

schig lederartig, purpurroth, getrocknet hart, zerbrechlich, orange gelb, $\frac{1}{2}$ mm. stark, von fettigem Ansehen. Er besteht aus einem kleinzelligen, von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym, in welchem zahlreiche Oeldrüsen liegen, und ist auf jeder der beiden Seiten von einer Peridermschicht bekleidet, die aus 3–5 Reihen langgestreckter, wasserheller, von festem Inhalt freier Zellen gebildet wird. Die Zellen des Parenchyms sind von einer mit fettem Oel gemengten, körnigen Masse, die durch Jodlösung dunkelrothbraun gefärbt wird, vollständig erfüllt. Die Oeldrüsen, die dreimal grösser sind als die benachbarten Parenchymzellen, enthalten ein citronengelbes ätherisches Oel oder, wenn die Macis schon alt ist, ein Harz von gleicher Farbe. Auch nachdem das fette Oel durch Behandlung mit Aether entfernt ist, färbt sich die in den Zellen befindliche körnige Masse durch Jod nur rothbraun und ist weder in Wasser noch in Schwefelsäure löslich. Der Samenmantel von *Myristica fatua* *Houtt.* ist mehr in die Länge gezogen, wenig getheilt, oben geschlossen, schwach aromatisch, ebenso der von der brasilianischen *M. officinalis* *Mart.* und anderen.

Henry erhielt aus der Macis: eine geringe Menge flüchtigen Oeles; eine bedeutende Menge eines fetten, wohlriechenden, gelben Oeles, das in Aether löslich, in kochendem Alkohol unlöslich ist; eine eben so grosse Menge fetten, wohlriechenden, rothen Oeles, das in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich ist; den dritten Theil der in Arbeit genommenen Macis von einem eigenthümlichen, gummiartigen Stoff, der nach der Beschreibung alle Eigenschaften des Dextrins besitzt; eine geringe Menge Faserstoff.

Dreizehnter Abschnitt.

Samen, Samentheile und Sporen.

Zu den Samen hat man in der Waarenkunde bisher auch ausser den eigentlichen Samen nicht nur samenartige Früchte, wie die Caryopsen der Gramineen, die Achänen der Compositen, die Spaltfrüchte der Umbelliferen etc., sondern auch kapselartige Früchte, wie Sabadill, Piment, Kardamom und Sternanis, und selbst Blütenstände, wie Cina, gerechnet; doch ist diese Bezeichnung nicht zu billigen.

Der Same ist das nach der Befruchtung mit einem Embryo versehene, ausgewachsene Eichen und besteht aus der Samenhaut und dem Samenkern.

Die Samenhaut wird aus einer oder mehren Häuten gebildet, von denen die äussere, derbere Samenschale (*testa*), die innere, zarte, die innere Samenhaut (*membrana interna*) genannt wird. An den Samenhäuten unterscheidet man den Nabel (*hilum*), die Stelle, wo der Nabelstrang in den Samen dringt (er ist durch eine mehr oder minder deutliche Narbe äusserlich zu erkennen) und den innern Nabel (*chalaza*) oder die organische Basis des Samens, die Stelle, wo der Nabelstrang ausmündet und die innere Samenhaut mit der äusseren verwachsen ist. Liegen der äussere und der innere Nabel von einander entfernt, so sind sie durch ein mehr oder weniger deutliches Gefässbündel, den Nabelstreifen (*raphe*), mit einander verbunden

und dann ist gewöhnlich der innere Nabel durch eine dunkelbraune Färbung bezeichnet. Das Keimloch (micropyle) ist die Oeffnung, durch welche bei der Befruchtung die Pollenschläuche ins Eichen drangen, beim reifen Samen die Stelle der Samenhaut, wohin die Spitze des Würzelchens gerichtet ist. Zuweilen finden sich noch zellige Wucherungen an dem Nabel, dem Nabelstreifen oder dem Keimloch.

Der Samenkern (nucleus) ist der von den Samenhäuten umschlossene Theil des Samens und besteht aus dem Embryo allein oder enthält noch ausser demselben Eiweiss (albumen), eine aus den inneren Eihäuten entstandene zellige Masse, die Endosperm genannt wird, wenn sie aus dem Parenchym des Keimsacks, Perisperm, wenn sie aus dem Eikern entstanden ist.

Der Embryo ist die Anlage zu einer neuen Pflanze, welche in Folge der Befruchtung entstanden ist, und besteht aus dem Würzelchen (radicula), dem Samenlappenkörper, der aus einem, zwei oder mehreren Blattorganen, den Samenlappen (cotylae), gebildet wird, und dem Knöspchen oder Federchen (gemma s. plumula).

Die Fortpflanzungsorgane der Kryptogamen, die nur von einer aus ihrem Zusammenhange getretenen keimfähigen Zelle gebildet werden, heissen Keimkörner oder Sporen (spora).

Uebersicht für die Samen, Samentheile und Sporen.

I. Samen.

A. Samen eiweisslos oder mit dünnem Eiweiss.

1. Samenlappen gerade, plankonvex.

a. Embryo gerade, d. h. Würzelchen in der Längenchse.

α. Same länglich, schwarz, netzrunzlig, riechend Sm. Tonco.

β. Same eirund oder eilänglich, zusammengedrückt.

α. Same aussen mattbraun.

1. Same bitter Sm. Amygdali amarae.

2. Same süsslich Sm. Amygdali dulcis.

b. Samen zu mehreren zusammengeklebt, mit einer weissen Schleimhaut bedeckt, matt Sm. Cydoniae.

c. Same glänzendbraun, glatt, in Wasser geweicht schlüpfrig Sm. Lini.

d. Same klein, mit Leisten versehen Sm. Sesami.

γ. Same rundlich-dreieitig, weisslich.

α. Same 3flügelig Sm. Moringae pterygospermae.

β. Same ungeflügelt Sm. Moringae apterae.

b. Embryo gekrümmt, d. h. das Würzelchen mit den Samenlappen oder dem Knöspchen einen Winkel bildend.

α. Same länglich, kantig, innen grün Sm. Pistaciae.

β. Same länglich, etwas nierenförmig, braun, an der gewölbten Seite mit einem langen, gefurchten, schwarzen Nabel Sm. Physostigmatis.

γ. Same länglich, etwas nierenförmig, aussen glänzend, innen matt-weiss Sm. Phaseoli.

δ. Same gross, platt, aussen gelblich-rothbraun Sm. Fabae.

ε. Same kuglig oder fast kuglig, aussen blass-fleischfarben.

α. Nabel rund oder oval Sm. Pisi.

β. Nabel linienförmig Sm. Viciae leucospermae.

ζ. Same linsenförmig Sm. Lentis.

η. Same abgestutzt, bräunlich, hart, mit stark unter der Testa vortretenden Würzelchen Sm. Feni Graeci.

θ. Same eirund, warzig, seitenwurzlig, braun Sm. Cochleariae.

2. Samenlappen gefaltet.

- a. Samenlappen einfach gefaltet, dick; Same kuglig oder fast kuglig.
- α. Samenschale blass röthlichgelb, matt Sm. Erucae.
 - β. Samenschale rothbraun, mit grünlichem Schimmer, fein netzadrig-grubig Sm. Sinapis.
 - γ. Samenschale rothbraun, grubig-punktirt Sm. Rapae.
 - δ. Samenschale bläulich-schwarz Sm. Napi.
- b. Samenlappen doppelt gefaltet, blattartig.
- α. Same nierig, bogenförmig-gestreift, riechend Sm. Abelmoschi.
- c. Samenlappen unregelmässig-gefaltet, dick Sm. Cacao.

B. Same mit homogenem Embryo, ohne Würzelchen und Knöspchen, dick, ölig-fleischig.

1. Same gross, essbar; Samenschale nussartig.
- a. Same dreiseitig, querrunzlig Sm. Bertholletiae.
 - b. Same länglich, tief gerippt Sm. Lecythidis.

C. Same mit reichlichem Eiweiss.

1. Eiweiss nicht hornartig, eiförmig.

a. Same gerade, mit geradem Embryo.

α. Embryo klein, an einem Ende des Samens.

- a. Same kuglig, weiss, oben mit einer Vertiefung von dem verloren gegangenen Embryo Sm. Piperis.
 - b. Same eirundlich, aussen glänzend-schwarz Sm. Paoniae.
 - c. Same unregelmässig-kantig, platt, braun, netzgrubig Sm. Staphisagriae.
 - d. Same eiförmig-3kantig, schwarz.
 - 1. Same matt, netzgrubig.
 - a. Gerieben nach Kampher riechend Sm. Nigellae sativ.
 - b. Gerieben nach Erdbeeren riechend Sm. Nigellae Damasc.
 - 2. Same glatt, glänzend Sm. Aquilegiae.
- β. Embryo fast von der Länge des Samens, mittel-, seltener rückenständig.
- a. Same klein, länglich, konkav-konvex, glänzendbraun Sm. Psyllii.
 - b. Same kantig-kreiselförmig, glänzend, rothbraun, feinwarzig, innen weiss Sm. Paradisi.
 - c. Same länglich, weiss, ölig-fleischig Sm. Pineae.
 - d. Same ovallänglich, mit einer Samenschwiele oder deren Narbe und zerbrechlicher Schale.
 - 1. Same glänzend, rothbraun-gesprenkelt Sm. Ricini.
 - 2. Same matt, röthlich und schwarz gefleckt Sm. Tiglii.
 - 3. Same gross, matt, schwarz, heller gestreift Sm. Curcadis.
 - 4. Same klein, netzig, braun und grau gesprenkelt Sm. Cataputiae min.

b. Same nierenförmig, mit gekrümmtem Embryo.

- α. Same klein, weiss, netzig Sm. Papaveris.
- β. Same klein, graubräunlich, netzgrubig Sm. Hyoscyami.
- γ. Same klein, flach, blauschwarz, glatt Sm. Solani Guin.
- δ. Same schwarz, matt, flachgrubig Sm. Stramonii.

2. Eiweiss nicht hornartig, marmorirt.

- a. Same oval, kleinnetzig, von der Schale befreit Sm. Myristicae.
- b. Same länglich, grobnetzig, von der harten braunen Schale bekleidet Sm. Myrist. fatuae.

3. Eiweiss hornartig.

a. Eiweiss gleichförmig, ungetheilt.

- α. Same klein, rundlich, braun Sm. Colchici.
- b. Eiweiss gleichförmig, innen gespalten.
 - α. Same schildförmig, kreisrund, grau-seidenhaarig Sm. Strychni.
 - β. Same oval, stumpfkantig, kahl, braun, durchscheinend Sm. Ignat.
 - γ. Same planconvex, mit einer Längsfurche Sm. Coffeae.
- c. Eiweiss hornartig, marmorirt.
 - α. Same kreiselförmig Sm. Arecae.

II. Samenlappen plankonvex.

- A. Länglich, blassbräunlich, aussen netzadrig Sm. Quercus.
 B. Aussen schwarzbrann, innen markig, blassbraun.
 1. Länglich Sm. Pichurim majus.
 2. Eiförmig Sm. Pichurim minus.

III. Sporen.

- A. Ein zartes, schlüpfriges, blassgelbliches Pulver Lycopodium.

Erste Rotte: Samen.

Erste Sippe: Same eiweisslos oder nur mit dünnem Eiweiss
 versehen; Würzelchen und Knöspchen deutlich.

§ 124. Samenlappen gerade, plankonvex.

- A. Embryo gerade, nämlich das Würzelchen in der Längennachse
 des Samens.

SEMEN TONCO.

Fabae Tonco s. de Tonca. — Tonkabohnen.

Dipterix odorata Willd., Coumarouna odorata Aublet.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Leguminosae-Papilionaceae.
 Syst. sex. Diadelphina Decandria.

Ein in den Waldungen von Guyana einheimischer Baum mit oval-länglichen, bis 5 cm. langen und 2—3 cm. breiten, holzigen, nicht aufspringenden, einsamigen steinfruchtartigen Hülsen. Der Same ist eiweisslos, länglich, etwas plattgedrückt, bis 5 cm. lang und 8—10 cm. breit, gewöhnlich etwas gekrümmt, unter der Spitze mit dem Nabel versehen und mit einer glatten, netzrunzligen, fast schwarzen, fettglänzenden, dünnen, zerbrechlichen Samenschale bedeckt. Der Embryo besteht aus einem nach oben gewendeten, kurzen, dicken Würzelchen, 2 plankonvexen, hellbraunen, öligen Samenlappen von der Gestalt des Samens und einem aus zwei gefiederten Blättchen gebildeten Knöspchen. Zwischen den Samenlappen findet sich häufig Coumarin in Krystallen ausgeschieden. — Die äussere Samenschale besteht aus verdickten, radial gestreckten und mit einer dunkelbraunen Substanz erfüllten Zellen, die innere Samenhaut wird aus blassbräunlichen, tangential gestreckten Zellen gebildet. Die Samenlappen bestehen aus einem schlaffen, von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym, dessen Zellen Amylumkörner und fettes Oel mit einer Flüssigkeit gemengt enthalten.

Die Tonkabohnen haben einen starken, melilotenartigen Geruch und aromatischen, bitteren Geschmack. Man unterscheidet im Handel 2 Sorten derselben: 1) die holländischen Tonkabohnen, welche oben beschrieben sind, und 2) die englischen Tokabohnen, die kleiner sind als die vorigen und von der in Cayenne einheimischen *Dipterix oppositifolia Willd.* abgeleitet werden.

Vogel fand zwischen der Testa und den Samenlappen Krystalle, welche er für Benzoësäure hielt. *Guibourt* zeigte jedoch später, dass diese Krystalle eine eigenthümliche Substanz seien, und nannte sie Cumarin. Nach *Boullay* und *Boutron Charlard* enthalten die Tonkabohnen ausser Cumarin noch fettes Oel, Zucker, freie Säure (vielleicht Aepfelsäure) und auch an Kalkerde gebundene, Gummi, Stärke, ein Ammoniak Salz (?) und Pflanzenfaser.

Nach der Untersuchung von *Bleibtreu* scheint das in den Tonkabohnen enthaltene farb- und geruchlose fette Oel, das in Alkohol und Wasser unlöslich, in Aether löslich ist, die Fähigkeit zu besitzen, Cumarin in beträchtlicher Menge zu lösen, und nach ihm scheint das Cumarin in den frischen Samen auch in diesem Oel gelöst zu sein. Das Cumarin = $C_9H_6O_2$, krystallisirt in harten, farblosen, seidenglänzenden Blättchen von aromatischem Geruch und Geschmack, ist leicht löslich in Alkohol, Aether und erwärmter Kalilauge, schmilzt bei 64° , siedet bei 270° und seine Krystalle knirschen zwischen den Zähnen. Mit concentrirter Kalilauge anhaltend gekocht, geht es unter Wasser-Aufnahme in Cumarsäure ($C_9H_8O_3$) über.

SEMEN AMYGDALI DULCIS.

Amygdalae dulces. — Süsse Mandeln.

Amygdalus communis L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Amygdaleae.
Syst. sex. Icosandria Monogynia.

Ein im nördlichen Africa, im Orient und in Griechenland einheimischer, im wärmeren Europa häufig kultivirter Baum mit filzigen, trocknen, 1-2samigen Steinfrüchten, von denen man mehr Varietäten zieht.

Die Steinfrucht ist eiförmig, etwas zusammengedrückt; das Fleisch derselben lederartig-trocken, 1—2 mm. stark, geschmacklos, grünlich, aussen grauweiss-filzig und an dem einen Rande mit einer Furche versehen. Die Steinschale hat die Gestalt der Frucht, an beiden Seiten hervortretende Ränder, ist einfächrig, 1-, seltner 2samig, hellbraun, durch verschieden gekrümmte Furchen runzlig, und durch kleine Löcher punktirt, entweder glatt, glänzend, knochenhart (bei den hartschaligen Mandeln) oder matt, dünn, leicht zerbrechlich (bei den weichschaligen Mandeln). An dem einen Rande ist sie innen von einem Gefässbündel durchzogen, welches an der Basis der Steinschale hineintritt, bis zu $\frac{3}{4}$ ihrer Länge darin verläuft und dort als kurzer Nabelstrang in das Fach tritt. Der Same ist hängend, dicht unter seiner Spitze dem Nabelstrang angewachsen, eiweisslos, eiförmig, mehr oder weniger platt gedrückt, nur dann, wenn 2 beisammen lagen, unregelmässig eingedrückt und gebogen, 10—20 mm. lang, 6—10 mm. breit und 4—6 mm. stark, nach oben zugespitzt, seitlich unter der Spitze mit einem schmalen Nabel versehen. Von dem Nabel aus zieht sich der aus der Steinschale hervortretende Nabelstrang als Nabellinie bis zur abgerundeten Basis des Samens herab, erweitert sich hier in eine grosse Chalaza und theilt sich in ungefähr 16 der Länge nach verästelte Nerven, die durch die zimmtbraune, aussen pulvrig bestäubte Samenschale bis gegen die Spitze verlaufen. Der Embryo besteht aus zwei weissen, grossen, plankonvexen, ölig-fleischigen Samenlappen, welche mit ihrer verschmälerten Basis dem kurzen, nach oben gewendeten Würzelchen angewachsen sind und ein länglich-eiförmiges spitzes Knöspchen einschliessen.

Nach dem Geschmack und der chemischen Constitution der Samen lassen sich die Spielarten der Mandeln auf 2 Unterarten zurückführen: 1) *Amygdalus amara Tournefort* und 2) *Amygdalus dulcis L.*, deren Samen einen milden, ölig-süssen Geschmack besitzen und kein Amygdalin enthalten. Zu dieser gehören die Krach- oder Jordans-Mandeln (*A. fragilis Borkh.*), welche noch mit der weichen, zerbrechlichen Steinschale versehen sind, und die verschiedenen Sorten der hartschaligen süssen Mandeln, die von ihrer Steinschale befreit in den Handel kommen. Von diesen werden die spanischen

oder Valenzer - Mandeln am höchsten geschätzt, da sie grösser, breiter und wohlschmeckender sind als die übrigen Sorten; die Provençer-Mandeln sind kleiner, mehr länglich und schmal; etwas grösser sind die Sicilianischen Mandeln; die Puglia-Mandeln, welche aus Italien kommen, sind klein und dick. Ausserdem werden noch von Portugal und von Marocco Mandeln ausgeführt.

Die Samenschale der süssen Mandeln ist aussen von einer Korkschiebt bedeckt, die aus grossen, radial gestreckten, farblosen, porösen Zellen gebildet wird, sich leicht abreiben lässt und den feinkörnigen Ueberzug der Mandeln bildet. Sie besteht aus mehren Reihen von flach zusammengedrückten, nach aussen dunkler, nach innen heller braun gefärbten Zellen und wird gegen die Mitte von einem weitläufigen Kreise von Gefässbündeln durchzogen. Die innere Samenhaut wird durch eine dünne, farblose Schicht von der Samenschale getrennt und aus einer, seltener zwei Reihen fast quadratischer, farbloser Zellen zusammengesetzt, die fettes Oel mit einer wässrigen Flüssigkeit gemengt enthalten. Auch das aus polyedrischen Zellen gebildete Parenchym der Samenlappen umschliesst denselben Inhalt.

Die Mandeln müssen frisch sein und einen reinen, milden Geschmack haben. Eingeschrumpfte, zerbrochene oder wurmstichige, ranzige, innen gelbe oder braune sind zu verwerfen. — 5 Kilo Mandeln liefern beim Auspressen ungefähr 2 Kilo fettes Oel; die Presskuchen, Placenta Amygdalarum, geben zerstoßen die Mandelkleie, Farina Amygdalarum.

Die süssen Mandeln enthalten nach *Boullay* in der Samenschale Gerbsäure, in 100 Th. der Kerne: 54,0 fettes Oel; 24,0 stickstoffhaltige Substanz (Emulsin, Eiweiss); 6,0 Zucker; 3,0 Gummi; 0,5 Essigsäure etc.

Der stickstoffhaltige, eiweissartige Bestandtheil sowohl der süssen wie der bitteren Mandeln, das Emulsin, unterscheidet sich von anderen eiweissartigen Substanzen dadurch, dass er, noch nicht koagulirt, das Amygdalin in Zucker, Blausäure und Bittermandelöl zerfallen macht. Dasselbe bewirkt aber auch nach *Simon* der ähnliche Stoff aus dem Mohn, Hanf, schwarzen und weissen Senfsamen. Das Emulsin (Synaptas) ist in Wasser löslich. Die wässrige Lösung reagirt schwach sauer, fängt bei 35° C. an sich zu trüben, und scheidet bei 85–90° C. einen weissen, 50–60pCt. mineralische Bestandtheile enthaltenden Niederschlag ab, der indess nur etwa 10pCt. von dem gelösten Emulsin beträgt. Durch Alkohol wird das Emulsin aus seiner wässrigen Lösung in dicken weissen Flocken gefällt, die indess auch eine bedeutende Menge von phosphorsauren Erden (Kalk und Magnesia) enthalten. Getrocknet stellt es eine gelblichweisse, hornartige, harte, brüchige, undurchsichtige, poröse Masse dar, die theilweise in kaltem Wasser löslich ist. Diese Auflösung zersetzt sich beim Stehen an der Luft unter Trübung und Gasentwicklung; unter den dabei auftretenden Zersetzungsprodukten findet sich Milchsäure. Das Emulsin wird aus seiner wässrigen Lösung weder durch Essigsäure, noch durch Mineralsäuren, wohl aber durch essigsaures Bleioxyd gefällt. *Portes* fand in den süssen Mandeln Asparagin.

SEMEN AMYGDALI AMARAE.

Amygdalae amarae. — Bittere Mandeln.

Amygdalus communis L.

Die bitteren Mandeln sind die Samen von *Amygdalus amara Tournefort*, einer Varietät der genannten Art, deren Frucht und Samen schon oben ausführlich beschrieben wurden. Auch diese Form ändert ab mit einer harten Steinschale, *A. amarula Risso*, und mit einer weichen Steinschale,

A. amara *Risso*. Die bitteren Mandeln kommen aus Sicilien, aus der Provence und dem nördlichen Afrika in den Handel und unterscheiden sich von den süßen durch den sehr bitteren Geschmack, den Gehalt an Amygdalin und bisweilen eine mehr ölgetränkte Samenschale. Der anatomische Bau der Samenhäute ist der der süßen Mandeln. An einer feinen Querscheibe der Samenlappen, die mit Alkohol benetzt wurde, erkennt man bei starker Vergrößerung ein Parenchym, dessen Zellen fettes Oel in Tröpfchen mit einer granulösen Substanz gemengt, enthalten. Entzieht man diesem Object durch Extraction mit Aether das fette Oel, so bleiben in den Zellen einzelne grosse Körner zurück, die jedoch von ihrer Oberfläche aus zu einer sehr feinen granulösen Materie zerfallen, sobald man zu dem Präparat Wasser fliessen lässt. Zu gleicher Zeit werden einige Oeltröpfchen frei, die sich aber sehr bald in dem überschüssigem Wasser auflösen. Diese grösseren Körner werden durch Schwefelsäure und Salpetersäure nicht gefärbt, zerfallen aber bald in eine granulöse Materie; Jod färbt sie gelb.

Die bitteren Mandeln enthalten neben dem fetten Oel als Hauptbestandtheile Emulsin und Amygdalin. Durch Einwirkung der beiden letzteren auf einander bei Gegenwart von Wasser wird das flüchtige Oel gebildet. Aber nicht allein das Emulsin der bitteren und süßen Mandeln erzeugt mit Amygdalin Bittermandelöl, sondern nach den Versuchen von *Simon* wirkt der analoge Bestandtheil der Samen vom Mohn, Hanf, schwarzen und weissen Senf ebenso, nur langsamer.

Nach *Vogel* enthalten 100 Theile der bitteren Mandeln: 28,0 fettes Oel (zu gering angegeben); 30,0 stickstoffhaltige Substanzen; 6,5 Zucker; 3,0 Gummi; 5,0 Pflanzenfaser; 8,5 Schalen mit einem Verlust von 19,0. — In den Schalen fand *Vogel* ausser etwas fettem Oel noch Gerbstoff.

Robiquet und *Boutron Charlard* gelang es zuerst, aus den bitteren Mandeln das Amygdalin darzustellen. Die Rolle aber, welche es bei der Erzeugung des Bittermandelöls spielt, wurde erst vollständig von *Wöhler* und *Liebig* erkannt.

Das Amygdalin = $C_{20}H_{27}NO_{11}$ krystallisirt in farblosen, perlmutterglänzenden Schüppchen, ist geruchlos und von angenehm bitterem Geschmack, in Wasser und kochendem Alkohol leicht löslich, kalter Alkohol löst nur $\frac{1}{240}$, Aether löst es nicht. Aus der wässrigen Auflösung krystallisirt es mit 3 Mol. Wasser, die es bei 120° verliert, aus Alkohol mit 2 Mol. Wasser. Salpetersäure so wie Braunstein und Schwefelsäure zersetzen es in Ammoniak, Bittermandelöl, Benzoësäure, Ameisensäure und Kohlensäure; mit ätzenden Alkalien zersetzt es sich in Ammoniak und amygdalinsaure Salze.

In Berührung mit Emulsin und Wasser zerfällt es in Blausäure, Bittermandelöl und Zucker, doch erfolgt diese Umänderung nur vollständig, wenn so viel Wasser vorhanden ist, dass das gebildete Bittermandelöl aufgelöst werden kann.

SEMEN CYDONIAE.

Semen Cydoniorum. — Quittensamen, Quittenkerne.

Cydonia vulgaris Persoon.

Die Samen dieses schon oben angeführten, zu den Pomaceen gehörenden Strauches oder Baumes liegen bis zu 24 in den pergamentartigen Fächern der Apfelfrucht beisammen, sind im frischen Zustande fleischig und von einer farblosen, aufgequollenen Schicht umgeben. Getrocknet sind sie hart und in der Regel zu mehren durch ihren Schleim zusammengeklebt, verkehrt-eiförmig, häufig von den Seiten zusammengedrückt und dadurch eckig, an der Bauchfläche mit einer Nabellinie versehen, die von dem am spitzen Ende des Samens liegenden Nabel beginnt und oben am

stumpfen Ende in eine wulstartige, später aber sehr zusammentrocknende Chalaza ausläuft, eiweisslos. Aussen sind sie rothbraun, matt, mit einem zarten weisslichen Häutchen (dem Epitellium) bedeckt, welches sich zuweilen ablöst; in Wasser werden sie durch die aufschwellende Schleimhaut schlüpfrig und machen dieses schleimig. Der Embryo besteht aus zwei plankonvexen, ölig-fleischigen, von Gefässbündeln durchzogenen Samenlappen, die einem kurzen, nach unten gewendeten Würzelchen aufgewachsen sind. — Die Samenschale ist aussen von einem starken Epitellium bedeckt, das aus einer Reihe radial gestreckter, farbloser, den Schleim enthaltender Zellen gebildet wird, und besteht aus vier Reihen fast quadratischer, braun gefärbter Zellen, die gegen die innere Samenhaut bedeutend kleiner werden. Die innere Samenhaut zeigt aussen eine ähnliche Schicht, innen aber eine stärkere, aus weiten, farblosen, mit fettem Oel und wässriger Flüssigkeit erfüllten Zellen gebildete Lage. Das Parenchym der Samenlappen enthält in seinen Zellen ebenfalls fettes Oel, welches mit wässriger Flüssigkeit gemengt ist. — Die Quittensamen haben einen faden, schleimigen und durch den Embryo schwach bitteren Geschmack.

Die Samen der Birnen und Aepfel haben einige Aehnlichkeit mit den Quittensamen, sind aber glänzend, dunkler, nicht zusammengeklebt, auch nicht eckig oder zusammengedrückt und wenig schleimig. Die Beschaffenheit der Samenhäute ist ähnlich wie bei den Quittenkernen, doch ist das den Schleim enthaltende Epitellium kaum halb so stark und die Zellen desselben sind kaum radial gestreckt. — Zuweilen kommen Rosinenkerne unter den Quittensamen vor, die leicht durch ihre Gestalt und die steinharte Samenschale unterschieden werden können.

Der Schleim, welcher durch Uebergiessen der Quittensamen mit Wasser aus dem Epitellium erhalten wird, giebt bei 100° C. getrocknet nach *Schmidt* 10,4 pCt. Asche, die etwa 4,0 Kohlensäure und 6,4 feste Bestandtheile, und zwar Kali, Kalk, phosphorsauren Kalk mit Spuren von Magnesia, Eisenoxyd und Schwefelsäure enthält. Er wird durch Alkalien und Säuren sowie durch viele Salze koagulirt, giebt mit Schwefelsäure behandelt Stärke Zucker und besteht bei 100° C. getrocknet aus $C_6 H_{10} O_5$. — Ein Theil Quittensamen giebt mit 40 Th. Wasser einen dicken Schleim.

Ausser diesem Schleim sollen die Samen enthalten: Farbstoff, Gerbsäure, Stärke (?), fettes Oel und wahrscheinlich auch Amygdalin und Emulsin, da nach *Stockmann* durch Destillation derselben mit Wasser Blausäure erhalten wird.

SEMEN LINI.

Leinsamen, Flachssamen.

Linum usitatissimum L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Lineae.
Syst. sex. Pentandria Pentagynia.

Der Lein ist eine 1-, zuweilen 2 jährige Pflanze, welche wahrscheinlich aus Mittelasien stammt und bei uns in mehren Varietäten kultivirt wird. Die Kapsel ist 5 fächrig, aber durch 5 wandständige, unvollständige Scheidewände, welche nicht bis zum Centrum reichen und jedes Fach in 2 Halbfächer theilen, unvollständig 10 fächrig, 10 samig und springt bei der Reife 10 klappig auf. Aus der Spitze jedes Halbfachs hängt ein Same herab, so dass sein spitzes Ende nach oben gewendet ist. Die Samen sind plattgedrückt, eiförmig, an der Basis stumpf gespitzt, unter der Spitze an der einen Seite einge-

drückt und dort mit dem Nabel versehen, am andern Ende abgerundet, 3 mm. lang, 2 mm. breit und $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm. stark, braun, glänzend, sehr glatt, fast eiweisslos. Der Embryo ist weiss, gerade, mit flachen, ölig-fleischigen, ovalen, fast herzförmigen Samenlappen versehen, welche dem cylindrischen, dem spitzen Samenende zugewendeten Würzelchen aufgewachsen sind. Der Embryo wird rings umher von einem sehr dünnen, zumal an den beiden Seitenflächen des Samens deutlichen Eiweiss umgeben, welches beim Aufweichen in Wasser etwas aufschwillt; der Same ist daher keineswegs ganz eiweisslos. — Nach den sorgfältigen Untersuchungen von *Cramer* und besonders *Sempolowski* ist die Samenschale des Leinsamens aus sechs verschiedenen Zellschichten gebildet: 1. aus der Epidermisschicht, 2. der Parenchymschicht, 3. der Stäbchenschicht, 4. aus einer die Streifung der Stäbchenzellen verursachenden, daher schmalen Zellschicht, 5. der aus sehr dünnwandigen, stark zusammengedrückten Zellen zusammengesetzten Schicht und 6. aus der dem Farbstoff führenden Schicht. Die Epidermisschicht der Samenschale besteht aus polygonalen, radial gegen die Samenoberfläche gerichteten, sehr dickwandigen Zellen, welche im Wasser bedeutend aufquellen und den Schleim austreten lassen. Das dünne Eiweiss ist mit der innersten Schicht der Samenschale innig verwachsen und wird aus 3—5 Reihen polyedrischer, mit Inter-cellularräumen versehenen Zellen gebildet. Der mit Jod sich braun färbende Inhalt enthält eiweissartige Stoffe nebst Fetttröpfchen; Stärke ist demnach in dem Gewebe des Endosperms im reifen Leinsamen nicht vorhanden. Die Samenlappen bestehen aus einem radial gestreckten, von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym, dessen Zellenwände die Beschaffenheit und den Inhalt der Zellen des Eiweisses haben.

Die frischen Leinsamen schmecken schleimig-ölig, ältere widerlich ranzig. Durch kaltes Pressen sollen sie 18 bis 20 pCt., durch heisses Pressen 22 bis 27 pCt. fettes Oel geben. Der Rückstand vom Auspressen des Leinöls liefert die sogenannten Leinkuchen, Placenta Lini, gestossen das Leinmehl, Farina Lini.

100 Theile trocknen Leinsamens enthalten nach *L. Meier*: 15,12 Pflanzenschleim mit freier Essigsäure, essigsaurem Kali und Kalk, phosphorsaurer Magnesia und Kalkerde, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium; 10,88 süssen Extractivstoff mit freier Aepfelsäure, äpfelsaurem und schwefelsaurem Kali und Chlornatrium; 1,48 Stärke (?) mit Chlorcalcium, schwefelsaurem Kalk und Kieselerde; 0,14 Wachs; 2,49 Weichharz, 19,2 gerbstoffähnlichen Farbstoff mit Chlorcalcium, Chlorkalium und salpetersaurem Kali; 6,15 Gummi mit vielem Kalk; 2,78 Pflanzeneiweiss; 2,93 Kleber; 11,27 fettes Oel; 0,6 harzigen Farbstoff; 44,38 Emulsin und Hülsen.

Der frische Schleim reagirt nicht sauer, enthält nach *Schmidt* aber Eiweiss, das sich durch Aufkochen entfernen lässt, und wenn dann der Schleim durch Alkohol unvollständig gefällt wird, so bleibt Pflanzencasein in der alkoholischen Flüssigkeit gelöst. Der gereinigte Schleim wird durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure bei 90—100° in Dextrin und Zucker umgewandelt, doch nicht so schnell wie Quitten- und Flohsamenschleim. Nach der Analyse besteht er aus $C_6 H_{10} O_5$. Dieser Schleim ist sehr reich an festen Bestandtheilen und giebt 11,05% Asche, darunter ungefähr 4% Kohlensäure und 7% feste Bestandtheile, meist Kalk, mit etwas Kali, phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd. Die Kalkerde ist wahrscheinlich an Aepfelsäure gebunden.

Semen Sesami, von *Sesamum orientale* L., einer in Ostindien einheimischen, in China, Japan, Aegypten und im Orient noch besonders kultivirten Bignoniacee. Die Samen sind klein, zusammengedrückt, oval, weiss bis braunschwarz, eiweisslos und enthalten einen geraden ölig-fleischigen Embryo. Das fette Oel, *Oleum Sesami*, zu 45—90% im Samen enthalten, ist weiss bis gold-

gelb, etwas dickflüssig, von sehr schwachem, dem des Hanfs ähnlichem Geschmack, ist nach Pohl bei 4° noch vollkommen klar und gefriert erst bei 5° zu einer gelblich-weissen, durchscheinenden, etwas schmierigen, aber ganz gleichförmigen Masse. Es dient als Speiseöl und giebt beim Verbrennen einen feinen Russ, der vorzugsweise zur Bereitung der echten chinesischen Tusche dienen soll. Vom Olivenöle zeigt es sich verschieden in dem Verhalten gegen Schwefelsäure, durch welche es dunkel rothbraun gefärbt und gallertartig verdickt wird; Salzsäure bringt weder in der Kälte, noch beim Kochen eine Veränderung in der Farbe und Consistenz des Oels hervor.

Semen Behen, nuces Behen s. Been, Balani myrepsicae, Behensamen, Oelnüsse, von *Moringa pterygosperma Gaertn.*, einer in Ostindien einheimischen, im tropischen Amerika kultivirten baumartigen Caesalpiniacee. Die Früchte sind dreikantig, 22—30 cm. lang, auch wohl darüber, mit 22 cm. breiten Flächen versehen, dreiklappig. Die Klappen sind schwammig, aussen flach, innen konvex, gegen die Samen ausgehöhlt und an der Mittellinie so samentragend, dass immer der dritte Same derselben Klappe angeheftet ist. Die zahlreichen Samen liegen in einer Reihe, sind fast kuglig, konvex-dreiflächig, 1½ cm. im Durchmesser, auf den Flächen grubig-punktirt, an den 3 Kanten geflügelt. Die Flügel sind dünn, häutig, über beide Enden des Samens hervorgezogen, am oberen Ende frei, am unteren mit einander verwachsen und abgestutzt. Die äussere Samenschale ist steinschalenartig, zerbrechlich, die innere schwammig und mit drei Streifen versehen. Der Embryo ist eiweisslos, kuglig und besteht aus einem kleinen, nach oben gewendeten Würzelchen und zwei halbkugligen, ölig-fleischigen Samenlappen, die im Alter gelb und ranzig werden. Die Samen, welche als Nuces Behen in den Handel kommen, stammen von *Moringa aptera Gaertner*, welche ebenfalls in Ostindien einheimisch ist. Diese sind auch konvex-dreiflächig, länglich, oval, kuglig oder tetraëdrisch, 6—12 mm. lang, ungeflügelt, grau, fein punktirt; in den übrigen Kennzeichen kommen sie mit der vorigen überein. — Die Samenschale besteht aus tangential gestreckten Steinzellen, die innere Samenhaut aus elliptischen, ebenfalls tangential gestreckten, äusserst zierlichen Spiralfaserzellen. Der Embryo wird von einem Parenchym gebildet, dessen polyedrische Zellen fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten. Die Samen haben einen scharfen, unangenehm bitteren Geschmack und liefern durch Auspressen beinahe den vierten Theil an fettem Oel. Das Behenöl, *Oleum Behen s. Been*, ist weiss oder schwach gelblich, bei 15° noch dickflüssig, bei 25° dünnflüssig, bei Wintertemperatur fest, geruchlos, von süssem Geschmack und 0,912 spec. Gew., reagirt neutral, wird selbst in der Wärme an der Luft nur langsam ranzig und eignet sich daher zur Aufnahme flüchtiger Riechstoffe.

B. Embryo gekrümmt, nämlich das Würzelchen mit den Samenlappen oder dem Knöspchen einen Winkel bildend.

Semen Pistaciae s. *Amygdalae viridis*, Pistazien, von *Pistacia vera L.*, einer in Kleinasien einheimischen, baumartigen Terebinthacee. Die Frucht ist eine schief längliche, mit dünnem Fleisch und starker, zweiklappiger, einsamiger Steinschale versehene Steinfrucht. Der Same ist unten angewachsen, eiweisslos, länglich-dreikantig, 10—12 mm. lang, 5—6 mm. breit, auf der Rückenfläche häufig scharf gekielt, an den beiden anderen Kanten stumpf, mit grossem, in der Mitte herzförmig eingedrücktem Nabel versehen, von dem die Nabellinie bis zur Rückenfläche verläuft und sich dort in eine grosse, karmosinroth gefärbte Chalaza erweitert. Der Embryo besteht aus zwei plankonvexen, ölig-fleischigen, schön grün gefärbten Samenlappen, die dem an der Spitze liegenden Würzelchen aufgewachsen sind und ein kleines Knöspchen umgeben. — Die Pistazien enthalten fettes Oel, Zucker, Eiweiss etc. und haben einen angenehm ölig-süsslichen Geschmack wie süsse Mandeln. Im Alter verlieren sie die Farbe und werden ranzig.

SEMEN PHYSOSTIGMATIS.

Faba calabarica. — Calabarbohne.

Physostigma venenosum *Balfour*.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Papilionaceae-Phaseoleae.
 Syst. sex. Diadelphia Decandria.

Eine an der Westküste von Afrika in Alt-Calabar einheimische strauchige, bis 15 cm. hohe, windende Pflanze mit dreizähligen Blättern und grossen purpurrothen Blüten. Die Frucht ist eine aufspringende, längliche, nur 2 bis 3 Samen enthaltende Hülse von 14—18 cm. Länge. Die dunkel chocoladenbraunen, gegen den Rand meist etwas helleren, etwa 3 cm. langen, 2 cm. breiten, auf der Oberfläche etwas glänzenden, körnig-rauen Samen sind länglich oder ein wenig nierenförmig, flach gedrückt, an der einen Längsseite gerade oder schwach gekrümmt, an der andern gewölbt und daselbst mit einem langen, 2—3 mm. breiten, tieffurchigen, schwarzen Nabel versehen, welcher von einer feinen, erhabenen, röthlichen Naht, der Raphe, der ganzen Länge nach durchzogen ist. An dem einen Ende des Nabels findet sich als eine kleine Vertiefung die Mikropyle, an dem andern der wulstige Hagelfleck (chalaza). Die Samenschale ist hart, dünn, zerbrechlich, besteht aus einer äussern, ringsum gleich dicken Schicht, aus einer mittleren, röthlichen, schwammigen, ungleich dicken und einer innern dünnhäutigen braunrothen, und umschliesst zwei längliche oder länglich-runde, dicke, weisse, zerbrechliche Samenlappen, die einem gekrümmten Würzelchen angewachsen sind. Die Samen sind eiweisslos, zerbricht man sie, so sieht man, dass die Keimblätter der Schale eng anliegen und dass sich eine verhältnissmässig grosse Höhlung zwischen ihnen findet. Diese ist mit Luft erfüllt und daher kommt es, dass die unverletzten Samen auf dem Wasser schwimmen, während die zerbrochenen sofort untersinken. Jedes Keimblatt ist auf der Innenseite von einer mit dem Nabel gleichlaufenden schmalen Furche durchzogen, an deren einem Ende gerade unter dem Samenmunde das Würzelchen und das Federchen liegt. — Die äussere Schicht der Samenschale besteht aus sehr langen, cylindrischen, radial gestellten, dünnwandigen Zellen, denen dem Nabelgrund entsprechend eine zweite braune Schicht aufliegt; die mittlere Schicht nach aussen aus farblosen, polyedrischen, nach innen aus sternförmigen Steinzellen; an der inneren Grenze dieser Schicht sind zahlreiche, mit einem rothbraunen Stoff erfüllte Zellen; innerste Schicht rothbraun aus dicht verschmolzenen Tafelzellen. Die Samenlappen sind aus grossen kugeligen oder eiförmigen Zellen gebildet, von denen nur die der äussersten Schicht enger sind. In diesem Parenchym finden sich meist kleine oder nach innen grössere rundliche oder ovale, häufig mit rissiger, weiter Längsspalte versehene Stärkekörner.

Die Samen sind geruchlos und fast ohne Geschmack.

Im Vaterlande dienen sie zu sogenannten Gottesgerichten, daher sie auch Gottesgerichtsbohnen (Ordeal Bean) genannt werden.

Das wirksame Princip der Calabarbohne ist nach *Jobst* und *Hesse* eine organische Base, Physostigmin (Eserin) = $C_{15}H_{21}N_3O_2$. Dasselbe ist nicht krystallisirbar, sondern bildet eine farblose firnissähnliche Masse, die sich durch Austrocknen im Exsiccator im festen Zustande erhalten lässt, aber leicht wieder in einen zähflüssigen Zustand übergeht. Es ist in Wasser schwierig, in Aether

und Weingeist leicht löslich und bildet mit Säuren Salze, die, wie auch die freie Base geschmacklos sind. Nach *Petit* enthalten die Calabarbohnen noch einen blauen Farbstoff, der durch Säuren in ein schönes Purpurviolett übergeführt wird.

SEMEN PHASEOLI.

Fabae albae. — Weisse Bohnen, Schminkbohnen.

Phaseolus vulgaris L. und *Phaseolus nanus* L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perig., fam. Leguminosae-Papilionaceae.

Syst. sex. Diadelphica Decandria.

Beide sind in Ostindien einheimische, bei uns gebaute, einjährige Kräuter. Die Samen sind nierenförmig, mehr oder weniger zusammengedrückt, 8—10 mm. lang, 4—6 mm. breit, mit länglichem, in der Mitte der Bucht liegendem Nabel, neben dem gegen das eine Ende des Samens eine kleine Warze, gegen das andere Ende die punktförmige Vertiefung der Mikropyle wahrzunehmen ist, fast eiweisslos. Die Samenschale ist gewöhnlich glänzend weiss, etwas lederartig, die innere Samenhaut zart, matt weiss. Der Embryo ist gekrümmt und besteht aus den beiden grossen, plankonvexen, den ganzen Samen ausfüllenden, weissen Samenlappen, die dem einen Ende des zurückgebogenen, mit der Spitze dem Nabel zugewendeten Würzelchens aufgewachsen sind und das kleine, aus herzförmigen Blättchen bestehende Knöspchen umgeben. Die Samenlappen bestehen aus einem Parenchym, dessen etwas gestreckte Zellen mit einer feinen granulösen Materie (Legumin) erfüllt sind, in welcher die eiförmigen, runden oder nierenförmigen, concentrisch geschichteten, mit einer 3—4 strahligen Kreuzspalte versehenen, verschieden grossen Amylumkörner gewöhnlich zu 6—8 eingebettet liegen. — Die weissen Bohnen sind geruchlos und schmecken fade, mehlig.

Den Bohnen stehen in der Beschaffenheit, dem inneren Bau und den Bestandtheilen die Samen einiger anderen Papilionaceen nahe.

Semen Pisi, Erbsen, die Samen von *Pisum sativum* L., sind kuglig, etwas durchscheinend, 3—4 mm. im Durchmesser, aussen blassgelb, innen hochgelb, mit spärlichem Eiweiss. Nabel, Mikropyle und Nabelwarze sind ähnlich wie bei den Bohnen, nur liegt letztere mehr vom Nabel entfernt. Die Samenlappen sind halbkuglig, das Würzelchen kurz und dick, das Knöspchen rechtwinklig mit demselben gebogen und etwas in die breite Basis desselben eingesenkt. Der anatomische Bau der Samenlappen ist wie bei den vorigen, aber die Amylumkörner sind kleiner, mehr länglich, oft zu 2—3 zusammengewachsen und entweder ohne oder nur mit einer einfachen Längsspalte versehen; einem Druck ausgesetzt erhalten sie aber eine Kreuzspalte, wie die Amylumkörner der Bohne.

Semen Viciae leucospermae, Wicklinsen, die Samen von *Vicia sativa* γ. *leucosperma* Ser., einer in Schottland als Viehfutter gebauten Hülsenpflanze, sind in Grösse und Farbe den Erbsen sehr ähnlich, jedoch nicht kuglig, sondern etwas zusammengedrückt, zuweilen stumpf viereckig, von mehr fleischrother Farbe und mit einem linienförmigen, nicht ovalen Nabel versehen. Der anatomische Bau ist dem der Erbse sehr ähnlich; auch ist das Amylum von dem der Erbse kaum verschieden. Das Mehl derselben macht den Hauptbestandtheil der sogenannten *Revalenta arabica* aus.

Semen Lentis, Linsen, die Samen von *Ervum Lens* L., einer zwischen dem Getreide im südlichen Europa wie im Orient wild wachsenden, bei uns häufig kultivirten jährigen Pflanze, sind kreisrund, plattgedrückt, bräunlich-gelb, fast eiweisslos, die Samenlappen plankonvex, Würzelchen und Knöspchen wie bei der Erbse.

Der stickstoffhaltige Bestandtheil der Hülsenfrüchte unterscheidet sich wesentlich von dem der Cerealien. Er besteht ausser Eiweiss aus Pflanzencasein, das sich in dem mit den zerriebenen Samen gemengten Wasser löst und durch Essigsäure so wie durch andere Säuren zum Gerinnen gebracht werden kann. Alkohol schlägt es ebenfalls nieder und auch mit Kalksalzen bildet es unlösliche Niederschläge, daher das Kochen der Samen von Hülsenfrüchten mit weichem Wasser. *Braconnot* unterschied diese eigenthümliche stickstoffhaltige Substanz zuerst und nannte sie Legumin; erst später hat man ihre nahe Beziehung zum Thiercasein erkannt. Die Hülsenfrüchte enthalten mehr stickstoffhaltige Bestandtheile als die Cerealien und ihre Asche zeichnet sich durch einen beträchtlichen Gehalt an Alkalien und durch einen ungewöhnlichen Reichthum an Sulfaten aus.

Die weissen Bohnen enthalten nach *Braconnot* in 100 Th.: 42,34 Stärke; 18,2 Legumin; 5,36 stickstoffhaltige, gummiähnliche, durch Gerbsäure fällbare Substanz; 1,5 Pektinsäure; 0,7 gelbes Fett; 0,2 Zucker; 1,0 phosphorsäuren und kohlen-säuren Kalk und phosphorsaures Kali; 0,7 stärkeartige Faser; 7,0 Schalen, 23,0 Wasser. *Horsford* und *Krocker* geben als Bestandtheile grosser weisser Bohnen an: 29,31 Pflanzencasein und Eiweiss; 66,17 Stärke und Gummi; 4,01 Asche; 4,41 Schalen; Feuchtigkeit der frischen Samen 15,8pCt.

Die Erbsen enthalten nach *Braconnot* in 100 Th.: 42,58 Stärke; 18,4 Legumin; 8,0 gummiartige, stickstoffhaltige, durch Gerbsäure fällbare Substanz, die in Alkohol unlöslich ist; 2,0 unkrystallisirbaren Zucker mit wenig braunem Extrakt; 4,0 Pektinsäure durch Stärke verunreinigt; 1,20 Blattgrün; 1,06 stärkeartige Faser; 0,07 kohlen-säuren Kalk; 1,93 phosphorsäuren Kalk mit Kali, gebunden an Phosphorsäure und eine nicht näher untersuchte Pflanzensäure; 8,26 Schalen; 12,5 Wasser. Nach *Horsford* und *Krocker*: 29,18 Pflanzencasein und Eiweiss; 66,23 Amylum und Gummi; 2,79 Asche; 6,11 Schalen; 19,5 Feuchtigkeit.

Die Linsen enthalten nach *Horsford* und *Krocker* als Hauptbestandtheile: 30,46pCt. Pflanzencasein und Eiweiss; 65,06pCt. Stärke und Gummi. Ausserdem geben die Linsen 2,60 Asche; Hülsen; Feuchtigkeit 13,01pCt.

Semen Feni Graeci, Bockshornsamen, von *Trigonella Fenum Graecum L.*, einer einjährigen, auf Aeckern im südlichen Europa, in Aegypten und in Kleinasien einheimischen, bei uns hier und da kultivirten Papilionacee, mit 10—12 cm. langen, 4 mm. breiten, nach unten sichelförmig gebogenen, lang geschnäbelten Hülsen, welche sich nur an der Bauchnaht öffnen und viele Samen enthalten. Die Samen sind sehr hart, bräunlich-gelb, fast würfelförmig oder länglich und kantig, an beiden Enden schief abgestutzt, 2 bis 3 mm. lang und 2 mm. breit, mit einem stark und schief hervortretenden Würzelchen versehen, welches an dem einen Ende entspringt und bis zur Mitte oder noch etwas weiter reicht. Die Samenschale ist dünn und hart, der Embryo gekrümmt, mit einem starken Würzelchen versehen, das schief gegen den Rücken des einen der beiden plankonvexen Samenlappen umgebogen ist. — Wir lassen hier die genaue Beschreibung der Samenschale von *Sempolowski* folgen. Die Epidermiszellen derselben sind ungleichmässig stark verdickt, die leistenförmigen Verdickungen und Porenkanäle auf Querschnitten als feine Längsstreifen erkennbar. Unter der mit einem körnigen, in kochendem Alkohol löslichen Wachsüberzuge versehenen Cuticula befindet sich die starke ausgebildete cuticularisirte Schicht der Epidermis, welche zwischen die einzelnen Zellen kegelförmig einbiegt, wobei dieselben auf Querschnitten im oberen Theile das Aussehen erlangen, als wenn sie in lange Spitzen ausgezogen wären. Es sind dies aber keine Spitzen der Epidermiszellen, sondern deren obere nicht cuticularisirte und anderes Licht brechende Partien derselben. An einigen Stellen sind die Epidermiszellen länger und bilden dort auf Querschnitten deutlich sichtbare Höcker. Die Cuticula erscheint als ein dünnes, homogenes, selbst nach der Behandlung mit verschiedenen Reagentien keine innere Struktur zeigendes Häutchen. Das im oberen Theile bis zum Schwinden verengerte Lumen erweitert sich nach unten zu schlauchförmig und führt einen körnigen, mit Jod sich braunfärbenden Inhalt, welcher die Gerbstoffreaction zeigt. Die Wände sind mit einem bräunlichen, gerbstoffhaltigen Farbstoff imprägnirt, welcher nach Zusatz von Aetzkali sich intensiv gelb färbt und sich nach längerer Einwirkung darin auflöst. Die Lichtlinie erscheint im oberen Theile der Epidermisschicht. Die Epi-

dermiszellen färben sich mit Jod und Schwefelsäure blau, mit Ausnahme der sich grünlich färbenden scheinbaren Spitzen und der Stelle der Lichtlinie, welche gelb gefärbt wird und der lösenden Kraft der Säure länger widersteht. Die in Schwefelsäure unlösliche Cuticula wird braun gefärbt. Unter der Epidermis liegt die Schicht der Säulenzellen, welche verhältnissmässig stärker entwickelt und nur in ihrem stärker verdickten Theile mit leistenförmigen Verdickungen und Porenkanälen versehen sind. In den Zellen ist kein Inhalt bemerkbar; die Interzellularräume führen im reifen Samen Luft. Die zusammengedrückte, wie bei anderen Papilionaceen gebauten Parenchymzellen führen wenig feinkörnigen, in Aetzkali löslichen Plasmainhalt. Der darauf folgende braune Streifen ist gerbstoffhaltig. Die Plasmaschicht besitzt ziemlich dicke Wände und spaltet sich an der Radicula in zwei bis drei Zellenreihen. Die leistenförmigen Verdickungen sind nur auf dünnen Flächenschnitten sichtbar. Hierauf folgt das im Verhältniss zu anderen Papilionaceen am stärksten entwickelte aufquellende Gewebe, dessen Zellen stark gallertartig verdickt sind. Dieselben sind mehr radial gegen die Plasmaschicht gerichtet, als es bei andern der Fall ist. In dieser Hinsicht kommen sie den aufquellenden Albumenzellen von *Melilotus* am nächsten. An den Cotylen endigt dieses Gewebe wieder in eine schmale Schicht tangential gestreckter, zusammengedrückter Zellen. Die Samenlappen bestehen aus polyedrischen Zellen, die gegen die Berührungsfläche der Samenlappen horizontal gestreckt werden, und enthalten fettes Oel und eine granulöse Substanz, welche durch Jod braun gefärbt werden; Amylum ist nicht vorhanden.

Die Samen riechen stark und eigenthümlich, zumal im gepulverten Zustande, und schmecken widrig bitter. Sie lassen sich schwer zerstoßen und werden daher auf Mühlen gemahlen. Das käufliche Pulver soll meist mit Erbsenmehl vermengt sein, welche Verfälschung sich indessen leicht durch die Reaction mit Jod entdecken lässt, da die Erbsen Amylum enthalten. Nach *Bassou* enthalten die Bockshornsamen viel Pflanzenschleim und fettes Oel, ausserdem ätherisches Oel, eine bittere Substanz etc.

Semen Cochleariae, Löffelkrautsamen, von *Cochlearia officinalis* L. Die Samen sind oval, etwas von der Seite zusammengedrückt, 1 mm. lang, rothbraun, feinwarzig, mit einer jederseits durch eine Furche angedeuteten Leiste für das Würzelchen; der Embryo ist eiweisslos, seitenwurzlig. Geschmack bitter, ölig, später scharf.

§ 125. Samenlappen gefaltet; Samen eiweisslos.

SEMEN ERUCAE.

Semen *Sinapis albae*. — Weisser oder gelber Senf.

Sinapis alba L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Cruciferae.
Syst. sex. Tetradynamia Siliquosa.

Eine im südlichen Europa unter dem Getreide wachsende, in Deutschland hier und da verwilderte, aber noch besonders kultivirte einjährige Pflanze. Die Frucht ist eine geschnäbelte, steif behaarte, 2—4samige, an den Samen aufgeschwollene Schote, welche im untern Theil des langen, schwertförmigen, zweischneidigen Schnabels noch einen Samen enthält und unter diesem mit 2 konvexen, 5 nervigen Klappen aufspringt. Die Samen sind in jedem der beiden Fächer 1reihig, aber abwechselnd den beiden Rändern angeheftet, fast kuglig, blass röthlich-gelb, matt, 1 mm. im Durchmesser, an einem Ende mit einem kleinen Nabel versehen, auf der Oberfläche äusserst fein grubig-punktirt und eiweisslos. Der Embryo ist gekrümmt, blassgelblich gefärbt, seine beiden fleischigen Samenlappen sind am Mittelnerv nach innen zusammengefaltet (*cotylae conduplicatae*), so dass der äussere, grössere den innern scheidenartig umfasst. In der Spalte, welche die beiden zusammentreffenden Ränder des

innern Samenlappens bilden, liegt das nach oben gebogene, stielrunde, von einem Gefässbündel durchzogene Würzelchen, welches die Länge der Samenlappen hat.

Der Same umgibt sich im Wasser mit einer Gallerthülle. Nach *Sempowski* ist die Samenschale in folgender Weise gebaut. Die Epidermisschicht besteht aus farblosen, gallertartig verdickten, im Wasser stark aufquellenden und dann nach aussen gewölbten, im Querschnitt fast quadratischen Zellen. Das kleine linsenförmige Lumen liegt dicht im untern Theile der Zellen. Auf Flächenschnitten lässt sich die Differenzirung der gallertartig verdickten Wände in drei Schichtungszonen von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen deutlich unterscheiden, von denen die mittlere die ausquellende Gallerte liefert, welche bei *Sinapis alba* durch die Cuticula diffundirt, so dass diese nicht zerrissen wird. Mit Jod und Schwefelsäure werden die Zellen blau, die Cuticula braun gefärbt. Darunter liegt ein aus zwei bis drei zusammengedrückten Zellenreihen bestehendes Gewebe, dessen Zellen mit Interzellularräumen versehen, meist länglich gestreckt sind und im Wasser gallertartig aufquellen. Mit Jod und Schwefelsäure färben sich dieselben blau. Im ruhenden Samen ist dies Gewebe als eine schmale, tangential gestreckte Zellschicht bemerkbar. Sowohl die Epidermis, wie auch die Zellen dieses Gewebes sind im unreifen Samen dicht mit Stärke und Plasma gefüllt. Hierauf folgt die Stäbchenschicht mit den charakteristischen unteren, stark verdickten und oberen dünnwandigen Parteeen. Das wellenförmige Verlaufen der Schicht ist ziemlich deutlich sichtbar. Die stark verdickten Wände der Stäbchenzellen sind mit einem gelben, in Kalilauge löslichen und mit Eisenchlorid schmutzig blau sich färbenden Farbstoff imprägnirt; der Inhalt führt reichliche Mengen von Fett, weshalb derselbe auf einem Querschnitt im Wasser unendlich sichtbar ist. Auf die Stäbchenschicht folgt eine schmale, aus zwei bis drei Zellenreihen zusammengesetzte Schicht, deren Zellen stark tangential zusammengedrückt sind und einen gerbstoffhaltigen, mit Eisenchlorid sich schmutzig blau färbenden, in Kalilauge löslichen, gelben Farbstoff führen. Darunter liegt die Plasma und Fett führende Schicht. Das innerste Gewebe der Samenschale ist bei dieser Art verhältnissmässig am stärksten entwickelt; es wird an der Radicula aus sechs bis acht tangential gestreckten Zellenreihen zusammengesetzt.

Die Samenlappen werden aus einem straffen, von einer Reihe fast quadratischer Epidermalzellen bedeckten Parenchym gebildet, dessen horizontal gestreckte Zellen sich im äussern Samenlappen auffallend von aussen nach innen, im innern aber von innen nach aussen verlängern und mit einer Flüssigkeit gemengtes fettes Oel enthalten.

Robiquet und *Boutron* zeigten, dass im weissen Senf weder ein flüchtiges Oel noch eine Substanz enthalten sei, welche die Bildung desselben veranlassen könnte, sondern dass seine Schärfe durch eine nicht flüchtige Substanz bedingt werde, die im Samen nicht fertig gebildet vorhanden ist.

Dieser scharfe Stoff entwickelt sich bei der Einwirkung von kaltem Wasser auf die Samen und bildet eine dicke, röthliche, geruchlose, schwefelhaltige Flüssigkeit von dem brennenden scharfen Geschmack des Meerrettigs.

Nach den Untersuchungen von *Simon* liefert der weisse Senf eine Emulsion, die selbst beim Erwärmen im Geruch ganz milde, aber im Geschmack scharf ist. Er erhielt durch Ausziehen der Samen mit Alkohol von 94% eine krystallinische Substanz, Sulfosinapisin, welche durch Einwirkung von Emulsin nicht in einen scharfen Stoff umgewandelt werden konnte.

Durch Auspressen und Ausziehen mit Aether erhielt er aus den Samen etwa 30% eines hellgelben, geschmacklosen fetten Oels und der zurückbleibende Kuchen wurde nun, da er beim Einweichen in Wasser sehr scharf wurde, so befeuchtet

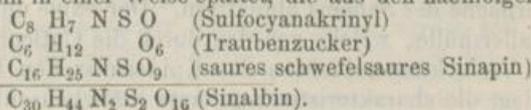
mit Aether ausgezogen und hierdurch ein Extrakt von so grosser Schärfe erhalten, dass es die des Weichharzes von Pfeffer noch übertraf. Der Rückstand des Senfs enthielt noch Sulfosinapisin. Das scharfe, sehr saure, schwefelhaltige Extrakt verlor, sobald ihm die Säure vollständig entzogen wurde, zugleich alle Schärfe und es blieb ein in Aether und Alkohol lösliches Weichharz zurück. Die Säure, welche *Simon* Schwefelensäure nennt, ist nicht flüchtig, krystallisirt, ist in Alkohol leicht, in Aether wenig löslich und färbt Eisenoxydsalze dunkelroth.

Ausser dieser Säure erhielt *Simon* aus dem sauren Extrakt noch einen andern schwefelfreien Körper, das *Erucin*, als gelblich-weisses, in Wasser und Ammoniak unlösliches Pulver, welches Eisenoxydsalze nicht röthet.

Das Sulfosinapisin, Schwefelcyansinapin, sulfocycansäures Sinapin (Rhodan-Sinapin), = $C_{16}H_{23}NO_5$, CNHS, von *Henry* und *Garrot* zuerst dargestellt, von *v. Babo* und *Hirschbrunn* genauer studirt, krystallisirt in sternförmig gruppirten perlmutterglänzenden Nadeln, ist farblos, geruchlos, von bitterem senfähnlichem Geschmack, sehr leicht und voluminös, indifferent gegen Reagenzpapier. Es ist in warmem Wasser und Alkohol löslich, in Aether fast unlöslich, schmilzt bei 130° , zersetzt sich in höherer Temperatur und kann sich direct mit anderen Körpern nicht verbinden. Vitriolöl und ebenso Chlorwasserstoffsäure zersetzen es unter Entwicklung von Schwefelblausäure, durch Salpetersäure wird es dunkelroth, durch alkalische Flüssigkeiten so wie durch viele organische Basen intensiv gelb gefärbt; Eisenoxydsalze färbt es dunkelroth, jedoch sind 2 Modificationen des Schwefelcyansinapin zu unterscheiden: die eine röthet Eisenoxydsalze sogleich, die andere erst beim Erwärmen. Setzt man zu einer heissen gesättigten Lösung desselben in Alkohol von 90% etwas Schwefelsäure, so fällt beim Erkalten ein in rechteckigen Blättchen krystallisirendes, saures, in Wasser leicht-, in Aether fast unlösliches Salz heraus, dessen Basis, Sinapin = $C_{16}H_{23}NO_5$ wegen ihrer grossen Neigung, sich zu zersetzen, nicht im festen Zustande isolirt, sondern nur in Lösung erhalten werden konnte. Diese Lösung besitzt eine intensiv gelbe Farbe und zeigt deutlich alkalische Reaction. Die Salze des Sinapins sind farblos und nicht so leicht zersetzbar als die Basis.

Durch Kochen mit wässrigen Alkalien oder mit Barytwasser wird das Schwefelcyansinapin zersetzt in Schwefelcyan, Sinapinsäure ($C_{11}H_{12}O_5$) und eine farblose, starke, nicht flüchtige Basis, das Sinkalin ($C_5H_{13}NO$).

H. Will fand, dass in dem weissen Senf ebenfalls ein Glycosid enthalten ist, das sich analog wie das myronsaure Kali des schwarzen Senfs durch den eiweissartigen Körper Myrosin in einer Weise spaltet, die aus den nachfolgenden Formeln ersichtlich ist.



Das Sinalbin kann aus dem entfetteten weissen Senf durch siedenden 90% Weingeist ausgezogen werden. Es bildet farblose, glasglänzende Prismen, löst sich leicht in Wasser, schwierig in kaltem, leichter in heissem Weingeist. Durch die geringste Menge eines Alkalis färbt es sich gelb. Beim Kochen mit einem Ueberschuss von Alkali wird es in Zucker, schwefelsaures Kali, Sulfocyankalium, Sinkalin und Sinapinsäure zersetzt. Silbernitrat und Quecksilberchlorid erzeugen in der Lösung des Sinalbin weisse Niederschläge.

Das Sulfocyanakrinyl lässt sich nach der Spaltung des Sinalbins durch Aether ausziehen; nach der Verdunstung des letzteren hinterbleibt es als ein gelbliches, dickflüssiges Oel. Es ist nicht flüchtig, löst sich leicht in Aether und Alkohol, dagegen nicht in Wasser; besitzt einen scharfen, brennenden Geschmack und bringt auf der Haut Blasen hervor.

Der emulsinähnliche Bestandtheil des weissen Senfs, von *Bussy* Myrosin genannt, ist in Wasser löslich und diese Auflösung kann durch vorsichtiges Abdampfen unter 40° concentrirt werden. Die klare, klebrige, beim Schütteln schäumende Auflösung koagulirt in der Hitze, so wie beim Zusatz von Alkohol und Säuren.

Aus dem fetten Oel des weissen Senfs hat *Darby* neben einer der Oelsäure ähnlichen Säure noch eine andere mit Glycerin verbundene Säure, die Erucasäure, abgeschieden, die aus der alkoholischen Lösung in glänzenden farblosen Nadeln krystallisirt und bei $34^\circ C.$ schmilzt.

SEMEN SINAPIS.

Semen Sinapis nigrae s. viridis. — Schwarzer oder grüner Senf.

Brassica nigra Koch, Sinapis nigra L.

Eine einjährige, an Wegen, Schutthaufen, un bebauten Plätzen und auch auf Aeckern durch fast ganz Europa verbreitete, aber noch besonders kultivirte Crucifere. Die Frucht ist eine sehr kurz geschnäbelte, zweiseidigvierkantige, von der Seite zusammengedrückte, kahle, 4–9samige, an den Samen etwas aufgeschwollene Schote, welche mit 2 scharf gekielten, 1 nervigen aber zu beiden Seiten des starken Mittelnerven noch mit anastomosirenden Seitennerven versehene Klappen aufspringt. Die Samen sind in jedem der beiden Fächer einreihig und abwechselnd den beiden Rändern angeheftet, oval-rundlich, $\frac{1}{2}$ –1 mm. lang, bald heller, bald dunkler rothbraun, häufig durch die sich stellenweise lösende Epidermis mit zarten weissen Schüppchen bedeckt, an einem Ende mit einem kleinen Nabel versehen, auf der Oberfläche fein netzartig, grubig-vertieft und eiweisslos. Der Embryo ist wie beim weissen Senf ausgebildet und hat eine grünlich-gelbe Farbe.

Das wegen seiner Feinheit und Schärfe auch bei uns bekannte Senfmehl von Sarepta wird von den entschälten Samen der *Sinapis juncea* erhalten, die nach dem Grobmahlen durch Pressen von dem etwa 20 pCt. betragenden fetten Oel befreit und dann fein gemahlen werden. Das fette Oel wird als Speiseöl verwendet.

Die Samenschale dieser Art ist am genauesten von *Sempolowski* untersucht, dessen Darstellung hier Platz finden möge. Die äusserste Schicht derselben besteht aus etwas tangential gestreckten, nach aussen gewölbten, stark gallertartig verdickten, in Wasser aufquellenden Zellen, welche mit Jod und Schwefelsäure blau gefärbt werden. Von oben betrachtet erscheinen sie als sechseckige Tafeln, die sich hin und wieder in kleinen, weisslichen Schüppchen von der Oberfläche des Samens ablättern. Der Same umgibt sich im Wasser mit einer Gallerthülle, welche von den durch die Cuticula diffundirenden aufquollenen Verdickungsschichten der Epidermiszellen herrührt. Ueber der Epidermis liegt die charakteristisch gebaute Stäbchenschicht. Die unverdickten, quellungsfähigen, gelblichen Partien dieser Stäbchenzellen sind bei dieser Art ausserordentlich stark entwickelt, namentlich an den Stellen, wo dieselben länger sind. Im trocknen Zustande oder im Alkohol betrachtet giebt diese Schicht ein unklares Bild, erst nach Zusatz von Wasser, namentlich aber nach der Behandlung mit Aetzkali strecken sich die zusammengeknickten und zusammengedrückten unverdickten Theile der Stäbchenzellen säulenförmig in die Höhe, wobei gewisse Zellen sichtbar werden, welche von der Epidermis überzogen sind. Der untere, stark verdickte Theil der Stäbchenzellen ist mit einem rothbraunen, in Kalilauge unlöslichen, mit Eisenchlorid schmutzig blau sich färbenden Farbstoff imprägnirt. Der auf die Stäbchenschicht folgende Farbstoff besteht aus einer, an der Radicula doppelten, im übrigen Umfange des Samens einfachen Lage unregelmässiger, polygonaler, ziemlich dickwandiger Zellen, in welchen ein brauner, fester, mit Eisenchlorid schmutzig blau sich färbender, in Kalilauge unlöslicher Farbstoff eingelagert ist. Die Wände der Zellen zeigen auf dünnen Flächenschichten feine Porenkanäle. Hierauf folgt die Plasmanschicht und das zusammengepresste, die Radicula umgebende innerste Gewebe der Samenschale.

Der Embryo hat einen ähnlichen Bau wie der des weissen Senfs, doch sind die Zellen im Ganzen kleiner und im Längendurchmesser nicht so auffallend verschieden. Im Ganzen zeigen sich aber im äussern Samenlappen die inneren Zellen etwas mehr gestreckt als die äusseren, während im innern Samenlappen das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Auch hier enthalten die Zellen fettes Oel, welches mit einer wässrigen Flüssigkeit gemengt ist.

Der Rübsen, die Samen von *Brassica Rapa L.*, ist fast schwarz, $1\frac{1}{2}$ mal grösser, weit feiner grubig-punktirt und minder scharf als der schwarze Senf.

Der Raps, die Samen von *Brassica Napus L.*, ist noch grösser als der Rübsen und hat eine bläulich-schwarze Farbe. Die Samen von *Sinapis arvensis L.*, sind noch kleiner als der schwarze Senf, dunkler, minder scharf und auf der Oberfläche fast eben, so dass nur bei sehr starker Vergrösserung vertiefte Punkte wahrzunehmen sind. Die Samenoberhaut ist nur halb so schmal als die braune Schicht der Samenschale, im Uebrigen kommen diese Samen mit dem schwarzen Senf ziemlich überein.

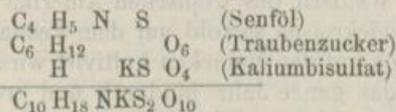
Aus den gemahlenen, vom fetten Oele nicht befreiten Samen des schwarzen Senfs erhielt *Simon* durch Ausziehen mit Alkohol von 94 pCt. einen krystallisirbaren Körper, das Sinapisin, den er zu den indifferenten, krystallisirbaren, fettähnlichen Stoffen rechnet. Die Krystalle desselben sind im reinsten Zustande blendend weiss, haben ein fischschuppenartiges Ansehen, lösen sich in fetten und ätherischen Oelen, in Aether und ziemlich leicht in Alkohol, sind unlöslich in Säuren und Alkalien, sublimirbar und enthalten keinen Schwefel. Es wirkt nicht zur Bildung des Senföls mit. Aus 55 Pfd. Senf wurden 4,8 Grm. Sinapisin erhalten.

Das ätherische Senföel kommt nicht fertig gebildet im Samen vor und kann allein nur aus dem schwarzen Senf erhalten werden.

Boutron und *Fremy* gelang es, aus dem schwarzen Senf einen eiweissartigen Körper zu isoliren, der in Wasser löslich ist, durch eine Wärme von 70 bis 80°, sowie durch Alkohol, Schwefelsäure und Kali gerinnt und eine ähnliche Rolle bei der Bildung des Senföls spielen soll, wie das Emulsin bei der Bittermandelölbildung. Dieser Körper findet sich ebenfalls im weissen Senf und ist von *Bussy* später Myrosin genannt worden.

Nach *Bussy* findet sich im schwarzen Senf neben dem Myrosin das Kalisalz einer Säure, der Myronsäure, das in grossen, durchsichtigen, luftbeständigen, in Wasser leicht löslichen, in absolutem Alkohol unlöslichen Krystallen von bitterem, kühlendem Gaschmack und neutraler Reaction erhalten werden soll.

Nach den neuesten gründlichen Untersuchungen von *Will* und *Körner* enthält der schwarze Senf neben Myrosin eine verhältnissmässig geringe Menge von myronsaurem Kali. Dasselbe wurde in wasserfreien, farblosen, wawellitartig gruppirten Nadeln erhalten, die in Wasser leicht-, in Weingeist schwer-, in Aether unlöslich sind. Die Zusammensetzung desselben ist ausgedrückt durch die empirische Formel $C_{10}H_{18}NKS_2O_{10}$. In diesem Complex sind als nähere Bestandtheile drei besondere Verbindungsgruppen enthalten, nämlich:



In diese drei Gruppen zerfällt nun das myronsaure Kali, wenn es in wässriger Lösung der Wirkung des Myrosin ausgesetzt wird. Doch muss bemerkt werden, dass hierbei die Senföelgruppe eine weitere partielle Spaltung in Schwefel und Cyanallyl ($C_3 H_5 CN$) erleidet, woraus es sich erklärt, dass im rohen Senföel oft erhebliche Mengen von Cyanallyl enthalten sind (v. *Oleum Sinapis aether.*).

Durch Ausziehen des schwarzen Senfs mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron erhielt *Simon* noch eine flüchtige Säure, die auf Silberlösung wie Ameisensäure wirkt, sich aber von dieser durch die viel grössere Löslichkeit ihres Bleisalzes unterscheidet (in 4–5 Th. kalten Wassers). Er nennt sie Senfsäure und hat zugleich nachgewiesen, dass sie zur Bildung des Senföls nicht mitwirkt.

Das fette Oel des schwarzen Senfs beträgt nach *Schübler* 18 pCt., ist bräunlich-gelb, von mildem Geschmack und erstarrt bei $-14^\circ R.$ zu einer braungelb-

lichen Masse. *Hoffmann* erhielt 24,24 pCt. fettes Oel und giebt an, dass man die grösste Ausbeute an ätherischem Oele erhalte, wenn man auf 2 Th. schwarzen Senf noch 1 Th. weissen Senf hinzusetzt und das Gemenge mit $\frac{1}{9}$ seines Gewichts an Kochsalz destillirt.

Samen Abelmoschi s. Alceae Aegyptiacae s. grana moschata. Bisamkörner, Abelmoschuskörner, von *Abelmoschus moschatus* *Mönch*, *Hibiscus Abelmoschus* *L.*, einer in Aegypten, Ost- und Westindien einheimischen strauchartigen Malvacee, mit eiförmigen, 8 cm. langen und 5 cm. breiten, behaarten fünffährigen, vielsamigen Kapseln. Die Samen sind nierenförmig, plattgedrückt, 2—3 mm. lang, $1\frac{1}{2}$ —2 mm. breit, mit zahlreichen, erhabenen, concentrischen, braunen Streifen bedeckt, in den Furchen grauschwarz, mit sehr dünnem Eiweiss versehen. Der Embryo besteht aus zwei blattartigen, doppelt zusammengefalteten Samenlappen.

Die Samenoberhaut wird aus einer Reihe tafelförmiger Epidermalzellen gebildet, die sich an den Streifen der Samenschale erheben und dort mit einem gelblichen Harz erfüllt sind. Die Samenschale besteht aus zwei Zellenschichten, von denen die äussere aus einer Reihe von sehr engen und langen, radial gestreckten, blassgelblichen und dickwandigen Zellen gebildet wird, die nur etwas oberhalb ihrer halben Länge mit einem kurzen, von einer gelben granulösen Substanz erfüllten Lumen versehen sind; die innere Schicht besteht aus ungefähr 5 Reihen dickwandiger, tangential gestreckter Zellen, die eine hochgelbe harzige Substanz enthalten. Die innere Samenhaut ist ein schlaffes Parenchym, dessen Zellen eine granulöse Materie umschliessen. Die gefalteten Samenlappen sind auf beiden Flächen mit einer Reihe fast quadratischer Zellen umgeben, die übrigen Zellen derselben sind rundlich-polyedrisch bis auf die unmittelbar unter der Epidermis der oberen Blattfläche (der Berührungsfläche beider Samenlappen) zu einer Querreihe zusammengestellten Zellen, welche sehr lang, schmal und horizontal gestreckt sind. Sämmtliche Zellen der Samenlappen enthalten fettes Oel, gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit; Amylum ist nicht vorhanden.

Die Bisamkörner riechen erwärmt oder in der Hand gerieben stark moschusartig, schmecken etwas ölig, gewürzhaft und werden zu Parfümerien statt des Moschus benutzt. Der riechende Stoff findet sich in der Samenschale.

Nach *Bonastre* enthalten die Bisamkörner: Schleim, eiweissartige Materie, fettes und flüchtiges Oel, gefärbtes Harz, riechende Materie etc.

SEMEN CACAO.

Samen Theobromae s. fabae Cacao s. Mexicanae. — Kakaobohnen.

Theobroma Cacao *L.*

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Büttneriaceae.
Syst. sex. Polyadelphia Decandria, Monadelphia Pentandria.

Ein in feuchten Wäldern des tropischen Amerika einheimischer Baum, der zwischen den Wendekreisen sowohl auf dem Festlande von Amerika wie auf den Inseln und auch auf den Molucken kultivirt wird. Die kleinen Blüten entwickeln sich fast das ganze Jahr hindurch und treten gehäuft aus dem alten Holz hervor. Die Früchte sind länglich, 10—13 cm. lang und 5—6 cm. breit, nach oben allmählich verschmälert, mit 10 erhabenen, stumpfen und starken Längsleisten versehen, frisch citronengelb oder auch scharlachroth, getrocknet braun. Das Fruchtgehäuse ist zur Zeit der Reife 4—8 mm. stark, hartfleischig, mit vielen Schleimzellen erfüllt und durch einen Steinzellenring in 2 Schichten getrennt, vor der Reife 5fährig. Gegen die Zeit der Reife trennen sich die 5 fleischigen Scheidewände von der Wand und legen sich als blattartige Lappen zwischen die Samen. Von der Innenwand des Fruchtgehäuses dringt ein weiches, süssliches, farbloses Muss in die Fächer, drängt sich

zwischen die Samen und verwächst mit ihnen. Die Samen liegen horizontal, gewöhnlich in 5 Längsreihen über einander, durch das Muss zu einer Säule vereinigt, die frei in der jetzt einfächerigen Frucht steht, sind eiförmig, mehr oder weniger plattgedrückt, 12—18 mm. lang, 6—10 mm. breit, eiweisslos, am stumpfen Ende mit dem Nabel versehen. Von dem Nabel aus zieht sich an dem konvexen Rande eine starke Nabellinie bis zur Chalaza am andern Ende des Samens und theilt sich hier in zahlreiche verästelte Gefässbündel, die rings um den Samen durch die Samenschale bis zum Nabel verlaufen. Die Samenschale ist roth oder braun, papierartig, zerbrechlich, genervt. Die innere sehr zarte Samenhaut dringt unregelmässig in die Samenlappen hinein. Der Embryo, von der Gestalt des Samens und von dunkel rothbrauner Farbe, besteht aus einem zurückgezogenen Würzelchen und zwei ölig-fleischigen, starken, auf der Berührungsfläche unregelmässig buchtigen und dort mit 3 stark hervortretenden Nerven versehenen Samenlappen, welche aussen durch das Eindringen der innern Samenhaut in viele kleine, dicht an einander liegende Abtheilungen getheilt werden und daher leicht in kleine eckige Stücke zerfallen.

Das Fruchtgehäuse besteht aus einem Parenchym, dessen kuglige, poröse Zellen grosse, mit Pflanzenschleim erfüllte Räume umschliessen und gegen die innere Fruchtwand allmählich in ein schlaffes, tangential gestrecktes Zellgewebe übergehen. Ein Kreis von derben gelblichen Steinzellgruppen, an welche sich nach innen ein Kreis von Gefässbündeln anschliesst, theilt dasselbe in zwei Schichten. Die Scheidewände werden aus sternförmigen und morgensternförmigen Zellen gebildet, welche mit ihren Strahlen unregelmässige Räume umgeben. Von der innern Wand der Fächer treten in dieselbe dicht gedrängt lang gestreckte, farblose, mit einem Schleim erfüllte Zellen, dringen überall gegen die Samen, umgeben diese und verwachsen mit der Samenschale. Diese ist sehr stark, fleischig, von einer Reihe Epidermalzellen bedeckt und besteht im frischen Zustande aus kuglichen Zellen, die mit wenigen, sehr grossen, kreisrunden Poren versehen sind, später aber zu einer dünnen, tangential gestreckten, bräunlichen Zellschicht zusammenfallen. Unter der äusseren Zellenreihe dieser Schicht finden sich rings umher grosse tangential gestreckte Räume, welche farblose, mit Schleim gefüllte Zellen umschliessen; ausserdem wird die Mitte dieser Schicht von einem weitläufigen Kreise von Gefässbündeln, die aus echten Spiralfässen bestehen, durchzogen. Eine Reihe sehr kleiner, quadratischer, dickwandiger Zellen trennt die äussere von der innern Samenhaut, die aus kleinen Zellen besteht und in farblosen, gallertartigen Lamellen, deren Zellen Krystalldrüsen enthalten, in die Samenlappen eindringt. Die Samenlappen werden von einem mit Gefässbündeln durchzogenen Parenchym gebildet, das von einzelnen oder von reihenweise verlaufenden, mit einem violetten Farbstoff erfüllten Zellen durchsetzt wird und aus Zellen besteht, die wenige, äusserst kleine Amylumkörner und fettes Oel, gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit, enthalten. Die Untersuchung ist von Berg nach einer noch nicht völlig reifen, frisch in Salzwasser aufbewahrten Frucht ausgeführt. Eine erschöpfende Monographie hat Dr. Alfred Mitscherlich*) geliefert.

*) Der Cacao und die Chocolate von Dr. Alfred Mitscherlich. Berlin 1859.

Zur Gewinnung der Samen werden die reifen Früchte zerschnitten, die Samen aus dem Muss gelöst, sodann entweder unmittelbar getrocknet und nach dem Trocknen durch Reiben von dem anhängenden Muss befreit (Ungerottete Kakao) oder noch frisch in Gährung gebracht und nachher getrocknet (Gerottete Kakao). Dies wird erreicht, indem man entweder die Samen in Haufen auf einander schüttet oder in Fässer packt oder in die Erde gräbt.

A. Gerottete Kakao. Durch den Gährungsprozess verlieren die Samen zum Theil ihren herben und bitteren Geschmack und nehmen, indem ein Theil des Farbstoffs verändert wird, eine braune Farbe an; waren sie vergraben, so ist ihre Oberfläche gewöhnlich mit einem erdigen Ueberzug bedeckt. Hierher gehören:

1) Mexikanische oder Soconuzko-Kakao. Sie besteht aus kleinen, stark konvexen Samen von feinem Arom. sehr mildem Geschmack und einer dem Goldlack ähnlichen Farbe. 2) Esmeraldas-Kakao, aus der Republik Ecuador. Die Samen sind noch kleiner und etwas dunkler, sonst den vorigen sehr ähnlich. 3) Guatemala-Kakao. Die Samen sind sehr gross, stark konvex, an der Spitze stark verschmälert, sehr milde und aromatisch. 4) Caracas-Kakao, aus der Republik Venezuela. Sie besteht aus blassbräunlichen, mit einem grauen erdigen Ueberzuge bedeckten, konvexen Samen von mildem, angenehmem Geschmack. 5) Guayaquil-Kakao, aus der Republik Ecuador. Platte, fast keilförmig-eiförmige, braunrothe, runzlige Samen von 2–3 cm. Länge. 6) Berbice-Kakao, aus Guyana. Kleine, aussen graue, innen rothbraune Samen. 7) Surinam- und Essequibo-Kakao. Ziemlich grosse, feste, dichte, aussen mit einem schmutzig-grauen, lehmigen Ueberzuge versehene, innen dunkel röthlich-braune Samen von etwas bitterem Geschmack.

B. Ungerottete Kakao. Da die Samen, die diese Sorten bilden, ohne weitere Vorbereitung getrocknet werden, so haben sie gewöhnlich eine schön bräunlich-rothe, ebene Samenschale, deren Gefässbündel deutlich hervortreten, und einen schwarzbraunen, in's Röthliche spielenden Embryo, aber einen herben, bitteren Geschmack. Hierher gehören:

1) Brasilianische-Kakao (Para-, Bahia-, Marannon-Kakao). Sie besteht aus glatten, keilförmig-eiförmigen, an dem einen Rande fast geraden, an dem andern sehr konvexen, schön braunrothen Samen von bitterem, zusammenziehendem Geschmack. 2) Cayenne-Kakao. Ziemlich harte, aussen graubraune, innen blauröthliche Samen. 3) Insel- oder Antillen-Kakao. Zu diesen gehören: die Kakao von Trinidad, aus grossen, sehr breiten, platten, fast schwarzbraunen Samen; die Kakao von Martinique, aus länglichen, schmaleren, platten, fast braunröthlichen Samen; die Kakao von St. Domingo, aus kleinen, platten, schmalen, dunkelbraun-violetten Samen.

Die Kakaobohnen werden nicht allein von *Theobroma Cacao L.*, sondern auch von einigen andern Arten gesammelt, wenigstens kommen deren Samen mit jenen vermischt in den Handel. Hier sind zu erwähnen: *Theobroma angustifolium* und *Th. ovatifolium Sessé*, deren Samen der mexikanischen Kakao beigemischt werden sollen; *Theobroma bicolor Humb.*, deren Samen sich unter der Caracas-Kakao finden; *Th. Guyanensis Willd.*, deren Samen unter der Cayenne-Kakao vorkommen; *Th. speciosum Willd.*, *Th. subincanum Mart.* und *Th. silvestre Mart.*, deren Samen nach *Martius* in Brasilien gesammelt werden.

Die Kakaobohnen haben einen öligen, mehr oder weniger bitteren und herben, angenehm aromatischen Geschmack, der sich durch längeres Lagern noch mehr verfeinern soll, und beim Erwärmen einen angenehm gewürzhaften Geruch. Kleine, modrige, verschimmelte und missfarbige Samen sind zu verwerfen.

Nach *Lampadius* geben 100 Th. roher Samen: 87,8 Kerne und 12,2 Schalen. In 100 Th. der Kerne fand derselbe: 53,10 Fett; 16,70 eiweissartiges Kakao-braun, durch Natron ausgezogen; 10,91 Stärke; 7,75 Schleim; 2,01 Kakaoroth; 0,90 Faser; 5,20 Wasser. Durch Destillation der Kerne mit Wasser erhielt er ein aromatisches Destillat, ohne jedoch ätherisches Oel bemerken zu können, und durch Verbrennen 1,99 pCt. Asche, die reich an phosphorsaurem Kalk war. Die Schalen verloren beim Trocknen 6,5 pCt. Wasser. *A. Mitscherlich* fand in Guayaquil-Kakao: 45,0—49,0 Fett; 14,0—18,0 Stärke; 0,34 Stärkezucker; 0,26 Rohrzucker; 5,8 Zellulose; 3,5—5,0 Pigment; 13,0—18,0 Proteinverbindung; 1,2 bis 1,5 Theobromin; 3,5 Asche; 5,6—6,3 Wasser. — Das Kakaoroth bildet einen karminrothen, etwas blättrigen, an der Luft trocken bleibenden, wenig bitteren Farbstoff, ist in Wasser und Alkohol löslich, in Aether und ätherischen Oelen unlöslich, indifferent gegen Reagenzpapier. Säuren erhöhen seine Farbe, Alkalien machen sie schmutzig-blau. — Ueber das fette Oel, Kakaobutter, ist der betreffende Artikel zu vergleichen. *Woskresensky* entdeckte 1841 in den Kakaobohnen eine schwache Basis, das Theobromin = $C_7H_8N_4O_2$. Dies ist ein weisses, an der Luft unveränderliches Krystallpulver von bitterlichem, der Kakao ähnlichem Geschmack, welches zwischen 290—295° C. unzerstört in glänzenden mikroskopischen (rhombischen) Krystallen sublimirt. In siedendem Wasser ist es wenig löslich, noch weniger in Alkohol und Aether, die heiss gesättigte wässrige Auflösung trübt sich beim Erkalten. Es ist ohne alkalische Reaction, bildet zwar einige Salze, die aber schon durch Wasser unter Bildung basischer Salze zersetzt werden. Nach den schönen Beobachtungen von *Strecker* giebt die Silberverbindung des Theobromins, das Theobrominsilber ($C_7H_7AgN_4O_2$), beim Erhitzen mit Jodmethyl auf 100° Caffein. Das Letztere kann demnach als Methyl-Theobromin = $C_7H_7(CH_3)N_4O_2$ bezeichnet werden.

Zweite Sippe: Same mit homogenem Embryo, ohne unterscheidbares Würzelchen und Knöspchen.

§ 126. Same gross, essbar, mit dicker, nussartiger Samenschale.

Semen *Bertholletiae*, *Yuvia*, *Nha*, *Nia*, *Touka*, *Tuca*, *Paranüsse*, von *Bertholletia excelsa* *Hb. Bpl.*, einer am Orinoko und Amazonas einheimischen baumartigen *Lecythidee*. Die Frucht ist eine kugelförmige, etwa 15 cm. im Durchmesser haltende, holzige, oben genabelte, 4fächerige Kapsel, welche sich oben mit einem sehr kleinen mit der Centralsäule verwachsenen Deckel öffnet; sie enthält etwa 24 Samen. Diese sind 2—5 cm. lang, scharf 3seitig, mit einer flachen und einer gewölbten Seitenfläche, die breiter sind als die Rückenfläche, rein braun, querrunzig, mit steinschalenartiger Samenschale, die innen mit einer schwammigen, rothbraunen, zumal an den 3 Winkeln verdickten Membran verwachsen ist. Der Samenkern ist weiss, ölig-fleischig, essbar. *Corenwinder* fand in den Samenkernen: fettes Oel 65,6 pCt.; Proteinstoffe 15,3; stickstofffreie Substanzen 7,3; Phosphorsäure 1,3; Kalk, Kali, Kieselerde etc. 2,3; Wasser 8,0 pCt.

Semen *Lecythis*, *Sapucájanüsse*, von *Lecythis Amazonum* *Mart.*, einer im Gebiete des Amazonas einheimischen *Lecythidee*. Die Deckelfrucht ist oval, etwa 22 cm. lang, 18 cm. breit, holzig, 4fächerig, vielsamig. Die Samen sind länglich, 5—6 cm. lang, ungefähr 3 cm. breit, tief und unregelmässig gefurcht, rothbräunlich, matt; die Samenschale ist dick, markig, innen zimtbraun; der Samenkern ist weiss, hat ein festeres Fleisch als die Paranuss und schmeckt fast wie die Haselnuss. Sie sind neuerlich von Para aus in den Handel gekommen. Aehnlich sind die Samen der *Lecythis urnigera* *Mart.*, die von Canto Gallo bei Rio Janeiro durch *Peckolt* nach Deutschland gelangt sind und die einiger anderer Arten, aber kleiner als die vorhergehenden.

Dritte Sippe: Samen mit reichlichem Eiweiss.

I. Eiweiss fleischig oder mehlig, nicht hornartig, gleichförmig.

§ 127. Same gerade, mit geradem Embryo.

SEMEN PIPERIS ALBUM.

Piper album. — Weisser Pfeffer.

Piper nigrum L.

Die reifen Samen dieser schon oben beschriebenen Piperacee kommen von der Aussen- und Mittelschicht des Fruchtgehäuses befreit in den Handel. Es werden die reifen Beeren einige Zeit hindurch in Wasser eingeweicht, nach dem Aufquellen in der Sonne getrocknet und zuletzt durch Reiben zwischen den Händen theilweise vom Fruchtgehäuse getrennt, doch so, dass noch die weiche innere Fruchthaut am Samen zurückbleibt. Nach *Accum* stellt man auch in England aus den trockenen schwarzen Früchten weissen Pfeffer dar, indem man jene in Seewasser aufweicht, so mehrere Tage hindurch der Sonne aussetzt, bis sich das Fruchtgehäuse ablöst, und nach dem Trocknen die äusseren Fruchtschichten durch Abreiben von den Samen trennt. Die auf diese Weise erhaltenen Samen sind kleiner, mehr eingeschrumpft und schärfer als der gewöhnliche reife weisse Pfeffer. Der weisse Pfeffer ist kuglig, 2—3 mm. im Durchmesser, schmutzig weiss, eben, häufig noch mit einem Kreise von Gefässbündeln bedeckt, unter der weichen, weissen, innern Fruchtschicht mit einer braunrothen Samenhaut bekleidet, eiweisshaltig. Das Eiweiss ist in dünnen Schichten durchscheinend, hornartig, glänzend, nach innen mehlig, gelblich oder weisslich, im Centrum hohl, oben mit einer kleinen Vertiefung für den gewöhnlich nicht ausgebildeten Embryo versehen. — Der anatomische Bau ist schon beim *Piper nigrum* beschrieben.

Nach *Lucae* enthält der weisse Pfeffer: 16,60 scharfes Harz; 1,61 flüchtiges Oel; 12,50 Extraktivstoff, Gummi und Salze; 18,50 Stärke; 2,50 Eiweiss; 29,00 Holzfaser etc. Das Harz des Pfeffers ist eine sehr scharfe Substanz, löslich in Alkohol und Aether, aber nicht in flüchtigen Oelen. Es besitzt die scharfen Eigenschaften des Pfeffers in einem hohen Grade. *Lucae* fand im weissen Pfeffer kein Piperin, wohl aber *Poutet*, der die beste Darstellungsweise desselben angiebt.

SEMEN PAEONIAE.

Päoniensamen, Päonienkörner.

Paeonia peregrina Mill.

Die Samen dieser schon oben erwähnten Staude sind eiförmig-rundlich, 4 mm. im Durchmesser, glatt, schwarz, glänzend. Die harte, zerbrechliche, an der einen Seite mit einer Nabellinie versehene Samenschale umgiebt ein ölig-fleischiges, weisses oder gelbliches Eiweiss, in dessen Basis der kleine Embryo liegt. — Die Samenschale besteht aus drei Zellenschichten: die äussere wird aus einer von einer derben Cuticula bedeckten Reihe grosser, fast quadratischer, mit einem dunkelbraunen Inhalt erfüllter Zellen gebildet; auf diese folgt eine Reihe radial gestreckter, etwas heller gefärbter Zellen; und die innerste Schicht wird aus blässbräunlichen, tangential gestreckten Steinzellen gebildet. Das Eiweiss ist ein Parenchym,

dessen polyedrische, durch Jod schnell und schön blau gefärbte Zellen fettes Oel, mit wässriger Flüssigkeit gemengt enthalten, welche Stoffe durch Jod gelb gefärbt werden.

SEMEN STAPHISAGRIAE.

Semen Staphidis agriae. — Stephanskörner, Läusekörner.

Delphinium Staphisagria L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Ranunculaceae-Aconiteae.
Syst. sex. Polyandria Trigynia.

Eine zweijährige, an unfruchtbaren Orten im südlichen Europa einheimische, aber auch besonders kultivirte Pflanze. Letztere, welche durch die Behaarung und Form der Blätter von der wild wachsenden etwas abweicht, ist von *Wenderoth* als *D. officinale* getrennt worden. Die Frucht besteht aus 3 starken, 2 cm. langen, bauchigen, geschnäbelten, zottigen, kapselartigen Karpellen. — Die Samen sind kantig, etwas plattgedrückt und gebogen, keilförmig, 4–5 mm. lang, vorn fast eben so breit und bis 1 mm. stark, auf der Oberfläche konvex, auf der Unterfläche 3seitig mit schmalen Flächen, vorn abgestutzt und stärker als an der verschmälerten Basis, aussen netzgrubig, rauh, dunkel graubraun, eiweisshaltig. Das Eiweiss ist ölig-fleischig, bei frischen Samen weiss, im Alter bräunlich. Der Embryo ist sehr klein und liegt in der Basis des Eiweisses. — Die Samenoberhaut besteht aus einer Reihe bräunlicher, starkwandiger, auf der Oberfläche mit kurzen, gestielten Drüsen bedeckter, fast quadratischer Porenzellen, welche sich an den Stellen, wo nach aussen die Leisten hervortreten, um das 4–6fache verlängern. Die Samenschale wird aus wenigen Reihen von engen, tangential gestreckten, mit kleinen Amylumkörnern versehenen Zellen gebildet, welche sich nur unter den Leisten, besonders aber an den Kanten bedeutend erweitern. Eine äusserst schmale Reihe dickwandiger, kaum radial gestreckter, bräunlicher Zellen trennt sie von dem Eiweiss, welches aus fast quadratischen Zellen besteht, die fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten.

Die Samen müssen ein frisches Ansehen zeigen, eine dunkel graubraune Farbe haben und ein weisses Eiweiss enthalten. Leichte, helle, innen braune oder schwarze Samen sind zu verwerfen.

Diese Samen enthalten in 100 Th. nach *Brandes*: 8,1 unreines Delphinin; 30,67 Phyteumakolla (thierisch-vegetabilisch-leimartige Substanz) nebst Salzen; 14,4 fettes, in Alkohol leicht lösliches Oel; 4,7 fettes, in Alkohol schwer lösliches Oel; 1,4 wachsartige Substanz; 0,5 Pflanzeneiweiss; 3,2 verhärtetes Eiweiss; 3,15 Gummi mit Kalksalzen; 2,4 Amylum etc. — *Lassaigne* und *Feneulle* fanden ausser Spuren von flüchtigem Oel wesentlich dieselben Bestandtheile.

Das Delphinin ($C_{24}H_{35}NO_2$ *Erdmann*) besitzt ein schwach gelbliches, harzähnliches Ansehen, sein Pulver ist weiss, geruchlos, in Aether und noch leichter in Alkohol löslich, in Wasser fast unlöslich, von unerträglich scharfem Geschmack; seine alkoholische Lösung bläut Lackmuspapier stark. Es krystallisirt nicht, schmilzt bei 120° (*Studer* giebt den Schmelzpunkt zu 90° an), wird bei stärkerer Hitze zerstört. Salpetersäure ändert es in der Hitze in einen harzähnlichen Körper um; Schwefelsäure färbt es Anfangs roth, zersetzt es aber später. Nach *Studer* wird es von Schwefelsäure gar nicht gefärbt, wohl aber bei Gegenwart einer Spur Eisen schön roth. Es bildet leicht lösliche, ausserordentlich scharf und bitter schmeckende Salze, die durch Platinchlorid gefällt werden. Das Del-

phinin, welches *Brandes* abgeschieden hatte, war jedenfalls noch sehr unrein, *Studer* erhielt etwa 0.1 pCt.

Nach *Couërbe* findet sich in den Samen neben dem Delphinin noch ein ziemlich scharfer, fester, nicht krystallisirbarer, gelb gefärbter Körper, das Staphisagin oder Staphisagrין ($C_{16}H_{23}NO_2?$), der bei 200° schmilzt, in Wasser fast unlöslich ist, diesem jedoch einen scharfen Geschmack mittheilt, aber keine basischen Eigenschaften zu besitzen scheint. Durch seine Unlöslichkeit in Aether lässt er sich vom Delphinin trennen.

Hofschläger entdeckte in den Stephanskörnern eine farblose, in Prismen krystallisirende, sublimirbare Säure, Delphinsäure.

SEMEN NIGELLAE.

Semen Melanthii. — Schwarzkümmel.

Nigella sativa L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Ranunculaceae-Aconiteae.

Syst. sex. Polyandria Pentagynia.

Eine im südlichen Europa und im Orient einheimische, einjährige Pflanze mit 5 fächrigen, aussen warzigen, oben von den stehenbleibenden Griffeln geschnäbelten, vielsamigen Kapseln. Die Samen sind eiförmig, 2 mm. lang, dreikantig, mit scharf vorspringenden Rändern versehen, netzartig, mit quer gestreckten, im Grunde feinkörnigen Maschen, schwarz, matt. Sie enthalten ein fleischiges Eiweiss, in dessen Basis der kleine Embryo liegt. — Die Samenschale ist dünn, besteht aus wenigen Reihen tangential gestreckter, mit einer bräunlichen Flüssigkeit erfüllter Zellen und ist aussen mit kegelförmigen Zellen besetzt, welche papillenartig hervortreten, mit einer schwarzen Flüssigkeit erfüllt sind und dort, wo aussen Leisten vorhanden sind, sich bedeutend verlängern und mit einander verwachsen. Das Eiweiss ist aus polyedrischen Zellen gebildet, welche fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten. — Gerieben zeigen die Samen einen stark kajeputartigen Geruch, und dieser Stoff befindet sich in der Samenschale.

Statt dieser Samen findet man in den Apotheken meist die Samen der *Nigella Damascena* L., welche in Gestalt, Farbe und Beschaffenheit der eben beschriebenen sehr ähnlich sind, sich aber durch den lieblichen, erdbeerartigen Geruch, den sie beim Reiben zeigen, leicht unterscheiden lassen. — Die Samen von *Datura Stramonium* und von *Githago setum* unterscheiden sich durch die nierenförmige Gestalt und durch den Mangel des Aroms.

Nach *Reinsch* enthält dieser Same: 35 pCt. eines fetten, aus flüssigem und festem Fett bestehenden, austrocknenden und 0,8 pCt. ätherisches, aus Elaeopten und Stearopten bestehendes Oel; grünes, chlorophyllähnliches Harz; schillernden Stoff; Pflanzenschleim; braunes Harz; eisengrünende Gerbsäure; Bitterstoff; Nigellin; Emulsin; Gummi; Extraktivstoff; Schleimzucker; eigenthümliche, Eisen gelblich weiss fällende Säure; wenig hygroskopisches Gummi; Spermin (braune ulminähnliche Substanz); Pflanzenfaser; Kali- und Kalksalze. Nigellin nennt *Reinsch* die bittere, extraktartige, zerfliessliche Substanz, welche durch Ausziehen der Samen mit Alkohol, Abdampfen, Behandeln des Rückstandes mit Aether und zuletzt mit Wasser erhalten wird. Das ätherische Oel besitzt nach *Flückiger* eine ausgezeichnete blaue Fluorescenz und einen an Petersilie erinnernden Geruch. Der grösste Theil desselben destillirt bei 256° über.

SEMEN PSYLLII.

Semen Pulicariae. — Flohsamen.

- 1) *Plantago Cynops L.* 2) *Plantago Psyllium L.* 3) *Plantago arenaria Waldstein et Kitaibel.*

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Plantagineae.
Syst. sex. Tetrandria Monogynia.

Die Samen können von allen 3 Arten gesammelt werden, kommen jedoch fast ausschliesslich nur von *Pl. Psyllium L.* in den Handel. Diese Art ist ein im südlichen Europa und nördlichen Afrika auf trocknen, dürren Sandfeldern einheimisches, einjähriges Kraut. Ebenso *Pl. arenaria*, die an mehreren Orten Deutschlands, in Ungarn, Frankreich, der Schweiz etc. wild wächst. *Pl. Cynops L.* dagegen ist ein kleiner, niedergestreckter, an sonnigen, steinigen Orten im südlichen Italien, Frankreich und Spanien vorkommender Strauch. Die Samen von *Pl. Psyllium* sind schildförmig, länglich, 1 bis 2 mm. lang, auf dem Rücken konvex, auf der Bauchfläche mit beiden Rändern eingebogen und dadurch daselbst mit einer flachen, in der Mitte mit dem Nabel bezeichneten Längsrinne versehen, glänzend schwarzbraun, mit einem zarten schleimigen Epitelium bedeckt, auf dem Rücken mit einem hellen Streifen durchzogen, der von dem durchscheinenden Embryo herrührt, eiweisshaltig. Der Embryo hat fast die Länge des Samens und liegt so in der Rückenfläche des Eiweisses, dass die Ränder der Samenslappen demselben zugewendet sind. — Das Eiweiss ist von einem zarten Epitelium, dessen Zellen unter Wasser bald verschwinden, und einer dunkelbraunen Samenschale umgeben und besteht aus starkwandigen, von Porenkanälen durchzogenen, farblosen, mit einer amorphen Masse erfüllten Zellen, von denen die äussersten radial gestreckt und regelmässig zu einer Schicht zusammengestellt sind. Die Zellen der Samenhaut, des Eiweisses, zumal aber des Epitelium quellen in Wasser bedeutend auf und scheinen daher fast ganz aus Pflanzenschleim zu bestehen. Der Embryo wird von einem regelmässigen Parenchym gebildet, dessen dünnwandige polyedrische Zellen fettes Oel mit einer Flüssigkeit gemengt enthalten.

Die Samen von *Pl. Cynops L.* sind mehr eiförmig, grösser, heller braun und minder glänzend, die von *Plantago arenaria W. et K.* dagegen kleiner, schwärzer und auch minder glänzend als die oben beschriebenen Samen. Der Flohsamenschleim liegt besonders im Epitelium, doch ist auch im Eiweiss Schleim vorhanden. — Samen *Aquilegiae*, Akeleisamen, die Samen von *Aquilegia vulgaris L.*, welche als Verwechselung mit dem Flohsamen aufgeführt werden, sind glänzend schwarz, eiförmig-dreikantig, an der einen Kante mit einer scharf gerandeten Raphe versehen, nicht schleimig und enthalten in der Basis des Eiweisses den kleinen Embryo.

Nach *Braconnot* geben 100 Th. Flohsamen an Wasser 18,5 Th. ab, welche bestehen aus: 14,9 Scheim; 3,0 Gummi; 0,6 essigsaurem Kali und Kalk und Chlorkalium. Der Schleim ist in so reichlicher Menge vorhanden, dass 1 Th. Flohsamen durch Kochen mit 200 Th. Wasser noch einen ziemlich starken Schleim von grünlicher Farbe und Eiweissconsistenz giebt. Nach *Schmidt* enthält dieser Schleim immer eine geringe Menge stickstoffhaltiger Substanzen und Kalksalze, wird aber durch verdünnte Schwefelsäure in Stärkezucker umgewandelt und so viel wie möglich gereinigt hat er die Zusammensetzung des Gummi ($C_6 H_{10} O_5$). Er unterscheidet sich vom Quittenschleim dadurch, dass er weder durch Säuren noch durch Alkalien gefällt wird (*Schmidt*).

SEMEN PARADISI.

Grana Paradisi, Piper Malaguetta. — Paradieskörner, Malaguetta-, Maniguetta- oder Meleguetta-Pfeffer.

Amomum granum Paradisi Afzel. und *A. Meleguetta Rose.*

Syst. nat. Monocotylea epantha, fam. Scitamineae.

Syst. sex. Monandria Monogynia.

Zwei auf der Pfefferküste in Guinea einheimische Stauden. Die im Handel befindlichen Samen sind kreiselförmig, kantig, oben abgestutzt 2 mm. lang und oben fast eben so breit, mit einer harten, glänzend braunen, runzligen und fein warzigen Samenschale versehen, innen weiss, mehlig. Der Embryo und das Eiweiss sind wie bei den Kardamomen beschaffen. — An der Samenschale lassen sich 3 besondere Schichten unterscheiden; die äussere wird aus einer Reihe radial gestreckter Zellen gebildet, deren rothbraun gefärbte Wände nach beiden Flächen verdickt sind; darauf folgt eine Reihe sehr schmaler kleiner Zellen; die innerste ist eine starke, rothbraune, durch Ablagerung von Harz fast gleichförmige Schicht, welche die doppelte Breite der äussersten besitzt und von 2 Reihen Lücken (den ursprünglichen Zellenräumen) durchbrochen ist; die äussere Reihe derselben besteht aus weiten, weitläufig gestellten, die innere aus sehr kleinen, sehr nahe gerückten. Das Perisperm wird aus bedeutend horizontal gestreckten prismatischen Zellen gebildet, die formlose Stärke und nur gegen die Peripherie hier und da freie Körner enthalten. Das Endosperm und der Embryo sind wie bei dem Malabar-Kardamom beschaffen, doch finden sich gegen das Centrum des Endosperm in den Zellen sehr kleine Amylumkörner.

Als Meleguetta-Pfeffer sollen auch die Samen einiger anderer Amomumarten, z. B. des *Amomum macrospermum* und *Amomum strobilaceum* vorkommen, jedoch weichen diese in Farbe, Geruch und Geschmack von der echten Droge hinlänglich ab. — *Amomum Meleguetta Rose.*, in Demerara einheimisch, und der off. Pflanze ähnlich, liefert gleichfalls die käufliche Droge. Ganz verschieden von dem Meleguetta-Pfeffer sind die Guineakörner oder Guineapfeffer, Mohrenpfeffer, *Piper Nigrorum* s. *aethiopicum*, von *Xylophia aethiopica Rich.*, *Habzelia aethiopica DC.*, einer Annonacee, deren runde, glänzend schwarze Samen einen angenehmen terpenthinartigen Geruch und aromatisch scharfen Geschmack haben.

Die Paradieskörner haben einen scharf aromatischen, pfefferartigen Geschmack und enthalten nach *Willert* in 100 Theilen 0,52 durch Destillation mit Wasser erhaltenes ätherisches Oel von weissgelblicher Farbe, kampherähnlichem Geruch, und äusserst erwärmendem und durchdringendem Geschmack; ausserdem: 3,40 braunes, weiches, geruchloses Harz von scharfem, brennendem Geschmack; 1,12 Extractivstoff mit etwas Gerbstoff; 82,8 traganthähnlichen Stoff (formlose Stärke) mit der Holzfasern der Samen etc. *Sandrock* hat darin ätherisches Oel, zwei scharfe Harze, Gerbsäure, Gummi, Schleim, Stärke, Pektin, Eiweiss, Extractivstoff, Chlorkalium, Talkerde, schwefelsaures Kali, phosphorsaure Kalk- und Talkerde und Kieselsäure gefunden.

Die Pinien oder Pineolen, *Nuclei Pineae*, sind die Samenkerne von *Pinus Pineae L.*, einer im südlichen Europa einheimischen Conifere. Die Zapfen dieser Kiefer sind bis 15 cm. lang und 10 cm. breit, vor dem Aufspringen pyramidenförmig, auf der Oberfläche mit 5–6seitig-gewölbten, im Centrum der Wölbung mit einem Hof versehenen, schraubenförmig-geordneten Höckern besetzt, die durch die verdickten Scheitel der holzigen, offenen Karpellblätter gebildet werden. Beim Aufspringen trennen sich die Karpellblätter von einander, stehen

sparrig an der Spindel und sind dann oben flach, gegen die Basis mit 2 Vertiefungen versehen, unten konvex. In jeder der beiden Höhlungen liegt ein umgekehrter, nussartiger, schmal-geflügelter, aussen schwarzblau bereifter Same, dessen steinschalenartige, starke Samenschale eine trockenhäutige, braune, innere Samenhaut und innerhalb dieser den Samenkern umschliesst. Der Samenkern ist länglich, $1\frac{1}{2}$ cm. lang, 4 mm. breit, meist etwas gekrümmt, frisch weiss und besteht aus einem ölig-fleischigen Eiweiss und einem centralen, keulenförmigen, oben 2 mm. breiten und in 12 Samenlappen getheilten Embryo, dessen Würzelchen mit dem Eiweiss verwachsen ist. — Die Pinien haben den Geschmack der süssen Mandeln, enthalten $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts an fettem Oel, so wie Eiweiss, welche Stoffe sich in den Zellen sowohl des Eiweisses wie des Embryo finden. In Wasser aufgeweicht breiten sich die Samenlappen des Embryo aus.

SEMEN RICINI.

Semen Cataputiae majoris. — Ricinussamen.

Ricinus communis L.

Syst. nat. Dicotylea, diclina hypantha, fam. Euphorbiaceae.

Syst. sex. Monoëcia Monadelphica.

Ein in wärmeren Gegenden strauch- oder baumartiges, ausdauerndes, bei uns krautartiges und einjähriges Gewächs, welches in zahlreichen Varietäten kultivirt wird und wahrscheinlich in Ostindien einheimisch ist. Die Frucht ist eine dreigehäusige, stachlige oder unbewehrte Kapsel (caps. tricocca), deren 3 Gehäuse sich bei der Reife von einander trennen und zweiklappig elastisch aufspringen. Die Samen liegen einzeln in den Fächern, sind oben der Centralsäule angeheftet, elliptisch, etwas plattgedrückt, oben gegen die Rückenfläche kurz gespitzt, vor der Spitze mit einer fleischigen, weissen, durch Verdickung des Aussenmundes entstandenen Warze und dicht unter dieser mit einem Nabel versehen, von dem aus der Bauchfläche bis zur abgerundeten Basis die Nabellinie verläuft. Die Samenschale ist hart, zerbrechlich, aussen grau oder blassbräunlich, braun oder rothbraun gesprenkelt, glänzend, kahl, innen schwarzbraun. Unter derselben liegt die zarte, weisse innere Samenhaut, die an der Basis mit der braunen Chalaza bezeichnet ist. Der Samenkern besteht aus einem weissen, ölig-fleischigen Eiweiss, in dessen Mitte der Embryo liegt. Die flachen, blattartigen, weissen, dreinervigen Samenlappen desselben, die fast die Länge und Breite des Eiweisses haben, sind oben dem kurzen Würzelchen aufgewachsen. — Das Eiweiss wird von einem Parenchym gebildet, dessen fast quadratische Zellen mit einer wässrigen Flüssigkeit gemengtes fettes Oel und eckige oder rundliche, weder in Alkohol noch Aether auflösliche Körner enthalten, die durch Jod braun gefärbt werden. Auch der aus einem sehr kleinzelligen, von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym gebildete Embryo enthält in seinen Zellen fettes Oel.

Die Samenschale ist geschmacklos, der Samenkern schmeckt anfangs milde, ölig, später kratzend. Die Samen müssen voll, glänzend und gesprenkelt sein; matte, helle, missfarbige sind gewöhnlich taub oder enthalten einen eingeschrumpften Kern. Man unterscheidet im Handel nach der Grösse der Samen zwei Sorten: 1) Indische Ricinussamen, von 3 mm. Länge und $1\frac{1}{2}$ cm. Breite; 2) Europäische Ricinussamen, von 6—8 mm. Länge und 4 mm. Breite.

Die Ricinussamen enthalten nach den Untersuchungen von *Geiger* und *Boutron Charlard* in der Samenschale keine scharfe Substanz, von welcher der kratzende Geschmack des Oels abzuleiten wäre; auch das aus den Keimen gepresste Oel war milde. Nach *Geiger* geben 100 Th. Samen 76,2 Kerne und 23,8 Schalen und enthalten in den Schalen: 1,91 Harz mit etwas Extractivstoff; 1,91 Gummi; 20,0 Faser. In den Kernen: 46,19 fettes Oel; 2,40 Gummi; 0,50 Eiweiss; 20,0 Stärke (?) mit wenig Faser; 7,09 Wasser und Verlust. — *Soubeiran* gelang es, indem er das Oel verseifte, aus der Seife eine geringe Menge einer harzartigen Substanz auszuziehen, welche in ihren Eigenschaften wie in ihrer Wirkung der aus den Samen von *Curcas purgans* und *Tithymalus Lathyris* nahe kommt, doch findet sie sich unter diesen drei Samen in den Ricinussamen in der geringsten Menge und *Soubeiran* leitet die Wirkung des Ricinusöls nicht nur von dieser harzigen Substanz ab, sondern zugleich von den stets in demselben in geringer Menge frei vorkommenden fetten Säuren. *Tuson* will ein Alkaloid Ricinin in den Samen gefunden haben, dem er die Wirkung des Oeles zuschreibt und *Werner* glaubt diese auf das Magnesiasalz einer organischen Säure, die er *Niricinsäure* nennt, zurückführen zu sollen.

An die Ricinussamen schliessen sich durch Gestalt, Beschaffenheit und Wirkung die Samen einiger anderer Euphorbiaceen. Hierher gehören:

Semen s. grana Tiglii s. Tiglia s. Tiglii, Purgirkörner, Granatill, von *Tiglim officinale Kltsch.*, *Croton Tiglium L.*, einem in Bengalen einheimischen Baume; auch *Croton Pavana* soll ähnliche Samen liefern. Die Samen haben die Grösse und Gestalt der Ricinussamen, sind aber auf beiden Flächen, zumal auf dem Rücken, kantig-konvex und dadurch fast vierkantig, schmutzig graubraun, mit dunklen Flecken, hellbraun bis gelblich oder, wenn die weiche Oberschicht abgerieben ist, fast schwarz, matt, gleichsam bestäubt, selten etwas glänzend. Im Uebrigen kommen sie ganz mit den Ricinussamen überein. Das Eiweiss hat durch das Alter gewöhnlich schon eine gelbliche oder bräunliche Farbe erhalten. Die Zellen des Eiweisses sind elliptisch, rundlich oder polydrisch und enthalten ähnliche Substanzen wie die der Ricinussamen.

Der Samenkern schmeckt anfangs milde, ölig, später anhaltend brennend; beim Erwärmen desselben verflüchtigt sich ein sehr scharfer, die Augen reizender Dunst, der sogar Anschwellen des Gesichts veranlassen kann. Die Samen wirken heftig purgirend.

Die Tigliumsamen bestehen nach *Nimmo* aus 64 Th. Kernen und 36 Th. Schalen; letztere sind ohne Schärfe. *Rrandes* fand in 100 Th. der Samen: Spuren eines flüchtigen Oels; 17,0 fettes Oel mit Crotonsäure und einem Alkaloid, dem Crotonin; 0,32 crotonsäure Salze und Farbstoff; 1,0 braungelbes, in Aether unlösliches Harz; 0,65 Stearin und Wachs; 2,05 Extractivstoff, Zucker, äpfelsaures Kali und Kalk; 5,71 Stärke (?) mit phosphorsaurem Kalk und Magnesia; 10,17 Gummi und Gummoin!; 1,01 Eiweiss; 2,0 Gluten; 39,0 Samenschalen und Holzfasern der Kerne; 22,5 Wasser. Die Crotonsäure = $C_4 H_6 O_2$ ist im nichtranzigen Crotonöl als Glycerid (neben Stearinsäure-, Palmitinsäure-, Myristinsäure-, Laurinsäure- und Angelicasäure-Glycerid) enthalten. Die reine Crotonsäure ist ein farbloses, öliges, nicht besonders scharf riechendes Liquidum, das bei $-7^\circ C.$ noch nicht erstarrt. Nach den Untersuchungen von *Schlippe* wirkt sie im reinen Zustande weder als Hautentzündung noch purgirend.

Nach einer neueren Untersuchung von *Geuther* und *Fröhlich* enthält das Crotonöl gar keine Crotonsäure, sondern an flüchtigen Säuren: Tiglinsäure, Valeriansäure, Buttersäure und Essigsäure.

Die Tiglinsäure ($C_2 H_8 O_2$) hielt *Schlippe* für Angelicasäure, mit der sie isomer ist, und *Schmidt* und *Berendes* fanden, dass sie identisch mit der von *Frankland* und *Duppa* dargestellten Methylcrotonsäure ist. Sie krystallisirt in farblosen, tafelförmigen Krystallen von benzoësäureartigem Geruch, schmilzt bei 64° und siedet bei 197° . *Schmidt* und *Berendes* fanden in dem Crotonöl ausserdem noch geringe Mengen höher siedender Säuren, welche der Oelsäurereihe anzugehören schienen und von Säuren der Fettreihe: Ameisensäure, Essigsäure und Isobuttersäure.

Der hautröthende Bestandtheil des Crotonöls ist nach *Schlippe* ein eigenthümlicher harzartiger Stoff, das Crotonol, dem wahrscheinlich die Formel $C_9H_{14}O_2$ zukommt. Der eigenthümliche Geruch, den man häufig am nicht ranzigen Crotonöl beobachtet und der dem eines Absuds der Senegawurzel sehr ähnlich ist, rührt nach *Schlippe* von einem Zersetzungsprodukte des Crotonols her. Ebenso scheint der Körper, den man früher als flüchtiges Oel ansprach, ein Zersetzungsproduct des Crotonols zu sein.

Das Crotonol wirkt ebensowenig wie die Crotonsäure purgirend. Der Bestandtheil des Crotonöls, dem die purgirende Wirkung zukommt, ist demnach noch nicht gekannt.

Das Crotonin von *Brandes* ist nach den Versuchen von *Weppen* nichts als eine Magnesiaseife des Crotonöls.

Semen Curcadis, Ricini majoris s. Ficus infernalis s. nuces catharticae Americanae s. Barbadosenses, Brechnüsse, von Curcas purgans *Med.*, *Jatropha Curcas L.*, einem in Westindien, Neu-Granada etc. einheimischen Baum. Sie sind 2–3 cm. lang, 6–8 mm. breit und ungefähr 6 mm. stark, dunkelbraun, fast schwarz, heller gesprenkelt. Im Uebrigen kommen sie mit den Ricinussamen überein. Der Samenkern schmeckt auch hier anfangs milde, ölig, aber bald äusserst kratzend, wirkt drastisch purgirend und Brechen erregend. Nach *Peckolt* wird aus Brasilien das fette Oel dieser Samen häufig nach Europa versendet, wahrscheinlich um das Crotonöl damit zu verfälschen.

Nach *Soubeiran* enthalten die von der Samenschale befreiten Brechnüsse, Samen Ricini majoris (pignons d'Inde ou semences du jatropha Curcas): fettes Oel, Kleber, wenig Gummi und Zucker, etwas freie Säure (Aepfelsäure?), eine geringe Menge einer fetten Säure, einige Salze und einen eigenthümlichen, scharfen, festen, harzartigen Stoff. Das durch Auspressen erhaltene fette Oel von zuerst mildem, bald jedoch scharfem Geschmack ist farblos, geruchlos, wenige Grade über 0° erstarrend, in kaltem Alkohol nicht merklich, in kochendem Alkohol sehr wenig löslich. Die Schärfe des Oels rührt nach *Soubeiran* von einer eigenthümlichen Substanz her, welche er durch Ausziehen der entschalteten Samen mit Alkohol in Gestalt einer gelblichen Masse von etwas weicher Konsistenz erhielt. Diese war geruchlos, von sehr scharfem Geschmack, der aber erst später hervortrat, unlöslich in Wasser, in Alkohol in jedem Verhältnisse löslich, ebenso in Aether und Alkalien; die alkoholische Lösung reagirte nicht auf Pflanzenfarben. Eine flüchtige, scharfe Substanz, so wie sie in den Tigliumsamen aufgefunden ist (*Jatrophasäure*), hat *Soubeiran* nicht erhalten können. Die Samen, welche *Pelletier* und *Caventou* unter dem Namen pignon d'Inde untersuchten und in denen sie eine flüchtige scharfe Säure, die *Jatrophasäure*, fanden, sind nach *Soubeiran* Tigliumsamen gewesen.

Semen Cataputiae minoris, kleine Springkörner oder Purgirkörner, von *Tithymalus Lathyris Kl & Greke.*, einer im südlichen Europa einheimischen, bei uns zuweilen in Gärten kultivirten zweijährigen Pflanze. Die Samen sind oval, an beiden Enden abgestutzt, oben schief und mit einer kleinen, leicht abfallenden Warze versehen, 3 mm lang, 2–2½ mm. breit und eben so stark, netzadrig gefurcht, braun und hellgrau gesprenkelt. Das Eiweiss umschliesst einen stielrunden Embryo mit schmalen Samenlappen, schmeckt zuerst milde, ölig, dann kratzend und wirkt purgirend.

Das aus den Samen von *Tithymalus Lathyris* durch Aether ausgezogene fette Oel ist als Surrogat für das Crotonöl empfohlen, doch muss es in viel grösserer Dosis, nämlich zu 0,6–0,9 Grm., gegeben werden. Das Oel verdankt nach *Soubeiran* seine purgirende Eigenschaft einem ähnlichen festen Stoff, wie das Oel der Samen von Curcas, nur ist er hier in geringerer Menge vorhanden.

Nach *Werner* enthalten die Samen: fettes Oel 48,2; ätherisches Oel Spuren; saures Harz 2,0; neutrales Harz 1,1; Stärke 0,8 pCt.; ausserdem Kalk, Kali, Kieselsäure, Phosphorsäure etc.

§ 128. Samen nierenförmig mit gekrümmtem Embryo.

SEMEN PAPAVERIS ALBUM.

Mohnsamensamen.

Papaver somniferum L.

Die Samen der weissen Varietät dieser schon oben beschriebenen Pflanze sind sehr klein, kaum 1 mm. lang, nierenförmig, gelblichweiss, durchscheinend, zart und erhaben netzadrig, mit öligem Eiweiss versehen, in welchem der gebogene cylindrische Embryo liegt. — Die Samenschale besteht aus wenigen Reihen tangential gestreckter Zellen und ist von einer Epidermis bedeckt. Das Eiweiss ist ein Parenchym, dessen polyedrische Zellen fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten. Die Zellen des Embryo sind bedeutend kleiner, aber mit demselben Inhalt erfüllt.

Die frischen Samen sind keineswegs frei von narkotisch wirkenden Theilen. *Accaria* erhielt aus 6 Pfd. Samen 15 Grm. Extrakt, welches 1,8 Grm. Morphium lieferte. Der Samen enthielt also 0,06pCt. Morphium. Die Mohnsamensamen geben durch Auspressen 47–50pCt. fettes Oel. Der trockne Same enthält nach *Sacc.*: 54,61 fettes Oel; 23,26 pektinartige Substanz; 12,64 proteinartige Substanz; 5,93 Skelett; 3,54 flüchtige Stoffe (3,02 Wasser).

SEMEN HYOSCYAMI.

Bilsensamensamen.

Hyoscyamus niger L.

Die Frucht dieser schon oben beschriebenen Solanacee ist eine krugförmige, vom bauchigen, tief 5zähligen, derben Kelch umhüllte, 2 fächerige, viel-samige Kapsel, deren knorpliger, gewölbter Scheitel sich von dem übrigen häutigen Theil deckelartig trennt. Die Samen sind plattgedrückt, nierenförmig, 1 mm. lang, fein netzgrubig, graubräunlich und umschliessen in einem weissen, ölig-fleischigen Eiweiss den cylindrischen, fast peripherischen Embryo. — Die Samenhaut besteht aus einer starken Lage gelblicher Cuticularschichten, welche die netzadrig anastomosirenden, innen festen Leisten auf der Oberfläche des Samens bildet, und unter dieser aus wenigen Reihen sehr kleiner, brauner, tangential gestreckter Zellen. Das Eiweiss ist ein Parenchym aus polyedrischen, ziemlich starkwandigen, farblosen Zellen, die fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten. Der Embryo besteht ebenfalls aus polyedrischen, mit ähnlichem Inhalt erfüllten, jedoch dünnwandigen Zellen; das lange Würzelchen ist von einem Gefässbündel durchzogen; die schmalen Samenlappen sind aussen rings umher von einer Reihe quadratischer Zellen umgeben, die übrigen rundlich-polyedrischen Zellen derselben strecken sich nur gegen die Berührungsfäche der Samenlappen bedeutend radial.

Die Samen sind fast geruchlos, schmecken ölig, widrig bitter und scharf und enthalten nach *Kirchhoff*: ein mildes, austrocknendes, fettes Oel mit etwas Harz, Extraktivstoff mit Zucker, Eiweiss, Gummi, Schleim, Salze etc. *Brandes* fand das Hyoscyamin. stellte es aber noch nicht rein dar, was erst *Geiger* und *Hesse* gelang. Nach *Brandes* enthalten 100 Th. des Bilsensamens: 6,3 äpfelsaures Hyoscyamin nebst andern äpfelsauren Salzen; 3,4 äpfelsaure, schwefelsaure, phosphorsaure Salze; 19,6 in Alkohol leicht lösliches fettes Oel; 4,6 in Alkohol schwer

ösliches fettes Oel; 0,95 stearinartige Substanz; 1,4 Wachs; 3,0 Halbharz; 3,4 Phytumakolla; 0,8 Eiweiss; 3,75 verhärtetes Eiweiss; Spuren von Zucker; 1,2 Gummi; 2,4 Traganthstoff; 1,5 Amylum (?) etc. Höhn fand in den Samen neben fettem Oel und Hyoscyamin Hyoscypikrin, Hyoscerin und Hyoscyresin. Das Hyoscypikrin oder Bilsenbitterstoff bildet eine hellgelbliche, spröde, ein weisses Pulver gebende unkrystallisirbare Masse; es ist ein Glycosid, das sich durch Säuren in Hyoscyretin, Wasser und Traubenzucker spaltet. Hyoscerin bildet mikroskopische Nadeln und ist in Alkohol, Aether und Chloroform löslich. Hyoscyresin oder Hyoscyamusharz bildet eine amorphe Harzmasse, zerrieben ein hellgelbes Pulver. Es löst sich leicht in Alkohol, schwer in Aether und ist stickstoffhaltig. Aetzende Alkalien und conc. Schwefelsäure lösen es mit tief orange gelber Farbe.

SEMEN STRAMONII.

Semen Daturae. — Stechapfelsamen.

Datura Stramonium L.

Die Frucht dieser schon oben beschriebenen Solanacee ist eine stachelige, stumpf 4kantige, von der bleibenden, ausgewachsenen und zurückgeschlagenen Kelchbasis unterstützte, im untern Theil vierfährige, im obern zweifährige, 4klappige, vielsamige Kapsel. Die Samen sind plattgedrückt, nierenförmig, 2½ mm. lang, 2 mm. breit, fein grubig-punktirt, undeutlich netzgrubig, schwarz, matt und umschliessen in einem weissen, ölig-fleischigen Eiweiss den cylindrischen, langen, fast peripherischen Embryo. — Die Samenhaut besteht aus einer sehr starken Lage schwarzbrauner, von Porenkanälen durchzogener Cuticularschichten, welche nach aussen wellenförmig hervortreten, und unter dieser aus wenigen Reihen brauner, etwas tangential gestreckter Zellen. Eiweiss und Embryo zeigen einen ähnlichen Bau wie im Bilsensamen.

Die Stechapfelsamen riechen beim Zerreiben widerlich, schmecken ölig, schwach bitter und enthalten in 100 Th. nach Brandes: 1,8 äpfelsaures Daturin mit etwas Zucker; 0,6 äpfelsaures Daturin mit Salzen; 16,05 fettes Oel mit Chlorophyll; 1,4 Wachs; 9,9 in Aether unlösliches Harz; 0,6 Extractivstoff; 6,0 gummigen Extractivstoff; 11,3 Gummi, Schleim und Salze; 6,45 Eiweiss und Pflanzenleim; 5,5 Glutenin etc. Trommsdorff fand in den Samen noch einen indifferenten Stoff, das Stramonin. Dies bildet ein krystallinisches, weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, das auf Platinblech erhitzt zuerst schmilzt und dann mit russender Flamme verbrennt. Beim Abschluss der Luft erhitzt, sublimirt es vollständig, ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol, etwas leichter in Aether, leicht löslich in fetten und flüchtigen Oelen. Verdünnte Säuren und Alkalien verändern es nicht.

Semen Solani Guineensis von Solanum Guineense Lam., einer auf der Küste von Guinea und in Brasilien einheimischen einjährigen Solanacee. Die Samen sind blauschwarz, flach, schwach nierenförmig, unter der Lupe fein punktirt, 2 mm. lang, zu mehren durch das Beerenfleisch zusammengeklebt.

II. Eiweiss nicht hornartig, marmorirt.

§ 129. Same mit einer steinschaligen Samenschale versehen oder von derselben befreit.

SEMEN MYRISTICAE.

Nuces moschatae. — Muskatennüsse.

Myristica fragrans Houttuyn.

Als Muskatennuss kommt der schon im Vaterlande von seiner steinschaligen Samenschale befreite Samenkern der genannten Art in den Handel,

deren Frucht schon oben (pag. 413) beschrieben ist. Dieser Samenkern ist rundlich oder rundlich-eiförmig, 4 bis 6 Gramm schwer, 14—22 mm. lang und 8—14 stark, aussen braun, häufig weiss bestäubt, unten mit dem Nabel, dicht unter der Spitze mit der Chalaza versehen, von der aus zahlreiche verästelte und durch die Aeste netzförmig mit einander anastomosirende Gefässbündel bis zum Nabel verlaufen und dadurch, indem sie etwas vertieft liegen, der Oberfläche des Samenkerns ein netzadrig-runzliges Ansehen verleihen. Der Samenkern besteht aus einem blassbräunlichen, von der innen dunklen innern Samenhaut bedeckten Eiweiss, welches in einer Höhlung an der Basis den Embryo umschliesst, wenn er überhaupt schon ausgebildet war. Dieser besteht aus zwei blattartigen, von einander abstehenden, etwas gefalteten Samenlappen und einem kleinen Würzelchen, das nach unten gewendet ist. Das Eiweiss ist von der unregelmässig bis ins Centrum dringenden dunklen innern Samenhaut in hellbraune, von dunkleren Linien begrenzte Felder getheilt, deren innerer Raum noch durch eine hellere, fast weisse Linie umschrieben ist, und erscheint dadurch marmorirt. Die innere Samenhaut wird von einer ziemlich starken Schicht tangential gestreckter, flacher, braun gefärbter Zellen gebildet, dringt unregelmässig in das Parenchym des Eiweisses und bildet dort breite Stränge von weiten, fast quadratischen, braunroth gefärbten Zellen. Das Parenchym des Eiweisses umschliesst zahlreiche bräunliche Oeldrüsen und besteht aus polyedrischen Zellen, welche in einem farblosen, ziemlich festen fetten Oel zahlreiche, gewöhnlich zu 2—6 verwachsene Amylumkörner enthalten. Die helleren Zonen, welche sich in jedem von der braunen Samenhaut umgrenzten Felde finden, sind frei von Oeldrüsen.

Nach Dr. *Lumsdaine* tragen die Bäume schon im 7ten Jahr, erreichen das Maximum ihrer Tragbarkeit vom 15—23ten Jahre, sollen jedoch bis ins 70—80te Jahr Früchte liefern. Der Baum wird nach *Kreyenberg* 13—15 m. hoch, ein 10 jähriger kann gegen 2000 Früchte im Jahre liefern, die indessen nicht zu gleicher Zeit reifen. Aus den geplatzten reifen Früchten, die 7 Monate zu ihrer vollkommenen Entwicklung bedürfen, werden nach *Lumsdaine* um Benkulen zuerst die Samenmäntel sorgfältig ausgeschnitten, die Samen in Hor den geschichtet und gegen 2 Monat in Rauchkammern dem Rauche und einer Wärme von 60° ausgesetzt, bis sich der Kern von der Schale trennt. Nachdem letztere mit hölzernem Hammer aufgeschlagen worden, übersiebt man zum Schutz gegen Insektenfrass die Samenkerne mit frisch gebranntem Kalk oder taucht sie in Salzwasser, worin Kalk aufgeschäumt ist, und packt sie in ausgeräucherte und mit Kalkwasser ausgestrichene Kisten für sich oder noch vortheilhafter mit Gewürznelken. Um Simpang auf Java räuchert man nach *Kreyenberg* die noch mit ihrer harten Samenschale umgebenen Samen nur 12 Stunden lang und legt die entschalteten Kerne 3 Monat lang in einen Brei von frisch gelöschtem Kalk und Seewasser. Dann werden sie in geschlossenen Räumen auf Haufen gelegt, um auszuschwitzen, und nachdem sie getrocknet sind, in fette, mittlere, magere und angestossene sortirt; letztere, so wie die zerbrochenen benutzt man zur Bereitung des Muskatöls.

Minder geschätzt als die eben beschriebenen sind die länglichen, 4 cm. langen und 10 mm. breiten Muskatnüsse von *Myristica fatua* *Houtt.*, die weit weniger aromatisch und innen in der Regel schon verdorben sind. Sie sind noch von der glatten, braunen, nur schwache, breite Eindrücke des Samenmantels zeigenden Samenschale bedeckt, blassbräunlich, gefurcht,

innen mit wenigen, breiten, radial verlaufenden, von Oel strotzenden Streifen durchschnitten. *Myristica Otoba*, in Neu-Granada, und *Myristica officinalis Mart.*, in Brasilien einheimisch, liefern ebenfalls minder aromatische Samen. Die sogenannten Californischen Muskatennüsse von *Torreya Californica*, einer Taxinee, haben zwar einige Aehnlichkeit mit den echten Samen, aber Terpentingeruch und sind durch die äusseren Umhüllungen wesentlich verschieden. — Gute Muskatennüsse müssen schwer, voll, innen weder schimmelig noch wurmstichig (Rompennüsse) sein, und einen sehr aromatischen Geschmack und Geruch besitzen.

Schrader erhielt aus 100 Th. Muskatennüsse: 2,60 leichtes flüchtiges Oel; 0,52 schweres flüchtiges Oel; 10,41 ausgepresstes, röthliches fettiges Oel; 17,72 weisses fettes Oel; 25,0 gummiges Extract; 3,12 Harz etc. Nach *Bonastre* enthalten 100 Th. Muskatennüsse: 6,0 flüchtiges Oel; 7,6 flüssiges Fett; 24,0 festes Fett; 0,8 Säure (?); 2,4 Stärke; 1,2 Gummi etc. Ueber das fette und ätherische Oel sind die betreffenden Artikel zu vergleichen.

III. Eiweiss hornartig.

§ 130. Eiweiss nicht marmorirt.

SEMEN COLCHICI.

Zeitlosensamen.

Colchicum autumnale L.

Die Samen dieses schon oben beschriebenen Zwiebelgewächses sind verkehrt-eiförmig, fast rund, 1—2 mm. lang, dunkelbraun, sehr fein grubig-punktirt, wenig runzlig, matt, aussen, wenn sie nicht zu alt sind, schmierig, an der einen Seite mit einer starken Raphe versehen, die im frischen Zustande weiss, fleischig und sehr gross ist, beim Trocknen jedoch sehr zusammenfällt. Das Eiweiss ist hornartig, strahlig, grau und umschliesst in dem abgerundeten Ende den sehr kleinen Embryo. — Die Samenschale besteht aus tangential gestreckten braunen Zellen, welche in der äussersten Reihe Amylumkörner enthalten. Das Eiweiss wird aus farblosen, äusserst starkwandigen Zellen gebildet, welche mit weiten Porenkanälen versehen sind und eine granulöse Materie so wie fettes Oel enthalten.

Die Zeitlosensamen müssen in jedem Jahre frisch gesammelt werden, sind dann auf der Oberfläche schmierig, so dass sie zusammengeballt bleiben, wenn man sie in der Hand zusammenpresst, und schmecken bitter.

Geiger und *Hesse* entdeckten in allen Theilen von *Colchicum* eine organische Base, das Colchicin. Es krystallisirt nach ihnen in farblosen Prismen, ist geruchlos, sehr bitter, hinterher kratzend, jedoch nicht brennend scharf wie Veratrin und bewirkt in die Nase gebracht keinen Reiz zum Niesen. Es ist ziemlich leicht löslich in Wasser, sehr leicht in Weingeist und Aether, luftbeständig, schmilzt leicht in gelinder Wärme und wird in höherer Temperatur zersetzt. Die Lösung giebt mit Gerbsäure einen weissen voluminösen, mit Platinchlorid einen gelben und mit Jodtinktur einen kermesbraunen Niederschlag. Es reagirt nach *Geiger* und *Hesse* nur schwach alkalisch, bildet aber mit Säuren krystallisirbare Salze. Schwefelsäure färbt es gelbbraun, Salpetersäure dunkelviolet und blau, die Farbe geht indessen schnell in Olivengrün und Gelb über. Es bewirkt in sehr geringen Dosen heftiges Erbrechen und Purgiren. *Albr. Aschoff* erhielt es als eine gummiartige, gelblich-weiße, nicht krystallisirbare Masse; es ist nach ihm gegen Reagenzpapier indifferent, wird aus der wässrigen Lösung durch Aether mit gelber Farbe ausgeschieden, von Schwefelsäure

mit braungelber oder gelbrother Farbe, von Salpetersäure mit gelber, allmählich violetter, zuletzt braunrother, von rauchender Salpetersäure mit dunkelvioletter oder indigoblauer, endlich gelber Farbe gelöst und zersetzt; flüchtige organische Säuren lassen es unverändert. Auch *G. Bley* erhielt ähnliche Resultate und stellt für Veratrin und Colchicin die Unterschiede auf, nach welchen Veratrin Niesen erregt, brennend scharf schmeckt, in Wasser unlöslich, in Aether schwierig löslich ist, deutlich alkalisch reagirt, mit Salpetersäure eine gelbliche, mit Schwefelsäure eine blutroth-violette Färbung annimmt, durch Salzsäure und durch Jodtinktur keine Veränderung erleidet. Nach *Hübschmann* löst es sich leicht in Chloroform. *Oberlin* trennte das unkrystallisirbare Colchicin durch Behandlung mit Säuren in das krystallisirbare stickstoffhaltige Colchicein und eine harzige Substanz. Das Colchicein krystallisirt in farblosen, perlmutterglänzenden Schüppchen, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in Alkohol, Aether und Chloroform löslich, Salpetersäure und Schwefelsäure lösen es mit intensiv gelber, Salzsäure mit hellgelber Färbung.

Die neueste Untersuchung über das Colchicin rührt von *Hübler* her. Er fand dasselbe (ebenso wie *Aschoff* und *Bley*) unkrystallisirbar; es besitzt nach ihm einen schwach aromatischen, heuähnlichen Geruch und ertheilt selbst sehr stark verdünnten Lösungen einen intensiv bitteren Geschmack. Die wässrige Lösung ist ohne alle Wirkung auf Lakmus; dieselbe wird durch Mineralsäuren und Alkalien intensiv gelb gefärbt. Bei 140° C. schmilzt es zu einer braunen, durchsichtigen, glasigen Masse und verbrennt bei starkem Erhitzen mit leuchtender Flamme unter Hinterlassung einer sehr voluminösen Kohle. Die Zusammensetzung des Colchicins ist nach *Hübler* durch die Formel $C_{11}H_{19}NO_5$ ausgedrückt. — Das unter Einwirkung von Säuren aus dem Colchicin entstehende Colchicein hat nach *Hübler* dieselbe Zusammensetzung wie das Colchicin. Es besitzt die oben angegebenen Eigenschaften, zeigt aber nach *Hübler* saure Reaction, denn es löst sich in kohlensauren Alkalien unter Austreibung der Kohlensäure.

G. Bley fand in dem Samen: 0,209 Colchicin; 5,0 Traubenzucker; 7,0 Eiweiss; 6,0 fettes Oel; 1,5 Weichharz; 45,0 Extrakt; Spuren von Gallussäure, Veratrinensäure und gelben Farbstoff; 35,0 Faserstoff und Wasser.

SEMEN STRYCHNI.

Nuces vomicae. — Krähenaugen, Brechnüsse.

Strychnos nux vomica L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Strychnaceae.
Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Ein auf der Küste von Coromandel in Ostindien einheimischer Baum mit fast kugligen, bis 6 cm. starken, aussen mit einer festen, glatten, orange gelben Schale versehenen, innen mit einem gallertartigen Fleisch erfüllten, durch Verkümmern der Scheidewand einfächrigen, 3—5samigen Beeren. Die Samen sind schildförmig, platt, fast kreisrund, 2—3 cm. im Durchmesser, 3—4 mm. stark, zuweilen etwas gebogen, von kurzen, angedrückten, dicht gedrängten und nach dem Umfang gerichteten Haaren hellgrau oder gelblich-grau, seidenglänzend und sanft anzufühlen. In der Mitte ihrer Bauchfläche findet sich ein mehr oder minder deutlicher Nabelfleck (*chalaza*), nach welchem eine schwache Nabellinie von dem randständigen Nabel läuft. Das Eiweiss, von der Gestalt des Samens, ist hornartig, schmutzig weiss oder bräunlich und in der Mitte so gespalten, dass die beiden mit der breiten Fläche des Samens parallelen Hälften nur mit der Peripherie zusammenhängen. Der Embryo ist klein und liegt mit seinen fast herzförmigen, zugespitzten, 5nervigen Samenlappen in der Spalte des Eiweisses, mit dem kurzen, cylindrischen, der Mikropyle zugewendeten Würzelchen in der Peripherie desselben.

Die Samenschale besteht aus wenigen Reihen tangential gestreckter brauner Zellen, welche sich an der Oberfläche zu langen, ungegliederten, einzelligen Haaren ausdehnen; diese sind an der Basis bauchig und von schraubenförmig aufsteigenden Spalten durchbrochen, dann verschmälert und übergebogen. Das Eiweiss wird aus sehr dickwandigen, farblosen Zellen gebildet, die in Wasser bedeutend aufquellen und in dem engen Lumen eine granulöse Materie mit fettem Oel und wässriger Flüssigkeit umschliessen. Die Krähenaugen sind ein sehr heftiges Gift, fast geruchlos und von äusserst widerlichem und bitterm Geschmack. Das Eiweiss muss eine weisse Farbe haben; braune, modrige Samen sind zu verwerfen.

Nach *Pelletier* und *Caventou* enthalten die Krähenaugen: 0,4 pCt. Strychnin; Brucin; Igasursäure; Wachs; butterartiges Fett; gelben Farbstoff (Extraktivstoff); Gummi; Bassorin und Faser. Das Strychnin = $C_{21}H_{22}N_2O_2$ krystallisirt in 4seitigen, zugespitzten, farblosen Prismen, ist geruchlos, schmeckt höchst bitter und hintennach metallisch. In kaltem und kochendem Wasser ist es schwer löslich, ebenso in Aether; Alkohol von 0,889 löst 5 pCt. davon auf, auch Chloroform und flüchtige Oele lösen es. Von Salpetersäure wird es mit gelber oder grünlich-gelber Farbe gelöst, wenn es frei von Brucin ist; bei Gegenwart von Brucin tritt rothe Färbung ein. Mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, giebt das Strychnin eine farblose Lösung, die auf Zusatz einer sehr geringen Menge von chromsaurem Kali eine prachtvolle dunkelblau-violette, schnell ins Gelbrothe übergehende Färbung annimmt. — Versetzt man Strychnin mit etwas Bleisuperoxyd und wenig concentrirter Schwefelsäure, die 1 pCt. Salpetersäure enthält, so färbt sich die Masse zuerst blau, dann violett, darauf roth und endlich zeisiggelb.

Das Strychnin ist eine der stärksten organischen Basen, reagirt sehr deutlich alkalisch und bildet meist gut krystallisirbare Salze von stark bitterem Geschmack und eben so giftig wie reines Strychnin. Seine Salze werden durch Platinchlorid und ebenso durch Gerbsäure gefällt.

Das Brucin oder besser Caniramin = $C_{23}H_{26}N_2O_4$, von *Pelletier* und *Caventou* 1819 entdeckt, krystallisirt aus der mit Wasser vermischten alkoholischen Auflösung in farblosen, durchsichtigen, vierseitigen Prismen, die 2 Mol. Krystallwasser enthalten, schmilzt etwas über 100°, verliert dabei sein Krystallwasser und erstarrt dann beim Erkalten zu einer krystallinischen wachsartigen Masse. Aus einer wässrigen Lösung krystallisirt es in der Borsäure ähnlichen Schuppen. Es schmeckt stark bitter und ist sehr giftig, aber weniger als Strychnin. Es ist in 850 Th. kalten und 500 Th. kochenden Wassers löslich, leicht in Alkohol, schwer in flüchtigen Oelen. In Aether und fetten Oelen ist es unlöslich. In Berührung mit Salpetersäure nimmt es augenblicklich eine dunkelrothe Farbe an, die auf Zusatz von Zinnchlorür in ein schönes Violett übergeht. Es ist eine von den schwächeren Basen, giebt aber meist krystallisirbare Salze von stark bitterm Geschmack.

Denoix hat in den Krähenaugen noch eine dritte Base, das Igasurin, gefunden. Es bildet sehr bitter schmeckende, seidenartig glänzende Krystalle, die 10 pCt. Wasser enthalten. Es löst sich schon in 200 Th. siedenden Wassers. Aus der mit Weinsäure versetzten Lösung schlägt zweifach kohlen saures Natron und Kali das Igasurin nieder, das Brucin nicht. Nach *Schützenberger* wäre das Igasurin von *Denoix* ein Gemenge (neun) verschiedener, durch fractionirte Krystallisation von einander trennbarer Basen, die sich vom Brucin durch geringeren Kohlenstoff- und grösseren Sauerstoffgehalt unterscheiden. Nach *Jørgensen* scheint die Existenz dieser Base zweifelhaft zu sein; auch die 9 Basen *Schützenberger's* sind noch von keiner Seite bestätigt. Die Igasursäure, an welche nach *Pelletier* und *Caventou* die Basen sowohl in den Krähenaugen als in den Ignatiusbohnen gebunden sind, ist wirklich eine eigenthümliche Säure und nicht, wie *Corriol* angiebt, Milchsäure, da sie nach *Marsson* mit Kalk und Zinkoxyd unkrystallisirbare Salze liefert und von essigsäurem Bleioxyd gefällt wird, was einen wesentlichen Unterschied von der Milchsäure bedingt. Sie krystallisirt nach *Pelletier* und *Caventou* in kleinen, harten und körnigen Krystallen, ist leicht löslich in Alkohol und Wasser von saurem, stark zusam-

menziehendem Geschmack und bildet in Alkohol und Wasser lösliche Salze. Das Barytsalz krystallisirt schwierig, das Ammoniaksalz giebt weder mit Silber-, noch Quecksilber- oder Eisensalzen Niederschläge. Höhn konnte die Igasursäure nicht krystallisirt erhalten und glaubt sie für eine eisengrüne Gerbsäure halten zu sollen. Das über Krähenaugen destillirte Wasser besitzt einen schwachen Geruch, röthet aber nicht Lakmuspapier.

SEMEN IGNATII.

Fabae Ignatii v. febrifugae. — Ignatiusbohnen.

Strychnos Ignatii Bergius, *Ignatia amara L. f.*

Diese auf den Philippinen einheimische, strauchartige oder baumartige, durch Schösslinge klimmende Strychnacee trägt kürbisartige, 10 cm. im Durchmesser haltende, mit einem bittern Mark erfüllte, vielsamige Beeren. Die Samen sind verschieden gestaltet, meist oval, ungleich und stumpf 3—4kantig, bis 3 cm. lang, 2 cm. breit und 1½ cm. stark, in oder unter der verschärften Randlinie mit dem Nabel versehen, matt, braun, fein runzlig, kahl oder stellenweise mit hellbraunen Haaren bedeckt, gegen das Licht gehalten, wenn sie nicht zu alt sind, durchscheinend. Das Eiweiss, von der Gestalt des Samens, ist hornartig, von dunkler Farbe, in der Mitte gespalten. Der Embryo hat die halbe Länge des Samens, länglich-eiförmige, zugespitzte Samenlappen und ein längeres Würzelchen, sonst aber die Lage wie der der Krähenaugen.

Die Samenschale besteht aus einer Reihe radial gestreckter, dickwandiger brauner Zellen. Das Eiweiss wird aus starkwandigen, farblosen Zellen gebildet, die in Wasser bedeutend aufquellen und in dem ziemlich weiten Lumen eine im Centrum der Zelle zusammengezogene granulöse Materie mit fettem Oel und wässriger Flüssigkeit umschliessen.

Die Ignatiusbohnen wirken noch giftiger als die Krähenaugen, haben einen sehr bittern, ekelhaften Geschmack und enthalten nach *Pelletier* und *Caventou* dieselben Bestandtheile wie die Krähenaugen, nur in verschiedenen relativen Verhältnissen, nämlich mehr (1,2 pCt.) Strychnin, aber weniger Farbstoff und Fett.

SEMEN COFFEAEE.

Fabae Coffeae. — Kaffeebohnen, Kaffee, Koffee.

Coffea arabica L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Rubiaceae-Coffeaceae.
Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Ein auf steinigten Berggegenden in Abyssinien und Arabien einheimischer Baum, der auf geeignetem Boden überall dort gedeiht, wo eine mittlere Temperatur von 27—28° herrscht und in Asien, Afrika und Amerika noch besonders kultivirt wird. Die Früchte stehen gehäuft in den Blattwinkeln und sind ovale, 8—12 mm. lange und 6—8 mm. breite, oben von einer kleinen Scheibe gekrönte Steinfrüchte. Diese sind zuerst grün, dann roth und zuletzt violett gefärbt, und enthalten 2 (selten durch Verkümmern 1) pergamentartige, citronengelbe, einsamige Gehäuse (pyrenae). Der Same ist oval, 4 bis 8 mm. lang, 2½—5 mm. breit und bis 3 mm. stark, plankonvex, auf der Bauchfläche mit einer Längsrinne versehen, die von dem in das Gehäuse tretenden Samenträger entstanden ist, mit beiden Rändern

eingeschlagen, so dass er im Querschnitt als eine einwendliche, zusammengedrückte Spirale erscheint. Die Samenhaut ist zart, häutig, blassbräunlich und umgiebt auch die innere Windung des Samens. Sie hängt nur locker mit dem Samenkern zusammen und fehlt daher auf der Aussenfläche bei den käuflichen Bohnen.

Der Samenkern (die sogenannte Kaffeebohne) ist ein hornartiges Eiweiss, von der Gestalt des Samens, gelblicher, grünlicher, bläulicher oder bräunlicher Farbe, und in der Mitte zwischen der Peripherie und der Spalte, die durch Einschlagen der Samenränder entstanden ist, von einer helleren Linie durchzogen, die auf beiden Seiten gewöhnlich mit einem breiten dunkeln Rande umgeben ist. Der Embryo ist klein, liegt meist schräge in der Basis des Eiweisses und besteht aus 2 eiförmigen, blattartigen Samenlappen, die einem cylindrischen, nach unten gewendeten Würzelchen aufgewachsen sind.

Das Eiweiss besteht aus starkwandigen, farblosen Zellen, die mit grossen Poren versehen sind, mit Schwefelsäure und Jod behandelt sogleich blau gefärbt werden und fettes Oel gemengt mit einer wässrigen Flüssigkeit enthalten. Die hellere Linie in der Mitte des Eiweisses wird von dünnwandigen Zellen gebildet, denen der granulöse Zelleninhalt fehlt und die bei Einwirkung von Jod und Schwefelsäure nur eine gelbe Färbung annehmen.

Die Früchte reifen zu verschiedenen Zeiten und werden deshalb gewöhnlich dreimal im Jahre gesammelt, dann getrocknet, durch Walzen von Holz oder Stein zerquetscht und die Samenkerne befreit von den Gehäusen und der Samenhaut in den Handel gebracht. Die Kaffeebohnen haben einen süsslichen herben Geschmack und einen schwachen eigenthümlichen Geruch. Gute Kaffeebohnen müssen schwer und hart sein, im Wasser untersinken und beim Rösten stark anschwellen; dumpfe, missfarbige und leichte Bohnen sind zu verwerfen. Nach den Kulturstätten, der Gestalt, Grösse und Farbe unterscheidet man zahlreiche Kaffeesorten, die sich nach ihrem Vaterlande auf 3 zurückführen lassen.

1) Arabischer Kaffee. Er besteht im Allgemeinen aus den kleinsten Bohnen, hat eine bräunliche oder grünlich-braune Farbe, zeichnet sich durch sein Arom und eigenthümliches Fett aus und steht im Preise am höchsten. Hierhin gehören: der Mokka-Kaffee mit grünlich- oder blass-bräunlichen, auf der einen Seite flachen, ungefähr 6 mm. langen Bohnen; der levantische Kaffee mit dunkler bräunlichen, auf der Bauchfläche mehr konvexen, daher mehr rundlichen, ungefähr 4 mm. langen Bohnen. — Dieser Kaffee wird von Kairo aus versendet.

2) Ostindischer Kaffee. Er enthält im Allgemeinen die grössten Bohnen von 6—8 mm. Länge, verschiedener Farbe und Gestalt. Dahin gehören: Java-Kaffee (Djeribon-Kaffee), von dem man gelbe, braune, blaue und grüne Sorten unterscheidet, die Bohnen haben ein glänzendes Ansehn; Menado-Kaffee, von der Insel Celebes, besteht aus sehr grossen, bräunlichen Bohnen; Manila-Kaffee, von den Philippinen, aus grünlichen, matten, stellenweise noch mit der silbergrauen Samenhaut bedeckten Bohnen; Bourbon-Kaffee von den mascarenischen Inseln, aus weisslichen, länglichen, an dem einen Ende schmaleren Bohnen.

3) Amerikanischer Kaffee. Dieser hat im Allgemeinen eine mittlere Grösse und eine blassbräunliche oder grünliche Farbe. Dahin gehören: Surinam-Kaffee, welcher von den amerikanischen Sorten am höchsten ge-

schätzt wird und aus kleineren, breiten, grünlichen Bohnen besteht, die häufig an dem einen Ende aufgerissen sind; Santos-Kaffee, aus Brasilien, mit blassbräunlichen, stellenweise noch mit der rothbräunlichen Samenhaut bedeckten Bohnen; La Guayra-Kaffee, mit dunkel-, fast schwarzbraunen Bohnen; ferner werden von Berbice, Cayenne, St. Lucia, Martinique, Guadeloupe, Porto Rico, St. Domingo, Jamaica, Havana etc. Kaffeebohnen ausgeführt.

Die Holländer brachten zuerst (1690) Kaffeepflanzen aus Arabien nach Java und nach Surinam. Erst 1710 kamen lebende Exemplare nach Amsterdam und gelangten von dort aus in die übrigen europäischen Gärten; 1720 legten die Franzosen die ersten Kaffeeplantagen auf Martinique und 1722 auf Cayenne an.

Nach *Payen* enthalten 100 Th. Kaffeebohnen: 34,0 Cellulose; 12,0 Wasser; 10–13,0 fette Materie; 15,5 Zucker, Dextrin, unbestimmte vegetabilische Säure; 10,0 Legumin, Casein (Glutin?); 3,5–5,0 chlorogensaures Caffein-Kali; 3,0 stickstoffhaltige Substanz; 0,86 freies Caffein; 9,001 festes ätherisches Oel; 0,002 aromatisches, flüssiges ätherisches Oel; 6,697 Aschenbestandtheile (Kali, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure und Spuren von Chlor). *Hera-path* erhielt aus westindischem Kaffee 3,3 pCt. Asche. Diese enthielt: 42,022 Kieselsäure; 18,273 Phosphorsäure; 15,238 Kali; 11,515 Gips; 6,264 Natron; 3,838 kohlen-sauren Kalk; 1,616 phosphorsauren Kalk; 0,606 Chlornatrium; 0,224 Schwefelsäure. Der geraspelte ungebrannte Kaffee gab 40 pCt. lösliche, 48,5 pCt. unlösliche Bestandtheile und 11,5 Wasser. Die Güte der verschiedenen Kaffeesorten hängt zum Theil von dem Gehalt derselben an ätherischem Oel ab.

Das Caffein, Thein oder Guaranin, 1820 von *Runge* im Kaffee entdeckt, ist schon oben (p. 279) beschrieben.

Die Chlorogensäure *Payen*, Kaffeegerbsäure *Rochleder* ($C_{15}H_{18}O_8$) war zuerst von *Pfaff* aufgestellt und kommt ausser in dem Kaffee in den Blättern von *Ilex aquifol.* und der Wurzel von *Chiococca racemosa* vor. Sie stellt zerrieben ein gelbweisses Pulver dar, das sich leicht in Wasser und Weingeist, wenig in Aether löst. Sie hat einen sauren, zusammenziehenden Geschmack und ihre Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt. Die Säure färbt sich schon an der Luft, besonders aber bei Gegenwart von Alkalien schön grün. Man nennt dieses Oxydationsprodukt Viridinsäure. Die Kaffeebohnen verdanken demselben ihre natürliche grüne Farbe, die man häufig durch Befuchten mit Kalkwasser noch weiter hervorzubringen sucht. Die Kaffeegerbsäure ist ein Glycosid, indem sie sich beim Kochen mit Kalilauge von 1,25 spec. Gew. in einen Zucker und Kaffeesäure ($C_9H_8O_4$) spaltet. Wird diese letztere mit Kalihydrat geschmolzen, so entsteht Essigsäure und Protocatechusäure.

Zwenger und *Siebert* haben in dem Kaffee noch Chinasäure nachgewiesen. Das Fett der Kaffeebohnen giebt durch Verseifung ausser einer flüssigen fetten Säure auch eine feste, gut krystallisirbare Säure, die bei 58,5° C. schmilzt und die Zusammensetzung der Palmitinsäure hat.

Beim Rösten verliert der Kaffee 15–18 pCt. an Gewicht, dagegen nimmt sein Volumen bedeutend zu, nach *Liebig* geben 100 Vol. rohe Bohnen 150–160 Vol. geröstete. Der Caffeingehalt nimmt nach den Versuchen von *Aubert* selbst bei starkem Rösten nur in geringem Masse ab.

§ 131. Eiweiss hornartig, marmorirt.

Semen Arecae, Arekanüsse, von *Areca Catechu L.*, einer in Ostindien einheimischen Palme. Die Frucht ist eine eiförmige, etwa 5 cm. lange, 4 cm. breite, trocken-fasrige, einsamige Beere. Die umgekehrt kreiselförmigen, etwa 3 cm. langen und unten eben so breiten, aussen braunen und heller netzadrigen Samen, welche auch für sich als Arekanüsse in den Handel kommen, bestehen fast ganz aus einem hornartigen, weiss und braun marmorirten Eiweiss, in dessen weisse Grundmasse die dunkelbraune Samenhaut strahlenförmig eingedrungen ist. Die weisse Masse wird aus weiten Steinzellen gebildet, die mit starken Porenkanälen versehen sind; die braunen Streifen bestehen aus dünnwandigen, kleinen, mit einer rothbraunen Substanz erfüllten Parenchymzellen.

Zweite Rotte: Samenlappen.

§ 132. Dicke, plankonvexe Samenlappen.

SEMEN QUERCUS.

Glandes Quercus decorticatae. — Eicheln.

Der Same der schon oben (p. 183) genannten Eichen ist ungefähr 3 cm. lang und $1\frac{1}{2}$ cm. im Durchmesser, von der Gestalt des Gehäuses, rostbräunlich, mit einer dünnen Samenhaut versehen, welche der Länge nach von Gefässbündeln durchzogen wird, die aus der Chalaza herortreten und durch anastomosirende Aeste verbunden sind, eiweisslos. Der Embryo besteht aus zwei dicken, fleischigen, plankonvexen, blassgelblichen Samenlappen, einem nach oben gewendeten, kurzen, etwas zurückgezogenen Würzelchen und einem sehr kleinen Knöspchen.

Die Samenlappen sind aus einem von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym gebildet, dessen Zellen Amylum und fettes Oel enthalten, aber von Reihen anderer Zellen durchschnitten werden, die nur Amylum umschliessen; hier und da finden sich auch einzelne Zellen ohne festen Inhalt.

Die völlig reifen Früchte werden getrocknet, durch Stampfen in einem Mörser von dem Fruchtgehäuse befreit, wobei der Same in seine Samenlappen zerfällt, durch Auslesen von den Gehäusen, den unreifen, angefaulten und zerfressenen Stücken gereinigt, nochmals getrocknet und an einem trocknen Ort aufbewahrt. Sie schmecken widrig bitter, herbe und dürfen nicht in zu grossem Vorrath gebrannt werden, da sie bei längerem Aufbewahren an Güte verlieren.

Löwig fand in 100 Th. getrockneter ungerösteter Eicheln: 4,3 fettes Oel; 5,2 Harz; 6,4 Gummi; 9,0 eisenbläuenden Gerbstoff; 5,2 bitteren Extraktivstoff; 38,0 Amylum; 31,9 Holzfaser mit Salzen.

Das fette Oel ist bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssig, blassgelb, geruchlos, von etwas süsslichem, schwach kratzendem Geschmack, schwer in kaltem, leicht in kochendem Alkohol löslich. Das Harz ist geruchlos, von etwas bitterem, kratzendem Geschmack und leicht in Alkohol und Aether löslich.

Bennerscheid erhielt durch Destillation aus den Eicheln ein stark riechendes Oel, das leichter als Wasser war, aber aus zwei verschiedenen Oelen zusammengesetzt schien, wovon das eine in Aether, das andere in Alkohol von 80 pCt. löslich war.

Braconnot's Untersuchung der Eicheln weicht im Resultat etwas von der früheren von Löwig ab. Er fand in 100 Th. derselben: 36,0 Amylum; 15,8 stickstoffhaltige, mit Gerbsäure verbundene Materie; 5,0 extraktartige Materie; 7,0 unkrystallisirbaren Zucker; 3,3 fettes Oel; Milchzucker und Citronensäure, quantitativ nicht bestimmt; 0,4 Kali; 0,5 Salze; 1,9 Skelett; 31,8 Wasser. Nach Dessaigne ist kein Milchzucker, sondern ein eigenthümlicher süsser Stoff, Quercit, zugegen. Das Quercit = $C_6H_{12}O_5$, enthält 1 Mol. Wasser weniger als Mannit, ist kein Kohlehydrat, nicht der geistigen Gährung fähig, also auch kein Gärer Zucker. Er krystallisirt in farblosen Säulen, verliert bei 110° nicht an Gewicht, schmilzt bei 235° , wobei er ein geringes krystallinisches Sublimat giebt. Mit Salpetersäure liefert er Oxalsäure, keine Schleimsäure, von Schwefelsäure wird er ohne Schwärzung gelöst und giebt eine gepaarte Säure; mit einem Gemisch von Salpetersäure liefert rein detonirendes, vom Nitromannit verschiedenes Product. Kupfervitriol wird vom Quercit bei Zusatz von Kali nicht reducirt.

SEMEN PICHURIM.

Fabae s. cotylae Pichurim. — Pichurimbohnen, Sassafrasnüsse.

Nectandra Puchury major et minor Nees.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Laurineae.
Syst. sex. Enneandria Monogynia.

In Brasilien am Amazonenstrom und in Rio Negro einheimische Bäume, mit ovalen, steinfruchtartigen, einsamigen Früchten, die an der Basis von dem ausgewachsenen Unterkelch becherartig umgeben sind. Die von dem Fruchtgehäuse befreiten Samenlappen werden über Feuer getrocknet, scheinen aber dadurch an Arom zu verlieren. Man unterscheidet im Handel zwei Arten.

1) Grosse Pichurimbohnen, semen Pichurim majus, von der erstgenannten Art abstammend, sind länglich, 3–4 cm. lang, 10 mm. breit, 3–6 mm. stark, plankonvex, auf der Innenfläche 4–6 mm. von dem einen Ende entfernt dem Würzelchen aufgewachsen und dadurch schildförmig, aussen schwarzbraun, innen blassbräunlich, markig. — Sie umschliessen blassgelbliche Oeldrüsen und bestehen aus einem schlaffen Parenchym, dessen Zellen in einem fetten Oel ziemlich grosse, sehr verschiedenen gestaltete, mehr oder weniger eiförmige, mit deutlichen concentrischen Schichten und einem centralen Kernpunkt versehene Amylumkörner enthalten. — Der Geschmack und Geruch dieser Samenlappen zeigt sich wie ein Gemisch von Muskatennuss, Lorbeeren und Sassafras.

2) Kleine Pichurimbohnen, semen Pichurim minus, von der andern Art abstammend. Sie kommen den vorhergehenden sehr nahe, sind aber kleiner, mehr konvex und eiförmig, 14–16 mm. lang, 10 mm. breit und 4–6 mm. stark, aussen häufig noch mit einer dünnen blassbräunlichen Haut bedeckt. Im anatomischen Bau sind sie ebenfalls den grossen Pichurimbohnen ähnlich, enthalten jedoch mehr blassgelbliche Oeldrüsen und in den Zellen etwas kleinere Amylumkörner.

Nach *Bonastre* enthalten 100 Th. der Pichurimbohnen: 3,0 flüchtiges Oel; 10,0 butterartiges, fettes Oel; 22,0 Stearin; 3,0 klebriges Harz; 8,0 durch Kali ausgezogene, braune, eiweissartige Substanz; 11,0 Stärke; 12,0 Gummi; 1,2 Schleim; 0,4 an eine fremde Substanz gebundene Säure; 0,8 unkrystallisirbaren Zucker etc. — Das durch Destillation erhaltene ätherische Oel war leicht, butterartig, von schmutzig weisser Farbe, scharfem, bitterem Geschmack und starkem Geruch. Es schien aus einer flüchtigen, in Alkohol löslichen Substanz und einem in kaltem Alkohol unlöslichen, krystallinischen, geruchlosen Stearopten zu bestehen. — Nach den angegebenen Reactionen lässt sich in den Samenlappen auch etwas Gerbstoff vermuthen.

Das von *Bonastre* aufgeführte Stearin ist nach *Stahmer* ein eigenthümliches Fett, Pichurimtalg. Dies ist fast unlöslich in starkem, kaltem Alkohol, leicht löslich in Aether und heissem Alkohol, krystallisirt beim Erkalten desselben fast vollständig in sternförmig gruppirten Nadeln heraus, schmilzt bei 45–46° C., erstarrt bei 23° krystallinisch und kommt sowohl seiner Zusammensetzung als seinen Eigenschaften nach mit dem festen Fett des Lorbeeröls überein.

Dritte Rotte: Sporen.

§ 133. Sporen (Antheridien) der Lycopodiaceen.

LYCOPODIUM.

Sporae s. semen Lycopodii. — Bärlappsamen, Hexenmehl, Wurmmehl, Streupulver.

Lycopodium clavatum L.

Die in den Winkeln der Bracteen befindlichen und ihnen aufgewachsenen, nierenförmigen, einfächrigen, zweiklappigen Sporangien dieser schon oben beschriebenen Pflanze enthalten zahlreiche, äusserst feine Sporen, die das Lycopodium darstellen. Bei starker Vergrößerung zeigen sich die Sporen als durchscheinende, tetraëdrische Zellen mit ziemlich flachen, dreiseitigen Seitenflächen und stark gewölbter Grundfläche, welche sämmtlich durch eine oberflächliche, netzförmige Ablagerung scheinbar eine rundlich-zellige Oberfläche erhalten. An jeder der drei oben zusammentreffenden Kanten sind sie mit einer Furche versehen, enthalten eine ölige Flüssigkeit, aber kein Amylum, und werden durch Jod nur braun gefärbt.

Das Lycopodium bildet ein sehr zartes, schlüpfriges, blassgelbliches, leicht rollendes und an den Fingern hängendes Pulver, welches auf dem Wasser schwimmt, sich nur schwierig mit demselben mischt und durch eine Flamme geblasen entzündet wird. Alkohol oder Aether nehmen die dünne, ölige Schicht, welche die Aussenwand der Sporen überzieht, schnell hinweg, das Lycopodium mischt sich nun leicht mit dem Wasser und sinkt in demselben unter. Trocken und anhaltend gerieben nimmt es an Volumen zu, wird wollig, dunkler und durch das aus der zerstörten Wandung hervorgetretene Oel fettgetränkt.

Es werden auch ohne Nachtheil die Sporen anderer Lycopodium-Arten an solchen Orten, wo diese häufiger als *L. clavatum* sind, als Lycopodium gesammelt. Diese sind ebenfalls tetraëdrisch, dreifurchig und kommen auch in den Eigenschaften mit denen des officinellen Lycopodium überein, haben aber meist eine dunklere Farbe. Die Sporen von *L. complanatum* L. sind durch die wenig erhabenen Seitenflächen und die sphärische Grundfläche fast paukenförmig, auf der Oberfläche mit regelmässig polyedrischen Maschen der Ablagerungsschicht versehen. Aehnlich zeigen sich die Sporen von *L. alpinum* L., deren Maschen aber bedeutend weiter sind und deutlicher hervortreten. *L. annotinum* L. hat weit grössere Sporen, deren drei Furchen mit einem hellen, breiten Rande eingefasst sind. Die Sporen von *L. Selago* L. sind stumpf dreikantig, mit wenig hervortretender netzförmiger Ablagerungsschicht versehen.

Für den pharmazeutischen Gebrauch muss das Lycopodium durch ein Florsieb abgeschlagen werden, damit die Gehäuse, Blatttheilchen und andere fremdartige Beimengungen entfernt werden. Zuweilen wird theils aus Gewinnssucht, theils aus Unkenntniss der Pollen von Kiefern, Haseln und Wasserkolben in den Handel gebracht, welcher leicht in grosser Menge beschafft werden kann. Der Pollen der oben genannten Pflanzen unterscheidet sich aber schon durch die fast schwefelgelbe Farbe und fühlt sich scharf an, wenn

er zwischen den Fingern gerieben wird; noch leichter sind diese Verfälschungen durch das Mikroskop zu erkennen. Der Pollen nämlich der Kiefern und der Fichte ist elliptisch, plankonvex, an beiden Enden mit einer grossen, kugligen Ausbauchung versehen, die mit einer gelblichen granulösen Materie erfüllt ist, bei durchfallendem Licht dunkler erscheint als das fast farblose Mittelfeld; der Pollen des Haselstrauchs ist sphäroidisch, mit 3 (seltner 4) grossen, zitzenartig gewölbten, helleren Nabeln besetzt, deren jeder im Centrum mit einer Pore versehen ist; die Pollenkörner des Wasserkolben sind zu vierten zusammenhängend. Größere Verfälschungen sind sogenanntes Wurmmehl oder Holzmehl, welches in Wasser gebracht allmählich zu Boden sinkt und dessen Beimengung durch das Mikroskop leicht entdeckt werden kann; Amylum, Mehl von Getreidearten und Hülsenfrüchten, gepulverte Kurkume, welche dem Lycopodium untergemischt sind, lassen sich durch die Kleisterbildung erkennen, wenn man das Pulver mit kochendem Wasser behandelt, oder durch die Jodreaktion; fein gepulverter Kalk, Kreide und Magnesia können durch Abschleimen oder Säuren erkannt werden; Schwefel durch den Geruch beim Verbrennen; fein gepulvertes Colophonium durch Digestion des verfälschten Lycopodium mit Alkohol und Verdunsten der filtrirten Lösung.

Nach *Bucholz* enthalten 100 Th. Lycopodium: 6,0 fettes Oel; 3,0 Zucker; 1,5 schleimiges Extrakt; 89,5 Pollenin. — Das Pollenin ist ein gelbes, leichtes, zartes, geruch- und geschmackloses Pulver, sehr brennbar, stickstoffhaltig, unauflöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Terpenthinöl und Kalilauge, wird aber beim Kochen mit Kalilauge unter Ammoniakentwicklung zersetzt. — Nach *Winkler* zieht kaltes Wasser aus zerriebenem Lycopodium eine Substanz aus, die durch Jodtinktur reichlich in orangefarbenen Flocken gefällt wird, von fadem, etwas süßlichem Geschmack; durch kochendes Wasser erhält man dann aus dem Lycopodium ein licht braungelbes Extract, das mit etwas Jodtinktur und wenig Wasser übergossen sich augenblicklich tief dunkelblau färbt, aber mit Wasser gekocht keinen Kleister giebt.

Uebersicht für die pulverförmigen, haarförmigen Drogen,
Körner, Pflanzenauswüchse, Farbstoffe, käuflichen Pasten, Mus-
arten und Extracte.

I. Pulverförmige Drogen.

A. Pulver weiss, zwischen Papier knitternd Amylum.

B. Pulver gelb.

1. Pulver schlüpfrig, bleichgelb Lycopodium.

2. Pulver schärflich, gelb bis orangefarben Glandulae Lupuli.

C. Pulver roth.

1. Ziegelroth, Wasser kaum färbend Glandulae Rottlerae.

2. Violettroth, Wasser färbend Persio.

II. Haarförmige Drogen.

A. Haare gegliedert, goldgelb oder broncefarben Pili Cibotii.

B. Haare ungegliedert, gekräuselt, weiss Pili Gossypii.

C. Haare ungegliedert, gerade, braunroth Pili Stizolobii.

III. Kleine, runde oder rundliche Körner.

A. Körner kugelförmig, weiss, mit braunem Streifen Hordeum perlatum.

B. Körner rund oder rundlich, weiss oder braunroth, häufig
durchscheinend, ohne braunen Streifen Sago.

IV. Pflanzenauswüchse von herbem Geschmack.

A. Kugelförmig, massiv.

1. Schwer, warzig-stachelig, kahl Gallae Halepenses.

2. Leicht, eben, kahl Gallae Germanicae.

3. Aussen krausfasrig, innen kammerig Gallae Rosae.

- B. Unregelmässig, hornartig, innen hohl.
 - 1. Aussen sammtartig Gallae Chineses.
 - 2. Aussen kahl Gallae pistacinae.
- V. Farbstoffe.
 - A. Pulverförmig (s. unter I. C.).
 - B. Fest, trocken.
 - 1. Würfel von dunkelblauer Farbe Lacca musci.
 - 2. Unregelmässige blaue Stücke, auf dem Strich metallisch glänzend Indicum.
 - C. Mussartig, violett Orseille.
 - D. Gefärbte Zeuglappen.
 - 1. Roth Bezetta rubra.
 - 2. Blau Bezetta caerulea.
- VI. Pasten hart, aussen schwarzbraun Guarana.
- VII. Muss schwarzbraun, weinsäuerlich Pulpa Tamarindorum.
- VIII. Extracte.
 - A. Unregelmässige, harzähnliche, sehr bittere Massen Aloë.
 - B. Gerbsäurereiche, harte Extracte.
 - 1. Schwarzbraun oder braun Catechu.
 - 2. Schwarzroth, glänzend.
 - a. Hart, in kaltem Wasser schwer löslich Kino.
 - b. Leicht zerbrechlich, leichter löslich. Extr. Ratanhia venale.
 - C. In Stangen, schwarzbraun, süss. Succus Liquiritiae.

Vierzehnter Abschnitt.

Drüsen und Haare.

§ 134. Drüsen.

GLANDULAE LUPULI.

Lupulin. — Hopfenmehl.

Ein zuerst goldgelbes, später orangefarbenes, sich etwas scharf anfüh-
 lendes Pulver, von aromatischem Geruch und bitterem Geschmack. Es sind
 die oberflächlich auf den Fruchtschuppen des Hopfenzapfen vorkommenden,
 kurz und dick gestielten, später eingestülpten Oeldrüsen, welche innerhalb
 einer dünnen, aus polygonen, tafelförmigen, farblosen Zellen gebildeten Mem-
 bran einen gelben Balsam enthalten. Da die Drüsen durch Verharzen des
 ätherischen Oels im Alter an Wirksamkeit verlieren, so müssen sie alljährlich
 erneuert werden; ihre Farbe muss goldgelb, nicht orange gelb sein. Sie wer-
 den durch Absieben der Hopfenzapfen erhalten. Ueber die Bestandtheile ist
 der Artikel Hopfenzapfen (pag. 357) zu vergleichen.

GLANDULAE ROTTLERAE.

Kamala, Wurrus, Waras.

Mallotus philippinensis Müller Argov., *Rottlera tinctoria Roxb.*

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Euphorbiaceae.

Syst. sex. Dioecia Polyandria.

Ein kleiner, auf Malabar und Ceylon einheimischer Baum, mit nieder-