückiger 7,5 bis 8,3% stark manganhaltige Asche und, bei sehr sorgfältiger Behandlung, beinahe 0,9% Alkaloide, welche, wie bei dem Wurzelholz, mehr Strychnin als Brucin enthielten. In den Blättern und Fruchtschalen konnten Alkaloide nicht nachgewiesen werden. Die Samen der Pflanze, die gebräuchlichen *Semina* oder *Fabae Ignatii,* sind zuletzt 1889 von Flückiger und Gerock untersucht worden. Letzterer erhielt aus denselben 3,99% Asche, welche zu 21,481% aus Kieselsäure (SiO^2) bestand. Flückiger isolierte nach der Methode von Gerock, welche auf der Verwandlung des Brucins in nicht alkaloidische

Substanzen durch Salpetersäure beruht, 0,593% Strychnin und 0,594% Brucin, also Brucin im relativen Überschuss; dagegen konnte das von Dunstan und Short (Pharm. Journ. Trans. XIV (1884) 1025 und XV (1884) p. 4 beschriebene Loganin von Sundblom nicht aufgefunden werden. Nach früheren Angaben waren in den Samen bis zu 1,5% Strychnin und 0,5% Brucin erhalten worden. Man schätzt den Strychningehalt gewöhnlich dreimal so hoch, als den der *Semina Strychni* (*Nuces vomicae,* Krähenaugen).

Anwendung. Die Samen wirken drastisch, erregen Schwindel, Erbrechen und starkes Abführen und töten in grösseren Mengen; sie dienen als fiebervertreibendes und magenstärkendes Mittel; man wendet sie in dreimal kleinerer Dosis an, als die *Semina Strychni.* Wenn sie in genügender Menge eingeführt werden, bilden sie ein schätzbares Material für die Reindarstellung des Strychnins.

Handelsbeziehungen. Da die Heimat der Pflanze eine sehr beschränkte ist und von einem trägen Volksstamme bewohnt wird, so ist die Menge der im Handel vorkommenden Ignatiusbohnen eine sehr wechselnde. Hierzu kommt, dass die Einheimischen für das Sammeln der Samen meist Geldvorschüsse verlangen, und da diese Vorschüsse selbst immer von grossem Risiko begleitet sind, so scheuen sich die Exporteure nicht selten, sie zu opfern. Daher fehlen die Samen bisweilen ganz am Markte, während kleine Posten der sehr schätzbaren Droge rasch vergriffen sind. — Sie gelangen von den Philippinen über Ostindien, London und Hamburg in den europäischen Handel, wo sie in den letzten Jahren wieder in grösseren Mengen erschienen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Ray & Petiver, Philos. Transact. 1699 No. 250 p. 66. — Linné fil., Suppl. p. 20. 1370. — Lamarck, Illustr. n. 1550. — Loureiro, Flora Cochinchin. (1793) 155. — Bergius, Mater. med. Stockholm 1778. p. 149. — Blanco, Flora de Filipinas ed. I. 116. ed. II. 61. Noviss. Appendix 136. — Bentley & Trimen, Medic. Plants. — Bureau, Loganiacées (1856) p. 42. 97. — Berg, Botanik 262. — Henkel, Botanik 149. — Kosteletzky, Med. pharm. Flora III. 1074. — D. Sebast. Vidal y Soler, Revision de plantas vasculares filipinas, memoria elevada al Excmo Sr. Ministr. de Ultramar. Manila 1886 mit Abbildung. — Derselbe, Journ. of Botany, Novbr. 1886. 347. — Flückiger & Schaer, Arch. Pharm. 225. (1887) 765 mit Abbildung. — Baillon, Histoire des Plantes. IX. 324. fig. 387. 388. Traité de Bot. med. pharm. 1214. — Karsten, Flora von Deutschland II. 619. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 1059. — Möller, in Realencyclop. d. Pharm. IX. 509.

Droge. Berg, Warenkunde 475. Pharmacogn. 451. — Henkel, Pharmacogn. 405. — Hager, Pharm. Praxis II. 1078. — Wiegand, Pharmacogn. 315. — Meyer, Drogenkunde I. 176. — Dorvault, l'Officine XIV. 1050. — Realencycl. d. Pharm. IX. 509. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1322. 1281. — Flückiger, *Strychnos Ignatii,* Arch. Pharm. 227 (1889) p. 145 u. f. — Derselbe, Handbuch d. Pharm. ed. 3. 1018. — Derselbe, Leitfaden d. Pharm. ed. 2. 214. — Flückiger & Hanbury, Pharmacographia 431. — Dieselben, Hist. d. Drogues II. 88. — Flückiger & Meyer, Pharm. Journ. Trans. XII. (1881) 1—6 und Arch. Pharm. 219 (1881) 401—415. — G. A. Hassius, de Faba Sanct. Ignatii Commentatio. Diss. Lips. 1822. — Pharm. Belg. II. (1885) 125. 348. — Gall. (1884) 53. — Hisp. (VI.) 1884. 59. — Graec. (1868) 72. — Port. (1876) 204.

Präparate. Husemann-Hilger l. c. — Pharm. Belg. 150. *(Guttae amarae Baumé.)* — Gall. 435. *(Gouttes amères de Baumé.)* — Hager, II. 1078. 79. *(Tinct., Pilul., Gutt. am. Bé.)*

Anatomie. de Bary, Vergl. Anatom. der Veget. Org. der Gefässpflanzen (1877) p. 469. 594. — Möller, Baumrinden (1882) 163. fig. 61. — Hérail, Etude de la tige des Dicotylédones. in Ann. d. sc. nat. Bot. 7. ser. Tom. II. (1885) p. 256. — Flückiger, Arch. Pharm. 227 (1889) 145 u. f. — D. H. Scott & G. Brebner, Anatomy and Histogeny of Strychnos. Anal. of Bot. edit. by Balfour. III. (1889—90) p. 275. — Gerock & Brommert, Anatomie des Stammes von *Strychnos Ignatii.* Arch. Pharm. 229 (1891) 565 m. Illustr.

Tafelbeschreibung:

A Blattzweig, B Blütenrispe, C Frucht, D dieselbe im Querschnitt. 1 kleine Endtrugdolde, 2 Blüte von aussen, 3 Kelch von der Seite, 4 Blüte von innen, 5 Blumenkrone und Staubblätter, 6 Pistill im Längsschnitt, 7 unreife Frucht, 8 Endosperm ohne Haarbedeckung von der scharfen Seitenkante aus gesehen, 9 Keimling, 10 frischer unverletzter, mit Haaren bedeckter Same. A, B, C, D, 8, 9, 10 natürliche Grösse. 1—7 vergrössert. A, B, 1—7 nach Vidal (l. c.). Die Blätter, Frucht C und Same 8—10 nach den von Herrn Prof. Dr. Schaer in Strassburg i. E. gütigst überlassenen Exemplaren ; Querschnitt D nach Flückiger & Meyer (l. c.)

Gelsemium sempervirens Ait.

Engl.: Yellow Jasmine. False Jessamine, wild yellow Jessamine.

Syn. *Gelsemium nitidum* Mich. *Gelsemium lucidum* Poir. *Bignonia sempervirens* L. *Lisianthus sempervirens* Mill. *Anonymos sempervirens* Walt.

Familie: *Loganiaceae.* Tribus: *Gelsemieae.* Gattung: *Gelsemium Juss.*

Beschreibung. Ein windender Strauch von Meterhöhe. Die dünnen, hin und her gebogenen, ziemlich schlanken Zweige besitzen eine glänzend braune kahle Rinde und 3 bis 5 cm lange Internodien. Die Blätter sind gegenständig, durch eine Stipularlinie verbunden, 3 bis 8 mm lang gestielt, lanzettlich, zweieinhalb- bis viermal, seltener bis fünfmal so lang als breit, im Mittel 5 bis 7 cm lang und 1,5 bis 2,5 cm breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, nach oben zu allmählich und lang zugespitzt, ganzrandig, ziemlich dick und lederartig, beiderseitig ganz kahl, die Oberseite häufig glänzend und dunkelgrün, die Unterseite hellgrün; die Mittelrippe entsendet sieben bis zehn Paar nicht sehr deutlich hervortretender Seitennerven. In den Achseln der oberen Blätter entspringen je ein Paar ein- bis dreiblütige, bis 1 cm lange Kurzzweige, welche dicht mit acht bis zwölf Brakteen besetzt sind; diese sind 1 bis 3 mm lang, von dreieckiger Gestalt, mit breiter Basis sitzend, stumpflich, gelbgrün, nach oben zu häufig etwas bräunlich. Meist ist an jedem Kurzzweige nur eine Blüte entwickelt. Die Blüte ist actinomorph und fünfzählig gebaut. Der Kelch besteht aus fünf etwas trockenhäutigen sich dachziegelig deckenden ziemlich gleichen Blättern; dieselben sind lanzettlich, mit breitem Grunde sitzend, stumpflich, 6 bis 7 mm lang und 2,5 bis 3 mm breit, von hellgrüner oder gelblicher Farbe und von parallelen Längsadern durchzogen. Die schön gelbe trichterförmig-glockige Blumenkrone ist fünflappig, 3 bis 3,5 cm lang, wovon etwa 6 bis 7 mm auf die breiten, stumpfen, fast halbkreisförmigen Zipfel entfallen. Die fünf Staubblätter sind am Grunde der Kronenröhre inseriert und von derselben eingeschlossen; bei der kurzgriffeligen Form sind sie 2 cm, bei der langgriffeligen Form nur 1 cm lang; die länglichen, stumpfen, 3 bis 4 mm langen Staubbeutel sind am Rücken befestigt und springen mit seitlichen Längsspalten auf. Der längliche zweifächerige Fruchtknoten sitzt auf einem niedrigen, undeutlich entwickelten Diskus und geht an der Spitze allmählich in den fadenförmigen Griffel über; Fruchtknoten und Griffel zusammen sind bei der langgriffeligen Form 2 cm, bei der kurzgriffeligen 1 cm lang. Der Griffel ist zweispaltig, jeder Ast ist wiederum tief zweilappig und trägt innen am oberen Teil die Narbenfläche. Die zahlreichen Samenknospen sind in jedem Fruchtknotenfache in zwei Längsreihen an mittelständigen Placenten befestigt. Die Frucht ist eine etwa 35 mm lange und 10 mm breite flache trockene Kapsel von braunroter Farbe und mit lederartigen Wänden; sie ist flach zusammengedrückt, mit einer kurzen harten Spitze versehen und springt septicid durch Ablösung der Scheidewände von den Placenten auf; jedes der beiden Fruchtblätter öffnet sich ausserdem im oberen Teile in der Rückennaht. Die Samen sind in jedem Fruchtblatt in

einer Zahl von acht bis zehn oder noch mehr vorhanden, flachgedrückt, aussen mit Knötchen besetzt, von bräunlicher Farbe und mit einem einseitigen, länglichen, papierdünnen, gelbbraunen, an der Spitze ausgefransten Flügel versehen. Same und Flügel zusammen besitzen eine Länge von 10 bis 12 mm bei einer Breite von 4 bis 5 mm. Das Nährgewebe ist fleischig, ziemlich reichlich entwickelt und umschliesst den geraden Embryo mit verhältnismässig kurzen Keimblättern und stielrundem Würzelchen.

Blütezeit. Blüht im Februar und hat reife Früchte im November.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze kommt vor an Flussufern und der Meeresküste im westlichen Nord- und in Mittelamerika. Ihr Verbreitungsbezirk erstreckt sich von Virginia, über Carolina, Georgia, Florida, Alebama, Louisiana, Mexiko bis Guatemala.

Name. Der Name *Gelsemium,* auch *Gelseminum,* ist die ältere Bezeichnung für *Jasminum,* nach den jasminähnlichen wohlriechenden Blüten.

Andere Arten. Eine zweite in China vorkommende Art der Gattung, *G. elegans* Benth. deren Wurzel als *Foo-moon-keng* oder *Hu-meng-tsao* bekannt ist, wird dort zu Giftmorden verwendet; sie enthält ein Alkaloid, welches jedoch mit dem Gelseminin nicht identisch zu sein scheint.

Anatomie. De Bary hatte in dem Holze asiatischer, afrikanischer und amerikanischer Strychnosarten eigentümliche, auf dem Querschnitte rundliche oder elliptische Siebröhrenstränge beobachtet, welche zwischen den Markstrahlen liegen oder die Markstrahlen unterbrechen. Die Siebröhren selbst bieten im Längsschnitt schräge, leiterförmig geordnete Siebfelder dar und sind von zartem Parenchym begleitet, sodass dieses in den Strängen vorwaltet. Diese eigentümliche Erscheinung konnte bei *Gelsemium* nicht nachgewiesen werden. Ebenso fehlt der Gelsemiumrinde der sklerenchymatische Ring, welcher für die Rinde anderer Strychnaceen, besonders der Strychnosarten, charakteristisch ist. — In dem Parenchym der Rinde findet sich Stärke und Calciumoxalat.

Geschichte. Die giftigen Eigenschaften der Pflanze sind den Amerikanern sehr lange bekannt; in der Heimat wird sie bereits seit sehr langer Zeit als Sedativum gebraucht. Nach Europa kam sie Mitte des 17. Jahrhunderts und wurde seit jener Zeit in europäischen botanischen Gärten kultiviert. Die Wurzel ist seit 1875 in dem europäischen Handel und wird von den Quäkern von New-Libanon meist in geschnittenem und komprimiertem Zustande versandt.

Officinell ist *Radix Gelsemii,* das meist gerade, oft winkelig gebogene oder knotig verdickte, mit den dünneren Nebenwurzeln der Pflanze besetzte Rhizom, welches von den unwirksamen oberirdischen Stengelresten befreit sein soll. Das Rhizom ist cylindrisch, bis 3 cm dick, oft in 5 bis 15 cm lange Stücke zerschnitten, zäh, mit splitterigem Bruch und mit hellbrauner, längsstreifiger, faseriger, höchstens 2 mm dicker Rinde und gelbbrauner Korkschicht bedeckt, in welcher sich seidenglänzende Bastfasern erkennen lassen. Das Holz ist fest und weiss, auf dem Querschnitte fein strahlig, grob porös; in der Mitte befindet sich ein sehr geringes bräunliches Mark. Die Wurzelfasern werden 0,5 bis 1,5 mm dick, ziemlich lang und starr und sind marklos. Der Geruch der Droge ist schwach aromatisch; der bittere Geschmack kommt vornehmlich der Rinde zu, während das Holz fast geschmacklos ist.

Übergiesst man 1 Gewichtsteil der zerschnittenen Wurzel mit 50 Gewichtsteilen Kalkwasser, so nimmt dieses blassgelbe Farbe an und zeigt bläuliche Fluorescenz, welche durch Zusatz von Säuren geschwächt oder ganz aufgehoben wird. Der wässrige Auszug der Wurzel wird durch Ferrichloridlösung grünlichbraun gefällt; derselbe bleibt dagegen durch Kaliumchromat klar; hierdurch unterscheidet sich das vorhandene Alkaloid von dem verwandten Strychnin.

Stengelreste erkennt man leicht an den gegenständigen Blattnarben, und an dem meist ganz oder grösstenteils verschwundenen Mark. Sie sind überdies meist purpurn, längsriefig und längsrissig und zeigen beim Zerbrechen lange Bastfasern. Sie schmecken nicht bitter und sind vollständig unwirksam.

Bestandteile. Die Wurzel enthält 0,1 % des sehr giftigen Alkaloids **Gelseminin,** $C^{22}H^{26}N^2O^3$ (Spiegel, Göldner), sowie sehr kleine Mengen eines amorphen Alkaloids, welches vorläufig als **amorphes Gelseminin** bezeichnet wird. Ferner findet man etwa 0,04 % des Glycosids **Aesculin,** welches früher als Gelseminsäure bezeichnet wurde und dem die fluorescierenden Eigenschaften des alkalischen Auszugs der Wurzel zuzuschreiben sind. V. Coblentz indessen tritt in jüngster Zeit für die Existenz einer Gelseminsäure ein (Am. J. of Pharm. 1897. 229) und zeigt, dass sie sich, ebenso wie ihre Derivate, wesentlich von Aesculin unterscheidet. Sie schmilzt bei 206°. Ihre Salze sind nicht krystallisierbar; das Kaliumsalz bläht sich beim Erhitzen stark auf. Näheres bleibt abzuwarten. — Heute bezeichnet man mit **Gelsemin** kein Alkaloid, sondern das nach amerikanischer Vorschrift aus der Gelsemiumwurzel erhaltene harzartige Produkt, das Resinoid, welches auf ähnliche Weise wie das Podophyllin gewonnen wird.

Das **Gelseminin** $C^{22}H^{26}N^2O^3$ (Göldner) bildet farblose Krystalle, wenig löslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther, Chloroform; es schmilzt bei 154 bis 155° und giebt schön krystallisierende Salze, die in Wasser und Alkohol löslich sind. Schwefelsäure löst es bräunlich gelb; auf Zusatz von Kaliumdichromat entsteht eine rote Färbung, die in Violett und schliesslich in ein schmutziges Grau übergeht. Durch Ceroxyd wird die Lösung in Schwefelsäure schön kirschrot; ebenso färbt Zucker diese Lösung kirschrot, doch wird diese Reaktion durch Fette, Gallensäuren und manche Alkaloide gestört. Eine Ferrichlorid-Ferricyankaliumlösung wird auf Zusatz von Gelseminin intensiv grün gefärbt; auch geben die meisten Alkaloidreagentien Niederschläge. Gerrard erhielt aus 12 kg Gelsemiumwurzel 20 g Gelseminin. Das amorphe Gelseminin giebt nur amorphe, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Salze, von denen das Hydrochlorat am besten bekannt ist.

Anwendung und Wirkung. Die Gelsemiumwurzel wirkt als heftiges Gift. Sie dient in Substanz wie in Abkochung als Antineuralgicum und Antiperiodicum. Das Gift wirkt zunächst auf Gehirn und Rückenmark; später werden die Atmungsorgane und das Herz beeinflusst. Dem Patienten scheinen die Gegenstände vor Augen zu tanzen, die Augenlider und die Zungenempfindlichkeit werden gelähmt. Die Vergiftung führt bei Erwachsenen sehr oft, bei Kindern immer zum Tode; derselbe erfolgt nicht durch Blutvergiftung, sondern durch Lähmung der Respirationsorgane. Deshalb benutzt man neuerdings stundenlang fortgesetzte künstliche Respiration als Gegenmittel bei derartigen Vergiftungen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Spec. plant. Ed. I. 623 (*Bignonia sempervirens*). — DC., Prodr. IX. 23. — Kosteletzky, Medic. pharm. Flora III. 1068. — Endl., Gen. p. 1396 n. 3430/1. — Benth. et Hook., Gen. pl. III. 789. — Baillon, Hist. plant. X. p. 164. Fig. 149—156, p. 169, p. 219. — Juss., Gen. 150. — Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 2. 28. Fig. 14. — Benth. in Journ. Linn. Soc. I. 90. — Catesb., Car. 1. p. 53. tab. 53. — Pluk., Almag. tab. 112. Fig. 5. — Mich., Fl. Bor. Am. I. p. 120. (*Gelsemium nitidum*). — Ait., Hort. Kew. Ed. II. Vol. II. p. 64. — Elliott., Sketch. bot. South Carol. I. p. 311. — Poir., Herb. Amat. tab. 169. (*Gelsemium lucidum*). — Pradel, Thèse (Montpellier 1884). — Walt., Fl. Carol. p. 98 (*Anonymus sempervirens*). — Baillon, Tr. Bot. méd. planér. p. 1275, Fig. 3215—3222). — Bentley & Trimen, Med. Pl. III. 181. — Bureau, Loganiacées (Apocynacées) 64. — Karsten, Fl. v. Deutschl. II. 619. — Luerssen, Med. pharm. Botanik II. 1060.

Droge. Pharm. Journ. and Trans. 1887 p. 606. u. XVI. 2. 807. — Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 1892 p. 31, 49. — Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1893, p. 1054. — Hartwich, die neuen Arzneidrogen 160. — Vogl, Commentar z. österr. Pharm. 311. — Wiegand,

Pharmakogn. 61. Dorvoult, l'Officine (XII.) 538. — Hager, Pharm. Praxis II. 18. III. 477. — Flückiger-Hanbury, Hist. des Drogues. II. 93. — Flückiger, Leitfaden d. Pharm. 213. — Realencyclopaed. der Pharm. IV. 558. — Hirsch, Universalpharmacop. II. 502. No. 2651. — Pharm. Belg. 221. 335. — Brit. 187. 157. 420. — Gall. 54. 414. — Helv. 222. — Hispan. 56. — Nederl. 166. — U. St. Ph. 197. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. 221. No. 582.

Präparate. *Extractum fluidum* U. St. Ph. 138. Brit. 157. — *Tinctura Gelsemii* Belg. 118. 298. — Brit. 420. — Helv. 286. — Ndl. 231. — Utt. Ph. 417. — Deutsche Arzneimittel 267. No. 729. — *Gelsemininum*, Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1327. Göldner, Ber. Pharm. Gesellsch. V. (1895) 330.

Tafelbeschreibung:

A Wurzelstock. B Blütenzweig. C fruchttragender Zweig. 1 Blüte im Längsschnitt; 2 Fruchtknoten im Längsschnitt; 3 Frucht; 4 Frucht, querdurchschnitten; 5 Fruchthälfte, von innen gesehen; 6 Same; 7 Unterer Teil des Samens im Längsschnitt; 8 Diagramm. A, B, C, 1 natürliche Grösse, 2 bis 5 in doppelter Grösse, 6 bis 8 stärker vergrössert. Nach Exemplaren des Köngl. Herbars zu Berlin, gesammelt von Curtiss (Nr. 2256) bei Jacksonville, Florida, und von Geo V. Nash (Nr. 2166) in Lake City, Columbia.

Aspidosperma Quebracho Schlechtendal.

Weisser Quebracho, Quebracho blanco.

Syn. *Aspidosperma Quebracho-blanco* Schlechtendal. *Macaglia Quebracho* Rich. *Peltosperma Quebracho* DC. *Ostreocarpus Quebracho* Rich.

Familie: *Apocynaceae* R. Brown. Unterfamilie: *Plumieroideae.* Section: *Plumiereae,* Tribus: *Alstonieae* K. Schumann. Gattung: *Aspidosperma* Mart. & Zucc.

Beschreibung. Ein Baum von 13—20, seltener 30 m Höhe und bis zu 1,20 m Durchmesser und hartem, weissen Holze, von dem Aussehen einer Trauerweide; im Alter mit grauer, ziegelrot schimmernder, tiefrissiger Borke und dicker Rinde. Die schlanken, hängenden Zweige sind glatt, nicht korkig, grau oder gelbbraun, mit leicht ablösbarem Periderm überzogen. Die immergrünen Blätter stehen ziemlich dicht gedrängt an den Zweigen, entweder gegenständig oder zu dreien wirtelig; sie sind hart lederartig, einfach, ungeteilt, ganzrandig, länglich oder länglich-lanzettlich, 3—5 cm lang, 1,2 cm breit; ihre Farbe ist entweder blaugrün, bereift oder oberseits gelbgrün bis goldgelb, unterseits gelbgrün oder umgekehrt. Der Rand und der Mittelnerv sind dann leuchtend gelb; beide vereinigen sich meist in eine oft bis 1 cm lange harte Stachelspitze. Die Seitennerven des Blattes sind zart, sehr zahlreich und gehen in sehr spitzen Winkeln von 20° von der Mittelrippe ab. Der Blattstiel ist sehr kurz, selten über 2 mm lang, graugrün oder goldgelb. Die Blüten stehen in reichblütigen, ausgebreiteten, achsel- und endständigen Trugdolden von etwa 2 cm Länge. Die Blütenstiele und -stielchen sind mit sehr kurzen, borstlichen weissen Haaren bedeckt, ebenso der glockige, fünfzipfelige, dachige Kelch, dessen Blätter etwa 2 mm lang, breiteiförmig, stumpf zugespitzt und weissberandet sind. Die Blumenkrone ist 6—10 mm lang, gelb, präsentiertellerförmig, die Röhre ist so lang als der Saum, dessen Zipfel in der Knospe links deckend, schmallinealisch und oft an den Rändern etwas eingerollt sind. Die Kronenröhre ist an der Ansatzstelle ein klein wenig erweitert, unter derselben wieder verengert und ebenda mit nach unten gerichteten, weissen, borstlichen Haaren besetzt. Aussen ist die Kronenröhre unbehaart; auf der Aussenseite der Kronenröhre verlaufen in gelben Riefen fünf schwächere Gefässbündel, den Verwachsungslinien der Blumenblätter entsprechend, und fünf stärkere, als Mittelrippen der Blumenblätter. Die über der Mitte der Kronenröhre angehefteten Staubblätter haben sehr kurze Filamente, welche etwas über dem Grunde der Antheren und fast senkrecht in der Corollenwand angeheftet sind. Die Antheren sind länglich-eiförmig, oben zugespitzt, unten fast herzförmig, sehr klein, bis zum Grunde mit Pollen angefüllt, und ohne Anhängsel; sie sind vollständig frei, nicht mit dem Narbenkopfe verbunden. — Der Fruchtknoten ist sehr klein, oberständig; ein hypogynischer Diskus ist kaum wahrzunehmen. Der am Grunde gespaltene Griffel überragt den Kelch, aber nicht die Kronenröhre, und endet oben in eine mit einzelligen, aufwärts gerichteten weissen Haaren besetzte, zylindrische

Narbe, welche in einer napfartigen Vertiefung an der Spitze zwei kleine, aufrechte Lappen trägt. Der Fruchtknoten ist zweifächerig, apocarp; in jedem Fach befinden sich an der Bauchseite 4—12 Samenknospen in zwei Reihen. Nahe der Spitze weichen die Fruchtblätter auseinander, um sich später wieder zu einem Staubweg zu vereinigen. Die Frucht besteht ursprünglich aus zwei Balgkapseln; durch Fehlschlagen der einen ist aber meist nur noch eine vorhanden, welche alsdann graugrün, kahl, ohne Warzen und Drüsen, stark seitlich zusammengedrückt, entweder kreisrund (6 cm Durchmesser) oder oval (6 : 4 cm) oder schiefoval (6 : 2,5 cm), und kurzgestielt erscheint. Auf der Seite ist die Balgkapsel von einer erhabenen, geraden oder gekrümmten hervorragenden Linie gekennzeichnet und springt entweder nur an der Bauchseite oder reisst auch auf der Rückenseite auf. Die Hälften der Fruchtschale sind flach, lederig-holzig, innen gelblich-weiss; an der Bauchnaht stehen, sich dachig deckend, an langen, die Mitte der Frucht erreichenden und in der Mitte des Samens einmündenden Nabelsträngen, 4—12 Samen. Dieselben sind ungefähr kreisförmig, von 1 cm Durchmesser und höchstens 1 mm Dicke, rings umgeben von einem breiten häutigen Flügel, sodass der ganze Same ein Oval von 3 : 4 cm Durchmesser darstellt. Der Same ist helllehmfarben, der Flügel nach aussen zu noch heller, der äusserste Saum dunkelbraun; die grossen flachen, beinahe kreisrunden, am Grunde nierenförmigen Samenlappen füllen die ganze Samenschale aus; das kleine Würzelchen ist nach unten gekehrt; Nährgewebe fehlt.

Vorkommen. Argentinische Republik, Provinz Santiago, insbesondere im Bezirk von Catamarca, wahrscheinlich auch in Chile, Bolivia und Südbrasilien.

Name und Geschichte. Aspidosperma von ἡ ἀσπὶς, rundes Schild und τὸ σπέρμα, Same, also Schildsame. Quebracho von quebar, brechen, und hacha, Axt, Quiebra hacha = Axtbrecher, wegen des sehr harten Holzes. Diesen Namen führen aber mehrere südamerikanische Bäume mit sehr hartem Holz (s. u.) Die erste Nachricht von der Pflanze gab Burmeister im Jahre 1860, der Teile des Baumes an Schlechtendal sandte, zugleich mit dem roten Quebrachoholz, welches als Gerbmittel dient. Schlechtendal hielt die Stammpflanzen beider für nahe verwandt, bis Grisebach ihre Verschiedenheit nachwies. — Die Rinde des Baumes gelangte 1878 durch Schickedanz zuerst nach Deutschland; in demselben Jahre entdeckte Fraude das Aspidospermin, während Hesse 1881 die übrigen Alkaloide fand.

Officinell ist **Cortex Quebracho blanco,** die Rinde älterer Stämme. Sie bildet ziemlich flache, 1—3 cm dicke, aussen mit dicker Borke überzogene harte Rindenstücke. Die Borke ist tief längs- und querrissig und grobwulstig, aussen schmutziggrau oder graubraun und lässt in den tieferen Kissen gelbrote oder ziegelrote Farbe erkennen. Der Bruch der Borke ist grobkörnig, der der Innenrinde kurzfaserig. Auf dem Querschnitt hebt sich die braune oder ziegelrote Borke scharf von der gleichstarken blassen Mittel- und Innenrinde ab; beide sind von tangentialen Querlinien durchzogen, die bei der Borke oft dunkelbraun, bei der blasslehmfarbenen Innenrinde heller erscheinen. Sowohl in der Borke, wie in der Mittelrinde zeigen sich zahlreiche, rundliche, weisse Punkte, welche aus Gruppen von Sklerenchymzellen bestehen. Auf dem befeuchteten Querschnitte erscheinen die Sklerenchymfasern der Innenrinde als dunklere Punkte. — Der Geschmack der Rinde ist intensiv bitter, an Chinarinde erinnernd; Geruch fehlt.

Erkennung. Ausser an der äusseren Beschaffenheit und dem mikroskopischen Bilde erkennt man die Echtheit der Rinde an der Fällung des wässerigen Auszugs durch Gerbsäure (bezw. durch wässerigen Auszug des roten Quebrachoholzes), eine Reaktion, die indessen auch wohl einmal versagt; Ferrichlorid färbt den bitterschmeckenden, wässerigen Auszug graubraun. — Werden 5 g Rinde mit 25 ccm Benzol gekocht, der Auszug mit verdünnter H^2SO^4 ausgeschüttelt, die saure Lösung mit NH^3 neutralisiert und mit Äther ausgezogen, sodann der Äther verdampft, der Rückstand mit Wasser gekocht, so muss derselbe mit verdünnter H^2SO^4 und etwas Kaliumdichromat eine fuchsinrote Farbe geben. (Pharm. Italica.)

Anatomie. Die Borke der Rinde besteht aus parenchymatischen, gelbbraunen und zinnoberroten Zelllagen, zwischen die sich zarte braune Korkschichten tangential einschieben. Das Gewebe wird durch zahlreiche Sklerenchymgruppen unterbrochen. Ebensolche Sklerenchymgruppen, aus rundlichen Zellen bestehend und rundliche Komplexe bildend, setzen sich auch in der Innenrinde fort, während weiter nach dem Cambium hin, teils sie begleitend, teils selbständig auftretend langgestreckte Sklerenchymfasern wahrgenommen werden, welche einen nahezu kreisrunden Querschnitt besitzen und von einer Hülle von Kammerzellen begleitet, deren jede einen Oxalatkrystall enthält. Auf dem Längsschnitt erscheint eine solche Sklerenchymfaser wie mit einem Panzer reihenförmig gestellter Oxalatplatten überzogen. Das Grundgewebe der Mittelrinde lässt nur undeutliche Markstrahlen erkennen; das Parenchym ist aber nicht selten reich an Stärke.

Bestandteile. Die Rinde enthält nach Hesse (l. c.) sechs Alkaloide im Gesamtbetrage von 0,8—1,4%, etwa 3,5% Gerbsäure, sowie einen in farblosen Blättchen krystallisierenden, dem Cholesterin ähnlichen Stoff, das **Quebrachol.** Von den Alkaloiden sind **Aspidospermin, Quebrachin, Aspidospermatin** und **Quebrachamin** krystallisierbar, **Hypoquebrachin** und **Aspidosamin** amorph. Alle sind sehr schwache Basen, deren Salze schon durch Lösungsmittel zerstört werden. Besonderes Interesse unter den Reaktionen dieser Körper verdient ihr Verhalten zu Überchlorsäure-Lösung und zu verdünnter H^2SO^4 und Kaliumdichromat. — Da bisweilen mehrere dieser Alkaloide fehlen, Aspidospermin aber stets vorhanden ist, so sei hier erwähnt, dass die Lösungen des letzteren mit Überchlorsäure, sowie mit verdünnter Schwefelsäure und Kaliumdichromat eine schön fuchsinrote Farbe annehmen, sowie durch conc. H^2SO^4 und PbO^2 schön kirchrot werden. Näheres s. Schmidt, Handbuch der organischen Chemie u. s. w. — Kremel fand 8—9% Asche, Tanret eine Zuckerart Quebrachit $C^7H^{14}O^6$, der durch Abspaltung von CH^3 in linksdrehenden Inosit übergeht.

Anwendung. Das Holz der Pflanze dient als Bauholz und zur Herstellung von Holzschnitten in der Xylographie. Die frische Rinde wird von den Einheimischen als Mittel gegen Intermittens und Malaria, überhaupt als Fiebermittel benutzt. Die getrocknete Rinde zeigt keine antifebrile Wirkung. Die Alkaloide der Droge sind Respirationsgifte, und zwar ist durch sie eine Herabsetzung der Erregbarkeit des Respirationszentrums wahrzunehmen. Deshalb dient die Rinde als Extrakt oder Tinktur, oder ihre Alkaloide in subkutaner Injektion als Mittel gegen Dyspnöe infolge von Zirkulationsstörungen und Herzkrankheiten. Man giebt Aspidospermin subkutan zu 0,05—0,1 g, wobei es nach 5—10 Minuten wirkt; Aspidospermin und Quebrachin in Pillen von 0,05— 0,1g pro dosi, 0,25—1,00 pro die; oder alkoholisches Extrakt bis zu 10 g täglich in einem indifferenten Vehikel.

Verwechselungen. Da Quebracho nur „hartes Holz" ungefähr bedeutet, so finden sich die Teile sehr verschiedener Pflanzen als Quebracho in Gebrauch. Manche von ihnen sind gerbstoffreich, wie die *Quebracho colorado* von Argentinien; allen fehlt der Gehalt an den eigentümlichen Quebrachoalkaloiden. Im Laufe der Zeit sind folgende Quebrachoarten bekannt geworden.

1. *Quebracho colorado* von Argentinien, rotes Holz und dem Campecheextrakt ähnliches Gummi von *Loxopterygium Lorentzii* Grisebach, Familie *Anacardiaceae.* (Nach neueren Angaben von Engler wird *Schinopsis Balansae* Engl. als Stammpflanze genannt). Die Rinde ist dunkelbraun, schwächer als die officinelle und enthält 23—27%, das Holz gegen 35%, das Gummi bis 75% Gerbstoff. Alle Teile werden als geschätzte Gerbmittel eingeführt. Das sehr harte, schwere Holz dient als Bauholz, sowie zur Herstellung von Eisenbahnschwellen.
2. *Quebracho flojo* (*flojo* = weich) aus Argentinien, von einer Ilicinee.
3. *Quebracho de Cuba* von *Copaifera hymenaeaefolia* Moris., *Caesalpiniaceae.*
4. *Quebracho de Chile* von *Cassia emarginata* L., *Caesalpiniaceae.*
5. *Quebracho de Venezuela* von *Swartzia tomentosa* DC., (*Robinia Panacoco* Aubl.) *Papilionaceae,* Unterfamilie *Swartzieae.* Das Holz dieser Pflanze ist das Panacocoholz,

Eisenholz von Cayenne, Rebhuhnholz, *Bois de perdrix, bois de ferd* Aublet, *Partridge wood, bois pagaie blanc* (nach De Candolle).

6. *Quebracho blanco* von San Salvador (*Qu. lico* = glatt).
7. *Quebracho colorado* von San Salvador (*Qu. boronoca* = warzig), von noch nicht näher bekannten Pflanzen aus der Familie der *Mimosaceae.* (Schaer l. c.)

Auch die bekannte *Cort. Copalchi* von *Croton niveus* Jacq. ist wohl als *Cort. Quebracho* verkauft worden.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Bentham & Hooker, Gen. II. (2) 702. — De Candolle Prodrom. VIII. 396. — Müller-Arg. in Mart. Flor. Brasil. VI. 43. Taf. 13—17 — Müller-Arg. in Linnaea XXX. 397. — Baillon, Histoire des Plantes X. 169, 186. — K. Schumann in Engler & Prantl, Pflanzen-Fam. IV. (2) 141. Fig. 54. B. c. — Hieronymus, Icones et Desc. Plant. Rep. Argent. p. 56. — Grisebach, Pl. Lorentzianae 155. Symb. flor. argent 224. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1061. — Karsten, Flora von Deutschland II. 615. — Schumann, Systematik 628. — Rusby, Bull. of Pharm. 1891. V. 13. — Schlechtendal, Botanische Zeitung XIX. t. 5 B.

Droge. Hager, Praxis Suppl. 124. — Wiegand, Pharm. 179. — Hansen, die Quebrachorinde, Berlin, Springer 1880. — Schaer, Arch. d. Pharm. 1881. Bd. 15. S. 81. — Warnecke, Botanik 185, Fig. 151. — Rusby l. c. — Dorvault, l'Officine [XII.] 824. [XIV.] 786. — Flückiger, Pharmacognosie, 3. Aufl. 560. — Grundriss d. Pharm. 221. — Geisler & Möller, Encyclop. d. Pharm. VIII. 425. I. 693. — Pharm. Austr. VII. No. 127. S. 60. — Helvet. III. 75. — Ital. (1892). 236. — Nederl. III. Suppl. 671. — U. St. Ph. VII. 59. — Deutsche Arzneimittel No. 184. S. 73.

Präparate. Hesse, Liebigs Ann. (1882) 211. 249. — Encyclop. d. Pharm. I. 693. IV. 199. — *Extr. Quebracho fluidum.* Ph. Austr. No. 179. S. 79. — U. St. Ph. 120. — Dieterich, Man. (VI.) 163. — *Extr. Quebracho aquos.* Dieterich, Man. 147. — *Extr. Quebracho spirit. spissum,* Deutsche Arzneimittel No. 272. S. 108. — Dieterich, Man. 147. — *Extr. Quebracho spirit. siccum,* Deutsche Arzneimittel No. 273. S. 108. — Dieterich Man. 147. — *Tinctura Quebracho,* Pharm. Helv. 291. — Ndrl. Suppl. 246. — Deutsche Arzneimittel No. 745. S. 271. — Dieterich, Man. 616. — *Vin. Quebracho,* Dieterich, Man. 687.

Tafelbeschreibung:

A Blütentragender Zweig, natürliche Grösse. B Fruchtzweig, natürliche Grösse. 1 Kelch; 2 Blütenknospe; 3 geöffnete Corolle von aussen; 4 Corolle von innen; 5 Fruchtknoten, Längsschnitt; 6 Fruchtschale von innen mit Nabelsträngen; 7 Samen mit Nabelstrang; 8 Keimling; 1—5 vergrössert; 6—8 natürliche Grösse. Alles Originalzeichnungen nach Exemplaren des Berliner Kgl. Museums; die Pflanzen von Dr. Lorentz bei Cordoba in Argentinien gesammelt.

Citrus Bergamia Risso.

Bergamotte. Engl.: Bergamot. Franz.: Bergamotte.

Syn. *Citrus Limetta* var. *Bergamotta* Risso, *Citrus Aurantium* var. *Bergamia* Wight & Arnott, *Citrus Bergamia* var. *Calabarica* Risso & Poiteau.

Familie: *Rutaceae.* Unterfamilie: *Aurantieae.* Gattung: *Citrus* L.

Beschreibung. Der Bergamottbaum ist wenig über 5 m hoch und besitzt eine schöne runde Krone; der Stamm ist rund, nicht sehr rauh, sein Holz weiss und hart. Er trägt vielfach hin- und hergebogene Zweige, welche immergrün und seitlich zusammengedrückt sind und unter dem Ansatz neuer Zweige, sowie unter den Blattachseln gekielt sind, so weit, dass die jüngsten Zweige hervortretend dreikantig erscheinen. In den Blattachseln finden sich bisweilen grüne Dornen; oft indessen fehlen dieselben auch. Die Blätter sind wechselständig, ungeteilt, eilanzettlich, bis 12 cm lang und 6 cm breit, am Grunde abgerundet, in eine stumpfe Spitze übergehend, oder an der Spitze abgerundet bis ausgeschnitten; der wellige gekerbte Rand etwas zurückgebogen. Der Mittelnerv des Blattes ist oberseits eingesenkt, unterseits stark hervortretend und läuft, nur wenig verjüngt, bis in die Spitze des Blattes. Aus ihm entspringen zehn bis zwölf Seitennerven erster Ordnung im Winkel von beinahe 70° und gabeln sich etwa in $^1/_3$ der Blattfläche vom Rande entfernt so, dass die Zweige mit den vorhergehenden und nachfolgenden Nerven erster Ordnung weite Spitzbögen bilden. Zwischen ihnen und mit ihnen parallel verlaufen die weit schwächeren Nerven zweiter Ordnung, welche sich erst kurz vor ihrem Ende gabeln und in die benachbarten Nerven erster Ordnung mit zwei Ästen einmünden. Zwischen diesen, auf der Oberseite des Blattes kaum, auf der Unterseite stärker hervortretenden Nerven liegt ein reichmaschiges Adernetz. Die ganze Blattfläche erscheint punktiert durch zahlreiche durchscheinende Öldrüsen. Ebenso befindet sich am Rande des Blattes unter jedem Einschnitt eine ziemlich grosse Öldrüse. Der Blattstiel ist etwa 1 cm lang, oberseits rinnig, unterseits abgerundet, an der Spitze, woselbst er leicht abbricht, in den Mittelnerven der Blattfläche eingelenkt. An der Seite verlaufen zwei schmale Flügel oder Blattränder. Durch diesen Bau giebt sich der Blattstiel als gemeinsame Mittelaxe eines gefiederten Blattes zu erkennen, dessen Endblatt noch erhalten ist und dessen seitliche Blättchen sich bis auf jene Blattstielflügel oder -ränder reduziert haben. Die Internodien der Zweige sind ziemlich kurz, deshalb erscheinen die Zweige sehr reich belaubt. — Die Blüten stehen in den Blattachseln einzeln oder in wenigblütigen Trugdolden. Die Blütenstiele sind 4—5 mm lang, also erheblich kürzer als die Blattstiele, sodass die Blüten knäuelig gedrängt erscheinen. Die Blüten sind fünfzählig, weiss, mittelgross wie die des Zitronen- und des Pomeranzenbaumes, eigentümlich, aber sehr angenehm riechend; in den Trugdolden sind sie von sehr kleinen pfriemlichen Deckblättern gestützt, die in der Mediane der Blüten stehen. Der Kelch ist becherförmig bis urnenförmig, verwachsenblättrig, undeutlich fünflappig, 5 mm hoch und hat einen Durchmesser von 8 mm; die reinweissen Blumenblätter bilden eine dicke stumpfe Knospe mit Linksdeckung; im entwickelten Zustande sind sie schmal lanzettlich, an der Spitze stumpf, etwa 3 mm breit und 20 mm lang, sodass die Blüte einen Durchmesser von etwa 40 mm aufweist. Die zahlreichen, etwa zwanzig, Staubblätter sind unter dem

Diskus inseriert; ihre weissen Filamente sind ungleich, etwa 12—14 cm lang, am Grunde verbreitert und ebenda miteinander in drei oder mehr Bündel verwachsen. Die Antheren sind oval, etwa 4 mm lang, weiss, nach innen aufspringend. Das dicke, flaschenförmige, 10 bis 12 mm lange Pistill ist oberständig, auf einer 1 cm hohen kreisförmigen Scheibe inseriert. Der Fruchtknoten ist etwa 5 mm lang und fast ebenso breit, lebhaft grün; der Griffel ist etwa 4,5—5 mm lang und 3 mm dick, blass grün, stielrund, faltig, an der Frucht nicht selten stehen bleibend. Er endigt in eine 1 mm hohe, 3—3,5 mm breite, undeutlich fünflappige Narbe. Jeder Narbenlappen zerfällt in eine unbestimmte Anzahl ziemlich ungleicher Strahlen. Der Fruchtknoten ist acht- bis fünfzehnfächrig; in jedem Fache befinden sich mehrere anatrope, zweireihig an zentraler Säule inserierte Samenknospen. — Die Frucht ist eine berindete Beere von mittlerer Grösse, entweder birnförmig oder zusammengedrückt kugelig von 6—7 cm Höhe und etwa 7—8 cm Breite, welche oft mit dem Griffelreste gekrönt ist. Die Fruchtschale wird 3—5 mm stark und zerfällt in drei Lagen; die äusserste, Flavedo, ist grünlich gelb bis hell goldgelb, lederartig, glatt, mit den eingesenkten Öldrüsen dicht bedeckt; die zweite, Albedo, ist grünlich weiss, schwammig und schmeckt bitterlich; die innerste bildet ein zartes, mit Safthaaren dicht besetztes Häutchen; aus diesen Safthaaren entsteht während des Reifens das Fruchtmus. Letzteres besteht aus spindelförmigen, sehr saftreichen, oft gestielten Schläuchen, welche radial gegen das Zentrum der Frucht vordringen und teilweise die Samen umschliessen. Das Fruchtfleisch besitzt einen bitterlich-sauren Geschmack, aber einen äusserst angenehmen, feinen Geruch. Die weissen Samen stehen an einer zentralen Säule, zu je ein bis drei in den ziemlich undeutlich gewordenen Fruchtfächern; sie sind horizontal oder schief nach oben gerichtet, etwa 8 mm lang und 4—5 mm breit, mit scharfer Kante am Rande, und beiderseits zugespitzt; die pergamentartige Samenschale umschliesst ein bis vier fleischige Keimlinge, mit ursprünglich plankonvexen Samenlappen und nach oben gerichteten Würzelchen. Durch gegenseitigen Druck nehmen die Embryonen allmählich eine ziemlich unregelmässige Gestalt an. Ein besonderes Nährgewebe fehlt.

Formen. Risso & Poiteau (l. c.) unterscheiden folgende Formen der Pflanze:

var. *α. torulosa* (*Bergamotta striata, Bergamotte à fruit toruleux,* gestreifte Bergamotte) mit birnförmigen, längsstreifigen Früchten. Riss. Poit. l. c. p. 112. n. 77. t. 54.

var. *β. parva* (*Bergamotta piccola, Petite Bergamotte, Bergamotte à petit fruit,* kleine Bergamotte) mit eiförmig-länglichen spitzen Blättern und schmal geflügeltem Blattstiel; Früchte kugelig, mittelgross, etwa 7 mm breit und etwas niedriger; Fruchtschale hell goldgelb, Fruchtfleisch säuerlich, sehr wohlriechend. — Syn. *Citrus Aurantium Bergamium* Nouv. Duham. p. 98. n. 24. t. 26. Fig. 3. — Riss. Poit. l. c. p. 113. n. 78.

var. *γ. mellarosa* (*Bergamotta mellarosa, Bergamotte mellarose,* gerippte Bergamotte). Blätter eiförmig länglich, abgestumpft; Blattstiel ungeflügelt. Früchte rundlich, von obenher zusammengedrückt, gerippt, oft durch Einschnitte auf der Schale zierlich gegittert und mit dem bleibenden Griffel gekrönt. Schale hell goldgelb; Fruchtfleisch säuerlich. — Syn. *Aurantium stellatum et roseum* Ferrari (Hesp. p. 393 t. 395) Tournefort. Inst. R. H. p. 611. — *Mella Rosa* Zuccarini (Hort. bot. Florent. 19). — *Limettier à fruit étoilé* Risso (Ann. Mus. Hist. Nat.) — *Citrus Limetta mellarosa* Nouv. Duh. 75. n. 4. t. 35. Fig. 1. — *Citrus Limetta Bergamotta stellata* Nouv. Duh. 76 n. 8. t. 31. Fig. 1. Riss. Poit. 114. n. 79. t. 55.

Blütezeit. Juni bis Juli, Fruchtreife Oktober bis November.

Vorkommen. Es scheint, dass die Bergamotte aus Ostindien stamme. Im wilden Zustande ist sie nicht bekannt, und wird deshalb von vielen Botanikern als eine Varietät der Pomeranze oder als ein Bastard von Zitrone und Pomeranze angesehen. Der Baum wird im südlichsten Italien angebaut, und zwar fast ausschliesslich an der Spitze der kalabrischen Halbinsel. Hier beschränkt sich seine Kultur auf die Umgegend Reggios, Melitos und einiger Küstenstädte, sodass das bepflanzte Terrain etwa eine Breite von 50 km und eine Länge von 25 km aufweist.

Name und Geschichte. Der Name der Pflanze wird von vielen Gelehrten von Bergamo, einer Stadt Oberitaliens, abgeleitet; — mit Unrecht, da dort weder Pomeranzen noch Bergamotten wachsen. Dagegen hat die Ableitung des Namens aus dem Türkischen mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Dr. Rice leitet, wie Flückiger berichtet, den Namen Bergamotte von *beg-ârmûdî*, d. i. „Fürstenbirne" ab, und wenn man bedenkt, dass der Orient die Heimat der Citrus-Arten ist, so lässt sich diese Ethymologie des Wortes wohl verteidigen. — Die Bezeichnung *mella rosa* hat ebenfalls früher Schwierigkeiten bereitet; mir scheint die Übersetzung „mit dem Messer geschnitten" im Hinblick auf die Oberfläche der Früchte zweckentsprechend.

Die Bastardnatur der Bergamotte wurde zuerst von Gallesio (l. c.) behauptet und findet auch heute noch ihre Verfechter. Risso unterscheidet dagegen die Limone *Citrus Limonum,* die Zitrone *Citrus medica,* die Pomeranze *Citrus vulgaris* und die Bergamotte *Citrus Bergamea* als gute Arten. — Die Bergamotte wird in der Litteratur zuerst gegen das Ende des 17. Jahrhunderts erwähnt und zwar in einem kleinen Buche des Parfumeurs Sieur Barbe: „Le Parfumeur françois, 1693"; er glaubt, dass die Bergamotte eine Zitrone sei, die man auf den Stamm einer Bergamottbirne gepfropft habe. 1688 war indessen Bergamottöl schon in einer Giessener Apotheke käuflich. Volkamar von Nürnberg beschreibt 1708 in seinem Werke über die Gattung *Citrus* die Bergamotte (*Limon Bergamotta*) und nennt sie *„Gloria Limonum et fructus inter omnes nobilissimus"*. (Flückiger).

Anatomie. Die Ölbehälter des Exocarps der Gattung *Citrus* wurden 1855 von Baillon als lysigen erkannt. Sie entstehen aus einer bestimmten Anzahl von Sekretionszellen, welche inmitten des umgebenden Gewebes durch ein gelbes Sekret kenntlich sind. Durch Resorption der trennenden Zellenwände entsteht ein grosser Hohlraum, der mit den Resten der aufgelösten Wände austapeziert ist. — Das Fruchtfleisch entsteht aus Haaren des Endocarps. Zur Zeit der Entfaltung der Blüte zeigt die Innenseite des Endocarps schon kleine hervorspringende Wärzchen. Dieselben wachsen zu Haaren und endlich zu saftführenden Schläuchen aus, welche die Fruchtfächer fast verschwinden lassen und bis zur samentragenden Mittelsäule vordringen. Diese Ausdehnung erlangen indess nicht alle Schläuche. Viele von ihnen bleiben weit hinter den übrigen zurück und erreichen weder die Samen noch die Mittelsäule. Oft schwellen die Haare auch nur an dem Vorderende an, sodass sie deutlich gestielt erscheinen. Durch gegenseitigen Druck verlieren die Schläuche ihren anfangs stielrunden Querschnitt und bilden Facetten der verschiedensten Formen an ihrer Oberfläche. Dieser Formenwechsel ist von Substanzveränderungen begleitet, indem der Inhalt reicher an Zucker und Säure wird.

Pharmazeutisch wichtig ist **Oleum Bergamottae,** das aus der Fruchtschale ausgepresste Öl.

Oleum Bergamottae, *Bergamot-oil, Essence de Bergamotte, Aetheroleum Bergamiae, Ἔλαιον περγαμινὸν,* Bergamottöl, wird durch die Schwammmethode oder durch Maschinen aus den Fruchtschalen der Bergamotte gewonnen. Bei der Schwammmethode wird die Schale an der nicht völlig reifen Frucht in drei Teile zerlegt, jedoch so, dass die Teile am Grunde noch miteinander verbunden bleiben. Dann schneidet man durch einen Horizontalschnitt die Frucht von der Schale ab und lässt die letztere einen Tag liegen. Darauf nimmt der sitzende Arbeiter einen Schwamm in die linke Hand, legt auf diesen die Schale mit der Aussenseite nach unten und presst nun mit der geballten Faust der rechten Hand auf die weisse innere Schale, wodurch die Ölbehälter allmählich zerstört werden und der Inhalt sich in den Schwamm ergiesst. Hat sich der Schwamm auf diese Weise mit Öl gefüllt, so presst man ihn in ein hohes Gefäss aus, wo sich dann das Öl von der wässerigen Flüssigkeit trennt und abgehoben werden kann. 400 Früchte gaben hierbei neun bis vierzehn Unzen Öl. — Heute wird das Öl fast ausschliesslich durch Maschinen gewonnen. Diese bestehen aus einer 25—30 cm breiten Schale, welche in der Mitte eine Erhöhung mit zentraler Öffnung trägt. Auf dieser Schale liegt ein ebensolcher Deckel, sodass Deckel und Schale zwischen sich eine breite Rinne lassen. Der schwere Deckel besitzt in der Rinne eine Anzahl etwa 5 mm breiter, radial gestellter Messer, und wird durch ein Zahnrad in rotierende Bewegung versetzt. Hierdurch wird die Aussenschale der in die Rinne gelegten Bergamotten verletzt und die Ölbehälter ergiessen ihren Inhalt, welcher sich sammelt und durch die zentrale Öffnung der

Schale in das die Maschine umgebende Gefäss abfliesst. In dieser Weise werden sechs und mehr Früchte zu gleicher Zeit verarbeitet und nach einer Behandlung von $^1/_2$ Minute durch neue ersetzt. Auf diese Weise ist es möglich, täglich bis gegen 7000 Früchte zu bearbeiten, wobei aus je 100 Früchten 60—100 g Öl gewonnen wird. — Das rohe, von dem Safte befreite Öl wird einige Zeit sich selbst überlassen, wobei sich festes Bergaptén absetzt. Dasselbe wird abgepresst und das Öl vom Wasser getrennt. — Maschinenöl soll tiefer grün gefärbt sein, als das durch Schwämme gewonnene; ausserdem ist das Öl aus reifen Früchten mehr gelb, als das aus noch nicht ganz reifen. — Die Früchte sind nicht geniessbar; man presst sie nach der Ölgewinnung aus, verarbeitet den wenig sauren Saft auf Zitronensäure und benutzt die Pressrückstände als Viehfutter.

Die Qualität des erhaltenen Öles ist von mancherlei Umständen abhängig. Das Öl ist um so besser je mehr Linalylacetat (Bergamiol Schimmel) es enthält. Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass trockene Jahre zwar esterreiches, aber sehr wenig Öl liefern. Eine von zeitweisem Regen begleitete Reifezeit ist für den Ertrag an gutem gehaltreichem Öl am günstigsten. Auch der Boden ist nicht gleichgültig; Bäume auf altem Kulturland geben Öle mit sehr hohem Estergehalt, dagegen oft überschwemmter Boden, oder angeschwemmtes Land geringere Qualitäten. Solche kommen besonders von den Anpflanzungen in den Betten zeitweise austrocknender Bergströme (Fiumaren), während die Kulturgärten um Reggio und in der Nähe der kleinen kalabrischen Städte nur hochgradige Essenzen liefern. Der Gehalt an Ester nimmt mit fortschreitender Reife der Früchte zu, der Gesamtertrag an Öl aber wird allmählich geringer und die Erfahrung hat gelehrt, dass Früchte, welche noch nicht ganz reif sind, reichlich Öl von gutem Estergehalt liefern. Diese dienen in der Hauptsache auch als Ausgangsmaterial bei der Ölgewinnung.

Eigenschaften. Das Bergamottöl bildet eine grüne oder grüngelbe flüchtige Flüssigkeit mit eigentümlichem, aber sehr angenehmem Geruch. Es besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,880 bis 0,885 bei 15° und dreht die Polarisationsebene nach rechts; $\alpha_D = +15 - 20°$ im 100 mm Rohre. Das Öl löst sich klar in 1 Volumen Alkohol, und trübt sich auch nicht auf weiteren Zusatz von Alkohol. Mit $1^1/_2$ bis 2 Volumen Weingeist von 80 % soll es, ohne Abscheidung von Öltropfen, eine beinahe klare Flüssigkeit geben. Dampft man es im Wasserbade ab, so soll der bleibende Rückstand (Bergapten) 6 % nicht übersteigen.

Bestandteile. Das Bergamottöl besteht zum grössten Teile aus Terpenen, unter denen sich 20 % **Rechts-Limonen** befindet. Ausserdem enthält es bis zu 40 % **Linalylacetat**, etwas freies **Linalool**, $C^{10}H^{18}O$, und gegen 6 % **Bergapten.**

Das **Linalool** ist eine farblose Flüssigkeit, von sehr feinem Geruch, welche bei 197 bis 198° siedet, optisch rechts drehend ist ($\alpha_D = +2°$) und ein spezifisches Gewicht von 0,875 bei 15° besitzt. Das Linalool wird von starker Kalilauge, sowie durch längere Einwirkung schwächerer Lauge stark angegriffen. Kalte Kaliumpermanganatlösung oxydiert es in Aceton, Lävulinsäure und Oxalsäure. Aus diesem Verhalten ergiebt sich die Zusammensetzung des Linalools als Dimethyl (2 . 6) — octadien (2 . 7) — ol = $CH^3 . \dot{C} : CH . CH^2 . CH^2 . \dot{C}(OH) . CH : CH^2$.
$\dot{C}H^3$ $\dot{C}H^3$

Das **Linalylacetat** (Schimmels Bergamiol) $CH^3 . COO . C^{10}H^{17}$ ist ebenfalls eine farblose, nach Bergamottöl riechende Flüssigkeit, welche unter dem Druck von 10 mm Quecksilber bei 108 bis 110° siedet, bei gewöhnlichem Druck aber zum grossen Teile in Essigsäure und Linalool zerlegt wird. Bei gelinder Oxydation giebt das Linalool Citral $C^{10}H^{16}O$, den Geraniumaldehyd Semmlers.

Das **Bergapten** $C^{12}H^8O^4$ ist von Pommeranz untersucht worden; er erkannte es als das innere Anhydrid der Bergaptsäure $C^{10}H^8O^2(OH) — COOH$. Es bildet farblose, bei 180° schmelzende Nadeln, welche beim Schmelzen mit Kaliumhydrat Phloroglucin $C^6H^3(OH)^3$ giebt. Es ist danach wahrscheinlich, dass das Bergapten ein Darivat des von Phloroglucin sich ableitenden Dioxycumarin ist.

Verfälschung und Prüfung. Als Verfälschungen des Bergamottöles sind aufgefunden worden: Zitronenöl, Pomeranzenöl, Terpenthinöl, fette Öle, minderwertige Bergamottöle.

Zitronenöl und Pomeranzenöl erkennt man zunächst bei der Weingeistprobe, wobei beide Öle eine milchigtrübe Flüssigkeit geben; das spezifische Gewicht beider Öle beträgt 0,858 bis 0,860, die optische Rechtsdrehung bei Zitronenöl 60—63°, bei Pomeranzenöl 88—90°. Bestimmt man endlich den Estergehalt des Öles durch Verseifen mit alkoholischer halbnormaler Kalilauge binnen zehn Minuten und Zurücktitrieren mit Normalsäure, so findet man einen Gehalt von 38—40% Linalylacetet bei reinem Öle, einen erheblich geringeren bei Anwesenheit der genannten Öle. — Ausser diesen fremden Ölen kommen noch minderwertige Bergamottöle in Betracht und zwar 1) Essenz aus Schalen kleiner abgefallener Früchte, erhalten durch Vermischen der geschabten Schalen mit Wasser und Abpressen der Flüssigkeit, aus welcher das Öl sich absetzt. Dasselbe hat ein spezifisches Gewicht von 0,889 und einen Estergehalt von 23—25%. — 2) Essenz, die man durch Destillation der eben erhaltenen Pressrückstände mit Wasser erhält; dieselbe zeigt ein spezifisches Gewicht von 0,868 und einen Estergehalt von 6,3%. — 3) Essenz, erhalten durch Destillation der ausgepressten halbreifen Fruchtschalen, welche gutes Bergamottöl geliefert haben; dieselbe hat ein spezifisches Gewicht von 0,865 und einen Estergehalt von ca. 12%. — Diese Öle sind durch ihren geringen Estergehalt leicht kenntlich. Es mag hier aber nicht unerwähnt bleiben, dass auch sehr gutes Öl von 40% Estergehalt nach der Destillation nur noch 22% Ester zeigte, wonach also eine Zersetzung des Esters in Essigsäure und Linalool stattgefunden hat. Behandelt man solches Destillat mit Natriumacetat und Essigsäureanhydrid, so erhält man einen beträchtlich höheren Gehalt an Ester, als ursprünglich vorhanden ist, auch wenn man das in gutem Öl stets vorhandene Linalool berücksichtigt.

Handelsnachrichten. Die Produktion feinsten Bergamottöls beschränkt sich auf die Umgegend Reggios und die Südspitze von Calabrien; die Marke Reggio S ist die geschätzteste und beste. Geringere, bezüglich schlechte Sorten kommen von Sizilien, von denen im Handel die Marken Messina J, K, P, R gefunden werden. Man schätzt die jährliche Produktion auf 65—70000 kg, von denen 50—55000 kg meist bereits im Laufe des Winters untergebracht werden. Der Jahresbedarf wird durch diese Menge meist nicht gedeckt, sodass gutes Öl kurz vor der neuen Ernte kaum mehr zu haben ist.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Citrus.* Linné, Gen. n. 1218. Hort. Cliff. 379. Hort. Ups. 236. — Jussieu, Gen. 261. — Poiret, Dict. IV. 575. Suppl. IV. 171. — Lamarck, Illustr. t. 639. — De Candolle, Prodr. 1. 539. — Turp. in Dict. scient. nat. Atl. t. 159. — Spach, Suites à Buffon II. 256. — Endlicher, Gen. n. 5514. — Payer, Organographie 113. t. 25. — H. Baillon, Aurantiaceae, 16. 36. Hist. d. pl. IV. 400. 446. 488 n. 83. — Oliver, in Journ. Lin. Soc. V. Suppl. 23. — Bentham & Hooker, Genera plant. I. 305. 992. n. 81. — Schnizl, Iconogr. t. 224. — Limon, Tournef. Inst. 621. t. 397. — *Citrus Limetta* Risso. Risso & Poiteau, Hist. nat. des Orang. 195 t. 2. fig. 1. — Lindley, Bot. med. 193. — Gallesio, Traité du Citrus, 118. Da Giardino di Firenze 1839. — Ferrari, Hesperides, Roma 1646. — Roemer, Syn. Hesperid. in Pritzel, Thesaur. 444. 451. — Wight & Arnott, Prodr. I. 97. — Volkamar von Nürnberg, Hesperid. Norimberg. 1713. lib. 3. cap. 26. — Siebt. & Zuccarini, Flor. jap. t. 15. — Grisebach, Flor. Brit. West-Ind. 132. — Bentham, Flor. Austral. 1. 371. — Miquel, Flor. Ind. bat. I. p. 2, 530. — Walpers, Rep. I. 382. II. 504. V. 140. Annal. VII. 535. — *Citrus Bergamia* Risso. Risso l. c. 112—114 t. 54. 55. — Kosteletzki, Med. pharm. flora V. 2000. — Berg, Bot. 397. — Henkel, Bot. 44. — Karsten, Flora von Deutschland II. 167. — Luerssen, Med. pharm. Bot. 690. — Wiesner, Rohstoffe 746. — Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. III. 167.

Droge. Berg, Pharm. 587. — Henkel, Pharm. 503. — Hager, Praxis I. 598. — Realencycl. II. 220. — Pharm. Belg. (II.) 104. — Dan. (1893) 36 (Ätheroleum). — Gall. (1884) 449. 40. — Graec. (1868) 24. 153. — Hispan. (VI.) 47. 191. — Nederl. (III.) Suppl. 136. — Port. (1876) 172. — Roman. (III.) 375. — Russ. (1891) No. 459. p. 419. — U. St. Ph. (1890) 273. — Deutsche Arz.-Mittel, Berlin 1891. No. 494. p. 196. — Schimmel & Co., Berichte 1888—1897.

Präparate. *Acetum aromaticum.* Pharm. Russ. No. 3 p. 3. — *Acidum aceticum aromaticum.* Belg. 13. Graec. 153. — *Aqua coloniensis medicinalis,* Belg. 34. — *Spiritus fragrans seu Agua de Colonia,* Port. 165. — *Teinture d'essence de Bergamotte,* Gall. 603. — *Teinture de Citron composée,*

Gall. 602. — *Alcohol citrei compos.,* Hisp. 191. — *Mixtura oleosa-balsamica,* Russ. No. 416 p. 381. — *Pulv. dentifricius ruber,* Rom. 390. — *Pomata Dupuytren,* Ndrl. 159. — *Sapo aromaticus solidus,* Ndrl. 181.

Tafelbeschreibung:

A Blütenzweig. B Frucht, nahzu reif. C Querschnitt derselben. D Diagramm der Blüte. 1 Kelch ohne Scheibe im Längsschnitt; 2 Staubblätter; 3 Pistill mit Scheibe; 4 dasselbe im Längsschnitt. A B C natürliche Grösse; 1—4 vergrössert. Nach lebenden Exemplaren aus Reggio, welche wir der Güte der Firma Schimmel & Co. in Leipzig verdanken.

Rhus succedanea De Candolle.

Japanischer Wachsbaum, Talgbaum. Japan: Haze, Haji, Hagi, Fási-no-ki.

Familie: *Anacardiaceae* Lindley. Unterfamilie: *Rhoideae* Engler. Gattung: *Rhus* Tournef.

Beschreibung. Der Baum wird in Japan bis 9 m hoch, doch sind 3 bis 6 m die gewöhnliche Höhe. Der Stamm besitzt eine graubraune Rinde und ein gelbes hartes Holz, welches einen hellen, an der Luft sich schwärzenden Saft enthält. Der Baum trägt eine nicht sehr reichlich verzweigte Krone; die Zweige sind nur teilweise mit Blättern besetzt; letztere häufen sich vielmehr am Ende der Zweige. Die Blätter sind von schön grüner Farbe und röten sich vor dem Abfallen im Herbste. Sie sind paarig gefiedert; ihre Gesamtlänge beträgt 15 bis 20 cm; ihr Blattstiel ist kahl und rund, nicht rinnig; er trägt ausser dem Endblättchen fünf bis sieben Paar gegenständiger, kahler, ziemlich harter, ganzrandiger Fiederblättchen. Diese sind eilanzettlich, am Grunde etwas ungleich, und mit vorgezogener Spitze versehen. Ihre Länge beträgt 5 bis 7 cm, ihre Breite 2 bis 2,5 cm, das unterste Paar ist meist das kleinste; es ist gegen 8 cm vom Zweige entfernt, von dunkelgrüner Farbe, oberseits glänzend, unterseits matt, aber kaum heller. — Jedes Blättchen lässt dreizehn bis achtzehn oder mehr Seitenrippen erkennen, welche unter Winkeln von 60 bis 70° aus der Mittelrippe hervortreten. In frühester Jugend sind die Blätter in braunen Filz eingehüllt. Die gespreizten reichblütigen Blütenrispen sitzen in der Achsel der an den Zweigenden gehäuften Blätter oder, wenn diese schon abgefallen sind, über der bleibenden Blattnarbe. Die Rispen sind etwa 6 bis 8 cm lang und erheblich kürzer als das Stützblatt. Die von kleinen pfriemlichen Deckblättern gestützten Blüten sind zwittrig oder durch Fehlschlagen eingeschlechtig, grünlichgelb, kurz gestielt und ziemlich klein. Der Kelch besitzt fünf eiförmige zurückgeschlagene Blättchen, die Krone ist ebenfalls fünfblättrig; die Kronenblätter sind grünlichgelb, länglich, spreizend, später zurückgeschlagen. Staubblätter fünf, von der Länge der Blumenblätter und mit diesen abwechselnd; der Griffel ist kurz, in eine kurz dreilappige Narbe auslaufend. Der oberständige oder halboberständige Fruchtknoten ist eiförmig oder flaschenförmig und von einer wulstigen oberweibigen Scheibe bedeckt, zwischen deren Falten die Staubblätter stehen. Die Frucht ist eine rundliche Steinbeere von gelbbrauner Farbe, etwa 5 mm hoch, 5 mm dick und 7 mm breit, also sowohl von oben her, als auch seitlich zusammengedrückt. Der Insertionspunkt des Stieles ist etwas seitlich gerückt; neben demselben befindet sich einerseits eine Vertiefung, so dass die ganze Steinfrucht schief erscheint. Das Epicarp besteht in einer dünnen spröden, gelben bis braunen Schale, welche dem faserigen, trotzdem mürbe-bröcklichen Mesocarp fest anliegt. Das Endocarp ist eine sehr harte gelbliche Schale, welche dem Samenkern eng anliegt. Der Samen ist gelb oder bräunlich, eiweisslos und noch von einer Samenhaut umgeben, welche den leeren Raum zwischen Samen und Fruchtschale ausfüllt. Das Embryo besteht aus den fleischigen, flachen, blattartigen Cotyledonen und dem an ihrer schmalen Seite nach der Spitze des Samens aufsteigenden Würzelchen; ein besonderes Nährgewebe ist nicht vorhanden.

Blütezeit. Der Baum blüht etwa im Juni und Juli, und trägt in den Herbstmonaten Früchte.

Vorkommen und Verbreitung. Nach Brandis soll die Pflanze in Japan heimisch sein und sich von hier bis Vorderindien, Nepal und des Pendschab verbreitet haben. Rein und Robertson halten die Lutschu-Inseln für die Heimat des Baumes, während sie glauben,

dass er sich von hier aus auf dem Festlande und in Japan angesiedelt habe. Jedenfalls ist er am Himalaya nicht heimisch; er ist dort von allen Rhusarten am empfindlichsten und steigt dort nur bis 2000 m Höhe, während verwandte Arten erheblich höher noch gefunden werden. In Japan wird *Rhus succedanea* in Plantagen und als Chausseebaum kultiviert, und im ersteren Falle mit 2 m, im letzteren mit 1 m Entfernung gepflanzt.

Verwandte Arten:

Rhus vernicifera DC. Lackbaum, jap. *Urushi, Sitz, Sitz dsju, Urus, Urus-no-ki.* Syn. *R. Wallichii* Hooker, *R. juglandifolia* Wallich. — Ein grosser schöner Baum von etwa 15 m Höhe und 1,5 bis 2 m Stammumfang. Die Stammrinde ist glatt und grau glänzend, das Holz meist grünlichgelb und weich. Äste an dem gerade aufstrebenden Stamme armartig abstehend. Die Blätter erscheinen im Mai und fallen Ende Oktober ab, werden aber vor dem Abfallen nicht rot. Nach Rein sind die Blätter bis 30 cm lang, erreichen aber auch 1 m und darüber; der Blattstiel ist auf der Unterseite dicht filzig behaart; die Blättchen stehen in vier bis fünf Fiederpaaren; die seitenständigen sind fast genau gegenständig und kurz gestielt, das Endblättchen dagegen mit langem Stiel versehen. Alle Blättchen sind ganzrandig, die oberen elliptisch, das unterste Paar mehr eiförmig und etwas kleiner, alle kurz zugespitzt und an der Basis ungleich. Die Blättchen sind nur auf der Unterseite an den Blattnerven behaart; die Haare sind zu beiden Seiten der Nerven inseriert und nach aussen gerichtet. — Die Blütenrispe ist gegen 12 cm lang, ziemlich zart und schlaff, aber dicht; die Blüten sind grünlichgelb, ähnlich denen von *Rhus succedanea* DC., und sitzen auf $1^1/_2$ bis 2 mm langen Stielen, und riechen den Orangenblüten ähnlich; die Früchte haben die Grösse einer Erbse. Die in Indien gesammelten Exemplare wichen in mancher Beziehung von den japanischen Exemplaren ab, so insbesondere durch rötlichbraunes Holz, drei bis fünfjochige Blätter, fast sitzende Blüten und insbesondere durch rostbraunen oder graubraunen Filz, der die Unterseite der Blätter, Blattstiele und den Blütenstand überzieht.

Blütezeit. Juni und Juli, Fruchtreife im Herbst.

Vorkommen. Der Baum findet sich ebenfalls von Japan bis zum Himalaya; er ist aber weniger empfindlich als *Rh. succedanea.* Während der letztere auf die Südprovinzen Japans beschränkt ist, erreicht *Rh. vernicifera* auch die Nordspitze der Insel, ist also zwischen dem 36. und 39. Breitengrade verbreitet. In den Gebirgen steigt er bis 2700 m Höhe. Ob er in Japan einheimisch ist, ist fraglich und wird u. a. von Rein bestritten. In Japan wird er ebenfalls vielfach kultiviert. Man zieht ihn aus Stecklingen, wenn man das Öl der Früchte gewinnen will, dagegen aus Samen, wenn es sich um die Lackgewinnung (s. u.) handelt. Wie Rein berichtet wird der Baum im Südwesten der Provinz Aidzu mit grosser Sorgfalt als Chausseebaum gepflegt.

Rhus silvestris Sieb. & Zuccarini, jap. *Yama-Urushi,* wilder Lackbaum, wächst besonders in China; er hat 18 bis 20 cm lange Blätter mit fünf fast sitzenden Blattpaaren und gestieltem Endblatt. Die Blättchen, von denen das unterste Paar 4 bis 5 cm und fast eiförmig, die oberen 8 bis 9 cm und elliptisch lanzettlich sind, sind meist in eine 1,5 cm lange Spitze ausgezogen und völlig kahl. Die Blütenrispe ist 15 cm lang und kegelförmig; die Blütenstiele sind 1,5 mm lang.

Blütezeit. Wie vorige.

Anatomisches. Die Früchte von *Rhus succedanea* DC. sind von A. Meyer genauer untersucht. Auf eine dünne, spröde, glatte, glänzende Epidermis folgt die wichtige Mittelschicht der Frucht, welche unter der Lupe zwei Reihen dunkler Längsstreifen, und dazwischen ein mürbes lockeres Gewebe zeigt. Unter dem Mikroskop erweisen sich die ersteren als Milchsaftgänge, welche von einer mehrreihigen Schicht von Sklerenchymzellen umgeben werden. Sie enthalten bei der Reife eine braune eingetrocknete Masse. Zwischen den beiden Reihen von Milchsaftgängen befindet sich das talgführende Gewebe. Dasselbe besteht aus sehr unregelmässigen Zellen mit kurzen röhrigen Ausstülpungen, durch welche die einzelnen Zellen miteinander korrespondieren. Es entstehen infolgedessen in dieser Schicht eine grosse Anzahl von Intercellularräumen und das Gewebe wird weitmaschig. Die Zellen sind dicht angefüllt mit dem körnigen Fett, welches in der unversehrten Frucht keineswegs krystallinisch erscheint, wohl aber, wenn man das Fett geschmolzen hat und dasselbe sich allmählich wieder

abkühlt. Das Endocarp ist durch seine eigentümlich ausgestülpten Sklerenchymzellen ausgezeichnet, welche lückenlos aneinander liegen. Die Samenschale bietet nichts Absonderliches; in den Kotyledonen indessen bemerkt man die Milchsaft führenden Nerven, zwischen denen senkrechte Aleuron führende Zellenreihen verlaufen. Der Längsnerv geht am Grunde in die vier Gefässbündel der Wurzel über.

Offizinell und Handelsware ist das aus den Samen gepresste Fett: **Japantalg, Japanwachs, Cera japonica,** Japan-wax, Cire de Japon, jap. *Ro.* Die in Büscheln stehenden Beeren von der Grösse einer kleinen Erbse enthalten das Fett in der Mittelschicht, zwischen dem Kern und der äusseren Schale. Die Darstellung des Japantalgs geschieht nun im allgemeinen in der Weise, dass die Früchte im Mörser zerquetscht, gewerfelt, (d. h. durch Werfen die schwereren Steine von dem leichteren Mesocarp getrennt) dann über Wasserdämpfen auf Matten gedämpft, darauf in Hanfsäcke gethan und wieder gedämpft und in sehr primitiven Holzpressen gepresst werden. Das Rohprodukt von bräunlicher oder gräulicher Farbe wird meist unter Zusatz von *Se-no-abura* oder *Ye Goma* (d. i. Öl von *Perilla ocymoides*, zur Verflüssigung) gepresst, in Kuchen geformt, mit einer Art Hobel in kleine Schnitzel zerschnitten und durch wiederholtes Kochen mit Holzaschenlösung und später mit reinem Wasser gebleicht. Das Pflanzenwachs von zwei bis drei Jahre alten Beeren ist härter und teurer als das von frischen Beeren. — Nach dem Aussehen unterscheidet man ungebleichtes Wachs zweiter und erster Güte, sowie gebleichtes Wachs dritter, zweiter und erster Qualität.

Der Japantalg wird in sehr bedeutenden Mengen hergestellt.

Japan exportierte 1886: 2133251 Catty im Werte von 326174 Yen
1887: 2196580 „ „ 326445 „
1889: 2603137 „ „ 381892 „
1 Catty = 0,6 kg. 1 Yen = 1 Doll.

China exportierte 1887: 24207 Picul. = 133$^1/_3$ ℔. engl.
1888: 17827
1889: 19463
1890: 14724
1891: 15848 (Gehe & Co., Handelsber.)

			Lager am Schlusse des Jahres.
In Hamburg wurde importiert:	1890:	280000 kg	105000
	1891:	400000 „	90000
	1892:	180000 „	45000
	1893:	450000 „	60000
	1894:	600000 „	
	1895:	542000 „	(Gehe & Co.,
	1896:	245000 „	Handelsber.)

Eigenschaften und Zusammensetzung. Der Japantalg bildet Kuchen von 12 cm Durchmesser und 2,5 cm Dicke oder im rohen Zustande runde Kuchen von ca. 12 cm Durchmesser, die durch Erstarren der geschmolzenen Masse in Thonschalen erhalten werden. Im Grossohandel finden sich auch Blöcke von 65 kg Gewicht. Auf dem Bruche ist er weiss oder gelblichgrün bis braun, oben bereift und oft mit einer glänzenden Krystallschicht besetzt. Der Geruch ist unangenehm talgartig. Bei längerem Liegen an der Luft färbt er sich allmählich gelbbraun. Schmelzpunkt 52 bis 53°, spezifisches Gewicht des gebleichten Wachses etwas schwerer als Wasser, das des frisch umgeschmolzenen sowie des bei Zimmertemperatur gemessenen Talgs etwas geringer als Wasser. In Alkohol von 97 % ist er leicht löslich, beim Erkalten krystallisiert er grösstenteils wieder aus. Das Auskrystallisierte hat einen Schmelzpunkt von 54°, während 3 % in Lösung bleiben, mit einem Schmelzpunkt von 34 bis 35°. Nach Buri besteht der Japantalg aus den Glyceriden der Palmitinsäure, einer ölartigen Säure, und einer Säure, deren Schmelzpunkt höher liegt, als der der Stearinsäure. — Sehr charakteristisch ist der hohe Glyceringehalt des Japantalgs, der nach Allen 11,6 bis 14,7 % beträgt und der den Forscher vermuten liess, dass Diglyceride in dem Talg enthalten seien. Dieselben konnten indessen nicht nachgewiesen werden. Aus diesen Eigenschaften resultieren für den Japantalg als Säurezahl 20, als Esterzahl 200, als Verseifungszahl 214 bis 222, als Jodzahl 4,2.

Anwendung. In seiner Heimat findet der Japantalg fast nur Verwendung zur Her-

stellung von Kerzen, die ähnlich unseren früheren Talglichtern durch wiederholtes Eintauchen des Dochtes in geschmolzenen Talg hergestellt werden. Rohere Ware hat eine unebene, wulstige Oberfläche, bessere Ware eine glatte, oft schön bemalte Aussenseite. Solche Lichter bestehen oft aus gebleichtem Talg erster Güte als Rinde und zweiter Güte als Füllung. In Deutschland wird der Talg dem Wachs zur Lichterfabrikation zugesetzt, um das leichtere Auslösen der Lichter aus den Formen zu ermöglichen. Ferner dient er als Zusatz zu Bohnermasse, zur Fabrikation der Wachsstreichhölzer, sowie in der Schuhmacherleisten- und Möbelfabrikation an Stelle des Wachses. In der Pharmazie ist er seiner ranzigen Beschaffenheit ebensowenig wie das weisse Wachs empfehlenswert; in der Parfümerie- und Cosmetiquefabrikation aber kann er sehr gut verwendet werden.

Japanlack. *Rhus vernicifera* DC. liefert neben dem Öl der Samen einen Milchsaft, welcher an der Luft erhärtet und den geschätzten japanischen Lack liefert. Verletzt man die Rinde des Baumes, so tritt aus demselben der Milchsaft in einer Menge von etwa 50 g heraus in Form einer trüben grauen Flüssigkeit, welche an der Luft bald gelbbraun, schliesslich schwarz wird und zu einem sehr widerstandsfähigen glänzenden Überzug erhärtet. Mehrere Überzüge mit diesem Lack macht die Körper äusserst widerstandsfähig gegen chemische und atmosphärische Einflüsse und erhalten ihn unverändert in dem schönen Glanz, den man bei echten Japanwaren hochschätzt. Der Milchsaft enthält ungefähr 22 % Wasser, 2,5 % Eiweisssubstanzen, 5 % Gummi und etwa 70 % Lacksäure oder Uruschinsäure. Letztere geht durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes in Oxylacksäure über und erhärtet. An diesem Prozess nimmt indessen das Eiweiss thätigen Anteil, sofern nach vorherigem Aufkochen des Saftes und Koagulieren des Eiweisses weder ein Schwarzwerden noch namentlich ein Eintrocknen mehr wahrgenommen werden kann. — Durch Zusatz von Kampfer oder Kampferöl wird der Lack flüssig; in feuchter Luft erhärtet er merkwürdigerweise schneller, als an trockner. Lackanstriche werden durch wiederholtes Auftragen dünner Lackschichten nach jedesmaligem Erhärten des Vorhergehenden erhalten. Empfindliche Haut wird hierbei durch vorhandene kleine Mengen einer flüchtigen Säure gereizt und entzündet, (Lackkrankheit nach Rein), während trockner Lack durch Verflüchtigung dieser Säure absolut unschädlich ist.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Rhus* L., Gen. Nr. 369. Jussien, Gen. 369. De Candolle, Prodrom. II. 66. Wight & Arnott, Prodr. I. 172. Baillon, Histoire des Plantes V. 321. Bentham & Hooker, Gen. I. 415 u. f. Engl. & Prantl., Pflanzenfam. III. 169.

Rhus succedanea DC. De Candolle, Prodr. II. 66. — Henkel, Bot. 58. Kosteletzki, Med. pharm. Flora IV. 1241. Schumann, syst. Bot. 411. Brandis, The forest flora of North western and Central India. London 1874. — Thunberg, flora Japonica 1784. — Siebold, Synops. pl. oecon. 1830. — Kersten, deutsche Flora II. 357. — Arthur Meyer, Über den Japantalg. Archiv d. Pharm. 1879 (215) 109. u. f. — Wiesner, Rohstoffe 218. — Engl. & Prantl., Pfl. Famil. III. 170. — Möller, in Realencycl. d. Pharm. VIII. 571. — *Rhus vernicifera* DC. fast an denselben Orten.

Droge. *Cera japonica.* Hager, Praxis I. 789. III 235. — Arthur Meyer, Archiv 1879. (215) 97. — Wiegand, Pharm. 379. — Flückiger, Leitfaden d. Pharm. 156. — Wiesner, Rohstoffe 231. — Erdmann-Koenig, Warenkunde 373. — Benedikt, Analyse d. Fette 387. — Realencycl. d. Pharm. VIII. 89. — Helfenberger Annalen, loc. div. — Gehe & Cie. Handelsberichte loc. div. — *Japanlack* Realencyclopaed. VIII. 570.

Tafelbeschreibung:

A Blütenzweig; B Fruchtzweig; 1 Blüte; 2 dieselbe im Längsschnitt; 3 Kelch mit Diskus und Pistill; 4 Frucht nach Entfernung des Exocarps; 5 Frucht im Querschnitt; 6 Frucht im Längsschnitt; 7 Samen. Nach Exemplaren des Köngl. Herbars zu Berlin: *Rhus succedanea* L. var. *japonica* Engl. — u. Hilgendorf leg. Ojakuli in Japan 1874.

Anacardium occidentale L.

Cachunuss- oder Elefantenlaus-Baum. Franz.: Caju oder pomme d'acajou. Engl.: cashew-nut. Port.: noz de caju. Kûnah.: mbibo. Hindost.: kaju.

Syn. *Anacardium subcordatum* Presl.

Familie: *Anacardiaceae.* Tribus: *Mangifereae.* Gattung: *Anacardium.* L.

Beschreibung. Ein 6 bis 10 m hoher Baum, im Habitus an den Walnussbaum erinnernd, mit aufrechtem Stamm und ganz kahlen und glatten Zweigen, welche nach oben zu dicht beblättert sind. Die Blätter stehen abwechselnd, besitzen keine Nebenblätter und sind 1 bis 1,5 cm lang gestielt. Die Blattspreite hat verkehrt-eiförmige Gestalt und ist im allgemeinen eineinhalb- bis zweimal, seltener bis zweieinhalbmal so lang als breit; die mittlere Länge beträgt 12 bis 14 cm und die Breite 6 bis 8 cm, ausnahmsweise erreicht die Länge auch 18 cm. An der Basis sind die Blätter meist in den Blattstiel verschmälert, weniger häufig spitz oder gar stumpf; oben sind sie ganz abgestumpft, rundlich, zuweilen sogar ausgerandet; der Rand zeigt keinerlei Einschnitte, ist nur zuweilen etwas wellig; die Blattfläche ist beiderseits ganz kahl, von dick lederartiger derber Konsistenz, mit starker Mittelrippe und mit zehn bis vierzehn fast parallel verlaufenden Seitennerven versehen, welche sämtlich an der Unterseite deutlich hervortreten. Die Blüten sind zu trugdoldigen, endständigen Rispen angeordnet, welche eine Länge von 10 bis 20 cm erreichen und deren ziemlich zahlreiche Seitenzweige von lanzettlichen, gestielten, sehr spitzen Brakteen gestützt sind; die letzteren sind 5 bis 10 mm lang und 2 bis 5 mm breit, an der Unterseite ziemlich dicht grau behaart, an der Oberseite fast kahl. Die letzten Verzweigungen der Blütenstände tragen zahlreiche Blüten in dichten Büscheln und sind nebst den Aussenteilen der Blüten dicht, aber sehr kurz grau behaart. Die Blütenstiele sind nur 2 bis 3 mm lang, aber kürzer als die Blüten; diese sind polygamisch. Der Kelch ist tief fünfteilig, mit lanzettlichen, aufrechten, sich dachziegelig deckenden aussen dicht und kurz grau behaarten, 4 mm langen und 1 mm breiten Zipfeln. Die fünf Blumenblätter sind lineal-lanzettlich, 7 bis 8 mm lang, 1 mm breit, sehr spitz, aussen sehr zart grau behaart, innen kahl, gelb mit rotem Streifen, zuletzt nach aussen gekrümmt, bräunlich, mit dachziegeliger Knospenlage. Staubblätter sind sieben bis zehn vorhanden, deren Fäden an der Basis miteinander verwachsen sind; nur eins derselben ist fruchtbar, 8 bis 9 mm lang und die zurückgeschlagenen Petalen überragend, die übrigen sind unfruchtbar und nur 3 bis 4 mm lang; die Staubbeutel sind gelblichweiss, länglich-eiförmig, mit seitlichen Längsspalten aufspringend. Das Gynaeceum ist verkehrt-eiförmig, ein wenig schief, frei, sitzend, kahl,

2 mm lang, einfächerig, und an der Spitze sich in einen 4 mm langen pfriemenförmigen Griffel mit punktförmiger Narbe verlängernd. Die Frucht ist eine nierenförmige zusammengedrückte Steinfrucht, in der Einbuchtung mit einem Nabel versehen, mit harzreicher Fruchtschale, 2 bis 2,5 cm lang, 1,5 cm breit. Der Fruchtstiel verdickt sich bei der Reife zu einem birnenförmigen, schwammigen, 6 bis 7 cm langen und oben 4 bis 5 cm breiten, gelben oder rötlichen Organ. Der Same besitzt eine dünne, häutige Schale, ist entsprechend der Gestalt der Frucht, nierenförmig, entbehrt des Nährgewebes, die Schale wird also ganz von dem Embryo erfüllt; er ist 1 bis 1,5 cm lang und 1 cm breit. Das Würzelchen des Embryo ist nach oben gekrümmt; die Keimblätter sind dick, plankonvex und halbmondförmig.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze ist im ganzen tropischen Zentral- und Südamerika einheimisch, von Mexiko an durch Mittelamerika und Westindien bis zu den brasilianischen Provinzen Saõ Paulo und Rio de Janeiro. Ausserdem wird der Baum in den asiatischen Tropenländern kultiviert und ist häufig verwildert. In Afrika scheint er noch nicht sehr weit ins Innere vorgedrungen zu sein, an der Küste ist er von Senegambien bis Angola und von Tanga bis Mossambik verbreitet, namentlich auch viel auf Sansibar.

Name. Der Name ist zusammengesetzt aus *ἀνα* (ähnlich) und *καρδια* (Herz) wegen des an Farbe und Gestalt einem Herzen ähnlichen Fruchtstieles.

Pharmazeutisch wichtig sind die Früchte, **Anacardien** und das aus dem Baume ausfliessende Gummi, **Gummi Acajou.** Als Genussmittel dient der fleischige Fruchtstiel, **Caju-Birnen,** und der mandelartige **Same**; technisch wichtig ist die gerbstoffhaltige **Rinde** als Gerbematerial und das **Holz** als Packholz und Bootsbauholz.

Der süsssäuerliche, etwas zusammenziehende, aber angenehm quittenartig schmeckende und erfrischende birnenförmige karminrote bis gelbe Fruchtstiel wird gern roh gegessen; auch wird durch Gährung desselben ein guter Wein (Cachu-Wein) hergestellt; ebenso ist das Destillationsprodukt von angenehmem Geschmack; die Portugiesen legen die Fruchtstiele zwei Wochen in Wasser und destillieren dann den Branntwein ab.

Die eigentlichen Früchte, **Fructus Anacardii, Anacardia occidentalia,** westindische Elefantenläuse, Caju-Nüsse, Acajou-Nüsse, engl. *Cashew-nuts,* franz. *Noix d'Acajou,* haben die Form einer grossen nierenförmigen Bohne von hellbrauner Farbe; sie sind 2,5 bis 3 cm lang etwa 1,5 cm breit und etwa 1 cm dick. An dem einen Ende der Bohne bemerkt man die Narbe des Fruchtstiels; an der Seite liegt die Einbuchtung, woselbst die Frucht schwach gekielt erscheint. Die äussere Fruchtschale ist etwas glänzend; im Innern sieht man auf Längs- und Querschnitten weite Hohlräume, welche mit einem stark reizenden, anfangs farblosen, später braunen Balsam angefüllt sind. Die harte, brüchige Steinschale umschliesst einen öligen angenehm mandel- oder nussartig schmeckenden Kern, welcher aussen braun, innen milchweiss ist.

Durch Rindeneinschnitte gewinnt man ferner das **Acajou-Gummi,** welches als Surrogat des arabischen Gummi verwendbar ist und in Südamerika auch von den Buchbindern gern benutzt werden soll; es kommt häufig in langen stalaktitischen Stücken vor, ist von gelblicher oder rötlicher Farbe und in Wasser leicht löslich; die Lösung wird durch Borax und Eisensulfat nicht verändert. Es besteht aus Arabin und etwas Metarabin.

Bestandteile. Der in den Höhlungen der Steinschale der Frucht befindliche Balsam enthält besonders zwei wichtigere Stoffe, das **Cardol** und die **Anacardsäure.**

Die **Anacardsäure** $C^{22}H^{32}O^3$ bildet eine weisse krystallinische, bei 20° schmelzende Masse von schwach aromatischem Geruch, die auf Papier Fettflecke hervorbringt. In Wasser ist sie unlöslich, löslich dagegen in Alkohol und Äther; ihre Lösungen reagieren sauer. Man erhält sie, indem man das Perikarp mit Äther auszieht, den Auszug verdampft und aus dem Rückstande nach Lösen desselben in Alkohol die Anacardsäure durch frisch gefälltes Bleihydrat solange ausfällt, bis die Lösung nicht mehr sauer reagiert. Aus dem anacardsauren Blei wird zunächst durch Schwefelammonium die Anacardsäure in Freiheit gesetzt, durch vorsichtige Fällung von Farbstoffen und Öl befreit, nochmals durch Bleiacetat gefällt und durch eine alkoholische Lösung von Schwefelsäure vom Blei befreit. Aus der Alkohollösung fällt man schliesslich die Säure durch Wasser.

Das **Cardol** $C^{21}H^{30}O^2$ bleibt in dem alkoholischen Auszug, aus dem durch Behandlung mit Bleihydrat die Anacardsäure gefällt worden war. Aus der Lösung fällt man das Cardol durch Wasser, und reinigt es von Farbstoff durch Fällen mit Bleiacetat und Zersetzen des Cardol-Bleies mit Schwefelsäure. Es ist eine nahezu farblose Flüssigkeit von 0,978 spez. Gewicht, es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther und besitzt erwärmt einen feinen angenehmen Geruch. Durch Salpetersäure wird es in ein schön ziegelrotes Pulver verwandelt. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit blutroter Farbe, auch die Lösung in Kalilauge wird an der Luft bald blutrot. Diese Lösung giebt mit Erd- und Metallsalzen gefärbte Niederschläge. Die weingeistige Lösung des Cardols wird durch Bleiessig rot gefällt und reduziert ammoniakalische Silberlösung. — Frisches Cardol ist beim Erhitzen flüchtig, und bräunt sich allmählich an der Luft. Es besitzt stark reizende Eigenschaften und erzeugt Blasen auf der Haut. Das Cardol der westindischen Anacardien wirkt heftiger als das der ostindischen, von Früchten von *Semecarpus Anacardium* L. fil. Ersteres nennt man **„Cardolum vesicans“**, letzteres **„Cardolum pruriens“.**

Anwendung. Die **Anacardiennüsse** dienen als blasenziehendes Mittel und werden zu diesem Zwecke an einem Bande als Amulet auf der blossen Brust getragen. Der Dampf der Früchte beim Rösten soll Entzündungen und Schwellungen hervorrufen. Auf die Haut geklebt, hinterlässt die Fruchtschale ein schwarzes Mal, und dient deshalb in einigen Gegenden als Schönheitsmittel. Das **Cardol** wird gegen Warzen, Leichdorne, Geschwüre etc. verwendet, ferner als Tinte zum Zeichnen der Wäsche, sowie zum Bestreichen der Pfosten und anderen Holzwerkes als wirksames Abwehrmittel gegen Ameisen und Termiten. Die Samenkerne dagegen werden im gerösteten Zustande gern gegessen und sind von angenehmen Geschmack; sie sollen, mit Kakaobohnen verrieben, eine gute Chokolade geben. Sie enthalten etwa 40 % eines hellgelben Öles, des **Akarchu-Öles;** dasselbe dient als vortreffliches Speiseöl; nur ist bei Bereitung desselben wegen des scharfen Cardols Vorsicht nötig.

Litteratur. Beschreibungen und Abbildungen. Rheede, Hort. Malabar. III. tab. 54 (*Cassuvium*). — Rumph., Herb. Amb. I. p. 177. tab. 69 (*Cassuvium*). — L., Gen. p. 129 n. 361. — L., Spec. pl. Ed. I. p. 383. — Jacq., Am. I. p. 124. tab. 181. Fig. 35. — Lam., Encycl. Meth. I. p. 22 (*Cassuvium pomiferum*). — Lam., Illustr. tab. 322 (*Cassuvium pomiferum*). — Gaertn., Fruct. I. p. 192. tab. 40. Fig. 2. (*Acajuba occidentalis*). — Tussac, Fl. Ant. III. p. 54. tab. 12.

— DC., Prodr. II. p. 62. — Kosteletzky, Med. pharm. Fl. IV. p. 1230. — Endl., Gen. p. 1133. n. 5916. — Presl., Botan. Bemerk. p. 40. (*Anacardium subcordatum*). — Benth. et Hook., Gen. I. p. 420. — Engl. in Flor. Brasil. XII. 2. p. 409. — Baillon, Hist. plant. V. p. 324. Fig. 322—324. — Engl. in Monogr. Phanerg. IV. p. 219. — Semler, Trop. Agric. II. p. 452. — Watt., Dict. Econ. Prod. Ind. I. p. 232. — Engler, Pflanzenw. Ostafr. B. p. 203, 479. — Schmidt, Flora Cap. Verd. 310. — Loureiro, Flor. Cochinch. 304. — Velloso, Flor. Flumin. IV. Taf. 45. — Martius, Mat. Med. Bras. 15. 33. — Oliver, Flor. trop. Afr. I. 443. — Henkel, Bot. 57. — Berg, Botanik (1852) 369. — Charakteristik der Pfl. Gatt. T. 73 n. 535. — Karsten, Fl. v. D. II. 357. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 709.

Droge. Fruct. Anacardii. Berg, Handbuch der pharm. Bot. III. (1852) 406. — Berg, Pharmacogn. Ed. V. 386. 483. — Henkel, Pharmacogn. 342. — Wiegand, Pharmac. 267. — Hager, Pharm. Praxis I. 350. — Realencyclop. d. Pharm. v. Geisler & Möller I. 348. — Pharm. Portug. 85. — **Gummi Acajou.** Berg, Pharm. Bot. II. 496. — Wiesner, Pharm. 57. — Realencyclop. I. 46.

Präparate. Anacardsäure. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe 868. — Realencycl. I. 349. — Berg, Pharm. (1852) 409. — **Cardolum vesicans.** Husemann-Hilger, l. c. — Hager, Praxis l. c. — Realencyclop. d. Pharm. II. 556. — Berg, Pharm. l. c. — Henkel, Pharm. l. c.

Tafelbeschreibung:

A Blühende Pflanze. 1 Blüte vergrössert; 2 Stempel und Staubgefässe; 3 Dasselbe im Längsschnitt; 4 Frucht mit dem vergrösserten und reifen Fruchtstiel; 5 Frucht im Längsschnitt; 6 Frucht im Querschnitt. Nach einem Exemplare aus dem Kulturgarten zu Tijkeumeuh bei Buitenzorg auf Java. (V. Schiffner, Trop. Kultur- und Heilpflanzen No. 24.) Herbar Vogtherr.

Schleichera trijuga Willd.

Engl.: Ceylon Oak; Ind.: kosimb, kosum, kussumb, gausam (Hindost. u. Mar.); pumaram (Tam.); may, roatangha (Tel.); puvam (mal.); sagade, sagdimarra chakota (Can.); kassuma, koham (panch mehals); gyoben (Birm.); kon (Singhal.); puvu, kula (Tamil).

Syn. *Schleichera pubescens* Roth. *Melicocea trijuga* Juss. *Seytalia trijuga* Roxb. *Stadmannia trijuga* Spreng. *Cussambium spinosum* Hamilt. *Pistacia oleosa* Lour.

Familie: *Sapindaceae.* Unterfamilie: *Eusapindaceae.* Tribus: *Anomophyllae.* Subtribus: *Schleichereae.* Gattung: *Schleichera* Willd.

Beschreibung. Ein bis 20 m hoher Baum, dessen Stamm $^1/_2$ bis 1 m im Durchmesser hält und von aschgrauer oder graubrauner Rinde mit tiefen unregelmässigen Längsfurchen bedeckt ist. Die wenigen aufsteigenden grossen Äste bilden eine breite, runde Krone. Die älteren Zweige sind kahl, die jüngeren zuweilen schwach behaart. Die abwechselnd stehenden Blätter sind paarig gefiedert und besitzen keine Nebenblätter. Der Blattstiel ist kahl oder auch fein behaart, auf der Oberseite mit einer Längsrinne versehen und im Mittel 5 bis 8 cm lang. Meist sind drei, seltener zwei oder vier Paar Blättchen vorhanden; diese sind länglich-elliptisch, eineinhalb- bis zweimal so lang als breit, fast ganz ungestielt, am Grunde abgerundet, oben spitz, beiderseits kahl, oder an der Unterseite zuweilen flaumhaarig, von dick lederartiger Substanz (wenn ausgewachsen), mit starker Mittelrippe und jederseits zehn bis achtzehn auf der Unterseite kräftig hervortretenden Seitennerven; die alten Blätter sind tiefgrün, die jungen zuerst rot, dann hellgrün, die Blättchen des untersten Paares sind gewöhnlich 6 bis 10 cm lang, die mittleren sind meist etwas grösser, und die obersten erreichen eine Länge von 20 cm. Die kleinen Blüten sind zu verzweigten rispenförmigen Inflorescenzen vereinigt, welche aus den Achseln der oberen Blätter entspringen und sind anscheinend polygamisch-diöcisch, d. h. es sind männliche Blüten vorhanden mit einem Rudimente des Fruchtknotens und anscheinend Zwitterblüten, aber mit unwirksamen Blütenstaube und geschlossen bleibenden Antheren an verkürzten Staubblättern, also eigentlich weibliche Blüten, und zwar auf verschiedenen Pflanzen. Beide Blütenformen sind hellgrün gefärbt. Der Kelch ist unterständig, vier- bis sechsteilig, die Abschnitte in der Knospenlage klappig oder sich schmal deckend, breit eiförmig, stumpf, etwa 1 mm lang. Blumenblätter fehlen. Die vier bis acht Staubblätter sind auf einem flachen, am Rande etwas welligen und gelappten, ringförmigen Diskus inseriert, besitzen lange, dünne, kahle Staubfäden und rundliche Antheren, welche mit nach innen gerichteten Längsspalten sich öffnen. Der Fruchtknoten ist kegelförmig, drei-, seltener vierfächerig, schwach behaart, an der Spitze in einen kurzen starren Griffel übergehend, der von einer drei- bis vierlappigen kopfförmigen Narbe mit zurückgekrümmten Lappen gekrönt ist. In jedem Fruchtknotenfache befindet sich eine gekrümmte, apotrope und aufsteigende Samenknospe. Die Frucht ist kugelig oder eiförmig, über kirschgross, im trockenen Zustande dick krustenartig, kahl, häufig mit einzelnen kurzen, spitzigen Fortsätzen und durch Fehlschlagen meist einfächerig. Der Same ist vom Samenmantel umhüllt, mit ziemlich dicker, krustenartiger Schale, ohne Nährgewebe. Der Embryo ist vom Rücken des Samens gegen die Bauchfläche hufeisenförmig zusammengefaltet, das kurze Würzelchen wird nebst dem unteren Teile der Keimblätter von einer weiten Falte der Samenschale aufgenommen.

Blütezeit. Die alten Blätter werden in Indien im Februar abgeworfen, und die Blüten erscheinen mit den jungen zuerst purpurroten Blättern im März.

Vorkommen und Verbreitung. Der Baum ist über das ganze tropische Asien und seine Inseln verbreitet, und besonders häufig in trocknen Wäldern von Vorderindien, wo er bis zu einer Höhe von etwa 1000 m ansteigt; meist findet er sich einzeln oder zu wenigen zusammen, seltener in grösseren Beständen.

Name und Geschichte. Die Gattung wurde von Willdenow nach J. C. Schleicher benannt, einem Botaniker in Bex in der Schweiz, welcher 1800 einen Katalog der Pflanzen der Schweiz herausgab.

Pharmazeutisch und technisch wichtig sind das aus den Samen gepresste **Öl** und das Sekret der Lackschildlaus auf den Zweigen des Baumes, der **Gummilack**. Die Samen bestehen nach Thümmel und Kwasnick aus etwa 45 % Schalen und 55 % Kotyledonen; letztere enthalten etwa 65 bis 68 % Fett, welches, auf das Gewicht der ganzen Samen übertragen, etwa 36 % der letzteren ausmacht. Neben diesem fetten Öl geben die Samen noch freie Blausäure, welche als Zersetzungsprodukt von vorhandenem Amygdalin aufzufassen ist, da es den genannten Forschern gelang, neben Rohrzucker auch Traubenzucker und Benzaldehyd (Bittermandelöl) in den Pressrückständen bezw. ihren Destillationsprodukten nachzuweisen.

Das fette Öl der Samen ist unter dem Namen **Makassar-Öl** bekannt. Es ist hellgelb, bei gewöhnlicher Temperatur butterweich, und trennt sich in der Ruhe in einen festeren und einen flüssigeren Teil. Bei 21 bis 22° schmilzt es zu einer klaren Flüssigkeit, welche deutlich nach Blausäure riecht; der feste Bestandteil schmilzt, von der Flüssigkeit befreit, bei 28°. Das Öl besitzt die Verseifungszahl 230 bis 238,5, die Säurezahl 62,4, die Esterzahl ungefähr 176; die Hehnersche Zahl liegt bei 90,6, die Jodzahl bei 53,46.

Bestandteile. Das Makassaröl enthält 3,14 % freier Ölsäure; das übrige Fett besteht aus Glyceriden und zwar 70 % der Ölsäure, 5 % der Palmitinsäure und 25 % der Arachinsäure; ferner enthält das Öl 0,03 bis 0,05 % Blausäure und 6,32 % Glycerin.

Der **Gummilack,** *Lacca,* engl. *Lac,* ist das Exsudat der Weibchen der Lackschildlaus, *Coccus laccae* Kerr. (*Coccus Ficus* Fab.), welche sowohl auf der beschriebenen Pflanze, als auch auf vielen anderen, z. B. *Ficus religiosa* L., *Aleurites laccifera* Willd. leben. Die Insekten bedecken zur Zeit der Vermehrung die jungen Zweige und Zweigspitzen dicht mit ihren roten Körpern, aus denen die Weibchen zur Brutzeit eine schleimige, an der Luft erhärtende Masse ausschwitzen. Die Insekten selbst schwellen blasenförmig an, sterben in der entstehenden Harzmasse ab und hinterlassen in derselben zwanzig bis dreissig Eier. Aus diesen schlüpfen allmählich die Jungen aus und entfliehen nach Durchbohrung der blasigen Harzkruste, in der die Reste des Mutterinsekts zurückbleiben. — Diese Harzkruste bildet das erste Handelsprodukt und kommt mit den eingeschlossenen 5 bis 10 cm langen Zweigstücken als **Stocklack, Stablack, Stengellack, Lacca in ramulis,** engl. *Stick-lac* in den Handel. Auf den Zweigstücken bildet er rundliche, höckerige, dunkelbraune oder hellere Polster, mit zahlreichen Hohlräumen im Innern. Man klopft ihn von den Zweigstücken ab, mahlt ihn oder stösst ihn zu grobem Pulver und knetet dasselbe mit Wasser oder Sodalösung zur Entfernung des Farbstoffes, welcher sich in diesen Flüssigkeiten löst und entweder durch verdünnte Schwefelsäure, oder durch Alaunlösung als Aluminiumsalz (Farblack) niedergeschlagen wird. Er kommt unter dem Namen *Lac-dye* oder *Lac-lac* (Lack-lack) als dunkelviolettes Pulver oder in Tafeln gepresst in den Handel. Das zurückbleibende Harz ist erheblich heller gefärbt und bildet getrocknet den **Körnerlack** des Handels, **Lacca in granis,** engl. *Sandlac.* Dieser Körnerlack bildet eine braune sandähnliche Masse von kleinen Harzstückchen; man benutzt ihn entweder direkt oder schmilzt ihn zu unregelmässigen flachen Kuchen, welche erkaltet, dunkelbraunrot und glänzend sind und in Kisten von ca. 150 kg in den Handel kommen. Aus diesen dunkleren Sorten erhält man durch wiederholte Behandlung mit Sodalösung den **orangefarbenen und blonden Schellack,** welcher schliesslich zu dünnen Tafeln ausgegossen und nach dem vollständigen Erhärten in unregelmässigen Blättchen zerbrochen wird. (**Tafellack, Lacca in tabulis**). Will man allen Farbstoff entfernen, so kann man dies bis heute nur auf dem Wege der Chlorbleiche erreichen. Es ist natürlich, dass durch derartige kräftige Reaktionen nicht nur der Farbstoff entfernt, sondern auch das Harz in seinen Eigenschaften verändert wird.

Man erhält hierdurch eine weisse brüchige Masse, welche durch Malaxieren in seidenglänzende Zöpfe verwandelt wird, und als **weisser Schellack, Lacca alba** in den Handel kommt.

Eigenschaften. Der gefärbte Schellack ist ein hartes, sprödes aber schwer pulverisierbares Harz, welches in kaltem Weingeist bis zu 90% löslich ist. Äther nimmt davon etwa 5% auf, Aceton, Amylalkohol, Holzgeist und siedender Weingeist lösen ihn dagegen vollständig, ebenso Alkalilaugen, Borax, Salz- und Essigsäure. In Ammoniak quillt er auf, später löst er sich; selbst im Ammoniak von 2,5% (ein Teil Salmiakgeist und drei Teile Wasser) ist er beim Erwärmen auf 40° reichlich löslich und bildet damit eine violette, ziemlich dünne Flüssigkeit. — Der gebleichte Schellack ist in Weingeist weniger leicht löslich; je älter er ist, um so weniger löst er sich; dies geschieht jedoch leicht, wenn man den weissen Schellack vor dem Lösen etwas quellen lässt und dann die Masse gelinde erwärmt.

Bestandteile. Der blonde Schellack enthält 90,5% Harz, 5% in Äther lösliches Wachs, 3% Pflanzenleim und etwa 0,5% Farbstoff. Der Farbstoff selbst besteht aus einer Farbsäure, der *Laccaïnsäure* $C^{16}H^{12}O^8$, welche in Alkalien mit violetter Farbe löslich ist. Das Aluminiumsalz dieser Säure bildet einen violetten Farblack, den **indischen Lack** oder **Lacklack.**

Erkennung und Verfälschung. Man erkennt den Schellack am besten an seinem Farbstoff, indem man das Harz oder das den Schellack enthaltene Gemisch mit heisser Salzsäure auszieht und die Lösung mit Ammoniak übersättigt; das letztere löst den Farbstoff mit violetter Farbe. — Verfälschungen des Schellacks mit anderen Harzen erkennt man am leichtesten durch Ausziehen des Harzpulvers mit Äther; derselbe löst die fremden Harze, dagegen nur 5% des Schellacks; der Abdampfrückstand dieser Lösung darf also nicht wesentlich mehr als 5% des Schellacks betragen.

Anwendung. Die 9,4% Gerbstoff haltende Rinde des Baumes dient als adstringierendes Mittel bei den Eingeborenen.

Das Holz ist sehr hart, schwer, dauerhaft, hellrotbraun, und wird besonders zu solchen Werkzeugen im Haushalt und der Landwirtschaft benutzt, bei denen es auf Festigkeit und Stärke ankommt, also für Mörser, Reibekeulen, Ölpressen, Eggen, Pflüge, Karren u. s. w. Auch werden die jungen Zweige und Blätter in Indien als Viehfutter während der Trockenzeit benutzt.

Der Stamm liefert ein gelbliches Harz, welches in Ostindien als **Kusum-Lack** bekannt ist und sehr geschätzt wird.

Der weissliche Arillus des Samens hat einen angenehmen säuerlichen kühlenden Geschmack und wird deshalb in Ostindien während der heissen Jahreszeit häufig von den Eingeborenen gegessen.

Das aus dem Samen gepresste Öl wird in Ostindien zur Bereitung von Speisen und zu Beleuchtungszwecken benutzt. Es ist im Handel unter dem Namen Makassar-Öl bekannt. Es soll auf das Wachstum der Haare vorteilhaft einwirken und wird von den Eingeborenen in Indien auch seit langer Zeit zur Heilung bei Hautkrankheiten verwendet. Als kosmetisches Mittel ist es auch in Europa bekannt, wird aber meist betrügerischerweise durch Olivenöl und andere Öle substituiert, die obendrein oft noch rot gefärbt werden. Übrigens wird das Öl auch in der Heimat verfälscht, indem man ihm Kokosöl oder Canangaöl (von *Cananga odorata, Anonaceae*) oder Champacaöl (von *Michelia Champaca, Magnoliaceae*) beimengt.

Der **Schellack** wird zu Lacken, Firnissen und Politur in gelöster Form verwandt. Er bildet ferner einen Bestandteil feiner Siegellacksorten, von Knopf- und Isoliermassen und ähnlichen Produkten, die durch heisse Pressung gewonnen werden. Endlich benutzt man ihn zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern.

Litteratur. Beschreibung und Abbildungen. Rumph., Herb. Amb. I. tab. 57 (*Cussambium*). — Gaertn., Fruct. II. p. 486. tab. 180. Fig. 11 (*Koon*). — Willd., Spec. plant. IV. p. 1096. — Juss., in Mém. Mus. Par. III. (1817). p. 187. tab. 8. (*Melicocca trijuga*). — Roth, Nov. pl. spec. p. 385 (*Schleichera pubescens*). — Roxb., Fl. Ind. II. p. 277. — DC., Prodr. I. p. 615. — Spreng., Syst. II. p. 243 (*Stadmannia trijuga*). — Buch.-Ham. in Mem. Wern. Soc. V. 2. (1826). p. 356 (*Cussambium spinosum*) et 357 (*Cussambium pubescens*). — Kosteletzky, Med. pharm. Fl. V. p. 1829 (*Schleichera trijuga* und *aculeata*). — Blume, Rumphia III. p. 147. — Endl., Gen. p. 1072

n. 5621. — Miquel, Fl. ind. bat. Suppl. I. p. 199. — Kurz, For. Fl. Burma I. p. 289. — Benth. et Hook., Gen. I. p. 404. — Baill., Hist. plant. V. p. 403. — Hook., Fl. Brit. Ind. I. p. 681. — Bedd., Fl. Sylv. tab. 119. — Watt., Dict. Econ. Prod. Ind. VI. 2. p. 487. — Brandis, For. Fl. Ind. p. 105. tab. 20. — Walk. et Arn., Prodr. p. 114. — Trimen, Handb. Fl. Ceylon. I. p. 304. — Engl.-Prantl., Nat. Pflanzenfam. III. 5. p. 326. — Geisler & Möller, Realencyclop. IX. 114.

Drogen. Makassaröl. Thümmel & Kwasnik, Arch. d. Pharm. 1891 (229) 182. Chem. Ztg. 1891. 15 p. 600. — Realencyclopaed. d. Pharm. VI. 452. — Gehe & Co., Handelsbericht 1887. — Hartwich, neue Drogen, 304. — Dort weitere Litteratur. — L. v. Itallie, Nederl. Tijdschr. voor Pharm. Maart 1889. **Lacca.** Hirsch, Universalpharm. 43 No. 1885. — Erdmann-Koenig, Warenkunde 352. — Wiesner, Rohstoffe 118. — Flückiger, Leitfaden der Pharm. 158. — Realencyclop. d. Pharm. VI. 202. IX. 98.

Tafelbeschreibung:

A Blühender Zweig. B Zweig mit unreifen Früchten. 1 ein Blütenknäuel, vergrössert. Nach Exemplaren des Königl. Herbars zu Berlin.

Rubia tinctorum L.

Färberröte, Krapp. Engl.: Madder, Ground-Madder. Franz.: Garance. Holl.: Krapp, Meekrap. Arab.: Turvah. Persisch: runas.

Familie. *Rubiaceae.* Unterfamilie: *Galieae* (*Stellatae*). Gattung: *Rubia* L.

Beschreibung. Die Färberröte ist ein ausdauerndes Kraut. Sie besitzt einen bis kleinfingerdicken, bis 1 m langen horizontalen, an der Spitze aufsteigenden Wurzelstock, von gelbbrauner Farbe, der allseitig mit langen Ausläufern und Nebenwurzeln besetzt ist. An den Knoten der letzteren sitzen gegenständig die Stengelknospen, aus welchen die 60 bis 100 cm langen, undeutlich vierkantigen Stengel sich entwickeln. Die letzteren sind einjährig, schlaff und niederliegend, wenn sie keinen geeigneten Halt finden; wenn sie sich aber an andere Pflanzenteile anlehnen können, an welche sie sich, dem Kleber (*Galium Aparine* L.) ähnlich, mit ihren an den Kanten sitzenden rückwärts gerichteten Stachelhaaren festhängen, so wachsen sie mehr oder weniger senkrecht in die Höhe und erreichen unter günstigen Bedingungen eine Länge von $1^1/_2$ bis 2 m. — An den unteren Knoten des Stengels befinden sich vier, an den höher gelegenen meist sechs wirtelständige Blätter, von denen zwei deutlich grösser sind, als die übrigen. Man betrachtet diese, welche eine Länge von 5 bis 8 cm und eine Breite von $1^1/_2$ bis 3 cm erreichen, als echte Laubblätter, während die übrigen, welche etwa 4 bis 7 cm lang und 1 bis $2^1/_2$ cm breit werden, als Nebenblätter für jene grösseren angesehen werden, derart, dass vier kleinere als zwei Paare aufgefasst werden, während man annimmt, dass zwei kleinere durch Verwachsung aus zwei benachbarten Nebenblättern entstanden gedacht werden. Durch ähnliche Verwachsungen reduzieren sich die sechs Blättchen der Blattregion in fünf und vier Blättchen am Grunde der Blütenrispen, während in der Rispe selbst nur noch je zwei sehr kleine gegenständige Blättchen übrig geblieben sind, indem die Nebenblätter hier vollständig abortiert sind. Alle Blättchen sind kahl und nur am Rande und an der Mittelrippe mit rückwärts gerichteten Stachelhaaren versehen. An der Spitze, wie am Grunde sind sie spitz, am Grunde aber überdies nicht selten in einen kurzen Blattstiel verschmälert. Auf jeder Seite der Mittelrippe entspringen unter Winkeln von 45° je fünf bis acht Seitennerven und verlaufen in nicht allzugrossem Abstande vom Rande in die nächst höher gelegenen Seitennerven. — Aus den Achseln der grösseren Blätter entspringen gegenständig die vierkantigen sparrigen Seitenzweige des Stengels; sie kennzeichnen also jene Blätter als echte Laubblätter. Die Zweige endigen in unterbrochene dreigablige Blütenrispen, welche aus kleinen fünfblütigen Trugdolden gebildet werden. Die Blütchen sind, mit Ausnahme der Gipfelblüte jeder dreigabligen Trugdolde, sehr kurz gestielt; das Stielchen aller Blüten ist unter dem Fruchtknoten gegliedert. Die Blüte selbst ist regelmässig, fünfzählig oder vierzählig und hat einen Durchmesser von etwa 5 mm. Die

Blütenhülle ist einfach; der Kelch fehlt. Die Korolle ist oberständig, kurz glockenförmig, verwachsenblättrig, fünfspaltig. Die Kronenzipfel sind gelb, eiförmig, zugespitzt, an der Spitze verdickt und eingebogen, in der Knospenlage dachig; einer von ihnen ist der Achse zugekehrt, zwei stehen seitlich, zwei sind nach vorn gerichtet. Die Korolle sitzt mit breiter kurzer Röhre dem oberweibigen Diskus auf. Zwischen den Zipfeln sitzen einreihig die Staubblätter, erheblich kürzer als die Perigonzipfel. Die gelben Filamente sind fädlich, am Grunde der Antheren angeheftet; die Antheren sind zweikammerig, parallel, länglich, gelb und öffnen sich in Längsspalten nach innen. Der umgekehrt kegelige Fruchtknoten ist ebenfalls mit einigen Stachelhaaren besetzt und trägt auf dem oberweibigen kreisförmigen Diskus den kurzen, in zwei keulige Narbenenden gespaltenen Griffel. Das Ovar ist zweifächrig; eines der beiden Fächer ist der Achse zu —, das andere der Achse abgewendet, also nach aussen gerichtet. Jedes Fach enthält eine basile anatrope Samenknospe. Die Frucht ist eine zweiknöpfige, fleischige, beerenartige Kapsel von der Grösse einer Wachholderbeere mit anfangs rotem, später blauschwarzem Perikarp: meist zweifächrig und zweisamig, oder durch Fehlschlagen einfächerig und einsamig. Die Samen sind nach innen konkav, nach aussen erhaben und haben einen grossen Nabel und einen kurzen dicken Nabelstrang, welcher die Höhlung des Samens ausfüllt. Im Innern findet sich ein reichliches horniges Nährgewebe, welches den Keimling umschliesst. Letztere ist bogig mit konischem Würzelchen und aufrechten Kotyledonen.

Blütezeit. In den Sommermonaten.

Vorkommen. Die Pflanze stammt aus dem Orient, wo sie heute noch wild vorkommt; in Südeuropa ist sie verwildert. Zur Gewinnung der Wurzel wird sie in Deutschland, Holland, England und Frankreich angebaut, ebenso auch in der Türkei, in Kleinasien und Indien.

Verwandte Arten. Rubia peregina L. Syn. *Rubia tinctorum* L. var. *peregina*. — *R. tinctorum* Scop., *R. anglica* Huds. — Die Pflanze ist der vorigen ähnlich, die Stengel aber sind ausdauernd; die Blätter stehen in meist vierzähligen Wirteln, sind umgekehrt eiförmig, stumpf, am Grunde zugespitzt, sitzend, nicht in einen Blattstiel verschmälert. Die Endichasien der Blütenrispen sind meist zweiblütig, die Blüten etwas grösser, die Kronenzipfel scharf zugspitzt und in eine kurze steife Granne auslaufend. Dagegen sind die Stengel schlaff und an den Kanten widerhakig, ebenso auch der Rand und die Mittelrippe der Blätter, wie bei der vorigen. — Sie wächst wild im Orient, in Süd- und Westeuropa, und wird auch wohl hier und da angebaut.

Rubia Munjista Roxb. Indischer Krapp. Syn.: *R. Manjith* Rxb. — *R. cordata* Thunbg. *R. tinctorum* L. var. *cordifolia* L. — (Hind., Bomb. und Bengal: *Majith, Manjit;* Tam.: *Manjitti, Schervelli;* Sanskr.: *Manjischta;* Arab.: *Turvah;* Pers.: *Runas.* — Der Stengel ist ausdauernd, vierkantig, an den Kanten rückwärts stachlich, nach dem Abstossen der Oberhaut aber stachellos und kaum mehr kantig, kahl und bräunlich. Die Stengel klettern an Bäumen und Sträuchern empor, überdecken sie bisweilen vollständig. Die Blätter stehen in vierzähligen Wirteln und zwar zwei gegenständige grössere Laubblätter und zwei ebenfalls gegenständige nur halbsogrosse, durch Verwachsung der ursprünglichen Stipulae entstandene Nebenblätter; alle sind gestielt, herzförmig, siebennervig, am Rand und den Nerven steifhaarig, scharf. Die ausgebreiteten Äste entspringen aus den Achseln der grösseren Blätter, und sind an den Knoten aufgetrieben. Die Enddichasien sind dreigablig; die Blüten gestielt, die Blütenstiele vierkantig, die Deckblätter sitzend, herzförmig und lang. Die Zipfel der fünfspaltigen Korolle

spitz, nach innen eingeschlagen. Die fünf Staubblätter sind länger als der Korollensaum; die Frucht ist eine zweisamige Beerenkapsel, bei der indessen nur ein Fach ausgebildet ist und einen Samen trägt; die ganze Frucht hat die Grösse eines Pfefferkorns. Die Pflanze wächst in den Berggegenden Nordbengalens und Nepals; in Japan wird sie angebaut.

Rubia chilensis Molina und **Rubia Relbun** Schlechtendal und Chamisso werden zu Färbezwecken in Chili vielfach kultiviert.

Anatomie. Besonderes Interesse in anatomischer Beziehung bietet nur die Wurzel. Ihre Oberfläche wird von einem grauen, aus abgeplatteten tangential gestreckten Zellen bestehendem Korke gebildet, auf welchen ein braunrotes Rindenparenchym folgt. Dessen Zellen sind ebenfalls abgeplattet, aber mehr polyedrisch, und nehmen an Grösse ab, je mehr sie sich dem Phloëm nähern. Die Phloëmbündel werden durch nur einreihige Markstrahlen undeutlich gesondert und zeigen in ihrem Innern enge fasrige Siebröhren mit undeutlichen Siebflächen. Das Holz besteht aus ziemlich weiten Tracheen, die in dem reichlichen Holzparenchym eingebettet liegen; nur gegen das Mark hin erkennt man grössere Gruppen von Libriformfasern. Ein Mark fehlt natürlich den Hauptwurzeln. Die Nebenwurzeln sind im wesentlichen ebenso gebaut, nur sind sie lebhafter gefärbt, haben relativ breitere Markstrahlen und ein rot gefärbtes, oft scharfeckig polygonales Mark. — Die Wurzel von *Rubia Munjista* Rxb. ist nach den Untersuchungen von Wiesner der eben beschriebenen durchweg sehr ähnlich; die Siebröhren im Phloëm zeigen indessen deutlichere Siebplatten und die Tracheen sind häufiger und enger.

Kultur. Färberröte wird besonders in Holland kultiviert; die Kultur in Deutschland und Frankreich hat seit der synthetischen Darstellung des Alizarins fast vollständig aufgehört. Dagegen kommen von Kleinasien und Kaukasien noch immer erhebliche Mengen Krappwurzel in den Handel. In England hat man mit der Kultur nur geringe Erfolge erzielt. — Die Kultur geschieht selten durch Samen, sondern meist durch Einpflanzen von Rhizomteilen. Diese wachsen überaus schnell, sodass nach achtzehn bis dreissig Monaten bereits eine Ernte gemacht werden kann. Die Wurzeln werden zunächst durch Waschen mit Wasser von Sand und Steinen befreit, dann an der Sonne oder auch im Ofen getrocknet, wobei die ursprüngliche lehmgelbe Farbe der Wurzeln in blassrot übergeht.

Pharmazeutisch und technisch wichtig ist die Wurzel der Pflanze, **Radix Rubiae tinctorum,** Krappwurzel. Sie kommt in 10 bis 15 cm langen, 0,5 bis 2 cm dicken Stücken mit grauer, etwas welliger Rinde in den Handel. Der Bruch der Stücke ist kurz und glatt; die Rinde löst sich leicht ab. Das Innere der Wurzel zeigt eine schmale rotbraune Rindenschicht, ein lebhafteres gelblichrotes oder hellrotes poröses Holz und, wenn man die dünneren Nebenwurzeln vor sich hat, ein noch lebhafter gefärbtes Mark. Die Wurzel ist fast geruchlos und schmeckt bitterlich zusammenziehend. Für medizinische Zwecke sind des höheren Gerbstoffgehaltes wegen, die dünneren Wurzeln die besseren, während zum Färben den dickeren, farbstoffreicheren der Vorzug gegeben werden muss.

Die **Färberröte** oder der **Krapp** des Handels kommt teils aus dem westlichen Europa, teils aus Kleinasien. In Europa gilt der **holländische** Krapp als der vorzüglichste, der teils mit der Rinde, **unberaubter Krapp** (franz.: *Garance non robée*), teils ohne Rinde, **beraubter Krapp** (franz.: *Grappe* oder *Robée*) versandt wird. Als Abfallprodukte erhält man die Rinde

als **Fijne** und der Rückstand beim Mahlen, den **Mull,** welcher häufig durch allerlei Sand und Staub verunreinigt ist. Von kaum geringerem Werte ist der **Krapp von Avignon** und der **aus dem Elsass.** Auch in Schlesien wird Krapp gebaut und als **Breslauer Röte** verkauft.

Levantinischer oder **Smyrna-Krapp** kommt von Kleinasien über Smyrna in den Handel, und führt den Namen Lizzari oder Alizari. Es ist eine der geschätztesten Handelssorten die sehr reich an Farbstoff ist, vielleicht deshalb, weil man sie erst vier bis fünf Jahre nach dem Einlegen der Stecklinge erntet. **Indischer Krapp** endlich kommt grösstenteils von *Rubia Munjista* Rxb.; er ist ebenfalls stärker als der europäische und sehr reich an Farbstoff.

Aus all diesen rohen Wurzeln stellt man noch drei besondere Handelswaren dar, die vor allem dadurch ausgezeichnet sind, dass sie den Farbstoff der Wurzel nicht mehr in glykosidischer Verbindung, sondern in freiem Zustande enthält. Dies sind die Krappblumen, sda Garancin und das Garanceux.

Die **Krappblumen,** franz. *Fleur de Garance,* erhält man durch Auswaschen des Krapppulvers und durch Gährenlassen der Masse.

Das **Garancin** entsteht, indem man das noch feuchte Pulver mit stark verdünnter Schwefelsäure erhitzt, dann die Masse zur Entfernung der Säure mit Wasser wäscht und trocknet.

Garanceux endlich ist ein Nachprodukt, welches man erhält, indem man Krapp, der bereits zum Färben gedient hatte, nochmals mit Schwefelsäure behandelt, wäscht und trocknet. Natürlicherweise besitzt Garanceux einen viel geringeren Wert als Garancine.

Bestandteile. Die Krappwurzel enthält neben anderen gewöhnlichen Bestandteilen des Pflanzenkörpers im frischen Zustande die **Ruberythrinsäure,** welche durch ein eigentümliches Ferment, **Erythrocin,** in Zucker und **Alizarin,** $C^{14}H^6O^2(OH)^2$ gespalten wird. Diese Zersetzung findet in einer Abkochung der Wurzel oder nach längerer Zeit auch in der trocknen Droge selbst statt. Ausser dieser Säure findet sich noch ein weniger beständiges Glycosid vor, welches zunächst in **Purpurincarbonsäure (Pseudopurpurin)** und später in CO^2 und **Purpurin** $C^{14}H^5O^2(OH)^3$ zerfällt. — Der bekannteste und wichtigste dieser Bestandteile ist das **Alizarin,** $C^{14}H^6O^2(OH)^2 + 3H^2O$, *Orthodioxyanthrachinon,* rotgelbe Nadeln, die im Wasser kaum, in Alkohol und Äther leicht löslich sind. Sie schmelzen bei 282° und sind bei etwas höherer Temperatur sublimirbar. Alkalien lösen es mit purpurvioletter Farbe; Calcium- und Baryumsalze fällen aus diesen Lösungen einen blauen, Zinnchlorür und Alaun einen schön roten Niederschlag. — Neuerdings erhält man das Alizarin künstlich durch Erhitzen von anthrachinonmonosulfosaurem Natrium mit überschüssigem Natriumhydrat, und zersetzt das gebildete Alizarinnatrium mit Salz- oder Schwefelsäure. Den gebildeten Alizarinniederschlag bringt man als zehn- oder zwanzigprozentige Pasta in den Handel.

Anwendung. Die *Radix Rubiae tinctorum* ist ein ziemlich obsoletes Medikament. Man braucht es hin und wieder als Tonicum, als harntreibendes Mittel, oder noch seltener als Emmenagogum. — Eine viel wichtigere Rolle spielt die Wurzel als Farbmaterial; hier hat sie sich so vorzüglich bewährt, dass sie durch das künstliche Alizarin nur teilweise verdrängt worden ist. — Bei der Türkischrot-Färberei wird die zu färbende Baumwolle wiederholt mit einer Emulsion von Baumöl mit Potasche- oder Sodalösung getränkt und der Luft ausgesetzt.

Durch langsame Oxydation des Öles wird die Baumwolle ledergelb und wird dann in das Farbbad gebracht, welches mit etwas Sumach oder Blut gemischt wird. Die Baumwolle hat nun eine dunkle trübrote Farbe angenommen und kommt nun zunächst in ein Seifenbad, zur Verbesserung der Farbe, und endlich in ein solches von Zinnchlorür, um der Farbe das Feuer zu geben, welches wir am Türkischrot bewundern. Die so erhaltene Farbe ist waschecht; eine Seifenlösung färbt sich beim Kochen damit nicht; auch Licht bleicht sie fast gar nicht.

Geschichte. Die Wurzel galt schon bei den alten Römern als Heilmittel; ihre Anwendung zum Färben ist schon von Plinius beschrieben worden. Die Türkischrot-Färberei stammt aus Indien und wurde um 1747 aus der Levante in Südfrankreich und gegen Ende des 18. Jahrhunderts in England eingeführt. Hier stieg infolgedessen die Einfuhr bis zu 1 Mill. £. Im Jahre 1827 fanden Collins und Robiquet das Alizarin durch Erhitzung der Färberröte; Schenk stellte es durch Fällen des Alkaliauszuges der Wurzel dar. Seit 1870 wird das Alizarin aus dem Anthracen erhalten und seit dieser Zeit hat der Verbrauch der Färberröte beständig abgenommen.

Nachtrag. Radix Munjistae, die **indische Krappwurzel,** stammt von der oben erwähnten **Rubia Munjista** Rxb., welche besonders am Himalayá und in Nepal wächst. Sie ist im Äusseren der *Radix Rubiae tinctorum* sehr ähnlich, besitzt aber eine wenigstens dreimal so starke Färbekraft, als der europäische Krapp. Die indische Krappwurzel giebt aber kein Alizarin, sondern dafür das **Munjistin** $C^{15}H^8O^6$, gelbe krystallinische Schüppchen, welche sich leicht mit gelber Farbe in heissem Wasser lösen; Ammoniak löst es mit rötlicher, Natronlauge mit karmoisinroter Farbe; Schwefelsäure löst es orangegelb und Barytwasser fällt aus den Lösungen einen gelben Niederschlag. Es schmilzt bei 231° und zerfällt, wenige Grade höher erhitzt, in Kohlendioxyd und Purpuroxanthin $C^{14}H^6O^2(OH)^2$, ist also als Purpuroxanthincarbonsäure anzusehen. — In Indien dient diese Wurzel als vielgebrauchtes Arzneimittel gegen Gelbsucht, Obstruktion in den Harnwegen und Amenorrhöe; ferner als Mittel gegen allerhand Augenkrankheiten, zu deren Verhütung oder Heilung man sie Menschen wie Haustieren in den Nacken bindet. In Nepal benutzt man die Wurzel als Tauschmittel gegen Steinsalz und Borax. Im allgemeinen vertritt sie die europäische Färberröte in Mittelasien nach jeder Richtung hin, umsomehr, als sie sich nach Berichten von Kirmeir und Tavernier in diesen Gegenden überaus häufig finden.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Rubia tinctorum* L. Linné, Gen. 127. Spec. 158. — Juss., Gen. 197. — Endl., Gen. 3101. — Hayne, Arzneigen. XI. t. 5. — DC., Prodr. I. 11. — Benth. Hook., Gen. II. 149. — Baillon, Hist. plant. VII. 257. 372. 390. Fig. 223 bis 230. — Kosteletzki, Med. pharm. Fl. II. 543. — Schlechtendal-Hallier, Flor. v. D. XXVIII. II. 13. Taf. 2867 u. 2868. — Garcke (VII) 281. Gen. n. 284. spec. n. 1011. — Henkel, Bot. 109. — Berg, Bot. (1852) 306. — Karsten, Fl. v. D. II. 767. Fig. 738. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 1107. Fig. 223. — Thomé, Fl. v. D. IV. 220. Fig. 551. — K. Schumann, Syst. Bot. 505. Fig. 189. — Realencyklop. der Pharm. VIII 625. Fig. 117. 118. (J. Möller). — **Rubia Munjista Rxb.** Roxb., Fl. indic. I. 875. — Flemming, Asiat. Res. XI. — Bancroft, II. 482. — Miquel, Fl. Ned. Ind. II. 338. — Luerssen, l. c. 1109. — Berg, l. c. 306. — **Rubia chilensis** Mol. — **R. Relbun** Schl. & Cham. — Molina Nutzpfl. v. Chili, Leipz. 1785. 118.

Droge. Berg, Pharmac. (1852) 17. — Henkel, Pharmac. 114. u. 116. — Wiegand,

Pharm. 58. — Hager, Praxis II. 826—828. III. 1050. — Wiesner, Rohstoffe 633. 644. — Erdmann-Koenig (Hanausek), Warenkunde 515—517. — Hirsch, Universal-Pharm. II. n. 2675. — Realencyklop. d. Pharm. VI. 126. VII. 157. VIII. 625. 627. — Husem.-Hilger, Pflanzenst. II. 1390.

Tafelbeschreibung.

A Rhizom der Pflanze. B Blühende Stengelspitze. 1 Blüte; 2 dieselbe im Längsschnitt; 3 Pistill; 4 Ovar im Querschnitt; 5 Frucht. A, B und 5 in natürlicher Grösse; 1, 2, 3, 4 vergrössert. Nach lebenden Pflanzen aus dem botanischen Garten in Jena.

Conyza squarrosa L.

Sparrige Dürrwurz.

Syn.: *Conyza vulgaris* Lam. *Inula Conyza* DC. *Inula squarrosa* Bernh.

Familie. *Compositae.* Unterfamilie: *Tubiflorae.* Gruppe: *Corymbiferae.* Untergruppe: *Asteroideae.* Tribus: *Inuleae.* Gattung: *Conyza* L.

Beschreibung. Die Pflanze ist eine Staude von 0,50 bis 1,50 m Höhe, zweijährig oder ausdauernd. Die dicke, braune oder gelbbraune, holzige Pfahlwurzel ist mit mehreren schief absteigenden Ästen und zahlreichen Nebenwurzeln versehen; sie treibt nach oben im ersten Jahre nur einen Schopf staubig graugrüner mehr oder weniger niederliegender rosettenartig gruppierter Blätter, im zweiten Jahre dagegen einen oder mehrere harte, undeutlich kantige, mit kurzen abstehenden Wollhaaren oder mit Flaumhaaren besetzte, an der Sonnenseite oft rot gefärbte Stengel, welche erst in der Blütenregion sich verzweigen. Die grundständigen Rosettenblätter sind sehr verschieden von den Stengelblättern. Die Rosettenblätter sind bis zu 15—22 cm lang und 5—8 cm breit, am oberen Ende in eine nicht allzuscharfe Spitze auslaufend, am Grunde in den breiten flachrinnigen Blattstiel verschmälert und hier mit langen weissen Seidenhaaren dicht und langzottig besetzt. Der Rand der Blätter ist entfernt sägezähnig. Die mit abstehenden Haaren besetzte Oberfläche ist etwas wellig, die ebenfalls haarige Unterseite zeigt zwischen den stark hervortretenden Nerven und Adern tiefe Maschen, in denen gegen das Licht betrachtet, ein feines Adernetz bei den jungen Blättern zum Vorschein kommt. Dasselbe verschwindet in dem Maße als die Blattsubstanz konsistenter wird und ist bei ausgewachsenen Blättern der Rosette ebensowenig mehr nachweisbar als bei den Stengelblättern. Während die grundständigen Blätter lanzettlich oder eilanzettlich und gestielt sind, besitzen die eiförmigen Stengelblätter keinen Stiel; ihre Substanz ist erheblich härter, als die der ersteren, die Oberfläche rauh, der Rand ziemlich scharf und entfernt gezähnt; Ober- und Unterseite sind auch hier behaart. — Der Stengel verästelt sich erst in der Blütenregion. Die Äste entspringen den Achseln von Stützblättern und endigen ziemlich in einer Ebene oder bilden eine gekrümmte Oberfläche, die aus den endständigen Blütenkörbchen entstanden ist; der Blütenstand ist also ein sehr gut entwickelter Ebenstrauss. Jedes Körbchen wird von einem schmallanzettlichen oder linealischen ganzrandigen Stützblättchen getragen, welches sparrig absteht; jedes Körbchen ist etwa 10 mm lang, walzig oder verkehrt-stumpfkeglich; es ist von einem vielblättrigen dachigen Hüllkelch umgeben, dessen unterste Blättchen breit eiförmig und ganz grün sind und in eine scharfe,

zurückgebogene Spitze auslaufen; die mittleren sind lineal, die innersten fast pfriemlich, alle mit anliegender Spitze und violett berandet. Der gemeinsame Blütenboden ist etwas konvex, feingrubig und kahl. Die Blütchen sind nicht von Spreublättchen begleitet. Die Randblüten sind rötlich, röhrig und weiblich; ihre ursprüngliche dreizähnige Zunge ist bis auf drei spitze Zähne am Rande der Röhre reduziert; der Griffel endet in zwei flache lineale Narben, die sich an der Spitze allmählich verbreitern und beiderseits mit sehr kurzen Haaren bedeckt sind. Der Fruchtknoten ist walzig, unterständig mit einem einreihigen aus einfachen langen rauhen, von einander getrennten Haaren gebildeten, bleibenden Pappus gekrönt. Die Randblüten überragen nicht die innersten Hüllkelchblätter. Die Scheibenblüten sind schmutzig schwefelgelb und kaum länger als die Randblüten. Sie sind vollständig röhrig, regelmässig, fünfzähnig. Die Antheren der fünf Staubblätter sind röhrig verwachsen; an dem freien Grunde sind sie geschwänzt. Fruchtknoten, Griffel und Narbe sowie der Haarkelch der Scheibenblüte sind denen der Randblüten gleichgestaltet. Die Rand- und Scheibenfrüchte sind gleichgestaltet; es sind braune, längsriefige, rauhhaarige, nahezu walzenförmige Achaenen, die von dem bleibenden Pappus gekrönt sind. Sie besitzen kein Nährgewebe und haben einen geraden, umgekehrten Keimling.

Blütezeit. Juli und August.

Vorkommen. Die Pflanze wächst auf steinigen, unfruchtbaren Berglehnen, in Mitteleuropa besonders in Deutschland zerstreut.

Name. *Conyza* kommt von *κόνη*, Staub, weil das Kraut wie mit Staub bedeckt aussieht. Neuerdings vereinigt man die Pflanze mit der Gattung *Inula*, da ihre Randblüten, wenn auch zungenlos, jedoch noch die Stärke der Röhrenblüten besitzen. Die ausserdeutschen *Conyza*-Arten haben nur fadendünne weibliche Randblüten.

Pharmazeutische Bedeutung. Die Pflanze war in früheren Zeiten offizinell; die blühenden Spitzen bildeten die **Herba Conyzae majoris,** die indessen heute eine Anwendung nicht mehr finden. Die Blätter der Pflanze werden aber hin und wieder als Digitalisblätter gesammelt und kommen deshalb als **Digitalis-Verwechslung** in Betracht. Hierbei kann es sich unmöglich um die Stengelblätter der blühenden Pflanze handeln, denn diese sind mit breiter Basis sitzend und ziemlich rauh und hart anzufühlen. Vergleicht man aber die einjährigen Rosettenblätter unserer Pflanze mit den Digitalisblättern, so findet man trotz einer Reihe von Verschiedenheiten doch eine sehr grosse Ähnlichkeit beider. Dieselbe besteht zunächst in der Form grösserer Blätter, welche in beiden Fällen länglich lanzettlich ist; überdies besitzen diese Grundblätter meist noch deutlich wahrnehmbar ein doppeltes Adernetz, welches Charakteristikum der Digitalisblätter ist. Ältere Blätter verlieren allerdings auch dieses. Als wesentliche makroskopische Unterschiede dienen zunächst der Rand, der nicht gekerbt, sondern entfernt sägezähnig ist; — und der Grund, der mit langen, zottigen, weissen Seidenhaaren besetzt ist, während die Digitalisblätter auch hier nicht wesentlich andere Haare tragen, als auf der Ober- und Unterseite des Blattes. — Jedenfalls ist das Rosettenblatt das einzige Blatt, welches durch seine Form und Beschaffenheit dem *Digitalis purpurea*-Blatt so nahe steht, dass eine Verwechselung möglich ist und von Unkundigen begangen werden

kann. Die Blätter riechen überdies widerlich aromatisch; ihr Aufguss wird durch Ammoniak grün gefärbt; beides ist bei Digitalis nicht der Fall.

Anatomie. Anatomische Merkmale von hervorragender Bedeutung für die Diagnose und die Unterscheidung der *Conyza*-Blätter von den *Digitalis*-Blättern bieten die Haare und die Beschaffenheit der Blattzähne. Diese Unterschiede sind folgende:

Conyza squarrosa L. besitzt 1. dünne, in eine lange, gebogene Spitze auslaufende Haare; 2. stumpfe oder abgebrochene Haare, die sich besonders am Blattrande befinden, und wahrscheinlich aus den ersten Haaren entstanden sind; 3. mehrzellige Drüsenhaare, deren fünf bis sechs Zellen viel breiter als lang, und nicht selten in Doppelreihen angeordnet sind.

Digitalis purpurea L. besitzt 1. spitze mit Kutikularwärzchen dicht besetzte Haare, welche aus drei bis vier Zellen bestehen; 2. ein- bis zweizellige Gliederhaare und 3. Drüsenhaare, deren schlanker, zwei- bis dreigliedriger Stiel ein grosses rundes einzelliges Köpfchen trägt oder die aus einzelligem Stiel und zweizelligem Köpfchen bestehen.

Conyza squarrosa L. Die Randzähne treten aus dem Rande nur sehr wenig hervor und sind nicht mit Haaren besetzt, endigen auch nicht in ein glänzendes Spitzchen. In die Zähne treten kleine Büschel von Nervenenden, während seitlich kleine bogige Randnerven der Spitze zustreben.

Digitalis purpurea L. besitzt neben grossen Kerbzähnen sehr kleine Spitzchen von verschiedener Ausdehnung. Der Rand ist überall mit feinen Härchen besetzt; die grossen Zähne endigen in ein kurzes, stark lichtbrechendes Spitzchen. — In die grossen Kerbzähne tritt aus der Nervetur des Blattes ein langer, gerader, ungeteilter Nerv, der sich am Ende in ein Büschel auflöst. An seinem Grunde gehen die Nerven unter rechten Winkeln von ihm aus und bilden mit ihm und zwei in den Zahn eintretenden Randnerven grosse drei- und viereckige Felder.

Conyza-Blätter haben eine aus welligen Zellen gebildete obere und untere Epidermis; über den Nerven sind die Zellen langgestreckt. Palissadengewebe und Schwammparenchym besitzen gleichen Durchmesser. Im Mittelnerv befinden sich neben dem Hauptgefässbündel zwei seitliche Nebenbündel; alle enthalten sklerenchymatische Elemente; im Hauptbündel sind die Gefässe radial gestellt, auch ist eine deutliche Kambiumzone wahrnehmbar.

Anwendung. Man benutzte das Kraut früher um Hexerei und Zauberei zu beschwören; es sollte auch vor Blitzschlag und Hagel vorschonen. — Neben der *Herba Conyzae majoris* gab es noch eine *Herba Conyzae mediae* von *Pulicaria dysenterica* Gärtn.; ferner *Herba Conyzae minoris* von *Pulicaria vulgaris* Gaertn. und *Herba Conyzae minoris coeruleae* von *Erigeron acer* L. — Alle diese Kräuter sind heute obsolet.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. D. C. Prodr. V. 464 n. 1. (*Inula*). — Benth. Hook. Gen. II. 331. (*Inula*). — Bailon, Hist. pl. VIII. 301. 158. (*Inula*). — Gren. Godr. fl. de Fr. II. 174. — Lam., Fl. de fr. II. 150. (*Inula glomeriflora*). — Nees. v. Esb. Pl. med. Suppl. t. 4—6. — Henkel, Bot. 124. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora II. 664. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XXIX. 138 t. 2989. — Thomé, Fl. v. D. IV. 280. —

Garcke, Fl. v. D. No. 7. 304. Gen. 306. (*Inula*) Spez. 1091. — Karsten, Fl. v. D. II. 648. (*Conyza* L.) Fig. 700, 8. — Luerssen, Med. Pharm., Bot. II. 1131. — Realencycl. der Pharm., V. 470.

Droge. Wiegand, Pharm. 398. — Berg, Pharm. 229. — Realencykl., III. 290. — Bruno Jürgens, Diss. Dospat. 1890. — Hans Virchow, Bau und Nervatur der Blattzähne. Arch. d. Pharm. (1896) 234. p. 124. — Pharm. Gall. 51.

Tafelbeschreibung:

A Grundständige Rosette erstjähriger Blätter. B Stengelspitze mit Blütenrispe. 1 jüngeres Blatt der Rosette, mit doppeltem Adernetz; 2 Blütenkörbchen, Längsschnitt; 3 Scheibenblüte. A B etwas verkleinert. 1 natürliche Grösse. 2—3 vergrössert. Nach Exemplaren aus der Flora von Jena.

Cerbera Odollam Gaertn. und C. lactaria Hamilt.

Diese beiden Arten sind vielfach miteinander verwechselt und vermischt worden. Sie sind gewöhnlich zusammen als *C. Manghas* L. beschrieben worden. In der That zeigen sie besonders in ihrem Habitus und ihren vegetativen Teilen so grosse Ähnlichkeit, dass es schwer ist, sie voneinander zu trennen. Nach den eingehenden Untersuchungen, die Valeton an den im botanischen Garten zu Buitenzorg vorhandenen Bäumen angestellt hat, ist aber wohl kein Zweifel mehr möglich, dass es in der That zwei besonders durch ihre Blüten wohl unterschiedene Arten sind, eine Auffassung, der wir auch hier folgen.

Cerbera Odollam Gärtn.

Bengal.: dabur oder dhakur. Malay.: Odollam. Singal.: Gon-kaduru. Burm.: ka-lwah. Tam.: kadama, katarali oder kadu. Anam.: cay mup sat.

Syn.: *C. Manghas* Blume Bijdr., L. p. p. *Tanghinia Odollam* Don.

Familie: *Apocynaceae.* Unterfamilie: *Plumierioideae.* Tribus: *Plumiereae.* Subtribus: *Cerberinae.* Gattung: *Cerbera* Mill.

Beschreibung. Ein kleiner oder mittelhoher, höchstens 15 m erreichender Baum mit einem bis 40 cm dickem, meist aber dünnerem Stamm. Die Blätter sind spiralig gestellt und an den Enden der etwas verdickten Zweige etwas mehr zusammengedrängt. Sie sind 1 bis 3 cm lang gestielt, länglich-verkehrt-eiförmig, etwa 15 bis 20 cm lang, und 4 bis 7 cm breit, im Mittel drei- bis viermal so lang als breit, an der Basis in den Blattstiel verschmälert, ganzrandig, kurz zugespitzt, von Konsistenz etwas fleischig, im getrockneten Zustande dünner und sehr leicht brüchig, beiderseits völlig kahl, der Mittelnerv auf der Unterseite sehr deutlich und kräftig hervortretend, die sehr zahlreichen Seitennerven beinahe ganz parallel verlaufend und in einen gemeinsamen Randnerven einmündend. Die Blüten sind zu endständigen Rispen angeordnet. Die fünf Kelchblätter sind lanzettlich, spitz, ungefähr 15 mm lang und 2 bis 5 mm breit, hellgrün oder weiss und meist nach aussen gerollt, häufig schon während des Aufblühens abfallend. Die Blumenkrone ist präsentiertellerförmig mit zylindrischer Röhre und fünf, in der Knospenlage sich links deckenden Zipfeln. Die Röhre ist meist nicht länger als die Zipfel, und auch nur wenig länger als der Kelch; in der Mitte ist sie etwas aufgetrieben und an der Mündung verengt. Die fünf Staubgefässe sind ungefähr in der Mitte der Blumenkronenröhre befestigt; sie haben sehr kurze Fäden und länglich-lanzettliche Beutel, deren Konnektiv in eine kurze feine Spitze ausläuft. Oberhalb jedes Staubgefässes findet sich in dem ausgebauchten Teile der Blumenkronenröhre eine Schuppe oder ein Vorsprung, welcher so weit nach innen reicht, dass sich die fünf Schuppen in der Mitte berühren. Die Vorsprünge sind nach oben zu kahl, mit Ausnahme des Gipfels, welcher ein Haarbüschel trägt, nach unten zu aber behaart. Sie verlaufen als Leisten bis unterhalb der Insertionsstelle der Staubgefässe, wo sie in der Form von gelben Drüsen wieder weiter vorspringen. Der Fruchtknoten ist oberständig mit vier zweireihig angehefteten anatropen Samenknospen in jedem Fache. Der Kopf der Narbe ist kurz kegelförmig und fünfkantig, entsprechend den zehn aufliegenden Antheren. Die Frucht besitzt einen Durchmesser von 7 bis 8 cm, und ist fast ganz kugelig, seltener etwas länglich. Das Exokarp ist sehr dünn fleischig, zuerst im unreifen Zustande grün, bei der Reife dunkelrot, später schwarzblau werdend. Das Mesokarp ist holzig, zähe und wird von vielen starken Fasern durchzogen, welche an der Aussenseite parallel der Längsrichtung, innen aber nach allen Richtungen verlaufen und vielfach anastomosieren. Das Endokarp ist holzig, dünn, aber hart. Meist ist nur ein Same ausgebildet, zuweilen zwei, die dann durch eine falsche Scheidewand voneinander getrennt sind.

Vorkommen und Verbreitung. Der Baum findet sich ausschliesslich am Meeresstrande und in Salzsümpfen innerhalb des Flutgebietes; er ist verbreitet von Madagaskar durch Südasien bis China, Nordwestaustralien und den pacifischen Inseln. Die Früchte widerstehen lange Zeit der Einwirkung des Seewassers, indem zwar das äussere dünne Fruchtfleisch sehr bald fault, die 2 bis 3 cm starke, sehr feste und leichte Faserhülle den Früchten aber als

Schwimmgürtel und das feste Endokarp als Schutzmantel gegen das Eindringen des Meerwassers dient. Infolge dieser vorteilhaften Ausrüstung ist die weite Verbreitung der Pflanze an den Meeresküsten gesichert.

Cerbera lactaria Hamilt.

Syn.: *C. Manghas* Gärtn. L. p. p., *C. Odollam* Blume Bijdr.

Der Habitus des Baumes ist durchaus der nämliche, wie der von **C. Odollam.** Die Blätter besitzen ebenfalls nahezu dieselbe Form wie die andere Art, doch scheint es, als ob die Zuspitzung derselben eine kürzere und breitere ist; auch sind die Seitennerven in etwas geringerer Zahl vorhanden, verlaufen auch nicht so deutlich parallel und endigen nicht in einen so stark ausgesprochenen Randnerven, wie bei **C. Odollam;** jedoch sind diese Unterschiede keineswegs immer bei allen Exemplaren deutlich vorhanden. Die Kelchzipfel sind länglich-verkehrt-eiförmig, ungefähr 6 mm breit, also breiter als bei **C. Odollam**, mit kurzer Spitze versehen und mehr aufrecht und nicht so zurückgekrümmt und mehr persistent, wie bei der ersteren Art. Die Blumenkronenröhre ist meist zweimal so lang als die Blumenkronenzipfel, häufig noch länger; sie ist niemals in der Mitte aufgetrieben, sondern nach oben zu trichterförmig erweitert. Der obere Rand des Schlundes ist mit einem Ring von rosenroten Haaren besetzt, unter welchem sich fünf zungenförmige rosenrote Schuppen befinden, die sich in der Mitte des trichterförmigen Schlundes treffen und mit dichten wolligen Haaren besetzt sind; sie schliessen den Schlund vollständig nach aussen ab. Die direkt darunter befindlichen Staubgefässe sind ebenso gestaltet wie bei **C. Odollam**; auch finden sich dieselben Vorsprünge wie dort, nur sind sie hier schärfer und verlängern sich bis zum Grunde der Röhre als fünf flache Rippen. Fruchtknoten und Narben sind von **C. Odollam** nicht verschieden. Die Früchte stehen häufig zu zweien, sind länglich-eiförmig, am Gipfel abgerundet und fast immer einsamig; das Endokarp ist dick, holzig, und deutlicher von dem Mesokarp geschieden, als dies bei **C. Odollam** der Fall ist; die innere Höhlung ist länglich und seitlich abgeflacht.

Vorkommen und Verbreitung ist dieselbe wie bei der ersten Art, doch scheint es, als wenn **C. Odollam** im Westen des Verbreitungsbezirkes häufiger ist, während **C. lactaria** hauptsächlich mehr im Osten vorkommt.

Produkte. Die Rinde, der Milchsaft und die Blätter dienen in Südostasien als Purgans; ihre Anwendung ist aber gefährlich, da sie schon in mässigen Gaben giftige Eigenschaften besitzen. Ebenso sind die Samen stark giftig; sie dienen als Emeto-Catharticum und enthalten 72 bis 77 % eines drastisch wirkenden Öles, welches aber auch zur Beleuchtung benutzt wird.

Bestandteile. Die giftigen Eigenschaften der Samen sind wahrscheinlich eine Folge des Gehaltes an **Cerberin.** Dieses ist ein Glykosid der Formel $C^{27} H^{40} O^8$ mit einem Schmelzpunkt von 191 bis 192°; von konzentrierter Schwefelsäure wird es orangerot, dann gelbviolett, endlich blau gefärbt; mit Säuren zerfällt es in Glykose und Cerberetin $C^{19} H^{26} O^4$.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Linné, Gen. plant. Ed. I n. 178. — Rheede, Hort. Malab. tab. 39. — Burm., Zeyl. p. 150 tab. 70. Fig. 1. — Gaertn., Fruct. et sem. II. p. 192. tab. 123, 124. — Blume Bijdr. 1031. — Bot. Mag. tab. 1845. — Endl., Gen. p. 580 n. 3388. — Miquel, Fl. Ind. Batav. II. p. 413. — Wight, Icon. tab. 441. — A. DC., Prodr. VII. p. 353. — Brandis, For. Fl. p. 322. — Kurz, For. Fl. Burm. II. p. 171. — Hook., Fl. Brit. Ind. III. p. 638. — Benth. et Hook., Gen. plant. II. p. 699. — O. Kuntze, Rev. gen. p. 413. — Watt., Dict. Ec. prod. Ind. II. p. 256. — Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 2. p. 159. — Valeton, Les Cerbera du jardin botanique de Buitenzorg, in Ann. du Jard. bot. Buit. XII. p. 238.

Droge. Kosteletzky, Medic. pharm. Fl. III. p. 1075. — Dymock, Mat. Med. W.-Ind. Ed. II. p. 508. — Planchon, Produits fournis à la matière medicale par la famille des apocynées. Paris 1894. p. 130—136. — Arch. d. Pharm. 1893, p. 10. — Pharm. Ind. 139. — Hartw., Neue Arzneidrog. p. 95. — Karsten, Fl. v. D. II. 613. — Luerssen, Med. pharm. Bot. 1061. — K. Schumann, Syst. Bot. 474. — Realencykl. d. Pharm. II. 628.

Tafelbeschreibung.

A blühender Zweig von *Cerbera lactaria* Ham. 1 Blüte im Längsschnitt; 2 Staubblatt und Nebenkrone; 3 Pistill mit Griffel und Narbe; 4 Querschnitt der Frucht ohne die äussere Fruchtschale; 5 Knospe von *Cerbera Odollam* Ham.; 6 Blüte derselben im Längsschnitt; 7 Staubblatt und Nebenkrone; 8 Frucht, zum Teil von der äusseren Fruchtschale befreit; 9 dieselbe im Querschnitt. A, 1, 4, 5, 6, 8, 9 etwas verkleinert; 2, 3, 7 vergrössert. Nach Exemplaren des Kaiserl. botanischen Garten zu Strassburg und des Königl. Universitäts-Herbars zu Berlin.

Chrysanthemum Parthenium (Persoon) Bernhardi.

Mutterkraut. Englisch: Fever-few. Französisch: Espargoutte, Matricaire, Malherbe, Mandiane, Herbe à vers. Holländisch: Moederkruid. Dänisch: Matrum. Schwedisch: Romersk kamill. Spanisch, Portugiesisch, Italienisch: Matricaria. Griechisch: *Παρθένον Πόα.*

Syn. *Matricaria Parthenium* L., *Matricaria odorata* Lamarck, *Pyrethrum Parthenium* Smith, *Tanacetum Parthenium* Schultz Bipontinus, *Leucanthemum Parthenium* Godron.

Familie: *Compositae* Juss. Abteilung: *Tubuliflorae* DC. Sektion: *Senecionoideae.* Unterfamilie: *Anthemideae.* Gattung: *Chrysanthemum* L. Rotte: *Tanacetum* Schultz Bipont.

Beschreibung. Der bräunlichweise, etwa fingerlange, am Kopfe etwa fingerdicke spindelförmige Wurzelstock liegt schief in der Erde und ist mit zahlreichen bis federkieldicken langen Nebenwurzeln besetzt. Aus demselben entspringen mehrere aufrechte oder aufsteigende, $^1/_8$—1 m hohe, ästige Stengel, welche eckig und gerieft, und unten völlig kahl sind, während sie am oberen Teile von feinem Flaum und gelben glänzenden Drüsen überzogen werden. — Die Blätter sind im Umfange eiförmig und gestielt, die oberen fast sitzend, alle wechselständig, am Grunde des Stengels ziemlich dicht; die Blattfläche ist einfach, einfach- bis doppeltfiederteilig; ihre Länge erreicht etwa 8 cm, ihre Breite etwa 5 cm; vom Grunde aus zählt man zwei bis vier Paare von Fiederlappen; an der Spitze befindet sich ein dreilappiger Endzipfel. Seiten- und Endlappen sind zwar voneinander entfernt, aber durch schmale Hauträndер miteinander verbunden und an der Spitze zusammenfliessend. Die Lappen sind entweder nur gekerbt gezähnt, oder so tief eingeschnitten, dass sie nochmals fiederlappig erscheinen und dann tragen erst diese Lappen zweiter Ordnung einige Kerbsägezähne. Die Form der Lappen ist länglich-elliptisch; die untersten sind meist kleiner, als die mittleren. Die Farbe der Blätter ist lebhaft grün bis gelbgrün, ihre Konsistenz krautig. Blattscheide und Blattstiel werden von langen weissen einzelligen Haaren bedeckt, welche sich besonders auf die Blattrippen und -nerven hin ausbreiten, aber auch sonst auf der Blattoberfläche vorkommen. Zwischen ihnen bemerkt man unter der Lupe oder dem Mikroskop zahlreiche gelbe Öldrüsen. Haare und Drüsen sind um so reichlicher vorhanden, je sonniger und steiniger der Standort der Pflanze ist. — Die zahlreichen Blütchen stehen in Körbchen; die Körbchen selbst bilden das Ende doldentraubig verzweigter Äste. Die Doldentraube erinnert in der Gestalt sehr an eine Trugdolde, insofern die inneren Strahlen derselben kürzer sind als die äusseren. Die grösseren Äste dieser Doldentraube spalten sich schliesslich meist in drei die Köpfchen tragende Zweige. An den Verzweigungsstellen befindet sich ein Stützblatt, welches um so kleiner und um so einfacher ist, je höher es sitzt; ferner findet sich in der Mitte der Köpfchenstiele meist noch ein sehr kleines pfriemliches oder kaum verbreitertes Deckblättchen. Die Köpfchenstiele sind nach der Spitze zu etwas verdickt. Der Hüllkelch des Köpfchens ist halbkuglig, und besteht aus mehreren Reihen lineallanzettlicher gelblicher,

grüngekielter Hüllblätter, von denen die äussersten die kürzesten, die innersten dagegen die längsten sind; letztere sind noch besonders an der Spitze mit einem weisshäutigen, langgefranzten Rande versehen. Die Hüllkelchblättchen sind ebenfalls mehr oder weniger weisshaarig und mit goldgelben Drüsen besetzt. Der von dem Hüllkelch umschlossene Blütenboden ist gewölbt und kahl. Die Köpfchen messen $1^1/_2$—2 cm im Durchmesser, die Scheibe davon 8—10 mm. Die Randblüten sind weiss, zungenförmig, ursprünglich einreihig, weiblich; bisweilen indessen verwandeln sich auch noch mehrere Reihen der röhrigen Scheibenblütchen, unter Umständen sogar alle, in Zungenblüten, und bilden dann die sogenannte gefüllte Form. Im normalen Zustande enthält jedes Köpfchen etwa zwölf bis fünfzehn solcher Zungenblüten; dieselben besitzen einen 1—1,5 mm langen kantigen unterständigen Fruchtknoten, eine 1,5 bis 2 mm lange Röhre und eine Zunge von 4—4,5 mm Länge und 3 mm Breite. Die letztere ist länglich, verkehrt eiförmig, oben abgestumpft, dreizähnig, mit verkürztem Mittelzahne. Die Oberseite ist fast drüsenlos; die Unterseite aber ist ebenfalls, wie auch die Röhre, mit vielen Drüsen besetzt. Die Fläche wird von vier parallelen Längsriefen durchzogen, welche sich unter den drei Spitzen in Bögen vereinigen. Die Scheibenblüten sind regelmässig fünfzipflig, etwa 3 mm lang, gelb; ihr Fruchtknoten ist kürzer, als der der Randblüten und nur 0,8—1 mm lang. Die Zipfel der Röhre sind dreieckig, wenig ausgebreitet; aussen ist letztere mit Drüsen besetzt. Die fünf Staubblätter sind mit ihren Fäden nahe dem Grunde der Korolle angewachsen; die nach Innen in Längsspalten sich öffnenden Antheren sind zu einer Röhre verwachsen, welche kaum aus der Korolle hervorragt. Die Beutel selbst sind lineal und oben zugespitzt. Der Griffel überragt die Staubblattröhre und endigt in zwei zurückgebogene, gelbe, von einem rötlichen Balsamgang durchzogene Äste, welche an der Spitze papillös sind. Die Achänen sind kreiselförmig, mit fünf hervortretenden Riefen und fünf dazwischen liegenden vertieften Rillen, feindrüsig, oben am Rande in einen kurzen unregelmässig sechslappigen Saum endigend, welcher die Narbe der abgefallenen Blumenkrone und des Stempels umgiebt. Samen ohne Nährgewebe.

Formen. In Gärten findet sich die Pflanze mit gefüllten Blüten, d. h. solchen, in denen die Röhrenblüten in Zungenblüten verwandelt worden sind.

Blütezeit. Juni bis August.

Vorkommen. Die Pflanze stammt aus dem Orient, ist im nördlichen Kleinasien und den südeuropäischen Gebirgen verbreitet. Sie findet sich ferner in zahlreichen Formen als Zierpflanze, und ist als Gartenflüchtling in Mittel- und Westeuropa verwildert, so namentlich an Eisenbahndämmen, Stadtmauern und bebauten Orten.

Verwandte Arten. *Chrysanthemum praealtum* Ventenat (*Pyrethrum parthenifolium* Willd.). Im Wuchs viel höher, der Stengel mehr rutenförmig, die Blätter immer doppeltfiederspaltig mit schmäleren Zipfeln; der Blütenstand lockerer; das Körbchen mit kleinerer Scheibe und längeren, den Hüllkelch weit überragenden Strahlenblütchen.

Chrysanthemum praealtum Vent. *var. niveum* Ascherson, (*Chrysanthemum niveum* Lagasca, *Ch. pulverulentum* Willd.) ebenso, aber mit noch stärkerer weisser Behaarung.

Pharmazeutisch wichtig ist die Pflanze, 1) wegen der Verwechselung ihrer Blüten mit den *Flor. Chamomillae romanae*; 2) als Vertreterin der Kamille in einign Pharmakopöen; 3) als Volksheilmittel.

Von den Blütenkörbchen der römischen Kamille *Anthemis nobilis* L. unterscheiden sich „gefüllte“ Köpfe der **Chrysanthemum Parthenium Bernh.,** wie folgt:

1. Die Köpfe sind bedeutend kleiner;
2. Die Blütchen sind mehr gelblichweiss und riechen weniger angenehm;
3. Der Blütenboden ist frei von Spreublättchen und flach, nicht keglig erhaben.

Die Pflanze selbst ist durch ihren höheren Wuchs, die kleineren Köpfe und die breiteren Blätter leicht zu unterscheiden.

Von den Blütenkörbchen der Kamille *Matricaria Chamomilla* L., unterscheiden sich die „nicht gefüllten" Körbchen der *Chrysanthemum Parthenium* Bernh. besonders durch den markigen, halbkugligen (nicht hohlen, konischen) Blütenboden; die Pflanzen selbst sind durch die Blattformen allein genügend gekennzeichnet.

Offizinell sind teils die Blüten oder Blütenzweige als *Flores* oder *Summitates Matricariae* (Pharm. Gall. u. Hisp.) oder das ganze, von holzigen und dicken Stengeln und den Wurzeln befreite Kraut, *Herba Matricariae.* (Pharm. Belg. u. Graec.). — Kraut und Blüten sind in den Sommermonaten zu sammeln; sie verlieren beim Trocknen vier Fünftel an Gewicht, zugleich aber auch viel von ihrem starken Geruch. Man muss sie deshalb nur gelinder Wärme aussetzen und sie in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahren. Der Geschmack der Pflanze wie des Auszugs ist aromatisch und bitterlich; der Aufguss wird durch Ferrichloridlösung grün gefärbt.

Bestandteile. Man kennt seit langer Zeit das grüne ätherische Öl der Pflanze, welches in sehr geringer Menge durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen wurde. Aus den Untersuchungen von Dessaignes und Chantard (s. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe l. c.) siedet das Öl zwischen 165 u. 220°, enthält ein Terpen und einen sauerstoffhaltigen Bestandteil. Beim Abkühlen auf — 10° schieden sich Krystalle ab, welche die Untersucher Pyrethrumkampfer nannten. Sie fanden seine Zusammensetzung $C^{10}H^{16}O$; seine Zusammensetzung zeigte demnach Isomerie mit dem Japankampfer, der in grösserer Menge erhalten wird bei der Behandlung des Öles mit mässig verdünnter Salpetersäure. Sie bestimmten seinen Schmelzpunkt bei 175°, seinen Siedepunkt bei 204°, sein spezifisches Gewicht = 0,9853 bei 18°, doch unterscheidet er sich durch Linksdrehung des polarisierten Lichtstrahles.

Nach Flückiger ist der von Chantard gefundene Pyrethrumkampfer identisch mit dem linksdrehenden Blumea-Borneol (Ngai-Kampfer von *Blumea balsamifera* DC. *Compositae, Asteroideae, Innleae*) und hat demnach die Zusammensetzung $C^{10}H^{18}O$. — Schimmel & Co. in Leipzig (l. c.) stellten im Jahre 1894 das Öl aus frischen Pflanzen eigener Kultur dar. Die Ausbeute betrug 0,068%; das Öl hatte eine dunkelgrüne Farbe und ein spezifisches Gewicht von 0,960 bei 15°. Schon bei gewöhnlicher Temperatur schieden sich reichliche Mengen hexagonaler Blättchen von Links-Borneol aus, dessen Schmelzpunkt bei 204° und dessen Linksdrehung α_D = — 36,1 gefunden wurde. Die beobachtete hohe Verseifungszahl des Öls (V. Z. = 131) lässt darauf schliessen, dass das Öl noch mehrere Ester des Borneols enthält. — Die Gegenwart eines Kampfers $C^{10}H^{16}O$ war nicht festzustellen. — Anwendung findet das Öl nicht.

Anwendung. Das getrocknete Kraut dient als krampfstillendes und schwach fiebervertreibendes Mittel; es findet ferner Anwendung zur Regelung der Menstruation; man giebt es in Dosen von 2—6 gr zweimal täglich als Aufguss. — Hin und wieder sollen die Blüten zur Verfälschung der römischen Kamillen gedient haben; auch soll das Pulver als Beimengung zum Insektenpulver gebraucht worden sein; hierdurch würde das letztere schwächer; leider kennt man bis heute kein Mittel, letztere Verfälschung nachzuweisen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, spec. 1255. — Kosteletzki, Med. pharm. Flora II. 690 *(Pyrethrum).* — Nees v. Esenb., Pl. medic. t. 243. — Hayne, Arzneigew. VI. 20. — Henkel, Bot. 125 *(Pyrethrum).* — Berg, Botanik 324. Charakt. d. Pf. Gen. t. 51. fig. 395 *(Pyrethrum).* — v. Schlechtendal-Hallier, Flora von Deutschland XXIX. 278. Taf. 3044 *(Chrysanthemum).* — Thomé, Flora von Deutschland IV. 315 *(Chrysanthemum).* — Garcke, Flora 321. fig. 1154 *(Tanacetum).* — Karsten, Flora von Deutschland II. 673. fig. 709, 710, 12 *(Chrysanthemum).* — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1143. — Baillon, Hist. d. Pl. VIII. 310. — De Candolle, Prodrom. VI. — Bentham & Hooker, Gen. II. 424. 1235. — Engler & Prantl, Pflanzenfam. IV. 5. 278. — Grenier & Godron, Fl. de France II. 145. — Ascherson in Geisler & Möller, Realencycl. d. Pharm. III. 124.

Droge. *Herba et flores matricariae.* Hager, Praxis II. 434. — Wiegand, Pharmacogn. 400. — Berg, Pharm. 194. — Realencyclop. VI. 517. — Pharm. Belg. 154. 351. — Pharm.

Gall. 62. — Pharm. Graec. 92. — Pharm. Hisp. 70. — *Verwechs. mit Flor. Cham. rom. u. vulgar.* Henkel, Pharm. 277. — Berg, Pharm. 299. — Wiegand, Pharm. 254. 255. — Hager, Praxis I. 813. — Flückiger, Grundriss d. Pharm. 272. — Handbuch (III.) 828, 833, 834. — Flückiger & Hanbury, Pharmacographia 386. 518. — Pharm. Austr. 89.

Bestandteile. Flückiger, Handbuch d. Pharm. (III.) 159. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1533. — Wiesner, Rohstoffe 236. — Schimmel & Co., Berichte Oktober 1894. 71. — April 1897. Tabelle 40.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel, B blühende Pflanze. 1 Randblüte; 2 Scheibenblüte; 3 Fruchtboden mit Früchtchen und Hüllkelchblättern; 4 Früchtchen; 5 dasselbe im Längsschnitt. A, B natürliche Grösse; 1—5 vergrössert. Nach Thüringer lebenden Exemplaren.

Cerbera Tanghin Hook. fil.

Gottesgerichtsbohne. Engl.: Ordeal Bean.

Syn.: *Tanghinia venenifera* Poir. *Cerbera venenifera* Steud. *Tanghinia veneniflua* Boj.

Familie: *Apocynaceae.* Unterfamilie: *Plumieroideae.* Tribus: *Plumiereae.* Subtribus: *Cerberinae.* Gattung: *Cerbera* Mill.

Beschreibung. Ein zehn und mehr Meter hoher Baum, vom Habitus des Mangobaumes; der Stamm mit glatter, grauer Rinde und gelblichem Holze. Die unteren Äste stehen horizontal vom Stamme ab, die oberen mehr aufrecht. Die jungen Zweige haben kahle, graugrüne Rinde. Die Blätter sind an den Enden der Zweige dicht spiralig gestellt, länglich-verkehrt-eiförmig, am Grunde in den 2 bis 4 cm langen Blattstiel verschmälert, 15 bis 20 cm lang, 3 bis 5 cm breit, im Mittel viermal so lang als breit, ganzrandig, der Rand häufig etwas nach unten zurückgerollt, stumpf oder höchstens ein wenig zugespitzt, lederartig von Konsistenz, beiderseits ganz kahl, die Oberseite glänzend, von dem kräftigen und an der Unterseite deutlich hervortretenden Mittelnerv die Seitennerven in grosser Anzahl parallel verlaufend. Die Blüten sind zu endständigen Rispen vereinigt. Die Achsenteile der Blütenstände sind dick fleischig, an ihrer Ansatzstelle gegliedert. Die einzelnen Blüten entspringen aus den Achseln von ungestielten, eiförmigen, etwa 1 cm langen und leicht abfallenden Deckblättern. Der Kelch ist tief fünfteilig, mit breiten, spitzen, kahlen, sich dachziegelig deckenden, zuerst aufrechten, später abstehenden Zipfeln. Die Knospe hat die Form eines Doppelkegels, ist aber weder unter den Blumenkronenzipfeln eingeschnürt, noch besitzt sie eine lange enge Blumenkronenröhre. Die Blumenkrone ist präsentiertellerförmig, die Röhre ist cylindrisch, 25 mm lang, nach oben zu verdickt und dort etwa 8 mm breit; die fünf Kronenzipfel decken sich in der Knospenlage links, sind breit eiförmig, ungefähr 1 cm lang und nahezu ebenso breit, an der Spitze etwas stumpflich. Die fünf Staubgefässe sind am Schlunde der Röhre befestigt und besitzen sehr kurze Filamente und elliptische, stumpfe, an der Spitze nicht zusammenhängende Beutel. Unterhalb der Staubbeutel befinden sich fünf Polster oder rundliche Zapfen, welche in die Mitte der Röhre bis zu dem Griffel hineinragen, ohne Zwischenräume zwischen sich zu lassen; nach unten zu setzen sich diese Polster als undeutliche Rippen fort. Oberhalb der Staubbeutel befinden sich fünf häutige, spitz ausgehende Schuppen, welche den Schlund der Röhre vollständig schliessen. Der Fruchtknoten ist zweifächerig; in jedem Fache befinden sich zwei bis mehrere zweireihig befestigte, in der Mitte hängende Samenknospen; der Griffel ist fadenförmig, der Narbenkopf ellipsoidisch und kurz zweilappig. Die Frucht ist steinfruchtartig, ellipsoidisch oder fast kugelig, etwa 7 cm lang und 4 bis 5 cm im Durchmesser, mit einer aussen erkennbaren Trennungslinie der beiden Karpelle; an der Spitze ist der Griffelrest sichtbar. Das Exokarp ist dünn fleischig, etwa nur 1 mm dick; das 10 bis 20 mm dicke Mesokarp ist von zahlreichen holzigen Strängen durchzogen, welche an der Aussenseite in der Längsrichtung nahezu parallel verlaufen, nach innen zu aber ohne bestimmte Richtung miteinander anastomosieren. Das hellbraune holzige Endokarp ist etwa 2 mm dick. Die Frucht ist meist durch Fehlschlagen einsamig. Der Same liegt auf der einen Seite fest dem Endokarp an und wird dort von starken Strängen überzogen; auf der anderen Seite füllt er die Höhlung nicht ganz aus; er ist 35 mm lang, 25 mm breit und 5 mm dick, ellipsoidisch, flach gedrückt, nach unten zugespitzt. Die Schale ist dünn pergamentartig, braun. Das Nährgewebe ist sehr reichlich; die Keimblätter sind weiss, flach, zart, fast herzförmig; das Würzelchen ist nach oben gerichtet.

Die Pflanze hat habituell grosse Ähnlichkeit mit *C. Odollam* und *C. lactaria*, und mit beiden, besonders aber mit der ersteren ist sie vielfach verwechselt worden; auch selbst in

den grösseren Herbarien liegen unter dem Namen *C. Tanghin* meistens Exemplare von *C. Odollam.* Die Blätter von ersterer Art sind nicht so deutlich zugespitzt als wie bei letzterer, die Blütenknospen sind kürzer und dicker; in den Früchten sind die Fasern nicht so deutlich und kräftig ausgebildet wie bei *C. Odollam.* Wichtiger sind die Unterschiede im Bau der Staubgefässe. Bei *C. Odollam* geht das Konnektiv in eine Spitze aus, die bei *C. Tanghin* fehlt. Besonders auf dieses Merkmal hin hat man *C. Tanghin* als besondere Gattung **Tanghinia** von **Cerbera** abgegrenzt, wie dies auch in der neuesten Bearbeitung der Familie in Engler-Prantls Natürlichen Pflanzenfamilien geschehen ist.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze findet sich nur in Madagaskar.

Produkte. Die Pflanze ist eines der giftigsten Gewächse von Madagaskar. Die Zweige und Blätter enthalten einen dicken, grünlichen Milchsaft von giftiger Wirkung. Noch heftiger aber wirkt das in der Frucht enthaltene Gift; diese wird deshalb von den Eingeborenen in Madagaskar zu Gottesurteilen benutzt.

Die Samenkerne der Pflanze enthalten neben fettem Öle einen Bitterstoff, Tanghinin, welcher aus Weingeist in farblosen Schuppen erhalten werden kann. Die Krystalle haben einen bitteren scharfen Geschmack, und sind in Alkohol, Äther und Essigsäure löslich. Sie schmelzen bei 182° und bilden bei längerer Berührung mit Wasser eine Gallerte. Säuren und Alkalien färben sie gelb; ihre Lösung fällt Blei-, Silber- und Quecksilbersalze. Die Substanz tötet kleine Tiere nach einigen Stunden, scheint indessen nicht das eigentliche starke Gift der Tanghinsamen zu sein. Man findet neben diesem Körper eine harzartige Masse, welche schon in Dosen von 0,18 g im Stehen einschläferte. Die Tanghinsamen vermehren die Empfindlichkeit des Rückenmarks; die Respiration wird erst beschleunigt, dann verlangsamt, endlich stirbt das Tier durch Lungenlähmung, während das Herz weiter schlägt. Man hat bei Menschen es anzuwenden versucht bei Intoxikationen, nervösem Zittern und Verdauungsbeschwerden, sowie in zwei Fällen von Nachtschweiss. — Das Eintreten von Kopfweh, Ekel, Brechreiz und einer gewissen Schwäche sind Zeichen, welche eine Unterbrechung der Anwendung des Mittels verlangen. — Arnaud giebt für das Tanghinin die Formel $C^{27}H^{40}O^{8}$. (Vergl. Compt. rend. 1889. 679.)

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Thouars, Gen. nov. Madag. p. 10 (**Tanghinia**). — Bojer in Hook. Bot. Misc. III. p. 290 tab. 110 (**Tanghinia**). — Hook. in Bot. Mag. tab. 2968. — Poir., Encykl. Suppl. V. p. 283. — Endl., Gen. p. 580 n. 3386 (**Tanghinia**). — Benth. et Hook., Gen. plant. II. p. 699. — Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 2. p. 158 (**Tanghinia**). — Karsten, Fl. v. D. II. 614. — K. Schumann, Syst. Bot. 474. — Realencyklop. d. Pharm. IX. 599. 600. — Pharm. Journ. Trans. XVI. 1. 288. — Ch. E. Quinquand, Compt. rend. C. I. 534. — Husemann-Hilger, Pfl. St. II. 1335.

Tafelbeschreibung.

A blühender Zweig. 1 Knospe; 2 Blumenkronenröhre aufgeschnitten; 3 Staubblatt und Narbe; 4 Staubblatt von vorn gesehen; 5 Pistill mit Griffel; 6 Frucht; 7 Querschnitt derselben; 8 Längsschnitt derselben; 9 Endokarp von der dem Korkgewebe anliegenden Seite; 10 Samen; 11 Kotyledonen von aussen, 12 dieselben von innen; einer derselben ist quergeschnitten. A $^{2}/_{3}$ natürliche Grösse; 6, 7, 8, 9, 10 nahezu natürliche Grösse; 1, 2, 3, 4, 5 vergrössert. Nach Exemplaren aus Madagaskar; Kgl. Universitäts-Herbar, Berlin.

Sesamum indicum L.

Sesam. Franz.: Sesamé. Engl.: Sesame. Span.: Sorgelin. Arab.: simsim. Hindost.: til oder gingil. Kisaraheli: Alfuta. Abyssin.: salid (Ambara) und angoda (Tigre). Sanskrit: tita. Malaiisch: widjin. Chinesisch: moa (nach Rumphius) und chima (nach Bretschneider). Japanisch: koba.

Syn. *Sesamum orientale* L. *S. luteum* Ketz. *S. oleiferum* Moench.

Familie: *Pedaliaceae.* Tribus: *Pedalieae.* Gattung: *Sesamum.*

Beschreibung. Eine einjährige aufrechte Pflanze, welche eine Höhe von 0,25 bis 1 m erreicht. Der vierkantige Stengel ist meist, besonders an den jüngeren Teilen kurz rauhhaarig, seltener ganz kahl. Die unteren Blätter sind gegenständig und bis etwa 10 cm lang, gestielt; die oberen, meist abwechselnd stehend, sind kürzer gestielt, häufig sogar fast ganz sitzend. Die Form der Blätter ist eine sehr wechselnde; die unteren sind ihrem Umrisse nach eiförmig, aber sehr häufig drei-, zuweilen auch fünflappig; dabei sind die Einschnitte bald flacher, bald tiefer, in einzelnen Fällen gehen sie sogar bis auf die Mittelrippe, sodass das Blatt dann fast gefiedert erscheint; die Form der Lappen ist dementsprechend verschiedenartig, meist eiförmig oder lanzettlich. Der Rand der unteren Blätter ist meist grob und unregelmässig gezähnt, am Grunde sind sie abgerundet, seltener beinahe herzförmig. Nach oben zu werden die Blätter allmählich schmäler, die obersten sind fast stets lanzettlich, bis 10 cm lang und 1 bis 2 cm breit, am Grunde in den kurzen Blattstiel verschmälert, spitz und meist ganzrandig. Die Oberseite der Blätter ist schmutziggrün und kahl oder nur ganz spärlich behaart, die Unterseite graugrün und meist schwach kurzhaarig, zuweilen aber auch kahl. Die Blüten sitzen einzeln in den Achseln der oberen Blätter und sind 5 bis 10 mm lang gestielt; diese einzelnstehenden Blüten sind jedoch auf dreiblütige Cymen zurückzuführen, denn es befinden sich am Grunde der Blütenstiele je zwei Drüsen, welche weiter nichts sind als umgeformte Seitenblüten, an denen häufig noch Kerben und Lappen, den Teilen der Blütenhülle entsprechend, und selbst rudimentäre Fruchtknoten zu unterscheiden sind. Die Vorblätter sind pfriemlich, kürzer als der Kelch und leicht abfallend. Der Kelch ist bis fast auf den Grund vierteilig, aussen angedrückt behaart, etwa 5 bis 6 mm lang, die Zähne schmal lanzettlich, spitz. Die weisse oder rote Blumenkrone ist deutlich zygomorph, herabgebogen, trichterförmig erweitert, am Grunde rückwärts schwach höckerig, aus dem Kelche weit herausragend, 25 bis 35 mm lang, der Saum fünflappig, mit kurzen breiten Lappen, von denen die zwei hinteren etwas kürzer sind als die drei vorderen. In der Knospenlage decken sich die Lappen dachziegelförmig, wobei diejenigen der Oberlippe zu äusserst zu liegen kommen. Die vier Staubgefässe sind nahe der Basis der Blumenkrone eingefügt; zwei davon sind kürzer, etwa 13 bis 15 mm, zwei länger, etwa 15 bis 18 mm lang; sie überragen nicht

die Blumenkrone. Die Staubfäden sind am Grunde etwas verbreitert, die Staubbeutel länglich, mit Längsspalten aufspringend, am Rücken befestigt und die Fächer unten etwas auseinanderspreizend; das Connectiv ist von einer Drüse gekrönt. An Stelle des fünften, hinteren Staubgefässes ist ein kurzes, pfriemliches Rudiment vorhanden. Der Pollen ist im trockenen Zustande scheibenförmig, von mehr oder weniger polygonalem Umrisse und in der Mitte dicker, befeuchtet dagegen niedergedrückt ellipsoidisch oder fast kugelig mit sechs bis zehn meridianförmig verlaufenden Spalten, die jedoch nicht die Pole erreichen. Das Gynaeceum ruht auf einer niedrigen Drüsenscheibe und besteht aus zwei Fruchtblättern, welche durch falsche Scheidewände in je zwei Kammern geteilt sind; dieselben sind schon in den jungen Knospenanlagen vorhanden und unterscheiden sich nicht von den echten Scheidewänden, sodass der Fruchtknoten vollständig vierfächerig erscheint. Im oberen Teile desselben, unterhalb der Spitze, ziehen sich die Scheidewände auf die Fruchtknotenwand zurück; infolgedessen ist er oben einfächerig. Die in grösserer Anzahl vorhandenen Samenknospen stehen an zentralwinkelständigen Placenten in einer Reihe übereinander. Der fadenförmige, nur wenig über die Antheren hervorragende Griffel besitzt zwei lanzettliche Narbenlappen. Die Frucht ist eine hellbraune schmale, etwa 30 bis 35 mm lange und 6 bis 7 mm breite Kapsel, welche mit vier Längsfurchen versehen ist und in eine derbe, ziemlich lange Spitze ausgeht. Sie spaltet sich fast bis zum Grunde, indem die falschen Scheidewände sich in zwei Platten trennen, die jedes Fach überdecken. Die Samen besitzen eiförmigen Umriss, sind etwas flachgedrückt, 2 bis 3 mm lang und von gelblicher, bräunlicher oder schwarzer Farbe. Das Nährgewebe ist dünn, fast häutig und besteht nur aus wenigen Zellschichten; der gerade Embryo besitzt flache Keimblätter.

Vorkommen und Verbreitung. Die Heimat des Sesam ist, wie weiter unten ausführlicher berichtet wird, nicht mit Gewissheit bekannt, da unzweifelhafte sichere Exemplare bisher nicht wild gefunden worden sind. Dagegen wird er in der Mehrzahl der tropischen und auch subtropischen Länder besonders der alten Welt gebaut. Das wichtigste Produktionsland ist jedenfalls Ostindien; von hier wird er nicht nur in enormen Quantitäten nach Europa exportiert, sondern noch mehr im Lande selbst verbraucht. In Hinterindien wird ebenfalls die Sesamkultur in ausgedehntem Masse betrieben, sodass trotz des bedeutenden Verbrauches doch noch allein in Siam 4 Mill. kg Samen zur Ausfuhr gelangen. Eine ebenso wichtige Rolle spielt der Sesam im Ackerbau Chinas, Formosas und Javas und der übrigen grösseren malayischen Inseln. In Vorderasien ist es Arabien und besonders Palästina, welches viel Sesam produziert; aus letzterem Lande ist die Ausfuhr von Jaffa aus eine recht bedeutende, zumal das von dort exportierte Produkt verhältnismässig hohe Preise erzielt. Ebenso wichtig für die Sesamkultur ist Ostafrika, zumal Sansibar und Mossambik und an der Westküste des tropischen Afrika vorzugsweise Senegal und Zagos. In viel geringerem Masse wird in der neuen Welt der Sesam angepflanzt; es geschieht dies dort überall nur für den eigenen Bedarf und nicht für den Export.

Handelssorten. In der Farbe der Samen herrscht grosse Mannigfaltigkeit, es finden sich alle möglichen Färbungen zwischen gelb und schwarz. Die Hauptsorten in Indien sind eine hellgelbe (safed til) und eine schwarze (kala til). Letztere liefert im allgemeinen die grosse Masse des in den Handel kommenden Öles, da sie ölreicher als die andere ist, und wegen ihrer grösseren Ergiebigkeit in ausgedehnterem Masse angebaut wird. Die hellgelbe Sorte soll das feinste Öl liefern.

Kultur. Der Sesam erfordert für sein Wachstum und seine Reife eine möglichst gleichmässige Temperatur; er kann deshalb überall da in Aussicht auf Erfolg kultiviert werden, wo wenigstens drei Monate im Jahr eine ganz gleichmässige Wärme herrscht und schroffer Temperaturwechsel ausgeschlossen ist. Am besten sagt ihm ein sandiger Lehmboden oder lehmiger Sandboden zu, womöglich mit hohem Kalkgehalt, und ohne starke Feuchtigkeit. Da die Entwickelung der Pflanze innerhalb der kurzen Zeit von drei bis vier Monaten vor sich geht, muss der Nährboden möglichst stickstoffreich sein, d. h. es muss für gute Düngung gesorgt werden. Der Boden wird nach der Regenzeit gut gepflügt, dabei der Dünger untergebracht, und darauf gut geeggt, da die Pflanze nur in gut zerkleinertem Boden gleichmässig wächst. Die Aussaat der schwarzen Varietät findet in Vorderindien im März statt, und die Pflanze reift im Mai, während die weisse Varietät im Juni gesät wird und im August zur Reife gelangt. Man sät in Reihen in Abständen von $^1/_2$ Meter, auch die Samen in den Reihen müssen ebenfalls etwa $^1/_2$ Meter voneinander entfernt sein, oder die Samen werden in Abständen von 1 dcm gelegt, und die Pflanzen, sobald sie gut stehen und 1 dcm hoch gewachsen sind, ausgelichtet. Da die Pflanzen sehr schnell in die Höhe schiessen, wird das Unkraut bald unterdrückt, sodass das Feld einer weiteren Pflege nicht bedarf. Sobald die Kapseln reif sind wird die Pflanze geerntet. Der Schnitt wird gewöhnlich mit der Sichel vorgenommen, indem die Stengel dicht über dem Boden abgeschnitten und dann zu kleinen Haufen auf dem Felde zum Trocknen zusammengebracht werden. Sobald die Kapseln dürr genug sind, um bei einem leichten Druck zu bersten, wird die Ernte eingefahren und gedroschen. Bei der Kürze der Kulturzeit ist es in vielen Gegenden möglich, zwei Ernten im Jahre zu erzielen, vorausgesetzt, dass die übrigen, in Betracht kommenden Verhältnisse günstige sind.

Andere Arten. Ausser *S. indicum* kommen im tropischen Afrika noch neun Arten vor. Von diesen hat besonders *S. radiatum* Schum. et Korn (*S. foetidum* Atzel, *S. occidentale* Heer et Regel) eine grössere Bedeutung als Kulturpflanze erlangt. Diese Art unterscheidet sich von *S. indicum* hauptsächlich durch die Samen; dieselben sind schmal berandet und auf den flachen Seiten radial gestreift; auch sind die unteren Blätter seltener gelappt, sondern meist, wie die oberen, länglich oder lanzettlich. Diese Art, welche nach Buchholz einen betäubend narkotischen bilsenkrautähnlichen Geruch besitzt, ist sowohl im tropischen West-, als auch Ostafrika einheimisch und wird auch von den Eingeborenen zu demselben Zwecke wie *S. indicum* gebaut. Dieselben bereiten nicht nur Öl aus den Samen, sondern benutzen die letzteren auch zu Suppen. In Westafrika ist die Pflanze bisher von Liberia bis Kamerun gefunden worden, in Ostafrika vom Guarelquellengebiet an durch Deutsch-Ostafrika bis Sansibar; bei den Swahili heisst sie *Ufuta muita*, d. h. wilder Sesam. Ebenso wird sie auf Ceylon, in Hinterindien, auf den Philippinen und im tropischen Amerika in Guyana gebaut.

Eine dritte Art, *S. angustifolium* (Oliv.) Engl., ausgezeichnet durch lineale Blätter, und von den beiden anderen durch schmälere Kapseln und kleinere, radial gestreifte Samen unterschieden, eine Pflanze, welche Mannshöhe erreicht, findet sich häufig in Deutsch-Ostafrika und auf der Insel Sansibar. Trotz der geringeren Grösse der Samen sind dieselben zur Ölgewinnung ohne Frage brauchbar.

Name und Geschichte. Der Sesam, der bei den Griechen *Σήσαμον* hiess, ist mit Sicherheit bisher noch nicht wild gefunden worden, und die Frage nach seiner ursprünglichen Heimat ist noch eine offene. De Candolle verlegt dieselbe nach den Sunda-Inseln, indem er sich

auf eine Angabe von Blume stützt, welcher eine Varietät des Sesam als wildwachsend in den Bergen Javas erwähnt. Dass die Kultur in Asien auf eine sehr fern gelegene Epoche zurückgeht, unterliegt nach der Verschiedenheit der Namen keinem Zweifel. De Candolle glaubt, dass der Sesam seit 2000 oder 3000 Jahren nach Indien und der Euphratregion und erst etwa um 1000 bis 500 v. Chr. nach Ägypten eingeführt worden ist, da zwar Theophrast und Dioscorides berichten, dass Sesam in Ägypten angebaut wird, aber in älteren Denkmälern weder eine Abbildung noch Samen von ihm gefunden worden sind. Nun hat aber seitdem Brugsch in einem ägyptischen Text aus dem 15. Jahrhundert v. Chr. den Namen *semsem* vorgefunden, so dass die zuerst von de Pruyssenaere geäusserte Ansicht, dass der Sesam afrikanischen Ursprungs sei, eine weitere Stütze erhält. Wenn man die pflanzengeographischen Thatsachen in Betracht zieht, wird diese Ansicht zur hohen Wahrscheinlichkeit; von den ausser *S. indicum* bekannten 11 Arten sind nämlich 9 afrikanisch und 2 indisch. Übrigens ist ja die Möglichkeit, dass der Sesam beiden Kontinenten gemeinsam war, auch nicht auszuschliessen. Es sei noch hinzugefügt, dass G. Watt die Pflanze für eine in Ostindien einheimische hält, da er in Behar und im nordwestlichen Himalaya Formen gesammelt hat, die er für wilde halten möchte. Jedenfalls muss die Frage nach der Heimat des Sesam noch eingehender studiert werden.

Pharmazeutisch wichtig ist der Samen der Pflanze **Semen Sesami** und das aus demselben gepresste fette Öl, **Oleum Sesami. Semen Sesami** ist von gelbweisser bis schwarzvioletter Farbe, 3—4 mm lang, 2 mm breit, 1 mm dick, verkehrt eiförmig, unten zugespitzt. Der Same ist undeutlich vierkantig, wenigstens entspringen vom Nabel 4 Längskanten und teilen die Oberfläche in 2 grössere Felder auf der Breitseite und zwei schmale an der Seite derselben. Diese Flächen sind feingrubig runzelig. Die Samenschale umschliesst die 2 grossen flachen Kotyledonen mit dem dazwischenliegenden Keimling; sie sind weiss und sehr ölreich; ihr Geschmack ist überaus milde und angenehm.

Durch Auspressen der Samen wird das **Sesamöl,** franz. *Benné* oder *huile de Sesamé*, engl. *Sesamé oil* oder *Gingelly oil, Til oil, Teel oil,* gewonnen. Dasselbe dient in den Tropenländern ganz allgemein als Speiseöl; es ist dünnflüssig, hellgelb, süss, völlig geruchlos, besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,9235 und gerinnt erst bei + 5° C., wenn es durch Lösungsmittel extrahiert, dagegen bei — 5° C., wenn es ausgepresst ist. Es ist neutral, seine Verseifungszahl ist 190°, die Reichertsche Zahl 0,35, die Hüblsche Jodzahl 107,5. — Der Schmelzpunkt der Fettsäuren liegt bei + 26°, ihr Erstarrungspunkt bei 22,3°, die Hehnersche Zahl ist 95,6. — Mit salpetriger Säure behandelt, erstarrt es nicht vollständig und nimmt dabei eine rote Farbe an. Das Öl färbt konzentrierte Salzsäure (1,19 sp. Gew.) grün; setzt man aber der Mischung eine kleine Menge Zucker oder Furfurollösung hinzu, so geht die Farbe durch Blau und Violett in Carmoisinrot über, welche letztere Fabe dann sehr konstant ist, und die kleinsten Mengen Sesamöl in Gemischen erkennen lässt. Man benutzt diese Reaktion neuerdings zum Unterschied reiner Butter von Margarine, deren letztere mit 10% Sesamöl hergestellt werden soll; Margarinekäse soll 5% Sesamöl enthalten.

Anatomie. Die Samenschale besteht aus einer äusseren und einer inneren Lage. Die äussere Lage enthält langgestreckte, senkrecht gestellte prismatische Zellen, welche sich an den Kanten traubenartig aneinanderlegen und dadurch die scharfen Erhöhungen erzeugen. Diese prismatischen Zellen enthalten bei den schwarzen Samen den Farbstoff. Auf diese Schicht folgt die dem Embryo und dessen Kotyledonen anliegende, 3 Zellen starke Lage, welche viele Oxalatdrüsen führt und beim Trocknen des Samens stark zusammenschrumpft.

Das Gewebe der Kotyledonen besteht aus grossmaschigem Parenchym; die Zellen enthalten sämtlich Öltropfen und 5—10 μ grosse Aleuronkörner. —

Bestandteile. Flückiger fand in den Samen 4,5 % Wasser, 6—8 % Mineralsubstanzen, 3,8 % Gummi, 22 % Eiweisssubstanzen, 56,33 % Öl; von letzterem lassen sich ca. 48 % durch Pressung gewinnen.

Für Sesamkuchen giebt Semler folgende Analyse an: Wasser 8,06 %, fettes Öl 11,34 %, Eiweissstoffe (darin Stickstoff 5,90) 36,87 %, Gummi, Zucker und verdauliche Fasern 25,05 %, unverdauliche Fasern 8,14 %, Asche 10,54 %.

Anwendung. **Sesamöl** hat wenig Neigung zum Ranzigwerden und kann durch vorsichtige Lagerung jahrelang süss erhalten werden. Da es durchaus wohlschmeckend ist, kann es das Olivenöl als Speiseöl ersetzen, und dient auch im Handel vielfach zur Fälschung desselben. Andererseits wird es selbst durch das billigere Erdnussöl (s. dieses) häufig verfälscht. In der Parfümerie wird es zum Ausziehen des Parfüms von Tuberosen-, Jasmin- und Orangenblüten benutzt und in Europa hauptsächlich zur Seifenfabrikation. Nach den vom Bundesrat zum Margarinegesetz erlassenen Ausführungsbestimmungen müssen der Margarine 10 % und dem Margarinekäse 5 % Sesamöl zugesetzt werden, um mittelst der oben erwähnten Reaktion Margarine von Butter unterscheiden zu können.

In Indien wird das Öl von den Hindus vielfach (ebenso wie die Samen selbst) medizinisch verwertet, nach Bentley und Trimen ist es hinsichtlich seiner pharmazeutischen Eigenschaften dem Olivenöl gleichzustellen. Aber nicht nur das Öl findet Anwendung, sondern in den Tropenländern werden die Samen selbst in der mannigfachsten Weise verwendet. Allgemein benutzt man sie im grobgestossenen Zustande zur Bereitung von Suppen und anderen Speisen. Ferner wird das Mehl vielfach zur Herstellung von Kuchen (z. B. in den orientalischen Ländern mit Honig zu der beliebten Fastenspeise *Chalba*) verwendet; auch würzt man Brot und Kuchen mit den Samen in ähnlicher Weise, wie dies bei uns mit Kümmel und Mohn geschieht.

Die Rückstände bei der Gewinnung des Öles werden zu Sesamkuchen verarbeitet und bilden als solche einen bedeutenden Handelsartikel. Sie werden in Indien ganz allgemein als Viehfutter und als Düngemittel verwendet.

Die Haupteinfuhrshafen für Europa sind Triest und Madeira. Die Einfuhr in letzteren Hafen beträgt jetzt etwa 800 000 Doppelzentner Samen, wovon Indien ca. $^3/_4$ liefert. Der Preis pro Tonne beträgt (für ostafrikanische Sesamsaat) jetzt in Hamburg 210—240 M.

In dem United States Dispensatory werden die Blätter unter den offizinellen Drogen aufgezählt. Die schleimigen Bestandteile derselben werden benutzt, indem man sie frisch oder getrocknet mit Wasser schüttelt, und das Getränk als Linderungsmittel bei Dysentrie, Diarrhoe, Katarrh etc. giebt.

Litteratur. Beschreibungen und Abbildungen. Pleck., Almag. tab. 109. Fig. 4. — Rumph. Arab. V. p. 204. tab. 76. Fig. 1. — L., Gen. n. 782. — L., Spec. pl. Ed. I. p. 634 (*S. indicum et S. orientale*). — Lam. Illustr. tab. 528 (*S. orientale*). — Gärtn., Fruct. II. p. 132. tab. 110. — Juss., Gen. 138. — Roxb., Flor. ind. n. 491. — DC., Plant. var. Jard. p. 18. tab. 5. — Cham. in Linnaea VII. (1832). p. 723 (*S. orientale*). — Bot. Mag. tab. 1688. — Kosteletzky, Med. pharm. Fl. III. p. 922. — Endl., Icon. tab. 70. — Endl., Gen. p. 709. n. 4105. — Wight, Illustr. tab. 163. — Bernh. in Linnaea XVI. p. 42 (*Gangila et Simsimum*). — Van Houtte in Fl. des Serres II (1846) p. 10. tab. 6 (*Anthadenia*). — Walp., Rep. VI. p. 518 (*Anthadenia*). — DC., Prodr. IX. p. 250. — Oliv. in Trans. Linn. Soc. XXIX. p. 131. tab. 84. — Griseb., Fl.

Brit. W. Ind. p. 458. — Hook., Fl. Brit. Ind. V. p. 386. — Benth. et Hook., Gen. II. p. 1058. — Boiss., Fl. or. IV. p. 81. — Baillon, Tr. Bot. méd. phan. p. 1233. — Semler, Trop. Agric. II. p. 477. — Engl. Prantl., Nat. Pflanzenfam. IV. 3. b. p. 262. — Watt., Dict. Econ. Prod. Ind. VI. 2. p. 502. — Engl., Pflanzenw. Ostafr. B. p. 486. C. p. 365. Fig. 21. — Trimen, Handb. Fl. Ceyl. III. p. 285. — Schumann, Syst. Bot. 499. — Henkel, Bot. 180. — Karsten, Flora von Deutschland II. 497. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 1010. — Realencycl. der Pharm. von Geisler & Möller, IX. 245.

Droge. Berg, Handb. d. pharm. Bot. Ed. III. p. 282 (*S. orientale*). — Berg, Pharmacogn. Ed. V. p. 422 (*S. orientale*). — Flückiger, Ltf. d. Pharm. 249. — Flückiger and Hanbury, Pharmac. p. 425. — Bentley et Trimen, p. 198. — Husem. u. Hilger, Pflanzenstoffe p. 1265. — Erdmann-König (Hanauseck) Warenkunde 369. — Wiesner, Rohstoffe 713. 740. — Benedikt, Anal. d. Fette 344. — Wiegand, Pharmac. 377. (Ol.) 406 (Sem.) — Henkel, Pharmac. 376. (Sem. u. Ol.) — Hartwich in Realencyclop. d. Pharm. VII. 418 (Placenta) 488 (Ol. von Schlickum) IX. 245 (Ol. von Benedikt). — Helfenberger Annalen. 1892 77. 78. 1893 102. Erstes Dezennium 1897 70. 89. — Hirsch, Universal-Pharm. p. 338 No. 2331. — Beckurts & Hirsch, Encyclop. p. 325 No. 1214. — Pharm. Russ. p. 438. No. 490. — U. St. Pharm. 288. — Deutsche Arzneimittel 1891. pag. 204. No. 627.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel. B Blühende und fruchttragende Pflanze. 1 Blüte, von der Seite geschen; 2 Blüte im Längsschnitt; 3 Stempel; 3a Querschnitt des Stempels; 4 Reife Frucht im Aufspringen; 5, 6 Kapselhälften voneinander getrennt und geöffnet; 7 Samen der schwarzen Varietät; 8 Samen der weissen Varietät; 9 Samen im Längsschnitt; 10 Samen im Querschnitt; 11 Diagramm.

Peumus Boldus Molina.

Boldo oder Boldu.

Syn. *Peumus fragrans* Pers. *Boldea fragrans* Juss. *Boldoa fragrans* Lindl. *Ruizia fragrans* Ruiz et Pav.

Familie: *Monimiaceae.* Tribus: *Hedycarieae.* Gattung: *Peumus* Molina.

Beschreibung. Ein Strauch oder kleiner Baum, welcher eine Höhe von 6 m erreicht, mit schlanken Ästen und Zweigen und hellbrauner Rinde. Die gegenständigen Blätter sind 2 bis 4 mm lang gestielt, länglich-elliptisch, 3 bis 5 cm lang und 2 bis 2,5 cm breit, im Mittel zweimal so lang als breit, an der Basis in den Blattstiel verschmälert, an der Spitze stumpf und abgerundet, ganzrandig und der Rand meistens etwas und besonders im trockenen Zustande nach der Unterseite zurückgerollt, dick lederartig von Konsistenz, auf beiden Seiten, besonders aber auf der unteren mit Büschelhaaren besetzt, welche auf hügelförmigen Erhöhungen sitzen, und infolgedessen sich sehr rauh anfühlend; auf der Unterseite treten die Mittelnerven und die Hauptadern deutlich netzförmig hervor. Die diözischen Blüten stehen in wenig verzweigten, seiten- oder endständigen Cymen mit fein flaumig behaarten Achsen. Die **männlichen Blüten** haben einen Durchmesser von 12 mm und sind etwa 4 bis 8 mm lang gestielt, ihre Stiele fein flaumig behaart. Der Kelch ist fast glockenförmig, etwa bis zur Hälfte fünflappig, aussen fein flaumig behaart, die Zipfel eiförmig, stumpf, häufig etwas ungleich in der Länge. Die fünf (bis zehn) Blumenblätter sind in der Knospenlage dachziegelig, weiss, nach der Mitte und dem Grunde zu etwas rötlich, lineal-länglich oder verkehrteiförmig, fast doppelt so lang als der Kelch, nach der Spitze zu meistens fein gezähnt und abstehend. Die Staubblätter sind in grosser Zahl vorhanden und der innen behaarten Achsencupula ohne näher bestimmbare Anordnung inseriert; die Fäden besitzen nahe ihrer Basis jederseits eine flache Drüse; die Staubbeutel sind breit elliptisch und springen nach innen zu mit zwei Längsspalten auf. Ein Griffelrudiment ist nicht vorhanden. Die **weiblichen Blüten** sind kleiner als die männlichen. Die Blumenblätter sind meist zu zehn bis zwölf vorhanden, wenig länger als die Kelchzipfel, auch schmäler als bei den männlichen Blüten, die äusseren grösser und breiter als die inneren. An der Innenseite der Achsencupula sitzen meist einige wenige kleine Staminodien in Gestalt schmaler spitzer Blattzüngelchen. Im Grunde der Blüte sitzen drei (bis vier) länglich-eiförmige Fruchtknoten, welche untereinander frei, aber nahe aneinander gedrückt sind, aussen dicht behaart, jeder an der Spitze in einen kurzen, knieförmig gebogenen Griffel übergehend. Der Fruchtknoten ist einfächerig, mit einer einzelnen,

anatropen, von der Spitze der Höhlung herabhängenden Samenknospe versehen, deren Mikropyle nach oben und nach innen gerichtet ist. Die Frucht ist eine kurzgestielte oder fast sitzende Steinfrucht von breit eiförmiger Gestalt, mit kurzer Spitze und brauner runzeliger Schale. Das Mesokarp besteht aus einer sehr dünnen und wenig fleischigen Schicht; das Endokarp ist hart hellgelb und etwa 1 mm stark. Der aufrechte Samen besitzt reichliches, fleischiges und stark ölhaltiges Nährgewebe. Der Embryo ist sehr klein; das Würzelchen ist nach oben gerichtet und mehrmals kürzer als die Keimblätter. Eine sehr dünne Schicht des Nährgewebes überzieht den Embryo, welcher mit den Kotyledonen den Rest des Endosperms wie ein Dach bedeckt. Der Embryo ist also thatsächlich vom Nährgewebe eingeschlossen.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze kommt häufig in Chile auf trockenen, sonnigen Hügeln vor.

Blütezeit. Der Baum blüht das ganze Jahr hindurch.

Anatomisches. Die Epidermiszellen der Blätter besitzen meistens geradlinige Seitenwandungen, die nur zuweilen stark wellig gebogen sind. Das nur an der oberen Blattseite vorhandene Hypoderm ist einschichtig und besteht aus sehr dickwandigen nicht verholzten Zellen. Diese Hypodermzellen zeigen an Querschnitten ungefähr die gleiche Höhe wie die Epidermiszellen. An der Basis der Haare ist das Hypoderm mehrschichtig. Die Spaltöffnungen finden sich nur an der unteren Blattseite. Auf beiden Blattseiten finden sich grosse Büschelhaare, die auf hügelförmigen Erhöhungen sitzen. Sie bestehen meist aus zahlreichen, stark verdickten Strahlzellen, die sämtlich im unteren Teil verwachsen und in das Hypoderm eingestellt sind. Oberhalb der Blattfläche breiten sich diese Strahlzellen nur selten in einer Ebene aus, sondern gehen unregelmässig büschelförmig auseinander. Das Pallisadengewebe besteht aus zwei bis drei Zellschichten. Die grösseren Gefässbündel sind von dickwandigen Zellen umgeben. Die grossen Sekretzellen, deren Durchmesser durchschnittlich 0,06 mm beträgt, finden sich besonders zahlreich in den mittleren Gewebschichten des Blattes. Calciumoxalat fehlt oder ist in Form kleiner Nädelchen vorhanden. (Nach Hobein).

Pharmazeutisch wichtig sind die Blätter der Pflanze, **Folia Boldo.** Dieselben kommen häufig von Zweigstücken begleitet, in den Handel. Man sieht an letzteren die gegenständige Insertion. Die Blätter sind lederartig, meist 4 bis 5 cm lang, 2 bis 3 cm breit, elliptisch, kurzgestielt, an der Spitze und Basis abgerundet, ganzrandig, mit umgebogenem Rande. Der Mittelnerv tritt stark hervor, die Seitennerven laufen unter Winkeln von 60 bis 70° vom Mittelnerven ab. Die Oberfläche ist von starken, steinharten, weissen Warzen uneben; die Warzen sind ursprünglich mit Haarbüscheln besetzt, später werden sie kahl, während die Behaarung auf der Unterseite erhalten bleibt. — Der Geruch und Geschmack der Blätter ist pfefferminzartig, stark aromatisch.

Auch die Rinde des Baumes, **Cortex Boldo,** soll zeitweise Gegenstand der Untersuchung gewesen sein. Es muss indessen dahin gestellt bleiben, ob das Objekt in allen Fällen die Rinde von *Peumus Boldus* Molina, (*Boldoa fragrans* Gay, *Monimiaceae*) gewesen ist, oder ob an ihrer Stelle die Rinde der *Laucacee* **Bellota Miersii** Gay dem Forscher vorgelegen

hat. Letztere Pflanze ist sogar früher von Molina und einigen späteren Autoren mit *Peumus Boldus* identifiziert worden und heisst bei den Eingeborenen ebenfalls *Boldu*. Die Blätter dieser Pflanze sind aber grösser und länglich, auch frei von Warzen; die Früchte sind viel grösser; die Samen sind essbar. (Vergl. Mey, Monogr. der *Lauraceae* p. 26.)

Bestandteile. Die Blätter der Pflanze enthalten Gerbstoff, ätherisches Öl, ein Alkaloid **Boldin** und ein Glykosid **Boldoglucin.** Das **ätherische Öl** wird in Mengen von 2 % gewonnen. Es siedet zwischen 175 und 250°, besitzt ein spezifisches Gewicht = 0,918 bis 0,945 und besteht aus Kohlenwasserstoffen und sauerstoffhaltigen Bestandteilen. Beide sind noch nicht näher studiert. Die letzteren indessen kommen als **Boldol** von Amerika aus in den Handel und dienen als Arzneimittel. Das Alkaloid **Boldin** wurde 1877 von Cl. Verne dargestellt, welcher 1 % der Blätter erhielt. Das Alkaloid war amorph, von alkalischer Reaktion, in Wasser wenig löslich, gab aber schön krystallisierte Salze. — Das Glykosid **Boldoglucin** wurde von Chapoteau und Bourgoin entdeckt und aus der Rinde dargestellt. Auch die Blätter sollen 0,3 % davon enthalten, während die Rinde reicher daran sein soll. Die Forscher zogen die Rinde mit Alkohol aus und behandelten den Rückstand mit salzsaurem Wasser (?), aus dem sie das Glykosid mit Äther oder Chloroform ausschüttelten. — Das Glykosid wurde in Gestalt eines Syrups erhalten, der den Geruch und Geschmack der Droge besass.

Anwendung. Die Blätter benutzt man in Chile als Küchengewürz. In Form einer Tinktur oder eines Elixirs verwendet man sie in Dosen von 1 bis 5 g bei Leberkrankheiten und Gallensteinen, gegen Rheuma, Gonorrhöe und Dyspepsie. Sie bewirken eine reichlichere Abscheidung von Harnstoff ohne Vermehrung der Harnmenge, ohne Alteration der Temperatur oder der Zirkulation. — Das **Boldol** wird als Mittel gegen Gonorrhöe gepriesen und soll den Copaivabalsam und das Sandelöl erheblich übertreffen, da es keine störenden Nebenwirkungen zeigt. Man reicht es zu fünf bis zehn Tropfen dreimal täglich. Das **Boldoglucin,** wie es scheint auch das **Boldin,** wirken subkutan in Dosen von 0,2 g als angenehmes Hypnotikum, welches einen ruhigen, erquickenden Schlaf zur Folge hat.

Auch finden die Blätter in Chile Verwendung als Küchengewürz. Die Rinde wird ebenfalls medizinisch benutzt; man giebt ihr zuweilen den Vorzug vor den Blättern. Aus dem Holz wird eine sehr geschätzte Holzkohle bereitet.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Feuillée, Journ. obs. plant. peruv. III. p. 11. tab. 6. — Hist. pl. med. peruv. v. Chil. 11. — Molina, Saggio sull. stor. nat. Chili p. 185 et 350. — Ruiz et Pav., Fl. Per. et Chil. Prodr. p. 135. tab. 29; et Syst. veg. Fl. Per. p. 266 (**Ruizia fragrans**). — Juss. in Ann. Mus. Paris XIV. p. 134 (**Boldea fragrans**). — Pers., Syn. pl. II. p. 629 (**Peumus fragrans**). — Endl., Gen. p. 314 n. 2019 (**Ruizia**) et Icon. tab. 21 (**Ruizia fragrans**). — Lindl. in Bot. Reg. tab. 57 (**Boldoa fragrans**), et in Veg. kingd. p. 298. Fig. 205 (**Ruizia fragrans**). — Gay, Fl. chil. V. p. 351. — Tulasne, Monogr. Monim. p. 410 tab. 31 (**Boldoa fragrans**). — A. DC., Prodr. XVI. 2. p. 674. — Baillon, Hist. plant. I. p. 298, 339 Fig. 324. Adansonia IX. 123. 126. — Spreng., Syst. veg. II 554 n. 1870. — Benth. et Hook., Gen. pl. III. p. 140. — Bentl. et Trimen, Med. Pl. III. p. 217. — Hook. in Bot. Mag. tab. 7024 (**Peumus fragrans**). — Hobein, Beitrag zur anat. Charakt. d. Monimiaceen, in Engl. Bot. Jahrb. X. p. 51. — Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 2. p. 99.

— Karsten, Fl. v. D. II. 348. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 585. — K. Schumann, Syst. Bot. 354. 684. — Realencyklop. d. Pharm. II. 350.

Droge. Christy, Comm. pl. VIII. 39. — Hartwich, Neue Arzneidrogen p. 249. — Wiegand, Pharm. 239. — Realencykl. II. 349. 350. — Hanausek, Zeitschr. d. öster. Apoth. Ver. 1880. — Pharm. Centralhalle Bd. 26. 28. 29. 34. 35. 36. — Gehe & Co., Handelsberichte 1893. 1895. — Schimmel & Co., Berichte, Septbr. 1893 Nachtrag, Septbr. 1897 Nachtrag. — Husemann-Hilger, Pfl.-Stoffe 602. — Hirsch, Univers. Pharm. I. 747. n. 1277. — Pharm. Gall. (1884) 42. (Fol.) 601. (Tinct.) 622. (Vin.) — Hisp. (VI) 25.

Tafelbeschreibung.

A männliche Pflanze. B weibliche Pflanze mit Blüten und Früchten. 1 Knospe; 2 männliche Blüte von innen; 3 dieselbe von aussen; 4, 5, 6 Staubblätter; 7 weibliche Blüte von innen; 8 Pistill im Längsschnitt; 9 drei Fruchtstiele von dem Rest der Achsencupula umgeben; 10 Frucht; 11 Längsschnitt der Frucht; 12 Samen. A, B natürliche Grösse. 1—12 vergrössert. Nach Exemplaren des Königlichen Herbars zu Berlin, von Gay, Lindley und Philippi in Chile gesammelt.

Ilex paraguariensis St. Hil.

Brasil.: Mate, Herva Mate, Congonha, Herva du Congonho. Argent.: Yerba Mate Congoin, Concoinfé. Parag.: Caaguaza.

Syn.: *I. Mate* St. Hil. *I. theaezans* Bonpl. *I. curitibensis* Miers. *I. Bonplandiana* Münster. *I. domestica* Reiss. *I. sorbilis* Reiss. *I. vestita* Reiss.

Familie: *Aquifoliaceae.* Gattung: *Ilex.*

Beschreibung:[1]) Ein 6 bis 8 Meter hoher Strauch oder Baum. Die älteren Zweige besitzen graubraune Rinde, die jüngeren sind entweder ganz kahl oder auch in verschiedenem Grade behaart. Die Nebenblätter sind bis 1 mm lang, dreieckig-pfriemenförmig, spitz. Die Blattstiele sind 5 bis 19 mm lang, kahl oder dicht gelblichgrau behaart. Die Blätter sind mehr oder weniger länglich-verkehrt-eiförmig, 3—15, seltener bis 25 cm lang und 1 bis 6, seltener bis 15 cm breit, am Grunde keilförmig verschmälert, am Rande mehr oder weniger fein gekerbt, gesägt, an der Spitze stumpf oder kurz zugespitzt, lederartig von Konsistenz, entweder ganz kahl oder auch, besonders an der Unterseite, behaart; die Mittelrippe und jederseits vier bis acht grössere Seitennerven auf der Unterseite deutlich hervortretend. Die Blütenstände sind in den Achseln der Blätter büschelig angeordnet, meist ein- bis dreiblütig; die Tragblätter der einzelnen Blüten sind kaum 0,5 mm lang, breit dreieckig, spitz oder zugespitzt. Die Blüten sind meist vier-, selten fünfzählig. Der Kelch ist napfförmig, 1,5 bis 3 mm im Durchmesser, kahl oder behaart, die vier Zipfel rundlich-eiförmig oder halbkreisförmig, ganzrandig oder am Rande ganz fein gewimpert oder unregelmässig ausgebuchtet, in den männlichen Blüten so lang wie die Kelchröhre, in den weiblichen meist etwas kürzer. Die vier Blumenblätter sind eiförmig oder elliptisch, 3 bis 3,5 mm lang, 2 bis 2,5 mm breit, am Grunde mit einander verwachsen, bisweilen an der Aussenseite spärlich behaart. In den männlichen Blüten sind die vier Staubgefässe ungefähr so lang wie die Blumenblätter, die Antheren eiförmig; sie umgeben ein stumpf kegelförmiges, ungefähr 1 mm langes und ebenso breites, kurz geschnäbeltes Fruchtknotenrudiment. In den weiblichen Blüten sind vier Staminodien, welche ein wenig kürzer als die Blumenblätter sind, mit herz- bis pfeilförmigen Antheren vorhanden; der Fruchtknoten ist stumpf kegelförmig oder breit eiförmig, 2 bis 2,5 mm lang und an der Basis 1,5 bis 2 mm breit, vier-, seltener fünffächerig, mit einer scheibenförmigen oder fast halbkugeligen Narbe; jedes Fach enthält eine hängende, anatrope Samenknospe mit nach oben gerichteter Micropyle und dorsaler Raphe. Die Frucht ist eine vierfächerige Steinfrucht; dieselbe ist kugelig oder ellipsoidisch, 4 bis 7 mm lang und 3 bis 6 mm breit, an der Spitze mit dem Narbenrest gekrönt, aussen braunrot, häufig mit Längsfurchen versehen, mit fleischigem Mesocarp; die vier Steinkerne sind nahezu dreikantig, mit konvexem und längsgefurchtem Rücken, 3 bis 4 mm lang, 2 bis 2,5 mm breit. Der Same ist dicht von der Steinschale umschlossen und besitzt eine meist bräunliche derbe Schale. Das Nährgewebe ist sehr reich entwickelt und macht den Hauptbestandteil des ganzen Samens aus. Der sehr kleine Embryo ist im oberen Teil des Samens gelegen und besitzt rundliche Keimblätter; das Würzelchen ist nach oben gerichtet.

Formen. Die Pflanze ist ausserordentlich variabel und formenreich. Loesener ordnet die Formen in folgender Weise an:

[1]) Wir verdanken die Grundlagen für diese Beschreibung und die Einteilung in Varietäten der Freundlichkeit des Herrn Dr. Loesener, der uns das Manuskript seiner nächst erscheinenden Monographie der Aquifoliaceen zur Verfügung stellte.

A. Die Seitennerven des Blattes auf der Unterseite nur undeutlich netzförmig und weniger hervortretend.

I. Die jungen Zweige und Infloreszenzen ganz kahl oder nur ganz feinflaumig behaart; die Blätter an der Unterseite kahl oder höchstens nur an der Mittelrippe und den Hauptseitennerven feinflaumig.

1. Blätter meist länger als 5 cm.

var. a. *genuina* Loes. Von dieser Varietät beschreibt Loesener als Formen:

α. domestica (Reiss.) Loes. (*I. domestica* Reiss. *I. curitibensis* Miers).

β. sorbilis (Reiss.) Loes. (*I. sorbilis* Reiss.)

γ. confusa Loes.

δ. dasyprionota Loes.

ε. pubescens (Reiss.) Loes.

2. Blätter meist kürzer als 5 cm.

var. b. *Ulei* Loes. nov. var., eine sehr ausgezeichnete Varietät, welche vielleicht auch als eigene Art betrachtet werden kann.

II. Die Zweige, Blütenstände, Kelche und die Unterseite der Blätter dicht flaumig oder fast samtartig oder zottig behaart.

var. c. *vestita* (Reiss.) Loes. (*I. vestita* Reiss.)

B. Die Seitennerven des Blattes auf der Unterseite deutlich netzförmig und stark hervortretend, der Rand der ziemlich grossen Blätter dicht gesägt.

var. d. *euneura* Loes. nov. var.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze findet sich auf Bergen, in Wäldern, auch an Flussläufen, in den sogenannten „Capoës", aber auch in den Campos in Brasilien (und zwar in den Provinzen Minas Geraës, San Paulo, Paraná, Sta. Catharina, Rio Grande do Sul) Argentinien (Corrientes) und Paraguay. In einzelnen Gegenden wird die Pflanze auch kultiviert.

Andere Arten. Ausser *I. paraguariensis* werden zur Bereitung des Mate noch eine ganze Reihe von anderen **Ilex**-Arten benutzt, denen sich noch mehrere Arten aus anderen Familien anschliessen. Es sind nach Loesener (Ber. d. pharm. Ges. VI. Heft 7) die folgenden:

1. **I. amara** (Vell.) Loes. (*Chomelia amara* Vellezo, *I. nigropunctata* Miers, *I. Humboldtiana* Bonpl., *I. ovalifolia* Bonpl., *I. brevifolia* Bonpl., *I. crepitans* Bonpl.). Blätter kahl und wie bei *I. paraguariensis* St. Hil. im oberen Teile meist breiter, als im unteren, aber meist etwas schmäler und dichter gesägt, die Unterseite regelmässig mit dunklen Punkten bedeckt. Eine vielgestaltige Art, welche sich in Brasilien von Bahia bis Rio Grande do Sul und in Argentinien (Corrientes) findet; sie führt in Brasilien ausser den oben unter *I. paraguariensis* genannten Namen auch die Bezeichnung: *Cauna* oder *Caunina.*

2. **I. affinis** Gardn. (*I. rivularis* Gardn., *I. medica* Reiss., *I. Apollinis* Reiss., *I. pachypoda* Reiss. Sie unterscheidet sich von der vorigen Art durch hellere, meist längere, oft nur undeutlich gesägte Blätter mit nur undeutlichen Punkten auf der Unterseite, und findet sich, wie auch die folgenden, in einzelnen Provinzen von Brasilien.

3. **I. theezans** Mart., non Bonpl. (*I. acrodonta* Reiss., *I. fertilis* Reiss., *I. gigantea* Bonpl.) unterscheidet sich von *I. paraguariensis* durch ganzrandige, höchstens an der Spitze mit einigen wenigen scharfen und äusserst kleinen Sägezähnchen versehene Blätter und Früchte mit dickerem und festerem Exokarp. Sie heisst in Brasilien: *Cauna amarga, Cauna de follias largas* oder *Fáo d'azeite.*

4. **I. cuyabensis** Reiss., im Habitus der vorigen sehr ähnlich, aber durch stumpfere, etwas gestutzte Blattbasis, dichtere Blütenbüschel und kleinere Blüten abweichend.

5. **I. dumosa** Reiss., ähnlich den kleinblättrigen Formen von *I. amara*, von denen sie sich durch meist einzeln in den Blattachseln stehende, gabelig verzweigte drei- bis siebenblütige Blütenstände unterscheidet. Sie heisst in Brasilien *Congonha minda*, in Paraguay *Cua-Chiri.*

6. **I. diuretica** Mart., ebenfalls gewissen kleinblättrigen Formen von *I. amara* ähnlich.

7. **I. conocarva** Reiss. und

8. **I. pseudothea** Reiss., gehören beide in die Verwandtschaft von *I. amara.*

9. **I. Glazioviana** Loes., eine kleinblättrige Art von Habitus eines *Vaccinium*, welche bei Rio de Janeiro vorkommt, und einen vorzüglichen Mate liefert.

10. **I. Congonhina** Loes., in der Grösse der Blätter mit der vorigen übereinstimmend, und in der Provinz Minas Geraës vorkommend.

Aus anderen Familien sind noch als Mate liefernde Pflanzen bekannt:

Villarezia Congonha (DC.) Miers, eine Icacinacee, welche in den brasilianischen Provinzen San Paulo und Minas Geraës, sowie am Paraguayfluss vorkommt und an letzterer Lokalität als *Yapon* oder *Yerva de palos* bekannt ist.

Ferner giebt es noch eine Reihe von **Symplocos**-Arten aus der Verwandtschaft von *S. lanceolata* Mart. und *S. variabilis* (Mart.) Miq., die dem Mate beigemengt werden. Dazu gehört auch *S. caparaoensis* Schwacke, deren Blätter einen äusserst wohlschmeckenden Thee liefern sollen.

Geschichte und Gewinnung der Droge. Es kann als ziemlich sicher gelten, dass der Mate seit alter Zeit bereits vor der europäischen Einwanderung unter den Indianern ein Tauschhandelsobjekt bildete; jedenfalls fanden die Europäer den Gebrauch des Mate bereits vor. Der Mate wird zum allergrössten Teile aus dem Urwalde eingesammelt; jedoch bestanden auch zeitweise Anpflanzungen. Dies war besonders der Fall von Beginn des 17. bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts in den von den Jesuiten gegründeten und beherrschten **Misiones** zwischen Uruguay und Parana. Auch Bonpland hatte in Candelaria eine grosse Pflanzung angelegt, die aber später wieder eingegangen ist. Die von den grösseren Ästen losgelösten Zweige und Blätter werden meist über offenem Feuer gedörrt und dann mit hölzernen Schlägern zerkleinert. Meist geschieht wohl aber jetzt das Zerkleinern in Fabriken und Mühlen auf mechanischem Wege; auch soll man stellenweise jetzt eiserne Öfen zum Dörren benutzen.

Das fertige Produkt kommt in den Handel entweder als Pulver oder als sogen. Blättermate **(mate em folhas)**. Man unterscheidet meist 3 Sorten: **Caá-cuy, Caá-mini** und **Caá-guazu**. Das Getränk besteht in einem Aufguss kochenden Wassers auf den Thee und wird von den Eingeborenen gewöhnlich in einem Flaschenkürbis (dessen eigentlicher Name **Mate** später auf das Getränk überging) bereitet; genossen wird es mittelst eines etwa spannenlangem Röhrchens aus Metall oder Rohr, der sogen. **Bombilla**, welche am Ende mit einer siebartigen durchlöcherten Erweiterung in Form eines Kolbens oder Löffelchens versehen ist.

Nach Peckolt exportierte Brasilien im Jahre 1870/71 nach den Nachbarländern über 95 000 Doppelzentner Mate. Der Export von Paraguay ist erheblich geringer, dort belief sich derselbe nach N. E. Brown am Anfange unseres Jahrzehntes immerhin auf 25000 Doppelzentner. Als Konsumländer, die den Mate aus den oben angeführten Staaten importieren, treten besonders Chile, Bolivien und Peru hervor, während in Europa Mate nur in sehr geringem Massstabe verbraucht wird.

Anatomisches. Über die Anatomie der Blätter der Matepflanzen hat Loesener (Ber. Deutsch. pharm. Ges. 1896, Heft 7) ausführliche Angaben gemacht, aus denen wir folgendes entnehmen:

Die Epidermis der Oberseite ist entweder einschichtig oder bei einigen Arten zwei- bis vierschichtig. Das Pallisadenparenchym ist vorwiegend zweischichtig. Das Schwammgewebe ist deutlich ausgebildet und enthält oft Kalkoxalatdrüsen. Die Epidermis der Blattunterseite ist stets einschichtig. Bei einigen Arten kommt es vor, dass die Zellen in unmittelbarer Nähe der Spaltöffnungen (diese finden sich nur auf der Blattunterseite) verkorken, so dass lokalisierte Korkwucherungen entstehen, welche sich dem unbewaffneten Auge als dunkle Punkte darstellen; dieselben sind zuweilen als „subkutane Drüsen“ bezeichnet worden.

Bestandteile der Droge. Nach Peckolt enthalten die ungerösteten, aber vollkommen trockenen Blätter 1,675 %, die gedörrten Blätter des Handels nur noch 0,55% Coffeïn. Doch dürfte die Höhe des Gehaltes an Coffeïn sowohl nach dem Standort, wie nach der Jahreszeit, in der die Blätter gesammelt worden sind, und ebenso nach der mehr oder weniger sorgfältigen Zubereitung wechseln. Dem Kaffee und chinesischen Thee gegenüber hat der Mate den Vorzug, dass er weder zehrend noch aufregend wirkt. Er soll nicht nur in hohem Grade durststillend, sondern auch nahrhaft sein. Auch sonst werden dem Mate in physiologischer Beziehung gute Eigenschaften nachgerühmt, z. B. dass er ohne aufzuregen auf das Nervensystem anregend wirkt und daher bei Strapazen die menschliche Leistungsfähigkeit erhöhen soll.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. DC. Prodr. II. p. 11. — Benth. et Hook. Gen. plant. I. p. 349. — Reissek in Fl. Bras. XI. 1. p. 119—124. — Miers in Ann. and Mag. nat. hist Ser. III. Vol. VIII; Contrib. to Bot. II. p. 90. — Münster, Über Mate und die Matepflanzen Südamerikas in Mitt. Naturw. Ver. Neu-Vorpommern XIV. 1883. — Loesener, Vorstudien zu einer Monographie der Aquifoliaceen. Dissert. Wien 1890. Über Mate- oder Paraguay-Thee in Abh. bot. Ver. Prov. Brandenburg XXXIX; Beiträge zur Kenntnis der Matepflanzen in Ber. Deutsch. Pharm. Gesellsch. VI. 1896. 203; Notizbl. bot. Gart. u. Mus. Berlin. Bd. I. No. 10. 1897. — Berg, Bot. 295. Charakt. d. Pf. Gen. t. 42. fig. 324. — Henkel, Bot. 147. — Karsten, Fl. v. D. II. 431. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 727. — K. Schumann, Syst. Bot. 411. — Realencykl. d. Pharm. V. 386.

Droge. Th. Peckolt, Mate, Paraguay. — Thee in Zeitschr. Allg. österr. Apotheker-Ver. 1882 No. 19. — N. E. Brown in Ball. Misc. Inform. 1892. p. 133. — Ch. Barbier, Le Mate, son introduction en France. Saint-Dizien 1878. — Rochebrune in Act. soc. Linn. Bordeaux XXXIII. p. 346. — A. Nicklès, Le Maté et son introduction dans notre alimentation. Besançon 1889. — H. Kunzkrause in Archiv de Pharm. CCXXXI. 1893. Heft 8. p. 136; in Bull. Soc. Vand. Sc. nat. Lausanne Sér. III. Vol. XXX. 1894. p. 140. — M. E. Collin in Journ. pharm. et chemie 1891. II. p. 337. — A. Robbins in Am. Journ. Pharm. Vol. L. p. 173. — Byasson in Rep. pharm. et Journ. de chim. médic. 1878. tab. 6. p. 11. — Husemann et Hilger, Pflanzenstoffe 1882 p. 887. — Epery, Essai sur le maté. Thèse. Paris 1883. — Moeller, Mikrosk. Genussmitt. 1886, p. 43; Pharm. Atlas 1892. p. 122. tab. XXXI. — Semler, Trop. Agrik. I. p. 539. — Kaerger in Deutsche Kolonialzeit. 1889, p. 141, 241. 268. — P. Charles in Brit. Med. Journ. 1890, p. 203. — G. Chiete, Il Mate, sua cultura e propag. Milano 1891. — Flückiger, Pharmakogn. III. Aufl. p. 651. — Leitfad. d. Ph. 156. — Müller, Med. Flora 287. — P. Macquaire, Contrib. à l'étude du Maté; Les nouv. Remèdes XII. 1896. n. 13. u. 14. — A. Tschirch u. O. Oesterle, Anat. Atl. d. Pharmak. Lief. 12. p. 265. tab. 60. — Berg, Pharmak. 265. — Henkel, Pharmak. 267. — Hager, Praxis II. 190. III. 569. — Hirsch, Univers. Pharm. I. 754 n. 1310. — Double, Le Maté 1885. — Realencyklop. d. Pharm. VI. 565. — Erdmann-Koenig, Warenkunde (Hanausek) 261.

Tafelbeschreibung.

A männlicher Zweig. B weiblicher Zweig. C Fruchtzweig. 1 männliche Blüte. 2 dieselbe im Längsschnitt. 3 weibliche Blüte. 4 dieselbe im Längsschnitt. 5 Frucht. 6 dieselbe im Längsschnitt. 7 dieselbe im Querschnitt. A, B, C etwas verkleinert. 1—7 vergrössert. Nach Exemplaren des königl. Universitätsherbars in Berlin.

Calendula officinalis L.

Ringelblume, Totenblume, Dotterblume, Studentenblume, Warzenkraut. Franz.: Tous les mois, Soubi. Engl: Marigold. Span.: Calendula. Holl.: Goudsbloom.

Familie: *Compositae* Adans. Sekt.: *Cynareae* Juss. Trib.: *Calenduloideae* Less. Unterfamilie: *Calenduleae* Less. Gattung: *Calendula* L.

Beschreibung. Die einjährige, selten zweijährige, bis 50 cm hohe Pflanze besitzt eine gelblichweisse Pfahlwurzel mit wenigen Seitenzweigen und Nebenwurzeln. Der krautige Stengel verästelt sich bald über dem Boden; er ist fast stielrund, wenig kantig und meist etwas filzig behaart. Vom Grunde an ist er mit wechselständigen, nicht sehr entfernt stehenden, etwa 10 bis 15 cm langen, 3 bis 4 cm breiten, sitzenden, spatelförmigen, zugespitzten, entfernt kleinzähnigen, filzig behaarten Blättern besetzt. Aus den Achseln derselben entspringen die Seitenäste, welche, wie der Stengel, filzig behaart und mit allmählich kleiner werdenden Blättern besetzt sind. Letztere gehen dann allmählich in die Blättchen des Hüllkelches über. Die Blütenkörbchen haben etwa 5 cm im Durchmesser und stehen einzeln am Ende der Zweige, derart dass sie schliesslich eine ebene Trugdolde bilden. Der Hüllkelch jedes Körbchens ist breit schüsselförmig und besteht aus ungefähr 21 schmal linealen, spitzen, kurzhaarigen, dachigen Blättchen mit etwas zerfranztem Rande; er umschliesst einen festen, ebenen kahlen feingrubigen gemeinsamen Fruchtboden. Auf demselben sitzen zunächst in zwei bis drei Reihen etwa 15 bis 24, meist 21 zungenförmige weibliche Randblüten, welche eine kurze blassgelbe Röhre, eine ziemlich breite, ungefähr 25 mm lange, zweirinnige, dreizähnige goldgelbe und orangegelbe Zunge und einen kurzen, mehr oder minder gebogenen, dreikantigen Fruchtknoten besitzen. Die zahlreichen Scheibenblüten sind ebenso gefärbt, zwittrig oder richtiger männlich, regelmässig, walzig-röhrig, viel kürzer als die Randblüten, oben mit kurzem, zurückgebogenem, fünfzipfeligem Saume und unten mit kleinem, dünnem Fruchtknoten endigend. Beide Formen von Blüten haben weder einen Pappus noch ein anderes Überbleibsel eines Kelches. Den weiblichen Randblüten fehlt das Androeceum vollständig; der Griffel nimmt etwa ein Viertel bis ein Drittel der Länge der Zungenblüten ein. Es ist ebenfalls goldgelb und spaltet sich in zwei linealische hornartig zurückgebogene, auf der Innen- oder Oberseite mit Papillen besetzte Narbenenden. Diese sind empfängnisfähig; die dicken gebogenen aussen höckerigen Fruchtknoten enthalten je eine Samenknospe, welche zu einem keimfähigen Samen auswächst. Wegen des Vorhandenseins von zwei Narbenenden betrachtet man die Frucht als aus zwei Fruchtblättern entstanden. — Die Scheibenblüten haben fünf Staubblätter, deren mit den Rändern verwachsene Staubbeutel nach innen aufspringen, von einem blattartigen Spitzchen, dem verlängerten Konnektiv überragt werden

und am Grunde in zwei lineare Vorsprünge verlängert sind; die freien Enden der Filamente sind in der Blumenkronenröhre zwischen den Zipfeln derselben angeheftet. Der vorhandene Griffel sitzt auf einem niedrigen epigynen Diskus und endigt, die Staubbeutelröhre kaum überragend, in eine konische ungeteilte oder gespaltene, runzlige, etwas papillöse Narbe, welche indessen nicht empfängnisfähig ist. Der kleine verkümmerte Fruchtknoten enthält keine Samenanlagen, erzeugt also keinen Samen, sondern vertrocknet nebst der ganzen Scheibenblüte nach erfolgtem Ausstäuben. Früchte entstehen also nur aus den weiblichen Randblüten; sie umgeben die kahle Mitte des Fruchtbodens und treten in drei Formen auf; alle sind auf dem Rücken dicht höckerig oder weichstachlig, auf der Innenseite längsriefig und glatt; die äussersten, fünf bis sechs an der Zahl, sind lang und schmal, ungefähr dreikantig, hakig oder hornartig gebogen und geschnäbelt; die folgenden, etwa in gleicher Anzahl, sind bedeutend kürzer, aber breit, kahnförmig, mit geflügeltem, eingebogenem Rande; die innersten neun bis zwölf Früchte sind noch kleiner, aber schmäler, als die mittleren, nicht geflügelt und beinahe kreisförmig nach der Achse des Blütenkörbchens zu eingewickelt. Alle enthalten keimfähige Samen. Diese sind vom Rücken her stark zusammengedrückt, mit einer zarten Samenschale bekleidet und enthalten einen dicken Embryo mit nach unten gerichtetem Würzelchen und zwei dicken Kotyledonen, die auf der Innenseite frei oder verwachsen sind. Ein besonderes Nährgewebe ist nicht vorhanden.

Blütezeit. Juni bis August.

Vorkommen und Kultur. Die Pflanze wächst in den Mittelmeerländern, den kanarischen Inseln und im Orient wild; in Deutschland ist sie eine überaus häufige Zierde der Bauerngärten, und findet sich deshalb verwildert und bisweilen als Gartenflüchtling vor. In Thüringen, zwischen Erfurt und Jena, wird die Pflanze neben anderen Arzneigewächsen an mehreren Orten kultiviert. Man sammelt zur Blütenzeit die Blütenköpfe, trocknet, rupft und wurft sie dann, um die schwereren Kelche von den Strahlenblüten zu trennen.

Anatomie. In den Randblüten bemerkt man in Chloralhydratpräparaten vier Längsnerven, welche sich in drei Spitzbögen dicht unter den Endzähnen treffen. Die Randnerven verlaufen dicht am Rande der Spreite; Nebennerven treten, im Ganzen höchstens drei, am Grunde der Spreite aus einer der Hauptnerven, denen sie parallel laufen, ohne die Spitze zu erreichen oder Randmaschen zu bilden.

Pharmazeutische Bedeutung. Offizinell waren früher das blühende Kraut der Pflanze, **Herba Calendulae,** und die Strahlenblüten der Köpfe, **Flores Calendulae;** heute sind beide obsolet. Die **Flores Calendulae** finden sich aber im Handel als Saffran-Surrogat in der **Feminelle** oder als Saffran-Verfälschung; ferner sollen sie betrügerischer Weise den *Flor. Arnicae* beigemengt werden. **Feminelle** besteht eigentlich aus den gefärbten Griffeln des Saffrans, wird aber thatsächlich meist aus Calendulablüten hergestellt, indem man diese mit Fernambuk oder mit Anilinfarben färbt. Im ersteren Falle wird der Farbstoff von Ammoniak beim Kochen mit schmutzig roter Farbe aufgenommen. Gefärbte oder ungefärbte Calendulablüten haben sich thatsächlich in minderwertigem Saffran vorgefunden; man erkennt sie hierbei leicht an der vom Saffran vollständig abweichenden Gestalt, die sie beim Aufweichen annehmen; ferner an dem abweichenden Verhalten gegen Ammoniak und endlich daran, dass Saffranfäden

die konzentrierte Schwefelsäure vorübergehend blau färben, Calendulablüten dagegen braun. Ferner giebt ein wässeriger Auszug der Calendulablüten eine Trübung mit Silbernitrat und mit Eisenchlorid eine grüne Färbung; beide Reaktionen giebt Saffran nicht. — Von den Arnikablüten unterscheiden sich die Calendulablüten wie folgt:

Calendula officinalis L. hat keinen Pappus; die Blüten sind rundlich keilförmig, dreizähnig mit längerem Mittelzahn; die Zunge ist 25 mm lang und 7 mm breit und hat nur vier Hauptnerven mit vereinzelten Nebennerven. Die Fruchtknoten sind gekrümmt, und zeigen auf der konvexen Seite zahlreiche spitze Höcker und weiche Stacheln.

Arnica montana L. hat 35 bis 40 mm lange und etwa 5 mm breite Randblüten mit Pappus, wobei etwa 5 mm der Länge auf die Röhre kommen. Sie endigen ebenfalls in drei Zähne, von denen der Mittelzahn grösser ist. Sehr verschieden ist die Nervatur der Arnikablüten von der der Calendulablüten: vier Haupt- und etwa drei Nebennerven durchziehen die Zungenblüte und treffen sich in drei Spitzbögen unter den drei Zähnen; daneben entsenden die Randnerven nach dem Rande hin nochmals drei bis vier Nebennerven, sodass im Ganzen elf oder mehr nahezu parallele Nerven die Spreite durchziehen. — Die Früchte von Arnika sind nahezu walzenförmig, beiderseitig zugespitzt, fünfrippig, nicht gebogen, und besonders auf den Rippen rauhhaarig, aber nicht stachlig.

Bestandteile. Die Ringelblumen enthalten etwas ätherisches Öl, Bitterstoff, **Calendulin,** Apfelsäure und ihre Salze, Asche. Das **Calendulin,** dessen chemische Natur noch wenig bekannt ist, erhält man aus dem Extrakt der Blätter und Blüten der Pflanze durch Behandeln desselben mit Wasser und Äther; es bildet eine gelbliche durchsichtige zerreibliche Masse ohne Geruch, Geschmack und Reaktion, quillt in Wasser gallertartig auf und löst sich in Kalilauge und Ammoniak, welche Lösungen durch Säuren gefällt worden. Ferner löst es sich in Alkohol und konzentrierter Essigsäure, nicht in Äther und Chloroform. Die weingeistige Lösung wird durch Gerbsäure nicht gefällt, wohl aber durch Mercurichlorid und Bleiacetat. (Husemann-Hilger.)

Anwendung. Man benutzte früher das im frischen Zustande stark und eigentümlich riechende, scharf und bitter schmeckende Kraut als schweisstreibendes oder eröffnendes Mittel bei Gelbsucht, Amenorrhöe, Leber- und Milzanschwellung, sowie gegen Krebs. Die Blüten fanden zur Heilung derselben Krankheiten Anwendung; andere Autoren rühmen die Blüten als fiebervertreibendes, anregendes, lösendes und krampfstillendes Mittel; wieder andere benützen sie als Emenagogum, Diureticum bei Wassersucht und äusserlich als Mittel gegen Geschwüre. Heute gelten die Blüten kaum noch als Heilmittel; sie bilden einen Bestandteil der Räucherpulverspezies und werden als Färbemittel benutzt. Da sie indessen auch als Verfälschungsmittel von Saffran und Arnikablüten thatsächlich Verwendung finden (Wiesner), so ist ihre genaue Kenntnis nützlich und wünschenswert.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Calendula.* Linné, Gen. n. 990. Spec. 1304. — Juss., Gen. 183. — Gaertn., Fruct. t. 168. — DC., Prodr. VI. 451 n. 1. — Hook. in Bot. Mag. t. 3204. — Spach, Suit. Buff. X. 110. — Benth. Hook., Gen. Pl. III. 454. n. 598. — Endl., Gen. n. 2822. — Jacq., Fragm. t. 103. — Reichb., Icon. Fl. Germ. t. 890. — Siebth. Fl. Graec. t. 920. — Baillon, Hist. pl. VIII. 194. 304. 42 Fig. 59 bis 63. — Guib., Drog.

smpl. III. 33 (ed. 7.). — Cozen., Pl. indig. med. ed 3. 1018. — Engl. Prantl. Pf. Fam. IV. (5) 304 Fig. 140 A. B. — C. Bauhin, Pin. 275. (*Caltha vulg.*). — Moench, Meth. 585 (*Caltha*). — Henkel, Bot. 132. — Berg, Bot. 328. Char. d. Pfl. Gen. t. XI. VIII. n. 370. — Kosteletzki, Med. pharm. Fl. II. 621. — Hayne, Arzneigew. IX. 47. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XXX. 42 t. 3107. — Thomé, Fl. v. D. IV. 322. t. 588. — Garcke, Fl. v. Nord- u. M.-D. (ed 7.) 332 Gen. 332 n. 1194. — Karsten, Fl. v. D. II. 643. Fig. 699. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 1145. — K. Schumann, syst. Bot. 519. — Realencyclop. d. Pharm. II. 501

Droge. Henkel, Pharm. 286. (Flor.) — Berg, Pharm. 225. (Herb.) 301. (Flor.). — Hager, Praxis I. 687 (Herb.) 688 (Flor.) — Wiegand, Pharm. 256 (Flor.) 398 (Herb.). — Realencyklop. d. Pharm. II. 501. (Calendulin) V. (Feminelle.) — Hirsch, Univ. Pharm. I. p. 731 n. 1210 (Flor.) p. 830 n. 1574 (Herb.). — Vogtherr, Compositenblüten; Ber. d. D. Pharm. Ges. VII (1897) 51. Fig. 13. — Wiesner, Rohst. 707. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe II. 1534.

Tafelbeschreibung.

A Blühende Pflanze. 1 Blütenkopf im Durchschnitt; 2 Blatt des Hüllkelches; 3 weibliche Randblüte; 4 Scheibenblüte; 4a Narbe der Scheibenblüte; 5 Fruchtkörbchen; 6 mittleres Früchtchen, Bauchseite; 7 inneres Früchtchen, Seitenansicht; 8 äusseres Früchtchen, Seitenansicht; 9 mittleres Früchtchen, Seitenansicht; 10 mittleres Früchtchen im Längsschnitt. A, 1, 5 natürliche Grösse. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 vergrössert. Nach lebenden Pflanzen.

Paullinia Cupana Kunth.

Guarana, Uarana, Guarana-üra, Guarana-sipo.

Syn.: *Paullinia sorbilis* Mart.

Familie: *Sapindaceae.* Tribus: *Paullinieae.* Subtribus: *Eupaullinieae.* Gattung: *Paullinia* L.

Beschreibung. Ein aufrechter oder häufiger kletternder Strauch, die jüngeren Zweige mit vier bis fünf Längsfurchen, schwarzbrauner Rinde, gegen die Spitze zu behaart, aber bald kahl werdend. Die abwechselnd stehenden Blätter sind unpaarig-gefiedert und besitzen fünf Blättchen; sie sind 20 bis 40 cm lang und fast ebenso breit; der Blattstiel ist 7 bis 15 cm lang, die Blattachse ungefähr halb so lang, beide auf der Oberseite mit einer Längsrinne versehen, an der Unterseite konvex, fein gestreift und kahl. Die Nebenblätter am Grunde des Blattstieles sind 2 bis 3 mm lang, aus breiterem Grunde pfriemenförmig. Die einzelnen Blättchen sind 3 bis 6 mm lang gestielt, 10 bis 20 cm lang, 4 bis 9 cm breit, eiförmig-länglich, das endständige an der Basis spitz und fast keilförmig, die seitlichen an der Basis abgerundet, alle nach der Spitze zu grob- und unregelmässig gezähnt (die Zähne meist stumpf und verschieden gross), lang zugespitzt, lederartig von Konsistenz, auf beiden Seiten kahl, die Oberseite glänzend, die Unterseite mit kräftig hervortretenden Nerven und Adern versehen. Die in den Achseln der Blätter stehenden Blütensträusse sind 6 bis 20 cm lang und meistens ziemlich locker und reichblütig; ihre Achsenteile sind fein flaumig behaart. Die Brakteen sind 10 bis 15 mm lang und pfriemenförmig. Die Blüten sind schief symmetrisch nach einer das vierte Kelchblatt halbierenden Durchschnittsebene, polygamisch. Von den fünf, aussen borstig-behaarten Kelchblättern sind die zwei äusseren halb so gross als die inneren; die letzteren sind etwa 3 mm lang. Die vier Blumenblätter sind länglich, stumpf, etwa 5 mm lang; an der Innenseite trägt jedes Blumenblatt über der Ansatzstelle eine kapuzenförmige Schuppe, welche behaart und an ihrer Spitze mit einem kammförmigen Anhängsel versehen ist. Der Diskus besteht aus vier kurz eiförmigen, an der Basis schwach behaarten Drüsen. Die acht Staubblätter besitzen ungleiche Länge, ihre Fäden sind lang-behaart; die Antheren sind am Rücken oberhalb der ausgerandeten Basis befestigt und springen nach innen zu auf. Der Fruchtknoten ist ellipsoidisch, kahl, nach oben in einen verschmälerten, dreinarbigen Griffel übergehend, der die Staubgefässe an Länge überragt, dreifächerig. In den männlichen Blüten ist das Pistillrudiment kurz-krugförmig, ohne deutlich entwickelte Griffeläste und ohne Narben. In jedem Fach findet sich eine Samenknospe; diese ist gekrümmt, apotrop und aufsteigend. Die Frucht ist eine Kapsel; sie ist 2 bis 3 cm lang, länglich, kurz zugespitzt, aussen kahl, dreifächerig, septifrag, dreiklappig, dreisamig (oder häufig durch Fehlschlagen zwei- bis einsamig); sie sitzt auf einem 6 bis 8 mm langen Fruchtstiel. Der Samen ist etwa 12 mm lang, am Grunde ebenso breit, mit glänzend dunkelbrauner, weissgenabelter Samenschale, kurzem rotem (oder weissem?) Arillus und ohne Nährgewebe. Der Embryo ist gekrümmt, fleischig, mit stärkemehlreichen Keimblättern und kurzem, nach unten gerichtetem Würzelchen versehen.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze ist in Venezuela und den brasilianischen Provinzen Alto Amazonas und Para verbreitet, also im Gebiete des Tapajos, des unteren Madeira und des Amazonas. An einzelnen Stellen, so bei Villa bella de Imperatriz, und versuchsweise auch in Rio, wird sie kultiviert.

Name. Linné benannte die Pflanze zu Ehren des Eisenacher Arztes Paullini, der über die Wirkung der Samen eingehende Versuche anstellte.

Anatomisches. Die Anatomie des Stammes und die Blattstruktur weichen nicht von den für die ganze Gattung **Paullinia** gültigen Verhältnissen ab. Näheres über diese vergl. die ausführlichen Arbeiten von Radlkofer in seiner Monographie von *Paullinia* und in Engler-Prantl Nat. Pflanzenfam. a. a. O. Zohlenhofer fand, dass die glänzende braune Samenschale aussen zunächst eine kutikularisierte Aussenschicht aufweist. Auf diese folgt eine Schicht ziemlich stark verdickter Palissadenzellen mit welligen Wänden und zahlreichen Porenkanälen; hierauf folgt ein stark obliteriertes Gewebe aus tangentialgestreckten Zellen. Die Kotyledonen haben eine nur eine Zelllage dicke Aussenschicht mit beinahe rechteckigen tangentialgestreckten Wänden; das Innere der Kotyledonen besteht aus isodiametrischen, stumpfeckigen dicht mit Stärke und Aleuronkörnern angefüllten Zellen. Die Stärke besteht

aus ziemlich vollständig kugligen Körnern, die bisweilen zu zweien verklebt sind. — In der aus den Samen bereiteten Pasta Guaraná findet man das Amylum aufgequollen, daneben die Parenchymzellen des Embryo; ausserdem sieht man aber auch Spiralgefässe, Krystallnadeln und besonders mässig verdickte, isodiametrische Steinzellen, die dem Samen nicht angehören und auf fremde Zusätze schliessen lassen.

Droge. Die Samen der Pflanze werden von den Eingeborenen zerstossen und mit heissem Wasser, oft unter Zusatz von Kakao und Manihotstärke, zu einer Masse geknetet, welche häufig in 1 bis 3 dm lange, bis 5 cm dicke, harte Stangen geformt wird. Diese Paste ist unter dem Namen **Guarana** bekannt und dient den Eingeborenen als Genussmittel; ein Hauptplatz für ihren Vertrieb ist Santarem am unteren Amazonenstrom. Die Abstammung des Namens ist nicht ganz sicher; er soll von dem Namen des Indianerstammes der Guaranis abgeleitet sein; andererseits soll Guarana in der Tupi-Sprache Schlingstrauch bedeuten. Die Guarana besitzt einen an Kakao erinnernden Geschmack und wird häufig zur Bereitung eines Getränkes *„aqua branca“* des Namens, weisses Wasser, verwendet.

Bestandteile. Die Guarana-Pasta ist erst seit 1817 in Europa bekannt, in welchem Jahre sie durch einen französischen Gesandschaftsoffizier von Rio des Janeiro an Cadet gelangte, der sie zuerst untersuchte. Er fand darin eine besondere Substanz „Guaranin“, welches später im Jahre 1840 als Koffeïn erkannt wurde. Peckolt fand in den entschälten Guaranasamen 4,8 und in den Samenschalen 2,4 % Koffeïn, 2,29 % Fette, 8,5 % Gerbsäure, 5,49 % Stärkemehl. Squibb erhielt 4,83 % Koffeïn; Flückiger 3,72 % sehr reines Koffeïn aus Guarana und Feemster 5 % aus Samen, 3,9 % bis 5 % aus der Paste.

Nach Martius soll die Guarana die Eigenschaft besitzen, Fische zu betäuben, wie dies bei anderen *Paullinia*-Arten (*P. pinnata* und *P. Cururu*) der Fall ist. Ob sich dies wirklich so verhält, dürfte zweifelhaft sein; jedenfalls wird eine wirkliche Verwendung der Pflanze zum Fischfange auch von Martius nicht berichtet.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Linné, Gen. plant. Ed. I. p. 116 n. 331. — Juss., Gen. pl. p. 247. — Kunth. in H. B. K. Gen. et Spec. V. p. 91, Syn. pl. aequin. Orb. nov. III. p. 158 n. 7. — DC., Prodr. I. p. 605. — Spreng., Syst. Veg. II. p. 249. — Spach, Hist. nat. végét. III. p. 49. — D. Dietr., Syn. plant. p. 1315. — Walp., Ann. IV. p. 377 (*P. sorbilis*). — Baillon, Hist. pl. V. p. 387. Fig. 382. 383. — Luerssen, Medic. pharm. Botanik II. p. 712. — Benth. et Hook., Gen. pl. I. p. 394. — Radlkofer in Engler-Prantl Nat. Pflanzenfam. III. 5. p. 305, 306; et in Fl. bras. XIII. 3. p. 223, et Monogr. *Paullinia* p. 146. — Karsten, Fl. v. D. II. 138. — Henkel, Bot. 36. — K. Schumann, Syst. Bot. 415. — Realencykl. d. Pharm. VII. 699. — Müller, Medizinalflora 374.

Droge. Zohlenhofer, zur Kenntnis der Samen von *P. Cupana* in Arch. Pharm. CCXX. p. 641. — Kosteletzky, Med. pharm. Fl. V. p. 1821. — Baillon in Dict. encykl. scient. médic. XXI. p. 652. — Radlkofer in Sitzungsber. bayr. Akad. 1886 p. 404. — Flückiger, Pharmakognosie 3. Aufl. p. 657. — Flückiger, Leitf. 158. — Wiegand, Pharm. 339. — Henkel, Pharmac. 406. — Gavrelle, Sur une nouvelle substance médicale in Journ. de Chim. méd. Sér. II. Vol. VI. p. 401. — Archer in Journ. of Bot. I. p. 191. — Mart., Mat. med. bras. 59. — Peckolt in Sitzungsber. Kais. Ak. Wien LIV. 2. p. 462. — I. M. da Silva Contintro, Noticia sobre o Uarana in Journ. do commercio, Rio de Janeiro, 1866. — Bentley et Trimen, Medic. Plants tab. 67. — Wiegand, Pharmokogn. 3. Aufl. p. 333. — Baillon, Traité Bot. méd. phanérog. p. 967. — Hartwich, Neue Arzneidrog. p. 244. — Husemann-Hilger, Pfl.-Stoff. II. 879. — Hager, Praxis II 57. III 513. — Beckurts & Hirsch, Encyklop. II 340 n. 1242. Extr. I 710 n. 625. — Hirsch, Universal-Pharm. II 369 n. 2377. Pulv. 463 n. 2534. — Realencykl. der Pharm. V. 37. — Pharm. Austr. (VII) 103 n. 250. — Belg., (II) 200. 352 (*Paullinia*) 122. (Extr. *Paulliniae*). — Gall. (1884) 56. (*Guarana*) 510. (Pulv.) — Helvet. (III) 142. — Hispan. (VI.) 58. 367. (Extr.) 529. (Pulv.). — Hung., 267. n. 204. — Ital. (1892) 157. — Nederl. Suppl. (1891) 101. — Portug. (1876) 226. — Rom. (III) 42. — U. St. Ph. 204. 142. (Extr. Fluid.) — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. 140 n. 354. — Dietrich, Manuale (VI). 83. (Elixir) 160. (Fluidextr.) 364. (Chocolade) 381. (Pastillen) 529. (Tabletten) 609. (Tinct.)

Tafelbeschreibung.

A Zweig der Pflanze mit Blüten und unreifen Früchten. B Rispe mit reifen Früchten. 1 männliche Blüte; 2 dieselbe nach einseitiger Entfernung der Blütenhülle; 3 Zwitterblüte; 4 dieselbe nach teilweiser Entfernung der Blütenhülle, von der Seite gesehen; 5 oberes Blumenblatt mit Schuppe, von der Achse aus gesehen; 6 seitliches Blumenblatt mit Schuppe, a) von der Achse, b) vom Rücken aus gesehen; 7 Staubblatt der weiblichen Blüte; 8 Staubblatt der Zwitterblüte, Bauch- und Rückenansichten; 9 Pistill der männlichen Blüte; 10 dasselbe der Zwitterblüte; 11 zweisamige Frucht, a) Querschnitt, b) Längsschnitt; 12 einsamige Frucht, a) Querschnitt, b) Längsschnitt; 13 Samen mit Arillus; 13a Samen im Längsschnitt. — A $^2/_3$ natürliche Grösse. B natürliche Grösse. 1 bis 10 vergrössert. 11a bis 13a natürliche Grösse. Kopie nach Radlkofers Tafel in der Flora Brasiliensis Bd. XIII.

Barosma betulina Bartling.

Birkenblättriger Buchustrauch. Buchu, Bucu, Buccu, Bucco.

Syn.: *Diosma crenata* Loddiges. *Hartogia betulina* Berg. *Bucco betulina* Römer & Schultes.

Familie: *Rutaceae.* Unterfamilie: *Diosmeae.* Tribus: *Agathosmeae.* Gattung: *Barosma* Willd.

Beschreibung. Der birkenblättrige Buchustrauch erreicht eine Höhe von 2 m. Er ist sehr stark verästelt; die rutenförmigen Äste sind gegenständig und dicht mit Blättern und blattwinkelständigen, federkieldicken, purpurroten oder orangeroten vierkantigen, höchstens 20 bis 25 cm langen Zweigen besetzt. Die Blätter stehen an Ästen und Zweigen gegenständig in dekussierten Paaren; sie sind lebhaft grün, unterseits heller, überall drüsig punktiert, sitzend oder sehr kurz gestielt, verkehrt eiförmig mit zurückgebogener Spitze und oft zurückgeschlagenem Rande, 9 bis 20 mm lang, 7 bis 13 mm breit, von einem sehr starken Mittelnerv durchzogen, der oberseits rinnenförmig eingesenkt ist, unterseits aber stark hervortritt, und etwa fünf Seitennerven nach jeder Seite unter sehr spitzem Winkel aussendet. Die Substanz des Blattes ist hart lederig, der Rand knorpelig, ungleichmässig buchtig-zähnig mit sehr kleinen dichtgenäherten Zähnen und grossen den Rand berührenden Öldrüsen unter jeder Ausbuchtung und einer grossen Öldrüse an der zweizähnigen Spitze des Blattes. Die Blüten stehen einzeln in den Blattwinkeln, auf kurzen, die Stützblätter nicht überragenden Tragstielen, von zwei dekussierten Paaren kleiner Vorblätter gestützt. Sie sind weiss, regelmässig, etwa 1 bis $1^1/_2$ cm im Durchmesser. Sie besitzen einen fünfteiligen zottigen Kelch mit in der Knospe dachigen schmalen zugespitzten Zipfeln, deren ungerader in der Mediane nach vorn liegt. Die Blumenkrone ist fünfblättrig, die Blumenblätter ausgebreitet, lanzettlich oder verkehrt eiförmig, an der Spitze stumpf, kurz genagelt, in der Mitte und an der Spitze verdickt und auf der inneren Seite etwas rinnig; in der Knospe sind sie linksdeckend und ein wenig gedreht. Der Blütenboden ist becherförmig; er wird vollständig von dem grünen fünflappigen Diskus bedeckt. In den Buchten dieses Diskus stehen kelchgegenständig die fünf Staubblätter, deren lange Fäden nach aussen gebogen sind und die Blumenblätter an Länge überragen. Die Antheren sind am Grunde angewachsen, länglich oval, zweikammerig, nach innen in Spalten aufspringend. An der Spitze der Staubblätter liegt eine grosse Öldrüse zwischen beiden Antheren. Zwischen den Staubblättern stehen kronengegenständig fünf petaloide Staminodien, 1 bis 2 mm hoch und eben so breit, von gelbgrüner Farbe; ihr Rand ist wellig und nach innen gebogen, die stumpfe Spitze nach innen geneigt; sie liegen vollständig in der Rinne der dicken Blumenblätter und sind dort auch wohl angewachsen. Der fünfteilige Fruchtknoten sitzt in der Vertiefung des etwas becherförmigen Diskus; er ist krugförmig, unter der Spitze stark eingeschnürt, von oben her etwas zusammengedrückt, an der Aussenseite drüsig-höckerig; an der Spitze läuft er in fünf breitgedrückte geöhrte Schnäbel mit welligem Rand aus und trägt in der etwas vertieften Mitte den gemeinsamen fadenförmigen, kahlen, an der Spitze mit einfacher Narbe endigenden, zurückgebogenen Griffel. In jedem Fache des Ovars befinden sich zwei hängende anatrope Samenknospen, mit der Mikropyle nach oben und nach aussen. Die Frucht besteht aus fünf sich trennenden gelbbraunen Kapseln, die nach aussen bauchig, punktiert weichstachlig, nach innen durch zwei ebene Längsflächen zugeschärft und am oberen Rande mit dem geöhrten Schnabel gekrönt sind und in Längsspalten sich öffnen. Jede Kapsel enthält nur einen Samen von der Gestalt einer kleinen Bohne, mit glänzend schwarzer Samenschale; die Mikropyle macht sich in einem an der Spitze liegenden spaltförmigen Schnabel bemerkbar; der hellbraune Nabel

liegt seitlich in dem nierenförmigen Ausschnitt. Die Samen haben ein sehr spärliches Nährgewebe, welches als dünne fleischige Schicht den grossen zentralen Keimling umschliesst. Derselbe besitzt ein nach oben gerichtetes Würzelchen und plankonvexe ovale weisse Keimblätter.

Blütezeit. Mai bis Juli.

Vorkommen. Die Gattung *Barosma* findet sich ausschliesslich im Kaplande. *Barosma betulina* wächst neben *B. crenulata* im Norden und Nordosten von Cape-town, in den Bezirken Clanwilliam und Worcester.

Verwandte Arten:

Barosma crenulata Hooker. Syn. *Diosma crenulata* L. Ein Strauch von 1 m Höhe; die jüngsten Zweige sind durch herablaufende Blätter fast vierflüglig. Die Blätter sind **gegenständig,** kurzgestielt, oval-länglich oder länglich-lanzettlich, mit sehr veränderlicher Form. Berg unterscheidet folgende Varietäten:

var. *α.* **latifolia** Berg. (Syn. *Diosma crenata* L.) Blätter breitlanzettlich.
var. *β.* **longifolia** Berg. (Syn. *Diosma odorata* DC. — *Parapetalifera* Wendl. — *Diosma latifolia* Lodd. — *Barosma odorata* Willd.) Blätter länglich-lanzettlich.
var. *γ.* **angustifolia** Berg. (Syn. *Diosma serratifolia* Juss.) Blätter länglich.

Vorkommen. Wie *Barosma betulina* Bartl., sowie am Tafelberg.

Barosma crenata Kuntze. Ein Strauch von 0,6 bis 1,5 m Höhe. Blätter **wechselständig,** kurz gestielt, oval oder eirund, stumpf oder abgerundet, gekerbt. Berg führt folgende Varietäten an:

var. *α.* **ovalis** Berg. Blätter oval. (Syn. *Diosma crenata* Thunbg.)
var. *β.* **obovata** Berg. Blätter verkehrteiförmig. (Syn. *Diosma betulina* Thunbg.)

Barosma serratifolia Willd. (Syn. *Diosma serratifolia* Curtis. *Parapetalifera serratifolia* Wendl.) Stamm 1 m. Äste gegenständig oder quirlständig; Zweige durch herablaufende Blätter fast vierflügelig. Blätter **gegenständig,** an Spitze und Grund verschmälert, in der Mitte am breitesten, mit sehr kurzem Blattstiel. Wächst im Bezirk Swellendam, nördlich von Cape-town.

Empleurum serrulatum Sol. (Syn. *Diosma ensata* Thunb., *Diosma unicapsularis* L. fil.). Ein kleiner Strauch von 1 bis 1,5 m mit runden Ästen und kantigen **wechselständigen** Zweigen und mit zerstreuten Blättern polygamen Blüten. Die Blütenhülle ist einfach kelchähnlich glockig, vierspaltig; vier freie Staubblätter überragen dieselbe. Der Fruchtknoten ist einblätterig, einfächerig, zweieiig, an der Spitze schwertförmig geschnäbelt, mit seitlich angesetztem Griffel. Die Frucht ist eine trockene, geschnäbelte, bei der Reife klaffende Steinfrucht; der Same besitzt fast kein Nährgewebe. Berg unterscheidet hier ebenfalls drei Varietäten:

var. *α.* **angustissima** Berg. Blätter lineal-spitz.
var. *β.* **intermedia** Berg. Blätter schmal-lanzettlich.
var. *γ.* **ensata** Berg. Blätter lanzettlich.

Blütezeit. Juni, Juli.

Vorkommen. Ebenfalls im Kapland.

Offizinell sind die Blätter der genannten Barosmaarten als **Folia Bucco** oder **Folia Buchu, Folia Diosmae,** Bucco- oder Buchublätter, engl.: *Buchu leaves*, franz.: *Feuilles de Bucco,* holl.: *Buchubladeren,* schwed: *Buccoblad,* port: *Bucco,* span.: *Bucco* oder *Buchu,* griech: *Διόσμου φύλλα.* — Man unterscheidet zunächst die Blätter der ersten drei Arten als **runde Buchublätter, Folia Buchu rotunda,** engl.: *Short Buchu,* span.: *Buchu aucho* von denen von *Barosma erratifolia* Willd., den **langen Buchublättern, Folia Buchu longa,** engl.: *Long Buchu,* span.: *Buchu largo,* während die Blätter von *Empleurum serrulatum* Sol. als Verwechselung der langen Buchublätter angesehen werden. Von den einzelnen Sorten galten früher die Blätter von *B. crenulata* als die besten; heute zieht man die ölreicheren von *B. betulina* vor. Die einzelnen Sorten charakterisieren sich wie folgt:

Barosma betulina Bartl. Lebhaft gelbgrüne Blätter, verkehrt-eiförmig, 9 bis 20 mm lang, 7 bis 10 mm breit; Sägezähne ziemlich lang, abstehend, mit der abstehenden Spitze

nach aussen gerichtet; lederartig knorpelig, überal drüsig punktiert, unter den Buchten der Zähne und an der Blattspitze mit grossen, den Blattrand berührenden Öldrüsen. Ölgehalt bis 2 %.

Barosma crenulata Hook. Blätter ovallänglich oder länglich-lanzettlich, unterseits heller und glänzend; die Zähne weniger scharf hervortretend; die Grösse beträgt bei var. α) *latifolia* Berg, 17 bis 23 mm Länge und 8 mm Breite, bei var. β) *longifolia* Berg, 25 bis 43 mm Länge und 9 mm Breite, bei var. γ) *angustifolia* Berg, 13 bis 20 mm Länge und 5 bis 7 mm Breite. Punkte und Drüsen wie bei voriger.

Barosma crenata Kuntze. Blätter oval oder verkehrt-eiförmig, oberseits mit erhabenen, unterseits mit vertieften Drüsen, in beiden Varietäten ungefähr 16 bis 23 mm lang und 9 bis 10 mm breit. Im übrigen in Konsistenz und Zahnung der *B. crenulata* ähnlich. An den beigemengten Zweigresten erkennt man hier die abwechselnde Stellung der Blätter. Ölgehalt etwas geringer als bei *B. betulina* und *B. crenulata.*

Barosma serratifolia Willd. Blätter lineal-lanzettlich bis lineal, an der Spitze abgerundet, 18 bis 45 mm lang und 8 mm breit, scharf sägezähnig, mit vorgezogenen und nach vorn gerichteten Zähnen. Drüsen und Punktierung wie bei den vorigen. Ölgehalt bis 1 %.

Empleurum serrulatum Sol. Blätter ausgesprochen lineal, am Grunde und der Spitze verschmälert, mit deutlichem Mittelnerv, aber undeutlichen Seitennerven, **ohne Drüsen an der scharfen Spitze und unter den Zähnen,** dagegen auf beiden Seiten der Mittelrippe mit zwei unregelmässigen Reihen durchscheinender Punkte. Die Blätter sind bei var. α) *angustissima* Berg, 55 mm lang und 2 bis 3 mm breit, bei var. β) *intermedia* Berg, 40 bis 55 mm lang und 3 bis 4 mm breit, bei var. γ) *ensata*, 30 bis 40 mm lang und 3 bis 10 mm breit. Ölgehalt unter 1 %.

Anatomie. Die obere Epidermis der Blätter besteht aus einer einfachen Lage farbloser Zellen, welche von dem Palissadengewebe durch eine Zellschicht getrennt ist, wie sie in ähnlichen Fällen nicht beobachtet werden kann. Im getrockneten Blatt sind die Zellen derselben kaum zu unterscheiden; ihre Wände sind zusammengesunken oder vollständig vertrocknet. Befeuchtet man die Schnitte aber mit Wasser, so quillt das Gewebe auf und wird schleimig, wie die Oberfläche des Lein- und Quittensamens, ohne indessen die Epidermis irgendwie zu verletzen. Auf der Unterseite der Blätter liegen die Ölzellen. Es sind rundliche, schizogene Behälter, wie bei den Umbelliferae und Kompositen, welche von einer einzigen Lage kleinerer Parenchymzellen eingeschlossen sind.

Das **ätherische Öl der Buchublätter** ist von Schimmel & Co. in Leipzig in Mengen von 2 % aus den *B. betulina*-Blättern und zu 1 % aus den *B. serratifolia*-Blättern gewonnen worden. Es ist eine gelbe, an der Luft dunkler werdende Flüssigkeit, welche zwischen 178 bis 235 ° siedet, die Ebene des polarisierten Lichtstrahles nach links ablenkt und ein spez. Gewicht von 0,943 bis 0,944 bei 27 ° zeigt. Das Öl hat einen starken, pfefferminz- und kampferartigen Geruch. Flückiger hatte schon 1870 festgestellt, dass insbesondere das *B. betulina*-Öl beim Abkühlen grössere Mengen eines krystallisierbaren Stoffes absetzt. Derselbe schmilzt bei 82 °, sublimiert in der Hitze des Wasserbades und siedet, jedoch nicht ohne Zusetzung, bei 232 °, ohne Zersetzung im Vacuum von 14 mm Druck bei 112 °. Es löst sich leicht in Kalilauge, wird aber aus dieser und ähnlichen alkalischen Lösungen durch Säuren, ja sogar durch Kohlensäure, abgeschieden. Alkoholische Ferrichloridlösung färbt ihn schmutziggrün. Flückiger hat ihn **Diosphenol** genannt. Shimoyama & Spica haben dem Körper die Formel $C^{10}H^{16}O^2$ gegeben. Sie wiesen nach, dass derselbe die Eigenschaften eines Aldehydphenols besitzt, indem es ammoniakalische Silberlösung reduziert und fuchsinschweflige Säure rötet; es verbindet sich mit Hydroxylamin und Phenylhydrazim, und geht durch nascierenden Wasserstoff in einen Alkohol $C^{10}H^{18}O^2$ über. Dagegen zerfällt es durch alkoholische Kalilauge nicht in eine Säure und den zugehörigen Alkohol, sondern es bildet damit **Diolsäure** $C^{10}H^{18}O^3 . H^2O$, welche auch durch direkte Oxydation des Diosphenols durch feuchtes Silberoxyd und durch Kaliumpermanganat von Shimoyama erhalten wurde. — Das Diosphenol besitzt nach Flückiger keinen pfefferminzartigen Geruch und ist optisch inaktiv. — Den flüssigen Anteil betrachtete Flückiger als einen Körper $C^{10}H^{18}O$, welcher nach Power ein Ester sein sollte. Neuere Untersuchungen von Bialobrzeski haben ergeben, dass der flüssige Anteil des Buchublätteröles aus einem Kohlenwasserstoff $C^{10}H^{18}$ und aus einem Keton $C^{10}H^{18}O$ besteht. — Der **Kohlenwasserstoff** $C^{10}H^{18}$ besitzt einen Siedepunkt von 174 bis 176 °, ist rechtsdrehend ($\alpha_D = +60°40'$) sein spezifisches Gewicht ist = 0,8802

bei 0° und 0,8647 bei 8,5°. Sein Geruch erinnert an das Öl von *Pinus silvestris*. Das Keton $C^{10}H^{18}O$ siedet bei 206 bis 209° und verbindet sich nicht mit Natriumbisulfit. Es ist farblos, flüssig, riecht deutlich nach Pfefferminze und hat ein spezifisches Gewicht = 0,9145 bei 0° und 0,8994 bei 18,5°; es ist linksdrehend ($\alpha_D = -6{,}12$). Es bildet mit Hydroxylamin ein rechtsdrehendes, schwerflüssiges destillierbares Oxim, welches bei 134° siedet und giebt mit Brom eine ölige Verbindung $C^{10}H^{17}BrO.Br^2$, wodurch es grosse Ähnlichkeit mit l-Menthon zeigt.

Buchublätter geben 4,57 bis 5,27 % Asche, welche reich an Mangan ist. Die Abkochung enthält viel Schleim.

Anwendung. Buchublätter dienen als harn- und schweisstreibendes Mittel. Bei den Hottentotten Süd-Afrikas sind sie seit langer Zeit in Gebrauch. 1821 wurden sie in Europa eingeführt, und werden jetzt hier medizinisch angewandt.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Barosma.* Willd., Enum. pl. berol. 257. — Bartl. & Wendl., Diosm. 94 t. B. — Wendl., Kollect. 92. t. 15. 34. (*Parapetalifera*). — A. Juss., Mém. Mus. XII. 474 t. 29. Fig. 18. — Spach, Suit. à Buff. II. 330. — Endl., Gen. n. 6020. — Bentham & Hook., Gen. I. 290 n. 23. — Römer & Schult., Syst. V. 25. (*Baryosma*). — Baillon, Hist. pl. IV. 458 n. 19. 436. — DC., Prodr. I. 714. — Thunbg., Fl. Cap. 227. 229. (*Diosma*). — Harvey & Sonder, Fl. Cap. I. 392. — Bot. Mag. (*Diosma*) t. 456. 582. 1616. 3413. — Walp., Ann. IV. 412. VII. 512. — **Barosma betulina.** Bartl. & Wendl., Koll. 102. — DC., Prod. l. c. n. 14. — Roem. & Schult., l. c. (*Bucco betulina*). — Bentl. & Trimen, Med. pl. I. F. — Kosteletzki, Med. Pharm. Flora V. 1798. — Karsten, Fl. v. D. II. 368. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 685. — Henkel, Bot. 49. — Realencykl. d. Pharm. II. 153. 410. — **Barosma crenulata** Hook. Bot. Mag. t. 3413. — Nees v. Esenb., Pl. med. t. 377. — Harv. & Sond., l. c. 392 n. 2. — Linné, Amoen. IV. 308. Spec. 287. (*Diosma*). — DC., l. c. n. 12. — Berg, Bot. 390. Charakt. d. Pfl. Gen. t. 76. F. 550. — Luerssen, l. c. — Karsten, l. c. Fig. 544, 1—7. — Realencykl. l. c. — **Barosma serratifolia** Willd. Enum. 257. — Harv. & Sond., l. c. n. 1. — Curtis, Bot. Mag. t. 456. (*Diosma*). — DC., Prodr. I. 749 n. 9. — Bentley & Trimen, l. c. I. t. 49. — Vent., Malm. t. 77. — Nees. v. Esenb., l. c. Leitf. 17 t. 9. — Bot. Cab. 373. — Berg, l. c. — Henkel, l. c. — Karsten, l. c. — Luerssen, l. c. — **Empleurum serrulatum** Sol. in Ait. Hort. Kew. ed 1. III 340. — Harv. & Sond., II. 442. — Thunbg., Fl. Cap. 226. (*Diosma*). — A. Juss., Rut. t. 20. — Baillon, Hist. IV. 459. n. 23. 436. — Lam., Ill. t. 86. — Gaertn., Fruct. III. 340. — Benth. Hook., Gen. Pl. I. 291. n. 25. — Endl., Gen. 6023. — Spach, Suit. à Buff. II. 334. — DC., Prodr. I. 718. — Bartl. & Wendl., Diosm. t. B. — A. Juss., Mem. Mus. XII. 476 t. 19. Fig. 21. — L. fil., Suppl. 115. (*Diosma unicapsularis*). — Thunbg., Prodr. 43. (*Diosma ensata*). — Henkel, l. c. — Luerssen, l. c. — Karsten, l. c. Fig. 544. 8 u. f. — Kosteletzki, l. c.

Droge. Berg, Pharmak. 203. — Henkel, Pharm. 231. — Hager, Praxis I. 562. III 141. — Wiegand, Pharm. 204. — Flückiger, Pharmac. ed 1. 528. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogn. 108. Hist. d. Dr. I. 206. — Beckurts & Hirsch, Handb. d. Pharm. II. 49. n. 758. — Hirsch, Univ. Pharm. I. 747. n. 1280. — Realencykl. d. Pharm. (Tschirch) II. 409. — Archiv d. Pharm. 218. (1881) 224. (Flückiger). 219. (1881) 216 (John M. Maisch) 226. (1888) 403 u. f. (Shimoyama). — Bialobrzeski, Zeitschr. f. Russl. XXXV (1896) No. 22 bis 28. — Schimmel & Co., Bericht 1891. April. 6. — 1896. Oktbr. 8. — 1893. Oktbr. Nachtr. 8. — 1897. April. Nachtr. 8. — Pharm. Belg. (II) 133. 349. — Brit. (1885) 81. 204 (Infus) 410. (Tinct.). — Dan. (1893) 156. — Gall. (1884) 42. (Fol.) 601. (Teinct.) 619. (Tisane) 625. (Vin.). — Graec. (1868) 25. — Hispan. (VI.) 27. — Nederl. (III) 88. — Port. (1876) 81. — U. St. Ph. (1890) 68 (Fol.) 122. (Extr. Fluid.) — Suec. (VII) 85. — Deutsche Arzneimittel No. 312. p. 127.

Tafelbeschreibung.

A blühender Zweig. B Fruchtzweig. C Blattspitze von *Barosma betulina* Wendl. D Blatt von *Barosma serratifolia* Willd. E Blatt von *Barosma crenulata* Hook. — 1 Blüte im Längsschnitt; 2 Blumenblatt; 3 Staubblätter; 4 Pistill; 5 reife Frucht; 6 eine Kapsel davon; 7 dieselbe aufgesprungen, von der Achse aus gesehen; 8 Samen; 9 Längsschnitt; 10 Querschnitt. A B natürliche Grösse; C D E, 1 bis 10 vergrössert. Nach Exemplaren des Königl. Universitäts-Herbars in Berlin.

Acocanthera abyssinica (Hochst.) K. Sch.

Abyss.: Mptah, mupta, mepte, maktah, moyo oder morjo.

Syn. *Strychnos abyssinica* Hochst. *Carissa abyssinica* R. Br. *Carissa mepte* Hochst. *Carissa Schimperi* DC. *Acocanthera Schimperi* Benth. & Hook. *Acocanthera venenata* G. Don.

Familie: *Apocynaceae.* Unterfamilie: *Plumieroideae.* Tribus: *Arduineae.* Subtribus: *Melodininae.* Gattung: *Acocanthera.*

Beschreibung. Ein Strauch oder kleiner Baum mit kahlen Zweigen. Die Blätter sind gegenständig, sehr kurz (3—5 mm lang) gestielt, elliptisch oder länglich-elliptisch, im Mittel zwei- bis dreimal so lang als breit, 5—7 cm lang, 2—4 cm breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, ganzrandig und der Rand zuweilen etwas nach unten umgerollt, spitz oder auch mit einer kurzen, fast stechenden Stachelspitze versehen, von Konsistenz dick lederartig, auf beiden Seiten gänzlich kahl, oberseits meist glänzend. Die wohlriechenden Blüten stehen in dichten, corymbösen, dichasialen, achselständigen Rispen, welche mehrmals kürzer sind als die Blätter, aus deren Achseln sie entspringen. Der Kelch ist tief fünfteilig mit fast freien, ziemlich lang zugespitzten, sich wenig dachziegelig deckenden Zipfeln, welche kaum länger als 1 mm sind. Die Blumenkrone ist weiss, präsentiertellerförmig, mit cylindrischer, etwa 11—13 mm langer Röhre; diese ist an der Insertionsstelle der Staubblätter ein wenig erweitert und besitzt an ihrem Schlunde keine Schuppen; die fünf Kronenzipfel sind verhältnismässig kurz, nämlich nur 2 mm lang, länglich-eiförmig, etwas zugespitzt. Die Staubgefässe sind in der Röhre nahe am Schlunde befestigt; sie besitzen sehr kurze Filamente, längliche Antheren, welche intrors mit Längsspalten sich öffnen, mit spitzem Konnektiv. Der Fruchtknoten ist zweifächerig mit je zwei sehr kleinen, in der Mitte befestigten, hängenden, anatropen Samenknospen in jedem Fache; der Griffel ist fadenförmig, mit fast kugeligem, kurz zweilappigem, behaartem Narbenkopfe. Die Frucht ist eine Beere von kugeliger oder auch etwas ellipsoidischer Form und ungefähr 2 cm Durchmesser; gewöhnlich ist sie infolge von Abortus einfächerig und einsamig. Der ellipsoidische Same besitzt reichlich Nährgewebe. Die breit-eiförmigen Keimblätter sind etwa so lang wie das Würzelchen.

Vorkommen und Verbreitung. Der Verbreitungsbezirk der Pflanze erstreckt sich über einen grossen Teil von Ostafrika von Abyssinien an bis nach dem nördlichen Teil von Deutsch-Ostafrika. In Abyssinien scheint sie ziemlich häufig zu sein; sie ist dort besonders von Schimper wiederholt gesammelt worden an schattigen Orten in einer Meereshöhe von 1800—2500 m. Ferner ist sie von Höhnel auf der Reise des Grafen Teleki im englischen Ostafrika im Gebiete von Leikipia beobachtet, und auch von Holst mehrfach aus Usambara

eingesandt worden. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es also eine Pflanze, die in den trockenen Gebieten Ostafrikas eine weite Verbreitung besitzt.

Andere Arten. Ausser *A. abyssinica* finden sich in Ost- und Südafrika noch mehrere Arten, welche in gleicher Weise wie die genannte Spezies, sich durch den Gehalt an Ouabaïn auszeichnen. Diese sind *A. Deflersii* Schweinf., welche in dem östlichen Abyssinien (Erythraea) und in Yemen vorkommt. Ferner *A. Ouabaïo* Cathelineau, bisher nur bekannt aus dem Somalilande und *A. venenata* (Thumb.) G. Don aus Südafrika. Inwieweit die Art aus dem Somalilande als eigene Spezies aufrecht erhalten werden kann, muss noch dahingestellt bleiben; es scheint, als wenn sie nur wenig von *A. abyssinica* verschieden wäre, so dass die Ansichten derjenigen Forscher, welche die Arten untersucht haben, in dieser Beziehung von einander abweichen. Nach den Untersuchungen Schweinfurths (mitgeteilt von Lewin in Engl. Bot. Jahrb. XVII. Beibl. No. 41 p. 45), der *A. Ouabaïo* als Art aufrecht erhalten will, sind die Unterschiede der Arten folgende:

A. abyssinica. Blätter durchaus kahl und glänzend. Blüten ohne Duft, weiss oder oft gerötet bis rosa.

A. Deflersii. Blätter auf der Rückseite stets mehr oder minder rauh, namentlich am Mittelnerv, oft flaumig. Blüten grösser als die von *A. abyssinica,* duftend und rein weiss.

A. Ouabaïo. Blätter derb, wie die derbsten der *A. abyssinica,* aber mit weniger Seitennerven (je drei statt vier bis fünf bei den vorigen) und durch eine eigentümliche Bräunung ausgezeichnet, die sich namentlich an den Nerven der Blattstiele und Zweige kundgiebt.

A. venenata. Blätter gleichmässig oblong-elliptisch, von oleanderartigem Aussehen. Die Anzahl der Seitennerven ist viel reichlicher und der Mittelnerv hervorragender als bei den vorgenannten Arten. Die Blüten sind weiss, duftend und um ein Drittel grösser als bei den ersten beiden Arten.

Anatomisches. Die Anatomie mehrerer der genannten Arten hat G. Volckens untersucht (ebenfalls von Lewin mitgeteilt in Englers Bot. Jahrb. XVII. Beibl. No. 41 p. 46). Anatomische Unterschiede, welche es gestatteten, die einzelnen Arten nach dem Bau ihres Holzes auseinander zu halten, ergaben sich nicht. Es besteht in allen Fällen in seiner Hauptmasse aus Libriform, dem unregelmässig verteilte Gefässe mit begleitendem Holzparenchym und einreihige Markstrahlen beigegeben sind. Elemente, die etwa als spezifische Secretionsorgane anzusehen wären, fehlen durchaus.

Die **primäre Rinde** von

a. *A. venenata* enthält in einer bestimmten, mantelartig den Holzkörper umgebenden Zone
   1. grosse, ziemlich derbwandige Schläuche, die mit einem weisslichen Inhalte erfüllt sind;
   2. zahlreiche, meist isolierte, bis zum Verschwinden des Lumens verdickte Bastzellen, deren Wandung auffällig geschichtet ist und deren Querschnitt den der umgebenden Rindenparenchymzellen um ein Mehrfaches übertrifft.

b. *A. abyssinica* lässt in der analogen Zone 1. die differenzierten Schläuche vermissen. Harz findet sich auch, aber in Elementen, die sich, auf dem Querschnitt wenigstens, in nichts von den Rindenparenchymzellen unterscheiden; 2. die Bastzellen sind hier nicht grösser im Umfang, als die Parenchymzellen, vielfältig ebenfalls durchaus isoliert, daneben zu kleinen Gruppen von zwei bis vier vereinigt. Schichtung an ihnen wenig auffällig.

c. *A. Ouabaïo* (Exemplar von Hildebrandt gesammelt). 1. Harz enthaltende Zellen nicht gesehen. Jedenfalls können sie nur spärlich vorhanden und nicht besonders durch Grösse oder Wandverstärkung gekennzeichnet sein; 2. die Bastzellen sind sehr klein, selten isoliert, meist zu kleinen Gruppen von drei bis zehn vereinigt. Schichtung an ihnen nicht hervortretend.

Die **secundäre Rinde,** die nur von *A. Deflersii* zur Untersuchung vorlag, zeichnet sich durch ungemein zahlreiche, im Querschnitt im allgemeinen rundliche Bastbündel aus, die sich aus einer grossen Zahl von Komponenten zusammensetzen. Zwischen ihnen verteilt, von gewöhnlichen, dünnwandigen Parenchymzellen umgeben, finden sich wohl differenzierte, im Querschnitte meist elliptische Harzschläuche.

Offizinelle Teile. Aus dem Holz und der Rinde der genannten Arten bereiten die Eingeborenen Pfeilgifte, die man seit etwa fünfzig Jahren kennt. *A. abyssinica* ist in Abyssinien wegen seiner giftigen Eigenschaften seit langer Zeit bekannt. *A. Ouabaïo* wird in Somaliland *Wabei* oder *Wabajo,* in Oyaden *Ghedulajo* genannt; die Somali bereiten aus ihren Wurzeln das Pfeilgift. *A. venenata* soll zu dem Pfeilgift der Buschmänner benutzt werden und wird von den Holländern als *Giftboom* bezeichnet.

Der wirksame Stoff in ihnen ist ein amorphes Glykosid, das **Ouabaïn** $C^{30}H^{46}O^{12} + 7\,H^2O$; es ist dem Strophantin nahe verwandt und in dem Holz und der Rinde der *Acocanthera*-Arten etwa zu 0,3% enthalten. Mit konzentrierter Schwefelsäure wird es rot, dann braun, mit verdünnter Schwefelsäure hellrot, dann chocoladenbraun, endlich grün. Die Rinde sämtlicher Arten schmeckt bitter, und die anfangs goldgelbe Abkochung des Holzes wird bei Luftzutritt nach längstens 48 Stunden schön grün.

Zur Darstellung des Ouabaïns wird das Holz der *Acocanthera* mit Wasser gekocht, die Abkochung mit Bleizucker gefällt und das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit. Das Filtrat wird dann im Vacuum zu Syrupskonsistenz verdampft, mit Alkohol ausgezogen, und das Ouaeaïn durch Krystallisation gewonnen, und durch Umkrystallisieren gereinigt. Es bildet farblose glänzende rechteckige Tafeln, welche bei 200° schmelzen, in Wasser und Weingeist löslich, in Alkohol, Äther und Chloroform unlöslich ist. Mit Säuren behandelt, zersetzt es sich unter Bildung von reduzierendem Zucker.

Das Ouabaïn lähmt, in das Blut gebracht, das Herz; selbst grosse Tiere unterliegen seiner Wirkung ausserordentlich schnell. Es entsteht zuerst Beschleunigung der Atmung, Vermehrung und schliessliche Irregularität der Herzarbeit bis zum Stillstande, Zuckuugen, tetanische Streckungen und schliesslich schon nach sehr kurzer Zeit der Tod. In den Verdauungswegen dagegen ist es unschädlich, wirkt eher im Gegenteil verdauungsbefördernd. Die Hoffnungen, die man auf das Ouabaïn als teilweiser Ersatz der Digitalis und als lokales Anästhetikum setzte, scheinen sich jedoch bisher nicht erfüllt zu haben.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. A. DC., Prodr. VIII. p. 675 (*Carissa Schimperi*). — A. Rich., Fl. Abyss. II. p. 31. tab. 68 (*Carissa Schimperi*). — Hochst. in plant. Schimp. Abyss. Sect. I. n. 254 (*Strychnos abyssinica*). — Hochst. in Flora 1844. p. 101 et in Schimp. plant. Abyss. Sect. III. n. 1904 (*Carissa Mepte*). — Schweinf., Piante utile p. 12 et in Plant. Höhnelianae. — Lewin, Beiträge zur Kenntnis einiger *Acocanthera*- und *Carissa*-Arten in Engl. Bot. Jahrb. XVII. Beibl. No. 41 p. 44. — Benth. & Hook., Gen. pl. II. p. 696. —

K. Schum. in Engler-Prantl. Nat. Pflanzenfam. IV. 2. p. 126 et in Engl. Pflanzenwelt Ostafrikas Teil C. p. 315. — Pax in Engl. Pflanzenwelt Ostafrikas Teil B. p. 518. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II 1061. — Karsten, Fl. v. D. II 613.

Droge. Lewin, Die Pfeilgifte. 1894. — Metz in Naturw. Wochenschr. IX. p. 375. — Hildebrandt in Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1878. p. 68. — Haines, Transact. medic. and physic. soc. Bombay 1853—54 No. 2. N. Ser. — Planchon, Produits fournis à la matière médicale par la famille des Apocynées. Montpellier 1894. — Holmes in Pharm. Journ. and Transact. 1893. p. 937, 965. — Journ. de Pharm. et de Chim. 1889. p. 436. — Compt. rend. 1888 p. 1011. — Ber. der pharm. Ges. 1894. p. 29. — Merck, Ber. 1893. p. 70 und 1895 p. 107. — Fraser und Tillie in Pharm. Journ. and Transact. 1895. p. 76. — Flückiger, Pharmak. p. 1023. — Hager, Praxis III 395. — Zeitschr. f. angewandte Chemie 1888. 306. — Pharm. Centralh. 29. 285. 578. 34. 522. — Schmidt, org. Chemie. — Realencyklop. d. Pharm. VII. 577. IX. 492.

Tafelbeschreibung.

A blühender Zweig. B Fruchtzweig. 1 Kelch; 2 Korolle, aufgeschnitten; 3 Staubblatt; 4 Pistill; 5 Ovar; 6 Frucht, zum Teil aufgeschnitten; 7 Samen; 8 Querschnitt; 9 Längsschnitt in der Richtung a bis c; 10 Längsschnitt in der Richtung b bis d. A, B verkleinert, 1 bis 10 vergrössert. Nach Exemplaren von Schimper in Abyssinien gesammelt; aus dem Königl. Universitäts-Herbar zu Berlin.

Adonis vernalis L.

Frühlings-Adonis, Christwurz, schwarze, falsche, böhmische Niesswurz, Teufelsauge. Engl.: Adonis. Franz.: Adonis, Adonide. Ital.: Adonide. Holl.: Voorjaars-Adonis.

Syn.: *Adonis apennina* Jacq. *Ranunculus* Tournef. *Sarpedonia* Adans. *Consiligo* DC. syst. *Adamantha* Spach.

Familie: *Ranunculaceae* Juss. Tribus: *Anemonoideae* Less. Unterfamilie: *Anemoneae* Less. Gattung: *Adonis* Dill.

Beschreibung: Diese krautartige Pflanze ist ausdauernd und erreicht eine Höhe von 30 cm. Aus einem bis 3 cm dicken, länglichen, kurzen, schief oder fast senkrecht in der Erde sitzenden dunkelbraunen Wurzelstock entspringen 10 bis 15 cm lange, glänzend schwarze, innen weisse Nebenwurzeln. Ferner entwickeln sich im Herbst seitliche Adventivwurzeln und Knospen, wodurch das Rhizom vielköpfig erscheint. Aus den Knospen entwickeln sich die Stengel. Diese sind einfach oder mit wenigen Ästen besetzt, stielrund, gerillt, weichhaarig und am Grunde an Stelle der Wurzelblätter mit spiralig gestellten Schuppen besetzt, welche als rudimentäre echte Blätter anzusehen sind, insofern sie nicht selten in ein kleines fiederteiliges Blättchen enden und in den Achseln Knospen tragen. Diese Schuppen nehmen mehr und mehr die Gestalt echter Stengelblätter an, indem die Blattscheide kleiner und grün, das Blatt selbst aber grösser wird und wiederholt fiederteilig in dreigablige wiederholt fiederteilige lineale Zipfel sich auflöst. Die Stengel tragen entweder nur solche Blätter und endigen mit einem Blattschopfe, oder sie endigen in die einzelne, etwas nickende, bis 5 cm messende Blüte. Bisweilen auch entwickeln sich bei üppigen Exemplaren aus den Achseln der oberen Blätter die ebenfalls reich mit fädlich geteilten Blättern besetzten Seitenäste, die dann ebenfalls Blüten tragen. Die Blüte, welche von den dichter stehenden oberen Blättern wie von einer Hülle gestützt wird, hat aussen fünf weichhaarige, bräunlichgrüne oder violettbraune, rautenförmige, kahnartig ausgehöhlte, gestreifte, am Rande zerrissen-gezähnelte Kelchblätter. Die 13 bis 21 Kronenblätter stehen spiralig in mehreren Umläufen, so dass zwischen je zwei Kelchblättern mehrere Blumenblätter zu stehen kommen. Diese sind glänzend gelb, zart längsstreifig, dreirinnig, länglich-verkehrteiförmig, am oberen Rande fein aber unregelmässig gezähnelt. Die zahlreichen Staubblätter setzen die Spirale der Blumenblätter fort, wodurch die nahe Beziehung der letzteren zu den Staubblättern deutlich sichtbar wird, so dass man die Kronenblätter sehr gut als Staminodien betrachten kann. Die Filamente sind unter den Beuteln keulig verdickt; die Antheren, einem fleischigen Bindeglied eingefügt, springen in Längsrissen nach innen auf. Die ebenfalls sehr zahlreichen Pistille sind wiederum spiralig

gestellt, derart dass man vier Spiralen in dem einen und fünf Spiralen in dem anderen Sinne verfolgen kann. Die Pistille sitzen mit schiefem Stiele auf dem fleischigen Fruchtboden; sie sind von flaschenförmiger Gestalt mit einseitig nach aussen gerichteter papillöser Narbenplatte. In dem Ovar sind vier bis fünf Samenknospen angelegt, von denen indessen gewöhnlich nur eine zur Entwickelung gelangt. Die Reste der übrigen erkennt man als kleine Höcker an der Fruchtknotenwand. Die Samenknospen sind bald aufsteigend, die Mikropyle nach unten und nach aussen gerichtet, oder hängend, die Mikropyle nach oben und nach innen gerichtet, je nach dem grösseren oder geringerem Wachstum der Rückseite des Karpells. — Die Früchte lassen die Spiralen der Pistille noch deutlicher hervortreten. Es sind bräunlichgrüne, kurzborstige, etwas runzliche, rundliche Steinbeeren, vom Fruchtstiel her etwas zusammengedrückt, schiefbauchig nach aussen erweitert, mit kurzem hakenförmigem, nach aussen gebogenem Griffelreste. Auf das beschriebene Epikarp folgt ein schmales fleischiges Mesokarp, welches sehr rasch vertrocknet, wenn man die Früchte vom Fruchtboden löst, oder die fruchttragende Pflanze abpflückt; es schliesst ein braunes grubiges hartes Endokarp und einen Samen ein, dessen Schale aus einer locker zelligen äusseren und einer dichten zelligen inneren Samenhaut besteht. Das graue Nährgewebe umschliesst den kleinen aufrechten Embryo.

Blütezeit. April und Mai.

Vorkommen. Die Pflanze wächst auf grasigen, sonnigen Abhängen, besonders auf Kalk; sie bildet hier einen herrlichen Frühlingsschmuck, da ihre grossen leuchtenden Blumen weithin sichtbar sind. Sie bewohnt Mittel-Europa, das nördliche Asien, Sibirien, hier zugleich neben den unten erwähnten Arten auftretend. In Deutschland findet man sie im Elsass, im mittleren Rheinthal, in Oberbayern, im nördlichen Thüringen bis zum Harz, in Böhmen und Oberschlesien.

Andere verwandte Arten.

Adonis sibirica Persoon. Syn. *A. vernalis* DC., *A. ircutiana* Fisch, *A. apennina* Pall. — Lappen der Blätter lanzettlich, 4 bis 8 mm lang und $1^1/_2$ bis 2 mm breit, am Grunde zusammenfliessend. Kelch unbehaart, sonst wie vor. Südsibirien und Ostsibirien.

Adonis wolgensis Stev. Stengel ästig, Kelch behaart, Kronenblätter ziemlich schmal. Westsibirien.

Adonis villosa Ledeb. Stengel und untere Blattfläche zottig; Blattzipfel breit lanzettlich bis elliptisch; Kelch flaumig; Blumenblätter länglich, blassgelb; Frucht überhängend. Ostsibirien.

Pharmazeutisch wichtig sind 1) die Wurzel der Pflanze, **Radix Adonidis;** 2) das Kraut **Herba Adonidis;** 3) das aus beiden erhaltene Glycosid **Adonidin.**

Radix Adonidis ist ein einfacher, oft mehrköpfiger, nicht geringelter Wurzelstock, von etwa 5 cm Dicke und $2^1/_2$ cm Länge, mit beinahe 30 cm langen und 2 mm dicken schwarzbraunen glänzenden Nebenwurzeln. An der Spitze sitzen Büschel von schuppenförmigen Wurzelblättern. Die verhältnismässig dicke weisse Rinde ist von einer dünnen schwarzen Epidermis bedeckt; ihre rundlichen Zellen sind reich an Stärke. Die Rinde umschliesst ein stielrundes Holz, welches vier breite flache Gefässbündel zu einem Kreuz vereinigt. Die Wurzel hat einen widerlichen Geruch und einen scharfen kratzenden Geschmack.

Herba Adonidis ist das getrocknete, kurz vor der Blütezeit gesammelte Kraut ohne die Wurzel. Es besitzt ebenfalls einen bitteren, scharfen Geschmack und ist, wie die Wurzel, ein heftiges Herzgift.

Bestandteile. In dem Kraute fand Linderos 10% Akonitsäure an Calcium und Kalium gebunden. Bubnon wies die giftigen Eigenschaften der Pflanze nach, welche Cervello als Wirkung des Glycosids Adonidin erkannte. Das **Adonidin** bleibt beim Fällen eines weingeistigen Auszuges der Pflanze durch Bleiessig in Lösung, wird aber aus dieser, nach vorsichtiger Neutralisation mit Ammoniak, durch Gerbsäure abgeschieden und aus der Gerbsäure-Verbindung durch Eindampfen mit Zinkoxyd abgeschieden. Durch Eindampfen der wässerigen Lösung und Reinigen mit Äther erhält man das Adonidin als weisses krystallinisches Pulver von reinem, starkem, jedoch nicht lange anhaltendem bitteren Geschmack, welches im Wasserbade unter Bräunung zusammensintert und beim Erhitzen im Glasrohr Dämpfe ausstösst, welche befeuchtetes blaues Lakmuspapier röten; später verkohlt es. Es löst sich leicht in Wasser und Alkohol, wenig dagegen in Äther und Chloroform; die Lösung wird durch Ferrichlorid nicht verändert. Bleiacetat fällt die Lösung nicht, wohl aber Bleiessig; sie trübt sich auch beim Kochen nach Zusatz eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Adonidin zu einer braunen, allmählich violett werdenden Flüssigkeit; alkalische Kupferlösung wird dadurch bei 60° reduziert. Reines Adonidin soll ohne Rückstand verbrennen. Es enthält wie das Convallamarin 42,623% C, 7,547% H, 49,830% O. Das salzsaure Salz, **Adonidinum hydrochloricum**, ist ein amorphes, in Wasser lösliches, leicht zusammenbackendes Pulver. — Podwissotzky stellte ein Glycosid **Pikroadonidin** dar, welches bitter schmeckt, in Alkohol und Wasser leicht, in Chloroform schwer löslich ist. — Ausserdem wurde ein eigentümlicher Zucker, **Adonit**, $C^5H^{12}O^5$ in Mengen von 4% des Krautes erhalten.

Anwendung. Die Pflanzenteile dienen besonders in Sibirien den Einwohnern als harntreibendes, oft auch sehr schädlich und verhängnisvoll wirkendes Hausmittel. Die diuretischen Eigenschaften und seinen Einfluss auf die Herzthätigkeit teilt es mit seinen sibirischen Verwandten, welche dieselbe Verwendung finden. — Das Adonidin wirkt der Digitalis ähnlich, als Herzstimulans mit hervortretenden diuretischen Eigenschaften. Die Einzeldosis für Adonidin beträgt 0,005 g, die Tagesdosis 0,03 g; für das Hydrochlorat empfiehlt Mack 0,004—0,015 als Einzeldosis, 0,06 g als Tagesdosis. Man dispensiert beide am besten in Chloroformwasser.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Adonis.* Dill., Nov. Gen. Giess. 109. — Linné, Gen. n. 698. Spec. 771. — Juss., Gen. 232. — DC., Prodr. I. 24. Syst. I. 224 (*Consiligo*). — Spach, Suit. à Buff. VII. 222. (*Adamantha*). — Endl., Gen. n. 4778. — Stev., Ann. sc. nat. ser. 3. XII. 370. — Jacq., Fl. austr. t. 44. — Tournf., Inst. 291. (*Ranunculus*). — Adans., Fam. pl. II. 601. (*Sarpedonia*). — Benth. Hook., Gen. I. 5. n. 6. — Baillon, Adanson., I. 335. II. 209. III. 53. IV. 52. (*Anemone*). Hist. pl. I. 48—51. 73. — Kosteletzky, Med. ph. Fl. V. 1658. — Hayne, Arzneipfl. I. t. 4. — Nees v. Esenb., Pl. med. I. t. 4. — Henkel, Bot. 3. — Berg, Bot. 422. Charct. d. Pfl. Gen. t. 87. Fig. 619. — Garcke, Fl. v. N. u. M.-D. (ed 7) 8. Gatt. 6 spec. 24. Fig. 24. — Karsten, Fl. v. D. II. 90. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 590. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XI. 84. t. 1018. — Thomé, Fl. v. D. II. 105. t. 237. — Realencykl. I. 137.

Drogen. Berg, Pharm. 60. — Henkel, Pharm. 48. — Wiegand, Pharm. 92. (Rad.) 397. (Herb.). — Hager, Praxis II 80. — Realencykl. I. 136. (Adonidin) 137. (Rad.) — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe I. 606. — Pharm. Ital. 30. (Herb.) — Nederl. Suppl. 103. (Herb.) Rom. 134. (Adonidin). — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891, 141. n. 356.

Tafelbeschreibung:

A Wurzel. B Blühende Pflanze. C Fruchtstand. 1 Kelchblätter; 2 Blumenblätter; 3 Staubblatt; 4 Pistille; 5 ein Pistill im Längsschnitt; 6 reife Beere; 7 dieselbe im Längsschnitt; 8 Endokarp; 9 Samen. — A, B, C, 1, 2, 4 natürliche Grösse. 3, 5, 6, 7, 8, 9 vergrössert. — Nach lebenden Thüringer Exemplaren.

Nigella sativa L.
Nigella damascena L.

1) Nigella sativa L.

Echter Schwarzkümmel, schwarzer oder römischer Koriander, Nardensamen.
Franz.: Nigelle. Engl.: Nigella. Holl.: Nigelle.

Familie: *Ranunculaceae.* Unterfamilie: *Helleboreae.* Gattung: *Nigella* Tourn. Sekt.: *Nigellaria* DC.

Beschreibung. Die einjährige krautige Pflanze hat eine gelbbraune, dünne, spindelförmige, einfache Pfahlwurzel mit wenigen verzweigten Nebenwurzeln. Der Stengel ist aufrecht, wenig ästig, 30 bis 50 cm hoch, rundlich-eckig, mit kurzen Flaum- und Drüsenhaaren bedeckt. — Die Blätter sind 3 bis 7 cm lang, im ganzen Umfange eirund; die unteren sind gestielt, die oberen sitzend, alle wiederholt fiederspaltig mit dreispaltigen Endlappen; die Zipfel sind schmallineal oder lineallanzettlich, spitz und ebenfalls flaumhaarig. Die Blüten stehen von den Blättern deutlich entfernt und werden von diesen nicht hüllenartig umgeben; sie sitzen einzeln am Ende des Stengels oder der Äste, und haben 3 cm im Durchmesser. Sie bestehen zunächst aus fünf petaloiden abfallenden Kelchblättern mit dachiger Knospenlage; dieselben haben einen kurzen Nagel, eine breit-lanzettliche, zugespitzte, ganzrandige, innen hellblau oder weisslich gefärbte Platte mit grüner Aderung auf dem Rücken und grüngelber Spitze. Von diesen Kelchblättern liegt eins in der Mediane nach aussen, je zwei andere gegenständig in den Diagonalebenen. Zwischen diesen fünf Kelchblättern stehen acht Blumenblätter, und zwar zwei in der Mediane nach hinten zwischen zwei Kelchblättern, je eins zur Seite, und zweimal zwei Blumenblätter zwischen den vorderen drei Kelchblättern; diese sowie die in der Mediane gelegenen Blumenblätter haben also eine Deduplikation erfahren. Die Kronenblätter haben einen kurzen Stiel und sind zungenförmig und gespalten. Die Platte ist mit keuligen Papillen besetzt. Am Grunde derselben befinden sich zwei Honigdrüsen, die mit einem gelben drüsigen Gewebe austapeziert sind. Sie werden von einem vertikalen, eiförmigen, langspitzigen, mit gestielten Papillen bedeckten blauen Züngelchen geschützt. Die Entfaltung der Kronenblätter erfolgt nicht gleichzeitig (simultan), sondern succedan, woraus die spiralige Stellung derselben erkannt werden kann. Diese Spirale setzt sich in den Staubblättern fort, welche nach vollständiger Entwickelung der Blüte in acht mit den Blumenblättern abwechselnden radialen Strahlen von je etwa fünf Staubblättern angeordnet sind. Diese Insertion ist indessen nur eine scheinbare; vor dem Aufblühen sind die Blütenteile in vertikaler Reihe einander vollständig superponiert; die Glieder eines Kreises entwickeln sich aber wiederum succedan, so dass hieraus ebenfalls eine spiralige Stellung der Blütenteile deutlich erkennbar ist. Fügt man noch hinzu, dass bei der Bildung gefüllter Blüten die Staubblätter sämtlich bis auf acht oder zehn in, den Blumenblättern ähnliche Staminodien übergehen, so erkennt man aus Stellung und Metamorphose die nahe Verwandtschaft der Staubblätter und der Blumenblätter und ist zu der Auffassung berechtigt, dass die Blumenblätter hier eigentlich nur Staminodien sind. — Die Staubblätter sind hypogyn, die Fäden am Grunde der Antheren angeheftet und hier durch zwei kleine seitliche Vorsprünge verbreitert. Die Antheren sind länglich eirund, gelb, ohne Konnektivspitzchen an ihrem Gipfel, zweikammerig und springen in Längsspalten nach innen auf, jedoch so, dass der vordere abgetrennte Teil der Antherenwand erheblich breiter ist, als der bleibende

hintere. Das vier- bis fünfblättrige, etwas schiefgestellte Ovar ist bis beinahe zur Spitze verwachsen; die langen fädlichen Griffel sind am Grunde frei, auf der Innenseite mit papillöser Längslinie versehen; vor und nach dem Aufblühen sind sie aufrecht, während der Blütezeit zurückgeschlagen. Das Ovar ist fünffächrig; in jedem Fache befinden sich zahlreiche in zwei Längsreihen angeheftete Samenknospen. Die Frucht besteht aus fünf bis fast zum Gipfel zusammenhängende höckerige Kapseln, welche auf der inneren Seite vom Grunde der Griffel an aufspringen. Die zahlreichen Samen sind scharf dreikantig, runzlig-schwarz. Das reichliche Nährgewebe ist ölig-fleischig und von grauweisser Farbe und trägt an der Spitze den kleinen umgekehrten Keimling.

Blütezeit. Juni, Juli.

Vorkommen. Die Pflanze findet sich in Süddeutschland, überhaupt im südlichen Europa und dem westlichen Asien wild, und wird in manchen Gegenden des Samens wegen kultiviert.

Formen. De Candolle unterscheidet folgende Varietäten:
var. β *cretica* Clus. Der Griffel ist länger als die Blüte.
var. γ *citrina* Moris, besitzt gelbe Samen und gefüllte Blüten.
var. δ *indica* Roxb. (*N. indica* Roxb.) Stengel und Blätter sind beinahe kahl.

2) Nigella damascena L.

Damascener Schwarzkümmel, Jungfer im Grünen, Braut in Haaren, Gretchen im Busch.

Gattung: *Nigella* Tourn. Sekt.: *Eribatos* DC.

Beschreibung. Die Pflanze ist einjährig und hat eine dünne spindelförmige Pfahlwurzel. Der Stengel ist aufrecht, 30 bis 100 cm hoch, kahl, gestreift, abstehend ästig. Die Blätter sind grösser als bei *N. sativa,* und erreichen 10 cm Länge und 8 cm Breite; die stengelständigen sind ungestielt. Im Umfange sind sie eiförmig, sonst einfach, wiederholt fiederteilig; die Fiederteile sind ziemlich lang, fädlich, stachelspitzig, kahl. Ihre Farbe ist dunkelgrün. Die Blätter drängen sich an der Stengelspitze, woselbst sie, einer fünf- bis sechsblättrigen Hülle ähnlich, die Blüte umgeben und durch ihre Länge weit überragen. Die Blüte ist unterständig, und hat einen Durchmesser bis zu 6 cm. Der Kelch ist wiederum fünfblättrig, korollinisch, hinfällig. Die einzelnen Blätter besitzen einen kurzen milchweissen Nagel, eine breitelliptische, himmelblaue, geaderte Platte, die am oberen Rande gezähnelt ist und plötzlich in eine kurze grünliche Spitze verläuft. Auf der Rückseite sind die Kelchblätter weisslich, mit grünen Adern durchzogen und endigen in eine grüne Spitze. Die acht Blumenblätter besitzen einen langen Nagel; die zweiteilige Platte hat rundliche grüne abstehend behaarte Lappen und grüne Honigdrüsen, welche von einer herzförmigen, zugespitzten, blauen Platte bedeckt werden. Die Staubblätter sind durchweg denen von *N. sativa* L. ähnlich, länger als die Kronenblätter, kürzer als die Kelchblätter, ohne Spitzchen endigend. Von ihrer Stellung und ihrer Beziehung zu den Kronenblättern gilt das bei *N. sativa* L. Gesagte. Das Ovar ist mit der ganzen Länge seiner fünf Blätter bis an den Griffelgrund verwachsen und trägt fünf spitze bleibende Griffel, welche die Narben in Form papillöser Längslinien tragen, während der Blütezeit zurückgeschlagen, zur Zeit der Kapselreife hornartig aufgerichtet sind. Jedes der fünf Ovarfächer enthält zahlreiche Samenanlagen in zwei senkrechten Reihen; das Integument derselben ist mit gelber Farbsubstanz angefüllt, welche später verschwindet. Die Frucht ist eine gelbbraune, aufgeblasene, kuglig-eiförmige, glatte bis zum Griffel verwachsene, durch Spaltung des Griffelgrundes vom Gipfel her aufspringende Kapsel, welche fünf innere samentragende, und fünf äussere leere (falsche) Fächer aufweist, die in ihrem Durchmesser die Hälfte des Kapselradius erreichen. Sie entstehen dadurch, dass das Exokarp während des Reifens in der Mitte stärker wächst als das die Samen tragende Endokarp; hierdurch trennen sich beide in der Mitte und erzeugen zwischen sich einen leeren Raum, während sie an den Rändern vereinigt bleiben. Die Samen sind verkehrt-eiförmig, stumpf dreikantig, runzlig-höckerig, schwarz; sie enthalten ein grauweisses Nährgewebe, in dessen oberen Teil der Keimling umgekehrt eingebettet liegt.

Blütezeit. Juni bis August.

Vorkommen. Die Pflanze ist in den Mittelmeerländern einheimisch; in Deutschland ist sie eine gerngesehene Zierde der Gärten, hat sich aber von hier aus weit verbreitet und findet sich nun häufig verwildert auf Schutthaufen, an Gartenzäunen und dergleichen, wird aber selten im grossen angebaut.

Pharmazeutisch angewandt werden die Samen der beschriebenen Pflanzen, **Semen Nigellae,** und zwar oft ohne sonderliche Auswahl, obwohl beide von einander ziemlich verschieden sind.

Semen Nigellae sativae, gewöhnlicher Schwarzkümmel (auch *Semen Melanthii* oder *Semen Cumini nigri* genannt) ist 2,5 bis 3 mm lang, etwa 2 mm dick, unten spitz, oben breit, dreikantig, querrunzlich, matt, schwarz. Die zarte Samenschale löst sich beim Einweichen der Samen leicht ab und legt das weissliche ölige Nährgewebe frei. Zerstösst man den Samen, so verbreitet sich ein gewürziger Geruch, der an Petersilie oder Cajeputöl erinnert. Die Samen besitzen auch einen scharfen kratzenden Geschmack.

Semen Nigellae damascenae, Damascener Schwarzkümmel, ist etwas grösser als der vorige; die Körner erscheinen rundlicher und etwas dicker, auch etwas glänzender; ihr Geschmack ist keineswegs scharf und beim Zerreiben entwickeln sie einen angenehmen Erdbeergeruch.

Bestandteile. Die Samen von *Nigella sativa* L. enthalten fettes und ätherisches Öl und einen Bitterstoff. Das fette Öl beträgt nach früheren Berichten bis 25 %; Haensel fand 17 % eines dunkelgrünen, im auffallenden Lichte blau fluorescierenden, schwachsauren, nach Erdbeeren riechenden Öles von 0,924 spezifischem Gewicht. — Das ätherische Öl wurde von Schimmel & Co. in Mengen von 0,46 % erhalten. Es besitzt ein spez. Gewicht von 0,875 und eine Rechtsdrehung von + 1° 26′ und riecht deutlich nach Petersilie. Es siedet zwischen 170 bis 230°. Den Bitterstoff isolierte Reinsch und nannte ihn **Nigellin;** Greenish konnte ihn in kultiviertem Samen nicht wiederfinden, sondern erhielt daraus einen Bitterstoff mit anderen Eigenschaften, das Melanthin $C^{20}H^{32}O^{7}$. — Die Samen von *Nigella sativa* var. *citrina* besitzen im wesentlichen die gleichen Bestandteile; beide enthalten kein **Damascenin** (s. u.). — Aus den Samen von *Nigella damascena* L. ist ebenfalls fettes Öl erhalten worden. Die Ausbeute an ätherischem Öl betrug 0,5 %, sein spez. Gewicht = 0,906. Aus den Samenschalen und dem ätherischem Öl isolierte Alfred Schneider das **Damascenin** $C^{10}H^{15}NO^{3}$, ein Alkaloid, welches den grössten Teil des ätherischen Öles ausmacht. Im reinen Zustande bildet es schwach gelbliche Krystalle, welche nach Akazienblüten oder Goldregen riechen und schon bei 27° C. schmelzen. Im geschmolzenen Zustande stellt es ein gelbliches, schön fluorescierendes Öl dar, von einem spez. Gewicht = 1,01; es giebt auf Papier einen in der Hitze verschwindenden Fettfleck. Es reagiert gegen manche Farbstoffe alkalisch und verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, besonders leicht aber mit Wasserdämpfen. Es ist in kaltem Wasser unlöslich, nur sehr wenig in heissem Wasser und Äther, leicht in Alkohol, Chloroform, Methylalkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzin und anderen Kohlenwasserstoffen; die meisten dieser Lösungen zeigen schöne Fluorescenz. Es verbindet sich mit Säuren zu schön krystallisierenden Salzen. Charakteristisch ist sein Verhalten zur Salpetersäure. Lösungen, welche Salpetersäure im Überschuss enthalten, setzen nach längerer Zeit einen violettroten Körper ab, das **Damasceninrot,** welches mit Alkalien, Chloroform und Essigsäure schön violette Lösungen giebt. — Erhitzt man das salpetersaure Salz bis 180°, so entsteht **Damasceninblau,** ein sehr haltbarer Farbstoff, der in Alkohol und Chloroform leicht löslich ist. Licht und Ammoniak sind auf den Farbstoff ohne Wirkung, starke Säuren und Alkalien aber zerstören ihn. Aus seinen Salzen wird das Damascenin durch starke Alkalien in kleinen Tröpfchen abgeschieden, ebenso fällen die meisten Alkaloidreagentien das Damascenin in feinen Tröpfchen; setzt man indessen konzentrierte Platinchloridlösung zu dem ätherischen Öl von *Nigella damascena* L., so erstarrt dasselbe zu einem Krystallbrei des Platindoppelsalzes, welches man durch Waschen mit Benzin etc. von den übrigen flüssigen Bestandteilen des Öles befreien kann. Das Damascenin findet sich nur in den Samenschalen, nicht in dem Nährgewebe des Samens und auch nur bei *Nigella damascena* L. Die Samen von *Nigella sativa* L., auch von *Nigella arvensis* L., enthalten das Alkaloid nicht.

Verwechselungen. Die Nigella-Samen sollen früher mit den Samen von *Datura Stromonium* L. und von *Agrostemma Githago* L. verwechselt worden sein. Die erstere Verwechslung

ist sehr unwahrscheinlich, da Datura-Samen erheblich grösser und flach scheibenförmig sind. Die Samen von *Agrostemma Githago* sind nierenförmig und an der ganzen Oberfläche mit spitzen Höckern besetzt. Beide sind sehr giftig und ihre Beimischung zu den Nigellasamen wäre demnach immerhin sehr bedenklich; man hat indessen beide Samen in neuerer Zeit nicht wieder beobachtet. Dagegen berichtet Waage, dass man die Nigellasamen durch die Samen von **Asphodelus fistulosus** L. verunreinigt gefunden habe. — In manchen Gegenden Deutschlands findet sich als Ackerunkraut **Nigella arvensis** L., eine Pflanze, die in ihrer hüllenlosen Blumenkrone der *Nigella sativa* L., in der Farbe ihrer Blumenkrone und in den fädlichen Blattzipfeln der *Nigella damascena* L. nahe kommt, trotzdem sie niedriger und ästiger als beide ist. Ihre Samen sind kleiner, grau und beim Zerreiben geruchlos.

Anwendung. Die Samen der *Nigella sativa* L. wurden unter dem Namen *Μελάνθιον* schon zu Zeiten des Hippokrates und Dioscorides als Arzneimittel gebraucht; man benutzte sie als gelinde reizendes, Blähungen vertreibendes, eröffnendes, auflösendes und diuretisches Mittel, besonders bei Lungenaffektionen und Darmkatarrh, sowie gegen Würmer und Gelbsucht. In Ägypten und im Orient benutzt man sie als Würze des Brotes und anderer Gebäcke. Nach Berichten Baillons finden sie ihres pikanten Geschmackes wegen in Frankreich Verwendung als Pfeffersurrogat unter dem Namen *Poivrette* und *Toutes espices.*

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Nigella.* Tourn., Inst. 258 t. 134. — Linné, Gen. n. 685 Spec. 753. — Juss., Gen. 233. — DC., Prodr. I. 48. — Spach, Suit. Buff. VII. 304. — Endl., Gen. n. 4794. — Payer, Organogr. 247 t. 54. — Benth. Hook., Gen. I. 8 n. 22. — Baillon, Adans. IV. 44. Hist. pl. I. 8—12. 84. 79. Fig. 24—26. — *N. sativa* L. DC. I. 49 n. 9. Syst. I. 330. — Spach, l. c. (*Nigellaria*). — Sibth. & Sm., Fl. Graec. 511. — Hayne, Arzneipfl. VI. 15. — Nees v. Esenb., Pl. med. Suppl. Lf. 2 t. 21. — Kosteletzki, Med. ph. Flora V. 1678. — Berg, Bot. 423. Char. d. Pfl. Gen. t. 88 Fig. 625. — Henkel, Bot. 5. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XI. 222. t. 1071. — Thomé, Fl. v. D. II. 121. — Karsten, Fl. v. D. II. 105. — Luerssen, Med. ph. Bot. II. 595. — Schumann, Syst. Bot. 348. — Garcke, Fl. v. N.- u. M.-D. ed 7, 18. Gen. 17. Spec. 65. Fig. 65. — Realencyklop. d. Ph. VII. 338. — *β. cretica* Clus., Hist. II. 108. — *γ. citrina* Moris, Hist. 3. 516. s. 12 t. 18. Fig. 5. — *δ. indica* Rxb., Flemming Journ. bot. 1814. (4.) p. 203. — *N. damascena* L. DC., Prodr. 49. n. 10. Syst. I. 331. — Curtis, Bot. Mag. t. 22. — Spach, l. c. 301. (*Erobatos*). — Hayne, l. c. VI. 16. — Kosteletzki, l. c. V. 1679. — Berg, l. c. — Henkel, l. c. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XI. 219. t. 1070. — Thomé, Fl. v. D. II. 121. — Karsten, l. c. — Luerssen, l. c. — Garcke, l. c. Spec. 66. — Realencyklop. l. c. — Godr. Gren., Fl. de Fr. I. 43. — Walp., Rep. I. 49. II. 741. Ann. I. 12. II. 11. — Reichb. Jc., Fl. Germ. IV. t. 120.

Droge und Bestandteile. Berg, Pharm. 447. — Henkel, Pharm. 387. — Hager, Praxis III. 785. II. 556. — Wiegand, Pharm. 309. — Beckurts & Hirsch, Pharmac. II. 421 n. 1375. — Realencykl. d. Pharm. VII. 338. — Husemann-Hilger, Pfl. St. I. 613. — Guib., Drog. spl. ed. 4. II. 694. — Greenish, Ph. Journ. Trans. X. (1880) 909. 1013. — Flückiger, Ph. Journ. Tr. II. (1871) 161. — Schimmel & Co., Berichte 1895, April 66. 74. 1897, April Nachtrag 34. — A. Schneider, Diss. 1890. Ph. Centr. (1890) 31. 173. 191. (Damascenin). — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891 p. 233. n. 617.

Tafelbeschreibung:

a) *Nigella sativa* L. A Blühende Pflanze. 1 Kelchblatt; 2 Blumenblatt; 3 Pistille; 4 Querschnitt derselben; 5 Samen, natürl. Grösse; 6 dieselben vergrössert und Querschnitt derselben. — b) *Nigella damascena* L. B Blühende und fruchttragende Pflanze. 7 Kelchblatt; 8 Blumenblatt; 9 Pistille und Staubblatt; 10 Frucht im Längsschnitt; 11 dieselbe im Querschnitt; 12 Samen, z. T. vergrössert, sowie im Längsschnitt und Querschnitt.

Delphinium Staphisagria L.

Scharfer Rittersporn, Stephanskraut, Stephanskorn, Läusekraut. Engl.: Staphisagria. Franz.: Staphisaigre.

Familie: *Ranunculaceae.* Unterfamilie: *Helleboreae.* Tribus: *Delphinioideae.* Gattung: *Delphinium* L. Sekt: *Staphisagria.*

Beschreibung. Das Stephanskraut ist eine zweijährige, 60 bis 120 cm hohe Staude Sie besitzt eine verhältnismässig dünne, weissliche, spindelförmige, nur an der Spitze ein wenig ästige Pfahlwurzel. Der Stengel ist steif aufrecht, stielrund, riefig, zottig und abstehend behaart, einfach, nur nahe dem Blütenstand etwas ästig, bisweilen etwas rötlich angelaufen. Die Blätter sind wechselständig, einfach, handspaltig, abstehend behaart; die unteren, eigentlichen Stengelblätter sind langgestielt; ihr Stiel ist ebenfalls abstehend und langzottig behaart, die Blattfläche ist rundlich herzförmig, bis 12 cm im Durchmesser, sieben- und neunspaltig. Die Zipfel sind ganzrandig oder entfernt und ungleich sägezähnig, von dicklicher Konsistenz, dunkelgrün, unterseits heller. Vom Grunde des Blattes steigen divergente Hauptnerven in die Spitzen der Blattzipfel und zwischen diesen gelangen Nebennerven nach den Blattausschnitten, an denen sie sich je in zwei Äste teilen. Letztere streben als Randnerven der Blattzipfel nach deren Spitze, wo sie sich mit den Hauptnerven vereinigen. Die von den Hauptnerven ausgehenden Seitennerven verlaufen schliesslich in die erwähnten Randnerven und bilden unter sich und mit diesen Randnerven ein reichmaschiges hervortretendes Adernetz. — Die mittleren Stengelblätter sind kürzer gestielt, im Durchmesser allmählich abnehmend; die Spreite ist nur noch fünfspaltig, der Grund weniger herzförmig. Die obersten endlich sind sitzend und dreizipfelig und gehen allmählich in die Blütendeckblätter über. — Der Blütenstand ist eine einfache, seltener ästige, vielblütige Traube; die einzelnen Blüten derselben werden unten von dreizipfeligen oder von drei einzelnen linealen spitzen Deckblättern gestützt, welche später auf zwei, endlich auf eines reduziert sind. Hier kann man die seitlichen Deckblättchen als sterile ansehen, in deren Achseln die Blüten ausgeblieben sind. Die Blütenstiele sind abstehend aufrecht, 3 bis 6 cm lang, länger als die Blüte, abstehend zottig behaart. — Die Blüte besitzt fünf ovale, graublau oder tiefviolett gefärbte, aussen flaumhaarige und mit grünlicher Spitze versehene, innen kahle Kelchblätter. Dieselben sind nach der Quincunx geordnet, derart, dass das erste und zweite in der Diagonale vorn und nach aussen, das dritte in der Mediane nach hinten an der Achse, und das vierte und fünfte seitwärts nach innen angeordnet sind. Das dritte hintere Kelchblatt läuft in

einen kurzen, dicken Sporn aus. Die Blumenblätter sind verschieden gestaltet und in wechselnder Anzahl vorhanden. In vollständigen Blüten zählt man deren acht, welche in derselben Weise, wie bei *Nigella*, angeordnet sind; alle aber bilden eine Spirale, die sich in die Spirale der Staubblätter fortsetzt. Demnach sind dem ersten, zweiten und dritten Kelchblatt je zwei Blumenblätter, dem vierten und fünften je ein Blumenblatt superponiert. Die vier nach vorn und dem ersten und zweiten Kelchblatt gegenüberstehenden Kronenblättchen sind schmale, fädliche blassviolett gefärbte, oft ganz fehlschlagende Zipfel; die dem dritten Kelchblatte superponierten, also der Achse zugekehrten Blumenblätter sind dunkelviolett, am Grunde verwachsen, an der Spitze aber frei und nach vorn geneigt, und jedes in einen nach hinten gestreckten Sporn verlängert, in dem die Honigdrüsen liegen. Die beiden seitlichen endlich bestehen aus einem ziemlich langen weisslichen Nagel und einer blauen, rundlichen, fächerförmigen, kerbzähnigen Platte. — Die Staubblätter stehen in Spiralen so, dass sie acht den Blumenblättern superponierte radiale Strahlen bilden, völlig frei auf dem Blütenboden, haben weisse oder hellblaue, unten verbreiterte Filamente und schwärzliche Beutel, die zweikammerig sind und in Spalten nach innen sich öffnen. Nach dem Ausstäuben bilden sie flache Blätter. Die drei rauhhaarigen, grünen, flaschenförmigen Stempel stehen vollständig getrennt auf dem Fruchtboden; einer von ihnen ist hinten, der Achse zugekehrt, inseriert, jedoch nicht in der Mediane, sondern etwas mehr nach rechts; die beiden übrigen stehen nach vorn. Sie enthalten in je zwei Längsreihen mehrere gegenläufige Samenanlagen, von denen indessen gewöhnlich nur etwa vier zur Reife gelangen. Die reife Frucht besteht aus drei gelbbraunen, aufgeblasenen, bauchigen, zugespitzten, zottigen Balgkapseln, die sich auf der nach innen gelegenen Bauchseite öffnen. Die wenigen Samen deformieren sich durch gegenseitigen Druck während des Reifens, werden graubraun und unregelmässig tetraedrisch; der Embryo liegt an der Spitze des weisslichen Nährgewebes, das Würzelchen nach oben gekehrt.

Blütezeit. Juni und Juli.

Vorkommen. An unfruchtbaren Bergabhängen Südeuropas, Kleinasiens, auf den Azoren und kanarischen Inseln wächst die Pflanze wild; hier und da wird sie als Gartenzierpflanze kultiviert.

Pharmazeutisch angewandt werden die Samen der Pflanze, als **Semen Staphidis agriae** oder **Semen Staphisagriae.** Diese haben einen Durchmesser von etwa 6 mm, sind unregelmässig eckig, annähernd tetraedrisch, mit mehr oder weniger ausgesprochen dreieckigen, etwas konvexen, tief netzgrubigen Flächen von mattgrauer Farbe. Die Samenschale ist dünn und sehr zerbrechlich, das Nährgewebe grau-weisslich und ölreich. Beim Zerreiben verbreiten sie einen unangenehmen Geruch und besitzen einen äusserst scharfen bitteren Geschmack.

Bestandteile. Die Samen enthalten Gummi, Stärke, Proteïn, Äpfelsäure, die Alkaloide **Delphinin, Delphinoidin, Delphisin und Staphisagrin, fettes** und etwas **ätherisches Öl.** Das letztere wurde in Quantitäten von 0,02 % durch Dampfdestillation 1890 von Haensel erhalten; es bildet eine rotbraune Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch nach Carvolsulfhydrat;

es löst sich in Alkohol, Äther und Chloroform leicht und reagiert schwach sauer. — Das **fette Öl** wurde ebenfalls von Haensel dargestellt. Die Samen enthalten davon etwa 16 %. Es ist glänzend hellgrün, hat einen höchst unangenehmen durchdringenden Geruch und ein spezifisches Gewicht = 0,919 bei 15°. Dietrich stellte seine Jodzahl fest; sie beträgt 74,40 bis 75,25. — Von den Alkaloiden sind Delphinin und Staphisagrin am längsten bekannt. Maquis und Dragendorf isolierten die übrigen. — Die Gesamtausbeute an Alkaloiden betrug 0,149 bis 0,830 %. — Man gewann das Delphinin durch Ausschütteln des vom grünen Öl befreiten, mit Natriumbikarbonat alkalisch gemachten Auszugs mit Petroläther. In den Mutterlaugen des aus Äther umkrystallisierten Alkaloids fand man Delphisin und Delphinoidin, von denen letzteres auch aus saurer Lösung in Äther überging und durch Umkrystallisieren gereinigt werden konnte. Das Staphisagrin wird aus der alkalischen Lösung durch Chloroform aufgenommen. — **Delphinin** $C^{22}H^{35}NO^6$ ist das giftigste dieser vier Alkaloide. Es löst sich leicht in Alkohol, Äther und Chloroform, ist krystallisierbar, reagiert schwach alkalisch, giebt aber mit Schwefelsäure und Fröhdes Reagens keine charakteristische Färbungen. — **Delphinoidin** $C^{42}H^{68}N^2O^7$ ist amorph, in Alkohol, Äther und Chloroform leicht löslich, reagiert stark alkalisch. Es schmilzt bei 120°. Schwefelsäure färbt es braun, Fröhdes Reagens erst blutrot, später kirschrot; Schwefelsäure und Zucker braun, später grün; Schwefelsäure und Bromwasser prachtvoll violett. **Delphisin** $C^{27}H^{46}N^2O^4$ krystallisiert in, in Äther, Chloroform und Alkohol löslichen Warzen. **Staphisagrin** $C^{32}H^{33}NO^5$ ist amorph, schmilzt bei 90° und löst sich in Wasser, leicht in Chloroform, schwer in Äther. Die alkoholische Lösung reagiert alkalisch. Schwefelsäure färbt es rot bis violett, rauchende Salpetersäure blutrot.

Anwendung. Die Samen wurden früher zu Ungeziefer-Pulver verarbeitet und waren nebst Rhizoma Veratri u. a. Bestandteil ähnlicher Mischungen, sowie von Krätzsalben. Die überaus giftigen Eigenschaften des Delphinins haben zu Versuchen mit diesem geführt und diese haben ergeben, dass das Alkaloid auf die Respiration und Zirkulation, das Herz und die Gefässnerven einwirkt, erst in zweiter Linie lähmend auf die peripherischen motorischen Nerven. Es ist nicht ein eigentliches Herzgift, sondern nähert sich in seinen Eigenschaften dem Akonitin und wirkt schon in kleinsten Gaben tötlich. Künstliche Respiration kann die Wirkung des Giftes verlangsamen, aber nicht aufheben. — Auf die Schleimhäute wirkt das Alkaloid irritierend, ähnlich dem Veratrin. — Das Staphisagrin ist viel weniger giftig und ist kein Herzgift; es lähmt aber die motorischen Nerven schon früher, als das Delphinin, insbesondere die hinteren Extremitäten.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Delphinium.* Tourn., Inp. 426 t. 241. — Linné, Gen. n. 681. — Juss., Gen. n. 234. — Spach., Suit à Buffon 347. 355. — Endl., Gen. n. 4796. — Payer, Organogr. 249. t. 55. — 216. (Note). — Benth. Hook., Gen. I. 9. n. 25. — Baillon, Adanson., IV. 8. II. 48. 149. Fig. 53—58. — Hist. pl. I. 79. 85. 31. (Note). — Brongnart, Ann. Sc. nat. ser. 3. V. 300. — Nees v. Esenb., Pl. med. Lf. 15 t. 6 (t. 394). — Kosteletzky, Med. ph. Fl. V. 1668. — Berg, Bot. 424. Charakt. d. Pfl. Gen. t. 88. F. 627. — Henkel, Bot. 4. — Karsten, Fl. v. D. II. 107. — Luerssen, Med. ph. Bot. II. 595. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. XI. 241. t. 1080. — Realencykl. d. Pharm. III. 428. — K. Schumann, syst. Bot. 348. — Thomé, Fl. v. D. II. 123.

Droge und Präparate. Berg, Pharm. (1852) 462. — Henkel, Pharm. 400. — Wiegand, Pharm. 310. — Hager, Praxis II 1021. III 1129. — Hirsch, Univ. Pharmac. II. p. 594. n. 2826. (Sem.) p. 467. n. 2534. (Pulv.) p. 925. n. 3427. (Tinct.). — Flückiger, Handb. Pharm. 1007. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 5. Hist. d. Drog. I 10. — Pereira, Elem. mat. med. ed. 4. Vol. II (2) p. 682. — Guib., Drog. smpl. (ed 4) III. 698. — Realencykl. d. Ph. l. c. u. Bd. IX. (*Staphisagria*). — Husemann-Hilger, Pfl.-Stoffe I. 613. 617. — Haensel, Jahresbericht 1890. Pharm. Centralhalle XXXI. 625. — Helfenberger Annalen 1890. 81 u. Erstes Dezenn. 90. — Pharm. Port. 305.

Tafelbeschreibung:

A Blühende Pflanze. B Unteres Stengelblatt. 1 Androeceum und Gynaeceum; 2 hinteres Kelchblatt, hintere und seitliche Blumenblätter; 3 unreife Frucht; 4 Samen. — A, B, 1, 2, 4 natürliche Grösse. 3 vergrössert. Nach Exemplaren des botanischen Gartens in Jena.

Aconitum ferox Wall.

Hindost.: bish, bis, singya. Sanskr.: visha. Arab.: bish. Pers.: bachnag. Malay: valsanabhi.

Syn.: *A. virorum* Don. *Delphinium ferox* Baill.

Familie: *Ranunculaceae.* Tribus: *Helleboreae.* Gattung: *Aconitum* L.

Beschreibung. Eine ausdauernde Pflanze von 1 bis 2 m Höhe. Der Stengel ist aufrecht und wenig verzweigt, nach unten zu meist kahl, nach oben zu und besonders in der Blütenregion kurz und fein behaart. Die unteren Blätter sind sehr lang gestielt (oft bis 20 cm), die mittleren kürzer, die obersten fast ungestielt. Die Fläche der untersten Blätter ist im Umriss fast kreisförmig, bis 20 cm im Durchmesser, fast bis zur Mitte fünfteilig, jeder Abschnitt tief fiederspaltig und die unteren Fiedern häufig noch mehr oder weniger tief geteilt; die einzelnen Fiedern bezw. Fiederchen sind meist lanzettlich, seltener breiter dreieckig, spitz oder auch lang zugespitzt; die ganze Blattfläche ist ziemlich dick von Konsistenz, beiderseits fast ganz kahl, auf der Unterseite mit stärker hervortretenden Adern. Nach oben zu werden die Blätter erheblich kleiner, weniger zerteilt und gehen schliesslich allmählich in ihrer Form in die Tragblätter der Blüten über. Die Blüten sind zu lockeren, aufrechten, 10 bis 20 cm langen allseitwendigen Trauben angeordnet; sie entspringen aus den Achseln von Tragblättern, deren untere gewöhnlich handförmig-fiederspaltig sind mit mehr oder weniger tief geteilten Abschnitten (also den oberen Laubblättern ähnlich), während die obersten lanzettlich, ungeteilt, ganzrandig oder höchstens spärlich gezähnt und spitz sind. Die Blütenstiele sind 1 bis 3 cm lang, fein behaart und tragen die beiden kleinen, häufig ungleich hoch befestigten Vorblättchen. Die Blüte ist zygomorph und zwitterig, 3 cm hoch und 1,5 cm breit. Der Kelch ist fünfblätterig, blauviolett gefärbt und abfällig; das vordere Paar Kelchblätter ist spitz, schief elliptisch, die beiden seitlichen sind breiter, das hintere helmförmig und sehr viel grösser als die übrigen. Von den acht bis zehn Blumenblättern haben die beiden hinteren die Form eines gekrümmten Hörnchens und tragen einen eingebogenen Sporn; sie werden von dem hinteren helmförmigen Kelchblatt bedeckt. Die übrigen sechs bis acht Blumenblätter sind unregelmässig auf dem Blütenboden verteilt, ungleich lang, auf schmale zungenförmige Körper reduziert und wenig gefärbt. Die sehr zahlreich vorhandenen Staubblätter sind in mehr oder weniger deutlichen Spiralen angeordnet; ihre Fäden sind am Grunde verbreitert und fast blumenblattartig, im oberen schmaleren Teil gekrümmt; die fast kugelige Anthere ist an ihrem Grunde befestigt und springt mit seitlichen Längsspalten auf. Die Fruchtblätter sind meist zu fünf (zwei bis sieben) vorhanden und in einem Wirtel angeordnet; sie sind jedes für sich geschlossen, ellipsoidisch, rauhhaarig und an der Spitze in einen innenseits gefurchten Griffel mit undeutlich zweilappiger Narbe übergehend; die zahlreichen Samenanlagen sind in zwei Reihen in dem Winkel an der Bauchnaht befestigt, anatrop, horizontal, die Mikropyle nach dem Grunde und nach aussen gerichtet. Die Frucht besteht aus zwei bis fünf Balgkapseln, welche an der Innenkante aufspringen. Der Same, meist etwa 2 mm in der Länge, ist dunkelbraun und auf der sehr runzligen Oberfläche mit häutigen Vorsprüngen und Falten bedeckt. Der sehr kleine gerade Keimling liegt am Grunde des Samens und wird von sehr reichlichem, milchweissem Nährgewebe umgeben.

Vorkommen und Verbreitung. Im gemässigten subalpinen Himalaya, von Sikkim bis Garhwal, in einer Höhe von 3000 bis 4500 Meter.

Andere Arten. In Ostindien werden die ebenfalls giftigen Knollen einiger nahe verwandter *Aconitum*-Arten, z. B. von *A. uncinatum* L., *A. luridum* Hook. fil. et Thoms., *A. palmatum*

Don., in derselben Weise medizinisch verwendet wie die von *A. ferox;* in den Handel sollen jedoch ausschliesslich nur die der letzteren Art gelangen.

Name und Geschichte. Die alten Sanskrit-Namen der Droge **Visha** und **Ativisha** bedeuten einfach Gift. Schon im zehnten Jahrhundert wird **Bish** von dem persischen Arzt Alheroo, später auch von Avicenna, Isa Ben Ali und anderen arabischen Schriftstellern erwähnt und in ihren Wirkungen geschildert. Unter den europäischen Schriftstellern werden die giftigen Eigenschaften zuerst von Hamilton erwähnt, der sich 1802 bis 1803 längere Zeit in Nepal aufhielt. Die Pflanze selbst wurde erst im Jahre 1822 von Wallich beschrieben.

Droge. Die Pflanze liefert ihre Knollen: **Tubera Aconiti ferocis,** die Bisch-Wurzel. Die Droge besteht aus rübenförmigen Knollen von 6 bis 12 cm Länge und 2 bis 5 cm Durchmesser, welche sehr oft durch das unvorsichtige Ausgraben zerbrochen sind; zumal fehlen meist die unteren Enden. Sie sind sehr häufig nicht ganz cylindrisch, sondern etwas abgeplattet, oft gebogen, geschrumpft und hier und da mit den Spuren der abgebrochenen Wurzelfasern besetzt. Der Stengel ist gewöhnlich dicht über der Knolle abgeschnitten. Äusserlich sind die Knollen von dunkelbrauner Farbe, nur an vorspringenden Stellen häufig abgerieben und daher heller. Im frischen Zustande sind sie innen weiss und von mehligem Ansehen; da sie aber nach dem Einsammeln am Feuer getrocknet und dabei häufig stark geröstet werden, so erscheint das Innere sehr fest und hart, von horniger Textur und halb durchscheinend.

Auf den Bazaren in Indien findet sich die Droge noch in einer anderen Form, welche in Bombay als **Lahore Bachnáb** bekannt ist, und von den älteren Schriftstellern als **mithazahar** erwähnt wird. Diese Knollen sind kürzer, spitz zulaufend, zusammengedrückt, rauh und runzlig, aussen ebenfalls braun, innen aber heller als die eigentliche Sorte, und von mehr schwammiger Textur. Es ist fraglich, ob diese Sorte wirklich von *A. ferox* stammt, und nicht ausgeschlossen, dass die Stammpflanze derselben *A. Lycoctonum* ist. Eine äusserliche Veränderung der Droge tritt auch dadurch ein, dass es vielfach Sitte ist, die Knolle in Kuhharn zu kochen, wahrscheinlich um sie gegen die Angriffe der Insekten zu sichern, denen sie sonst ziemlich stark ausgesetzt ist. In diesem Zustande färbt sie stark ab und giebt auch in Wasser schon nach kurzer Zeit eine dunkelbraune Lösung. Für medizinische Zwecke ist diese letztere Form der Droge gänzlich unbrauchbar; sie kann nur als Gift zur Tötung wilder Tiere verwendet werden, wie dies häufig in Indien geschieht.

Bestandteile. Die Knollen von *Aconitum ferox* Wall. enthalten neben Aconitin $C^{34}H^{43}NO^{12}$, das ebenfalls sehr giftige **Pseudaconitin** $C^{36}H^{49}NO^{12}$. Man erhält dasselbe durch Ausziehen mit weinsaurem Alkohol, Absondern von Harz und Fett und Fällen des Alkaloids mit Natriumkarbonat. Durch erneute Fällung und Umkrystallisieren wird das Alkaloid gereinigt. — Das Pseudaconitin ähnelt sehr dem krystallisierten Aconitin; von seinen Salzen ist indessen weniger das Hydrobromat, als das Nitrat durch gute Krystallisierbarkeit ausgezeichnet. — Pseudaconitin bildet Nadeln oder körnige Krystalle mit 1 Mol. H^2O, welches bei 100° entweicht. Es ist in Wasser und Kalilauge wenig, in Alkohol und Äther leicht löslich, leichter als krystallisiertes Aconitin. Die Lösung reagiert alkalisch, und schmeckt brennend, aber nicht bitter. Mit Ausnahme des Nitrats sind die Salze meist nicht krystallisierbar. Schwefelsäure und Phosphorsäure lösen es ohne Färbung; mit rauchender Salpetersäure eingedampft, wird Pseudaconitin gelb und auf Befeuchten mit Kalilauge purpurrot. Mit Schwefelsäure erwärmt und mit Vanadinschwefelsäure versetzt, wird die Alkaloidlösung violett gefärbt (Unterschied von Aconitin). — Alkoholische Natronlauge giebt beim Erhitzen mit Pseudaconitin **Dimethylprotocatechusäure** (Veratrumsäure) und **Pseudaconin** $C^{27}H^{41}NO^9$, eine firnissähnliche, in Wasser leicht lösliche bitterschmeckende, stark alkalische Substanz, welche beim Erhitzen mit alkoholischer Natronlauge auf 140° **Apopseudaconin** $C^{27}H^{39}NO^{11}$ liefert. Mineralsäuren verwandeln das Pseudaconitin in **Apopseudaconitin** $C^{36}H^{47}NO^{11}$, welches in Alkohol und Äther unlöslich ist, 1 Mol. Krystallwasser besitzt und mit Salpetersäure und Goldchlorid gut krystallisierbare Verbindungen bildet. Man kennt auch ein Acetyl- und Benzoylderivat des Alkaloids.

Anwendung. In Indien wird **Bish** von den Hindu-Ärzten seit alter Zeit verwendet, und zwar bei Fieber, Dyspepsie, Rheumatismus und vielen anderen Krankheiten; besonders bei chronischen intermittierenden Fiebern wird es innerlich gebraucht, während es bei Neuralgie äusserlich in der Form einer Paste angewendet wird.

Nachtrag.

Im Anschluss hieran möge noch eine zweite *Aconitum*-Art erwähnt werden, welche ebenfalls medizinisch verwertet wird, aber allerdings in ihrer Wirkung eine andere ist, nämlich *A. heterophyllum.*

Aconitum heterophyllum Wall.

Hindost.: atis, atvika. Sanskr.: ataicha, ativisha. Tam.: ati-vadayam.

Syn.: *A. cordatum* Royle. *A. Atces* Royle.

Beschreibung. Die Pflanze erreicht eine Höhe von 1 bis 1,5 m; der Stengel ist im unteren Teile kahl, im oberen, besonders in der Blütenregion mehr oder weniger dicht flaumig. Die untersten Blätter sind bis 10 cm lang gestielt, handförmig dreiteilig; die Einschnitte reichen etwa bis auf das untere Drittel der Blattfläche; die Abschnitte sind unregelmässig lappig-gezähnt, die Zähne rundlich mit kurzer Spitze. Die oberen Blätter sind ungestielt, mit breitem Grunde halb stengelumfassend, breit-eiförmig, lang-zugespitzt, bis 15 cm lang und 7 cm breit, unregelmässig- und grob-gezähnt, die Zähne wie bei den unteren Blättern. Nach der Spitze des Stengels zu werden die Blätter allmählich schmaler und gehen schliesslich in die Tragblätter des Blütenstandes über. Der Blütenstand bildet eine lockere Traube; die Einzelblüten sind bis 15 cm lang gestielt. Die Tragblätter sind im allgemeinen lanzettlich, ungestielt, 2 bis 5 cm lang, ganzrandig oder grob gezähnt, zuweilen auch am Grunde unregelmässig gelappt. Die Vorblätter sind lanzettlich, 1 bis 2 cm lang, kurz gestielt, ganzrandig, spitz und sind ungefähr in der halben Höhe des Blütenstiels, gewöhnlich nicht genau gegenständig, inseriert. Die Ausbildung der Blütenteile weicht nicht von der in der Gattung normalen ab. Die Farbe der Kelchblätter ist hellblau oder gelbgrün mit dunkelroten Adern.

Vorkommen. Die Pflanze findet sich im westlichen gemässigten Himalaya, von Kumaon bis Hasora, in einer Höhe von 2000 bis 5000 Meter, z. B. sehr häufig in der Umgebung von Simla und am Sach-Pass in Chumba.

Droge. Die Knollen von *A. heterophyllum* sind eiförmig, länglich oder nach unten sich verschmälernd und rübenförmig, 2 bis 4 cm lang und 1 bis 1,5 cm dick, aussen von gelblich- bis asch-grauer Farbe, runzlig, hier und da die Spuren der abgebrochenen Wurzelfasern zeigend; innen rein weiss und von mehliger Textur. Ein Querschnitt zeigt vier bis sieben gelbliche Gefüssbündel. Der Geschmack der Knolle ist bitter, aber nicht scharf.

Bestandteile. Die Wurzel von *Aconitum heterophyllum* ist nicht giftig. Sie enthält neben Fett, Rohrzucker, Gerbsäure und Aconitsäure ein nicht giftiges Alkaloid **Atesin,** und vielleicht noch ein zweites, welches nicht krystallisiert. — Das **Atesin** $C^{46}H^{74}N^2O^4$ (Wasowicz) bildet eine weisse, amorphe Masse, die sich wenig in Wasser löst, etwas mehr in Weingeist, leicht in Äther, absol. Alkohol, Benzol etc. Die Lösungen schmecken rein bitter, aber nicht scharf. Die weingeistige Lösung, mit viel Wasser versetzt, trübt sich und schäumt wie eine Saponinlösung. — Konzentrierte Schwefelsäure giebt eine violette, allmählich rotwerdende Färbung, die nach einer Stunde schmutzig braun wird. Schwefelsäure und Kaliumbichromat färben grün mit rotvioletter Zone. Von den Salzen sind die meisten nicht krystallisierbar, sehr schön indessen das salzsaure, brom- und jodwasserstoffsaure Salz, welche sich, weil schwer löslich, sehr gut zur Reindarstellung des Alkaloids eignen.

Anwendung. Die Droge wird allgemein als Mittel bei intermittierenden Fiebern in Indien geschätzt. Man giebt sie in Pulverform in einer Dosis von 20 Gran. Als einfaches Tonicum wird eine Dosis von 5 bis 10 Gran dreimal am Tage verordnet.

Verwechselungen. Der Name Atís wird in Indien auch noch auf andere Drogen angewendet; so wird in Kunawar die Knolle von *A. Napellus* ebenso genannt und auch als Tonicum verwendet. Ausserdem soll eine mit demselben Namen bezeichnete Wurzel ohne hervortretenden Geschmack von *Asparagus sarmentosus* L. stammen.

Tubera Aconiti japonica. In Japan werden die Knollen von mehreren *Aconitum*-Arten

medizinisch verwendet und zwar unter dem Namen **wakhma,** chines.: *Tsaon-woo.* Die Stammpflanzen sind aber bisher noch keineswegs mit Sicherheit bekannt. Bald wird **A. japonicum** Thunb., bald **A. Fischeri** Reichenb., auch **A. chinense** Sieb. dafür angegeben. Es ist dabei noch fraglich, ob nicht mehrere der angegebenen Arten zusammenfallen. Soviel ist nur höchstwahrscheinlich, dass die länglichen, über 50 cm lang werdenden, braungrauen, innen weissen, mehligen, rübenförmigen Wurzeln, welche mehrfach beschrieben worden sind, von *Aconitum Fischeri* Reichenbach stammen. Das ebenfalls als Stammpflanze genannte **Aconitum chinense** Sieb. & Zucc. ist wahrscheinlich ein Synonym der genannten Art.

Bestandteile. Die japanischen Aconitknollen enthalten das sehr giftige **Japaconitin** $C^{66}H^{88}N^2O^2$, welches bei 185 bis 186° schmilzt und beim Behandeln mit alkoholischer Kalilauge Benzolsäure und **Japaconin** $C^{26}H^{41}N^2O^2$, und mit Benzoësäure-Anhydrid eine Tetrabenzoylverbindung liefert. Durch Mineralsäuren entsteht **Apojapaconitin** $C^{33}H^{47}NO^{12}$.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Aconitum ferox* Wallich. Pl. asiat. rar. I p. 33. T. 41. et Pl. n. 4762 a u. b. — DC., Prodrom. I. 64. — Don., Prodr. Flor. Nep. 196. (*A. virorum*). — Hooker, Fl. Brit. Ind. I. 29. — Séringe, Mus. helvet. I. 160 t. 15 Fig. 43. 44. — Royle, Illustr. 40. — Pereira, Elem. nat. med. ed. 4 II. 2. n. 684. — Dict. encykl. sc. méd. I. 577 u. 598. — Baillon, Hist. pl. I. 78. — Henkel, Bot. 6. — Kosteletzki, Med. pharm. Fl. V. 1676. — Karsten, Fl. v. D. II. 109. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 598. — Realencykl. d. Pharm. (Tschirch) I. 114. — *Aconitum heterophyllum* Royle, Ill. t. 13. p. 56. — Hooker, l. c. p. 29. — *Aconitum Fischeri* Reichenbach, Acon. — *Aconitum japonicum* Thunbg. Fl. jap. 231. — DC., Prodr. I. 60 n. 10. — Séringe, l. c. I. p. 146 t. 15. Fig. 22. 23. — DC., Syst. I. 377 (*Ac. album*) u. 379 (*Ac. glabrum*).

Drogen. *Aconitum ferox.* Pharm. Ind. 3. u. 434. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 12. (Rad. acon. indic.) Hist d. Drog. I. 24. — Bentley & Trimen, Med. pl. p. 5. — Dymock, Mat. med. I. — Drury, Usual pl. p. 112. — Realencykl. d. Pharm. I. 113. — Husemann-Hilger, Pfl. St. I. 631. 655. — A. Schneider, Arch. Pharm. 219 (1881) 343. (Pseudaconitin) — Meyer, Arch. Pharm. 219 (1881) 265. — Pharm. Gall. 34. — *Aconitum heterophyllum.* Bentley & Trimen, Med. Pl. p. 7. — Flückiger & Hanbury, Pharmacogr. 14. — Pharm. of India p. 4. — Dymock, Mat. med. 4. — Alder Wright in Year Book of Pharm. 1879. 422. — Hartwich, Neue Arzneidrogen 31. — Husemann-Hilger, Pfl.-Stoffe (ed 2) 644. — Duin v. Wasowicz, Arch. d. Pharm. 214 (1879) 193. — A. Meyer, Arch. Pharm. 219 (1881) 269. — *Aconitum japonicum.* Hanbury, Sc. pap. Ph. Journ. Tr. IX. (1879). — Christison, Edinburg Med. Journ. 1859. Arch. 1881. — Hartwich, Neue Arzneidrogen 30. — Husemann-Hilger, l. c. I. 658. — D. v. Wasowicz, Arch. Pharm. 214 (1879) 217. — A. Schneider, Arch. Pharm. 219 (1881) 345. — Langgaard, Arch. d. Pharm. 218 (1881) 161. — Realencykl. d. Pharm. (Tschirch) I. 114.

Anatomie. Langgaard, l. c. — v. Wasowicz, l. c. — Meyer, l. c.

Tafelbeschreibung.

A, B oberer Teil der Pflanze. 1 Blüte im Längsschnitt; 2 hintere Blumenblätter; 3 Staubblatt; 4 Pistille; 5 Pistill, von der Seite; 6 Pistill, Querschnitt; 7 Pistill, Längsschnitt; 8 Früchte; 9 Samen; 10 derselbe vergrössert; 11 Wurzel von *Aconitum heterophyllum* Wall. A, B, 1, 2, 8, 9, 11 natürliche Grösse; 3, 4, 5, 6, 7, 10 vergrössert. Nach einen von Wallich (Pl. nep. 4762 a, b) gesammelten Exemplare des Königlichen Universitäts-Herbars in Berlin.

Betula lenta L.

Zähe Birke. Engl.: Sweet Birch, Mountain Mahagony, Black Birch.

Syn.: *Betula nigra* Du Roi. *Betula lutea* Mich. *Betula carpinifolia* Ehrh.

Familie: *Capuliferae.* Unterfamilie: *Betulae* Eichl. Gattung: *Betula* Tournef.

Beschreibung. Die **zähe Birke** ist ein schöner, dem Kirschbaum ähnlicher Baum. Er wird 6 bis 10 m hoch und nimmt kultiviert nicht selten pyramidalen Wuchs an. Sein Stamm erinnert an den unserer Birken und erreicht eine Dicke von 1 m. Er ist mit weissgrauer Rinde bedeckt, welche sich von älteren Bäumen in 20 cm langen Bändern ablöst. Das Holz des Stammes ist frisch rosenrot, welche Farbe beim Trocknen noch intensiver wird. Die jungen Zweige sind dunkelbraun und glänzend und mit zahlreichen weissen Rindenporen (Lenticellen) bedeckt. Jüngste Triebe sind dicht flaumhaarig. Die wechselständigen, einfachen Blätter erinnern an die der Hainbuche (*Carpinus Betulus* L.); sie haben einen kurzen, kaum über 1 cm langen, flaumhaarigen, rinnigen Blattstiel und herzförmigen Grund; sie sind breitlanzettlich oder eilanzettlich und am oberen Ende lang zugespitzt. Sie erreichen eine Länge von 12 cm und eine Breite von 7 bis 8 cm. Ihre Farbe ist oben ein gesättigtes Dunkelgrün; die Unterseite ist heller; beide Seiten, besonders aber die untere, sind an den Adern flaumhaarig. Die jungen Blätter sind mit silberglänzenden Seidenhaaren bedeckt, die sie aber später fast vollständig verlieren. Die Blattspreite wird von einer starken Mittelrippe beinahe schnurgerade durchlaufen. Von dieser gehen auf jeder Seite fünfzehn bis achtzehn Seitennerven aus, welche in je einen groben Zahn des gesägten Randes enden. Zwischen je zwei dieser Zähne befinden sich fünf oder mehr kleinere, aber sehr ungleiche Sägezähne, welche je von einem kleinen Spitzchen gekrönt sind. — Zu beiden Seiten des Blattes zeigen sich in der Jugend zwei hinfällige, gelbliche Nebenblätter, die nach kurzer Zeit verschwinden. — Die monoecischen Blüten sind zu Kätzchen vereinigt. Letztere sitzen an der Spitze diesjähriger Kurztriebe und sind, wie die Blätter, von zwei hinfälligen gelben Hochblättern gestützt; die Kurztriebe selbst tragen am Grunde zwei dunkelbraune, glänzende, innen gelbe Knospendeckschuppen. Die männlichen Kätzchen stehen zu drei bis vier locker an der Spitze vorjähriger Zweige; sie sind 8 bis 10 cm lang und bis 1 cm dick, walzig, nickend oder hängend und besitzen eine sehr bewegliche Achse, an welcher die Blüten in drei Spiralen inseriert sind. Die Blüten besitzen kein Perigon. An kurzem Tragstiel befindet sich vorn ein grosses nahezu rautenförmiges gelbes Deckblatt mit breiter schwarzbrauner Spitze und zwei gelbe Vorblätter; alle drei haben zierlich gesägte Ränder mit sehr

ungleichen Zähnen; sie bedecken ungefähr zehn Staubgefässe mit vollständig getrennten, je von einem kurzen Filament getragenen länglich ovalen, einkammerigen, gelben Beuteln. Die aufrechten, walzigen Kätzchen stehen seitlich am vorjährigen Zweige und zwar am Ende kleiner, mit Niederblättern besetzter Kurztriebe. — Die Kätzchen sind 2,5 cm lang, 0,5 cm dick, gelbgrün. Die Blütchen stehen in Spiralen an der gemeinschaftlichen Achse und zwar in Gruppen zu je drei in den Achseln eines Deckblattes und zweier kleiner Vorblätter. Sie besitzen kein Perigon, sondern bestehen nur aus dem nackten zweiblättrigen, dreiwulstigen, an der Spitze seidenhaarigen Ovar mit zwei purpurroten fadenförmigen Narben. Das Ovar ist am Grunde zweifächrig und trägt hier in jedem Fache eine umgekehrte Samenknospe. Die beiden Fruchtblätter stehen transversal zum Deckblatte. Bei der Fruchtreife wächst das Kätzchen bis zur Länge von 6 cm und einer Dicke von 2 cm heran, wobei sich das Deckblatt mit den beiden Vorblättern zu einer einzigen dreizipfeligen braunen Fruchtschuppe vereint, deren stumpfe Lappen gleichlang sind, während die seitlichen von den Rändern des mittleren bedeckt werden; ihre Aussenseite wird von stark hervortretenden seidenhaarigen Nerven durchzogen. An ihrem Grunde finden sich drei kleine geflügelte Früchtchen mit an der Spitze verbreitertem Flügel und zwei Narbenresten. Das Früchtchen ist ein braunes ovales oder eiförmiges Nüsschen, die Flügel sind gelb. Der Same enthält kein Nährgewebe, der grosse Keimling füllt mit seinen fleischigen Kotyledonen und dem nach oben gerichteten Würzelchen das Nüsschen vollständig aus.

Blütezeit. April und Mai; Fruchtreife im August und September.

Vorkommen. Der Baum ist häufig in Wäldern und an Waldrändern durch ganz Nordamerika; in Europa findet man ihn nicht selten als Parkbaum kultiviert.

Droge. Von pharmazeutischem Interesse ist das aus der Rinde und den jungen Zweigen erhaltene ätherische Öl: **Oleum Betulae lentae** oder **Oleum Wintergreen, Sweet-birch-Oil.** Man erhält dasselbe durch Destillation der Zweig- und Astrinde des Baumes. Dieselbe giebt schon beim Befeuchten den Geruch nach Wintergreenöl und unterscheidet sich dadurch leicht von den Rinden verwandter Birkenarten, welche selbst beim Erwärmen mit Wasser dieses Öl nicht entwickeln. Das Öl ist durchweg ähnlich dem Wintergreenöl aus den Blättern von *Gaultheria procumbens* L. (s. dieses) und unterscheidet sich davon nur durch seine optische Inaktivität, sowie dadurch, dass es zwar auch Methylsalicylat $C^6H^4(OH)COO.CH^3$, den Ester $C^{14}H^{24}O^2$ und ein Paraffin enthält, nicht aber den Alkohol $C^8H^{16}O$, dem man die Linksdrehung des Gaultheriaöles zuschreibt. — Das Öl wurde von Schimmel & Co. in Mengen von 0,6 % der Rinde erhalten und zeigte ein spezifisches Gewicht von 1,180 bis 1,187 bei 15° C. Es muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Chemische Bestandteile. Während die Ansichten darüber, ob das Wintergreenöl in den Gaultheriablättern fertig gebildet vorkommt, noch nicht vollständig geklärt sind, ist es sicher, dass dasselbe Öl in der Sweet-birch-Rinde nicht frei vorhanden ist, sondern bei der Destillation durch Fermentwirkung auf ein Glycosid gebildet wird. A. Schneegans und

J. E. Gerock erhielten durch Ausziehen der Rinde mit alkoholischer Bleiacetatlösung, Entbleien der Masse, Eindampfen und Fällen des erhaltenen Syrups durch absoluten Alkohol und Äther einen Körper, **Gaultherin**, in farblosen seidenähnlichen Krystallen, aus dem sie durch Zersetzung Wintergreenöl erhalten konnten.

Gaultherin $C^{14}H^{18}O^8 + H^2O$ ist in Wasser reichlich, in krystallisiertem Zustande aber nur langsam löslich, leicht und ohne Zersetzung in Alkohol und konzentrierter Essigsäure, unlöslich dagegen in Äther, Chloroform, Aceton und Benzol. Konzentrierte Schwefelsäure löst es blass rosa, färbt sich aber bald mehr und mehr dunkelbraun. Beim Erhitzen zersetzt es sich, ohne zu schmelzen, zum Teil unter Entwickelung von **Methylsalicylat.** In der Kälte reduziert es Fehling'sche Lösung nicht, dagegen leicht beim Kochen. Verdünnte Mineralsäuren zerlegen es rasch in Zucker und Methylsalicylat, wobei sich die Flüssigkeit milchig trübt und Öltropfen absetzt. Das Gaultherin ist linksdrehend, schmeckt bitterlich, wird aber weder von dem Speichel des Mundes noch von Emulsin oder Myrosin zerlegt. In der Rinde befindet sich indessen ein Ferment, dessen Wirkung durch Wasser sofort eintritt, die auch durch Alkohol nicht gehindert werden kann. Nur durch Bleiacetat wird sie aufgehoben. Von diesem Ferment weiss man ausser den angeführten Thatsachen nur, dass es das Gaultherin unter Wasseraufnahme in Glycose und Methylsalicylat spaltet. Das Gaultherin steht in naher Beziehung zu Salicin und Helicin, von denen das erstere in Glycose und Salicylalkohol (Saligenin) das zweite in Glycose und Salicylaldehyd zerfällt, während wir hier einen Ester der Salicylsäure erhalten.

Prüfung des Wintergreenöles siehe *Gaultheria procumbens* L.

Andere Verwendungen. Aus dem **Safte** dieser Birke wird auch Zucker gesotten. — Das **Holz** ist seiner dunkelrosenroten Farbe wegen als Mountain-Mahagony sehr geschätzt, da es eine sehr schöne Politur annimmt.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Betula.* Tournef, Inst. 588. — Linné, Gen. n. 1070. Spec. Ed. I. 983. — Juss., Gen. 409. — Gaertn., fr. II. 54. t. 90. f. 2. — Endl. Gen. n. 1840. Suppl. IV. (2.) 19. — DC. Prodr. XVI. (2.) 161. — Regel, Monogr. Betul. 9. — Spach, Revis. Betul. Ann. sc. nat. ser. 2. XV. 182. Suit. Buff. XI. 145. — Benth. Hook, Gen. III. 404. — Baillon, Hist. pl. VI. 217. 254. — *Betula lenta* L. Koch, Dendr. II. 639. — Hayne, Dendr. flor. 167. — Michaux, Hist. arb. II. 153. t. 5 (*B. lutea*). Flor. Amer. bor. II. 181. — Erhardt, Beitr. VI. 99. (*B. carpinifolia*). — Willdenow, Berl. Baumz. 59. — Du Roi, Harbk. Baumz. (ed. 1.) vol. 93. — Wangenheim, Amer. p. 35. t. 15. fig. 34. — A. Grey, Man. bot. 458. — Hook., Fl. Amer. bor. II. 165. — Ait. Hort. Kew. (Ed. 2) 300. — Watson, Dendr. brit. II. t. 144. — Torr., New York II. t. 113. — Moessl., Handb. IV. 1766. — Guimpel & Hayne, fremde Holzarten I. 105. t. 83. — Willd., Spec. pl. IV. 464. — Regel in DC. Prodr. XVI. (2) 179. — Engl. Prantl., Nat.-Pfl.-Fam. III. 1. p. 43. — Regel, Mem. Nat. Mosc. XIII. 67. — Pursh, Fl. Am. II. 109. — Kosteletzki, Med. ph. Fl. II. 370. — Karsten, Fl. v. D. II. 19.

Droge. Schneegans & Gerock, Arch. d. Pharm. (1894) 232. p. 437. — Procter,

Observ. on the vol. oil of Betula lenta L. Am. Journ. Pharm. XV. (new. ser. IX.) 1844. 249. — Wiesner, Rohstoffe 547. — Schimmel & Co., Berichte 1888—1897. — U. St. Pharm. (1890) 274.

Tafelbeschreibung.

A Blütenzweig. B Fruchtzweig. C ausgewachsenes Blatt. 1 weibliche Blüte von der Seite; 2 dieselbe von unten; 3 Staubblatt; 4 weibliche Blüten von innen; 5 eine derselben stärker vergrössert; 6 Fruchtschuppe von aussen; 7 dieselbe von innen; 8 Früchte; 9 dieselbe im Längsschnitt. A, B etwas verkleinert. C natürliche Grösse. 1—9 stark vergrössert. Nach Exemplaren des königl. Universitäts-Herbars in Berlin.

Castanea vesca Gaertner.

Echte Kastanie, essbare Kastanie, Edelkastanie. Engl.: Chestnut. Franz.: Châtaignier, Castanier, Marronier d'Europe. Holl.: tamme Kastanje.

Syn.: *Castanea vulgaris* Lam. *Castanea sativa* Mill. *Castanea Castanea* Karsten. *Fagus Castanea* L.

Familie: *Cupuliferae* (*Fagaceae* Engl.) Unterfamilie: *Castaneae.* Gattung: *Castanea* Tournef.

Beschreibung. Die Kastanie ist ein schöner Baum von 10 bis 30 m Höhe, mit stolzer, weitschattender kugliger Krone. Der Stamm ist aufrecht, gerade, cylindrisch, oft von beträchtlicher Dicke; er besitzt eine graubraune, glatte Rinde. Die Zweige sind meist etwas kantig, mit vielen Lenticellen bedeckt und reich an Narben früher abgefallener Blätter. Die Blätter sind mit 1 bis 5 cm langen Blattstielen versehen, wechselständig, einfach, ungeteilt, lanzettlich, am Grunde abgerundet oder etwas herzförmig, am entgegengesetzten Ende in eine scharfe Spitze auslaufend, am Rande mit mehrere Millimeter langen, spitzen, plötzlich hervortretenden Zähnen besetzt. Die Blattfläche wird 20 bis 30 cm lang, 5 bis 7 cm breit, ist dunkelgrün, unterseits heller, kahl und etwas glänzend auf beiden Seiten. Der Hauptnerv durchzieht oberseits eingesenkt, unterseits stark hervortretend, das ganze Blatt; aus ihm entspringen auf jeder Seite zwanzig bis vierzig Seitennerven in Winkeln von 60 bis 70° und verlaufen in flachen Bogen in die Blattzähne, während zwischen ihnen ein reichmaschiges Adernetz sich entwickelt. Junge Blätter sind zartflaumig behaart und von zwei hinfälligen Nebenblättern gestützt; die Blattspreite ist nach den Nerven gefaltet und nach den Falten in der Knospe zusammengelegt. — Die Blüten sind monöcisch. Sie sitzen meist zu sieben in Knäueln vereinigt und von Deckblättern gestützt, an der Achse eines 20 cm langen schlanken walzigen Kätzchens und zwar derart, dass die untersten blattwinkelständigen, aufrechten hinfälligen Kätzchen meist nur männliche, die oberen seitlichen oder endständigen, beständigen, gewöhnlich etwas überhängenden Kätzchen dagegen am Grunde ein bis zwei weibliche Büschel, im übrigen aber männliche Knäuel tragen. In diesen pflegen die männlichen Blütchen oft in der Entwickelung zurückzubleiben, indem sie sich nur in geringer Zahl ausbilden oder sich nicht vollständig entwickeln. Dann erzeugen sie zwar Pollenkörner; dieselben kommen indessen nicht zum Ausstäuben und die Staubblätter treten nicht aus der Blütenhülle hervor. — Die männlichen Knäuel enthalten meist sieben Blüten. Bei denselben sind gewöhnlich sowohl die Vorblätter erster wie zweiter Ordnung ausgebildet. Das glockige Perigon enthält meist sechs Blätter in zwei Kreisen, in denen das unpaare Glied des äusseren Kreises in der Mediane nach vorn liegt. Das Perigon umschliesst zwölf bis achtzehn Staubblätter in

zwei bis drei alternierenden Kreisen; ihre Fäden sind frei, von einander abstehend und die Blütenhülle überragend, die kurzen runden ovalen Beutel öffnen sich in Spalten nach innen. Am Grunde des Perigons befindet sich nicht selten ein kleines dreilappiges Griffelrudiment. — Die weiblichen Kätzchen sind $1^1/_2$ bis 2 cm lang und 1 cm breit. In denselben befinden sich ursprünglich auch sieben Blütchen in drei Generationen, doch abortieren von diesen gewöhnlich eine grössere Anzahl, so dass meist nur drei übrig bleiben. Diese besitzen ein krug- oder flaschenförmiges, verwachsenblättriges Perigon, mit zweireihigem sechszipfeligem Saume. Die Zipfel sind dachig, oval und mit dem unpaaren Gliede des äusseren Kreises nach aussen gestellt. Sie führen entweder nur ein Pistill, dessen Ovar dann den ganzen Grund des Perigons ausfüllt oder um dieses Ovar finden sich eine Anzahl rudimentärer Staubblätter, die zwar keinen Pollen entwickeln, aber doch nicht selten Filament und Antheren deutlich unterscheiden lassen. Das Ovar zeigt sechs Fruchtfächer, von denen jedes zwei seitlich aneinander liegende, gegenläufige hängende Samenknospen enthält, deren Mikropyle nach oben und nach aussen zu gerichtet ist. Auf dem Ovar sitzen sechs fadenförmige, hell- oder dunkelpurpurrote, innen papillöse Narben, welche das Perigon überragen. Der Knäuel wird von einem hinfälligen Deckblatt und zwei transversalen Vorblättern gestützt und ist von einer schuppigen Kupula umgeben, die aus den verwachsenen vier Blättchen der Sekundanblüte hervorgegangen ist und von deren Emergenzen gebildet wird. (Manche betrachten diese Kupula als eine Wucherung der Achse und ihre Schuppen als echte Blättchen.)

Während der Fruchtreife verkümmern in den gewöhnlich vorhandenen drei weiblichen Blütchen die Mehrzahl der Ovula, so dass nur drei einsamige, selten zweisamige Früchte übrig bleiben, welche von der gemeinsamen, vollständig geschlossenen Kupula bedeckt werden. Die Frucht ist eine mit dem Perigon und den Narbenresten gekrönte, breit eiförmige, bis 4 cm breite und 3 cm lange, in einen kurzen Schnabel auslaufende Achäne; ihre Schale ist graubraun, längsstreifig, an der Bauchseite entweder etwas abgeflacht oder gekielt, an der Spitze mit kurzen grauen Haaren besetzt. Sie ist mit breiter, rauher, graubrauner Basis an der Kupula angeheftet. Die Kupula entsteht durch Umbildung der krautigen Kupula der weiblichen Blütenknäuel; dieselbe ist im ausgebildeten Zustande lederartig, kuglig; die spitzen Blättchen der Blütencupula haben sich zu entfernt stehenden, verzweigten Stacheln umgeformt, an denen sich ein oder einige untere Zweige erheblich stärker ausbilden als die übrigen und die man deshalb als Stützblätter des Zweigsystems betrachtet. Die übrigen Stacheln sind dünner und verlaufen in verschiedenen Ebenen. Die Oberhaut der Kupula zwischen den Stacheln ist kahl und zeigt vier Längsstreifen, die nicht mit Stacheln besetzt sind, und an denen die Kupula bei der Reife in vier dreieckige Klappen sich öffnet und die Früchte freilässt. Die Samen haben eine braune häutige Fruchtschale und enthalten kein Nährgewebe. Ihre dicken, fleischig-mehligen, plankonvexen oder äusserlich welligrunzligen weissen Kotyledonen bedecken mit ihrem Grunde das nach oben gerichtete Würzelchen.

Blütezeit. Mai, Juni; die Fruchtreife fällt in den Oktober.

Vorkommen. Der Baum ist in der wärmeren nördlich gemässigten Zone einheimisch; er findet sich im südlichen Europa ebenso wie im gemässigten Asien, Afrika und Nordamerika. In Deutschland wird er namentlich in den Rheingegenden als Chausseebaum gezogen; im nördlichen Frankreich wird er seiner Früchte wegen angebaut und gepflegt.

Pharmazeutische und Handelsprodukte. Von pharmazeutischer Bedeutung sind die getrockneten Blätter der Pflanze, **Folia Castaneae,** Edelkastanienblätter, *Chestnut-leaves.* Sie sind bis 30 cm lang, bis 7 cm breit, von einem starken, oft mehr als 2 cm langen Stiele getragen, am Grunde nicht selten herzförmig, steif, glänzend und reich geadert, unterseits weisslich, oberseits dunkelgrün, in jungem Zustande flaumig. Zahlreiche Seitennerven durchqueren das Blatt und endigen in die mehrere Millimeter langen Blattrandzähne. Zwischen diesen ist der Blattrand ausgebuchtet. Oben läuft das Blatt in eine scharfe Spitze aus. Die Kastanienblätter schmecken schwach bitterlich.

Die **Früchte** dienen ihres Reichtums an Nährstoffen wegen in Südeuropa als geschätztes Nahrungsmittel, ihres Wohlgeschmackes wegen bei uns als Delikatesse. Die im Handel vorkommenden essbaren Kastanien werden in Italien, Südfrankreich, Tyrol geerntet, während rheinische und nordfranzösische Früchte kleiner und weniger wohlschmeckend sind. Letztere nennt man Kastanien, die grossen, bis 70 g schweren Früchte heissen Marronen. Die Früchte werden an der Sonne getrocknet, oder in kochendes Wasser getaucht und gedörrt, um die Keimkraft zu zerstören und um sie haltbar zu machen. Schlecht getrocknete Früchte faulen sehr leicht. Das **Holz** nähert sich nach Härte und Farbe dem Eichenholz. Die **Rinde** ist gerbstoffreich.

Anatomisches. Das Gewebe der Kotyledonen ist dünnwandig, parenchymatisch und ist von einer Kleberschicht umgeben. Es ist sehr stärkereich; die Stärkekörner sind sehr mannigfaltig gestaltet, bald rundlich, bald sackförmig ausgedehnt, aber niemals zusammengesetzt. In der Mitte zeigt sich ein Querriss, seltener ein einfaches Bildungszentrum.

Bestandteile. Die **Rinde** der Kastanie enthält 4 bis 12 % Gerbsäure; letztere zerfällt bei 200° in Pyrogallol und Metagallussäure. Die **Blätter** hat Steltzer untersucht; er fand 9 % Gerbsäure, Bitterstoff, Proteïn, etwas Fett und Harz, nebst 5,4 % Asche, welche Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Kohlensäure, Chloride, Phosphate enthielt. — Die **Früchte** enthalten 30 % Wasser, 29 % Stärke, 23 % Dextrin, 8,5 % Proteïn, 2 % Fett, 2,6 % Asche, 3,3 % Cellulose. Nahezu 60 % der ganzen Masse lassen sich in Zucker verwandeln.

Anwendung. Die Rinde des Baumes dient als Gerbmittel; das Holz findet als Bauholz Verwendung. Die Blätter wurden 1862 von Close in die Medizin eingeführt, nachdem sie bereits früher als Hausmittel Verwendung fanden. Sie gelten als Mittel gegen Keuchhusten, mildern die Krämpfe und beseitigen sie in einigen Tagen. Man wendet die Blätter in Gestalt eines Fluidextrakts an, zwei- bis dreistündlich 0,5 bis 2 g. Die **Früchte** dienen als Kaffeesurrogat und Nahrungsmittel. Das **Extrakt des Holzes** dient seines Gerbstoffgehaltes wegen zum Schwarzfärben und zum Beschweren der Seide.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Spec. 1416 (*Fagus C.*) — Nouv. Duh., Arb. III. p. 66. tab. 19. — Engl., Bot. tab. 886. (*Fagus C.*) — Gaertner, Fruct. I. p. 181. t. 37. — Hartig, Forst. 7. t. 19. — Reichenb., Icones Fl. Germ. t. 640. — Ledeb., Fl. ross. III. p. 593. (*Castanea sativa*). — Lam., Encykl. meth. I. p. 708. (*C. vulgaris*). — Pall., Fl. ross. II. p. 5. (*Fagus C.*). — Miller, Gard. Dict. Ed. 7. n. 1. (*C. sativa*). — Koch, Dendrol. II. 2. p. 20. — Nees v. Esenb., Gen. fl. Germ. Monochl. n. 25. — DC., Prodrom. XVI. 2. p. 114. (*C. vulgaris*). — Engl.-Prantl, Pfl.-Fam. III. 1. p. 54. — Endl., Gen. p. 275. Suppl. IV. 29. —

Benth. Hook., Gen. plant. III. 409. — Baillon, Hist. plant. VI. 230. 251. 257. — Henkel, Bot. 211. — Berg, Bot. 240. Char. d. Pfl. Gen. t. 21. Fig. 180. — Garcke, Fl. v. N.- u. M.-D. ed 7. p. 541. Gatt. 542. Spec. 1936. m. Fig. — Thomé, Fl. v. D. II. 4. t. 159. — Karsten, Fl. v. D. II. 23. 24. m. Fig. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 401. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. X. 140. t. 958. — Realencykl. der Pharm. V. 642. — K. Schumann, Syst. Bot. 312.

Droge und Präparate. Wiegand, Pharm. 398. — Hager, Praxis I. 770. (Fol. u. Fluidextr.) — Beckurts-Hirsch, Handb. d. Pharm. II. 49. n. 756 (Fol.) — Hirsch, Univ. Pharm. I. p. 748. n. 1285. — Dietrich, Man. ed. 6. 140. 156. — Wiesner, Rohstoffe 519. — Erdmann-König, (Hanausek) Warenkunde 224. (Fruct.)

Tafelbeschreibung.

A Blühender Zweig. 1 Männliche Blüte; 2 Knäuel weiblicher Blüten; 3 weibliche Blüte; 4 dieselbe im Längsschnitt; 5 Kupula; 6 Frucht; 7 dieselbe im unreifen Zustande von der Seite gesehen; 8 dieselbe unreif im medianen Längsschnitt; 9 Stärkekörner. A $^1/_2$ natürliche Grösse; 5, 6, 7, 8 natürliche Grösse; 1, 2, 3, 4, 9 vergrössert. Nach lebenden Exemplaren aus Edenkoben in der Rheinpfalz.

Castilloa elastica Cervantes.

Ulé-Baum. Span.: Arbor de Ule.

Familie: *Moraceae.* Unterfamilie: *Artocarpoideae.* Tribus: *Olmedieae.* Gattung: *Castilloa* Cerv.

Beschreibung. Ein hoher, ansehnlicher, reichlichen Milchsaft enthaltender Baum. Der gerade Stamm erreicht einen Durchmesser von 1 m und ist mit glatter, etwa 1 cm dicker Rinde bekleidet. Die jungen Zweige sind markreich und mit gelblichen Haaren dicht bekleidet. Die Blätter sind lebhaft grün, in der Jugend mit goldglänzenden Haaren bedeckt, sehr kurz (etwa 5 bis 10 mm) gestielt, elliptisch, 25 cm lang, 8 bis 12 cm breit, im Mittel dreimal so lang als breit, am Grunde deutlich herzförmig, entweder ganzrandig, oder ganz fein gezähnelt, kurz zugespitzt, dünn lederartig von Konsistenz, auf der Oberseite von kurzen Haaren rauh und nur längs der Adern länger behaart, auf der Unterseite von längeren gelblichen Haaren weichbehaart oder fast zottig, der Mittelnerv und die auf jeder Seite davon abgehenden fünfzehn bis zwanzig Hauptadern auf der Unterseite deutlich hervortretend. Die Nebenblätter sind sehr ansehnlich, nämlich 5 bis 7 cm lang, elliptisch, spitz, an der Aussenseite gelblich-behaart, an der Innenseite kahl, paarweise von den Blattstielen vereinigt. Die Blüten sind monöcisch, in beiden Geschlechtern zu flachen oder konkaven Rezeptaculis vereinigt, welche von zahlreichen, dachziegelig angeordneten Involucralblättchen umgeben sind. Die **Receptacula der männlichen Blüten** stehen häufig zu mehreren in den Blattachseln und sind meist 1 cm lang gestielt. Die Blütenhülle fehlt. Die Staubgefässe stehen zerstreut zwischen flaumig behaarten, ganzrandigen oder auch in verschiedener Weise zerschlitzten Deckblättern; die Fäden sind mehr oder weniger verlängert; die Antheren an dickem Konnektiv sitzend und mit Längsspalten aufspringend. Da die Staubblätter weder durch Blütenhüllen getrennt sind, noch in Gruppen beieinander stehen, ist es schwer, die Grenze und die Teile der einzelnen Blüten zu bestimmen. **Die Receptacula der weiblichen Blüten** sind etwa 20 mm breit und 10 bis 15 mm hoch, sitzen in den Blattachseln einzeln, und sind entweder kurzgestielt oder sitzend. Sie werden von zwei bis drei Reihen von Hüllkelchblättern umgeben, von denen die innersten die grössten, die äussersten die kleinsten sind; ihre Grösse wechselt sehr, aber alle sind breit eiförmig und gehen in eine kurze Spitze über. Jeder Blütenstand enthält etwa fünfzig bis sechsig Blüten, von denen indessen nur etwa zwanzig Blüten Früchte erzeugen. Die Blütenhülle ist kurz-röhrenförmig, tief vierlappig, die Zipfel dick. Der Fruchtknoten ist halb oberständig, einfächerig; die einzige anatrope Samenknospe hängt von der Spitze der Fruchtknotenhöhlung herab. Der kurze Griffel endigt in zwei purpurrote, 2 bis 3 mm lange Narbenschenkel. Die Blütenhülle ist bei der Fruchtreife fleischig und schliesst die Frucht mit krustigem Perikarp ein. Der Fruchtstand hat jetzt einen Durchmesser von 4 bis 5 cm und eine Höhe von 3,5 cm erreicht; er besitzt eine graugrüne Farbe und ist mit goldigen Haaren bedeckt. Der hängende 8 bis 10 mm grosse Samen besitzt eine membranöse, rotbraune oder mennigrote Schale; Nährgewebe ist nicht vorhanden; der fast kugelige Embryo hat dicke, etwas ungleiche Keimblätter und ein sehr kurzes nach oben gerichtetes Würzelchen.

Blüte- und Fruchtzeit. Der Baum blüht gegen Ende der Regenzeit (September bis Juni) und trägt im März Früchte.

Vorkommen und Verbreitung. Der Baum ist in Mexiko einheimisch und wird auch in Westindien angepflanzt. Er wächst also zwischen dem 25. Grad nördlicher und dem 25. Grad südlicher Breite und steigt bis 500 m. Er liebt feuchte dichte Wälder und einen sumpfigen, wasserreichen Grund und infolgedessen findet er sich in kleinen Beständen an den

Ufern der Flüsse Westindiens und Südamerikas, wo die mittlere Temperatur zwischen 22 und 30° C. liegt und den grössten Teil des Jahres über Regen fällt. Kulturversuche sind auch in Singapore, in Perak und in Ceylon gemacht worden, aber ohne grossen Erfolg, wenngleich die Bäume keimfähige Samen erzeugten und auch durch Stecklinge vermehrt werden konnten.

Anatomisches. Die Gattung ist, wie alle Moraceen durch das Vorhandensein von Milchsaftschläuchen charakterisiert. Diese langen und geschmeidigen Schläuche, welche in ihrem Milchsaft konzentrisch geschichtete klebrige Körner enthalten, treten namentlich in der sekundären Rinde oder dem Phloëm auf.

Produkte. Aus dem Milchsaft wird Kautschuk gewonnen. Die Bäume werden mit Einschnitten versehen, aus welchen der Milchsaft in reichlicher Menge austritt. Zum Koagulieren benutzt man Stengelteile von **Calonyction speciosum** Chois. (**Ipomoea bona nox** L.), der Coasso- oder Achete-Pflanze. Dies ist eine windende Convolvulacee, welche im tropischen Amerika überall verbreitet ist. Der im Laufe eines Tages gesammelte Milchsaft bleibt über Nacht stehen; darauf wird eine Abkochung der Stengelteile der genannten Winde hinzu gegossen, bis der gesamte Milchsaft der **Castilloa** koaguliert ist. Die an der Oberfläche schwimmenden Kautschukmassen werden dann von der Flüssigkeit abfiltriert, in kuchenförmige Stücke geknetet und durch Auspressen von allen wässerigen Teilen befreit; darauf werden sie noch einige Zeit getrocknet und sind dann versandfähig. Die Art der Einschnitte und die Behandlung des Saftes weicht in den einzelnen Gegenden übrigens vielfach voneinander ab. Während in Panama der Baum erst gefällt wird, und dann demselben durch Rindenschnitte die Milch entzogen wird, macht man in Kolumbien Einschnitte in Form eines V, und sammelt den Saft auf untergestreuten Blättern. In Nicaragua besteigt man den Baum so hoch als möglich und macht spiralförmige Einschnitte nach einer Richtung oder zwei entgegengesetzten Seiten; der ausfliessende Milchsaft wird durch eiserne Röhren in die Sammelgefässe geleitet und hier künstlich koaguliert, während man in Kolumbien die freiwillige Erstarrung des Milchsaftes abwartet. Derselbe ist milchweiss und rahmdick, wird aber an der Luft bald schwarz und nach zwei bis drei Wochen auch hart und nicht schmierig. Je nach Zeit und Lage und dem Alter des Baumes erhält man in Nicaragua bis zwanzig Gallonen Milch und fünfzig Pfund Kautschuk, in Panama sogar bis hundert Pfund Kautschuk aus einem Baume; der Kautschuk kommt in „leaves", „laps" und „scraps" oder „strips" in den Handel und gehört zu den besten Handelssorten, besonders ist die Nicaragua-Ware gesucht, während die Cartagena und Guajaquil eine Mittelsorte und die Guatemala ein geringes Produkt darstellt.

Über Eigenschaften, Verwendung etc. des Kautschuk siehe den besonderen Artikel.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Cervantes in Gazetta Litt. Mexiko 2. Juli, Suppl. 1794. — Trécul in Ann. Sc. Nat. Sér. III. Vol. VIII. p. 136. tab. 5. — Poepp. et Endl., Nov. gen. et spec. II. p. 31. — Grisebach, Fl. Brit. West-Ind. p. 152. — Baillon, Hist. plant. VI. p. 204 t. 122. (p. 155.) et in Adansonia XI. p. 295. — Bureau in DC. Prodr. XVII. 1. p. 286. — Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 1. p. 84. — Benth. Hook. III. — Roxburgh, Fl. indic. 544. — Henkel, Bot. 207. — Realencykl. d. Pharm. II. 589. — K. Schumann, Syst. Bot. 319. — Karsten, Fl. v. D. II. 27.

Droge. Collins, Rep. Caoutch. Comm. 1872, tab. 2, 3. — Kew Bull. 1887, No. 12 p. 13 et 1892 p. 67. — Baillon, Traité de Bot. med. II. 993. Hist. pl. VI. 173. — Flückiger, Leitf. d. Pharm. 52. 152. — Wiesner, Rohstoffe 156. — Henkel, Pharmacogn. 409. — Realencyklop. d. Pharm. V. 649.

Tafelbeschreibung.

A blühender Zweig. B weiblicher Blütenstand; 1 männlicher Blütenstand; 2 Staubblatt von der Rückenseite; 3 dasselbe von der Bauchseite; 4 weibliche Blüte; 5 dieselbe im Längsschnitt; 6 unreife Frucht mit Perigon im Längsschnitt; 7, 8, 9 Samen, sowie dessen Längsschnitt und Querschnitt. A $^1/_2$, B, 7, 8, 9 natürliche Grösse, 1 bis 6 vergrössert. — Nach einem von John Doniall Smith (Pl. Guatemal. 2505) in Escuintha gesammelten Exemplar; 1 bis 6 nach Trécul.

Urostigma elasticum Miquel.

Gummibaum. Mal.: Pohan Karet oder Karet tapok. Sund.: Kotelet. Ind.: Kusnir, Kasmeer.

Syn.: *Ficus elastica* Roxb. *Ficus suborna* Hamilton. *Cystogyne* Gasp. *Microphtalma* Gasp.

Familie: *Moraceae.* Unterfamilie: *Artocarpoideae.* Gattung: *Urostigma* Gasparini.

Beschreibung. Unter den Bäumen Hinterindiens ist der Gummibaum einer der schönsten. Seine weithin kriechenden Wurzeln liegen, mächtigen Schlangen ähnlich, auf dem Boden und umgeben den Stamm in so dichtem Gewirr, dass es schwer und mühevoll ist, den Stamm zu erreichen. Dieser wächst in der Heimat sehr rasch in die Länge und zeigt frühe das Bestreben nach horizontaler Ausbreitung und zu sparrigem Wachstum. Steht ein solcher Baum für sich allein, so erreicht er 20 m und mehr an Höhe und bildet eine prachtvolle, weitschattende Krone; Stämme von 10 m und mehr Umfang sind nicht selten. Wenn er eine gewisse Grösse erreicht hat, sendet er in der Nähe des Stammes aus den Ästen wurzelschlagende Zweige zur Erde, welche dann selbst zu einer Stütze der Krone sich heranbilden. Indem nämlich der Baum selbst beständig in die Höhe strebt, hebt er diese zahlreichen senkrechten Zweige selbst mit empor. Hierdurch werden diese derart einander genähert, dass sie miteinander und mit dem Stamme selbst zu einem Ganzen von beträchtlichen Umfang verwachsen und dem flüchtigen Beobachter der Baum aus mehreren Stämmen zu bestehen scheint. Nicht selten kommt es vor, dass ein Samenkorn dieser Pflanze in der Achsel der Äste irgend eines anderen Baumes zu keimen und zu wachsen beginnt; dann treibt er nach einiger Zeit ebensolche wurzelnde Zweige zur Erde; der entstehende Stamm legt sich an den Stamm der Wirtspflanze und würgt denselben; der Baum gehört also zu den würgenden Arten dieser Gattung. Die Blätter sind wechselständig, einfach, am Grunde abgerundet, ebenso an der Spitze, hier aber dann plötzlich in eine scharfe Spitze ausgezogen. Der Rand ist unversehrt, etwas durchscheinend; die Mittelrippe ist oberwärts schwach hervortretend; unterseits aber bildet sie eine dicke, halbcylindrische Leiste. Von ihr gehen auf beiden Seiten, besonders aber unten erkennbar, zahlreiche parallele Seitennerven aus, welche sämtlich in einen dem Rande parallelen Seitennerven einmünden. Je acht bis zehn solcher Seitennerven von sehr verschiedener Stärke vereinigen sich gewöhnlich zu einer grösseren Gruppe derart, dass zwei stärkere Nerven mit dem Randnerven einen Bogen bilden. Zwischen diesen beiden verläuft ein etwas schwächerer Nerv, der sich an der Spitze gabelt und mit den Ästen in den Bogen der Vorigen einmündet. Noch schwächere Nerven wiederholen diesen Vorgang und führen endlich sehr zarte Nerven in ihren Zwischenräumen, die stets in die Bogen der nächst stärkeren einmünden.

Von dem parallelen Randnerven endlich gehen dichte, kurze, horizontal-parallele Nerven nach dem äussersten hyalinen Rande hin. — Die Blätter sind dick lederartig, 24 bis 30 cm lang, 11 bis 15 cm breit, oval bis ovallänglich, oberseits tief dunkelgrün glänzend, nach der Mittelrippe eingesenkt, nach dem Rande hin zurückgebogen, unterseits heller und matt. Der Blattstiel beträgt 6 bis 8 cm. Nach der blühenden Spitze nehmen Blätter und Blattstiel an Grösse allmählich ab. Das sprossende Blatt wird von einer grossen gegenständigen, hinfälligen, aus zwei verwachsenen Nebenblättern entstandenen, langspitzigen, rötlichen Knospenscheide bedeckt, welche nach ihrem Abfallen eine wellig gebogene Narbe hinterlässt. Die monoecischen Blüten sind in grösserer Anzahl in zwei rundlich tetraedrische, purpurrote Rezeptakeln eingeschlossen, welche mit dreieckiger Grundfläche in den Achseln der Blätter sitzen und mit flacher dreieckiger Fugenseite einander berühren, am Rücken in eine stumpfe Kante, und oben in eine stumpfe Spitze auslaufen. An der Spitze öffnen sie sich und tragen nahe derselben männliche, am Grunde dagegen weibliche Blüten. Die männlichen Blüten haben ein vierzipfeliges, verwachsenblättriges Perigon mit kurzer Röhre und linealen, stumpfen, rosenrot gefärbten, am Rande durchscheinenden Zipfeln. In der Mitte der Blüte steht ein Staubblatt mit kurzem, freiem Filament und zwei dicken Antheren, die in Spalten nach innen aufspringen und zwischen denen sich an der Spitze ein kleiner Haarbüschel befindet. Alle Blüten sind von kleinen rötlichen, spitzen Brakteen gestützt. — Die weiblichen Blüten haben einen fünfzipfligen Saum, eine sehr kurze Röhre und einen sehr kurzgestielten eiförmigen Fruchtknoten mit seitlich sitzendem Griffel, welche an der Spitze in eine scheibenartig verbreitete, etwas trichterige Narbe endet. Der Fruchtknoten enthält eine einzige hängende Samenknospe, deren Mikropyle nach aussen und nach oben gerichtet ist. Auch die weiblichen Blüten sind von mehreren kleinen spitzen Brakteen umgeben. Die Frucht ist ein kleines gelbliches Nüsschen von der Gestalt des Fruchtknotens mit bruchiger, spröder Fruchtschale; auch das ganze Scheinfrüchtchen, das trockne Rezeptaculum, ist hart und spröde. — Der Same besitzt eine häutige Samenschale; das Nährgewebe ist fleischig und umschliesst den gekrümmten Embryo mit seinen flachen, oft ungleichen Kotyledonen und dem nach oben gerichteten Würzelchen. Alle Teile des Baumes sind reich an Milch, in welcher sich reichlich Kautschuk vorfindet.

Vorkommen. Der Baum findet sich zunächst im nördlichen Ostindien von Nepal bis Assam und Birma und zwar von 79° bis 90° östlicher Länge. Die Ausläufer des Himalaya und die feuchten warmen Thäler am oberen Bramaputra und der Nebenflüsse des Ganges sind ein für sein Gedeihen vorzügliches Gebiet. Von hier aus ist er durch Kultur nach Bengalen, dem südlichen Ostindien und Ceylon einerseits, nach Rangoon, Penang, Java, ja sogar nach Australien andrerseits verpflanzt worden. Am vorteilhaftesten hat sich die Samenkultur erwiesen, während die durch Stecklinge erzeugten Bäume weniger widerstandsfähig sind. Auch scheinen für die Vermehrung Sämlingspflanzen vorteilhafter als Stecklingspflanzen.

Verwandte Arten.

Urostigma Karet Miquel. Stattlicher Baum, dem vorigen sehr ähnlich, aber mit breiteren, breit-elliptischen, kurz-zugespitzten oder abgerundeten, mit Spitzchen besetzten Blättern, deren stärkere Nerven weiter entfernt sind als bei *Urostigma elasticum*. Syn. *Ficus*

elastica Blume, *Ficus indica* Lam., *Ficus Taeda* Reinw. Heimat: Niederländisch Indien, in Ostindien kultiviert.

Urostigma Vogelii Miq. Ein Baum von 6—10 m Höhe mit grossen gestielten lederartigen Blättern von 16—20 cm Länge und 8—12 cm Breite, mit vier bis fünf seitlichen Nerven auf jeder Blatthälfte. Die kleinen roten Fruchtstände von der Grösse einer Bohne stehen gewöhnlich zu zweien an beblätterten Endzweigen in den Blattachseln. Der Baum findet sich in Westafrika in Liberia, Lagos und Grand Bassa; er empfiehlt sich zur Kultur in Ostindien, Ceylon, Java, Penang, Sumatra und Siam.

Pharmazeutisch wichtig ist der aus dem Milchsaft der Pflanze gewonnene **Kautschuk,** der sogenannte **Assam-Kautschuk.** Zu seiner Gewinnung macht man mittelst eines besonderen Messers, des „daos", 20—40 cm lange, in der Mitte bis 8 cm breite Einschnitte in den Stamm, die Äste und die Wurzeln des Baumes, fängt den austretenden Milchsaft in Erdgruben oder in Blatttüten auf, oder man lässt ihn, wie in Java, am Stamme eintrocknen. Ebenso verfährt man mit dem aus den Zweigen austretenden Milchsaft. Die beste Zeit zur Entnahme der Milch bilden die Monate Oktober bis April, hauptsächlich Februar bis April. Zu dieser Zeit giebt ein Baum 100—110 englische Pfund an Saft, aus dem 34—40 englische Pfund Kautschuk erhalten werden. Die gewonnene Milch wird in einen Kessel kochenden Wassers eingetragen und die Masse tüchtig umgerührt, bis der aufschwimmende Kautschuk auf der Oberfläche schwimmt und die meisten Verunreinigungen sich zu Boden setzen und der Kautschuk koaguliert. Das gereinigte Koagulum wird abgenommen, gepresst, gekocht und abermals gepresst, endlich an der Sonne getrocknet und mit Kalk gewaschen.

Assam-Kautschuk hat ein eigentümlich streifiges Aussehen; seine Farbe variiert von gelblich nach fleischfarben und rötlich; er ist auf dem frischen Schnitte glänzend und auf der Oberfläche nicht selten mit grünlich-weissem Überzug bedeckt, der entweder von der Oxydation an der Luft oder von fremden Zusätzen herrührt. — Der Assam-Kautschuk bildet entweder unregelmässige flache Häute (Lumps, Slab oder Loof) oder „Balls"; letztere enthalten oft bis 35% fremde faserige Substanzen. Dieser Kautschuk kommt in Rotangkörben von 3 Cwt (= 300 kg), mit Sackleinwand überzogen, in den Handel. — Von den Einheimischen wurde auch hier Raubbau getrieben; die Bäume wurden bis zur Erschöpfung ihres Milchsaftes angezapft oder man schlug sie auch wohl nieder, ohne für ihren Ersatz zu sorgen. — Es war daher nötig, eine regelrechte Kultur einzuführen und dies geschieht nun in der Weise, dass der in einem Jahre angeschnittene Baum, welcher 34—40 englische Pfund Kautschuk gab, nun eine Ruhezeit von 3 bis 4 Jahren erhält. Nach dieser Zeit kann abermals Milch genommen werden, die allerdings erheblich ärmer ist an Kautschuk, als die vorige. Besonders in den Assamischen „Chariwarplantations", welche 80 Quadratmeilen Fläche haben, wird sehr viel Kautschuk nach dieser Methode gewonnen.

Bestandteile. Adriani fand in dem Saft von *Ficus elastica* Rxb. = *Urostigma elasticum* Miq. 82,3% Wasser, 9,6% Kautschuk, 1,6% in Alkohol Lösliches, 4,5% organische Substanz, 0,35% in Wasser und Alkohol Lösliches (Zucker), 1,6% Asche und in Kalilauge lösliche Substanz.

Anwendung. (Siehe den Artikel **Kautschuk** in diesem Bande.)

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Tournef., Instr. 622. t. 420. (*Ficus*). — Linné, Gen. n. 1168. — Ficus Upsal. 1786. — Adanson., Gen. 400. — Juss., Gen. 400 (*Ficus*). — Gaertn., Fruct. II. 66. t. 91. (*Ficus*). — Lam., Dict. II. 489. Suppl. II. 648. — Ill. t. 861. — Turp. in Dict. sc. nat. t. 285. — Spach, Suit. à Butt. XI. 54. — Endl., Gen. n. 1859. — Trécul, Ann. sc. nat. (3) VIII. 137. — Gasparini, Nov. Gen. quae supra nonnull. Fic. sp.-f. — Gasp., Ric. sc. nat. de fico etc. 81. 88. t. 7. 8. — Payer, Organogr. 285. t. 61. Fam. nat. 170. — Bureau, Prodr. XVII. 287. — Miquel in Hook. Journ. VI. 225. 278. In Mart. Fl. bras. Urtic. 90. t. 27 bis 31. Fl. v. Nederl. Ind. Ia 347. t. 23 E. (*Urostigma*). — Roxb., Fl. indic. III. 541. — Wight, Icon. t. 663. — Blume, Bijdr. 446. — Lindl., Fl. med. 298. — Endl. Enchirid. 166. — Benth. & Hook., Gen. III. (1) 367. — Baillon, Hist. pl. VI. 208, 209. 174. Traité de Bot. med. II. 998. — Henkel, Bot. (*Urostigm.*) 205. — Berg, Bot. 224. — Karsten, Fl. v. D. 26. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 525. (*Ficus*). — K. Schumann, Syst. Bot. 319. — Tschirch, Indische Nutz- u. Heilpfl. 198. Taf. 115—123, bes. 119. 120. — Realencykl. d. Pharm. X. 183.

Droge. Berg, Pharm. 496. n. 404. — Wiesner, Rohstoffe 162. — Flückiger, Leitf. d. Pharm. 52. — Henkel, Pharm. 410. — Hager, Praxis II. 779. — Ferguson, All about India Rubber etc. loc. div.

Tafelbeschreibung.

A Zweig mit Scheinfrüchten. 1 Ein Stück aus dem Blütenkuchen; a geschlossene männliche Blüte; b weibliche Blüte; c Frucht; 2 geöffnete männliche Blüte; 3 Staubblatt von vorn; 4 dasselbe von der Seite; 5 dasselbe vom Rücken aus gesehen; 6 Fruchtknoten; 7 derselbe längsdurchschnitten; 8 Narbe. A verkleinert, 1 bis 8 stark vergrössert. Alle nach der Natur, nach Exemplaren des Köngl. Botanischen Gartens zu Berlin.

Carex arenaria L.

Sandriedgras, Sandsegge, rote Quecke. Engl.: Sea sedge. Franz.: Chiendent rouge.

Syn.: *Vignea arenaria* Reichenbach.

Familie: *Cyperaceae.* Unterfamilie: *Cariceae.* Gattung: *Carex* L. Sekt.: *Homostachyae.*

Beschreibung. Die Sandsegge ist ein ausdauerndes Kraut von grasähnlichem Habitus. Das 1 bis 3 m lange, federkielstarke, beinahe stielrunde gelbbraune Rhizom ist knotig und trägt an den Knoten Büschel von dünnen Nebenwurzeln. Ebenda scheinen die nach oben gerichteten, senkrecht oder mit einem kurzen Knie aufsteigenden oberirdischen Stengel zu entspringen, während sich das Rhizom im Boden fortsetzt. Thatsächlich ist das Rhizom ein Sympodium, dessen Glieder sich dichasial verzweigen. Der eine dieser Zweige endet kurz in die Knospe der oberirdischen Achse und wird durch den kräftig entwickelten zweiten Fortsetzungsspross zur Seite gedrängt. Das neue Fussstück wird von einem zerschlitzten Tragblatt gestützt und vollständig eingehüllt, und ist vom Vegetationskegel durch einen Querspalt abgegliedert, welcher senkrecht zur Mediane des Tragblattes verläuft. Die aus den aufstrebenden Knospen entwickelten Stengel sind markig, dreikantig, an den Kanten rauh, im oberen Teile knotenlos und nur am Grunde mit Blättern besetzt. Während die Äste des Rhizoms gabelästig gegeneinander stehen, gehen die Blätter am Stengel in die spiralige Stellung über, jedoch nicht in eine einfache Spirale mit $^1/_3$ Stellung, sondern man kann drei Spiralen mit komplizierterer Insertion nachweisen, was im vorliegenden Falle um so schwieriger ist, als die Entwickelungsknoten am Grunde des Stengels sehr dicht beieinander liegen und die Blätter grundständig erscheinen lassen. Am Übergang in die oberirdische Achse erscheinen die Blätter schuppenförmig und braun, die späteren erst sind grün; alle umfassen mit geschlossener Scheide die nachfolgenden Blätter und den in ihrer Mitte befindlichen Blütenschaft. Die Laubblätter sind etwa 20 cm lang, 5 bis 8 mm breit, linealisch, in eine lange, borstliche, dreikantige, scharfe Spitze endigend, gestreift, rinnig; der Mittelnerv ist oberseits eingesenkt, tritt unterseits stark hervor, und ist scharf gekielt. Der Rand der Blätter ist durch feine rückwärts gerichtete Zähne rauh. Die Blätter biegen sich bald nach aussen, bald nach innen; die alten vertrocknenden rollen sich spiralig zusammen. Der Blütenschaft in ihrer Mitte erreicht zur Blütezeit eine Höhe von 20 cm, zur Fruchtzeit sogar von 50 cm; seine drei scharfen Kanten sind ebenfalls durch rückwärts gerichtete Haare rauh; er trägt an seiner Spitze eine einzige 4 bis 5 cm lange Ähre, welche bisweilen unterbrochen und aus neun bis fünfzehn kleineren Ährchen zusammengesetzt ist. Die unteren dieser Ährchen sind durch ziemlich grosse, länglich-eiförmige, in eine lange borstliche Spitze ausgezogene

braune Tragblätter versehen, deren Kiel grün gefärbt, der Rand dagegen weisslich durchsichtig ist. Die Einzelährchen werden bis 1 cm lang und 3 mm breit; die untere ist die grösste, die höher stehenden nehmen an Grösse allmählich ab; ihre Tragblätter verschwinden schliesslich ganz. Die Ährchen sind spiralig gestellt und bestehen aus einer grösseren Anzahl wiederum spiralig gestellter Blüten. Die oberen Ährchen enthalten nur männliche Blüten; die unteren sind rein weiblich, die mittleren Ährchen dagegen tragen an der Spitze männliche und am Grunde weibliche Blüten. Die männlichen Blüten bestehen nur aus drei Staubblättern; sie besitzen weder den Rest einer Blütenhülle noch eines Pistills und werden nur von einer braunen, grüngekielten, weiss gerandeten, eiförmigen, langspitzigen Deckspelze gestützt. Von den drei Staubblättern steht eines in der Mediane nach vorn, zwei seitliche nach hinten; die Staubbeutel sind lineal, an der Spitze abgerundet und am Grunde an das Filament angeheftet. Die weiblichen Blüten enthalten einen länglich-eiförmigen Fruchtknoten, auf dem nach der Achse zu der Griffel etwas unter dem Gipfel eingefügt ist. Der Fruchtknoten enthält nur eine anatrope grundständige Samenanlage, besteht aber aus zwei miteinander verwachsenen Fruchtblättern, welche in der Transversalebene, der Achse zugekehrt, stehen, während das vordere (dritte) in der Mediane fehlt. Ein Perigon, sowie Reste von Staubblättern fehlen ebenfalls gänzlich; dagegen ist ein adossiertes Vorblatt vorhanden, welches den nackten Fruchtknoten einschliesst und ihn in Form eines länglich-eiförmigen, sieben- bis neunnervigen, an der Spitze zweizähnigen, mit seitlichen gezähnten Flügeln versehenen Schlauches umschliesst und nur den Narben des Griffels den Austritt gestattet. Diese mit dem Schlauch versehene Blüte wird durch ein breit eiförmiges, lang zugespitztes, braunes, weissrandiges, grüngekieltes Deckblatt gestützt. Die Frucht sitzt in der Achsel ihres Deckblattes und bleibt von dem Schlauche umgeben; sie bildet dann eine kleine oblonge, zusammengedrückte Caryopse mit mehligem Nährgewebe, welches den sehr exzentrischen Keimling allseitig umschliesst.

Blütezeit. Mai und Juni.

Vorkommen. Die Pflanze wächst an der nördlichen deutschen Meeresküste, wo sie bei der Befestigung der Dünen eine sehr wichtige Rolle spielt. Sie findet sich dann an sandigen, salzhaltigen Orten des deutschen und nordamerikanischen Binnenlandes, erreicht z. B. den Thüringer Wald, findet sich u. a. auch in Schlesien, um Dresden, Magdeburg, Wittenberg und Dessau, sie fehlt aber in den südlichen Gebieten.

Verwandte Arten und Verwechselungen.

Carex intermedia Goodenough. Syn. *C. disticha* Huds. Die Pflanze ist im Habitus der vorigen ähnlich; sie unterscheidet sich indessen durch die Anordnung der Blüten in den zu einer einzigen Hauptähre gedrängten kleinen Ährchen. Von diesen tragen die an der Spitze und am Grunde stehenden Ährchen nur weibliche, die in der Mitte stehenden Ährchen dagegen nur männliche Blüten, daher der Name „*intermedia*“. Der Fruchtschlauch der weiblichen Blüte ist neun- bis elfnervig und besitzt keine seitlichen Flügel; doch sind seine seitlichen Ränder feingesägt rauh. Das Rhizom zeigt in der Rinde keine Luftlücken und die Pflanze findet sich nicht nur in der Nähe des Meeres und salzreicher Orte, sondern ist auf feuchten sandigen Stellen durch ganz Mittel-Europa und Nordamerika verbreitet.

Carex hirta L. Das Rhizom ist von oben her zusammengedrückt; die weiblichen

zwei bis drei Ährchen sind länglich walzenförmig, seitenständig und von den an der Spitze des Stengels stehenden zwei bis drei männlichen Ähren weit entfernt; diese Segge gehört also zu den *Heterostachyae.* Der Griffel trägt drei Narben; der Fruchtschlauch endet in einen gerandeten zweispitzigen Schnabel; die Früchtchen sind behaart, und haben keine seitlichen Flügel. Die unteren Deckblätter haben lange Scheiden. Alle Scheiden und Blätter sind behaart. Die Pflanze wächst häufig an Flussufern und auf feuchten mageren Wiesen.

Pharmazeutisch angewandt ist das Rhizom von *Carex arenaria* L., **Rhizoma Caricis,** *Radix Sarsaparillae germanica, Radix Graminis major* oder *rubra,* Sandriedgraswurzel, rote Quecke, deutsche Sarsaparille, engl.: *Sea sedge root.,* franz.: *Laiche des sables, Chiendent rouge.*

Die Rohdroge besteht aus dem langen walzenförmigen, gelbbraunen Rhizom, welches ganz von den an den Knoten entspringenden, zerschlitzten, scheidigen Niederblättern eingehüllt wird. An den Knoten entspringen Büschel von Nebenwurzeln, während die 3 bis 5 cm langen Internodien von Nebenwurzeln frei bleiben. Auf dem Querschnitt sieht man unter der Lupe oder mit unbewaffnetem Auge das gelbgraue Füllgewebe der inneren Wurzel von zahlreichen, im Querschnitte rundlichen helleren Gefässbündeln durchsetzt und von einer sehr schmalen Endodermis abgegrenzt. Daran schliesst sich die braune Rinde, welche von sehr weiten Luftlücken durchbrochen ist, derart dass sie nur durch radiale Leisten mit dem Gefässbündelcylinder verbunden zu sein scheint. Das Mark erscheint dem blossen Auge sternförmig.

Anatomie. Die Rinde des Rhizoms zeigt von aussen her zunächst eine Reihe sehr enger, lufterfüllter, beinahe würfelförmiger Epidermis-Zellen, auf welche lockeres Parenchym folgt. Dieses Parenchym umgrenzt die grossen radialgestreckten Luftkanäle der Rinde. Seine Zellen sind an den tangentialen Wänden der Luftlücken tangential gerichtet und sehr zusammengesunken, während sie in den radialen Trennungswänden auch radial gestreckt sind. Der Rand des Gefässbündelcylinders wird durch mehrere Schichten sehr stark verdickter Parenchymzellen gebildet, auf welche dann die einreihige Endodermis folgt. Das Füllgewebe ist im Innern des Rhizoms wieder lockerer und dünnwandiger; in ihm liegen die ungefähr kreisförmigen Gefässbündel in drei unterbrochenen Kreislinien, von denen die äussere durch sklerenchymatische Zwischenschichten vollständig geschlossen ist. Die Gefässbündel sind zentral gebaut; um das zentrale Phloëm gruppieren sich vier bis sechs weite Gefässe nur die äussersten Gefässbündel zeigen bisweilen eine radiale Anordnung. Das Füllgewebe ist reich an Stärke.

Verwechselungen. Die Rhizome der ähnlichen Riedgräser des Binnenlandes, insbesondere der oben genannten beiden Arten, **Carex intermedia** Rchb. und **C. hirta** L. sind die wichtigsten Verwechselungen der Sandseggenwurzel. Sie unterscheiden sich besonders dadurch von der letzteren, dass die Rinde keine Luftkanäle enthält. Die Gefässbündel liegen bei *C. intermedia* Rchb. in drei dichtgedrängten Kreisen gruppiert; *C. hirta* L. dagegen zeigt nur zwei solcher Kreise, von denen besonders der äussere dicht geschlossen erscheint. Beide zeigen ein deutliches, aber nicht sternförmiges Mark. Bei beiden Rhizomen sind die Internodien nicht länger als 1 cm; die Nebenwurzeln sitzen nicht nur an den Knoten, sondern auch an der Internodien.

Bestandteile. Frisches Rhizom enthält Spuren ätherischen Öls, Stärke, Weichharz und etwas Calciumoxalat; trockenes Rhizom hat alles ätherisches Öl verloren.

Anwendung. Das Rhizom dient als blutreinigendes, schwach diuretisches Mittel und wird als Ersatzmittel der teuereren Sarsaparillwurzel verwendet. Es erreicht aber in seinen diuretischen Eigenschaften die Sarsaparille bei weitem nicht.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Carex arenaria. Linné, Gen. n. 1046. — Spec. 1381. — Steud., Syn. pl. glum. II. 189. — Bentham & Hooker, Gen. pl. III 1073 n. 61. — Gren. Godr., Fl. de France III 391. — Baillon, Hist. pl. XII. 353. 369. — Kosteletzky, Med. pharm. Flora I. 114. — Hayne, Anzneigew. V. t. 7. — Nees v. Esenb., Pl. med. Lief. 9. t. 9. — Host., Glum. I. t. 49. — Henkel, Bot. 257. — Berg, Botan. (1850) 186. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. V. 179 t. 458. — Thomé, Fl. v. Deutschl. I. 211. t. 91. — Garcke, Fl. v. N.- u. M.-Deutschl. 653. Gatt. 648. Spec. 2279. — Karsten, Fl. v. D. I. 342. Fig. 199. — Luerssen, Fl. v. D. I. 348. 351. — K. Schumann, Syst. Bot. 261. Fig. 106. — Realencyklop. d. Pharm. II. 538. — **Carex intermedia** Goodenough. Hayne, l. c. V. t. 8. — Host. 1. t. 50. — Kosteletzky, l. c. 115. — Host., l. c. I. t. 50. — Garcke, l. c. 635. Spec. 2278. Fig. 2278. — Schlechtendal-Hallier, l. c. V. 176. t. 457. — Thomé, Fl. v. D. 212. — Karsten, l. c. I. 343. — **Carex hirta** L. Hayne, l. c. V. t. 10. — Host., l. c. I. t. 96. — Nees v. Esenb., Lf. 9. t. 10. — Garcke, l. c. 651. spec. 2359. Fig. 2359. — Schlechtendal-Hallier VI. 178. t. 553. — Thomé, l. c. I. 214. t. 92. — Karsten, l. c. I. 346. Fig. 202, 1. 2.

Droge. Henkel, Pharm. 43. — Berg, Pharm. 72. — Wiegand, Pharm. 100, 101. — Hager, Praxis I. 749. — Flückiger, Leitf. Pharm. 23. — Realencyklop. d. Pharm. (Tschirch) l. c. — Hirsch, Univers. Pharm. II. n. 2731. p. 538. — Beckurts & Hirsch, Handb. d. Pharm. II. 401. n. 1338. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891, p. 228. n. 594.

Tafelbeschreibung.

A blühende Pflanze. 1 Querschnitt des Rhizoms; 2 männliche Blüte vom Rücken aus gesehen; 3 Schlauch der weiblichen Blüte mit Deckblatt; 4 Fruchtschlauch, beinahe reif. — A natürliche Grösse, 1 bis 4 vergrössert. Nach getrockneten Exemplaren vom Strande der Nordsee.

Oryza sativa L.

Reis. Engl.: rice. Franz.: riz. Span.: arroz. Arab.: rouz oder arvus. Hindost: dhán, chaval. Malay.: ari.

Familie: *Gramineae.* Tribus: *Oryzeae.* Gattung: *Oryza* L.

Beschreibung. Aus einer büscheligen Wurzel erhebt sich die, unserem Hafer sehr ähnliche, einjährige Staude. Der Halm erreicht eine Höhe von 1,5 m; er ist hohl, kahl, glatt, selten gestreift und besonders im oberen Teile völlig stielrund. Die kahlen Blattscheiden sind von den Seiten her zusammengedrückt, die der unteren Blätter auf dem Rücken ein wenig gekielt; am Ansatz der Knoten sind sie ebenfalls kahl. Das sehr lange Blatthäutchen läuft in eine Spitze aus, an den oberen Blättern ist es ein wenig gestutzt, behaart und gewimpert und rotbraun gestreift. Die Blattspreite erreicht eine Länge von 30 cm und eine Breite von 2 cm; sie ist am Grunde geöhrt und an den Öhrchen gewimpert, breit linealisch, zugespitzt, oberseits mit einzelnen Haaren besetzt, unterseits ganz kahl oder nur sehr spärlich behaart; der Rand ist schärflich. Der Blütenstand ist eine Rispe, deren Seitenstrahlen erster Ordnung einzeln oder gepaart in spiraliger Anreihung an der Spindel befestigt sind, während die der zweiten und höheren Ordnungen dorsiventral zweizeilig stehen. Die Ährchen sind von der Seite her zusammengedrückt und umschliessen nur eine Zwitterblüte; nur ausnahmsweise kommen weibliche Ährchen vor. Jedes Ährchen trägt zunächst ein paar kleine Hüllspelzen von sehr reduzierter Form. Darauf folgt ein zweites Paar Hüllspelzen von pfriemlicher oder lanzettlicher, lang zugespitzter Form. Das nächste Spelzenpaar stellt die Deck- und die Vorspelze dar. Sie sind doppelt so lang als die Hüllspelzen, tief kahnförmig und auf dem Rücken ziemlich stumpf; ihre Textur ist derb, fast lederartig; auf der Oberfläche sind sie fein gegittert und etwas rauh; beide sind am Ende entweder nur sehr kurz und stumpflich zugespitzt, oder die Deckspelze, selten auch die Vorspelze läuft in eine kürzere oder längere, rückwärts sehr rauhe Granne aus. Die Deckspelze greift mit den kurz eingebogenen scharfen Rändern in eine Vertiefung der Vorspelze; die letztere ist ebenfalls an den Rändern eingekrümmt und umfasst mit ihnen die beiden vorn verbundenen, breit eiförmigen, spitzen und fleischigen Lodiculae, die mit den Flanken an die Ränder der Vorspelze angeklebt sind. Die sechs Staubgefässe sind so geordnet, dass je ein einzelnes auf jede der beiden Spelzen zugewendet ist. Die Staubfäden sind verhältnismässig lang; die linealischen, stumpfen Staubbeutel springen mit Längsrissen auf. Der Fruchtknoten besitzt eine länglich-ellipsoidische Gestalt und ist von einem zweispaltigen Griffel gekrönt, der häufig nach der Deckspelze hin noch ein Rudiment eines dritten Narbenstrahles aufweist. Die Narben sind mit zahlreichen, verzweigten Haaren besetzt. Die Frucht ist mit ihren beiden Spelzen fest verbunden und von ellipsoidischer Gestalt; auf den beiden flachen Seiten besitzt sie je zwei Längsrippen. Der kleine Keimling liegt mit der Rückenkante aussen dem glasigen, mehr oder minder mehligen Nährgewebe an.

Formen. Der Reis wird in einer grossen Menge von Kulturvarietäten und Formen gebaut. Nach Körnicke kann man die Varietäten in folgender Weise gruppieren:

Oryza sativa L.

I. *usitatissima* Körnicke. Gewöhnlicher Reis. Der Eiweisskörper ist im Bruch glasig, etwas glänzend (koch- und backfähig).

1. *communis* Körnicke. Früchte gross (5 bis 7 mm lang).

A. **Unbegrannt.**

a. **Frucht weiss.**

var. *italica* Alef. Scheinfrucht gelbrötlich, Frucht weiss.

var. *javanica* Körnicke. Scheinfrucht dunkelrot, Frucht weiss.

var. *paraguayensis* Körnicke. Scheinfrucht schwärzlich, Frucht gross, weiss.

b. **Frucht rotbraun.**

var. *sundensis* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Frucht rotbraun.

B. **Begrannt.**

a. **Frucht weiss.**

var. *vulgaris* Körnicke. Scheinfrucht und Grannen gelbrötlich.

var. *erythroceros* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen schmutzigrot.

var. *xanthoceros* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen dunkelviolettbraun.

var. *melanoceros* Alef. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen schwarz.

var. *rubra* Körnicke. Scheinfrucht und Grannen rot.

var. *leucoceros* Körnicke. Scheinfrucht schmutzigbraun, Grannen weisslich.

var. *amaura* Alef. Scheinfrucht und Grannen braun.

var. *brunnea* Körnicke. Scheinfrucht schmutzigbraun, Grannen dunkelviolettbraun.

b. **Frucht weiss, rot gestreift.**

var. *striata* Heuzé. Scheinfrucht und Grannen gelbrötlich.

c. **Frucht weiss, schwärzlich gestreift.**

var. *catalonica* Körnicke. Scheinfrucht braun, Grannen schwärzlich.

d. **Frucht rötlich.**

var. *Savannae* Körnicke. Scheinfrucht gelbrot, Grannen rot.

e. **Frucht rotbraun.**

var. *pyrocarpa* Alef. Scheinfrucht und Grannen gelbrötlich.

var. *Desvauxii* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen dunkelviolettbraun.

f. **Frucht schwarzbraun.**

var. *atrofusca* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen rot.

2. *minuta* Presl. Scheinfrucht und Frucht klein (Frucht weiss, 4 mm lang).

A. **Frucht rundlich.**

a. **Unbegrannt.**

var. *cyclina* Alef. Scheinfrucht gelbrötlich.

var. *melanacra* Körnicke. Scheinfrucht graurot, an den Endährchen der Rispenäste mit violettbraunen Grannenspitzen.

b. **Begrannt.**

var. *microcarpa* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen rot.

B. **Frucht länglich (unbegrannt).**

var. *longior* Alef. Scheinfrucht gelbrötlich.

II. *glutinosa* Lour. Klebreis. Der Eiweisskörper im Bruche von stearinartigem Aussehen, matt (nur kochfähig).

1. **Unbegrannt.**

A. **Frucht weiss.**

var. *affinis* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich.

var. *Miqueliana* Körnicke. Scheinfrucht graurotbraun.

B. **Frucht rotbraun.**

var. *dubia* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich.

2. **Begrannt.**

A. **Frucht weiss.**

var. *alba* Alef. Scheinfrucht und Grannen gelbrötlich.

var. *zomica* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Granne rot.

var. *Heuzeana* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen dunkelviolettbraun.

var. *isochroa* Körnicke. Scheinfrucht und Grannen rot.

B. **Frucht rotbraun.**

var. *Eedeniana* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen dunkelviolettbraun.

C. **Frucht schwarzbraun.**

var. *melanocarpa* Alef. Scheinfrucht und Grannen gelbrötlich.

var. *atra* Körnicke. Scheinfrucht gelbrötlich, Grannen dunkelviolettbraun.

Vorkommen und Verbreitung. Der Reis findet sich wild in feuchten Gegenden Südasiens und des tropischen Australiens und wird in zahllosen Varietäten als Getreidepflanze in Asien bis zum 42.°, in Europa bis 46° (Po-Ebene), in Nordamerika bis 36° nördlicher Breite und auf der Südhalbkugel bis 26° südlicher Breite kultiviert und zwar besonders in China, Japan, Korea, auf den Philippinen und den Sundainseln, in Vorder- und Hinterindien, auf Ceylon und Madagaskar, in Nordamerika und Italien.

Kultur. Als Sumpfpflanze verlangt der Reis grosse Feuchtigkeit des Bodens und ausserdem eine mindestens vier Monate hindurch dauernde und möglichst gleichmässige Sommertemperatur von 29°. Man baut ihn daher meist in niedrigen, feuchten Gegenden, welche man anhaltend unter Wasser setzen kann, und hat in vielen Ländern künstliche Bewässerungsanlagen geschaffen, welche bei günstigen klimatischen Verhältnissen die Gewinnung von zwei Ernten im Jahre ermöglichen. Die anhaltende Bewässerung des Bodens erzeugt leicht Sumpffieber, weshalb auch die Reiskultur in Oberitalien in der Nähe von Ortschaften verboten ist. Der **Bergreis,** welcher auch auf trockenem Boden gedeiht, kürzerer Vegetationszeit bedarf und nur bei grösserer Trockenheit Bewässerung bedarf, wird in Südasien ebenfalls in sehr ausgedehntem Masse gebaut, kommt aber viel weniger in den Handel. Dasselbe ist der Fall mit dem **Klebreis,** dessen Körner beim Kochen eine fest zusammenhängende Masse bilden; er wird hauptsächlich in Japan und China kultiviert.

Bei der Ernte werden die Halme mit der Sense oder Sichel abgeschnitten, und die Frucht durch Dreschen, meist auf sehr primitive Weise gewonnen. Der dadurch erhaltene rohe Reis heisst in Südasien allgemein **Paddy,** in Nordamerika **rough rice;** er wird auf be-

sonderen Reismühlen enthülst oder geschält, und darauf auf Poliermaschinen poliert. Durch diese Prozesse erhält man von dem rohen Reis im Mittel etwa die Hälfte als Ganzreis, während ein Viertel Bruchreis und ein Viertel Abfall (Kleie) übrig bleibt.

Name und Geschichte. Der Name des Reis im Sanskrit ist **vrihi,** welches in den iranischen Sprachen zu **brizi** wurde; aus dieser altpersischen Form machten die Griechen **oryza,** woraus dann die Bezeichnungen des Reises in allen europäischen Sprachen entstanden. In China wird Reis seit etwa 5000 Jahren kultiviert. Von da gelangte der Reisbau nach Innerasien, Korea und Japan, nach ganz Südasien und Persien. Im Abendland wurde er wohl erst durch die Feldzüge Alexander des Grossen genauer bekannt, diente jedoch zur Zeit des Horaz noch nicht als Speise, sondern nur als Medizin. Die Araber führten den Reisbau im Nildelta und in Spanien ein. Um 1530 baute man Reis auch in Italien. Nach Nordamerika kam der Reisbau im Anfang des 18. Jahrhunderts.

Handelssorten. Die Hauptausfuhrplätze des indischen Reises sind Rangoon, Akyab, Moulmein und Kalkutta. Der in Indien am meisten produzierte **Bengalreis** ist grob von Korn rötlich, grosskörnig, wohlschmeckend, aber schwer zu enthülsen; eine andere Hauptsorte Indiens ist der **Patnareis,** kleinkörnig, langgestreckt, dünn und sehr weiss. In Hinterindien sind die wichtigsten Sorten der **Rangoonreis** (aus Brit. Birma), **Siamreis** und **Aracanreis.** Von meist sehr guter Qualität ist der **Javareis** mit langen, gerieften, durchscheinenden Körnern. **Japanreis,** von sehr guter Qualität, kommt immer mehr in den Handel. Die nordamerikanischen Sorten fasst man meist unter dem Namen **Carolinareis** zusammen; er gehört infolge der sehr hochstehenden Kultur und vorsichtigen Behandlung zu den besten Sorten. Der **italienische Reis** hat dicke, rundliche, weisse Körner.

Anwendung. Die Verwendung des Reis als Nahrungsmittel ist bekannt; im Orient und in Asien schätzt man die Anzahl der Menschen, welche von dem Reis als Hauptnahrungsmittel leben, auf etwa 750 Millionen. Es werden dort aus Reis und Reismehl die verschiedenartigsten Nahrungsmittel bereitet. Ferner dient er zur Herstellung von Arak, und in Japan zur Herstellung von Saké, eines ausserordentlich beliebten bierartigen Getränkes. Auch in Europa ist der Konsum des Reises seit mehreren Jahrzehnten ausserordentlich gestiegen, zumal auch die Verwertung zu Reisstärke immer mehr zunimmt.

Pharmazeutisch wichtig sind gleichfalls die geschälten Reiskörner, **Semina Oryzae,** und das daraus gewonnene Stärkemehl, **Amylum Oryzae.** Die **Semina Oryzae** der Pharmacopöen bestehen aus den von den Spelzen befreiten Körnern, dem Tafel- oder dem Bruchreis des Handels. Unzerbrochene Körner haben eine Länge von 5 bis 6 mm und eine Breite von 3 mm; sie sind seitlich zusammengedrückt, wodurch zwei flache Seiten und eine Kante im Umfange des Kornes entstehen. Der Grund des Korns zeigt auf der einen Seite eine Lücke, in der der ziemlich grosse Keimling früher gesessen hat; die Breitseiten sind mit mehreren Längsriefen versehen, welche in der Spitze zusammenlaufen. Die Körner sind durchscheinend hornartig, nur an der Kante, an der der Keimling gesessen hat, ist das Korn mehlig.

Die Reisstärke, **Amylum Oryzae** wird aus den Abfällen beim Schälen und Polieren der Reisfrucht erhalten, indem man dieselben, soweit sie noch Reste des Endosperms enthalten, mit Kalilauge auflockert und dann aus den erweichten Geweben das Stärkemehl, wie gewöhnlich, durch den Schlämmprozess abscheidet. Das feuchte Satzmehl wird alsdann entweder in ungeformten Massen getrocknet oder durch Pressen in würfelförmige Stücke

geformt, in denen es sich in Strahlen absondert. (Brocken- oder Luftstärke und Strahlenstärke). Die Stärkekörner sind meist 4 bis 6 μ gross, scharfkantig polyedrisch und krystallähnlich, sehr selten rundlich; sie lassen nur selten eine Kernhöhle oder den Kern erkennen, die Zellen des Endosperms werden von Stärke ganz ausgefüllt, die meistens aus kleinen Einzelkörnern (Füllstärke) besteht. Zwischen derselben befinden sich einzelne zusammengesetzte Körner, welche ungefähr ovale Form haben und aus zahlreichen dieser kleinen Stärkekörnchen gebildet werden. Die zusammengesetzten Körner haben aber weder die abgerundete Oberfläche der Haferstärke, noch behalten sie die Form; sie zerfallen vielmehr leicht in ihre Teilkörner, so dass in den feineren Fabrikaten solche zusammengesetzte Körner kaum wahrgenommen werden.

Anatomie. Das die Stärkekörner führende Endosperm besteht aus zartwandigen, strahlenförmig gestellten Zellen, welche in dem hornigen Teile von den kleinen eckigen Stärkekörnern vollständig angefüllt sind, während letztere in dem mehligen Teile weniger dicht liegen und daher häufig rundliche Form annehmen. Über dem Endosperm liegt eine einzige Lage dünnwandiger Aleuronzellen, welche von der Samenhaut in Gestalt einer vollständig obliterierten Zellschicht bedeckt wird. — Die Fruchtschale besteht ebenfalls aus nur sehr zartwandigen Elementen, da dieselbe stets von den geschlossenen Spelzen eingehüllt wird, sie selbst also der schützenden Funktionen, die ihr sonst zufallen, überhoben ist. Von innen nach aussen zunächst weist die Schlauchzellenschicht horizontale, langgestreckte, 7 bis 8 μ breite Schläuche auf, welche wenig miteinander verbunden sind. Die vertikal gerichteten Querzellen sind zwar lückenlos aneinander gelagert, bilden aber nur sehr undeutliche Horizontalreihen. Die Oberhaut endlich zeigt wellige, oft tief ineinander eingreifende Zellen. — Ein Bart an der Spitze der Frucht, wie bei Weizen und Roggen, fehlt hier vollständig.

Von besonderem Werte ist hier die Kenntnis von der Beschaffenheit der Spelzen. Da dieselben, wie bei Hafer und Gerste, die Frucht dicht umhüllen, sind sie Bestandteile der Reisfuttermehle. Es sei hier auf die ausführlichen Arbeiten von Tschirch und Oesterle (Anatom. Atlas l. c.) und von Möller (Anatomie der Nahrungs- und Genussmittel) hingewiesen; nur soviel sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Epidermis der Aussenspelze sehr stark verdickte und stark wellig gebogene Wände besitzt, welche sich durch ihre charakteristische Form in allen Schnitten leicht kenntlich machen und die Auffindung der Reisschalen in Gemischen rasch und sicher gestatten. Besonders interessant gestaltet sich auch das Ineinandergreifen der beiden Spelzen, von denen die äussere (untere) Spelze mit einem scharfen Zahne in einen Falz der inneren (oberen) Spelze eingreift. Beide Spelzen sind mit einfachen, langen dickwandigen Haaren besetzt; ihre Wand, wie die der Epidermiszellen ist stark verkieselt.

Bestandteile. Von allen Getreidearten ist Reis am ärmsten an eiweissartigen Stoffen, dagegen am reichsten an Stärkemehl. Im Mittel enthält er 12,58 % Wasser, 6,73 % Eiweissstoffe, 0,88 % Fett, 78,48 % Stärke und stickstofffreie Stoffe, 0,51 % Rohfaser, 0,82 % Asche. Die beim Schälen abfallende Kleie, die als **Reisfuttermehl** in den Handel gebracht wird, enthält im Durchschnitt 12,90 Wasser, 11,20 Eiweissstoffe, 7,85 Fett, 62,10 Stärke und stickstofffreie Extraktstoffe, 1,60 Rohfaser, 4,35 Asche. Es findet also beim Reis in sehr hohem Grade eine ungleiche Verteilung der einzelnen Bestandteile statt; die Eiweissstoffe sind hauptsächlich in den äusseren Schichten abgelagert und werden beim Schälen zum grösseren Teil in die Kleie übergeführt.

Litteratur. Abbildungen und Beschreibungen. Linn., Gen. n. 448. — Pal. Beauv., Agrost.

p. 27. tab. 7. Fig. 7. — Steud., Synops. pl. Glum. I. p. 2. — Doell. in Flor. Brasil. II. 2. 5. tab. 1. — Host., Gram. Austr. IV. tab. 142. — Kunth., Rev. Gram. tab. 4. — Nees, Gen. Fl. Germ. Monoc. I. n. 2. — Benth. et Hook., Gen. plant. III. p. 1116. — Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. p. 41. — Semler, Trop. Agrikult. III. p. 1. — Schumann in Engl. Pflanzenw. Ostafr. B. p. 59. — Watt, Dict. Econ. Prodr. Ind. V. p. 498. — A. DC., Ursp. d. Kulturpfl. Deutsche Ausg. p. 487. — Körnicke und Werner, Handbuch des Getreidebaues. II. p. 938. — Henkel, Bot. 253. — Berg, Bot. 178. Charakterist. d. Pfl. Gen. t. 6. Fig. 67. — Karsten, Fl. v. D. I. 375. Fig. 228. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 383. — Realencyklop. d. Pharm. VII. 570. — K. Schumann, Syst. Bot. 256. 258. — Tschirch, Indische Heil- u. Nutz.-Pfl. 175. t. 107. 108. 109. — Müller, Medizinalflora 192, 197.

Droge. Erdmann-Koenig (Hanausek), Warenkunde 183. 193. 488. 419. — Wiesner, Rohstoffe 247. 265. — Henkel, Pharmacogn. 306 (Fruct.) — Berg, Pharm. 316 (Sem.) — Anat. Atlas, Taf. L u. P. — Hager, Praxis II. 611. III. 841. — Wiegand, Pharm. 331. (Amyl.). — Flückiger, Leitf. d. Pharm. 21. (Amyl.). — Tschirch, Stärkemehlanalysen Arch. Pharm. 1885. III. 23. 528. — Tschirch-Oesterle, Anatom. Atlas Taf. 45 (Fruct.) 50 (Amyl.) — Hirsch, Univers. Pharm. II. 467. n. 2534. u. 590. n. 2815. — Pharm. Austr. (VII) 26. n. 46. (Verw. m. Amyl. Mar.) — Gall. (1884) 75. 527 (Poudre de Riz.) 613 (Tisane). — Helvet. (III.) 28. — Hisp. VI. 13. 272. (*Dec. Oryzae*). — Ndl. Suppl. (1894) 24. — Deutsche Arzneimittel (Berlin 1891) 24. n. 57.

Tafelbeschreibung.

A blühendes Exemplar der Pflanze (var. *melanoceras* Alef.), unterer Teil. B Blütenrispe. C Fruchtrispe der var. *italica* Körnicke. D Fruchtzweig der var. *Sundanensis* Körnicke. 1 ein Ährchen von A; 2 dasselbe im Längsschnitt; 3 Staubblätter; 4 Ährchen stärker vergrössert nach Entfernung der unteren (grösseren) Spelze und eines Perigonblattes; 5 Endosperm mit Keimling von C; 6 Scheinfrucht von C im Längsschnitt; 7 Frucht von D; 8 dieselbe im Querschnitt. A, B, C, D etwas verkleinert; 1 bis 7 vergrössert. Nach lebenden Exemplaren aus dem Königl. botanischen Garten zu Berlin. Fruchtstände aus Japan.

Cocos nucifera L.

Cocospalme. Engl.: Cocoa nut Palm. Franz.: Cocotier. Kisuaheli: mnasi. Sanskr.: narikela. Hindost.: narel. Malay.: Kalapa oder Klopo. Sumatr.: njior. Philipp.: niog. Chin.: ye.

Familie: *Palmae.* Unterfamilie: *Ceroxyloideae.* Gruppe: *Cocoineae.* Untergruppe: *Attaleineae.* Gattung: *Cocos* L.

Beschreibung. Eine Palme mit schlankem, manchmal etwas gekrümmten, am Grunde meist verdicktem, mit ringförmigen Spuren der abgefallenen Blätter versehenen, 15—30 Meter hohem und ungefähr $^1/_2$ Meter dickem Stamme. Dieser trägt an seiner Spitze etwa fünfzehn bis dreissig gefiederte Blätter, welche eine Länge von 4—5 Meter erreichen. Die Fiedern stehen von der Mittelrippe wagerecht und starr ab; sie sind von linealer Gestalt, oben zugespitzt, am Grunde zusammengefaltet, im Mittel 50—70 cm lang und 5 cm breit; nach der Spitze des Blattes nehmen sie allmählich an Länge ab. Zwischen den Blättern entstehen gewöhnlich mehrere sehr grosse, aufrechte, später etwas herabgekrümmte Blütenstände. Die Gesamtlänge des Blütenstandes beträgt etwa 2 Meter; die Rhachis ist einfach verzweigt und trägt an ihren starren, dicken grubigen, 3—4 dcm langen Ästen dreiblütige Knäuel und zwar zum grössten Teile männliche, am Grunde der einzelnen Äste aber weibliche Blüten. Der Blütenstand ist von einer mächtigen Scheide umgeben, welche vor dem Aufblühen geschlossen und dann von spindelförmiger Gestalt ist, später durch einen breiten Längsriss sich öffnend, ausgebreitet, lanzettlich spitz, längsfurchig, aus dicker Holzmasse bestehend, von Längsfurchen durchzogen, zuerst von graubraunem Filz bedeckt, später aber fast ganz kahl. Die männlichen Blüten sind zylindrisch-dreikantig, etwa 1 cm lang, zuerst von milchweisser Farbe, nach der Blüte abfallend. Der lederartige, sehr kurze Kelch ist dreiteilig oder dreispaltig; die Zipfel sind eiförmig zugespizt und decken sich in der Knospenlage breit dachziegelig. Die Blumenkrone ist dreiblättrig; die Blumenblätter sind mehrmals länger als der Kelch, breit lanzettlich, starr lederartig mit klappiger Knospenlage und hängen am Grunde durch einen kurzen Diskus zusammen. Die sechs Staubblätter sind einem kurzen, hypogynen Diskus eingefügt, kürzer als die Blumenkrone und von ihr eingeschlossen, mit pfriemenförmigen Staubfäden und aufrechten, pfeilförmigen, oberhalb der Basis angehefteten Staubbeuteln. In der Mitte der männlichen Blüte befindet sich ein kleines dreispaltiges Fruchtknotenrudiment von der Länge der Staubblätter. Die weiblichen Blüten sind mehrmals grösser als die männlichen, etwa 25 mm hoch und 30 mm im Durchmesser, von kugelig-niedergedrückter Gestalt, in der Achsel einer spitzen, am Grunde herzförmigen Bractee, welche ein viertel- bis ein halbmal so lang als die Blüte ist. Die drei Kelchblätter sind breit, an der Basis herzförmig, oben abgerundet und am Saume zerschlitzt, von dick lederartiger Konsistenz, in der Knospenlage dachziegelig und dabei halbkreisförmig umeinander gewickelt. Die drei Blumenblätter sind kürzer als die Kelchblätter, stumpf oder kurz bespitzt, am Grunde nierenförmig, in der Knospenlage sich breit dachziegelig deckend. Staubblätter fehlen vollvollständig. Der Fruchtknoten ist auf einem flachen, etwa 2 mm hohen, hypogynen, fleischigen Diskus inseriert, von niedergedrückt-eiförmiger Gestalt, 8 mm hoch und ungefähr 12 mm im Durchmesser, von der Blumenkrone eingeschlossen, mit drei sitzenden, stark papillösen Narben. Die Ovula sitzen an einer Zentralplacenta tief im Grunde der dort aus weicherem Gewebe bestehenden Fruchtblätter, mit sehr stark entwickelter Raphe, die Micropyle nach unten gerichtet. Die Früchte, von denen an einem Baume stets zehn bis dreissig zu gleicher

Zeit reifen, sind einsamige Steinfrüchte, aus drei verwachsenen Fruchtblättern bestehend, von dreikantig-eiförmiger Gestalt, nach oben etwas spitz. Die äussere Schale ist lederartig, derb, von hellbrauner Farbe. Sie umschliesst das dicke, aus dichtgedrängten, hellrotbraunen Längsfasern bestehende Mesokarp. Die Schale des das Endokarp bildenden Steinkernes, das Putamen, ist etwa 4—6 mm dick, besteht aus sehr hartem, braunem Sklerenchym und besitzt nahe an ihrer Basis drei Narben von etwa 5 mm Durchmesser, von denen aber nur diejenige sich öffnet, welche dem sich bildenden Embryo am nächsten liegt; die beiden anderen sind blinde Öffnungen. Die unreife Frucht enthält eine wässerige Flüssigkeit (Cocosmilch), aus welcher sich während der Reife das feste Endosperm ausscheidet; dieses besteht aus einer weissen, ziemlich harten Masse, welche sich in der Form einer etwa 1 cm dicken Schale an die Innenseite der Steinkernschale anlegt, und, von einer braunen, dünnen Haut überzogen, sich ziemlich leicht von der Steinschale loslöst; sie bildet die sogenannte Koprah und enthält reichliche Mengen von Öl und Proteinkörnern. Der Embryo sitzt im Grunde des Endosperm, von diesem umschlossen. Bei der Keimung entsendet der Embryo Wurzel und Plumula durch die in der Steinschale vorhandene Öffnung, während sein oberer Teil allmählich zu einem grossen Saugorgan anschwillt, welches, aus einer weissen schwammigen Masse bestehend, zuerst ei- oder pilzförmige Gestalt besitzt, schliesslich aber den ganzen Innenraum der Nuss erfüllt, nachdem es während seines Wachstums allmählich das vorhandene Endosperm aufgezehrt hat.

Blütezeit. Die Blüten erscheinen in der heissen Jahreszeit, und die Früchte brauchen zur Reife einige Monate. Da aber mehrere Blütenstände nacheinander sich entwickeln, so findet das Reifen der Nüsse in den meisten tropischen Ländern fast während des ganzen Jahres statt.

Formen. Wie bei allen Kulturpflanzen, haben sich auch bei der Kokospalme, im Laufe der Jahrhunderte eine grosse Anzahl von Formen ausgebildet, welche von den Eingeborenen wohl unterschieden und besonders benannt werden. Dieselben begründen sich allerdings meist nur auf ganz geringfügige Unterschiede in der Form der Früchte, welche dem gewöhnlichen Beobachter vollständig entgehen; diese verschiedenen Formen haben daher auch kaum wissenschaftlichen Wert. Blume zählt z. B. in der Rumphia achtzehn Varietäten für Java und die benachbarten Inseln und neununddreissig für die Philippinen auf, während in Indien und Ceylon von den Eingeborenen insgesamt gewiss gegen fünfzig Formen benannt werden.

Vorkommen und Verbreitung. Die Kokospalme ist in den Küstengebieten der heissen Regionen Asiens, Afrikas, Polynesiens und Amerikas verbreitet. Am besten gedeiht sie auf niederen, sandigen Küstenebenen, innerhalb des Einflusses der Seeluft. Sie geht zwar auch in einzelnen Gegenden, indem sie feuchten Flussthälern folgt, verhältnismässig weit ins Innere hinein; so findet sie sich in Ostindien bis zu einer Meereshöhe von 1500 m, und in Ostafrika z. B. in einzelnen Exemplaren bis zum Tanganyikasee; es sind dies aber alles nur vereinzelte Fälle, in denen die Palme mit Unterstützung des Menschen ein kümmerliches Dasein führt; ihr eigentliches Verbreitungsgebiet ist auf die Küstenregionen beschränkt. Fast überall, wo wir sie jetzt finden, ist sie durch die Kultur verbreitet. Am häufigsten wächst sie in dem indisch-malayischen Gebiet. Auf Java sollen nach einer oberflächlichen Schätzung 70 Millionen Bäume vorhanden sein, und ebenso zahlreich finden wir sie in Ostindien und auf Ceylon. Auf einer grossen Anzahl der polynesischen Inseln bildet sie die einzige Baumvegetation und verbreitet sich auch auf den unbewohnten Inseln schnell und ohne Zuthun der Menschen durch ihre Früchte, welche infolge ihrer leichten, faserigen Umhüllung im Meerwasser schwimmen und durch die Meeresströmungen ohne Schwierigkeit an entlegene Küsten geführt werden. Ebenso häufig ist sie auf den Inseln des Indischen Ozeans, während sie an der ostafrikanischen Küste zwar vorzüglich gedeiht, aber infolge der Indolenz der Eingeborenen bisher bei weitem noch nicht so zahlreich kultiviert wird, als dies möglich wäre. In Deutsch-Ostafrika zählt man jetzt noch nicht viel über eine Million Bäume. Im tropischen Westafrika ist sie spärlicher verbreitet. In Amerika findet sie sich in grösserem Masse nur an der Westküste vor, während die Verbreitung an der Ostküste, also namentlich in Westindien, Guyana und Brasilien eine beschränktere ist. Sie macht hier durchaus nicht den Eindruck einer alten Kulturpflanze; es ist sogar sicher, dass ihre Einführung im östlichen Amerika, ebenso wie in Westafrika nicht weiter als auf dreihundert Jahre zurückgeht.

Über die ursprüngliche Heimat der Kokospalme sind die Meinungen der Forscher geteilt. Das tropische Afrika, sowie das östliche Amerika erscheint, wie eben erwähnt, als Heimat ausgeschlossen; es handelt sich nur darum, ob wir das westliche Amerika oder Südostasien mit den Südseeinseln als Ursprungsland anzusehen haben. Die Gründe, welche für einen amerikanischen Ursprung sprechen, bestehen hauptsächlich nur in der Thatsache, dass sämtliche Palmengattungen (mit Ausnahme von *Elaeis*) entweder nur in der Alten Welt, oder nur in der Neuen Welt vorkommen, und da nun die übrigen Arten, welche mit der Kokospalme die Gattung *Cocos* zusammensetzen, sämtlich in Amerika einheimisch sind, so hat man auch für unsere Palme neuweltlichen Ursprung angenommen. Sehr viel zahlreicher dagegen und wohl auch wichtiger sind die Argumente zu Gunsten des asiatischen Ursprungs. In Südostasien besitzen, wie schon oben erwähnt, die Eingeborenen eine sehr grosse Anzahl von Varietäten und Formen des Baumes; und das lässt auf eine sehr alte Kultur desselben schliessen. Während ferner in Asien die Verwendung und Benutzung der einzelnen Teile des Baumes eine sehr mannigfaltige und ganz allgemein gebräuchliche ist, wird in Amerika die Kokosnuss fast nur als Nahrungsmittel verwendet, und die Verarbeitung zu Kopra, Öl und Coirfaser ist nur wenig bekannt. Auch sind die volkstümlichen Namen der Kokosnuss in Asien sehr zahlreich und einheimisch, in Amerika dagegen seltener und oft europäischen Ursprungs. Wenn ferner die Kokosnuss auf dem amerikanischen Kontinent ursprünglich vorgekommen wäre, so ist nicht wahrscheinlich, dass die in ihrer Kultur so hoch stehenden alten Mexikaner und die übrigen Bewohner von Zentralamerika den Anbau der Pflanze nach verschiedenen Richtungen nicht verbreitet hätten, zumal auch die geringe Breite der Landenge von Panama die Beförderung von einer Küste zur anderen erleichtert haben würde. Nach allen diesen Gründen ist also für die Kokospalme der asiatische Ursprung mit grösserer Wahrscheinlichkeit anzunehmen als der amerikanische.

Kultur. Der Anbau der Kokospalme ist auf dem ihr zusagenden Boden ein äusserst leichter und ertragreicher. Es werden völlig reife Früchte, welche Bäumen mittleren Alters entstammen, auf Beete in einer Entfernung von etwa 30 cm gepflanzt in einen lockeren Boden, dem mit Vorteil Asche und Salz beigemischt wird. Nach fünf bis sechs Monaten werden die jungen Pflanzen auf ihre bleibenden Plätze versetzt. Im vierten Jahre erscheint der Stamm, der zuerst etwa zwölf Blätter besitzt, welche sich schon im nächsten Jahre auf die doppelte Anzahl vermehren. Im sechsten Jahre beginnt die Palme gewöhnlich zu blühen, ohne zuerst reife Früchte zu zeitigen; erst vom achten bis zehnten Jahre trägt sie voll. Im Mittel bringt jeder Blütenstand zehn bis fünfundzwanzig Nüsse, jeder Baum im Jahre sechzig Früchte, welche letztere Anzahl aber bei geeignetem Boden und Klima und bei guter Pflege auch sehr überschritten wird; es sollen ausnahmsweise Bäume bis zu zweihundert Nüsse pro Jahr bringen. Die Tragfähigkeit der Palme dauert siebzig bis achtzig Jahre.

Offizinell ist das aus dem Nährgewebe des Samens durch Auspressen erhaltene fette Öl, **Kokos-Öl, Oleum Cocos,** engl. *Cocoanut-oil, Coconut-oil,* franz. *Beure de Cocos, Huile de Cocos,* port. *Oleo de Coco.* Dasselbe wird aus dem Endosperm des Samens, welcher als **Koprah** oder Coprah oder Copperah, sich im Handel befindet, durch Auskochen und Auspressen gewonnen. Die Koprah wird aus der Schale gelöst, vollständig von Fasern befreit und bildet dann rinnen- oder scherbenähnliche Stücke, aussen mit brauner Haut bedeckt, innen weisslich, ziemlich hart, von nicht unangenehmem, an Mandeln erinnernden Geschmack. Zur Erzeugung von farblosem Öl wird die zerschlagene Koprah in Indien zuerst in Wasser gekocht und dann in einer Presse zerquetscht; diese Emulsion wird darauf nochmals gekocht, bis das Öl an die Oberfläche steigt. Das gewöhnliche Ol wird in Ölmühlen gewonnen, welche meist durch Ochsen getrieben werden.

Eigenschaften. Das Kokosöl ist im gewöhnlichen Zustande ein weisses, seltener gelbliches butterähnliches Fett von leicht ranzigem Geruch, welches etwa bei 26—30° zu einer farblosen, beim Erwärmen eigentümlich riechenden Flüssigkeit schmilzt. Die Masse erstarrt bei 16—20° und besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,9250 bei 18°, oder 0,8736 bei 100°, die Jodzahl des Fettes liegt bei 8,9, die Reichertsche Zahl ist 3,7 (auf 2,5 g Fett), die Verseifungszahl im Mittel 261,3. — Unter dem Mikroskop erkennt man lange verfilzte

Krystallnadeln; das Fett löst sich leicht in Äther, sowie in zwei Teilen Weingeist von 90 %, beim Erwärmen auf 100°. Mit verdünnter Lauge verseift sich das Öl nicht, wohl aber, und zwar sehr schnell und in geringer Wärme, mit konzentrierter Lauge. Die Natriumseife ist eine ziemlich harte Masse, welche grosse Mengen von Wasser aufnehmen kann. Sie wird nur durch einen sehr grossen Überschuss starker Salzlösung gefällt und eignet sich deshalb besonders zum Gebrauch auf Seeschiffen, wobei Kernseifen durch das Salz des Meerwassers gefällt werden.

Das zu Arzneizwecken verwendete Kokosöl soll frei von Säuren sein; ein Teil Öl in fünf Teilen Alkohol gelöst, soll auf Zusatz von fünfundzwanzig Teilen Wasser dem letzteren keine saure Reaktion erteilen. (Deutsche Arzneimittel.)

Bestandteile. Das Kokosöl besteht zum grössten Teile aus dem Triglycerid der Myristinsäure und kleineren Mengen von Laurinsäure-, Palmitinsäure- und Ölsäure-Triglycerid. Ausserdem finden sich darin dieselben Derivate der Capron-, Capryl- und Caprinsäure. Aus dieser Zusammensetzung erklärt sich die hohe Verseifungszahl, welche nur von der des Palmkernöles (241) annähernd erreicht wird, während Palmöl und Kakaoöl und ähnliche Fette erheblich niedere Zahlen (202—204) zeigen.

Anwendung. Das rohe Kokosnussöl hat eine schwach gelbliche Farbe und einen charakteristischen süsslichen Geruch; in den Tropenländern ist es fast so flüssig wie Wasser, bei uns aber von Salbenkonsistenz. Frisch besitzt es einen angenehmen, süssen Geschmack, wird aber infolge von Zersetzung schon nach wenigen Tagen ranzig und ist dann wegen seines stechenden Geruches und kratzenden Geschmackes ungeniessbar. In Indien wird es zum Kochen, Brennen u. s. w. verwendet, bei uns vorwiegend und in grossem Massstabe zur Seife- und Licht-Fabrikation. Der grösste Teil des in Europa verbrauchten Materials wird als rohe Koprah eingeführt, und für die Südseeinseln ist die Ausfuhr dieses Produktes von der allergrössten Wichtigkeit. Um das Fett auch für europäischen Gebrauch als Nahrungsmittel verwendbar zu machen, müssen vor allem die Eiweisskörper, die freien Fettsäuren und die übrigen Zersetzungsprodukte des Rohöls entfernt werden. Es ist dies auch jetzt durch Neutralisation mit Magnesia, oder Waschen mit Alkohol in zufriedenstellender Weise gelungen, und das unter dem Namen **Palmin** in den Handel gebrachte Produkt ist ein ganz vortreffliches Speisefett, dessen Konsum im stetigen Steigen begriffen ist.

Die nach dem Auspressen des Öles zurückbleibenden Reste geben sehr gute Futter- und Düngemehle; sie werden in der Form von Ölkuchen und von Ceylon und Indien aus unter dem Namen *Punac* in den Handel gebracht.

Andere Produkte. Die Kokospalme wird, wie so viele andere derselben Familie angehörende Arten, in ausserordentlich mannigfacher Weise benutzt, so dass sie, dank ihrer ungeheuer weiten Verbreitung, zu den nutzbarsten Gewächsen der Erde gehört.

Die Stämme werden allgemein zu Bauzwecken benutzt, und ebenso dienen die kräftigen Blattstiele zur Herstellung von Zäunen u. s. w. und sind besonders beliebt als Tragstangen.

Am Grunde der Blätter, an den Blattscheiden, findet sich die Kokoswolle, (engl. *Cocoanut-cotton*), wollartige Fasern, welche von den Eingeborenen in Indien als blutstillendes Mittel benutzt werden. Die Blattfiedern liefern ein ausserordentlich viel verwendetes Material für Flechtarbeiten. Es werden Matten und Körbe der mannigfachsten Art daraus hergestellt, und besonders häufig werden sie der Quere nach zusammengefaltet und auf einen etwa meterlangen Stab nebeneinander gereiht und befestigt, sodass dadurch eine Art viereckiger Fächer entsteht; dieselben werden allgemein zum Decken von Dächern, in ähnlicher Weise wie grosse Dachschindeln, zur Herstellung von Zäunen u. s. w. benutzt, und sind in Ostafrika als *Makutis*, in Indien als *Cadjans*, in Neu-Guinea als *Attaps* bekannt.

Durch Anzapfen des Stammes erhält man frischen Saft, der zur Herstellung von Palmwein dient. Zu diesem Zwecke wird ein Blütentrieb abgeschnitten und das stehenbleibende Stück abwärts gebogen. Nach etwa zehn Tagen beginnt der Saft auszufliessen und wird in einer darunter aufgehängten Kalebasse oder einem anderen Gefäss gesammelt. Der sehr erfrischende, süsse, mostartige Saft wirkt im frischen Zustande wenig berauschend, gerät aber schon nach wenigen Stunden in Gährung und bildet dann den sehr alkoholreichen

Palmwein (*Tembo* in Ostafrika). In Indien wird er vielfach zu *Toddy* destilliert, und in ähnlicher Weise gewinnen die Portugiesen der ostafrikanischen Küste, ein alkoholreiches, *Zerambo* genanntes Destillat daraus. Auch ein brauchbarer Essig kann aus dem Palmwein hergestellt werden.

Die Vegetationspitze des Stammes (*Kitschilema* im Kisuaheli genannt) giebt, wie von mehreren anderen Palmen, einen vortrefflichen Palmkohl.

Alle die genannten Produkte werden aber an Wichtigkeit bei weitem übertroffen durch die Teile der Frucht. Das Mesokarp derselben besteht, wie oben berichtet, aus einer dichten faserigen Masse, und diese liefert das im Welthandel unter dem Namen **Coir-Faser** zu immer grösserer Bedeutung gelangende Produkt. Dasselbe ist schon um die Mitte des 16. Jahrhunderts nach Europa gekommen, wurde aber erst seit der Londoner Ausstellung 1851 in seiner Wichtigkeit erkannt. Die Schalen werden in der Regel sechs Monate in Gruben, welche zur Flutzeit unter Wasser stehen, geröstet. Nach dem Trocknen werden die Fasern mit Keulen geschlagen, mehrfach gewaschen und dann zu grossen Ballen verpackt. In der Neuzeit werden zur Gewinnung der Faser vielfach, besonders auf Ceylon, Maschinen verwendet. Die Coir-Faser wird hauptsächlich zur Herstellung von groben Stricken, zu Netzen, Gurten, Hängematten, Säcken, bei uns vorwiegend zu Bürsten, Besen, Matten u. s. w. benutzt.

Die Coirfaser wird hauptsächlich von den Varietäten *rutila* und *cupuliformis* gewonnen. Die übrigen Formen geben kurze, sehr steife und borstige Fasern. Das Mesokarp dieser Varietäten kommt als **„Roya“** in den Handel und wird oft erst in Europa weiter verarbeitet. Gute Fasern sind 15 bis 33 cm lang und 0,05 bis 0,3 mm dick, an den Enden dünn und zugespitzt, in der Mitte dicker. Sie sind sehr fest und widerstandsfähig und schwimmen auf Wasser. Die Fasern bestehen aus Bastfasern, feinen zarten Leitzellen und stark verkieselten Parenchymzellen, und endlich aus schmalen Poren- und Spiralgefässen. Durch Behandlung mit Kalilauge lassen sich die Elemente am leichtesten trennen, wobei die Bastfasern stark aufquellen. Die Parenchymzellen behalten auch nach dem Verbrennen ihre ursprüngliche Form und sind daher in der Asche leicht zu erkennen. (Wiesner.)

Die innere, feste Schale der Frucht wird in den Tropenländern allgemein zu Gefässen verarbeitet, besonders zu Löffeln, Schöpfgefässen, Wasserpfeifen und dergleichen; besonders bevorzugt man zu diesem Zwecke die dünnschaligen, noch nicht völlig ausgereiften Früchte.

Die Frucht enthält im unreifen Zustande eine Flüssigkeit von angenehmen Geruch und säuerlich-süssem erfrischendem kühlendem, schwach prickelndem Geschmack; sie wirkt etwas abführend und dient in Indien als Volksheilmittel, wird besonders bei Fieber und bei Blasenkrankheiten gegeben und gilt auch als blutreinigend. Das Endosperm der reifen Frucht, die Koprah, ist zwar wohlschmeckend, aber zu hart und unverdaulich, um direkt ohne Zubereitung als Nahrungsmittel zu dienen; es wird jedoch geraspelt und dann als Zusatz zu vielen Speisen benutzt. Auch in Europa verwendet man es jetzt nach Art von Mandeln als Zusatz zu Kuchen und sonstigen Backwaren. Es besitzt einen ausserordentlich hohen Gehalt an fettem Öl und infolgedessen benutzt man es vorwiegend zur Gewinnung desselben.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. Linné, Gen. Ed. I. n. 889; Fl. zeyl. p. 391; Spec. pl. Ed. I. p. 1188. — Rumph., Amb. I. tab. 1, 2. (*Calappa*). — Jacq., Select. Stirp. Am. Hist. App. p. 277. tab. 168. — Adans., Fam. plant. II. p. 25. — Aublet, Fl. Guian. Suppl. p. 102. — Gaertn., Fruct. I. p. 16. tab. 4, 5. — Juss., Gen. p. 38. — Lam., Illustr. tab. 894. — Roxb., Corom. Pl. I. p. 52. tab. 73; Fl. Ind. III. p. 614. — H. B. K., Nov. gen. et spec. I. p. 301. — Meyer, Prim. Fl. Essequ. p. 268. — Descourt., Fl. med. Antilles I. p. 99. tab. 21, 22. — Kunth., Syn. I. p. 303; Enum. plant. III. p. 281. — Tussae, Fl. Antill. IV. tab. 34. — Kosteletzky, med. pharm. Fl. I. p. 296. — Mart., Hist. Nat. Palm. bras. p. 123. tab. 62, 75, 88; Palm. Orbigny. p. 93. — Endl., Gen. n. 1772. — Griffith, Palm. Brit. Ind. tab. 241. — Spach, Suit. Büffon XII. p. 124. — Blume, Rumph. III. p. 82. — Hook., Kew. Journ. II. tab. 1, 2. — Seemann, Bot. Herald p. 928; Palm. Deutsche Ausg. p. 104. — Wallace, Palm. Amag. p. 125. tab. 49. — Miq., Fl. Ind. Batav. III. p. 64. — Royle, Fibr. Plants p. 102. — Kurz, For. Fl. Burm. II. p. 540. — Griseb., Fl. Brit. West Ind. Isl. p. 522. — Brandis, For. Fl. p. 556. — Benth., Flor. Austr. VII. p. 143. — Forbes in Journ. of Bot. XVII. (1879). p. 193. tab. 202. — Drude in Mart. Fl. Brasil. III. 2. p. 404; in Engl. Prantl Natürl. Pflanzenfam. II. 3 p. 81. — Benth. et Hook., Gen. plant. III.

p. 945. — DC., Urspr. Kulturpfl., Deutsche Ausg. p. 544. — Semler, Trop. Agrik. I. p. 567. — Hillebr., Fl. Hawai. p. 452. — Watt., Dict. Econ. Prodr. Ind. II. p. 415. — Hook., Fl. Brit. Ind. VI. p. 482. — Warb. in Engl. Pflanzenw. Ostafrikas Teil B. p. 1. — Baillon, Hist. plant. XIII. p. 393. — Henkel, Bot. 224. — Berg, Botanik (1852) 191. Charakter. d. Pfl. Gatt. T. 8. n. 107. — Karsten, Fl. v. Deutschl. II. 419. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 339. — Hartwich in Realencyclopaedie d. Pharm. III. 192.

Droge. Husemann und Hilger, p. 412. — U. S. Dispens., Ed. 15. p. 1616. — Dymock, Mat. Medic. W. Ind. p. 652; Ed. II. p. 800. — Karsten, l. c. 420. — Luerssen, l. c. 339. — Realencycl. d. Pharm. III. 193. — Benedikt, Analyse d. Fette 378. — Erdmann-Koenig, (Hanausek) Warenkunde p. 372 (Öl.) 403 (Faser). — Wiesner, Rohstoffe 42, 197, 202, 436, 475, 554, 749, 789. — Berg, Pharmacogn. (1852) 613. — Henkel, Pharm. 561. — Wiegand, Pharm. 403. 407. — Hager, Praxis I. 914. III. 327. — Pharm. Port. 285. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. p. 198 No. 503.

Tafelbeschreibung.

Tafel I. A Blütenstand; 1 Männliche Blüte im geschlossenen Zustande; 2 Männliche Blüte im reifen Zustande; 3 dieselbe stärker vergrössert und vorn geöffnet; 4 Staubblatt von vorn; 5 dasselbe von hinten; 6 Weibliche Blüte; 7 Fruchtknoten; 8 derselbe im Längsschnitt; 9 junge Frucht, von den Blumenblättern noch umschlossen; 10 junge Frucht nach Entfernung der Blumenblätter; 11 Frucht. Tafel II. A Habitusbild eines Baumes; 1 Frucht im Längsschnitt; 2 Steinkern nach Entfernung der mittleren und äusseren Fruchtschale; 3 derselbe quer durchschnitten; 4 Endosperm nach Entfernung der Steinschale (Koprah); 5 ein Stück des Endosperms mit dem Embryo.

Elaeis guineensis Jacq.

Ölpalme. Franz.: Elaeis de Guinée. Brasil.: Coco de dente. Kisuah.: mtschi-kitschi.

Familie: *Palmae.* Unterfamilie: *Ceroxyloideae.* Gruppe: *Cocoineae.* Untergruppe: *Elaeidinae.* Gattung: *Elaeis* Jacq.

Beschreibung. Die Ölpalme besitzt einen meist senkrecht aufsteigenden, mannstarken, relativ dicken, häufig über dem Boden etwas angeschwollenen Stamm und erreicht eine Höhe von 10—15, auch von 20, ja im Walde sogar von 30 m. Die Blätter, gewöhnlich zwanzig bis fünfundzwanzig an der Zahl, werden bis 7 m lang und sind gefiedert; die in grosser Anzahl vorhandenen Fiedern sind etwa 1 m lang, die untersten Fiedern jedes Blattes sind in Dornen umgewandelt. Die verbreiterten Basalteile der dicken Blattstiele bleiben gewöhnlich nach dem Abfallen des Blattes am Stamme sitzen, werden aber in der Kultur meist von den Eingeborenen entfernt, da sie die Besteigung des Baumes mit der Kletterschlinge verhindern. Die Blüten sind monöcisch. Die weiblichen Blütenstände sitzen tiefer unten, die männlichen mehr nach der Spitze des Stammes zu; die letzteren sind in grösserer Anzahl vorhanden als die ersteren; auch erscheinen sie schon ein Jahr vor den weiblichen. Die männlichen Blütenstände bestehen aus länglich-eiförmigen, etwa 40 cm langen Kolben, welche an der Basis von zwei grossen Scheiden eingehüllt werden. Die einzelnen Äste des Kolbens sind 8—15 cm lang, zylindrisch, in der Mitte etwas verbreitert; nach oben zu laufen sie in eine Stachelspitze aus. An ihnen sitzen in grosser Anzahl die männlichen Blüten, in Alveolen eingesenkt. Der Kelch ist dreiblättrig, die Kelchblätter sind schmal, fast lanzettlich. Die Blumenkrone ist so lang oder wenig länger als der Kelch, dreiblättrig, mit eiförmigen, in der Knospenlage klappigen Blumenblättern. Die sechs Staubgefässe sind ziemlich hoch zu einem fleischigen Tubus verwachsen; die Staubbeutel sind länglich-lineal, am Rücken angeheftet. In der Mitte der Blüte sitzt ein dreispaltiges Fruchtknoten-Rudiment. Die weiblichen Blüten sind ebenfalls an einem Kolben angeordnet, welcher von mehr eiförmiger Gestalt und auch grösser ist als der männliche Blütenstand; bis zur Reife der Früchte nimmt er allmählich sehr bedeutend an Grösse zu und erhält dann auch mehr kugelige Gestalt; er wird bis 70 cm lang, 50 cm breit, und zuweilen bis 1 Ctr. schwer. Am Grunde ist er ebenfalls von zwei Blütenscheiden umgeben, die später in lange grobe Fasern zerschlitzt sind. Die weiblichen Blüten sitzen in den länglichen, in eine stechende Spitze auslaufenden Ästen des Blütenstandes, nur wenig in flache Alveolen eingesenkt, an jedem Aste in weit geringerer Anzahl als die männlichen Blüten, und in der Achsel eines lanzettlichen, zugespitzten Deckblattes, welches die Blüte an Länge übertrifft. Die drei Blumen- und die drei Kelchblätter sind von ziemlich gleicher Gestalt, eiförmig, spitz, mit gedreht-dachziegeliger Knospenlage. Die Spuren des Androeceums sind in der Gestalt eines hypogynen Ringes vorhanden. Der Fruchtknoten ist flaschenförmig und an der Spitze in drei kurze, etwas nach aussen gekrümmte

Griffeläste gespalten, welche an der Innenseite die Narbenflächen tragen. In jedem der drei Fächer des Fruchtknotens befindet sich eine Samenknospe, welche von der Zentralplacenta herabhängt und die ganze Fruchtknotenhöhlung ausfüllt. Nach der Blüte vergrössert sich der Fruchtknoten erheblich und entwickelt sich zu einer, etwa 4 cm langen und 3 cm breiten, meist verkehrt-eiförmigen Steinfrucht, welche an ihrem abgerundeten Ende von dem Griffelreste gekrönt ist. Die äussere Fruchtschale besteht aus einer hochgelben, roten oder bräunlichen, ausserordentlich ölreichen, etwa 5 mm dicken Schicht, welche aussen einen ausgeprägten Fettglanz besitzt, nach innen zu fasriger ist, als nach aussen. Diese umgiebt einen kreisel- oder verkehrt-eiförmigen, zuweilen auch etwas dreikantigen Steinkern, dessen mit Längsriefen versehene, sehr harte Schale an der Spitze drei Keimlöcher besitzt, von denen aber zwei blind sind und nur die eine zum Durchtritt des Keimlings bestimmt ist. In der Steinschale liegt der einzige Same, da nur eine der vorhandenen drei Samenknospen zur Entwickelung kommt. Derselbe besitzt eine schwarze, dünne Schale und besteht grösstenteils aus dem sehr ölhaltigen, gleichmässig weiss gefärbten Nährgewebe, in dessen Grunde der kleine, zuweilen etwas schiefe Embryo sitzt.

Vorkommen und Verbreitung. Die Ölpalme hat ihre Heimat im westafrikanischen Waldgebiet. An der Küste kommt sie vor von Senegambien bis Mossamedes, am häufigsten am Golf von Guinea im unteren Niger- und Benuëgebiet, sowie am unteren Kongo. Wirklich wild findet sie sich nur selten, und zwar dann im Walde und namentlich in den Galeriewaldungen längs der Ströme; meist wird sie angepflanzt oder entsteht subspontan aus verschleppten Samen; daher tritt sie auch massenhaft in der Nähe der Ansiedelungen auf. Am besten gedeiht sie in feuchten, schattigen Thälern; in den Gebirgsgegenden der westafrikanischen Küste wird sie schon seltener; dagegen geht sie am Kongo bis zum Oberlauf hinauf und findet sich z. B. noch bei Nyangwe in einer Meereshöhe von 800 Metern. Die östliche Grenze ihres Vorkommens bildet die Kette der grossen afrikanischen Seen; am Ubanghi und im Monbuttulande ist sie noch massenhaft vorhanden, nicht mehr aber im eigentlichen Nilthale. Sie fehlt also dem ganzen ostafrikanischen Steppengebiet. Nur an der Küste wird sie an einzelnen Stellen kultiviert, besonders auf der Insel Pemba; hier ist sie aber sicherlich nicht ursprünglich wild.

Ferner findet sich die Ölpalme auch im tropischen Südamerika und zwar in dem Küstenstrich von Guyana bis Bahia, vorwiegend im Mündungsgebiet des Amazonas. Aber auch hier ist sie keinesfalls ursprünglich wild vorhanden gewesen, sondern entweder durch Menschen angepflanzt oder durch Meeresströmungen dorthin geführt worden. Durch die Kultur ist sie auch in den Malayischen Archipel gelangt, wenn auch dort ihr Vorkommen ein ganz beschränktes ist.

Kultur. Von einer eigentlichen Kultur der Ölpalme in ihrem Heimatslande kann kaum gesprochen werden. Sie beschränkt sich auf eine Ausnutzung der wildwachsenden Bäume durch die Neger; erst in der neuesten Zeit haben die in Westafrika lebenden Europäer hier und da Anpflanzungen vorgenommen. In denjenigen Gegenden dagegen, wo die Ölpalme eingeführt worden ist, wie in Ostafrika (Insel Pemba), Südamerika, Java und Nord-Borneo, handelt es sich um wirkliche Kultur. Die Palmkerne werden zuerst in Saatbeete gelegt, und nachdem die jungen Pflanzen vier bis fünf Blätter entwickelt haben, versetzt man sie auf ihre dauernden Standorte in etwa 9 m weiten Abständen. Die Pflege beschränkt sich meist darauf, die abgestorbenen Blattreste zu entfernen.

Auf gutem Boden beginnt die Ölpalme im vierten oder fünften Jahre zu tragen, aber erst im fünfzehnten Jahre erreicht sie die volle Tragfähigkeit, die sie etwa bis zum sechzigsten Jahre behält. Jährlich produziert sie drei bis vier, zuweilen sogar bis sieben Fruchtstände.

Andere Arten. Ausser der *Elaeis guineensis* gehört noch eine zweite Art, *Elaeis melanococca,* der Gattung an. Diese ist im tropischen Amerika einheimisch und findet sich von Costarica bis zum Amazonas-Gebiet. Sie unterscheidet sich besonders habituell von der eigentlichen Ölpalme durch ihren niedrigen Wuchs; ihr Stamm kriecht zuweilen ganz am Boden; auch besitzt sie ein noch höheres Feuchtigkeitsbedürfnis als *E. guineensis.* Ihre Früchte liefern ebenfalls Öl, aber doch nur in sehr beschränktem Masse.

Produkte. Obgleich von der Ölpalme, wie von so vielen anderen Palmen, die verschiedensten Teile im Haushalte des Menschen zur Verwendung gelangen, so tritt doch hier ein Produkt in den Vordergrund, dessen Wert die Ölpalme allein ihre Bedeutung als Nutzpflanze zu verdanken hat, nämlich das Öl.

Die Ölpalme liefert zwei verschiedene Ölsorten, welche beide in grossen Mengen auf den europäischen Markt kommen, nämlich 1. Das eigentliche Palmöl, aus dem Fruchtfleisch der Palme in der Heimat gewonnen, und 2. das Palmkernöl, aus den zerstossenen Samenkernen in Europa dargestellt.

1. **Palmöl,** *Palmfett, Palmbutter, Oleum (fructuum) Palmae,* engl. *Palmoil,* franz. *Huile de palme, Beure de Palme,* holl. *Palmolie.*

Die Gewinnung des Palmöles ist von Seiten der Neger eine noch ganz urwüchsige: die Früchte werden in Gruben oder auf Haufen geworfen; nach sechs bis zehn Tagen ist das ölreiche Fruchtfleisch weicher geworden und löst sich leichter ab. Darauf werden die Früchte einige Stunden in Wasser gekocht, und das Fleisch dann mit den Händen oder durch Stampfen in Mörsern oder auch durch Treten mit den Füssen losgelöst. Nachdem schliesslich die ganze Masse mit Wasser übergossen worden ist, werden die Kerne getrennt und die faserigen Bestandteile des Fruchtfleisches mit den Händen ausgepresst und beseitigt. Das Öl schwimmt dann an der Oberfläcne des Wassers und wird durch feine Siebe und mehrmaliges Kochen gereinigt. Es wird leicht ranzig und trocknet nicht an der Luft ein. In Westafrika ist es ein wichtiges Speiseöl, ohne welches kaum irgend eine Speise von den Negern angerichtet wird. Technisch verwertet wird es besonders zur Fabrikation von Seifen, Kerzen, Schmieröl, sowie besonders zur Fabrikation des Glycerins.

2. **Palmkernöl,** *Oleum Seminis Palmae,* engl. *Palm seeds oil, Palm kernel oil,* franz. *Huile de pepin de palme,* holl. *Palm pit olie.*

Nicht nur das Fruchtfleisch wird zur Gewinnung von Öl verwertet, sondern in eben so hohem Masse auch die Palmkerne. Die Steinkerne werden aufgeschlagen und der Inhalt, die Palmkerne des Handels, meist direkt nach Europa verschifft. Sie können jahrelang aufbewahrt werden, ohne dass ihre Qualität leidet. Durch sehr kräftige Pressen oder durch Ausziehen mit Benzin oder Schwefelkohlenstoff wird das Palmkernöl aus ihnen gewonnen, welches in ähnlicher Weise wie das gelbe Palmöl verwendet wird. Zum geringen Teil werden die Palmkerne auch an Ort und Stelle geröstet, zerstossen und mit Wasser gekocht, worauf das obenschwimmende Öl abgeschöpft wird; es geschieht dies aber nur zur Deckung des eigenen Bedarfs; zur Verschiffung gelangt dies Palmkernöl nicht. Der Transport nach Europa ist in der Form der Kerne bequemer, und die Ölausbeute ist auch infolge der vollkommeneren Methoden eine reichere, wozu auch noch die Verwertung der Pressrückstände in Form von Palmölkuchen als sehr gutes Viehfutter kommt.

Das **Palmöl** ist frisch butterartig und orangegelb, schmeckt angenehm süsslich und riecht schwach veilchenähnlich. Es verliert aber diesen Geruch allmählich, da es überaus leicht ranzig wird und dann den Geruch nach freien Fettsäuren besitzt. Durch Einwirkung der Luft verliert es gleichzeitig seine Farbe und wird bald weiss. Es schmilzt bei 27—42°, sein spezifisches Gewicht beträgt 0,920—0,927 bei 15° und 0,857 bei 100° C. Die Hehnersche Zahl liegt bei 95,6, die Reichertsche Zahl ist 0,5, die Jodzahl 51,5, die Verseifungszahl 202,0. Besonders durch die letztere ist das Öl sehr charakterisiert. Das ungebleichte Palmöl wird durch Chlorzink intensiv grün, durch Schwefelsäure blaugrün, durch Salpetersäure blau gefärbt. (Benedikt.)

Das **Palmkernöl** ist gewöhnlich etwas härter als das Palmöl. Es ist selten ganz weiss, meist etwas hellbraun oder gelblich, schmeckt jedoch ebenfalls nicht unangenehm. Sein Schmelzpunkt liegt bei 25—26°; älteres Öl schmilzt etwas höher. Sein spezifisches Gewicht ist bei 15° = 0,952, bei 100° = 0,873. — Die Jodzahl ist hier 10,3—17,5, die Verseifungszahl 247,6, also erheblich höher als bei dem Palmöl. Im allgemeinen herrscht hier die grösste Ähnlichkeit mit dem Cocosöl, dem das Palmkernöl auch darin gleichkommt, dass seine Seifen sich schwer aussalzen lassen. Von dem Palmöl ist es durchweg verschieden.

Das **Palmkernmehl,** welches durch Mahlen der Pressrückstände der Palmkerne erhalten wird, ist ein überaus wichtiger Handelsartikel. Wegen seines hohen Nährwertes ist es bei uns ein geschätztes Futtermittel; wegen seiner Ähnlichkeit mit gemahlenem Pfeffer wird es indessen auch häufig zur Verfälschung des letzteren benutzt. Es besteht aus grauweissem Pulver des Nährgewebes, dem die dunkleren Teile der Samenhülle beigemengt sind. Durch die mikroskopische Untersuchung können die Eigentümlichkeiten des Pulvers leicht festgestellt werden, und dieses somit identifiziert werden.

In den Handel kommen ungefähr 750,000 Doppelzentner Öl und 1,250,000 Doppelzentner Kerne im Gesamtwerte von 50 Mill. Mark. Das meiste stammt aus Lagos und aus dem Niger-Gebiet. Das Lagosöl ist besonders gut infolge der verbesserten Technik bei der Gewinnung und Reinigung. Im Nigergebiet sind es besonders die Bezirke Alt- und Neu-Kalabar, Opobo und Bormy, welche einen grossen Export besitzen. In Kamerun sind besonders am Oberlauf des Cross-Flusses sehr grosse Strecken mit Ölpalmen bedeckt, deren Produkte aber meist über das englische Kalabargebiet zur Ausfuhr gelangen. Trotzdem betrug die direkte Ausfuhr von Kamerun im Jahre 1895 doch 60,000 Doppelzentner Palmkerne im Werte von 1,122,000 Mark und 34 Hektoliter Palmöl im Werte von 1,038,000 Mark. Die Ausfuhr aus Togoland war in demselben Jahre noch grösser, nämlich 90,000 Doppelzentner Kerne im Werte von 1,653,000 Mark und 29,000 Doppelzentner Öl im Werte von 1,084,000 Mark.

Neben diesen Hauptprodukten der Ölpalme tritt die sonstige Verwertung derselben, wie schon erwähnt, mehr in den Hintergrund.

Die **Blätter** dienen besonders zur Herstellung von Zäunen; ihre Rippen werden zu Körben und wie die Streifen der Blattfiedern als ausgezeichnetes Flechtmaterial von den Eingeborenen verwendet. Aus den Fasern der Blätter stellt man gute Stricke und besonders Angelschnüre her. Die wollartigen Fasern am Grunde der Blätter und an der Spatha werden, wie von mehreren anderen Palmen, als Stopfmaterial für Kissen, Matratzen u. s. w. benutzt.

Der **Palmwein** aus der Ölpalme ist in ganz Westafrika das Lieblingsgetränk der Neger; er soll in jeder Hinsicht besser sein als der aus der Kokospalme gewonnene. Man erhält ihn durch Abschneiden der männlichen Blütenstände, und zwar fliesst täglich eine

Menge von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Liter Saft aus. In anderen Gegenden gräbt man die von den Blattstielen befreite Palme aus, und schneidet, nachdem man sie vier Wochen liegen gelassen hat, ein Loch in den Stamm, um daraus den Saft abzuzapfen.

Die **Vegetationsspitze,** das sogenannte Herz, giebt einen beliebten Palmkohl, der aber nur selten bereitet wird, da der Baum durch Entfernung derselben zu Grunde geht.

Die harte **Schale des Steinkernes** wird von den Eingeborenen zur Herstellung von Ringen, Halsbändern und anderen Schmuckgegenständen benutzt.

Anatomisches. Unter der stark kutikularisierten Epidermis der Frucht lässt sich ein subepidermales Gewebe mit vereinzelten Sklerenchymzellen unterscheiden. Zwischen den ziemlich dickwandigen, polyëdrischen Zellen des Parenchyms liegen sehr zahlreiche, grosse, mit Krystallbündeln von Calciumoxalat gefüllte Schläuche. Die Gefässbündel des Mesokarps enthalten neben den anderen gewöhnlichen Elementen namentlich auch Krystallkammerfasern. Die Samenschale besteht aus radial gestellten, nicht faserartigen Sklerenchymzellen. An deren Samenhaut ist zu unterscheiden eine äusserste, aus kurzen, starken Fasern gebildete, an die innere Samenhaut der Kaffeebohnen erinnernde Schicht, zweitens ein isodiametrisches mittleres Gewebe, mit grösseren und kleineren Lücken, drittens eine zusammengedrückte Lage von zwei oder einer Reihe dünnwandiger, parenchymatischer Zellen. Die annähernd würfelförmigen, dickwandigen Zellen des Endosperms sind ganz mit Fett und Klumpen von Eiweisskörpern erfüllt. (Nach Hanausek). Das das Krystalloid umgebende Eiweiss wird nach dem Behandeln mit Zuckerlösung durch Schwefelsäure prachtvoll rosenrot gefärbt, eine Reaktion, welche schon mit blossem Auge an dem Pulver selbst wahrgenommen werden kann. (Raspailsche Reaktion.) Gleichzeitig treten in dem mikroskopischen Präparate sowohl streifige Zeichnungen auf den Proteinkörnern, als auch Krystallbüschel auf, welche aus Fettsäuren bestehen und ihren Ursprung in Fettmassen haben, die trotz der Fettabsonderung in dem Pulver zurückgeblieben sind. Durch diese Eigenschaften dieser Zellen des Nährgewebes ist das Pulver der Palmkerne so charakterisiert, dass man selbst sehr kleine Mengen in Gemischen, z. B. im Mischpfeffer, sicher erkennen kann.

Bestandteile. Das **Palmöl** enthält schon im frischen Zustande 12 % freie **Palmitinsäure,** altes sogar bis 50 %; der Rest besteht hauptsächlich aus **Palmitin** und **Oleïn.** Die Farbenreaktionen sind dem in grossen Mengen anwesenden **Lipochrom** zuzuschreiben. Das **Palmkernöl** enthält nach Oudemans 26,6 % Triolein, 33,0 % Tristearin, Tripalmitin und Trimyristin, ferner etwa 44 % Triglyceride der Laurinsäure, Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure. Es ist demnach dem Kokosöl ähnlicher, als dem Palmöl.

Palmkuchenmehl enthält durchschnittlich 2,59 % Stickstoff = 15,6 Protein; wechselnde Mengen Fett, 2,6 % Asche, in der Kieselsäure, viel Phosphorsäure, Kalium, Calcium, Magnesium, wenig Natrium und Schwefelsäure sich finden.

Littaratur. Beschreibungen und Abbildungen. Jacq., Stirp. Am. p. 280, tab. 172. — Linné, Mant. I. p. 137. — Gaertn., Fruct. I. p. 17. tab. 6. — Lam., Illustr. tab. 896. — Willd., Spec. plant. IV. p. 799. — H. B. K., Nov. gen. et spec. I. p. 246 (306) (Alfonsea). — Kosteletzky, Med. pharm. Fl. I. p. 294. — Endl., Gen. p. 255 n. 1771. — Kunth, Enum. plant. III. p. 278. — Mart., Palm. brasil. p. 62. tab. 54 et 56; Palm. Orbigny. p. 91. — Benth. et Hook., Gen. pl. III. p. 944. — D. C., Urspr. d. Kulturpfl., Deutsche Ausg. p. 543. — Semler, Trop. Agrikult. Ed. I. p. 651. — Drude in Mart. Fl. bras. III. 2. p. 457. tab. 105

et in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. II. 3. p. 78. — Hemsl., Bot. centr. am. III. p. 415. — Warburg in Engler Pflanzenw. Ostafr. Teil B. p. 8. — Baillon, Hist. plant. XIII. p. 399. — Arth. Meyer, Arch. d. Pharm. Bd. 22. — Karsten, Fl. v. D. I. 419. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 339. — Henkel, Bot. 224. — Berg, Bot. (1852) 190. — K. Schumann, Syst. Bot. 266.

Droge. Palmöl und Palmkernöl. Oudemans in Journ. pract. Chemie 110. p. 393. — Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe Ed. II. p. 412. — Hanausek in Zeitschr. österr. Apoth. Ver. 1882. p. 325. — Realencyctopau. der Pharm. (Benedikt) VII. 624. — Benedikt, Analyse der Fette 378. — Helfenberger Annalen, Erstes Dezennium. 71. 86. — Hager, Praxis I. 915. III. 1078. 1089. — Flückiger, Leitfaden der Pharm. II. Aufl. 43. — Berg, Pharmac. (1852) 613. — Henkel, Pharm. 562. — Wiegand, Pharm. 379.

Palmkernmehl. Realencyklop. d. Pharm. (Hanausek) VII. 92. — Hager, Praxis III. 995. 1003. — Flückiger, Leitfaden der Pharm. II. Aufl. 46. — Arthur Meyer, l. c. — Möller, Mikroskopie der Nahrungsmittel 241.

Tafelbeschreibung.

A Habitusbild der ganzen Pflanze. B Männlicher Blütenstand. C Einzelzweig des männlichen Blütenstandes. D Teil eines weiblichen Blütenstandes. E Fruchtstand. 1 Knospe; 2 männliche Blüte; 3 dieselbe im Längsschnitt; 4 Staminaltubus; 5 weibliche Blüte; 6 dieselbe im Längsschnitt; 7 Fruchtknoten im Querschnitt; 8 Frucht; 9 dieselbe, nachdem die obere Hälfte des Fruchtfleisches entfernt ist; 10 Steinkern im Querschnitt; 11 derselbe im Längsschnitt; 12 ein zweisamiger Steinkern im Querschnitt; 13 Same; 14 derselbe im Querschnitt; 15 derselbe im Längsschnitt.

Zea Mais L.

Mais, Welschkorn, türkischer Weizen; Kukuruz. Engl.: Corn, Indian Corn. Franz.: Maïs. Holl.: Turksch Koren. Ital.: Meliga, Grano turque. Port.: Milho.

Syn. *Mais Zea* Gaertn. *Mays americana* Baumg.

Familie: *Gramineae.* Unterfamilie: *Panicoideae.* Tribus: *Olyreae.* Gattung: *Zea* L.

Beschreibung. Der Mais ist ein einjähriges, bis 3 m hohes Gras. Sein Halm wird armstark und dicker; er ist stark knotig, rund und markig; die unteren Knoten sind genähert und mit Wurzeln besetzt. Die den oberen Knoten entspringenden Blätter sind in der Jugend zusammengerollt, später gross und flach, an den Rändern etwas wellig und in eine Spitze allmählich auslaufend. Sie sind 50 bis 100 cm lang und bis 10 cm breit, hellgrün, zweireihig gestellt, mit oberseits eingesenkter, unterseits stark hervortretender Mittelrippe und parallelen Nerven. Die Oberseite ist kahl oder fast kahl, der Rand gewimpert, die Unterseite aber besonders an den Nerven hurzhaarig, am Übergang der offenen Scheide in die Spreite langhaarig und hier mit kurzem, gewimpertem, durchschimmerndem, zarthäutigem Blatthäutchen versehen. In den Achseln der mittleren Stengelblätter sitzen die weiblichen Blütenkolben, während die Spitze des Stengels von einer weitschweifigen, vielästigen, pyramidalen Rispe männlicher Blüten gekrönt wird. Die männlichen Rispen werden 25 bis 30 cm lang und bestehen aus zwanzig bis dreissig ährenförmigen, verzweigten Ästen mit welliger, weichhaariger Spindel, in deren Ausschnitten die kleinen Ährchen sitzen. Die männlichen Ährchen stehen zu je zweien bei einander; man bemerkt ein unteres nahezu sitzendes oder sehr kurz gestieltes und ein oberes, länger gestieltes Ährchen; seltener findet sich noch ein drittes, ungestieltes vor. Jedes kleine Ährchen enthält zwei Blütchen; es ist von zwei krautig-häutigen, mehrnervigen, weisslichen Hüllspelzen eingeschlossen; jedes Blütchen hat eine sehr zarte, häutige, oberseits gewimperte, schwach fünfnervige Deckspelze und eine ebensolche, zweinervige Vorspelze. Diese schliessen zwei gestutzte, breit viereckige, fleischige Perigonblätter (Lodiculae) und drei hängende, in Löchern nach innen aufspringende Staubblätter ein, von denen, wie gewöhnlich, eines zwischen den Perigonblättern in der Mediane nach aussen liegt. Ein Fruchtknotenrudiment ist nicht vorhanden. Die weiblichen Blüten sind einem dicken, fleischigen Kolben inseriert, welcher von einem grossen Deckblatte allseitig umhüllt wird. Dieses Deckblatt wird bei der Reife trockenhäutig und trägt über dem Kolben ein drei- bis vierlappiges, gefranztes Blatthäutchen. Die weiblichen einblütigen Ährchen sitzen in acht bis vierzehn Längsreihen an der Spindel. Jedes Ährchen besitzt zunächst in der Mediane nach aussen eine breite, dicke, am Rande durchscheinende und behaarte äussere Hüllspelze; ihr gegenüber, in der Mediane der Achse zugekehrt, steht eine zweite zartere, aber noch grössere, innere Hüllspelze, und endlich findet sich noch eine dritte in der Mediane nach aussen, also

über der unteren Hüllspelze, von noch zarterer Beschaffenheit und fast farblos. Diese drei Hüllspelzen umschliessen nun mehr oder weniger dicht die sehr zarte Vorspelze und die Deckspelze, welche den Fruchtknoten bis nahe an den Grund des Griffels umhüllen und von denen die Vorspelze in der Mediane nach aussen, die Deckspelze nach innen zu sitzt. Beide Spelzen sind frei von Nerven und Adern, aber am Rande mit einem Kranz einfacher, einzelliger Haare besetzt. — Lodiculae sind in der weiblichen Blüte nicht vorhanden; der Fruchtknoten ist eiförmig, nach innen zu stark bauchig erweitert und trägt nur eine hängende Samenknospe; er ist von dem 15—20 cm langen, an der Spitze zweispaltigen, fädlichen, grünlich weissen oder roten Griffel gekrönt. Zur Blütezeit wird der Kolben von der grossen Blattscheide fest umhüllt, so dass nur die Griffel aus der Spitze der Hülle hervorragen können; erst zur Fruchtreife trennt sich diese Scheide und lässt den 25—30 cm langen, 5—8 cm dicken (übrigens in der Grösse sehr variablen) Kolben frei. Die Früchte sind weisse, gelbe, rote oder violette, kahle, glatte Caryopsen, deren abgerundete, flache oder zugeschärfte Spitzen nach aussen liegen, deren Seiten durch gegenseitigen Druck mehr oder weniger abgeflacht sind, und die am Grunde in ein kurzes Stielchen auslaufen. Die Hüll- und Blütenspelzen sind teils vertrocknet, teils sehr klein geblieben, so dass sie am Maiskolben erst nach Entfernung der Früchte als kleine napfförmige Rosetten sichtbar werden. Nur beim Spelzenmais werden auch im Fruchtkolben die Früchte von den Spelzen eingeschlossen. Entfernt man die Fruchtschale, so ist dabei eine besondere Samenschale kaum unterscheidbar. Das ganze Innere ist ausgefüllt teils von dem Nährgewebe, teils von dem Keimling. Das Nährgewebe liegt nach aussen an der Spitze, der Embryo, der Kolbenachse zugewandt, an der inneren Seite des Korns dem Stielchen nahe und durch die Keimriefe gekennzeichnet. Das Nährgewebe ist gewöhnlich glasig trübe, nur an einigen Stellen mehlig; beim Zuckermais hat es das Ansehen des Senegalgummis, ist auf dem Bruche vollständig glänzend und beinahe durchsichtig; nur bei einigen Varietäten ist das Endosperm mehlig. Der Keimling nimmt fast die Hälfte des Kornes ein. An dem Endosperm liegt das grosse, wohlausgebildete Scutellum, welches bei der Keimung die Vermittelung zwischen dem Endosperm und der jungen Pflanze bildet und letzterer die Nährstoffe des ersteren zuführt; der Keimling selbst gestattet die leichte Unterscheidung der einzelnen Teile: Das Würzelchen von der Wurzelscheide (Coleorhiza) bedeckt, das Knöspchen von dem einzigen Keimblatt wie von einem Mantel eingeschlossen. Das Würzelchen ist nach unten gerichtet; beim Keimen durchbricht es die leicht erkennbare Wurzelhülle, wie das Knöspchen die Keimblattröhre. Bisweilen zeigt sich schon im Keimling die Anlage einer oder mehrerer Wurzeln.

Blütezeit. Juni, Juli.

Vorkommen. Das Vaterland der Maisstaude ist ziemlich unsicher. Es ist wohl unzweifelhaft, dass sie aus Amerika stammt; über die engere Heimat aber gehen die Ansichten weit auseinander. Es werden Mexiko, Neu-Granada, Peru genannt, und während A. de Candolle meint, man müsse niedrig gelegene Regionen, wie Paraguay, ausschliessen, wenn man den Urstandort des Mais finden will, sieht sich Renger geradezu veranlasst, in Paraguay die Heimat zu vermuten und hofft, in den noch unbewohnten Teilen des Inneren dieses Landes Spuren der wildwachsenden Pflanze zu finden.

Kultur. Mais wird in den wärmeren Teilen der Erde überall gebaut, ist in den einzelnen Ländern aber von sehr verschiedener Bedeutung für den Haushalt des Menschen; während er in Deutschland und beispielsweise Japan nur in geringerer Menge konsumiert wird und höchstens als Viehfutter dient, ist er in Südeuropa und China ein wichtiges Volksnahrungsmittel. Durch Klima und Boden, sowie durch Kreuzung sind eine grosse Anzahl von Varietäten entstanden, die von Körnicke in folgender Weise gruppiert werden:

I. **Excellens** Alef. **Ausgezeichneter Mais.**

Durch Aussehen des Korns oder der Kolben sehr auffallend.

a. Früchte von den Spelzen eingehüllt.

1. var. *tunicata* Larranhaga. Frucht gelb.
2. var. *involuta* Kcke. Frucht rot.

b. Früchte nackt, sehr gross, 2,5 cm lang.

3. var. *macrosperma* Kl. Weisser Cuzco-Mais mit weissen Spelzen.
4. var. *Cuzcoënsis* Kcke. Weisser Cuzco-Mais mit roten Spelzen.
5. var. *mirabilis* Kcke. Rotgestreifter Cuzco-Mais.

c. Frucht zugespitzt, von gewöhnlicher Grösse.

6. var. *rostrata* Bonafous. Gelber geschnäbelter Mais, die Spitze rückwärts gekrümmt.
7. var. *acuminata* Kcke. Gelber spitzkörniger Mais mit gerader Spitze.
8. var. *pungens* Kcke. Roter spitzkörniger Mais.

II. **Saccharata** Kcke. **Zuckermais.**

Frucht getrocknet stark runzelig, Nährgewebe glasartig, dem Senegal-Gummi ähnlich (*Sweet Corn, Suggar Corn*).

9. var. *rugosa* Bonaf. Frucht runzlig, innen farblos.
10. var. *dulcis* Kcke. Frucht wenig runzlig, innen farblos.
11. var. *flavodulcis* Kcke. Frucht gelb.
12. var. *rubentidulcis* Kcke. Frucht rötlich.
13. var. *rubrodulcis* Kcke. Frucht rot.
14. var. *lilacinodulcis* Kcke. Frucht violett.
15. var. *coeruleodulcis* Kcke. Frucht blau.
16. var. *striatodulcis* Kcke. Frucht weiss, rotstreifig.
17. var. *variodulcis* Kcke. Früchte im Kolben verschieden gefärbt.

III. **Dentiformis** Kcke. **Pferdezahnmais.**

Nährgewebe mehlig, Körner von verschiedener Form, aber stets mit quer gerichteter Vertiefung an der flachgedrückten Spitze, oft auch mit einem Zahn in der Spalte. Sehr hohe Stauden; Kolben acht- bis vierzehnreihig.

18. var. *leucodon* Alef. Weisse Früchte mit weissen Spelzen.
19. var. *alborubra* Kcke. Weisse Früchte mit roten Spelzen.
20. var. *xanthodon* Kcke. Gelbe Früchte mit weissen Spelzen.
21. var. *flavorubra* Kcke. Gelbe Früchte mit roten Spelzen.
22. var. *crocodon* Kcke. Saffrangelbe Früchte.
23. var. *crococeros* Kcke. Saffrangelbe, spitzige Früchte.
24. var. *pyrodon* Kcke. Rote Früchte.
25. var. *cyanodon* Kcke. Blaue Früchte.
26. var. *striatidens* Kcke. Weisse, rotgestreifte Früchte mit weissen Spelzen.
27. var. *rubrovestita* Kcke. Weisse rotgestreifte Früchte mit roten Spelzen.
28. var. *rubrostriata* Kcke. Weisse rotgestreifte Früchte mit weissen Spelzen.
29. var. *rubrovelata* Kcke. Gelbe rotgestreifte Früchte mit roten Spelzen.
30. var. *poikilodon* Kcke. Früchte im Kolben verschieden gefärbt (bunt).
31. var. *diasaccharata* Kcke. Früchte verschieden, Bastard aus Pferdezahnmais und Zuckermais.

IV. **Microsperma** Kcke. **Kleinkörniger Mais.**

Mit schlanken Kolben, mit kleinen, 6 mm langen, glasigen und glänzenden Körnern in zwölf bis vierzehn Reihen. Spitze der Früchte abgerundet oder zugespitzt; Kolben oft zu mehreren in einem Büschel.

32. var. *oryzoides* Kcke. Früchte klein, weiss, spitzlich.
33. var. *leucornis* Al. Früchte klein, weiss, rundlich.
34. var. *gracillima* Kcke. Früchte gelb, rundlich.
35. var. *xanthornis* Kcke. Früchte gelb, spitzlich.
36. var. *haematornis* Al. Früchte rot, rundlich.
37. var. *oxyornis* Kcke. Früchte rot, spitzlich.
38. var. *melanornis* Kcke. Früchte schwarz, rundlich.
39. var. *rosea* Kcke. Früchte rosafarben.
40. var. *lilacina* Kcke. Früchte lilafarben.
41. var. *coerulea* Kcke. Früchte blau, Kolben dick.
42. var. *glaucornis* Al. Früchte blau, Kolben schlank.
43. var. *rubronigra* Kcke. Früchte schwarz und rot.
44. var. *poikilornis* Kcke. Früchte bunt.

V. **Vulgaris** Kcke. **Gemeiner Mais.**

Früchte meist in acht Reihen, Bruch glasig, selten mehlig; Spitze der Früchte meist abgerundet.

45. var. *alba* Al. Früchte weiss, glasig, mit weissen Spelzen.
46. var. *erythrolepis* Bonaf. Früchte weiss, mehlig, mit roten Spelzen.
47. var. *japonica* Kcke. Gelber panachierter Mais.
48. var. *vulgata* Kcke. Gemeiner gelber Mais.
49. var. *turgida* Bonaf. Gelber Mais mit dicken kegelförmigen Kolben.
50. var. *gilva* Kcke. Isabellfarbener Mais.
51. var. *Philippi* Kcke. Gelbbrauner Mais.
52. var. *rubropaleata* Kcke. Gelber Mais mit roten Spelzen.
53. var. *rubropunctata* Kcke. Gelber Mais mit rotem Griffelpunkt.
54. var. *rubra* Bonaf. Roter Mais.
55. var. *nigra* Al. Schwarzer Mais.
56. var. *violacea* Kcke. Violetter Mais mit weissen Spelzen.
57. var. *rubroviolacea* Kcke. Violetter Mais mit roten Spelzen.
58. var. *cyanea* Kcke. Reinblauer Mais mit weissen Spelzen.
59. var. *caesia* Al. Schmutzigblauer Mais mit weissen Spelzen.
60. var. *rubrocaesia* Kcke. Schmutzigblauer Mais mit roten Spelzen.
61. var. *dierythra* Kcke. Weisser rotgestreifter Mais.
62. var. *versicolor* Bonaf. Gelber rotgestreifter Mais.
63. var. *tristis* Kcke. Dunkelschmutzig blaugrüner rotgestreifter Mais.
64. var. *alboflava* Kcke. Weiss- und gelbkörniger Mais.
65. var. *nigrorubra* Kcke. Gemeiner schwarz- und rotkörniger Mais.
66. var. *multicolor* Al. Gemeiner bunter Mais.
67. var. *leucodiasaccharata* Kcke. Weisser gemischter Mais.
68. var. *erythrodiasaccharata* Kcke. Roter gemischter Mais.
69. var. *poikilodiasaccharata* Kcke. Bunter gemischter Mais.

Name und Geschichte. Die Staude hiess bei den Ureinwohnern Amerikas „Mahiz". Der Name kam durch die Spanier nach Europa, wo er zuerst als „Maiz" in den Schriften des Dodonaeus 1569 auftritt. Nach diesem ist er dann von den späteren Schriftstellern,

Caesalpin u. A. gebraucht worden. — Es wird erzählt, dass der Mais schon im zwölften Jahrhundert in Japan bekannt gewesen sei, dass er dagegen in China erst im sechszehnten Jahrhundert durch westliche Völker (Portugiesen) eingeführt worden sei. — Columbus scheint ihn zuerst (1493) nach Spanien gebracht zu haben, wo ihn 1525 Oviedo in Andalusien und um Madrid angebaut fand. Von hier hat er sich dann schnell über die wärmeren Teile Europas verbreitet. Die erste gute Beschreibung findet sich 1539 bei Tragus; er nennt den Mais „welsches Korn" und kennt weisse, gelbe, rote und braune Früchte. Fuchs giebt 1542 die erste gute Abbildung des *„Frumentum turcicum"*.

Offizinelle Teile. In der Pharmazie finden die Griffel der Pflanze, *Stigmata Maïdis*, und die Maisstärke Anwendung. — Die **Maisnarben, Stigmata Maidis,** engl.: *Corn silk*, franz.: *Stigmate de Maïs*, port.: *Barbas de milho, Capillamenta Milii*, sind 15—20 cm lange, 0,1 mm breite, gelbe oder grünliche, zart seidenglänzende, feinhaarige, elastische Fäden, die der Länge nach fein gerieft sind. Sie sind geruchlos und besitzen einen süsslichen Geschmack. Man sammelt sie zur Blütezeit vor der Befruchtung, trocknet sie schnell und bewahrt sie in dicht verschlossenen Gefässen auf. Die Abkochung der Maisnarben reagiert sehr schwach sauer, giebt mit Bleiacetatlösung einen bräunlichen Niederschlag und wird durch Ferrichloridlösung getrübt. Die **Maisstärke, Amylum Maïdis,** *Starch* d. U. St. Ph., findet sich in den Zellen des Endosperms, welche dicht davon ausgefüllt werden. Die Körner liegen bei den glasigen Sorten so dicht, dass sie lückenlos aneinander schliessen, während sie an mehligen Stellen der Körner und in den Früchten der mehligen Sorten lockerer sind und infolgedessen sich abrunden können. Die Körner des glasigen Nährgewebes sind nahezu isodiametrisch, scharfkantig, mit einem Spalt versehen, aber ohne wahrnehmbare Schichtung, oft zu mehreren zusammenhängend, meist 10—18 μ, seltener 25 μ erreichend; hingegen sind die Körner des mehligen Teiles rundlich und selten über 25 μ gross. Die Stärke besitzt im übrigen die Eigenschaft der übrigen Stärkearten; verbrannt soll sie nicht über 1% Asche geben. — Im gekeimten Mais finden sich neben kantigen und abgerundeten Körnern auch teilweise korrodierte, halb geplatzte Körner, die im äusseren Aussehen sich sehr leicht von denen des Mehl- oder Hornnährgewebes unterscheiden. — Die Maisstärke kommt in verschiedenen Präparaten vor: 1. *Maizena* der Amerikaner, *Patent Corn-flour* der Engländer, *Corn starch* ist reine naturelle Maisstärke; das nordamerikanische *„Mondamin"* ist entfettete Maisstärke aus Körnern, deren Keimling vor dem Mahlen entfernt worden ist.

Bestandteile. Die Maiskörner enthalten durchschnittlich 62% Stärke, 11% Porteïn, 8% fettes Öl, 19% Asche, Zucker und lösliche Extraktstoffe, Wasser und Rohfaser. — Das fette Öl des Embryo, **Maisöl,** *Oleum Maïdis, Maize oil, Huile de papetons,* ist blassgelb, frisch vom Geruch und Geschmack des Mandelöls, aber leicht ranzig werdend. Es erstarrt bei —10° C., hat ein spezifisches Gewicht = 0,9215 bei 15°, als Verseifungszahl 188,1—189,2, Hehnersche Zahl 97,4, Jodzahl 119,4—119,9, Reichertsche Zahl für 2,5 g = 0,33. — Es enthält 1,35% Unverseifbares und erhärtet teilweise bei der Elaidinprobe, während Salpetersäure von 1,40 es rot färbt. — Krystallisierten Rohrzucker stellten Washburn und Tollens aus badischem und Zuckermais im Jahre 1889 her. — Die Maisnarben enthalten ebenfalls 5,25% fettes Öl, welches bei der Elaidinprobe erstarrt, ferner 3,25% Harz und eine eigentümliche Säure, **Mais-** oder **Maizensäure,** welche in Wasser, Alkohol und Äther löslich ist und schön krystallisierte Salze lieferte. Ausserdem enthalten die Maisnarben Gummi, Eiweiss, Zucker, Salze, Rohfaser.

Anwendung. Die Maispflanze ist in allen ihren Teilen dem Menschen sehr nützlich. Die Stengel sind zuckerreich und geben einen gährungsfähigen Saft; die trocknen Stengel dienen als Flecht- und Brennmaterial. Die grünen Blätter sind ein geschätztes Viehfutter,

die getrockneten werden ebenfalls zu Flechtarbeiten gebraucht. Die grossen Scheiden der Maiskolben, die Maislieschen, zeichnen sich durch grosse Elastizität und Zähigkeit aus; nachdem sie in einzelne Fasern zerrissen sind, benutzt man sie als Polstermaterial, zur Fabrikation von Papier und Packleinwand. Die Körner werden in Deutschland fast nur als Viehfutter verwendet. In den Tropen und subtropischen Gegenden aber dienen sie dem Menschen als Nahrung, da sie sowohl für sich geröstet, als auch zu Grütze gerieben, eine wohlschmeckende Speise liefern. Mit Roggen- und Weizenmehl vermischt, lässt sich Maismehl zu Brod und Kuchen verbacken (Polenta der Italiener und Mamalina der Spanier). Die Maiskörner geben 60% Stärke, deren Kleister besser steift als Reis- und Weizenkleister. Die von den Körnern abgelösten Keime geben **Maisöl;** der Rückstand dient als Futtermittel, welches gegen 14% Rohprotein und gegen 65% Kohlehydrate enthält. Die Maisnarben dienen teils für sich, teils in Form eines Fluidextrakts als ein geschätztes Mittel gegen Blasenkrampf. Selbst die Kolben benutzt man noch als Stopfmaterial und zum Verbrennen.

Anatomie. Bezüglich der Anatomie der Maispflanze verweisen wir hier auf die sehr ausführlichen Arbeiten von A. Meyer, J. Möller und Tschirch & Oesterle (s. u.), desgl. auf den Artikel der Realencyklopädie d. Pharm. VI. 499. Wir beschränken uns auf Andeutungen: Die Epidermis der Maisfrucht besteht aus polyedrischen, aussen stark verdickten, an der Seite porösen Zellen; die Mittelschicht ist knorpelig, vielreihig, ebenfalls stark verdickt und getüpfelt, nach innen zu mit mehr und mehr abnehmendem Lumen. Die Zellen der Querzellenschicht sind äusserst zart, tangential gestreckt, von eigentümlich knorriger Form, mit verbindenden und verschlungenen Auswüchsen versehen. Die Schlauchzellen sind schmal aber derbwandig. Eine Samenschale ist mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Die Aleuronschicht besitzt radialgestreckte oder quadratische, derbwandige, mit Aleuron, Öl und Plasma gefüllte Zellen; das Nährgewebe endlich besteht aus radial gestreckten, zartwandigen Zellen, welche entweder mit polyedrisch scharfkantigen Stärkekörnern lückenlos ausgefüllt sind und dann makroskopisch glasig erscheinen oder mehlig, wenn die rundlichen Stärkekörner Lücken zwischen sich lassen. — Die Maislieschen haben derbwandige, breite, oft zu Gruppen vereinigte Epidermiszellen und 10—82 μ breite, an den Enden knorrige, gabelige, dünnwandige, verholzte Faserzellern.

Nachtrag.

Uredo Maïdis Lév.

Maisbeulenbrand. Engl.: Corn Ergot. Franz.: Ergot du Maïs.

Familie: *Uredineae.* Gattung: *Uredo* L.

Beschreibung. Der Beulenbrand des Mais ist eine der gefürchtetsten Krankheiten der Maispflanze. Sie tritt überall auf, wo Mais gebaut wird. Um ihr Erscheinen zu verhindern und ihre Schädlichkeit herabzudrücken, bedarf es der sorgfältigsten Pflege und grösster Aufmerksamkeit im Betriebe. — Der Maisbrand bildet an allen möglichen Teilen der Pflanze faust- bis kindskopfgrosse Auftreibungen, welche mit schwarzem Sporenpulver angefüllt sind. Letzteres zerstört zur Reifezeit die Pflanzenteile und wirft die Sporen aus. Die Sporen sind 9 bis 12 μ gross, besitzen die Gestalt unregelmässiger Kugeln und sind überall mit feinen Stacheln besetzt und braun gefärbt. Nach kurzer Ruhepause zeigen sie lebhafte Keimfähigkeit, welche sie mehrere Jahre behalten. Ausserhalb der Wirtspflanze beginnen, besonders auf Boden, der mit frischem Mist gedüngt ist, mit dem Beginn der nächsten Wachstums-

periode die Sporen zu keimen. Sie erzeugen einen farblosen Faden, das Promycelium, das sich durch drei bis vier Wandungen querteilt. Die einzelnen Zellen bilden hefeähnlich sprossende Conidien, Sporidien, welche abgeschnürt und schliesslich abgestossen werden. Diese Conidien können später abermals neue Conidien oder Sporidien erzeugen, so lange noch reichliche Nahrung sich ihnen bietet oder sie wachsen selbst nebst den Zellen des Promycels zu vegetativen Fäden aus, wenn die Nahrung mangelt. Diese Mycelfäden infizieren die junge Maispflanze und dringen überall ein, wo sie weiches unfertiges Gewebe finden. Sie infizieren ebenso Stengel und Wurzeln, Blattscheiden und Blätter, wie männliche oder weibliche Blütenstände; namentlich die letzteren werden häufig von ihnen befallen. Die eindringenden Fäden verbreiten sich indessen nicht in der Pflanze, sondern beschränken sich auf das der Infektionsstelle naheliegende Gewebe und entwickeln hier ihre Sporen, indem sie den Pflanzenteilen das Chlorophyll entziehen, sie blassgrün machen und unter Bildung grosser Anschwellungen deformieren. Es geschieht dies in der Weise, dass der Keimfaden der Sporidie sich zu einem gallertartigen weitverzweigten Fruchtmycel umwandelt, welches sich von aussen nach innen fortschiebt und sich daselbst in grossen Massen anhäuft. Die Myceläste erzeugen endogen die Sporen; die Membran der Zellen vertrocknet aber schliesslich, so dass die Chlamydosporen in Freiheit gelangen und schliesslich die trockene Beule an der Maispflanze sprengen.

Charakteristisch ist, dass von dem Pilz nicht die ganze Pflanze, sondern nur der direkt befallene Teil infiziert wird. Knowles hat gefunden, dass noch unverholzte Xylemteile in ihrer Vollendung gehindert werden und in ihrem Verlauf sich schlängeln, dass ferner normale Siebröhren nicht zur Entwickelung gelangen, dass dagegen in parenchymatischem Gewebe eine Aufspeicherung von Stärke stattfindet, welche dem Pilz zur Nahrung dient. In den Kolben bleibt meist nur ein geringer Teil der Ährchen intakt; in den befallenen verkümmern die Früchte; ihre Stärke dient dem Pilz zur Nahrung. Oft wird sogar die Bildung von Früchten überhaupt unterdrückt.

Vermehrung des Pilzes. Die Gefahr der Verbreitung des Pilzes ist sehr gross. Leicht werden die Maiskörner durch anhaftende Sporen infiziert. Die letzteren keimen mit dem Korne, wachsen eine Zeitlang mit dem Keimling; schliesslich dringen die Äste der keimenden Conidie in die junge Pflanze ein. Durch Behandeln mit starker Kupfersulfatlösung gelingt es, die Keimkraft der Sporen schliesslich zu ertöten. — Auch muss man darauf Bedacht nehmen, nicht frischen Kuhdung auf die Felder zu bringen, da dieser die Entwickelung der Sporen sehr begünstigt. Wollny fand auf Feldern, die mit frischem Kühdung gedüngt waren, 7,6 % infizierte Pflanzen, bei Anwendung alten Düngers 1,6 % und auf ungedüngtem Lande keine kranken Pflanzen.

Verwechselung. In Oberitalien findet sich auf Mais der Kolbenspindelbrand, *Ustilago Fischeri* Passerini (Just, bot. Jahresber. 1887, p. 123). Er bewirkt das Verkümmern der Maisfrüchte. Seine Sporen sind 4—6 μ gross, kugelig und schwach gekörnt. In seiner medizinischen Wirkung unterscheidet er sich wesentlich. Dagegen scheint *Ustilago Schweinitzii* Tulasne in Carolina mit *U. Maïdis* Lév. identisch zu sein.

Pharmazeutische Anwendung findet das braunschwarze Sporenpulver des Pilzes als **Ustilago Maïdis,** engl. *Corn Ergot, Corn Smut,* **Maisbrand.** Es ist ein braunschwarzes, lockeres, abfärbendes Pulver ohne Geruch und Geschmack, in Wasser unlöslich, an Alkohol und Glycerin aber die löslichen Extraktstoffe abgebend. — Man verwendet die Droge nicht im rohen Zustande, sondern bereitet daraus ein Fluidextrakt, welches in Dosen von 0,6—1,5 ccm (g) als wehenbefördernde und blutstillendes Mittel benutzt wird.

Bestandteile. Neben Zucker, Gummi und dergl. fand man noch einen Gehalt an

Sklerotinsäure und ein Alkaloid, welches man **Ustilaginin** genannt hat. — Diese beiden Bestandteile sollen eine Wirkung haben, welche der des *Secale cornutum* gleichkommt oder letztere sogar übertrifft, indem es die störenden Nebenwirkungen des *Secale cornutum* nicht besitzt. Während seine Vorzüge von amerikanischer Seite hochgeschätzt werden, hält Kobert die Droge für wirkungslos. Es bleibt hierbei fraglich, ob die europäische Droge dieselben Eigenschaften besitzt, als die amerikanische.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Zea Mais.* Linné, Gen. n. 1042. Spec. 971. — Tournef., Inst. 531. t. 303, 304, 305. — Gaertn., Fruct. I. 6. t. 1 *(Mays Zea).* — Kunth., Enum. Pl. I. 19. — Bentham & Hooker, Gen. III. 1114. — Nees, Gen. Fl. Germ. 1. t. 3 u. 4. — Koernicke, Getreidearten I. 330. II. 772 bis 870. — Alefeld, Landw. Fl. 303. — Döll in Mart. Fl. Bras. II. (2) 30 t. 11. — Burger, Naturgesch. d. Mais 1809. — Bonafous, Hist. nat. d. Mays 1836. — Baumgarten, Enum. stirp. Transsilv. 3 (1816). 281. *(Mays americana).* — Séringe, Mel. bot. 1 (1818) 182. — Engl. Prantl, Pfl.-Fam. II. (2) 19. Fig. 12. — K. Schumann, Syst. Bot. 255. — Kosteletzki, Med. pharm. Fl. I. 89. — Henkel, Bot. 255. — Berg, Botan. 182. Charakt. d. Pf. Gen. t. 6. Fig. 82. — Garcke, Fl. v. N.- u. M.-Deutschl. ed. 7. 652. Gen. 635. Spec. u. Fig. 2361. — Karsten, Fl. v. D. I. 369. Fig. 219. — Luerssen, Med. Pharm. Bot. II. 381. — Thomé, Fl. v. D. I. 187. t. 86. — Schlechtendal-Hallier, VII. 68. T. 554. — Realencykl. d. Pharm. X. 483. — Brotero, Fl. lusit. I. 60. — Figueiredo, Fl. pharm. 495. — Schmidt, Fl. Cap. Verd. 133.

Drogen. *Zea Mais.* Henkel, Pharm. 307. (*Mais, Maizena*). — Berg, Pharm. 321. — Hager, Praxis I. 334. III. 88. (*Amyl.*) 338. (*Kaffee*) 880. (*Mehl*) 1116 (*Spirit.*). — Realencyklop. d. Pharm. I. 340 (*Amyl.*) III. 299. IX. 471. (*Stigm.*) VI. 499. (*Spath.*) X. 484 (*Ol.*). — Hirsch, Univ. Ph. II. 676. n. 2953. (*Stigm.*). — Flückiger, Einführ. u. Verbr. d. Mais. in Europa. Chem. Ztg. 1892. p. 1559. — Washburn & Tollens, Ber. ch. Ges. 1889. p. 1047. — Benedikt, Analyse d. Fette 357. — Pharm. Gall. (1884) 62 (*Stigm.*) 609 (*Tisane*). — Austr. (VII.) 26. — Ndrl. Suppl. 1891. 219 (*Stigm.*) 89. (*Extr. fluid.*) — Portug. (1876) 271 (*Stigm.*). — U. St. Ph. (1890) 40 (*Amyl.*) 199. (*Glyceritum Amyl.*) 453 *(Zea Stigm.).* — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. p. 250. n. 674 (*Stigm.*) 105 n. 264 (*Extr. fluid*). — **Ustilago Maïdis:** v. Tubeuf, Pflanzenkrankheiten 1895. 291. — Just, Bot. Jahrb. 1887. S. 123. — K. Schumann, Syst. Bot. 83. — Realencyklop. d. Pharm. VI. 501. X. 188.

Anatomie. Tschirch & Oesterle, Anatom. Atl. Bd. I. 187. t. 43. (*fruct.*) 222. t. 50. (*Amyl.*) 203. t. 46. Fig. 12 (*Ustilago*). — A. Meyer, Arch. d. Pharm. 221 (1883) 917 m. taf. — Möller, Mikroskop. d. Cereal. 1885. l. div. — Tschirch, Stärkemehlanal. Arch. d. Ph. (1885) 223. 521.

Tafelbeschreibung.

A Unterer Teil der Pflanze. B Spitze der Staude mit männlicher Blütenrispe. C Mitte des Halmes mit weiblichen Blütenkolben. D Fruchtkolben. 1 Zwei zusammengehörige Ährchen; 2 ein Ährchen geöffnet; 3 Pollenkörner; 4 weibliche Blüten mit Deck- und Vorspelze; 5 Pistill mit Griffel ohne Hüllen; 6 Frucht von der Achse aus gesehen; 7 Frucht im Längsschnitt; 8 Stärkekörner. A, B, C, D verkleinert; 1, 2, 3, 8 vergrössert; 4, 5, 6, 7 natürliche Grösse. Nach lebenden thüringer Exemplaren.

Juniperus Oxycedrus L.

Cedern-Wachholder, spanische Ceder, Kadestrauch, Kranewett, Kaddigstrauch. Engl.: Cade. Franz.: Cade. Dän.: Enebaer. Norw.: Ener. Span.: Enebro, Miero. Ung.: Füstös-fenyö.

Syn.: *Juniperus rufescens* Link. *Juniperus tenella* Antoine. *Oxycedrus* Clus.

Familie: *Coniferae.* Unterfamilie: *Cupressineae.* Gattung: *Juniperus* L. Sekt.: *Oxycedrus* Endl.

Beschreibung. Diese, dem gewöhnlichen Wachholder sehr ähnliche Pflanze ist ein Strauch oder kleiner Baum von 4 bis 5 m Höhe. Sein Stamm ist bisweilen bis 40 cm stark, sein Holz ist weiss und wohlriechend, seine Rinde rotbraun, dünn und glatt. Die Äste (wie der Stamm) sind stielrund und ausgebreitet, die Zweige dagegen kurz, aufrecht oder abstehend, deutlich dreikantig, mit hervorragenden stumpfen Kanten. Die nadelförmigen Blätter stehen in gedrängten dreizähligen abstehenden Quirlen und laufen in eine hervorragende lange Stachelspitze aus. Die grüne Oberseite ist von einem hervortretenden Mittelnerven durchzogen und erscheint dadurch seicht zweifurchig; die Furchen selbst sind durch weisslich braunen Reif deutlich sichtbar. Die Unterseite zeigt einen gerieften hervortretenden Kiel, die Ränder sind stumpf, drüsenlos und grün, die Blätter im ganzen gewöhnlich 15 bis 20 mm lang und 1,5 bis 2 mm breit, seltener an sterilen Zweigen kürzer. Der Strauch ist diözisch. Die männlichen Kätzchen sind beinahe sitzend und nahezu kuglig, 3 bis 4 mm lang und breit, also nur etwa ein Drittel bis ein Fünftel so lang als die Stützblätter, unter sich aber ziemlich gleich. Die einzelnen Deckschuppen sind nahezu kreisförmig, am Rande zerrissenzähnig; am Grunde tragen sie vier bis fünf kuglige, einfächerige Antheren mit rundlichen Pollenkörnern. Die weiblichen Blüten stehen auf kleinen Kurztrieben in den Blattachseln und sind von drei bis sechs rundlichen Schuppen umgeben und von etwa zwei Blattwirteln gestützt. Die Blättchen der letzteren sind aufrecht, mit kurzer scharfer Spitze, eiförmig oder beinahe kreisrund. Diese kleinen Kurztriebe stehen zu zwei bis drei oder einzeln in den Blattachseln, sind breit eiförmig oder kuglig, stumpf dreikantig und nach der Spitze zu ausgerandet. — Die Blüten enthalten drei aufrechte Samenanlagen mit nach oben gerichteter Mikropyle; diese verwachsen mit den Stützblättern zu beerenartigen Zapfen, welche dann also einzeln oder zu wenigen in den Blattachseln erscheinen. Diese Zapfenbeeren haben wechselnde Grösse; bald sind sie 6 bis 7 mm lang und etwa 5 bis 6 mm breit oder sie erreichen 10 bis 12 mm, sind also etwa halb so lang als die Blätter. Sie sind nahezu kuglig, rötlich oder rotbraun, glänzend, zeigen, wie die Wachholderbeeren, an der Spitze die Vereinigungslinien der drei Hüllblätter, und unter der Spitze die kleinen dreieckigen Spitzenreste dieser drei Blätter. An der Spitze sind die Früchte leicht bereift; sie enthalten einen bis zwei, selten drei tetraedrische, gelbliche Samen. Der Embryo liegt aufrecht in dem reichlichen Nährgewebe und hat mehrere Keimblätter. — Die fleischige Fruchthülle ist reich an ätherischem Öl, welches sich, wie bei den Wachholderbeeren, in weiten Ölräumen vorfindet. Es verharzt sehr leicht und bildet bei älteren ausgetrockneten Beeren bernsteingelbe, den Samen anhängende, aromatisch schmeckende Harzkügelchen.

Blütezeit. Mai.

Vorkommen. Der Strauch wächst an steinigen Abhängen Südeuropas, von Griechenland bis zu den Pyrenäen und dem südlichen Frankreich, im nördlichen Afrika, auf Madeira, in Kleinasien und dem Orient. Er steigt bis zur Höhe von 2000 m, und beginnt schon in der Region des Ölbaumes sich zu zeigen.

Pharmazeutisch wichtig ist der in Südfrankreich und Ungarn durch trockene Destillation des Holzes und der Zweige der Pflanze erhaltene Theer: **Oleum Juniperi empyreumaticum, Oleum Juniperi nigrum, Pyroleum Oxycedri, Oleum cadinum,** Kadeöl, Kaddigöl, Kranewettöl, Cadinöl, Wachholderholztheer, engl.: *Juniper tar oil, Oil of Cade;* franz.: *Huile de Cade;* dän.:

Enebaer-tjaere; norw.: *Ener-tjaere;* ung.: *Füstös-fenyö-olaj;* holl.: *Cadinolie;* span.: *Aceite de Enebrio, Miero;* port.: *Oleo de Cade, Carburoleo do Oxycedro.* Der von der gleichzeitig destillierenden wässerigen sauren Flüssigkeit getrennte Theer ist eine hellgelbe, später dunkelbraune, in 2 mm dicken Lagen klare, durchsichtige, dickflüssige Masse von der Konsistenz des Perubalsams, welche brenzlich theerartig und doch wachholderähnlich riecht und aromatisch, brennend und bitter schmeckt. Er ist leichter als Wasser; spezifisches Gewicht = 0,990; in Wasser kaum löslich, aber diesem eine saure Reaktion erteilend; klar und leicht löst er sich in Alkohol, Äther, Chloroform, Amylalkohol und Schwefelkohlenstoff. Petroleumäther lässt ca. 8 % unlösliche Substanz in Gestalt einer festen Masse zurück; drei Volumen Weingeist von 90 % (spez. Gewicht = 0,830) lösen ein Volumen Öl in der Wärme, lassen in der Kälte aber 50 % wieder herausfallen. Wasser wird durch das Öl auch beim Kochen nicht getrübt, der wässerige Auszug des Öles reduziert aber Silbernitrat beim Kochen, auf Zusatz von Ammoniak auch in der Kälte; ebenso scheidet er rotes Kupferoxydul aus Fehlingscher Lösung ab.

Verfälschungen. Andere Holztheere unterscheiden sich vom Kadeöl durch ihr höheres spez. Gewicht. Schüttelt man 2 bis 3 ccm Öl mit 10 ccm Wasser, so darf das Öl sich weder ganz, noch teilweise zu Boden setzen, auch darf das Wasser nicht gefärbt werden.

Bestandteile. Die einzelnen Bestandteile des Öles sind noch wenig gekannt. Durch Destillieren mit gespannten Wasserdämpfen erhält man daraus reichliche Mengen eines Sesquiterpens $C^{15}H^{24}$, welches bei 274 bis 275° C. siedet. Genauere Untersuchungen fehlen.

Anwendung. Das Kadeöl ist seit langer Zeit ein Volksheilmittel; höchstens wurde es früher in der Tierarzneikunde hin und wieder angewandt. Erst in neuerer Zeit hat man sich mehr mit dem Öl beschäftigt und hat es auch beim Menschen versucht. Man benutzt es äusserlich als Einreibung bei chronischen Hautkrankheiten, bei Gicht und Rheumatismus in Form von Salben oder Seifen. Innerlich giebt man es als Wurmmittel, sowie ebenfalls bei Behandlung chronischer Hautausschläge in Dosen von zwei bis fünf Tropfen, dreimal täglich. Man hat es fast in alle Pharmakopöen von Europa aufgenommen.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Juniperus.* Linné, Gen. n. 1134. — Bentham Hook., Gen. III. 427. n. 7. — L. C. Rich., *Coniferae.* — Nees v. Esenb., Gen. Flor. Germ. Monochl. n. 12. — Reichenbach, Icon. Flor. Germ. t. 537. — Moggr., Fl. Ment. t. 65. — Ten., Flor. Nop. t. 247. — Pall., Fl. Ross. t. 44. — Sieb. & Zucc., Fl. jap. t. 125. — Webb., Phytol. Canar. t. 217. — *Juniperus Oxycedrus.* Linné, Spec. p. 1470. — Rich., Conif. p. 39. t. 6. F. 1. — Rchb., Ic. Fl. Germ. et Helv. cut. 11. Fig. 1145. — Bert., Fl. Ital. 882. — Clus., Rar. pl. hist. 39. — Link, Fl. amer. (1846) 576. — Endl., Conif. p. 11 excl. var. B. — Carrière, Conif. p. 15. excl. var. A. — Antoine, Cupress. Gatt. 18. p. 20. t. 30. 23 bis 25. (*J. tenella*). DC., Prodr. XVI. 2. 477. — Brot., Fl. lusit. I. 126. — Lowe, Fl. of Madeira I. 111. — Henkel, Bot. 263. — Karsten, Fl. v. D. I. 319. — Luerssen, Med. pharm. Bot. II. 96. — Kosteletzki, Med. pharm. Flor. II. 347. — Thomé, Fl. v. D. I. 58. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. I. 22. t. 83.

Droge. Hager, Praxis II. 230. — Wiegand, Pharm. 365. — Hirsch, Univ. Pharm. II. 313. n. 2284. — Beckurts & Hirsch, Encykl. d. Pharm. II. 312. n. 1181. — Realencykl. d. Pharm. V. 533. — Merck, Index 1897. 145. — Pharm. Austr. (VII) 144. n. 351. — Belg. (II) 188. — Brit. Suppl. (1890) 28. — Dan. (1893) 262. — Gall. (1884) 43. 632. — Fenn. IV. 140. — Helvet. (III) 191. — Hisp. (VI) 7. — Hung. (II) 407 n. 307. — Nederl. Suppl. 138. — Norv. III. 176. — Port. (1876) 283. — Rom. (III) 375. 451. (Vesicâtóre Tasbot). — Suec. (VII) 166. — U. St. Pharm. (1890) 274. — Deutsche Arzneimittel, Berlin 1891. 199 n. 509.

Tafelbeschreibung.

A Zweig der blühenden männlichen Pflanze, daran zwei durch Insektenstiche erzeugte Gallen. B Zweig der blühenden und fruchttragenden weiblichen Pflanze. 1 männliches Kätzchen; 2 eine Schuppe von aussen mit aufgesprungenen Antheren; 3 dieselbe von der Achse aus gesehen; 4 weibliches Kätzchen; 5 dasselbe im Längsschnitt; 6 Frucht mit Stützblatt; 7 dieselbe im Querschnitt; 8 Samen mit Harzklümpchen. A, B natürliche Grösse; 1 bis 8 vergrössert. Nach Pflanzen aus Istrien (Herbarium Haussknecht).

Convallaria majalis L.

Maiblümchen, Springauf, Thallilie, Maizauken, Niesekraut. Franz.: Muguet. Engl.: Lily of the valley. Holl.: Tweebladig dalkruit. Dän.: Etblad. Schwed.: Lilje konvalj. Poln.: Lanka, Lanuszka. Ung.: Gyöngy-virag. Ital.: il mughetto, giglio delle convalli. Port.: Unifoglio, Campxenhas. Span.: Lirio de los valles. Ar.: Sossan.

Syn.: *Convallium majale* Mönch. *Lilium convallium* Tournef. *Polygonatum majale* Allioni.

Familie. *Liliaceae* Juss. Unterfam.: *Smilaceae* R. Br. Gattung: *Convallaria* (*Neck*) Desf.

Beschreibung. Die Maiblume ist eine monokotylische Staude mit unterirdischem kurzgliedrigen vielfach verzweigtem Rhizom, an dessen Knoten mehrere Nebenwurzeln entspringen. Am Kopfe des Rhizoms, nach der Spitze zu, sind die Internodien besonders kurz, wodurch sich an dieser Stelle die Wurzelfasern büschelig drängen. An den oberen Knoten sitzen Niederblätter. In der Achsel des zweitobersten Niederblattes entspringt ein Spross der sich erst im zweiten Jahre zu einem blühenden Stengel entwickelt. Am Grunde der oberirdischen Scheinachse nehmen die Niederblätter an Grösse zu. Zwischen ihnen entspringen zwei, seltener drei oval-lanzettliche Blätter mit hervorragenden Mittelnerven und parallelen Längsnerven, die sich in der Spitze des Blattes vereinigen. Die Blattscheiden sind lang und bilden, sich gegenseitig umhüllend, eine Scheinachse. Seitlich von ihnen, aber mit ihnen von den zahlreichen grossen schuppigen Niederblatthäuten umgeben, entwickelt sich der Blütenschaft, halbstielrund bis dreiseitig, blattlos, unbehaart, etwas nickend, an der Spitze die einseitwendige Traube der nickenden Blüten und schmale linealische, trockenhäutige, hinfällige Deckblätter tragend. Die Blütenhülle ist einfach, verwachsenblättrig, kuglig-glockig, weiss, selten rötlich, mit sechs nach aussen zurückgebogenen nahezu gleichen kurzen Zipfeln. Staubgefässe zweimal drei, nahe dem Grunde der Kronenröhre angeheftet, kürzer als diese, mit kurzem dicken, oben verschmälerten Staubfaden, länglichen, aufrechten, am Grunde angehefteten, an der Spitze verschmälerten, dem Griffel genäherten Antheren; die Fächer springen seitlich, nach innen zu gekehrt, in Spalten auf. Der Fruchtknoten ist sitzend, oberständig, kuglig-eiförmig, dreifächrig, der Staubweg dreiriefig, säulenförmig, mit kaum verbreiterter Narbe; jedes Fruchtknotenfach enthält mehrere Samenknospen (vier bis acht). Die Blüten sind sehr wohlriechend. — Beim Reifen wächst der Fruchtknoten aus dem allmählich vertrocknenden Perigon heraus, und bildet reif eine kugelige, rote, saftige Beere, welche nicht selten am Grunde durch die trocknen Perigonfetzen noch gestützt wird. Die Samen, meist zu mehreren in einem Fach, sind rundlich-eiförmig, blassgelb; die Samenschale ist dicht anliegend, der Embryo etwa $^1/_2$ oder $^1/_3$ so gross, als das hornige Eiweiss.

Vorkommen und Verbreitung. Die Pflanze ist weitverbreitet in der nördlichen gemässigten Zone beider Hemisphären, fehlt aber in den Tropen. Sie liebt schattige Laubwälder und Haine und bildet ein beliebtes Gartengewächs, welches durch künstlichen Antrieb im Zimmer oder Warmhaus schon im Winter zur Blüte gebracht wird. Bei den alten Germanen war die Pflanze der Friedensgöttin Ostera geweiht.

Blütezeit. April, Mai.

Offizinell sind das Rhizom mit den Wurzeln, das Kraut und die Blüten. **Rhizoma Convallariae** ist das mit den Nebenwurzeln versehene bis zu 20 cm lange, bis zu 3 mm dicke horizontale Rhizom der Pflanze. Es ist hier und da verästelt, cylindrisch, runzlich, durch einzelne kreisförmige Narben gekennzeichnet. Aus dem ringförmigen Knoten entspringen acht bis zehn lange dünne Nebenwurzeln. Der Bruch des Rhizoms ist etwas fasrig, weiss, der Geruch eigentümlich, angenehm; der Geschmack süsslich-bitter und etwas scharf. — U. St. Ph.

Herba Convallariae besteht aus den zwei dem Wurzelstock entspringenden grundständigen, langgestielten Blättern mit 15—20 cm langer, und etwa 50 mm breiten Spreite, nebst dem Blütenschaft mit den seitlich daranhängenden Blüten. **Flores Convallariae** sind die vom Schafte abgenommenen Perigonblüten von bitterem Geschmacke. (A. D. A.)

Bestandteile. Die Pflanze enthält nach Walz Asparagin, Stärke, Zucker, Äpfel-

säure, Zitronensäure und zwei Glycoside, *Convallarin* und *Convallamarin* (1830), St. Martin fand 1865 noch Majalin. Das *Convallarin* entspricht nach Walz der Formel $C^{34}\,H^{62}\,O^{11}$; es krystallisiert in rektangulären Säulen; Schmelzpunkt 100°; im Wasser löst es sich wenig zu einer schäumenden Flüssigkeit von kratzendem Geschmack; von Alkohol wird es leicht gelöst, nicht von Äther. Durch Säuren und Alkalien wird es in Zucker und *Convallaretin* $C^{14}\,H^{26}\,O^{3}$ gespalten. — Das *Convallamarin* $C^{23}\,H^{44}\,O^{12}$ ist ein kyrstallinisches, bitter süsslich-schmeckendes, brechenerregendes Pulver, leicht löslich in Wasser und Alkohol, ebenfalls unlöslich in Äther und Chloroform. Es dreht die Polarisationsebene des Lichtes nach links. Durch Säuren zerfällt es in Zucker und *Convallamaretin* $C^{20}\,H^{36}\,O^{8}$.

Anwendung. Marmé fand, dass *Convallarin* abführend wirkt, während *Convallamarin* in hervorragender Weise die Herzthätigkeit beeinflusste. Das *Convallarin* findet sich insbesondere in den Blüten, das *Convallamarin* dagegen mehr in Wurzeln und Stengeln. Jeder Teil der Pflanze wirkt anders. Ältere Arzneibücher empfehlen nur den Gebrauch der Blüte, spätere die der Blüte und des Krautes und erst neuere Pharmakopöen haben sich der Wurzel zugewandt. Die Blüten dienten schon vor langer Zeit als niesenerregendes Mittel und als Laxans in Form einer starken Abkochung oder einer Latwerge aus dem Pulver. Die Wirkung auf die Herzthätigkeit erkannte man erst, als man Stengel und Rhizome mit den Blüten vereint anwandte. Das *Extractum Convallariae* von Sée ist ein Extrakt aus der ganzen Pflanze und diente auch Walz bei der Entdeckung der beiden Glycoside. Man hat infolgedessen die einzelnen Pflanzenteile gesondert zur Anwendung gebracht und wenngleich dieselben noch in den meisten neueren Pharmakopöen vertreten sind, so dürfte die medizinische Anwendung sich wohl auf das Fluidextrakt der Drogen, oder die Glycoside, besonders das *Convallamarin* beschränken. Die Wurzel wirkt, entgegen der Blüte, brechenerregend und harntreibend; das daraus hergestellte *Convallamarin* dient als Stimulans bei Herzkrankheiten und Ödemen und ebenfalls als Diuretikum. In ersterer Beziehung soll es manche Vorzüge vor der *Digitalis* und ihren Präparaten haben. Man giebt es innerlich in Dosen von 0,05 bis 0,06 g sechs- bis achtmal täglich; zu Hauteinspritzungen benutzt man 0,005—0,02 g mehrmals täglich; seine maximale Einzelgabe ist 0,06 g, die Tagesgabe 0,3 g. Bei Vergiftungserscheinungen wirken Brechmittel, Wein oder Kampfer, oder die Magenpumpe als Gegenmittel. — Das *Convallarin* dagegen ist kein Herzgift; zur Erzeugung starken Abführens bei Konstipationen wurde 0,1—0,25 g gegeben. Die letzteren Erfahrungen haben das Ansehender Drogen wieder gehoben, während dieselben bis zum achten Dezenium dieses Jahrhunderts als obsolet galten.

Litteratur. Beschreibung und Abbildung. *Convallaria* Linné, Gen. ed. 1. 272. ed. 6. n. 425. Spec. 451. — Endl., Gen. n. 1183. — Reichenb., Jc. fl. Germ. t. 960. — Tournef., Inst. 77. t. 44. — Hayne, Arzneigew. III. t. 18. — Benth. Hook., Gen. III. 770 n. 20. — Allioni, Fl. pedem. I. 130. — Baillon, Hist. plant. XII. 513. 489. — Traité de Bot. méd. 1408. — Icon. fl. fr. n. 238. — Engl. & Prantl, Pfl. fam. 81. — Gren. & Godr., Fl. Fr. III. 229. — Guib., Drog. smpl. II. 167. — Henkel, Bot. 227. — Berg, Bot. 195. — Charact. t. 10 n. 116. — Gaertn., Fruct. I. 59. t. 16. Fig. 6. — Nees. v. Esenb., Pl. med. t. 43. — Garcke, Fl. v. D. ed. VII. p. 609. Gatt. 615. Spec. 2172 m. Fig. — Karsten, Fl. v. D. I. 446. Fig 292. — Luerssen, Med. pharm. Bot. I. 406. — Schlechtendal-Hallier, Fl. v. D. IV. 24. t. 290. Neudruck, IV. 24. t. 290. — Thomé, Fl. v. D. I. 282. t. 111. — Realencykl. d. Pharm., III. 287. — K. Schumann, Syst. Bot. 292.

Droge. Henkel, Pharm. 278. (Flor.) — Berg, Pharm. 286. — Hager, Praxis I. 948. (Flor.) — Wiegand, Pharm. 258 (Flor.) 398 (Herb.) — Realencykl. d. Pharm, III. 287. — Hirsch, Univ. Pharm. I. 838 n. 1594. (Herb.) — Beckurts & Hirsch, Prakt. Pharm. I. 97 n. 874. — Pharm. Gall. 64. (tiges, fleurs, feuilles, racine, suc.) — Helvet. 144. Hb. florens. — Hisp. 67. 357. — Ital., 105. (pl. tota). — U. St. Ph. 100. — Deutsche Arzneim. 1891. 141 n. 363. (Hb.) 125. n. 307. (flor.) — Dorvault, L'Officine 632.

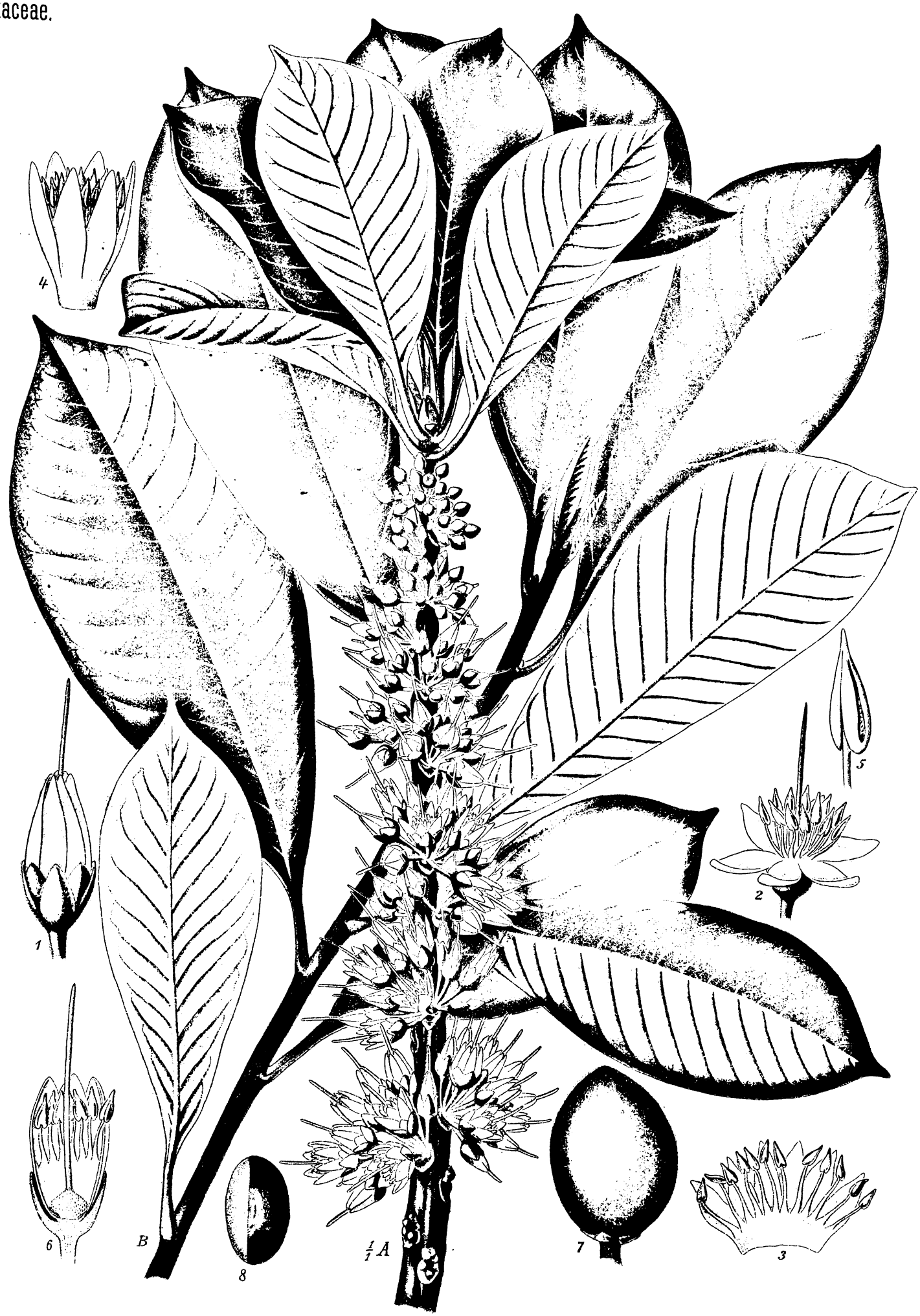
Präparate. *Convallamarin* und *Convallarin* Husemann-Hilger, Pfl. St. I. 400. — Realencykl. d. Ph., III. 286. — Ph. Gall., (Extr. aq. e tota pl. sicc.) 418. — (Extr. e pl. rec.) 419. — (Pulv. flor.) 511. — (Pulv. sternut.) 592. — Helvet, 99. (Extr. fluid.) — Ital., 130. (Extr. aquos.) — Russ., p. 592 n. 708. (Tinct. e pl. rec.) — U. St. Ph., 132. (Extr. fluid.).

Tafelbeschreibung:

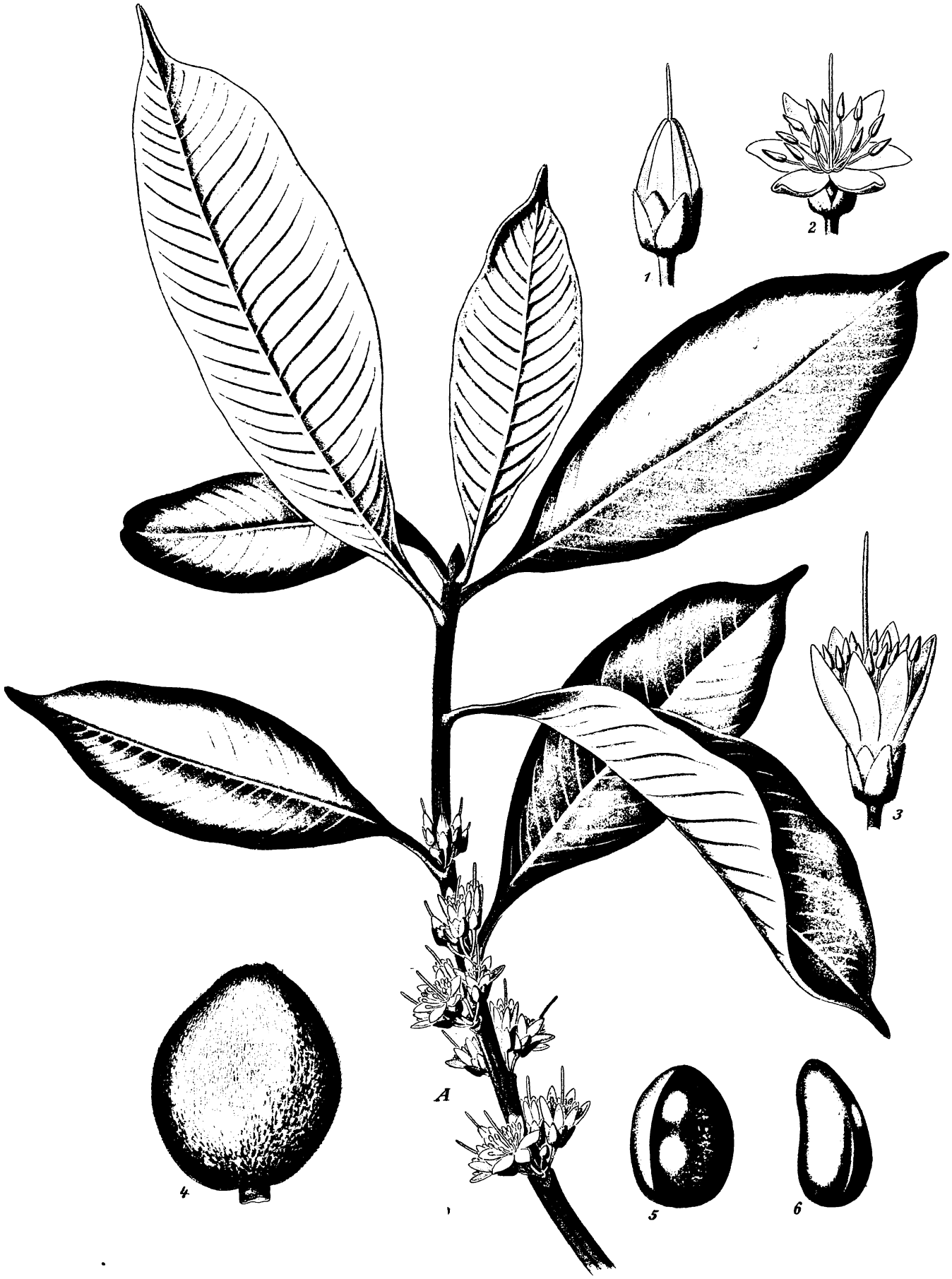
A Blühende Pflanze. 1 Einzelne Blüte; 2 dieselbe im Längsschnitt; 3 Staubblätter von der Bauch- und Rückenseite; 4 Pistill mit Narbe von oben gesehen; 5 Pistill im Querschnitt; 6 Fruchtzweig; 7 Frucht im Querschnitt; 8 Samen; 9 dieselbe im Längsschnitt. A 6, 7 natürliche Grösse. 1—5, 8, 9 vergrössert. Nach der Natur gezeichnet.



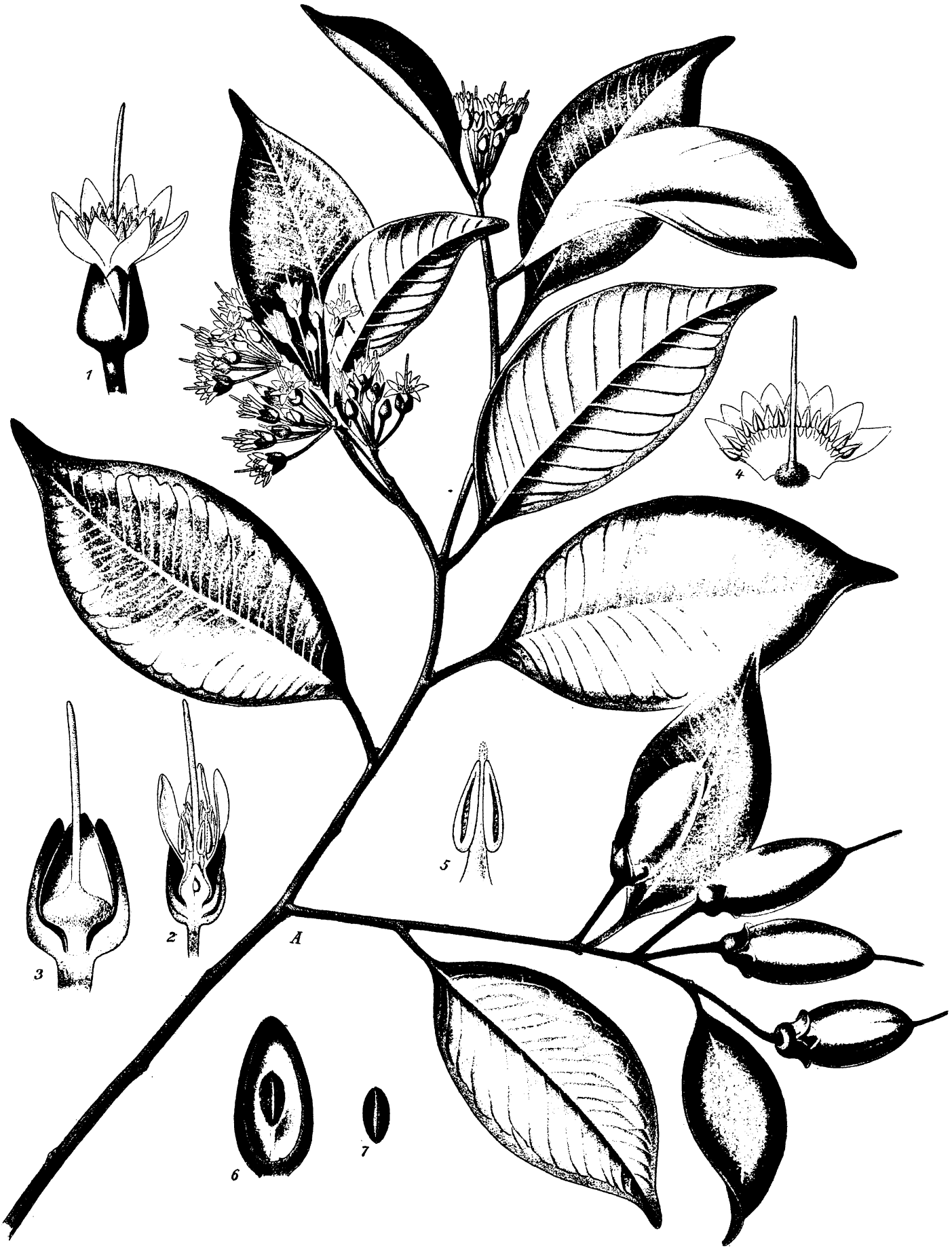
Palaquium Gutta Burck.



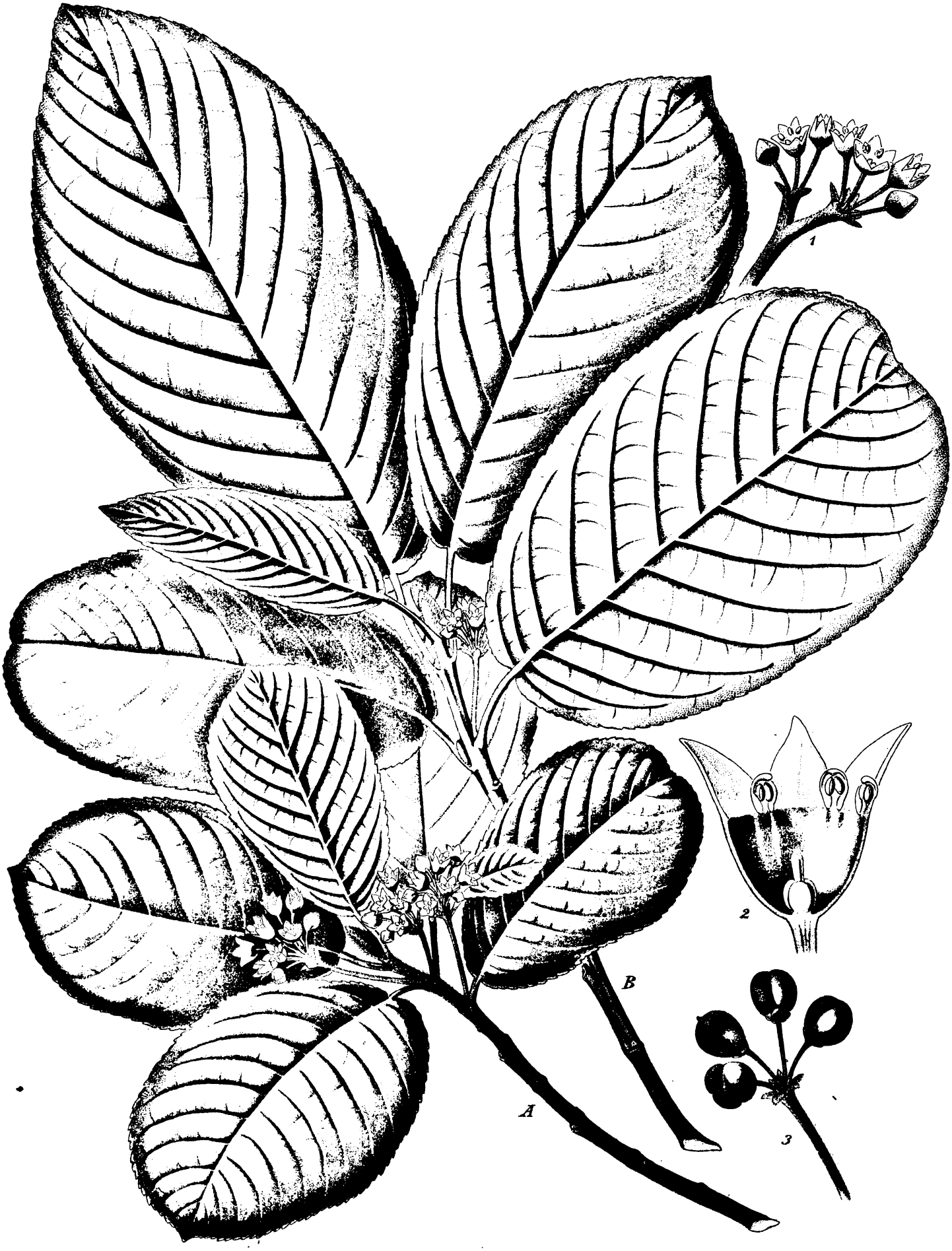
Palaquium Treubii Burck.



Palaquium oblongifolium Burck.



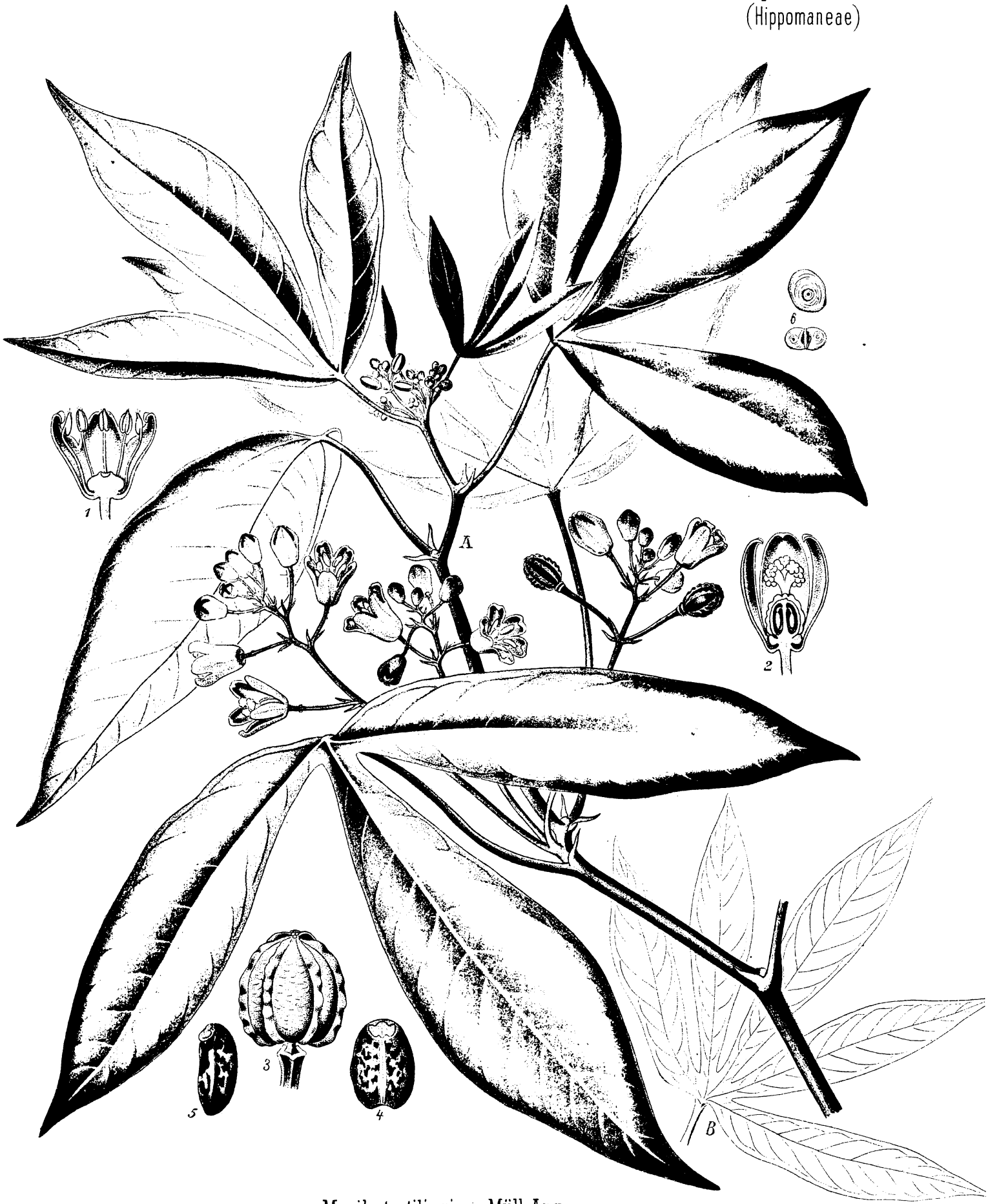
Payena Leerii. Benth. Hook.



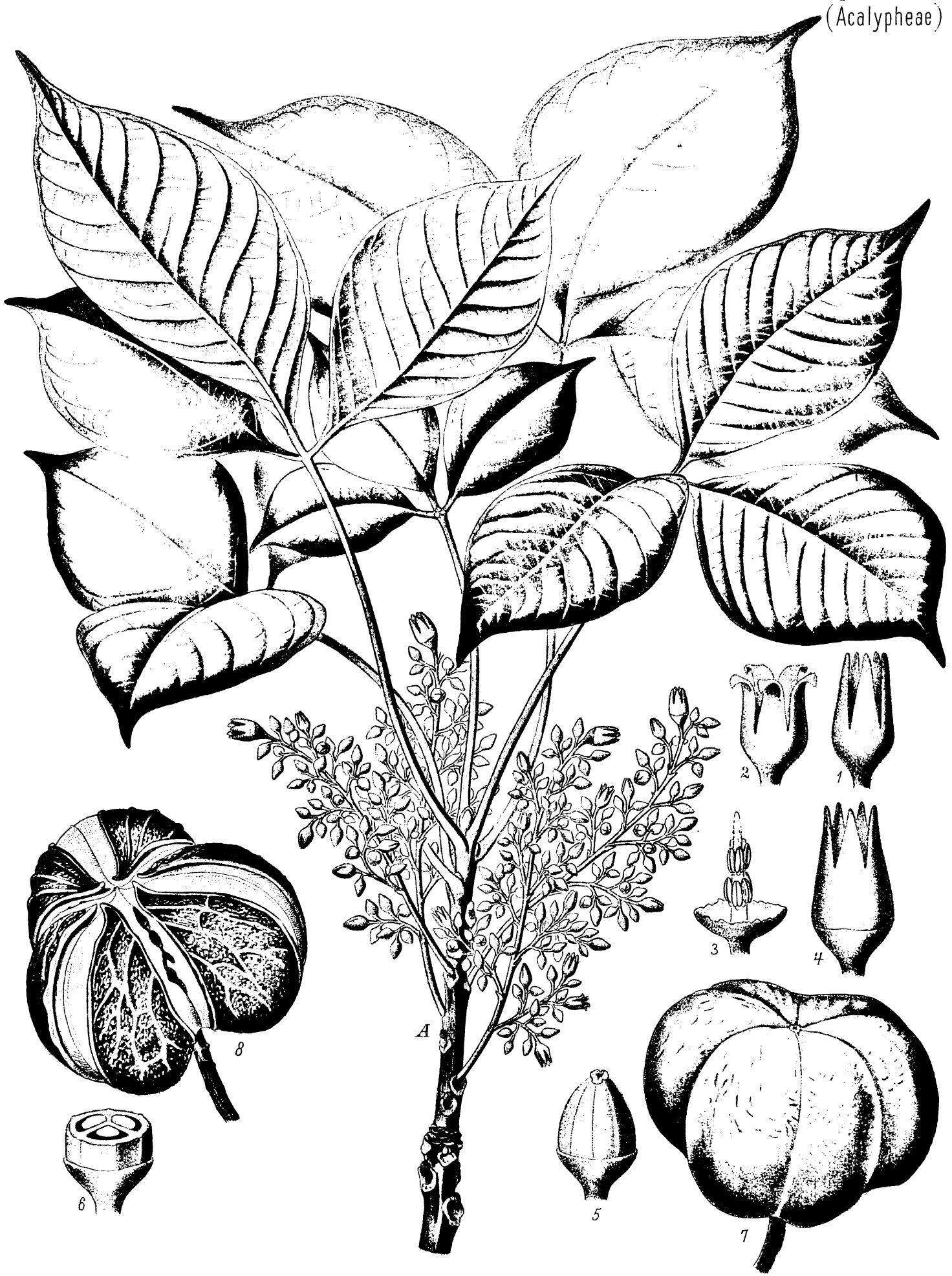
Rhamnus Purshiana DC.



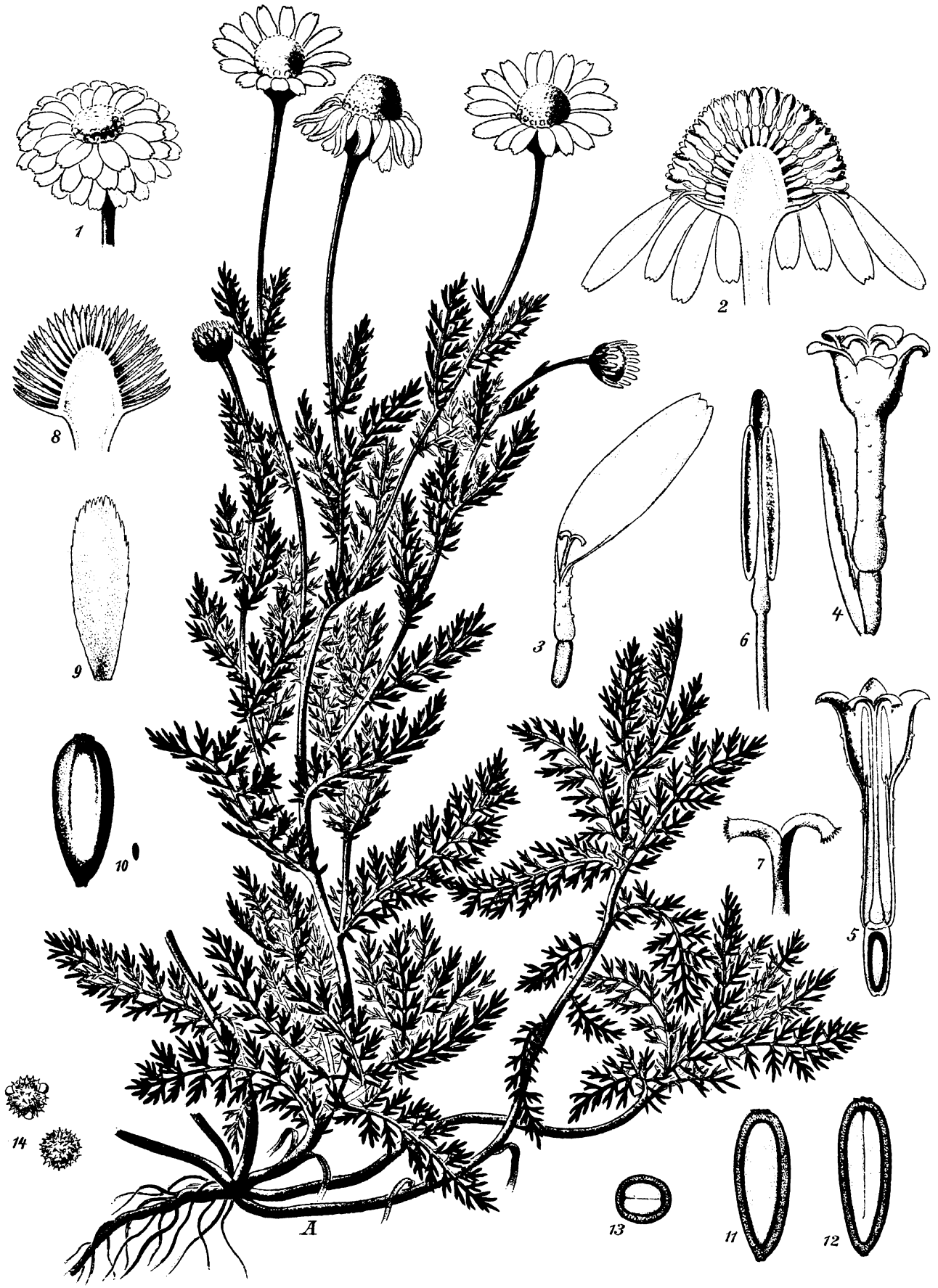
Manihot Glaziovii Müll. Arg.



Manihot utilissima Müll. Arg.



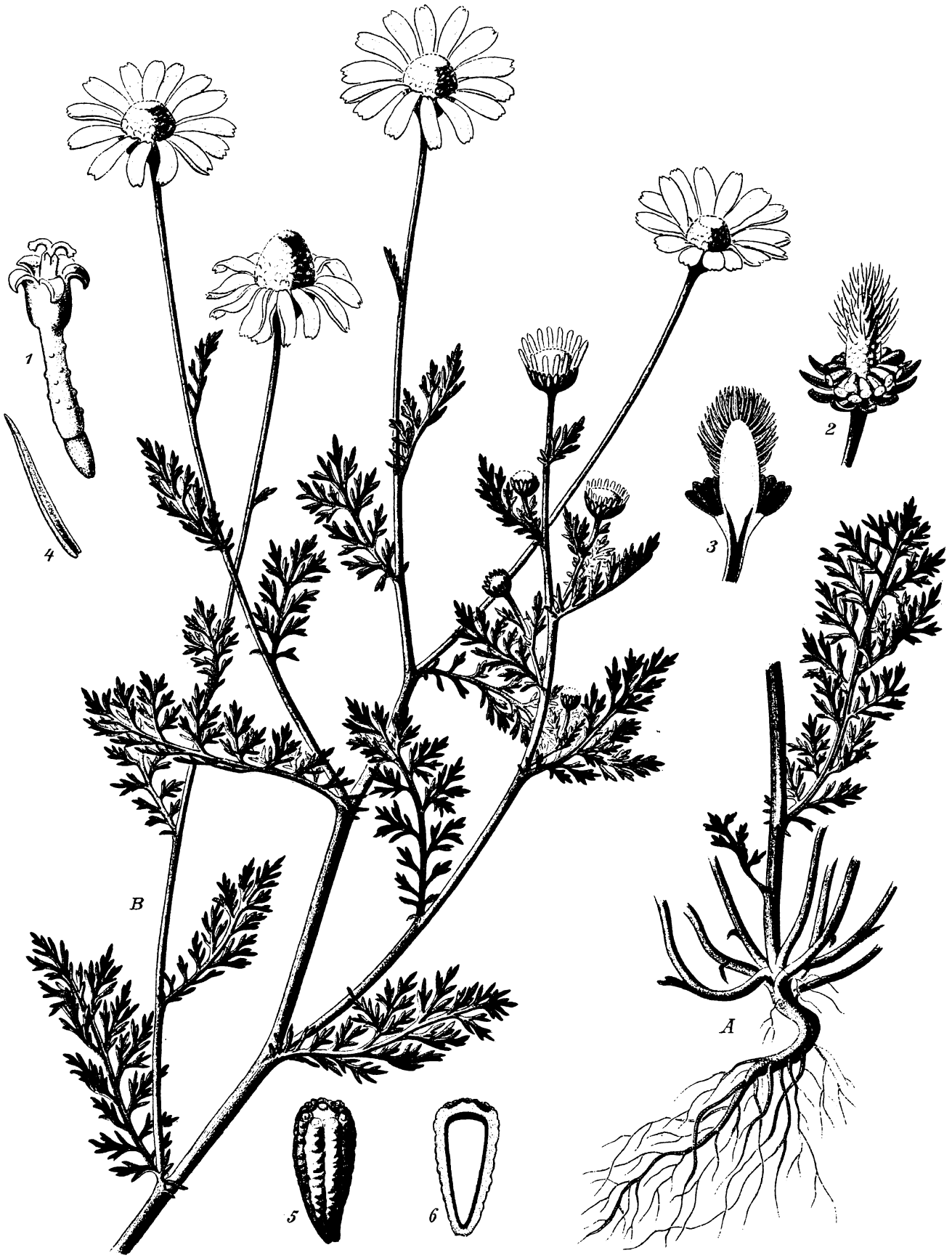
Hevea brasiliensis Müll. Arg.



Anthemis nobilis L.



Anthemis arvensis L.



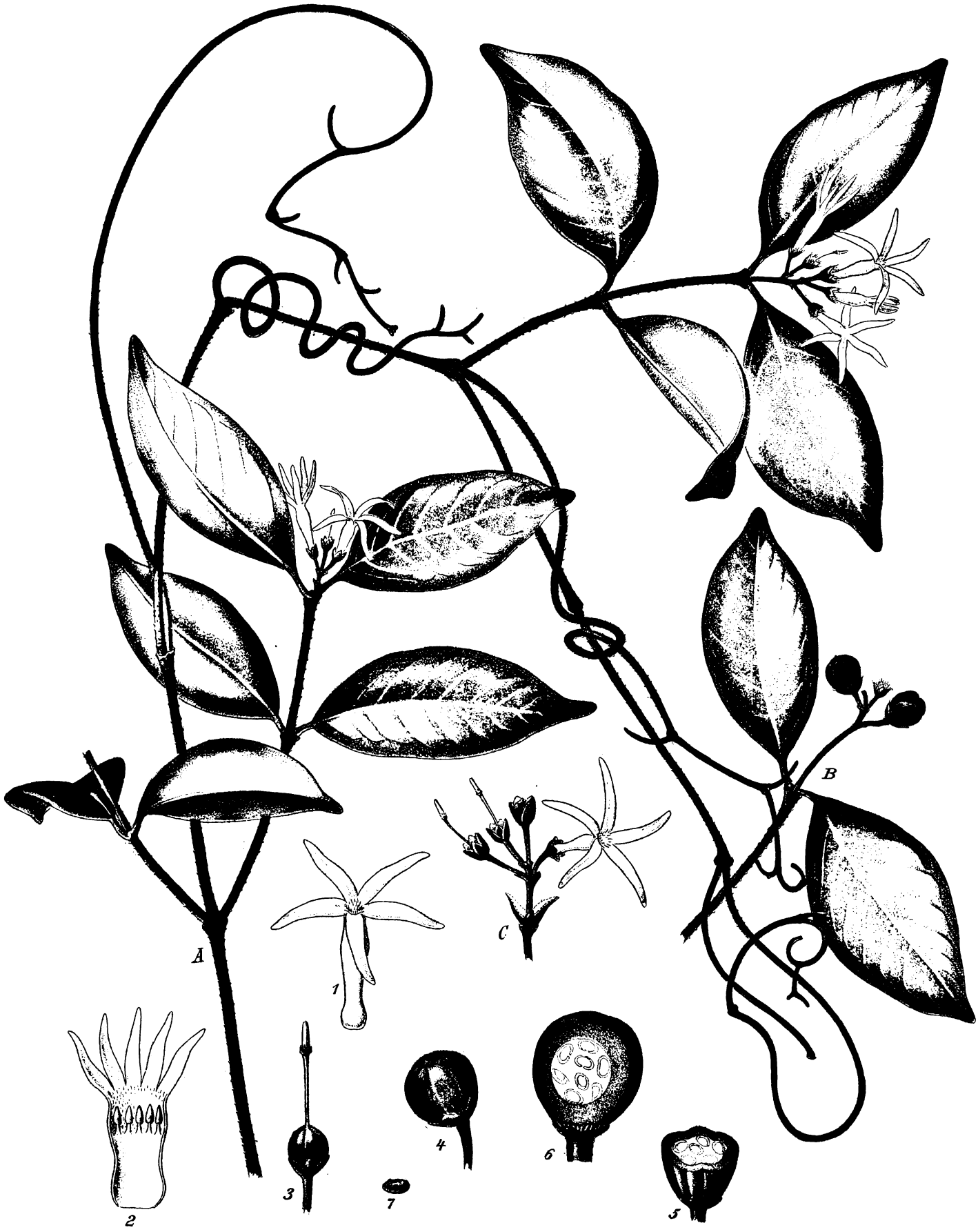
Anthemis Cotula L.



Artemisia vulgaris L.



Landolphia comorensis (Boy.) K. Sch.
var. florida (Benth.) K. Sch.



Landolphia Watsonii H. B. K.



Willoughbya firma Blume.



Urceola elastica Roxburgh.



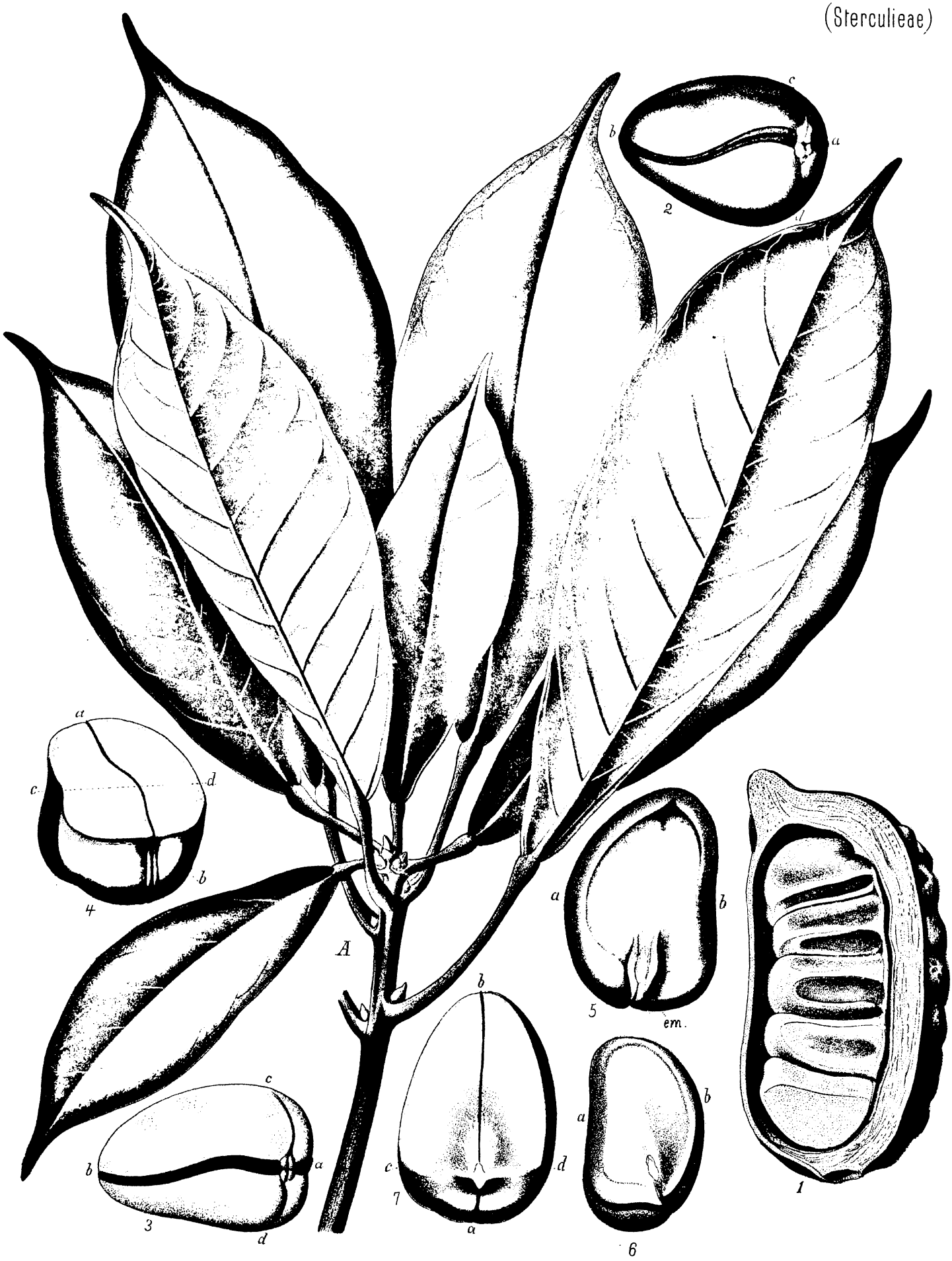
Papaver Rhoeas L.



Sinapis alba L.



Cola acuminata R. Br.
Taf. A.



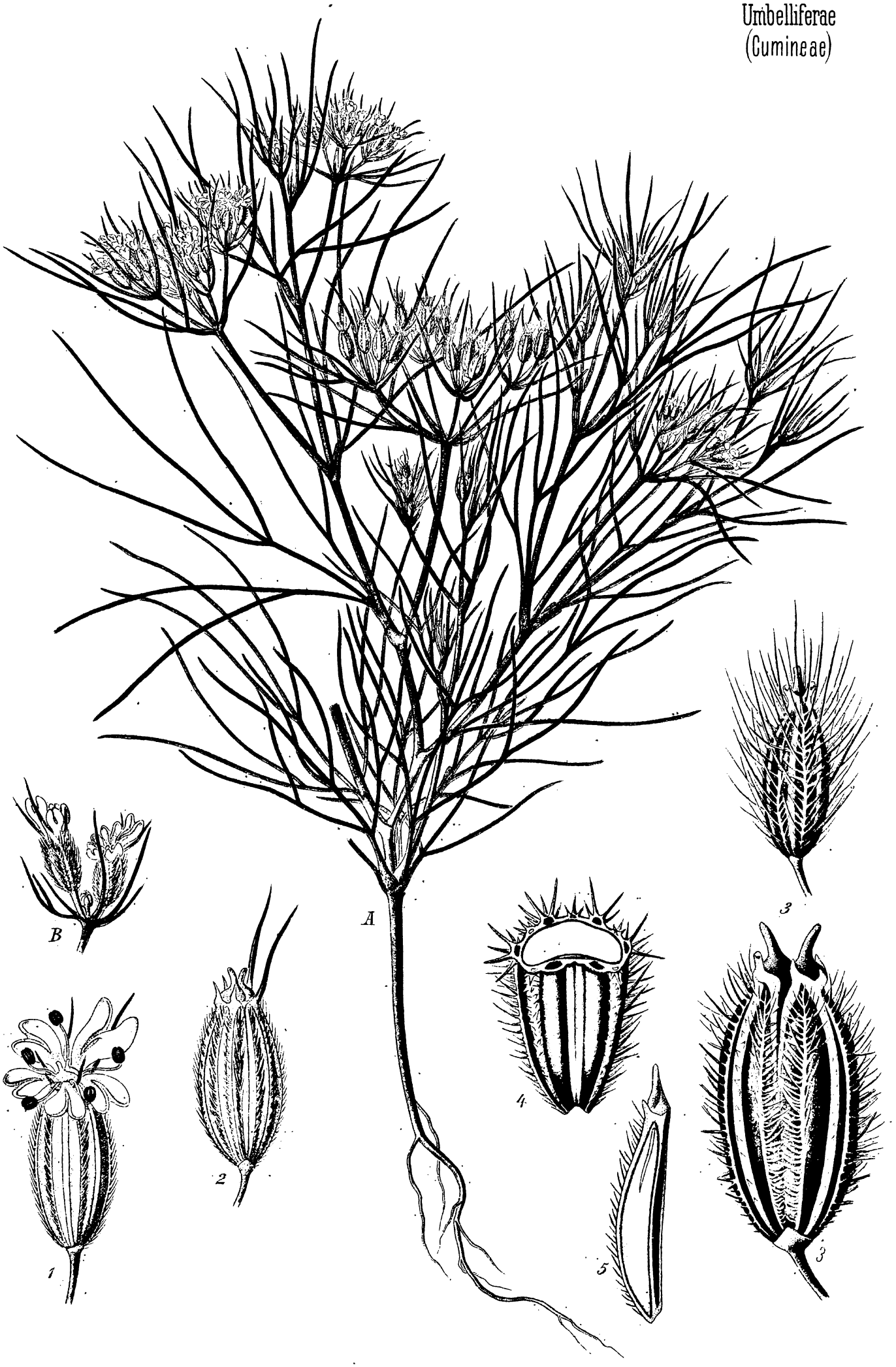
Cola acuminata R. Br.
Taf. B.



Cicuta virosa L.



Aethusa Cynapium L.

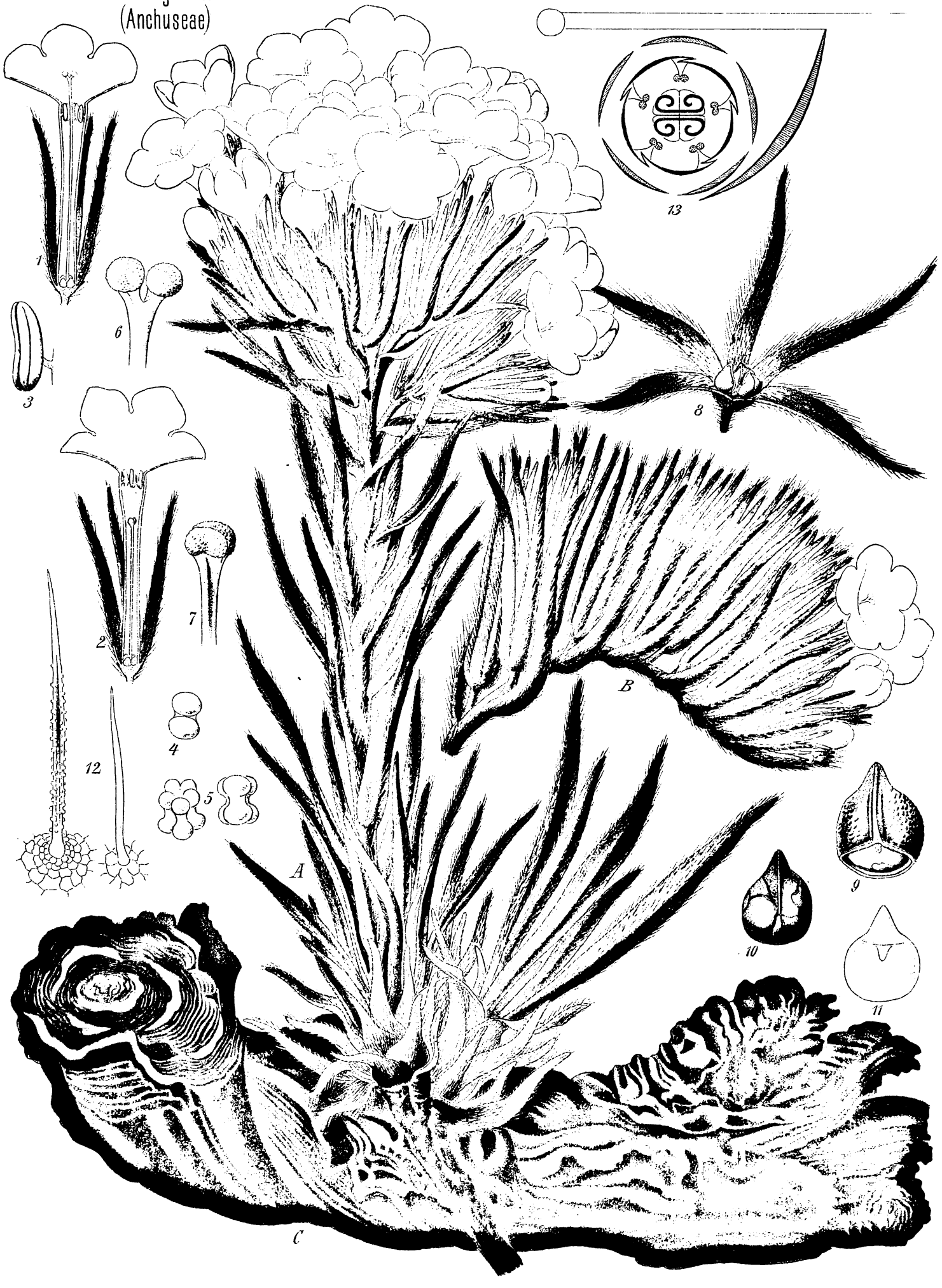


Cuminum Cyminum L.

Umbelliferae
(Ammineae)



Petroselinum sativum Hoffm.



Macrotomia cephalotes DC.



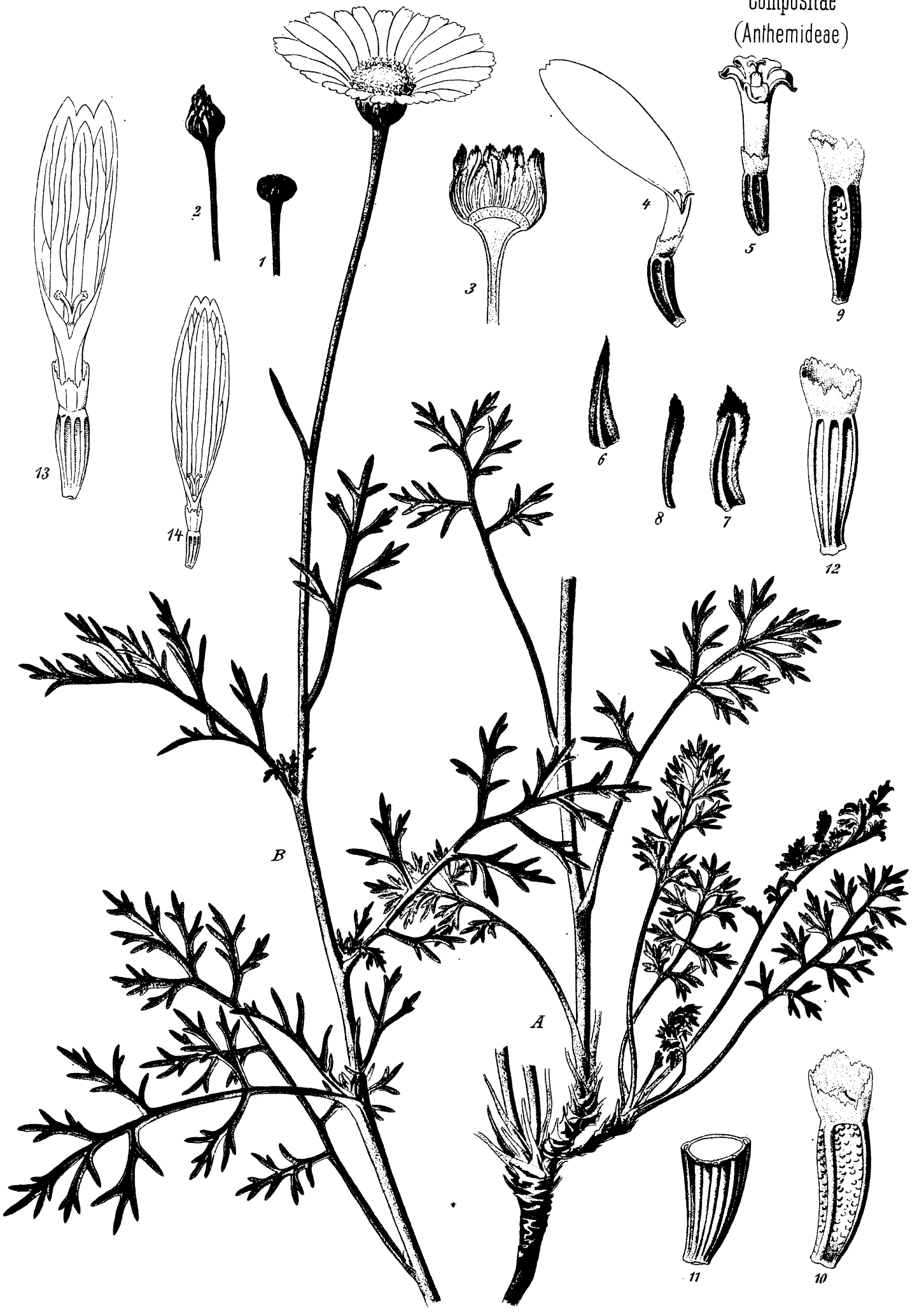
Duboisia myoporoides R. Br.



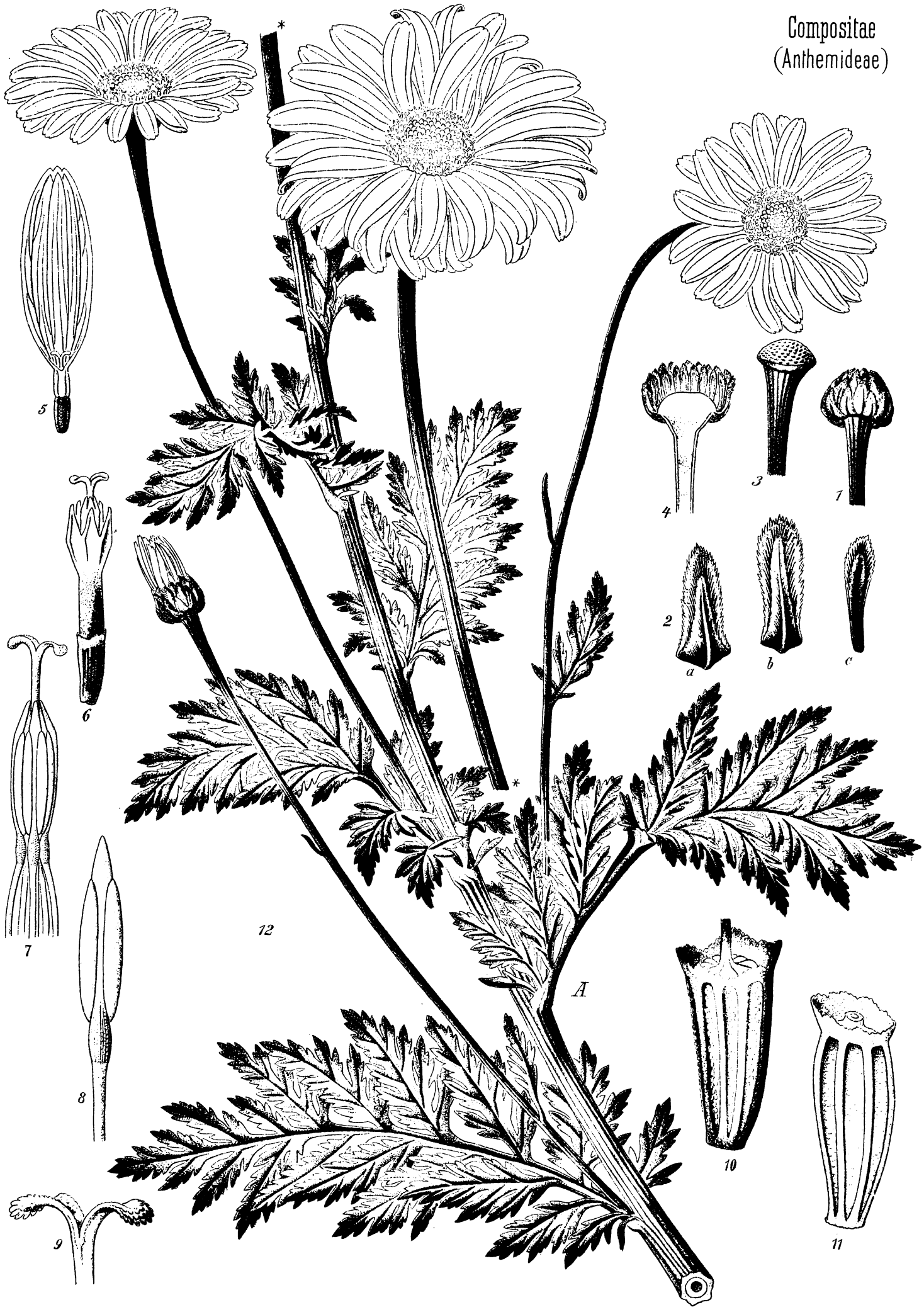
Scopolina atropoides Schultes.



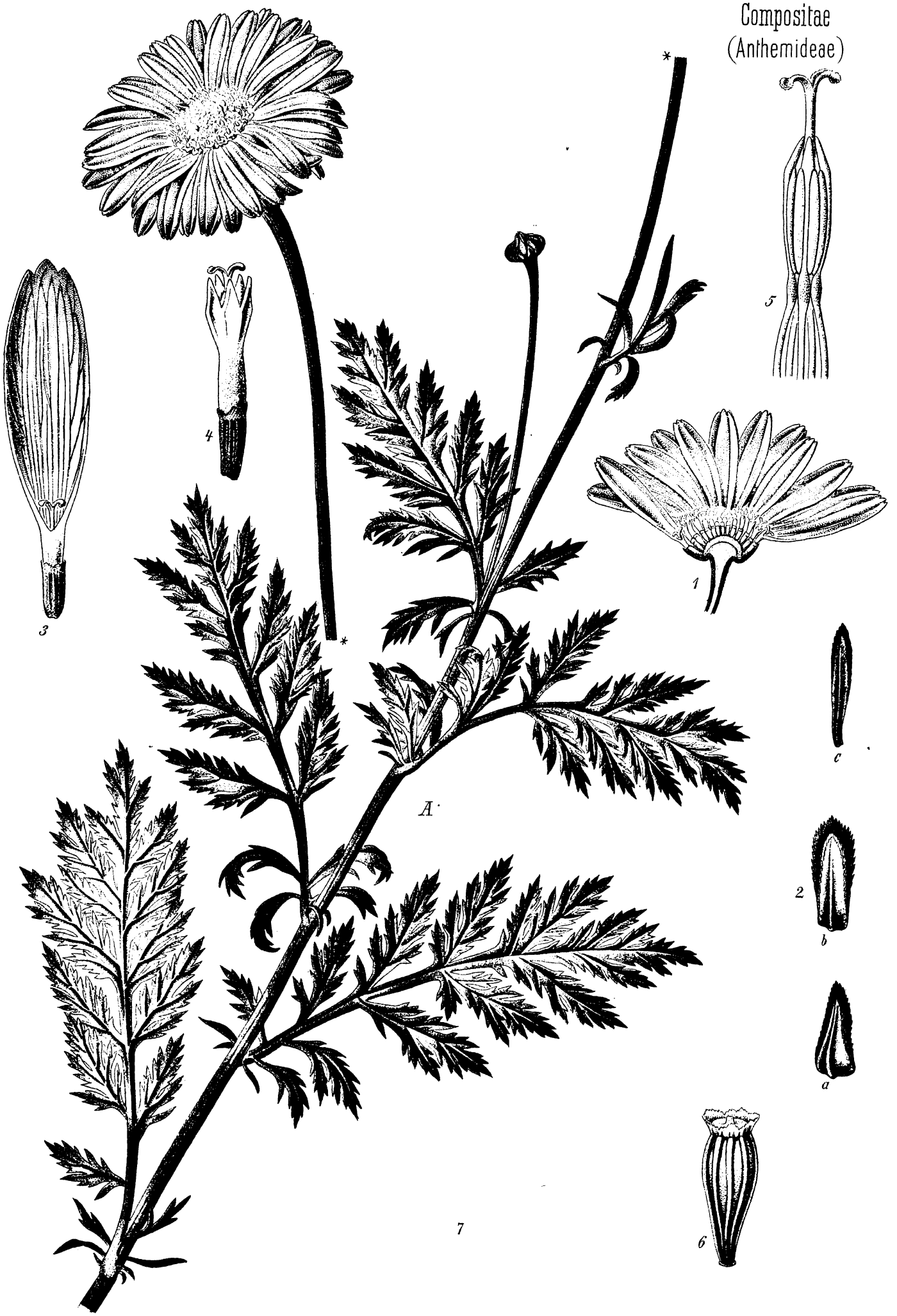
Convolvulus Scammonia L.



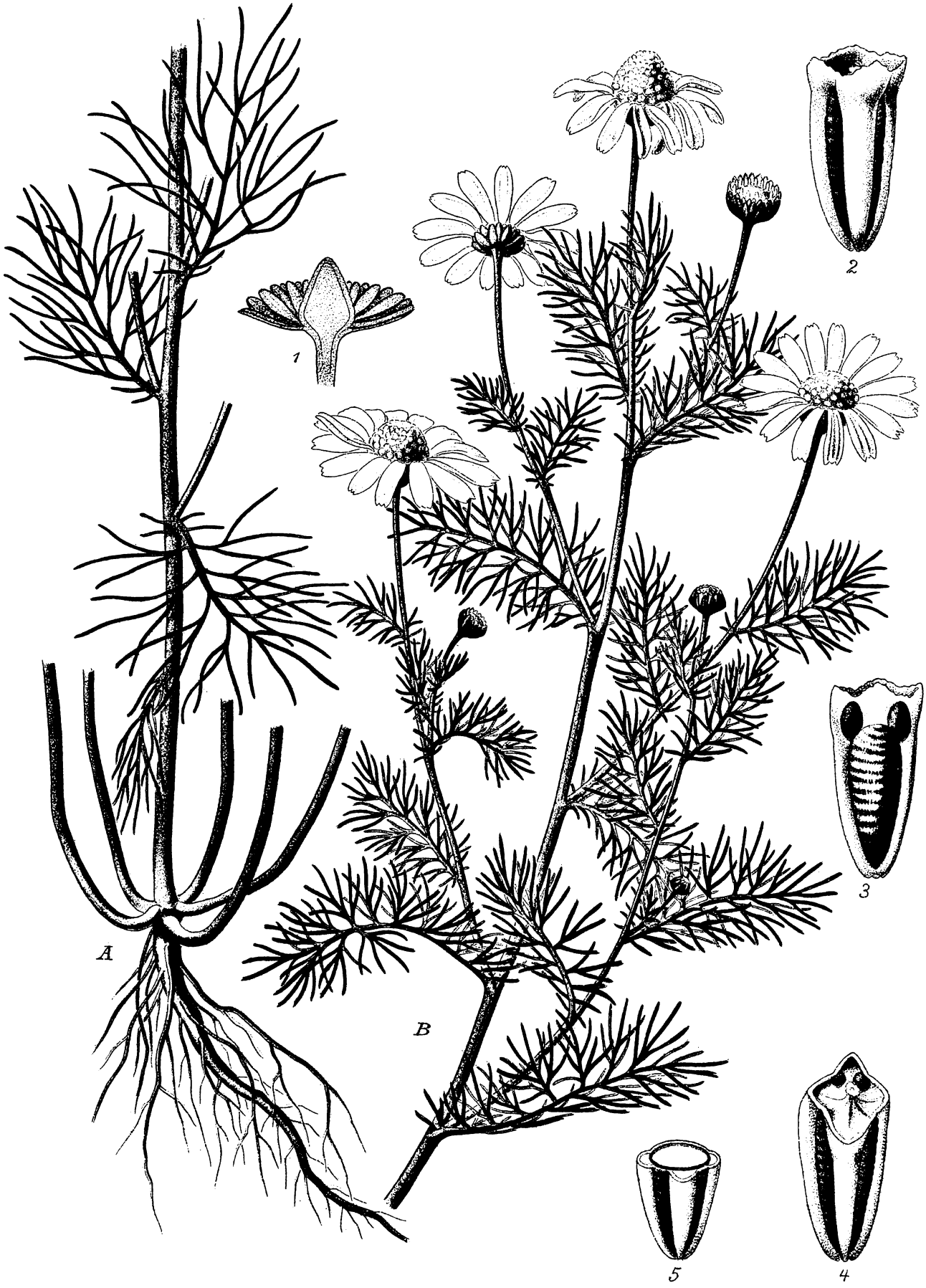
Chrysanthemum cinerariaefolium Benth. & Hook.



Chrysanthemum roseum Web. & Mohr.



Chrysanthemum Marschallii Aschers.

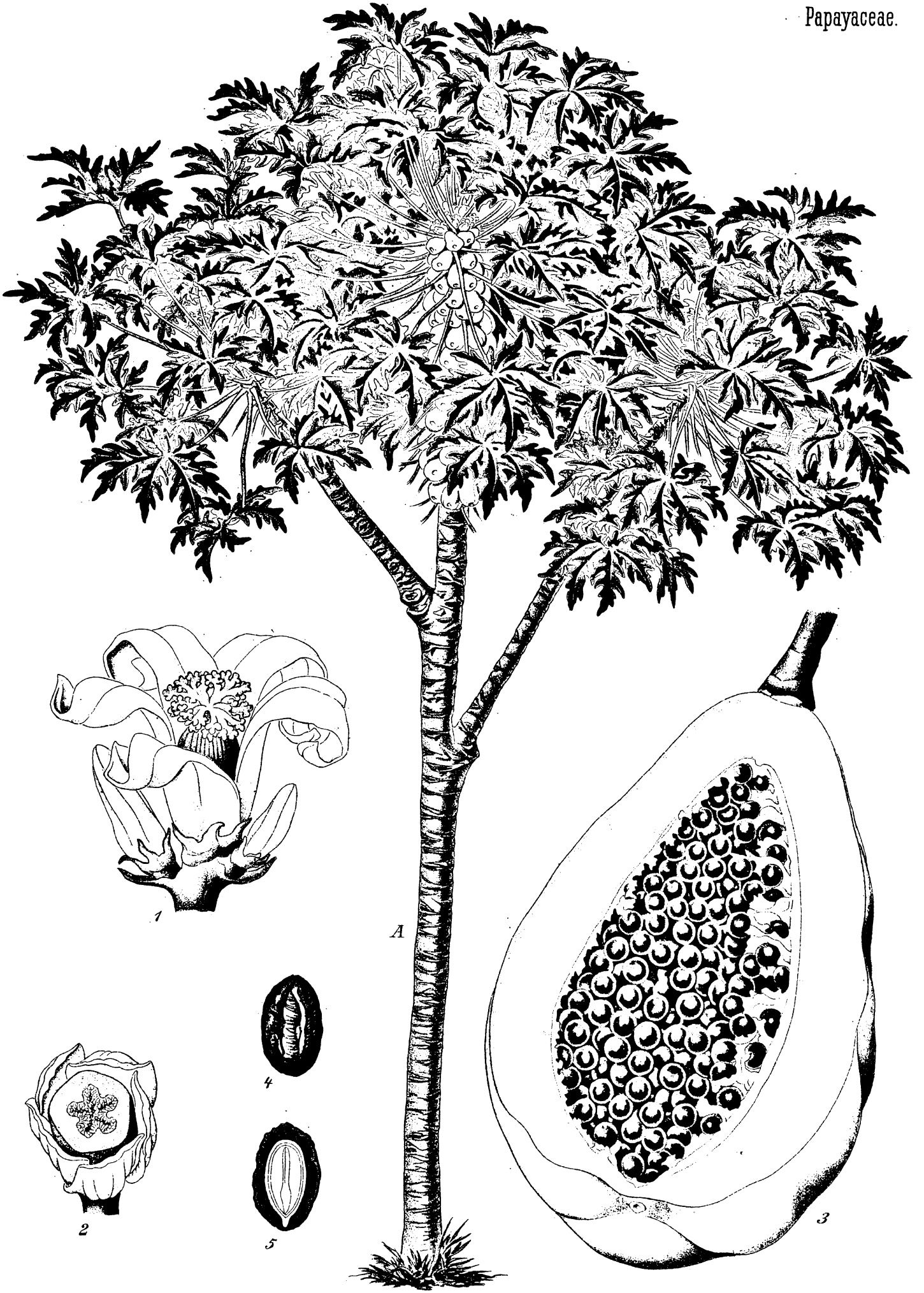


Chrysanthemum inodorum L.



Carica Papaya L.

Taf. I.



Carica Papaya L.

Taf. II.



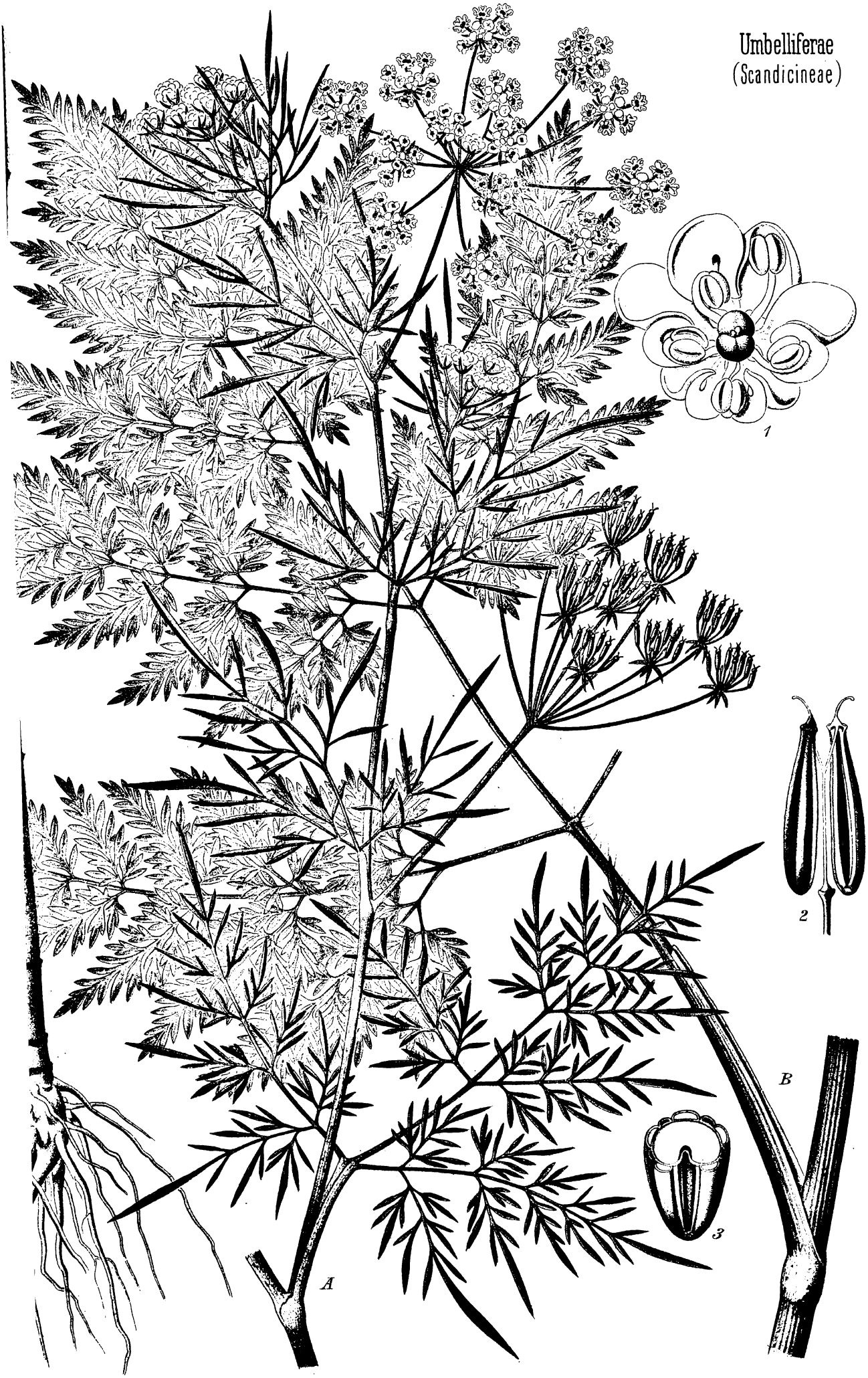
Sarothamnus scoparius Koch.



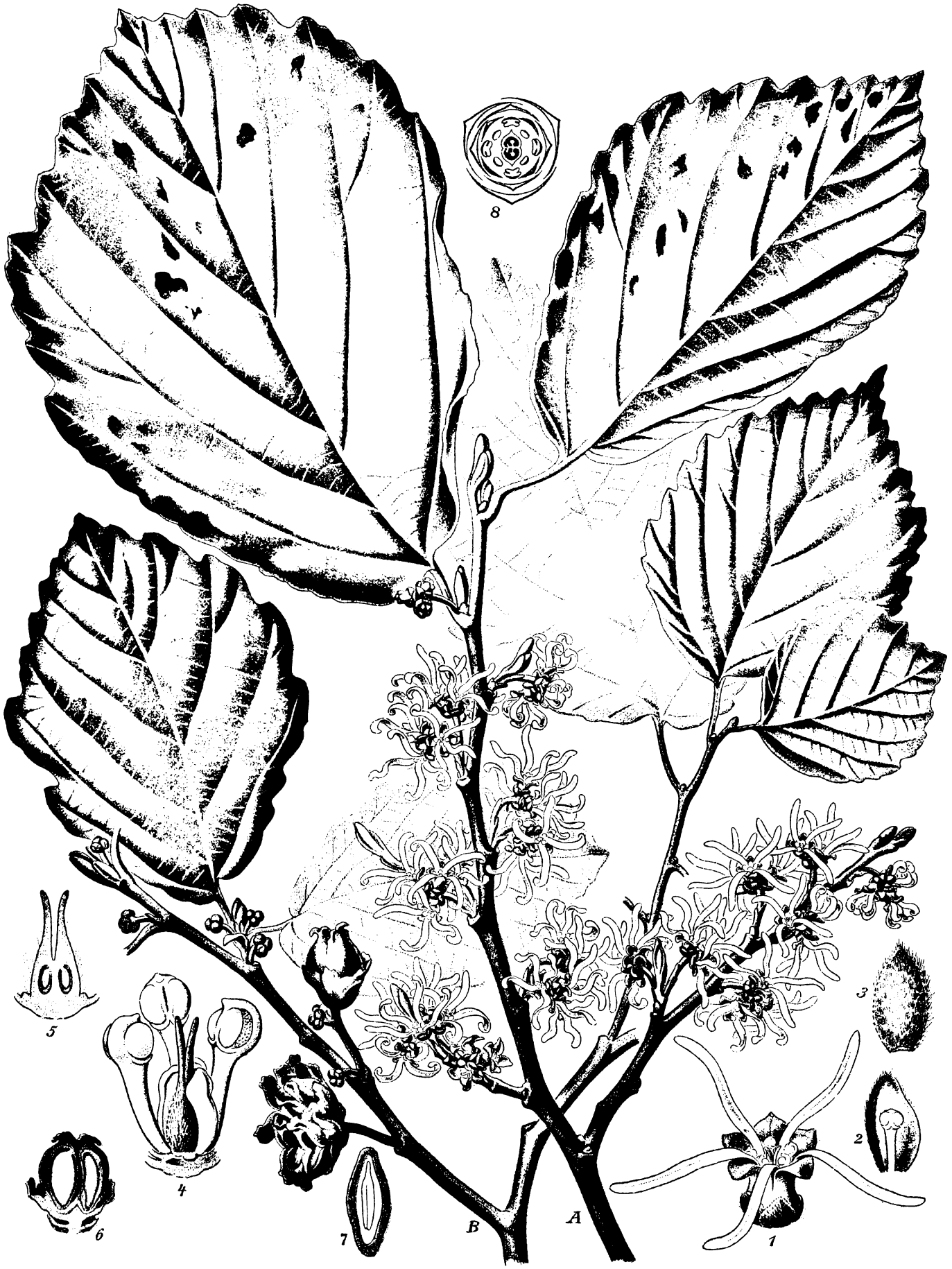
Indigofera Anil L.



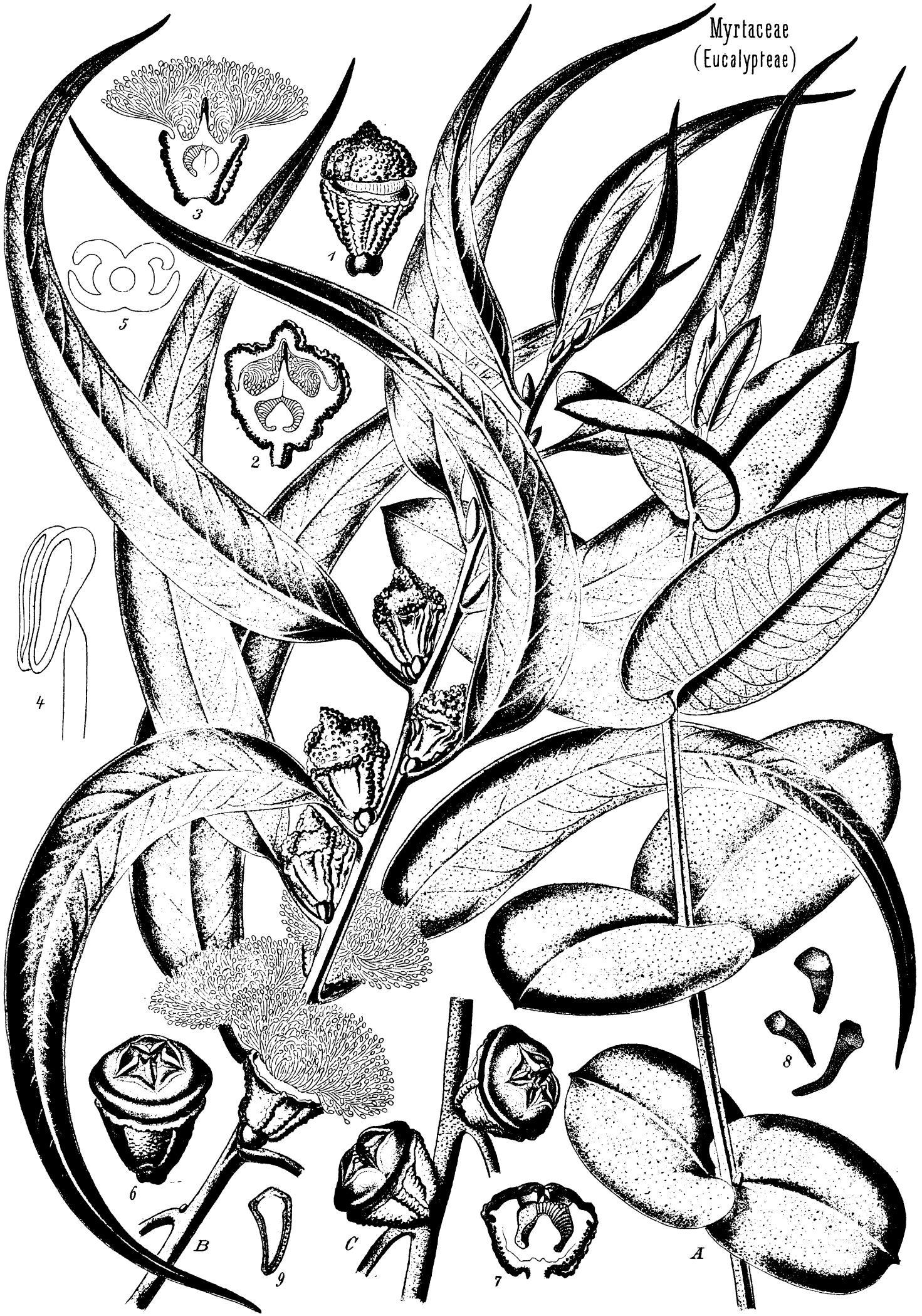
Anthriscus silvestris Hoffm.



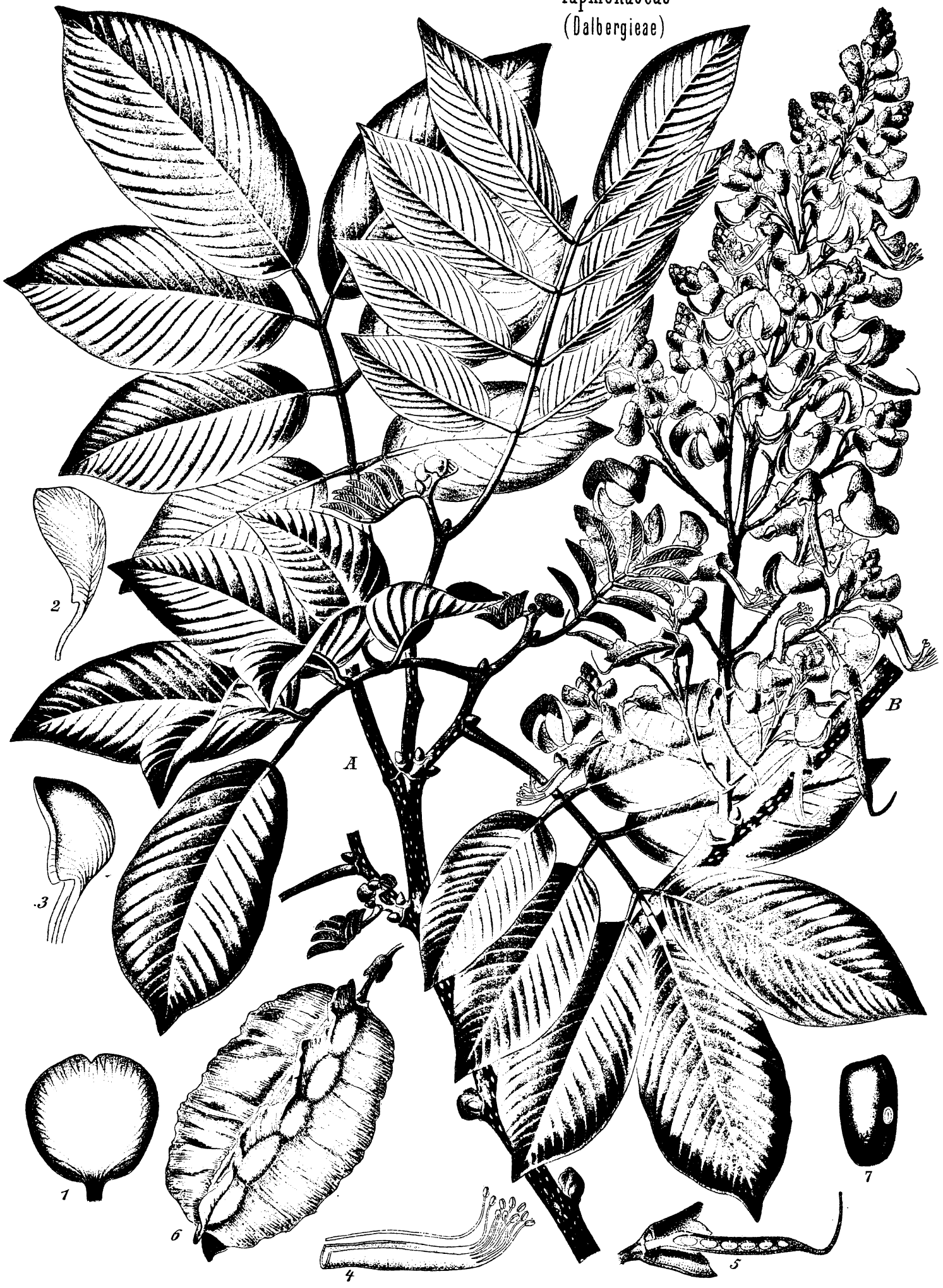
Chaerophyllum bulbosum L.



Hamamelis virginiana L.



Eucalyptus Globulus Labillardière.



Piscidia erythrina L.



Arachis hypogaea L.

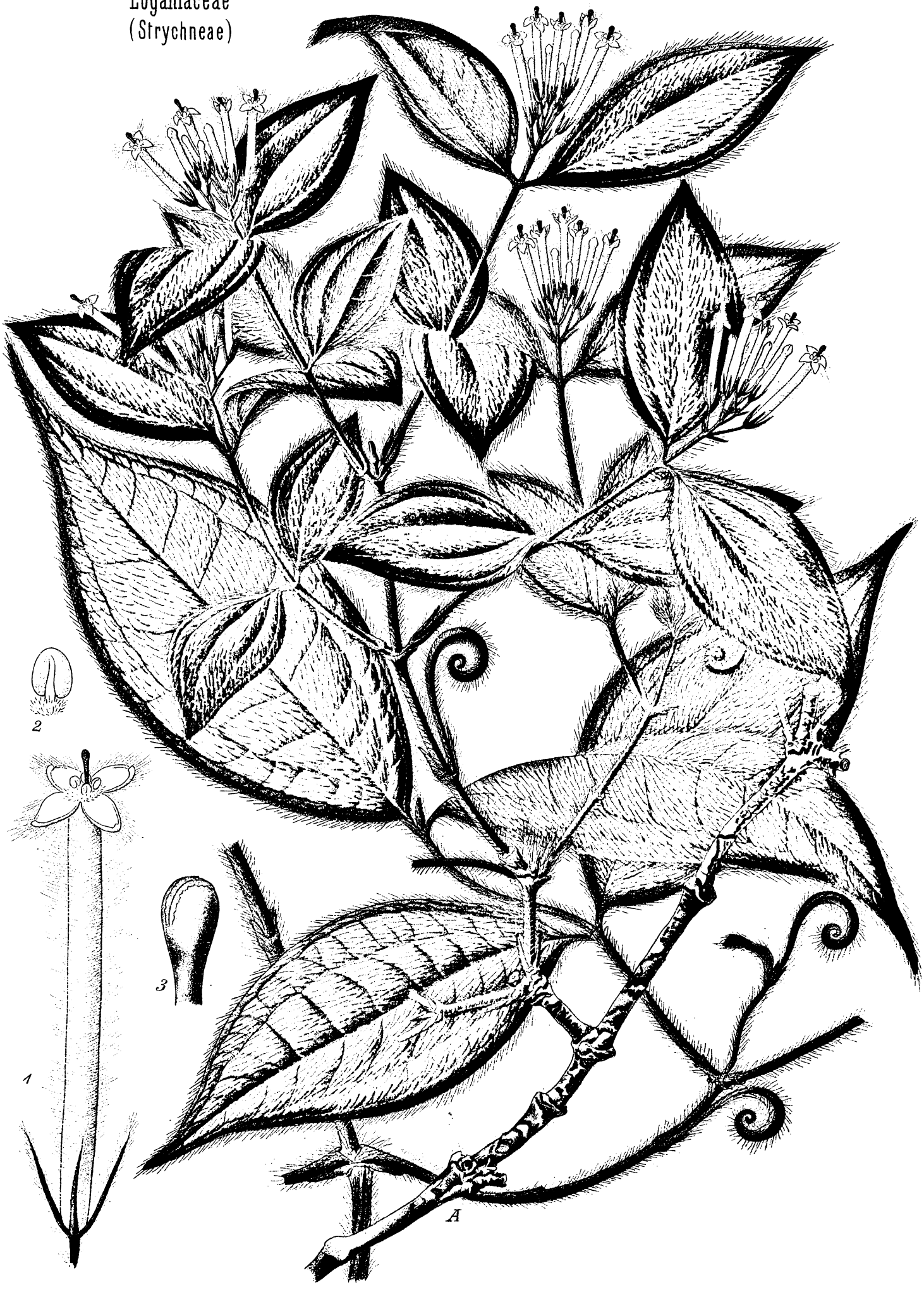


Santalum album L.

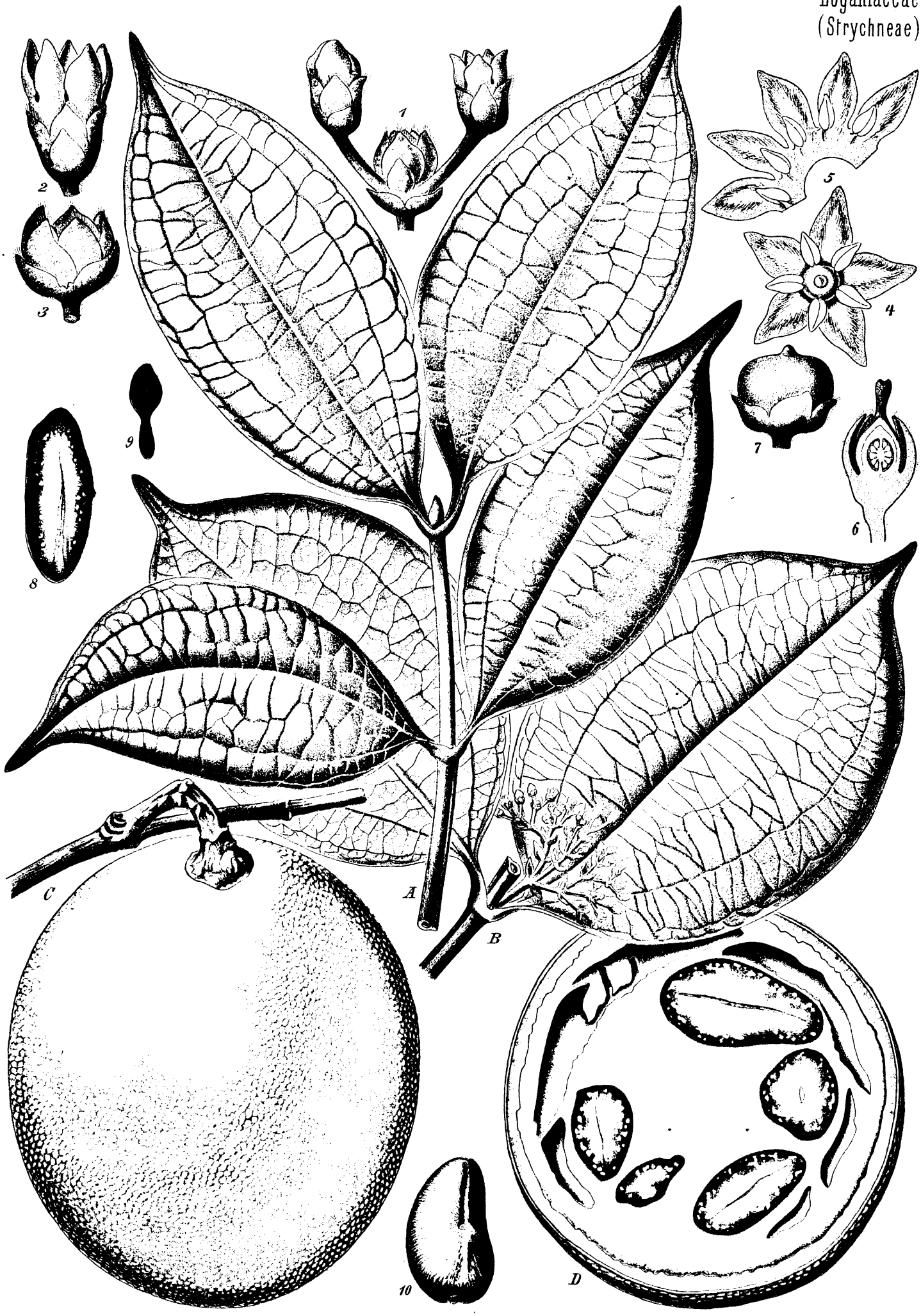


Gaultheria procumbens L.

Loganiaceae
(Strychneae)



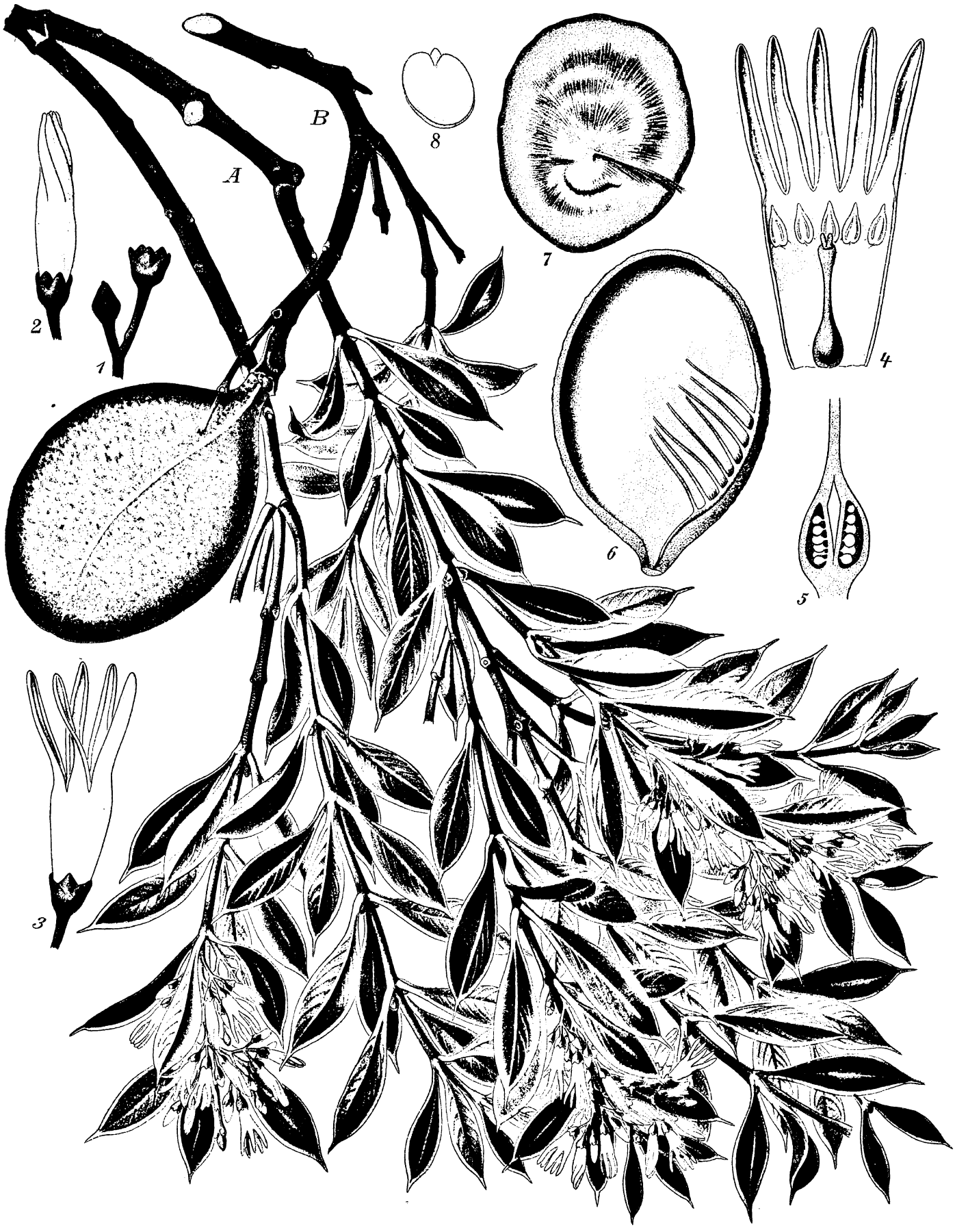
Strychnos toxifera Bentham.



Strychnos Jgnatii Bergius.



Gelsenium sempervirens Aiton.



Aspidosperma Quebracho Schlechtend.

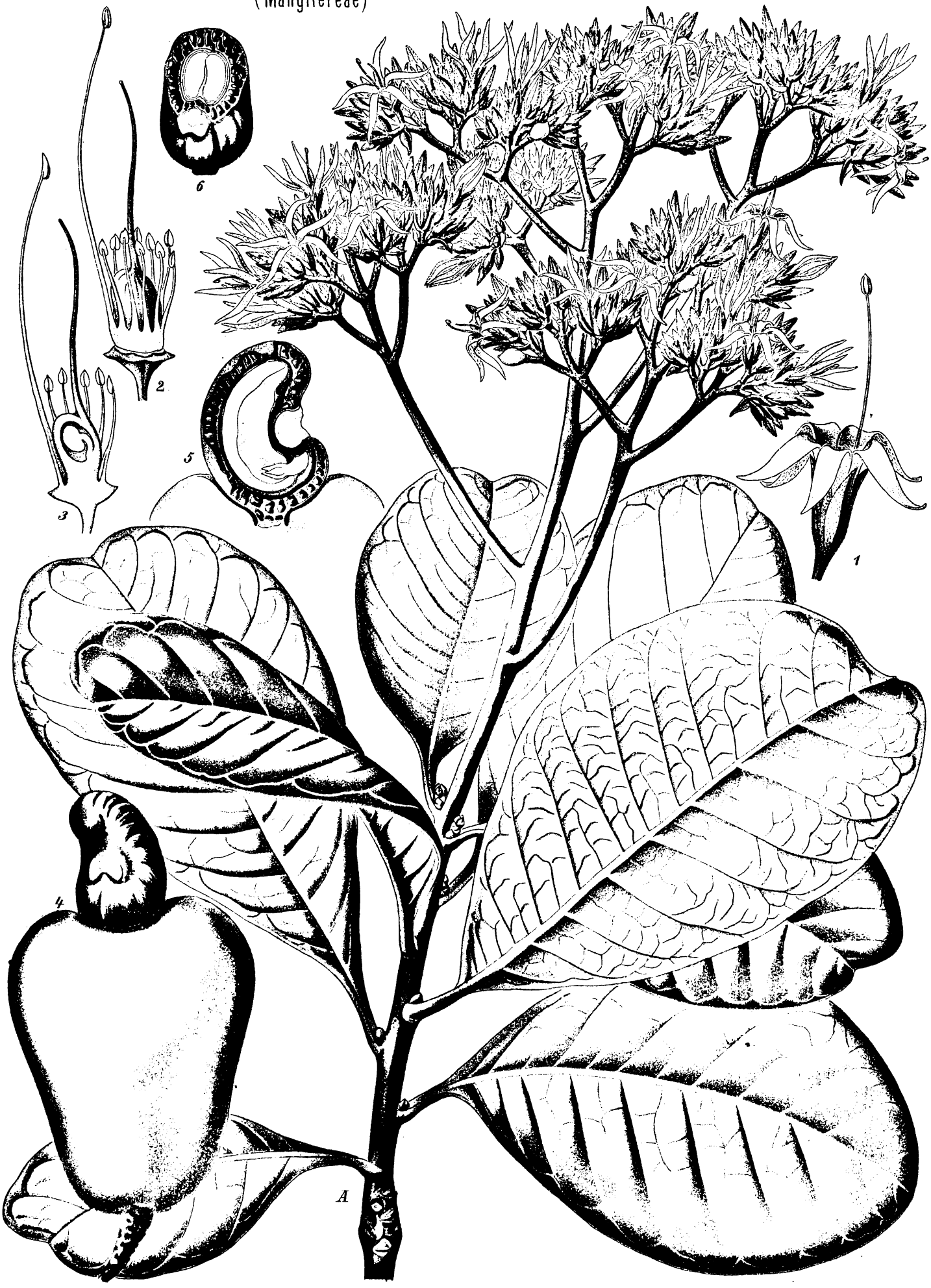


Citrus Bergamia Risso.



Rhus succedanea DC.

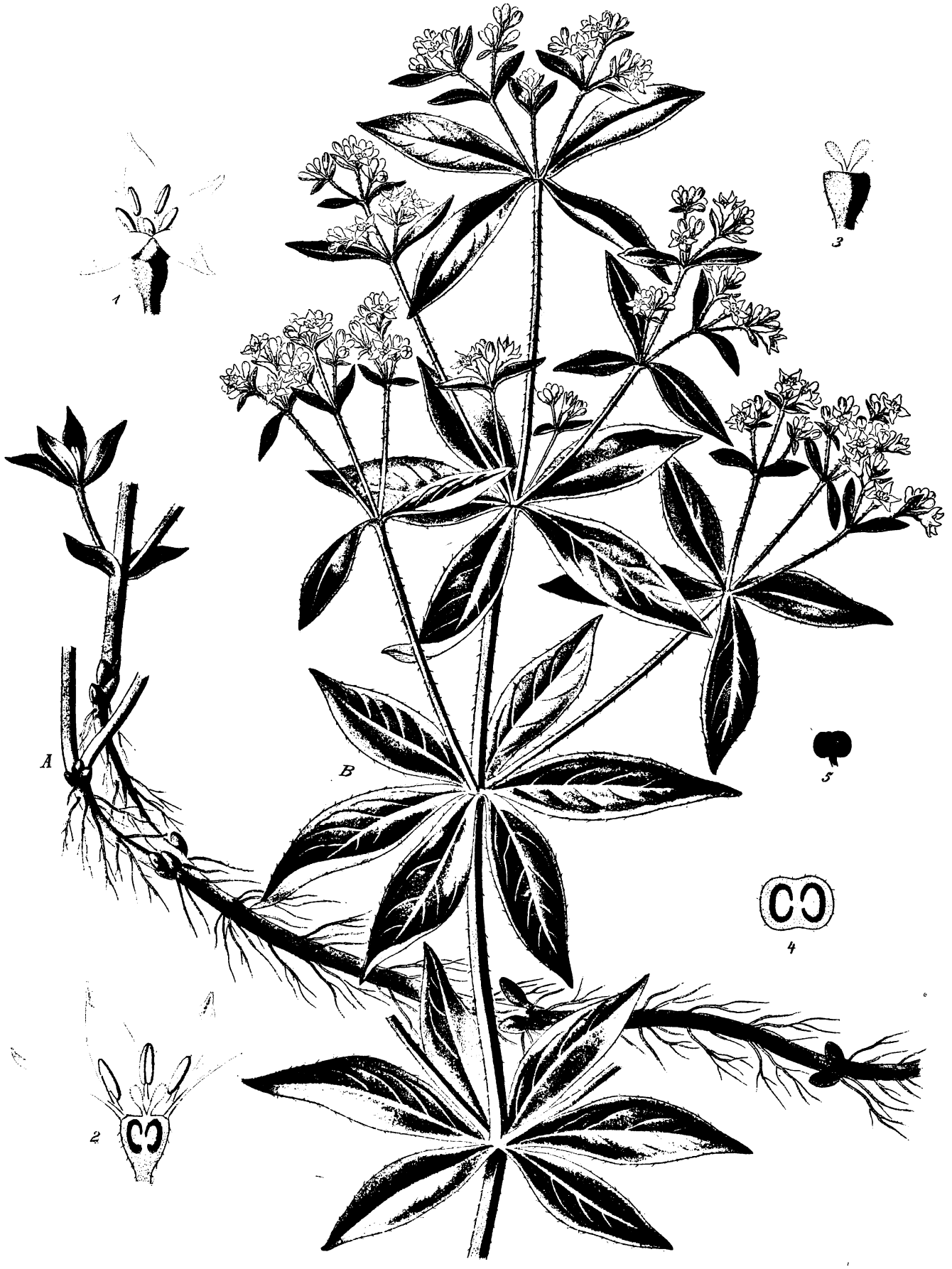
Anacardiaceae
(Mangifereae)



Anacardium occidentale L.



Schleichera trijuga Willd.



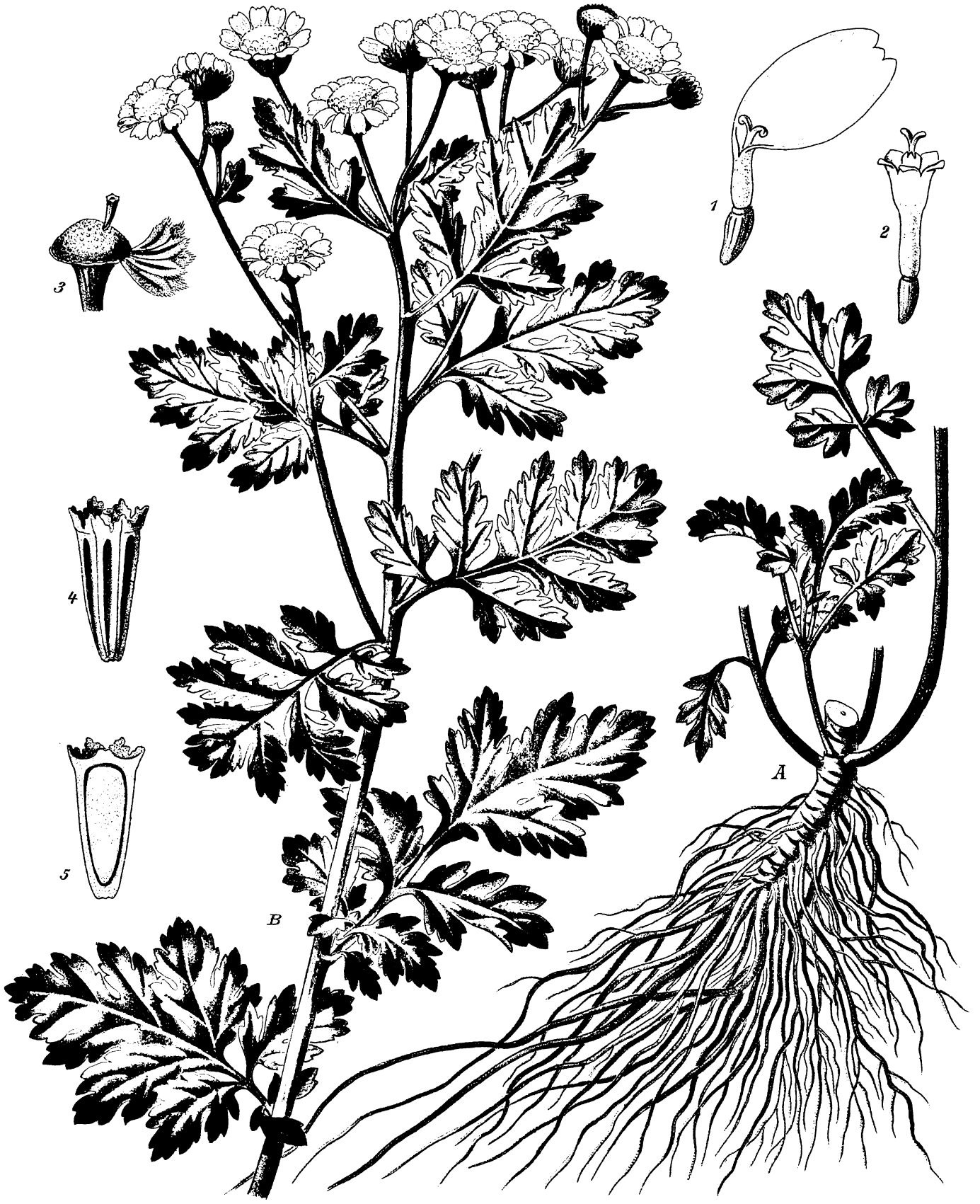
Rubia tinctorum L.



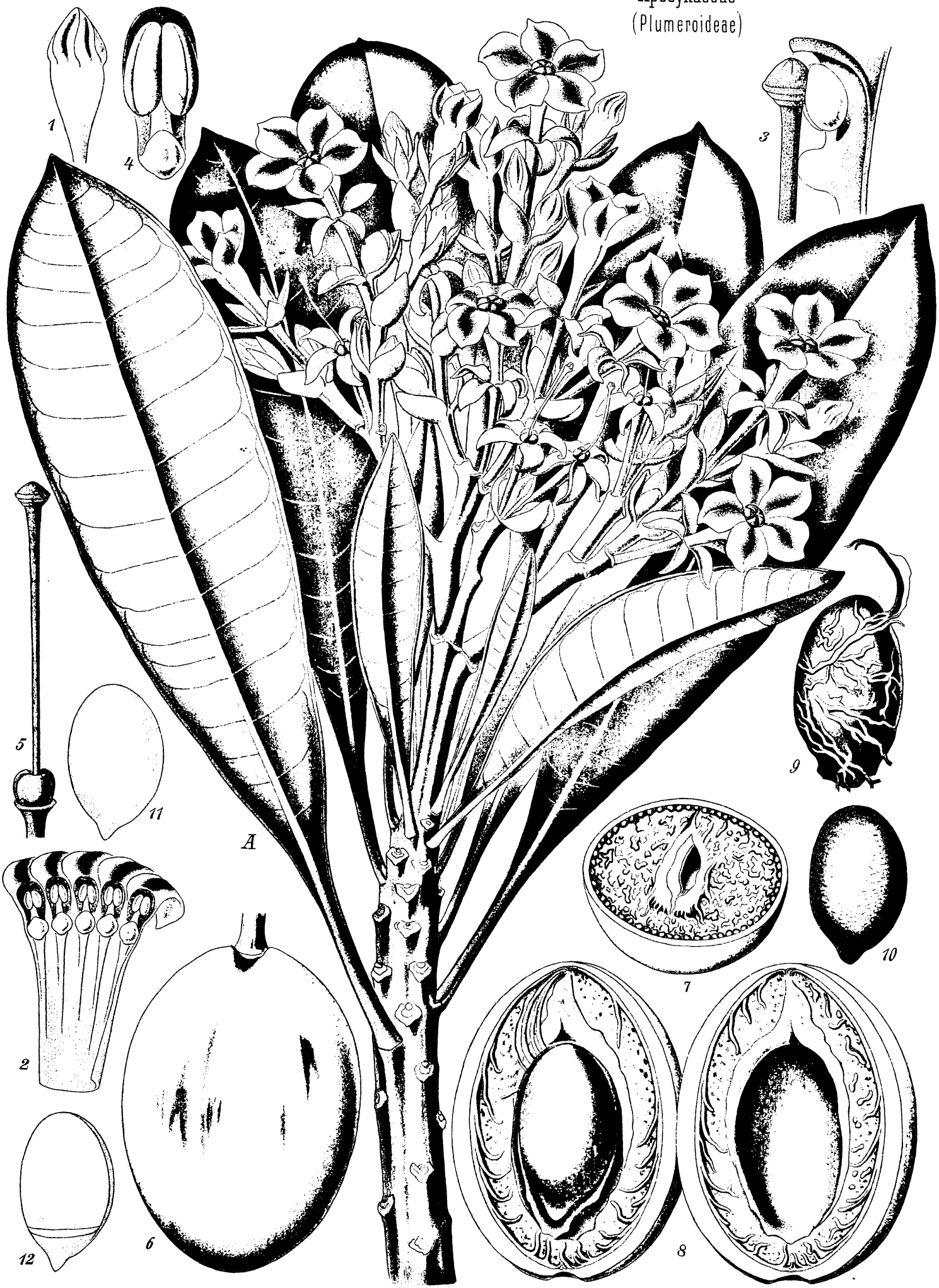
Conyza squarosa L.



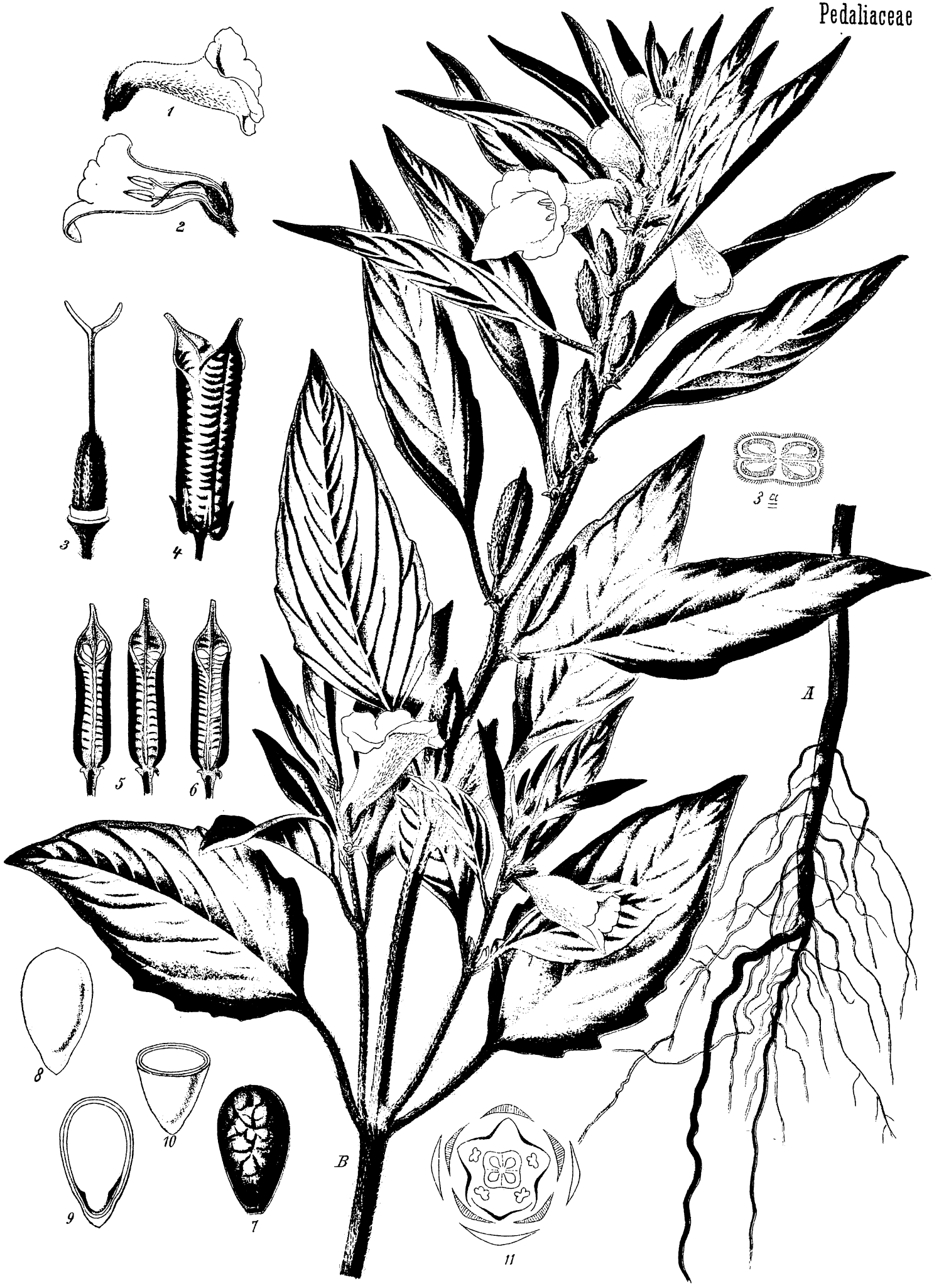
A. und 1-4 Cerbera lactaria Ham. 5-9 Cerbera Odollam Gaertn.



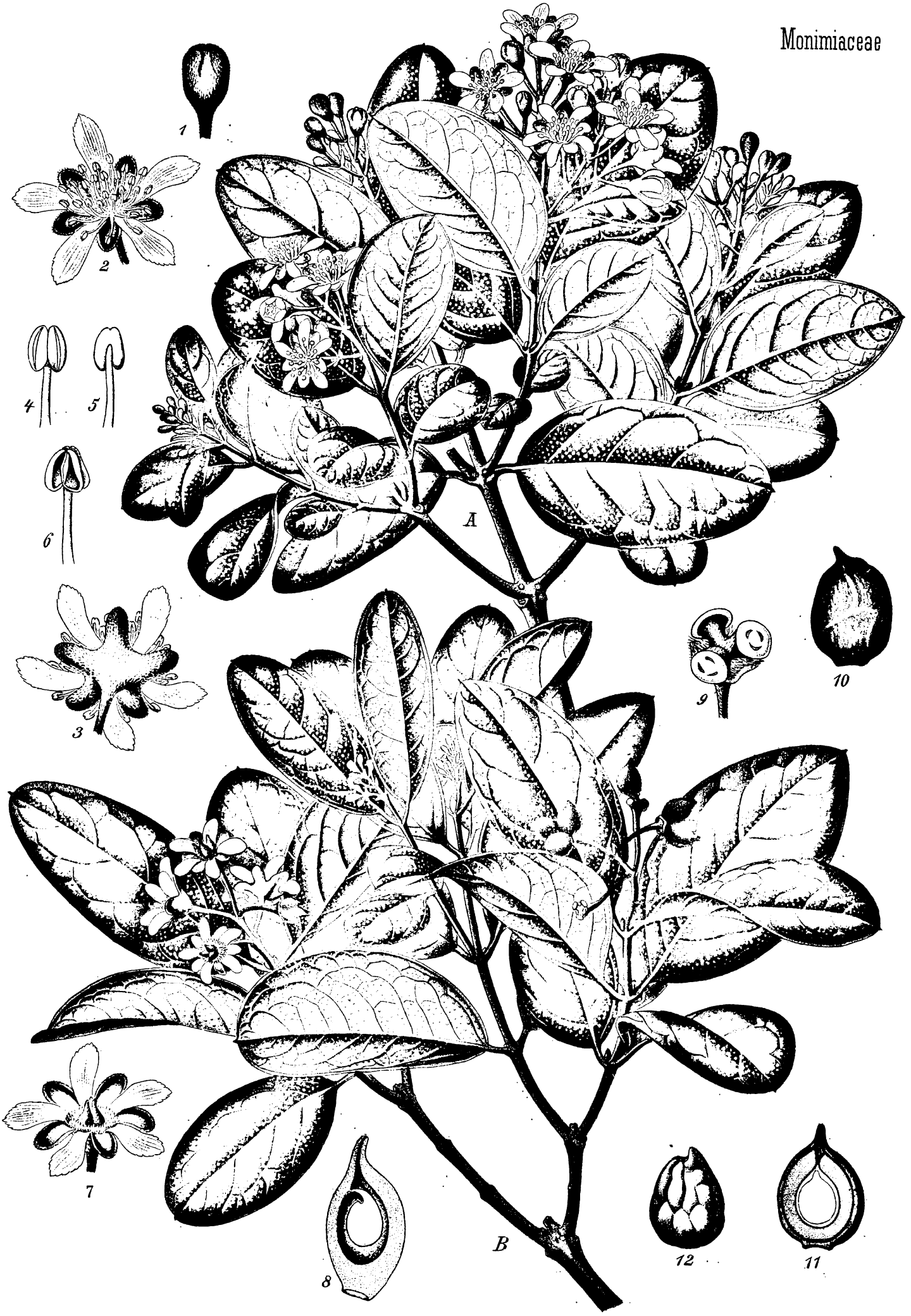
Chrysanthemum Parthenium Pers.



Cerbera Tanghin Hook fil.



Sesamum indicum DC.



Peumus Boldus Molina.



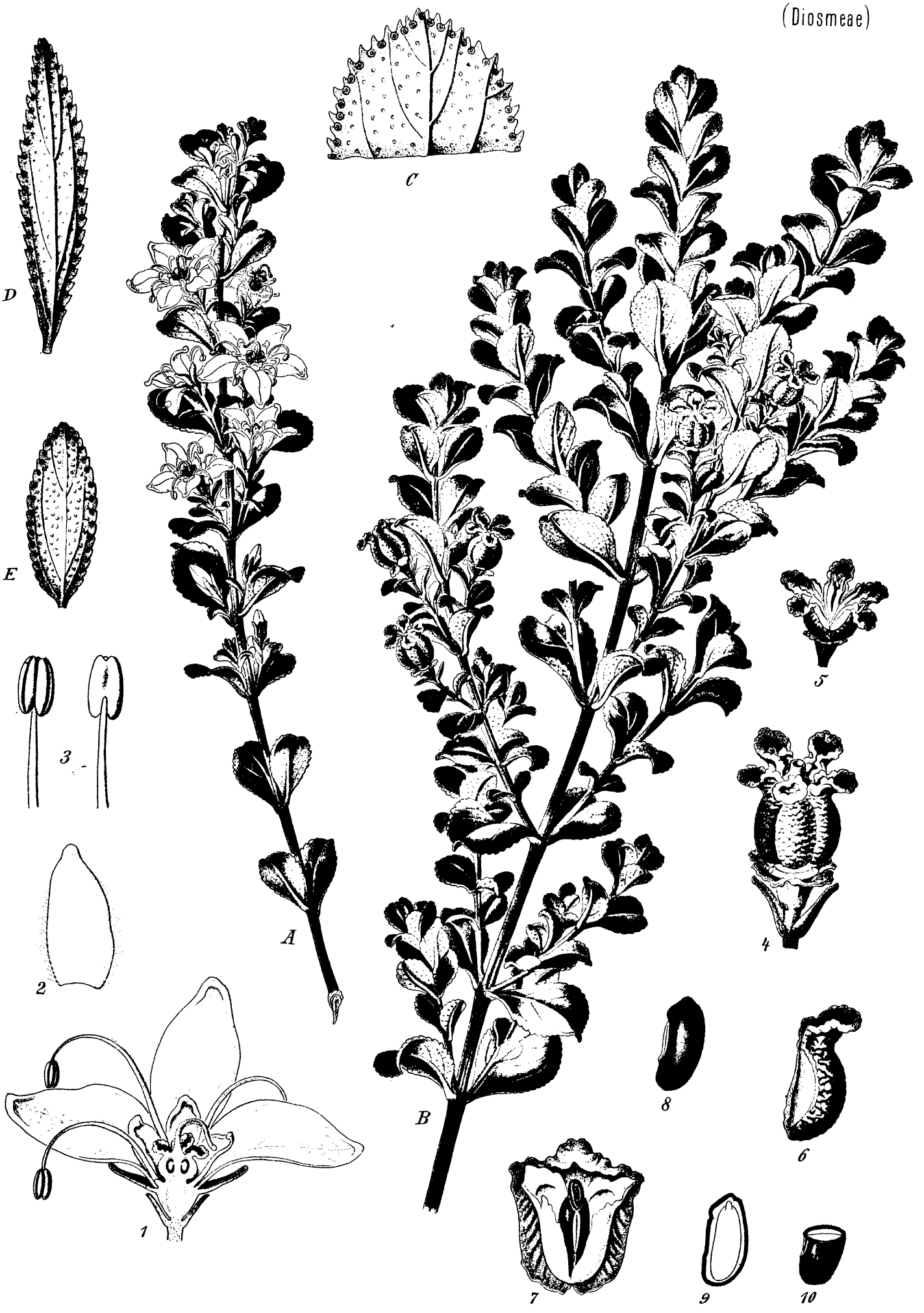
Ilex paraguariensis St. Hilaire.



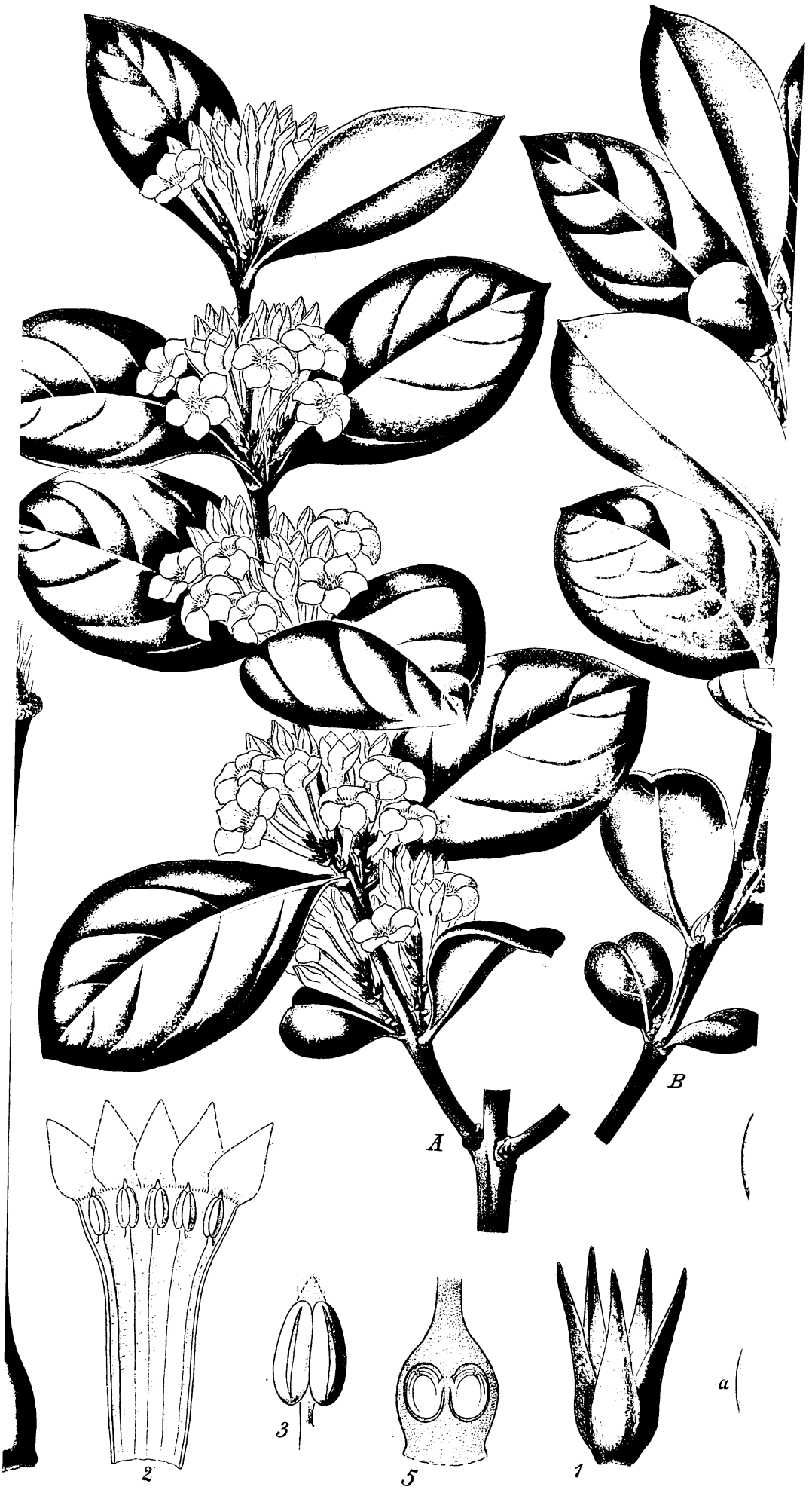
Calendula officinalis L.



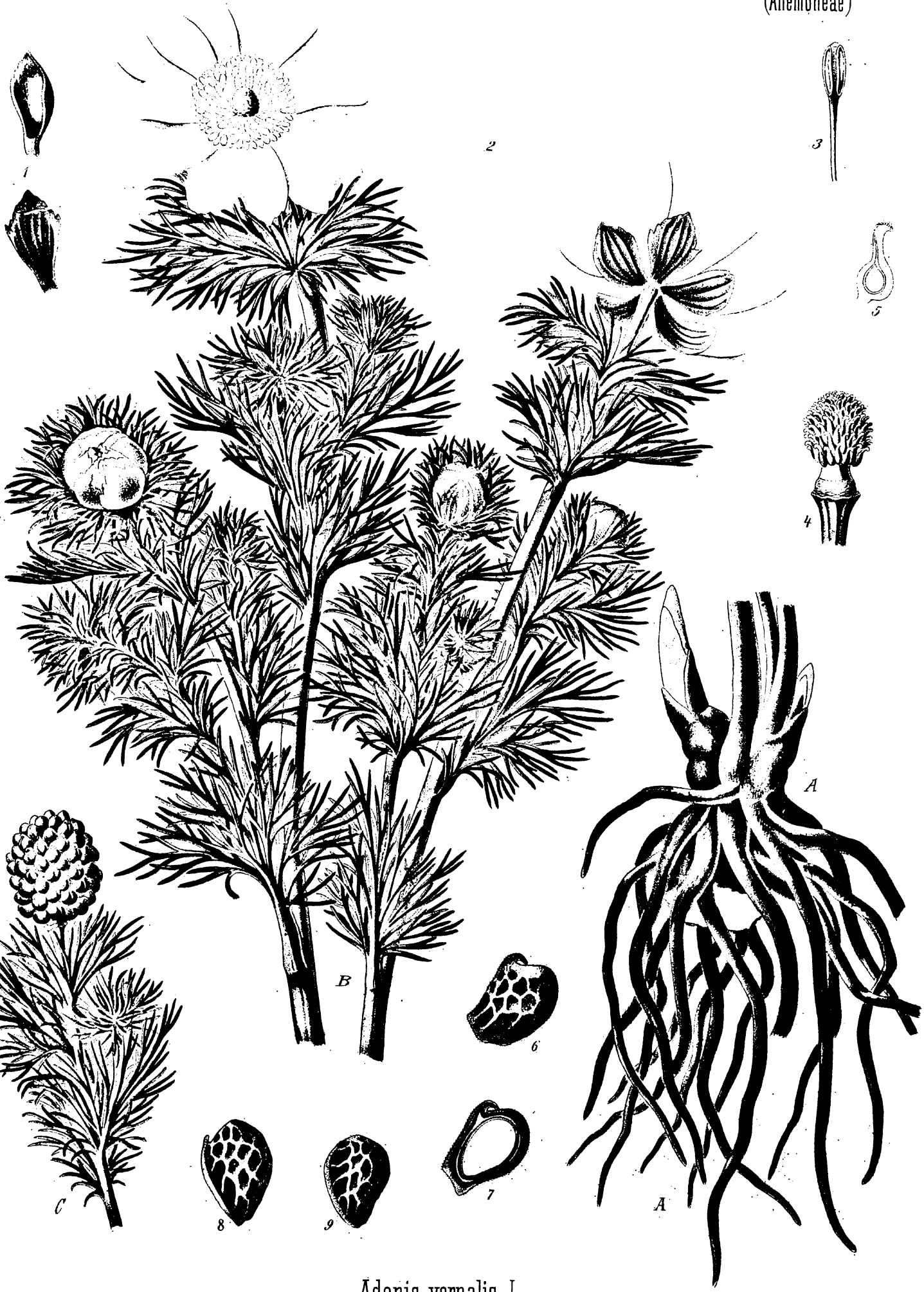
Paullinia Cupana Kunth.



Barosma betulina Bartl.



Acocanthera abyssinica K.Sch.



Adonis vernalis L.



A, 1-6. Nigella sativa L.
B, 7-12. Nigella damascena L.



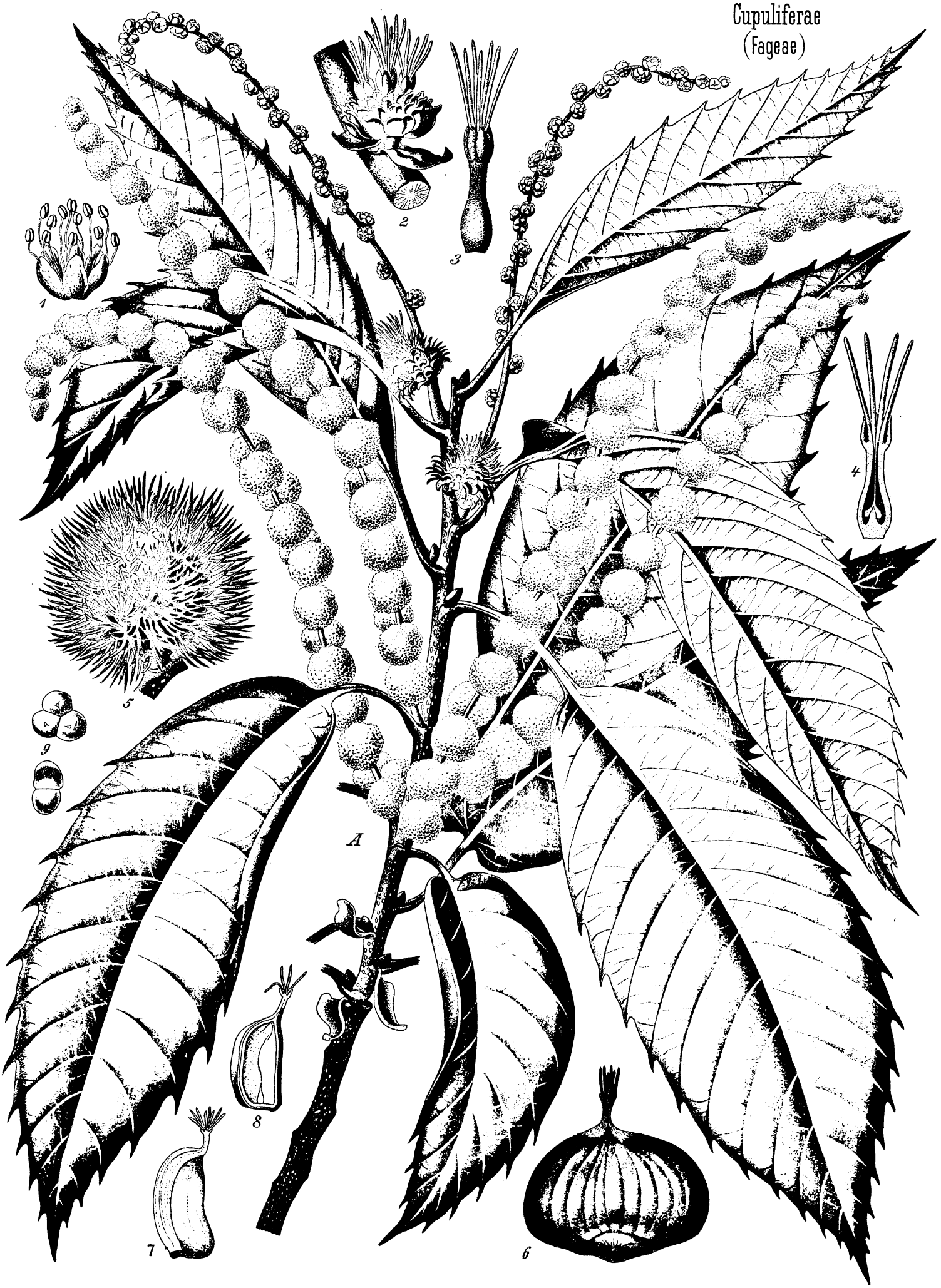
Delphinium Staphysagria L.



Aconitum ferox Wallich.

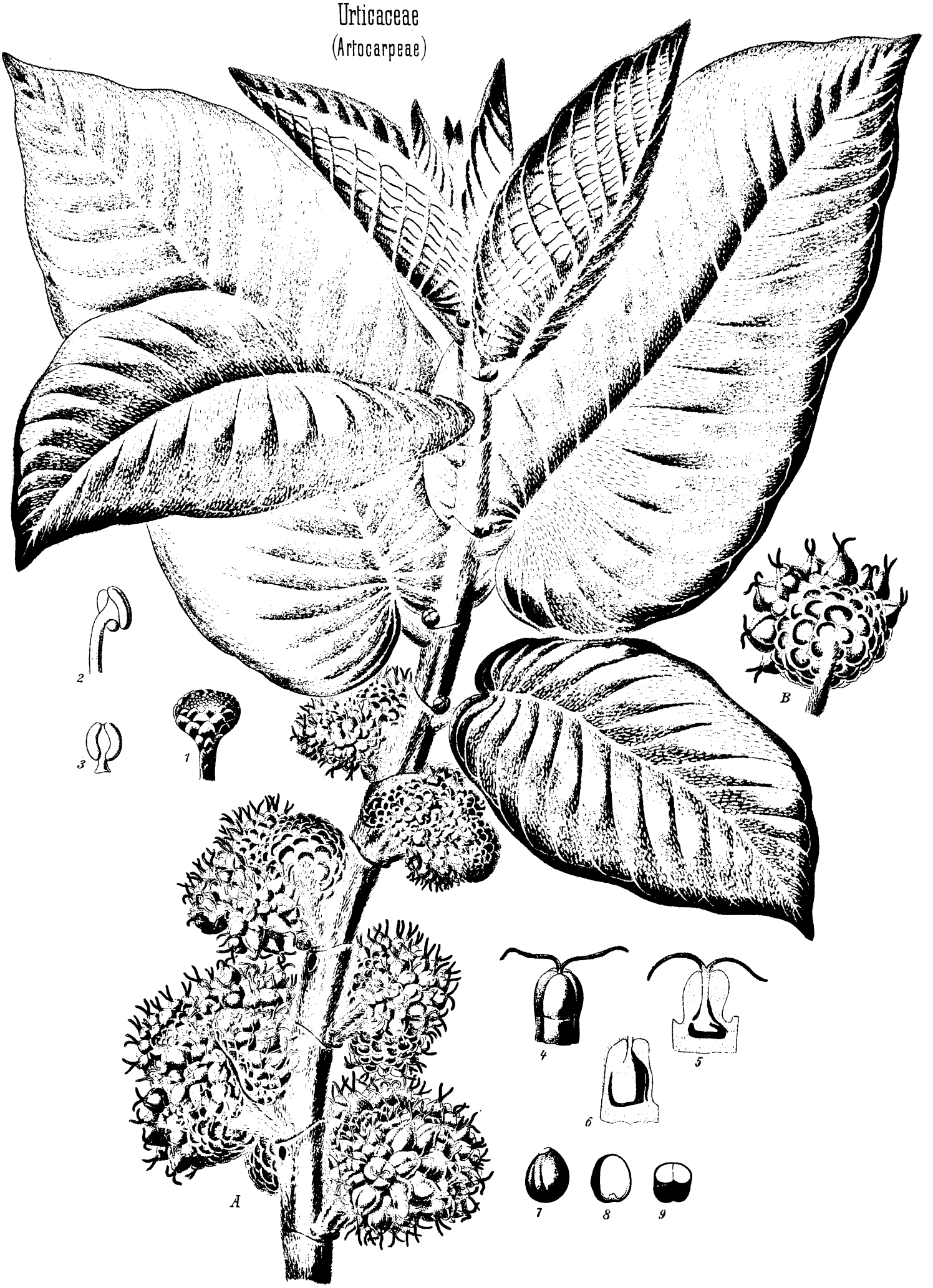


Betula lenta L.

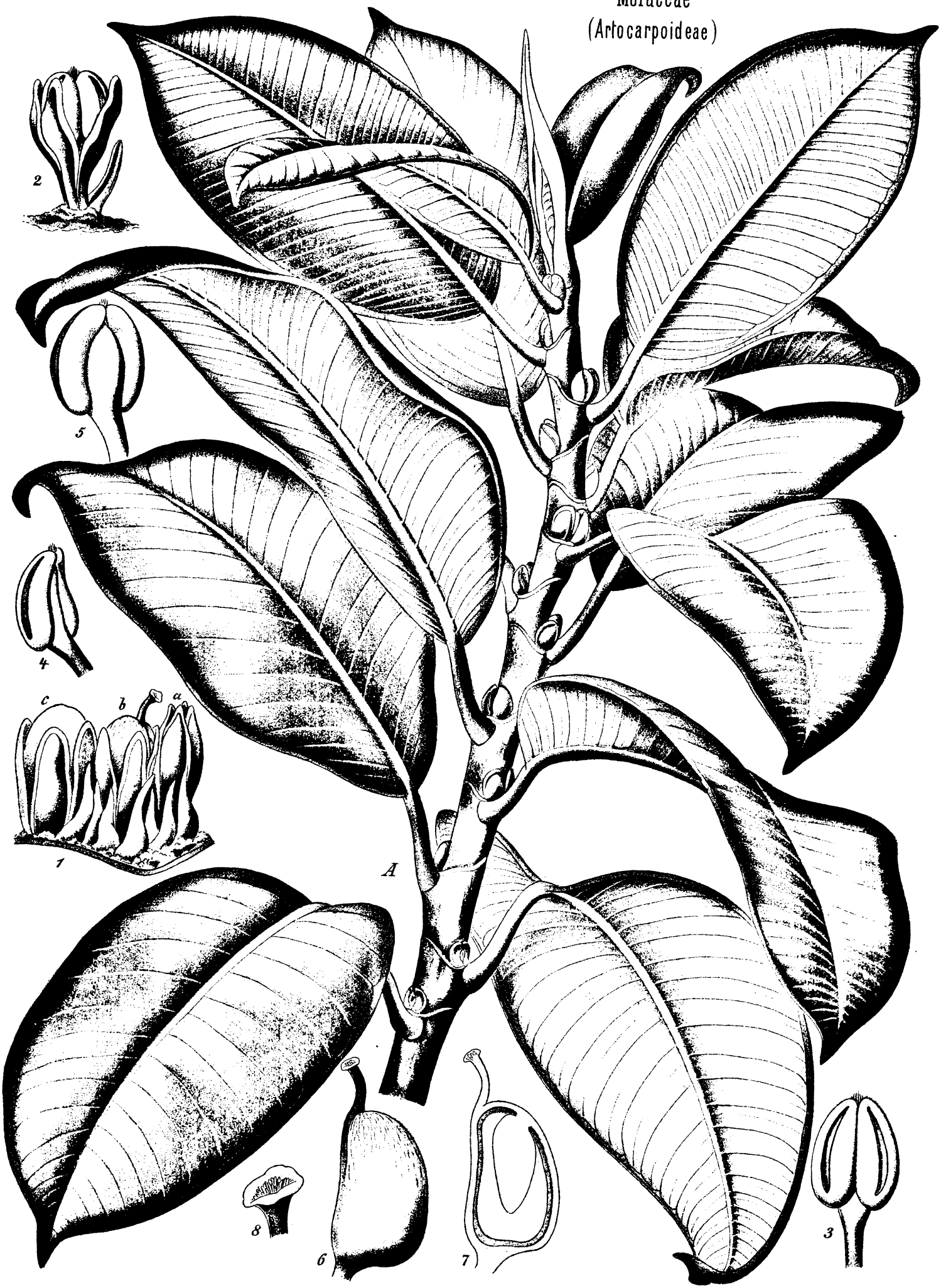


Castanea vesea Gaertn.

Urticaceae
(Artocarpeae)



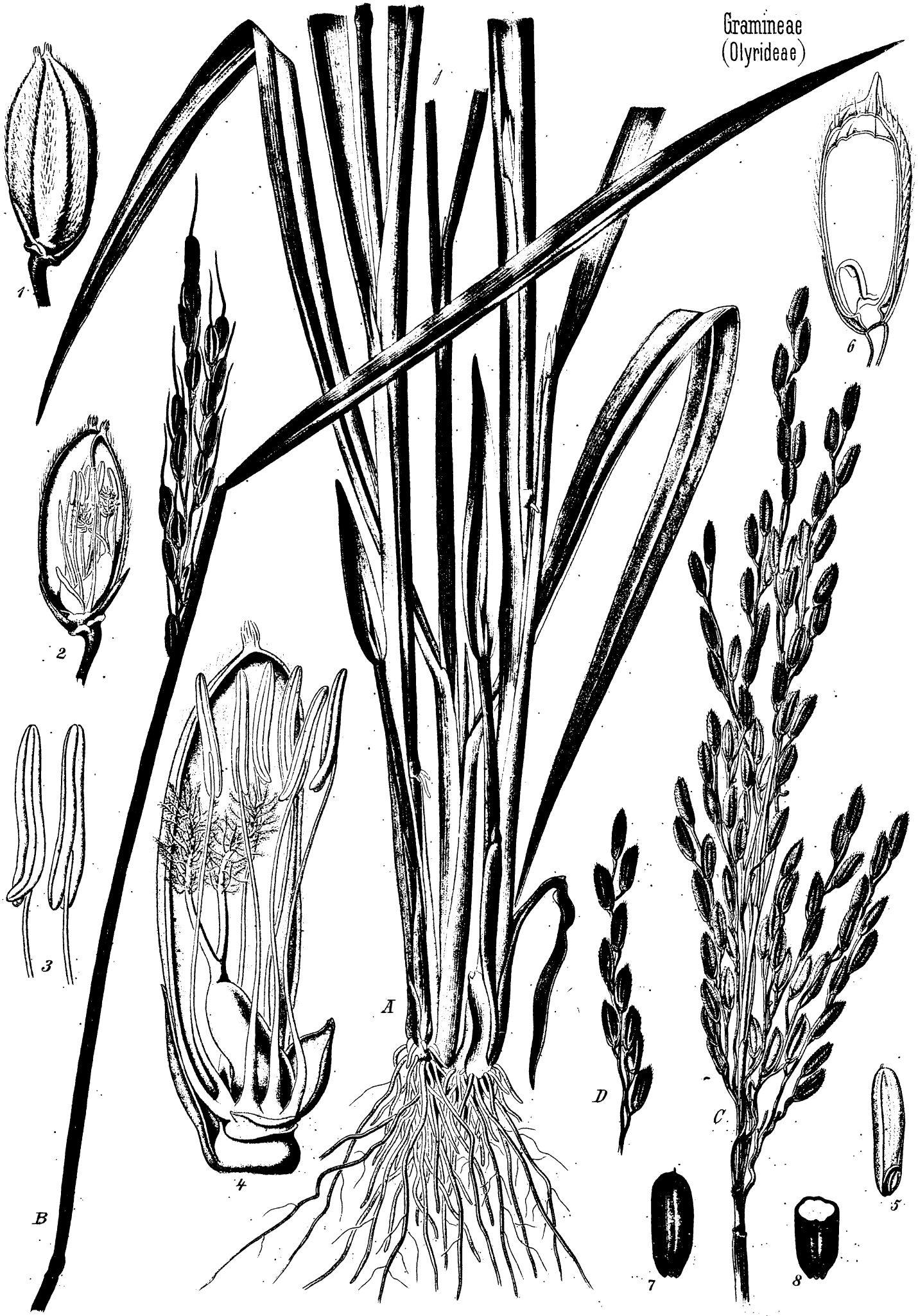
Castilloa elastica Cerv.



Urostigma elasticum Miq.



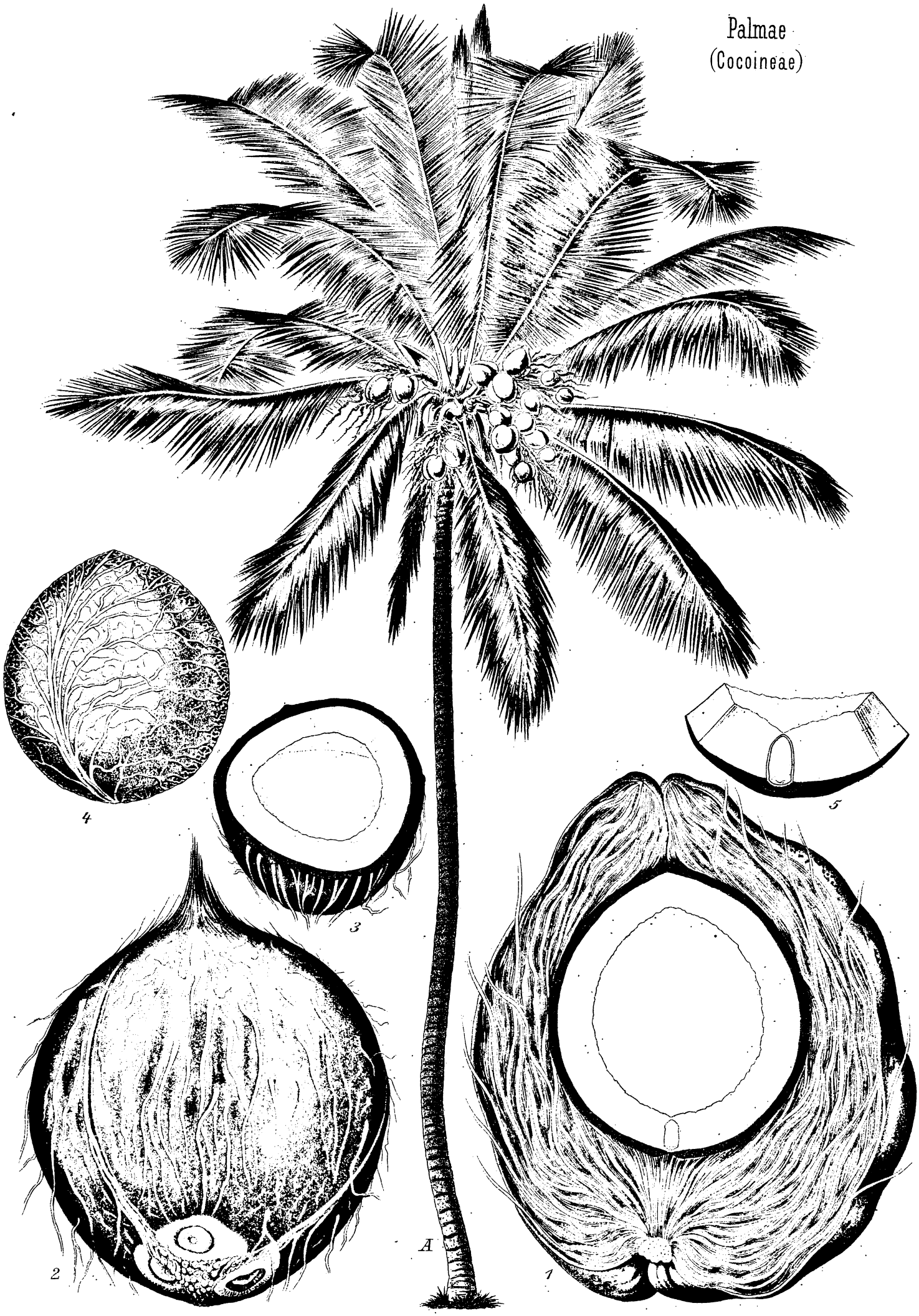
Carex arenaria L.



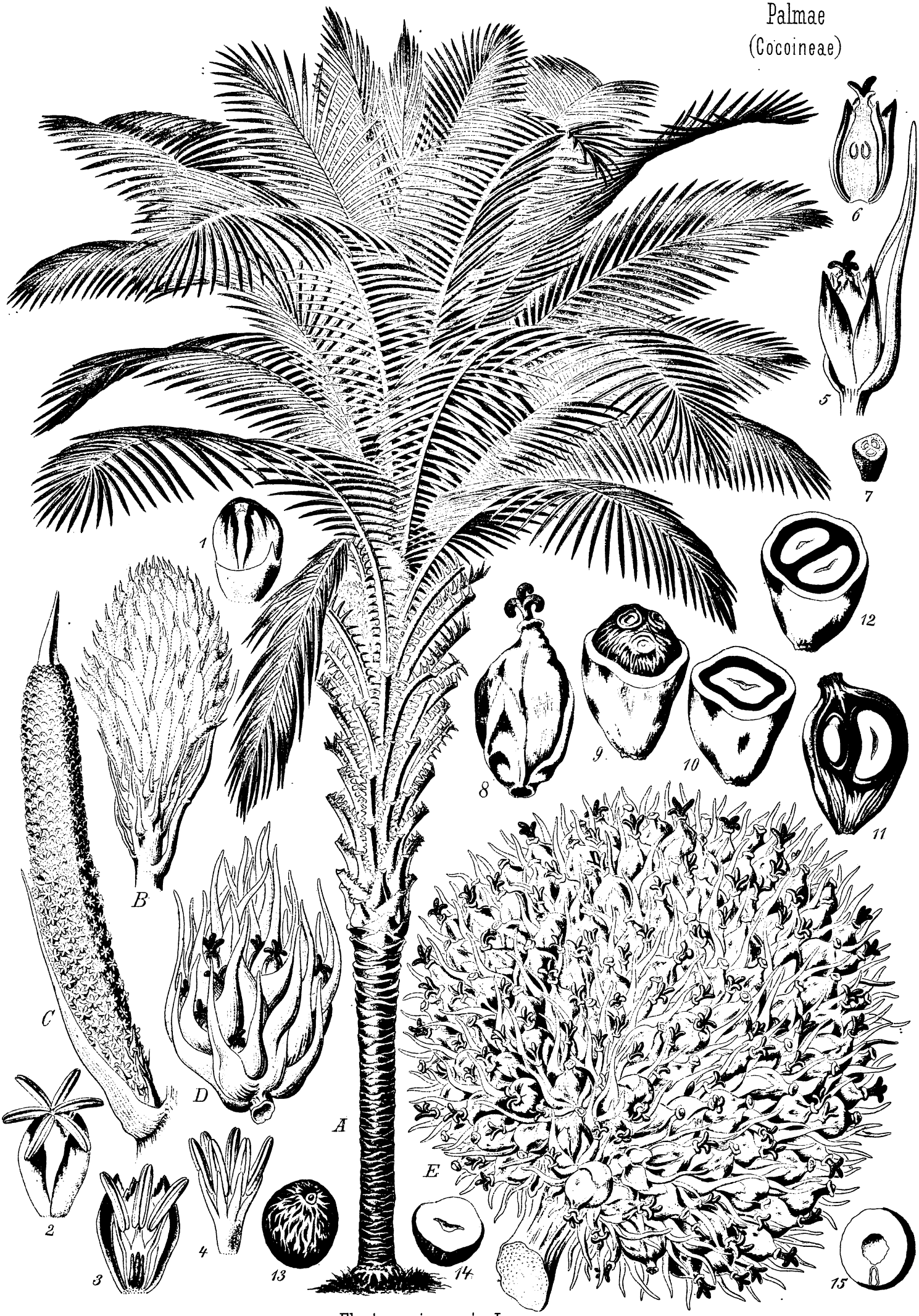
Oryza sativa L.



Taf. I. Cocos nucifera L.



Taf. II. Cocos nucifera L.



Elaeis guineensis L.



Zea Mays L.



Juniperus Oxycedrus L.



Convallaria majalis L.