

Radix Ipecacuanhae.

Radix Ipecacuanhae annulata. Ipecacuanhe, Brechwurzel.

Taf. V.

I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Schwache Schicht dünnwandiger, in der Außen- und Mittellage gelblich-bräunlich bis gelbbrauner, in der dem Korkcambium angrenzenden Innenlage meist farbloser rechteckiger Zellen. Besonders erstere mit entsprechend gefärbten, gewöhnlich der Zellwand anliegenden körnigen Plasmaresten. Äußerste Korkschicht vielfach zusammengefallen und zerrissen. Hie und da auch in lappigen Fetzen abblättern.
2. *Rinde* (sekundäre Rinde, Bastteil des Gefäßbündels). Sehr stark entwickelt (R Fig. I; R—R,, Fig. II, Taf. V), etwa $\frac{1}{3}$ des Durchmessers der Wurzel:
 - a) *Markstrahlen*: Fehlen.
 - b) *Baststrahlen*. Alleiniger Bestandteil der Rinde; ohne deutlich strahligen Bau. Aus einer parenchymatischen, die Hauptmasse ausmachenden Hüllschicht, in der nur ganz vereinzelt der eine oder andere, meist vollständig zusammengefallene Siebstrang aufgefunden wird und einer innen, über dem Holzkörper liegenden sehr dünnen Mantellage aus Weichbast, von der aus kurze radiale Fortsätze — schwache Andeutungen eines strahligen Baues — sich in das Parenchym einschieben:
 - a) *Parenchym* (P P₁₋₃ Fig. II, Taf. V): Aus dünnwandigen, meist dicht aneinander schließenden farblosen, abgerundet-polygonalen Zellen verschiedener Größe. Unter dem Kork oft recht kleine, tangential gestreckte Formen. In nächst tieferer Lage (P₁ Fig. II, Taf. V) relativ große Zellen. Von hier bis gegen den Holzkörper hin (P₂₋₃ Fig. II, Taf. V) nehmen die schon etwas radial angeordneten Parenchymzellen an Größe wieder ab. Poren schwer sichtbar [Flächenansicht: Äußerst kleine kreisrunde, seltener ovale Tüpfel (bei a Fig. II, Taf. V)]. Die Parenchymzellen enthalten massenhaft feinkörnige:
 - 1) *Stärke* (Fig. V, Taf. V):
Einfache Körner (1 Fig. V, Taf. V) meist kugelig, 2, 4–10, 12, ausnahmsweise auch 14 μ im Durchmesser.

Zusammengesetzte Formen, mindestens ebenso zahlreich:

a) Doppelkörner (2 Fig. V, Taf. V) mit oft auffallend ungleich großen Teilkörnern.

b) Dreifach zusammengesetzte Formen (3 Fig. V, Taf. V) mit ähnlichen Unregelmäßigkeiten der Teilkörner.

c) Vielkörner (4 Fig. V, Taf. V) aus bis zu acht Teilkörnern.

Formen a—c größer (Längendurchmesser bis zu 24 μ).

Kern meist zentrisch. An seiner Stelle oft kleine, schwach strahlige Kernhöhle. Schichtung kaum wahrnehmbar.

In das Parenchym, besonders in seine äußere und innere Schicht, sind eingestreut

2) Kristallzellen (Kr Fig. II, Taf. V): In mäßiger Zahl vorhandene, gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende Formen, jede mit einem Raphidenbündel (dessen Länge: 35, 40—60, 80 μ).

β) Siebstränge (BB, Fig. II, Taf. V): Schwach ausgebildet. Aus dünnwandigen kleinen, unregelmäßig-polygonalen Zellen. Zusammengestellt zu einer den Holzkörper umgebenden dünnen Hüllschicht (B,, Fig. II, Taf. V), von der aus niedere keilförmige Ausläufer (B—B, Fig. II, Taf. V) in das Innenparenchym eingreifen. Äußere Teile dieser Keile oft zusammengefallen.

Mechanische Zellformen fehlen, hier sowohl wie in der Rinde überhaupt.

3. *Cambium* (Cb Fig. II, Taf. V):

Meist schwer sichtbare einfache Lage schmaler, tangential gestreckter Zellen. Zwischen Holz- und Bastteil des Gefäßbündels eingeschaltet. An ausgebildete Elemente beider Teile angeschlossen, also ohne vermittelnde Übergangsformen zu diesen (jugendliche Abkömmlinge des Cambiums fehlen).

Plasmatischer Inhalt der Zellen häufig bräunlich, ebenso wie beim Weichbast und den äußeren, stärkeführenden Zellen des Holzkörpers.

4. *Holzkörper* (Holzteil des Gefäßbündels). Ausgesprochen holzig. Der mächtigen Rinde gegenüber nur schwach entwickelt (H Fig. I; HK—HK, Fig. II, Taf. V) bei oft etwas exzentrischer Stellung. Ebenfalls exzentrisch ist auch häufig der Aufbau (einseitig gefördertes Dickenwachstum). Ferner zeigt auch bei zentrischem Bau das Holz außen meist keinen scharf kreisförmigen Abschluß, sondern es bricht hier, an dem Cambium, mehr oder weniger zackig-buchtig ab.

Holzkörper bei flüchtiger Prüfung aus einheitlichen Zellelementen bestehend. Erst die genauere Untersuchung (Chloralhydratpräparat) ergibt folgende Differenzierung:

a) Markstrahlen: Typische derartige Strahlen fehlen. An ihre Stelle treten modifizierte Markstrahlen, die auf unserm Querschnitt ziemlich deutlich als solche zu erkennen sind (M—M Fig. II, Taf. V). Hier führen sie — meist ein- bis zweireihige Strahlen — gerade (zentrischer Bau des Holzkörpers) oder schwach gebogen (exzentrischer Bau) gegen den organischen Mittelpunkt des Holzes. Die Strahlen bestehen aus mäßig verdickten kleinen, polygonalen bis unregelmäßig quadratischen oder rechteckigen Zellen höchstens schwacher radialer Streckung. Sie enthalten kleinkörnige Stärke und

fallen auch hierdurch gegenüber den zum Teil stärkefreien Elementen der Holzstrahlen auf (Glyzerinpräparat).

- b) Holzstrahlen, die zwischen derartigen Markstrahlen liegenden Holzteile (H—H Fig. II, Taf. V): Scheinen auf den ersten Blick aus einheitlichen unregelmäßig-polygonalen Zellen zu bestehen. Die genaue Prüfung ergibt, für die Einzelfälle allerdings nicht immer konstante Unterschiede der Verdickung, der Größe und des Inhaltes.

Die beiden letzteren sind mehr allgemein. Wohl an jedem Präparat sieht man ziemlich zahlreiche, zerstreut gestellte, etwas größere Zellen: die gefäßartigen Elemente. Hierher gehören auch die in der Regel noch feststellbaren meist triarchen primären Formen im Zentrum der Wurzel (bei C Fig. II, Taf. V). Die Gefäßelemente sind stärkefrei, im Gegensatz zu zahlreichen etwas kleineren Zellen, den Ersatzfasern, die ebenso wie die radial meist ein wenig gestreckten, dem Parenchym entsprechenden Zellformen — genaueres über alle diese Zellen siehe Längsschnittansichten — meist Stärke führen (Glyzerinpräparate, deren Schnitte sorgfältig abgewaschen wurden, damit ihnen nicht äußerlich Stärke anhaftet). Die Stärke des Holzkörpers gleicht derjenigen der Rinde s. o., ist aber gewöhnlich etwas kleiner.

Unterschiede in der Verdickung der Holzelemente sind nicht allgemein. Wohl in der Mehrzahl der Fälle werden derartige Zellen ziemlich gleichmäßig, bis mittelstark, verdickt. Andererseits finden sich aber auch zuweilen, an höheren oder tieferen Teilen derselben Wurzel sowohl wie an Wurzeln anderer Provenienz, schon beträchtlichere Verdickungsunterschiede, die sogar bis zur Andeutung von Jahresringen — meist deren drei — führen können. Die dickwandigeren Zellen — gewöhnlich stärkefreie, mehr oder weniger ausgesprochene Fasern — bezeichnen dann die Herbstzonen der Ringe (1—3 Fig. II, Taf. V). Die zwischen ihnen liegenden dünnwandigen Zonen — in ihrem Aufbau im allgemeinen mit den oben beschriebenen differenzierten übereinstimmend — entsprechen dem Frühjahrsholz.

Alle Elemente des Holzkörpers sind leicht gelblich gefärbt (frisch hergestellte Wasser-Glyzerinpräparate).

II. Längsschnittansichten.

A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Rinde*:
 - a) Parenchym (RP Fig. III, Taf. V): Ohne stärkere axiale Streckung. Nur die eingestreuten Kristallzellen (K) häufig in dieser Richtung etwas gestreckt.
 - b) Siebstränge: Deren relativ weite Siebröhren (B Fig. III, Taf. V) mit großen, stark geneigten Gitterplatten und ähnlichen Sieben auch an den Längswänden.
3. *Holzkörper* (HK—HK, Fig. III, Taf. V): Zum mindesten in frühen Entwicklungsstadien meist aus faserförmigen Zellen, die allerdings durch spätere Teilungen, Wandresorption usw. modifiziert werden können:

a) Markstrahlen: Typische derartige Strahlen (Bänder aus radial gestreckten Zellen) fehlen. An ihrer Stelle niedere, relativ dünnwandige, faserähnliche Zellformen, radial aneinander gereiht. Genaueres siehe tangentialer Längsschnitt.

b) Holzstrahlen. Gestaltliche Verhältnisse ihrer Zellen sehr verschieden. Recht schwer zu erkennen, weil schon bei kleinen Abweichungen von der Schnittrichtung die faserartigen Elemente schräg angeschnitten werden, mithin mehr oder weniger verzerrte Bilder liefern.

Die Holzstrahlen bestehen aus:

a) Gefäße. Hier sind zu unterscheiden:

Durch vollständig resorbierte Querwände gekennzeichnete Röhren (g Fig. III, Taf. V), selten. Auch sie haben gewöhnlich an höherer oder tieferer Stelle der Wurzel faserartigen Abschluß (hier stellen offene Poren der geneigten Wände die Verbindung mit ähnlichen Gefäßformen her).

Gefäße mit unvollständig resorbierten Querwänden (jede derartige Wand mit einem ziemlich großen Porus), sind häufiger (g, Fig. III, Taf. V). Ein in der Regel ähnlicher Porus der Längswand (i bei g, Fig. III, Taf. V) stellt dann die Verbindung mit Nachbargefäßen her. Der oben genannte faserartige Abschluß höherer oder tieferer Röhrenteile ist auch hier meist vorhanden.

Einen ähnlichen Abschluß, in diesem Falle aber an jedem Röhrenglied, zeigen gewöhnlich die schmalsten Gefäßformen (g,, Fig. III, Taf. V). Die Röhre ist hier nur aus kurzen offenen Fasern hergestellt.

Verdickung: Sehr zahlreiche, recht kleine, meist quer gestellte elliptische Tüpfel (Poren in Flächenansicht). Starke Vergrößerung ergibt in ihnen, wenigstens für bestimmte Gefäßformen, sehr zarte Spalten überwiegend in Querstellung (behöfte Poren).

Behöfte Poren in Profilansicht: Je zwei in einen sehr kleinen linsenförmigen Hohlraum mündende zylindrische Kanälchen.

Unbehöfte Poren in Profilansicht: Einfache Kanälchen (Zellwand oft perlschnurförmig).

β) Tracheiden, recht zahlreich: In der Verdickung im allgemeinen mit den Gefäßen übereinstimmende faserähnliche oder mehr gestreckt-rechteckige Zellen mit geschlossenen Poren (größerer Porus der Quer-, seltener der Längswände oder zahlreiche kleinere Poren).

NB. Kleine polygonale Tracheiden findet man oft massenhaft in den höckerförmigen Verstärkungen, die der Holzkörper an den Stellen zeigt, an denen früher Nebenwurzeln saßen (den für die Droge charakteristischen Rindenwulsten).

γ) Holzfasern (F Fig. III, Taf. V), selten: Typische, sehr lange, schmale Fasern meist relativ starker Verdickung.

Poren in Flächenansicht: Schräg gestellte Porenspalten, zuweilen kombiniert mit sehr kleinen kreisförmigen Tüpfeln.

δ) Ersatzfasern (E Fig. III, Taf. V), häufig: Kürzere, schwächer verdickte, stärkehaltige Faserformen.

Poren in Flächenansicht: Bald zahlreiche, bald spärliche kreisrunde bis elliptische Tüpfel; diese quer seltener schräg gestellt.

- e) Parenchym (P Fig. III, Taf. V): Aus breiteren (in der Richtung des Radius gedehnten) unregelmäßig-quadratischen bis rechteckigen, durch Querteilung ehemaliger Fasern entstandenen Zellen. Faserartiges Gefüge der Endzellen der ehemaligen Fasern vielfach noch festzustellen. Stärkehaltig.

Poren in Flächenansicht: Einfache kreisrunde, seltener elliptische Tüpfel (a bei P Fig. III, Taf. V).

Als Übergangsformen vom Parenchym zu den Faserzellen können betrachtet werden:

Stabzellen (St Fig. III, Taf. V): Meist stärkefreie, in der Wanddicke mit den Holzfasern, in der porösen Struktur im allgemeinen mit dem Parenchym übereinstimmende schmale, gestreckt-rechteckige Zellen. NB. Es kann zweifelhaft sein, ob es sich hier nicht vielfach um Fasern mit in der Richtung der Radialebene liegender keilförmiger Zuspitzung handelt.

B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Dessen Zellen hier polygonal.
2. *Rinde* u. *Cambium*: Geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß.
3. *Holzkörper* (Fig. IV, Taf. V): Dessen Elemente ausgesprochen er zugespitzt als auf dem Radialschnitt. Es scheint, daß Zellen schräg-keilförmig — die keilförmige Schneide radial gestellt — auslaufen. Dies würde die im allgemeinen schwache Neigung der Querwände auf dem radialen Längsschnitt erklären:
 - a) *Markstrahlen*: Gruppen verhältnismäßig sehr niederer Fasern, die, dem Gefüge nach zu urteilen, durch Längs- und Querteilung jugendlicher Fasern, unter nachträglicher Verschiebung der Tochterzellen, entstanden sind (M—M Fig. IV, Taf. V). Schließen übereinander stehende derartige Fasergruppen mit ihren Enden seitlich aneinander (M—M, M,,—M,,, Fig. IV, Taf. V), so entstehen hohen Markstrahlen ähnliche Faserzüge, die sich oft auf größere Partien der Wurzel erstrecken. Sieht man von Unregelmäßigkeiten durch Verschiebung usw. ab, so kommt hier das Bild demjenigen echter Markstrahlen noch am nächsten.
 - b) *Holzstrahlen*: Deren Elemente im wesentlichen wie diejenigen des radialen Längsschnittes, nur daß sich gestaltlich wie in bezug auf die poröse Struktur noch Übergangsformen der dort beschriebenen, unter sich schon so verschiedenen Zellen feststellen lassen. Die Schließhäute größerer Poren (bei T Fig. IV, Taf. V) sind besser erkennbar als auf dem radialen Längsschnitt (leichtere Unterscheidung von Tracheiden und echten Gefäßen).

Der vorstehenden Beschreibung liegt die officinelle Rio-Ipecacuanhe zugrunde.

III. Präparation.

Trocken schneidet sich die Droge recht schwer. Für die Herstellung brauchbarer Schnitte genügt es indessen schon, die Schnittfläche von Zeit zu Zeit mit Wasser anzufeuchten.

Besonders beim Herstellen von Querschnitten, reißt die Rinde leicht vom Holzkörper ab. Man schneide daher an der gefährlichen Stelle besonders vorsichtig, eventuell lege man die abgerissenen Teile der Schnitte wieder möglichst genau aneinander. Bei Längsschnitten, speziell ihrem Holzkörper, ist eine möglichst genaue Schnittführung ganz besonders wichtig. Eine selbst unbedeutende Abweichung von der Schnittrichtung führt zu Schrägschnitten der relativ kleinen, direkt oder indirekt faserförmigen Zellformen und damit zu über die gestaltlichen Verhältnisse täuschenden Bildern. Man legt somit am besten den Holzkörper der Droge frei, spaltet ihn, unter Berücksichtigung des organischen, auf dem Querschnitt sichtbaren Mittelpunktes, genau radial und entnimmt hier den Radialschnitt. Für den Tangentialschnitt benutze man den äußersten Teil eines von der Rinde befreiten Holzzyinders.

Die einen wie die andern Schnitte lasse man in Wasser aufquellen und präpariere dann mit Wasser-Glyzerin und mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate dienen vor allem zur Prüfung der Farbe wie des Inhaltes der Zellen, letztere eignen sich für das Studium der feineren Anatomie. Wo es sich um Einzelheiten der Holzstruktur handelt, muß die Chloralhydratlösung mindestens einen Tag auf den Schnitt eingewirkt haben.

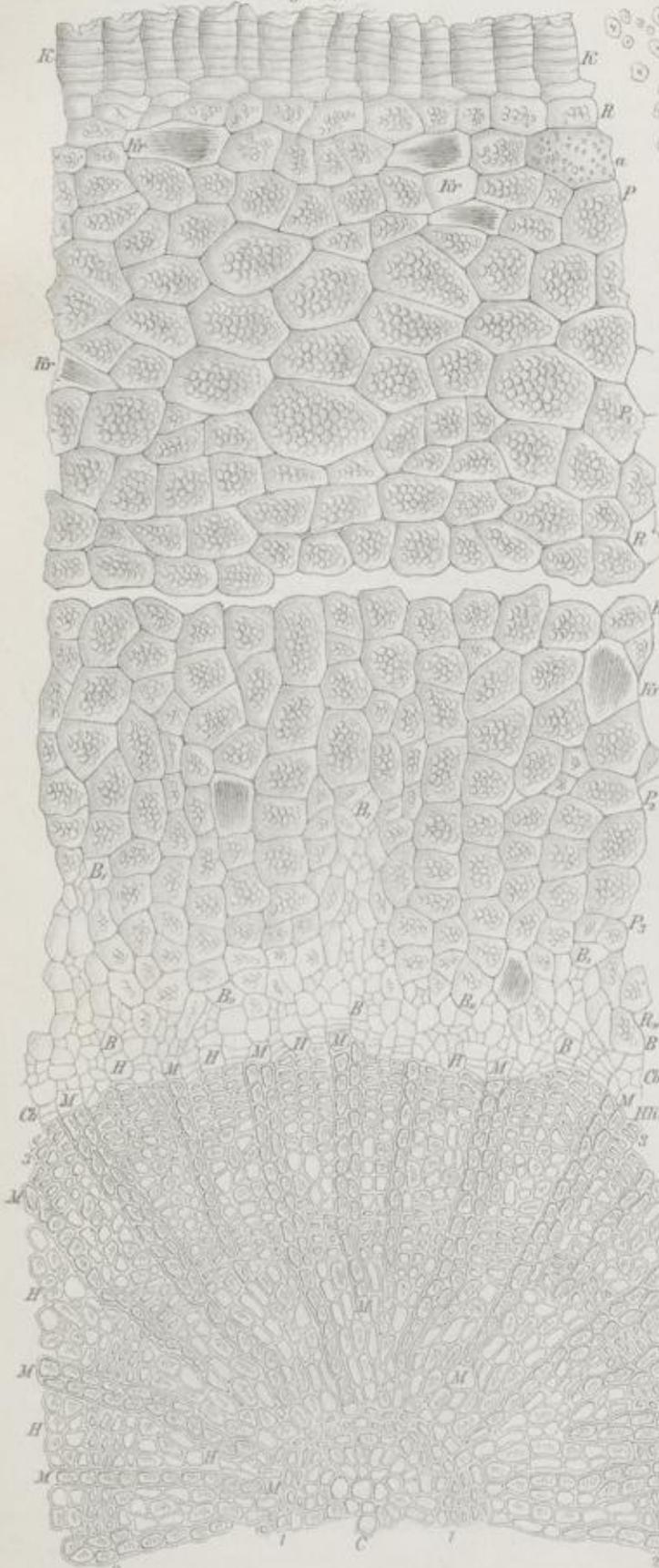
Radix Ipecacuanhae.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Skizze eines Querschnittes durch die Wurzel. Vergr. 1:7.
K Kork. R Rinde. H Holzkörper.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch die Wurzel. Vergr. 1:140.
K: Kork, in dünner Schicht.
R—R,,: Rinde (sekundäre Rinde), Bastteil des Gefäßbündels.
P äußerstes, kleinzelliges Parenchym } stärkereich. Bei a Poren
P₁₋₃ mittleres und inneres Rinden- } in Flächenansicht.
parenchym
Kr Kristallzellen mit Raphiden.
B—B,, Siebstränge, als Mantellage über dem Holzkörper. Von hier
Siebteile keilförmig in das Innenparenchym eingreifend (B—B,,).
Cb: Cambium, in einreihiger Schicht.
HK—HK,: Holzkörper (Holzteil des Gefäßbündels), holzig entwickelt.
M—M Modifizierte Markstrahlen, stärkehaltig.
H—H Dazwischen liegende Holzstrahlen; mit Andeutung von Jahres-
ringen (1—3).
C Centrum der Wurzel mit den primären (triarchen) Gefäß-
elementen.
- Fig. III: Stück eines radialen Längsschnittes vorzugsweise äußerer Teile des Holzkörpers
der Wurzel. Vergr. 1:230.
RP: Reste des Innenparenchyms der Rinde. K Kristallzelle.
B: Weichbast mit Siebröhre.
Cb: Cambium.
HK—HK,: Holzkörper, aus faserartigen Elementen.
gg—, Gefäßelemente, i deren Poren in Flächenansicht. T Tracheiden.
F Holzfasern. E Ersatzfasern. St Stabzellartige Formen. P Parenchym-
zellen, durch Querteilung ehemaliger Fasern entstanden. a deren Poren
in Flächenansicht.
- Fig. IV: Stück eines tangentialen Längsschnittes durch äußere Teile des Holzkörpers
der Wurzel. Vergr. 1:240.
M—M u. M₁₋₃: Modifizierte Markstrahlen. Aus faserähnlichen, gruppenweise zu-
sammengestellten Zellen.
gg Gefäßelemente des Holzkörpers, i deren Poren. TT,—, Tracheiden.
E Ersatzfasern. F Stück einer Holzfaser. P Parenchym.
- Fig. V: Stärke, aus dem Rindenparenchym ausgefallen. Vergr. 1:400.
1 Einfache Körner: Kugelig, mit kleiner Kernhöhle.
2—4 Zusammengesetzte Formen: Zwillinge (2), Drillinge (3) und Vielkörner (4).
5 Teil-(Bruch-)körner der zusammengesetzten Stärke.

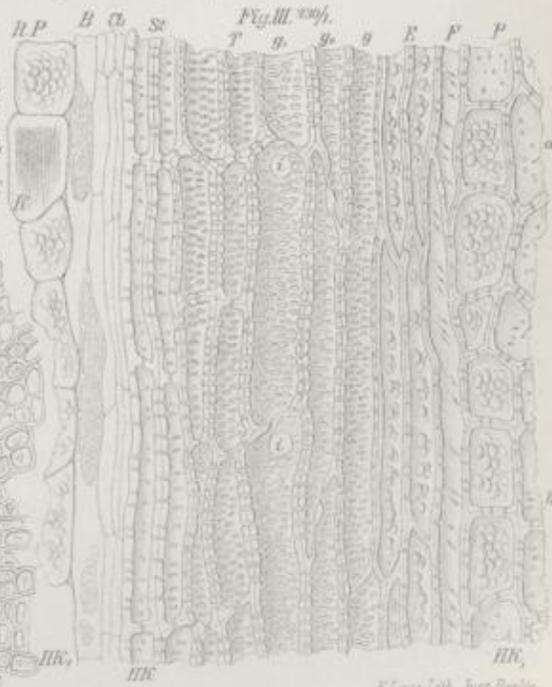
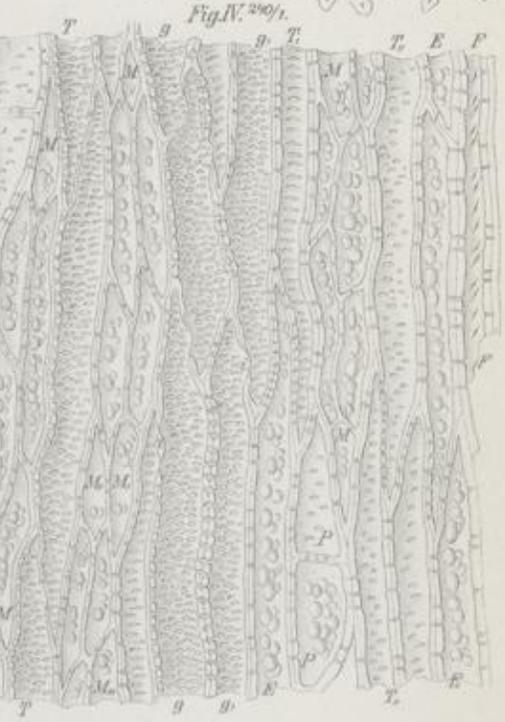
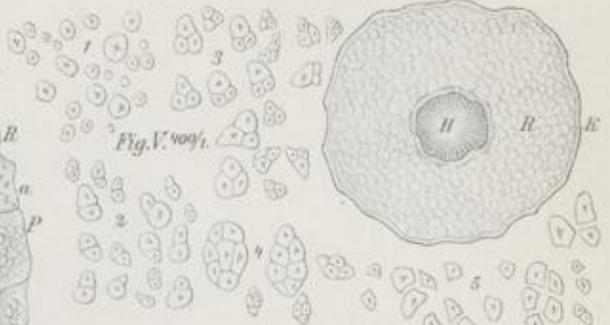
Radix Jpecacuanhae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 2.
Fig. II. 100 μ .



Ludwig Koch per

Fig. I. 7 μ . Taf. V.



S. Lusa, lith. Inst. Berlin.

