Elsner,

Mikroskopischer Atlas

Mikroskopischer Atlas.

Ein illustrirtes Sammelwerk

zum Gebrauche für

Gesundheitsbeamte, Apotheker, Drogisten, Kaufleute und gebildete Laien.

Von

Dr. F. Elsner.

Erstes Heft.

(Mit 27 Mikrophotographien in Lichtdruck auf 2 Tafeln.)

Halle a/S.

Verlag von Wilhelm Knapp.

1884.

Prospekt.

Das Mikroskop ist ein Instrument, welches sich zur Zeit in der Hand fast jedes gebildeten Mannes befindet. Während es von Laien vielfach als interessantes Spielzeug angesehen wird, dient es Sachverständigen als nothwendigstes Reqnisit nicht blos bei rein wissenschaftlichen Arbeiten, sondern vorzugsweise für den praktischen Geschäftsverkehr. Während der Gelehrte mit dem Mikroskop in das Leben von Pflanzen und Thieren dringt, deren Entstehung, Entwickelung und Vermehrung zu ergründen sucht, benutzt es der Gerichtsarzt zur Erkennung von Blut- und Samenflecken, der Gesundheitsbeamte zur Ermittelung schädlicher Organismen, der Handelschemiker zur Erkennung verfälschter Nahrungsmittel, der Apotheker und Drogist zur Prüfung der Spezereien, der Kaufmann zur Unterscheidung der Gewebestoffe, der Laie zur Beobachtung alles dessen, was sein Interesse erweckt und seiner speziellen Bildungsstufe entspricht.

Man würde das Mikroskop sicher noch viel mehr benutzen, wenn man die Bilder, die es gewährt, überall zu erklären im Stande wäre. Da jedoch eine solche Erklärung ein eingehendes Studium, sowohl hinsichtlich der Behandlung des Instrumentes selbst, als wie vorzugsweise der Strukturverhältnisse der betreffenden Objekte bedingt, so erscheint, da solches nicht gemacht, der Besitz eines Mikroskopes vielfach von nur untergeordneter resp. zweifelhafter Bedeutung. Um nun dem Mikroskop auch in den Augen gebildeter Laien, zu welchen wohl auch Kaufleute und Drogisten gezählt werden müssen, zu seiner wirklichen Bedeutung zu verhelfen, um den Gebrauch desselben zu erleichtern, seinen Nutzen werthvoller zu machen, sind die vorliegenden Tafeln geschaffen worden.

Die im Lichtdruck erschienenen Bilder reproduziren mikroskopische Präparate, welche direkt photographirt worden sind. Diese Bilder haben den Vortheil vor allen anderen Abbildungen, Zeichnungen u. s. w. voraus, dass sie direkt nach der Natur aufgenommen, nicht aber mit allerlei phantastischen Zuthaten versehen sind, welche zu machen ein Zeichner, um die Sache möglichst vollkommen erscheinen zu lassen, immer gern geneigt ist. Während aus diesem Grunde die bisher veröffentlichten Illustrationen meist schöne, scharf begrenzte Umrisse und Figuren zeigten, vermochte man jedoch in selbstgemachten mikroskopischen Präparaten nichts davon zu entdecken, die schönen Figuren gar nicht oder doch ganz anders wieder zu erkennen; unsere Lichtdrucke dagegen zeigen die reine unverfälschte Natur.

Das ganze Unternehmen wird in drei Serien erscheinen, von welchen die erste Nahrungs- und Genussmittel, die zweite Textilstoffe, die dritte Süsswasserthiere behandeln wird. Ob später noch ein besonderer Theil, Spaltpilze (Bakterien), erscheinen wird, wird vom Bedürfniss abhängig gemacht.

Was die Abbildungen der ersten Serie anbelangt, so hat man vor Allem sein Augenmerk darauf gerichtet, ganz cha-

rakteristische Gewebetheile, die von dem Vorhandensein resp. der Reinheit des jemaligen Objektes sicheren Aufschluss geben, zu fixiren. Nachdem das Objekt in seiner Reinheit gezeigt, wird dasselbe mit Surrogaten vermischt vorgeführt; endlich werden die Surrogate selbst in charakteristischen Gewebetheilen zur Anschauung gebracht.

Ein kurzer Text erklärt die Anatomie des betreffenden Objectes im Allgemeinen und die charakteristischen Merkmale der mikroskopischen Bilder im Besonderen.

Der Text wird ferner über Abstammung, Vaterland, Zubereitung und chemische Bestandtheile kurz referiren.

Sämmtliche Aufnahmen sind bei Vergrösserungen gemacht worden, wie sie von käuflichen Mikroskopen im Werthe von 36 bis 60 Mark erhalten werden.

Auch Sachverständige, welche nicht fortwährend in Uebung sind, auch nicht immer Zeit haben, sich Controlobjekte herzustellen, werden diese Sammlung oftmals zu Vergleichen mit Nutzen in Anwendung ziehen können.

Für die erste Serie sind folgende Objekte in Aussicht genommen: Kaffe, Thee, Cacao, Zimmet, Nelken, Nelkenstiele, Nelkenpfeffer, Pfeffer, span. Pfeffer, Cayenne-Pfeffer, Muskatblüthe, Kardamom, Saffran, Ingwer, Surrogate, Mehl, Sämereien und Stärkemehlarten.

Die beiden eben erschienenen Tafeln enthalten folgende mikroskopische Abbildungen:

Tafel I.

1. Samenlappen der Kaffebohne,
2. Samenhaut,
3. 4. Sakkakaffe,
5. Mogdadkaffe,
6. 7. Cichorie,
8. 9. 10. Erdmandel,
11. Feigenkaffe,
12. Gerstenkaffe,
13. Eichelkaffe.

Tafel II.

1. Theeblatt (grüner Thee),
2. Theeblatt (schwarzer Thee),
3. Kaffeblatt,
4. Cocablatt,
5. Eschenblatt,
6. Rosenblatt,
7. Eschenblatt,
8. Weidenröschenblatt,
9. Erdbeerblatt,
10. Rosenblatt,
11. 12. Spaltöffnungen d. Oberfläche des Theeblattes.

Die beiden demnächst folgenden Tafeln werden enthalten:

Tafel III.

1. Guajaquilbohne, geröstet, Durchschnitt,
2. Caracasbohne, ungeröstet, Durchschnitt,
3. Samenhaut,
4. Mitscherlich'sche Körperchen,
5. Keimchen,
6. 7. Samenschale,
8. Fruchtschale,
9. Entölter Cacao, rein,
10. „ „ aus Abfällen,
11. 12. Chocolade aus Abfällen mit künstlichen Zusätzen.

Tafel 4.

1. 2. Zeylon-Zimmet, quer und längs durchschnitten,
3. „ „ Pulver,
4. 5. Zimmet-Cassie, quer und längs durchschnitten,
6. „ „ Pulver,
7. Zeylon-Zimmet mit Zedernholz,
8. „ „ mit Mandelschalen,
9. Cassie mit Palmmehl,
10. „ „ Zwiebackpulver (Kindermehl),
11. „ „ Mehl und Puderzucker,
12. Zimmetblüthe.

Die erste Serie ist im Ganzen auf 10 Tafeln berechnet.

Tafel 1.

Kaffe und Kaffesurrogate.

Die sogenannten Kaffebohnen sind die Samen eines 2,5 bis 6 m hohen Baumes (Coffea arabica) mit länglich eirunden Blättern, jasminartigen, büschelförmig angeordneten Blüthen und kirschenförmigen, anfangs grünen, dann scharlachrothen, zuletzt tief violett werdenden Früchten. Innerhalb des Fruchtfleisches finden sich in jeder Frucht zwei Samen, die Kaffebohnen, welche von einer gelben pergamentartigen Haut, der Samenhaut, umschlossen sind; letztere dringt durch den Schlitz bis in das Innere der Bohnen ein und bildet die beim Rösten des Kaffes abspringende, feine, schleierartige Spreu.

Das Vaterland des Kaffebaumes ist Aethiopien und Abessynien, indessen ist derselbe längst schon nach Ost- und Westindien verpflanzt und dort acclimatisirt worden.

Zur Zeit der Ernte, die mehrmals im Laufe des Jahres stattfindet, werden die Bohnen von Samenschale und Fruchthülle befreit und darnach zum Versandt gebracht.

Gestalt, Grösse und Farbe der Kaffebohnen ist sehr verschieden, indessen werden grossbohnige, gleichmässige Sorten besonders bevorzugt. Von sehr grünen Bohnen nimmt man an, dass sie unreif geerntet seien; häufig sind sie aber nur künstlich grün gefärbt. Bisweilen entwickelt sich nur ein Same in der Frucht, welcher alsdann runde Form annimmt. Diese werden aus den besseren Sorten zusammengesucht und bilden den Perlkaffe als besonders feine Waare.

Durch langes Lagern wird der Kaffe immer besser. Ein guter arabischer Kaffe muss mindestens drei Jahre liegen, wenn er das ihm eigenthümliche feine Arom erhalten soll. Aus ganz ordinären Sorten werden nach 10 bis 15jährigem Lagern ganz vorzügliche, aromreiche Kaffes.

Guter Kaffe muss aus ganzen, schweren, harten, in Wasser leicht untersinkenden Bohnen bestehen; beim Rösten muss starke Volumenvermehrung stattfinden und ein angenehm aromatischer Geruch entwickelt werden. Der gebrannte, gemahlene Kaffe schwimmt vermöge seiner lockeren Beschaffenheit und fettigen Umhüllung lange Zeit auf Wasser.

Künstliche Färbung erkennt man beim Waschen des Kaffes; das Waschwasser darf nicht wesentlich gefärbt werden. Auch beim Angreifen der rohen trocknen Bohnen dürfen die Hände nicht gefärbt werden. Künstliche Bohnen werden aus Thonerde und Brodkrume geformt; sie zerfallen im Wasser resp. werden schwammig und besitzen kein Keimvermögen. Havarirter Kaffe ist auf der Reise beschädigt; marinirter Kaffe hat Seewasser angezogen; Triage ist Bruchkaffe, auch solcher, welcher mit schwarzen, unansehnlichen oder verdorbenen Bohnen vermischt ist.

Die beste Handelssorte ist der arabische (Mokka) Kaffe, welcher aber nicht bis zu uns gelangt. Dann folgt der Menado-Kaffe von der Insel Celebes. Ihm schliessen sich an brauner, gelber, grüner und blanker Java, Ceylon und

Neilgherry. Sodann folgen die amerikanischen Sorten: Portorico, La-Guayra (Venezuela), Domingo (von der Insel Hayti), Campinas, Rio (Brasilien).

Hauptmärkte und Auktionsplätze sind: London, Amsterdam, Rotterdam, Hamburg.

Seiner chemischen Construction nach besteht der Kaffe durchschnittlich aus:

12	%	Eiweisssubstanz,
0,75	„	Coffeïn,
13	„	Fett,
15	„	Gummi und Zucker,
5	„	Kaffegerbsäure,
36	„	Holzstoff,
6	„	Mineralstoffe,
12	„	Wasser.

Beim Rösten findet hierin eine Veränderung statt. Das Wasser verdampft, der Zucker wird in Caramel verwandelt, aus dem Fett entwickelt sich ein flüchtiges Aroma. Die Zersetzungen des Gerbstoffes, der Eiweisssubstanz und des Holzstoffes sind noch nicht hinreichend erkannt, um sagen zu können, wie sie verlaufen. Gut gebrannter Kaffe enthält 25 bis 35 % wasserlösliche Extraktstoffe.

Längs- und Querschnitte durch die Kaffebohne lassen den anatomischen Bau derselben erkennen. Die ganze Masse zeigt ein gleichmässiges Gewebe von vielgestaltigen, dickwandigen Zellen, welche theilweise mit klumpigem Inhalt versehen sind, theilweise von Oeltropfen wie punktirt erscheinen. Im feuchten Zustande nehmen die Zellwände eine knotige Beschaffenheit an. Im gerösteten Zustande lockern sich die Zellen, verändern auch den Inhalt, lassen aber immer die charakteristische Struktur erkennen. Die in der Spalte befindlichen Samenhautreste bieten ein ganz besonders ausgeprägtes Bild dar, indem ihre Gewebe wie ein Conglomerat in einander verschobener, innen hohler, fein bestrichter Schleifsteine erscheint.

Der gebrannte und gemahlene Kaffe wird mit allerlei Surrogaten vermischt, welche durch das Mikroskop leicht zu erkennen sind.

In erster Linie ist der Cichorie zu gedenken. Die Cichorie wird aus der Wurzel der Wegwarte (Cichorium intybus) bereitet, welche gewaschen, geschnitten, getrocknet, gemahlen, mit Fett versetzt und in Formen gepresst wird. Der Cichorienkaffe enthält 10 bis 12 % Zucker und giebt an kochendes Wasser 50 bis 66 % lösliche Bestandtheile ab. — Der Querschnitt durch die Wurzel zeigt einen fast marklosen Holzkörper, welcher von einer mässig dünnen Rinde umschlossen und von Milchsaftgefässen, welche sich vom Mittelpunkt aus strahlig durch die Masse verbreiten, durchsetzt. Der Längsschnitt lässt ein von Milchsaftgefässen durchsetztes gleichmässiges Zellgewebe erkennen. Die Milchsaftgefässe werden beim Rösten der Wurzel zum grössten Theil zerstört; dagegen bleiben getüpfelte Spiralgefässe unverändert und lassen selbst kleinste Mengen Cichorie unter dem Mikroskop als solche erkennen.

Die Cichorie selbst wird vielfach mit Surrogaten versetzt, so mit Mohrrüben, Manglewurzel, Getreidearten, Eichelmehl, Gerberlohe, Raffinerierückständen, Torfmoor u. v. a. m.

Ein vielfach gebrauchtes Surrogat ist der Gerstenkaffe, d. i. geröstete und gemahlene Gerste. Dieser ist leicht zu erkennen an den runden Stärkemehlkörnchen, vorzugsweise aber an einer sonst selten vorkommenden Zellform, welche von der Oberhaut der Spelze herrührt. Dieselbe enthält langgestreckte Tafelzellen mit wellenförmigem Rande, welche beim Rösten nicht zerstört werden und selbst bei vorsichtigem Verbrennen der Spelzen noch als zusammenhängende Kieselsäureskelette in der Asche nachzuweisen sind.

Ein nicht so allgemein bekanntes Surrogat ist der Mogdad-Kaffe. Derselbe besteht aus den gerösteten Samen einer Akazie, der Cassia occidentalis. Während der Kern dieses Samens ein gleichmässiges Zellgewebe darbietet, gewährt die Samenhaut durchaus charakteristische Kennzeichen. Dieselbe zeigt sich im Längsschnitt als aus lauter keilförmigen Pallisadenzellen bestehend, während ein Querschnitt durch dieselben eine mosaikartige Fläche erscheinen lässt. Beide Ansichten gewährt das Mikroskop in geröstetem Samen.

Sakka-Kaffe ist das geröstete Fruchtfleisch, die Samenhülle der Kaffebohne. Das mikroskopische Bild der gemahlenen Ware zeigt einerseits dicke, schraubenförmige Spiralgefässe, andererseits kleine, elegante, in der Mitte stäbchenförmige Zellen, an welchen der Sakka-Kaffe gut und deutlich erkannt werden kann.

Unter Erdmandel-Kaffe versteht man die gerösteten und gemahlenen Knollen des wilden Galgants (Cyperus esculentus), einer in Nord-Afrika häufig vorkommenden Pflanze. Der Querschnitt einer solchen Knolle zeigt ein grosszelliges, dickwandiges Gewebe, welches nach der Oberfläche der Umhüllungsschicht zu dichter und langgestreckter wird und mit runden Körnern erfüllt ist. Bisweilen beobachtet man wohl auch unter dem Mikroskop weitlumige, mit unregelmässigen Oeffnungen versehene Spiral- oder Treppengefässe.

Der Feigenkaffe (geröstete Feigen) ist von der Struktur der festen Hülle, welche aus dem nach innen zu umgestülpten Blüthenboden geworden, sowie an den vielen, meist noch im unzerkleinerten Zustande vorhandenen Samenkörnchen zu erkennen. Ein Schnitt durch das Fruchtfleisch lässt dasselbe als eine aus grossen Parenchymzellen (oft nur undeutlich erkennbar) gebildete gleichmässige Masse erkennen, welche von gabelästig verzweigten Milchsaftgefässen und gerade verlaufenden, neben einander liegenden feinen Spiralgefässen durchgezogen wird. Eingebettet in die Masse finden sich vielfach rosettenförmige Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk. Zerquetschte Samen lassen unter dem Mikroskop dicht geschichtete eckige Steinzellen mit enger Höhlung und sehr starken Wänden erkennen.

Eichelkaffe, geröstete Eicheln, ist an den grossen, rosinenkernähnlichen, mit tiefem Bauchspalt versehenen Stärkemehlkörnern zu erkennen, welche die Hauptmasse der Eicheln bilden. Die ungeröstete Eichel zeigt ein ziemlich gleichmässiges Gewebe von grossen Zellen, welche mit Stärkemehlkörnern erfüllt sind. In der gerösteten Eichel erscheint der Zusammenhang gelockert. Die Zellwände sind theils dichter, theils zerrissen, die Zellen selbst nicht prall gefüllt, auch die Stärkekörnchen haben veränderte Gestalt angenommen.

Von den vielen anderen Kaffesurrogaten, welche Verwendung finden, sei der Karotten, der Rüben, der Kastanien, des Johannisbrots, der Lupinensamen, der Pastinak- und Löwenzahnwurzel gedacht.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Kaffebohne.
„ 2. Querschnitt durch die Kaffebohne; oberer Theil aus der Mitte, unterer Theil vom Rande.
„ 3. Samenhaut des gebrannten Kaffes.
„ 4. Tafelzellen aus der Oberhaut der Gerstenspelze.
„ 5. Palissadenzellen aus der Samenhaut des Mogdad-Kaffes.
„ 6. Spiralgefässe, sowie
„ 7. Stabzellen aus der gerösteten Fruchthülle der Kaffebohnen (des Saccakaffes).
„ 8. Querschnitt durch junge Cichorienwurzel.
„ 9. Längsschnitt durch dieselbe.
„ 10. Getüpfelte Spiralgefässe aus der Cichorie.
„ 11. Querschnitt durch das Fleisch der Knollen von Cyperus esculentus (Erdmandel).
„ 12. Querschnitt durch die Umhüllung (Rinde, Schale).
„ 13. Querschnitt durch ungeröstete Eichel.
„ 14. Querschnitt durch geröstete Eichel.
„ 15. Schnitt durch das Fruchtfleisch der Feige.

Tafel 2.

Thee und Theesurrogate.

Unter dem Namen Thee versteht man die Blätter des Theestrauches, Thea Chinensis, eines in China und Assam wildwachsenden, aber auch cultivirten, 1 bis 2 m hoch werdenden Strauches mit immergrünen, lederartigen Blättern und kleinen, weissen, angenehm riechenden, camellienartigen Blüthen. Durch Cultur sind von der ursprünglichen Pflanze drei Abarten erzeugt worden, welche man als Thea viridis (grüner Thee), Thea Bohea (brauner Thee) und Thea stricta (gradästiger Thee) unterscheidet. Von diesen Theearten stammen sämmtliche Theesorten, welche sich nur durch Alter, sorgfältigere Auswahl und Behandlung von einander unterscheiden.

Die zahlreichen Handelssorten des Thees lassen sich in zwei Hauptgruppen zusammenfassen, den schwarzen und den grünen Thee.

Behufs Herstellung des ersteren lässt man die auf Matten ausgebreiteten Theeblätter nach der Ernte, welche viermal im Jahre geschieht, von Arbeitern durchwühlen, bis sie welk geworden sind, schichtet sie dann dicht übereinander und überlässt sie so einer Art freiwilliger Gährung. Es wird alsdann einige Minuten lang in eisernen Pfannen über Holzkohlenfeuer erhitzt, darauf auf flachen Tischen ausgebreitet und mit der Hand gerollt, auf Matten ausgebreitet, kurze Zeit an der Luft getrocknet und dann nochmals über Kohlenfeuer schwach geröstet. — Bei der Bereitung der grünen Theesorten fällt die gährende Behandlung weg; dagegen wird der für den Export bestimmte Thee noch verschiedentlich, entweder mit Indigo, oder mit Berlinerblau und Gyps, gefärbt. Feine Theesorten werden ausserdem noch beduftet, d. h. man mischt sie mit wohlriechenden Blüthen, die später wieder ausgesammelt werden, oder lässt sie neben diesen liegen. Man spricht neuerdings auch wohl von weissem Thee, indessen besteht dieser nur aus ganz jungen, sorgfältig ausgewählten und behandelten Blättern, die unterhalb mit einem dichten Flaume von weissen Härchen versehen sind und repräsentirt vielfach nur dieselbe Theeart, welche man bisher als Peccoblüthenthee bezeichnete; ältere Blätter sind unbehaart.

Die unpräparirten, frischen Theeblätter besitzen wenig Arom und sind ungeniessbar; ihr Arom wird erst durch den Röstprocess hervorgerufen. Ein guter Thee enthält durchschnittlich 33 % wasserlösliches Extract. Die chemischen Bestandtheile eines guten Thees zeigt folgende Analyse:

15,5 %	Eiweissstoffe,
2,0 „	Theïn,
5,5 „	Fett und Harz,
5,5 „	Gummi und Dextrin,
16,5 „	Gerbstoff,
38,0 „	Holzfaserstoff,
5,5 „	Mineralbestandtheile,
11,5 „	Feuchtigkeit.

Wird der Thee betrügerischer Weise mit fremden Mineralstoffen vermischt, so muss beim Verbrennen desselben eine grössere Menge Asche erhalten werden, als oben angegeben. Andere fremde Beimischungen, wie Harze, Catechu u. dgl. sind auf chemischem Wege zu erkennen. Ausgezogene Theeblätter, welche dem ächten Thee beigemischt werden, erkennt man z. B. an dem verminderten Gehalt von Theïn und Gerbstoff, sowie der löslichen Bestandtheile überhaupt. Künstliche Färbung erkennt man durch Schütteln mit kaltem Wasser und Absetzenlassen der durchgesiebten Flüssigkeit in einem spitzen Kelchglase.

Beimischungen von fremden Blättern, als welche ebensowohl chinesische (z. B. Blätter von Chloranthus inconspicuus und von Camellia sasanqua), als wie einheimische gefunden werden, unterscheiden sich durch Gestalt und Structur von den ersten Theeblättern. Das Theeblatt ist länglich lanzettförmig, bis

10 cm lang, kurz gestielt, buchtig gesägt, am Rande schwach umgebogen. Von dem starken Mittelnerv zweigen sich, bei älteren Blättern fast im rechten Winkel, Seitennerven ab, welche in Zweidrittelentfernung vom Rande einen Bogen aufwärts machen, fast parallel mit dem Rande verlaufen, in den vorderen Quernerv eingreifen, eine Schlinge mit bildend. Diese Nervatur ist ganz charakteristisch. Betrachtet man die feine Oberhaut der unteren Blattfläche unter dem Mikroskop, so erblickt man zahlreiche, eigenthümlich geformte Spaltöffnungen, welche zum Athmen der Pflanze bestimmt sind, in dem Gewebe zerstreut. Auch Gestalt und Anordnung dieser Organe sind ganz charakteristisch.

Von den vielen Handelssorten werden folgende hauptsächlich genannt:

Schwarze Thees: Pekko-Blüthen, kleine Blätter mit weissen Härchen; Souchon, grosse, krause, braune oder schwarzrothe Blätter, mit theerartigem Geruch; Kaisow- und Moning-Congo, grauschwarze Blätter, die feinen Sorten mit melonenartigem Geruch.

Grüne Thees: Haysan, grosse, starke, graugrüne, bisweilen auch mattengrüne Blätter mit starkem, blumenartigem Arom; Imperial, silbrig-grüne, locker gerollte Blätter in grossen Kugeln; Gunpowder, fest gerollte Blätter in kleinen Kugeln, höchst aromatisch; Tonkay und Skiu, geringe Sorten mit lockeren Blättern und oft strengem Arom; Panhong und Oolong, Mischsorten, oft von lieblichem Geruch, geben sehr helle, grünliche Aufgüsse. Orange-Pekko, eine Art schwarzer Thee von höchst feinem, an Orangeblüthe erinnernden Arom. Bohea, grosse Blätter des wilden Theestrauches, von strengem Geschmack.

Ziegelthee ist ein in Plattenform gepresster Thee, zu welchem gute und schlechte Sorten verwendet werden. Lie tea (Lügenthee) ist Kunstthee, d. h. eine Mischung von Theebrocken, fremden Blättern, Harz und Schmutz.

Die meisten dieser Sorten werden von Canton, Shanghai, Ningpo, Hankau und Futschau, der javanische von Batavia über England und Hamburg nach Europa exportirt. Derjenige Theil, welcher über Kiachta und St. Petersburg zu uns kommt, wird Karawanenthee genannt.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Blatt der Manna-Esche (Fraxinus Ornus).
„ 2. Cocablatt (Erythroxylon Coca).
„ 3. Blatt von Thea Bohea.
„ 4. Kaffeblatt (Coffea arabica).
„ 5. Eschenblatt (Fraxinus excelsior).
„ 6. Blatt von Thea viridis.
„ 7. Blatt des behaarten Weidenrösleins (Epilobium hirsutum).
„ 8. Rosenblatt (Rosa gallica).
„ 9. Erdbeerblatt (Fragaria vesca).
„ 10. Schlehdornblatt (Prunus spinosa).
„ 11. Spaltöffnungen in der Epidermis der unteren Blattfläche vom grünen Thee.
„ 12. Spaltöffnungen in der Epidermis der unteren Blattfläche vom schwarzen Thee.

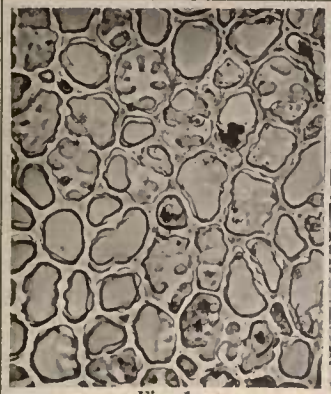
Fig. 1.

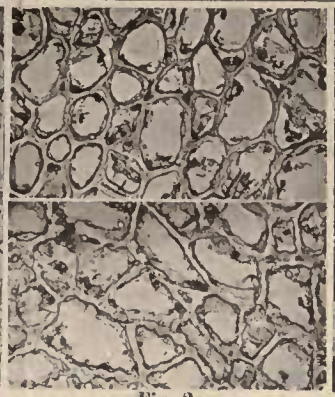
Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.

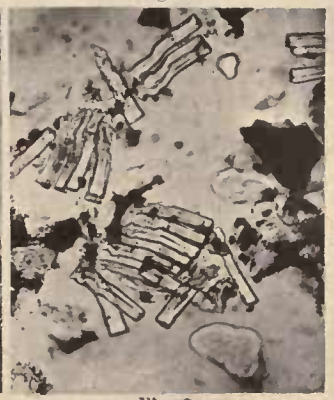
Fig. 7.


Fig 8.


Fig. 9.


Fig. 10.

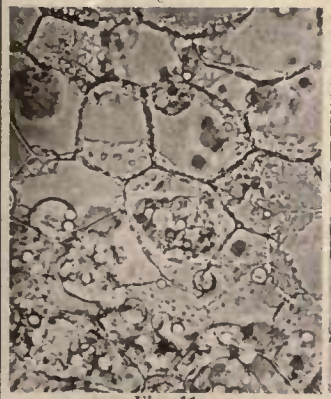
Fig. 11.


Fig. 12.


Fig. 13.

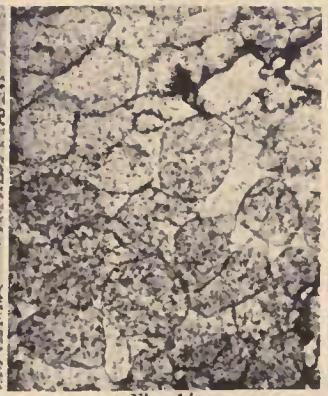
Fig. 14.


Fig. 15.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

Fig. 1.

Fig. 2.

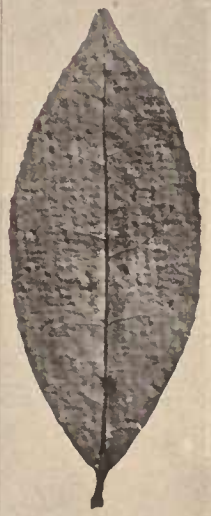

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 11.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

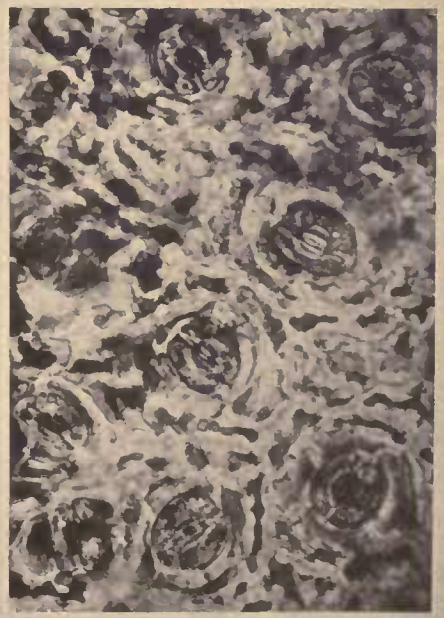

Fig 12

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

Mikroskopischer Atlas.

Ein illustrirtes Sammelwerk

zum Gebrauche für

Gesundheitsbeamte, Apotheker, Drogisten, Kaufleute und gebildete Laien.

Von

Dr. F. Elsner.

Zweites Heft.

(Mit 29 Mikrophotographien in Lichtdruck auf 2 Tafeln.)

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1884.

Tafel 3.

Cacao.

Cacaobohnen sind die Samen des im tropischen Amerika theils wild wachsenden, theils kultivirten Cacaobaumes, Theobroma cacao L. Dieses sehr anmuthige und schlanke Gewächs mit seinen 25 bis 30 Ctm. langen, 7—8 Ctm. breiten, tief grünen, abwärts hängenden Blättern und seinen zahlreichen, büschelförmig hervorbrechenden, mit blassrothen Kelchen und Staubfäden versehenen, gelblich- oder fleischrothen Blüthen erreicht in der Wildniss eine Höhe von 13—15 Meter, während man es bei der Kultur nur halb so hoch werden lässt. Die Frucht hat die Form einer Gurke, ist 15 bis 25 Ctm. lang und hat auf der dicksten Stelle einen Durchmesser von 8—13 Ctm. Die Fruchthülle ist lederartig, von braungelber Farbe, zehnfach gefurcht, und umschliesst ein lockeres, weissgraues, süsssaures Muss, in welchem 25—40 Stück Samenkerne, die sog. Cacaobohnen, eingebettet liegen. Die wild wachsende Pflanze liefert nur eine Ernte, während die kultivirte Pflanze zwei Ernten jährlich liefert. Zur vollendeten Reife der Frucht sind vier Monate Zeit erforderlich. Dieselbe nimmt alsdann eine rothe bis dunkelbraune Farbe an und fängt an einzuschrumpfen. Man nimmt nun die Bohnen heraus, reinigt sie gröblich von dem umgebenden Musse und lässt sie entweder direkt oder an der Sonne trocknen (Westindien), oder lässt sie, zu grösseren Haufen aufgeschichtet, erst einen Gährungsprozess, der 5—6 Tage dauert, durchmachen, oder gräbt sie einige Tage in die Erde, um die Gährung zu dämpfen (Zentral-Amerika). Diese Gährung nennt man das „Rotten" der Bohnen. Durch das Rotten wird den Bohnen ein Theil ihres Bitterstoffes genommen; die in der Erde gerotteten Bohnen erhalten jedoch das feinste Arom.

Die getrockneten Bohnen sind mandel-, fast eiförmig, 15 bis 20 Mm. lang, halb so breit; sie sind mit einer rothbraunen, beim Rösten leicht abspringenden Schale versehen und enthalten am dicken Ende das Keimchen, die Anlage zur neuen Pflanze.

Zwischen den im Handel vorkommenden Sorten unterscheidet man in Bezug auf Qualität: Soconusco-Cacao, aus der mexikanischen Provinz Soconusco; kleine, röthlichbraune, sehr milde, süss und aromatisch schmeckende, ölreiche Bohnen; Caracas- und Puerto Caballo-Cacao, aus der columbischen Provinz Venezuela; grössere, oft mit einem hellgrauen Staub bedeckte, innen rothbraune Bohnen von ebenfalls sehr feinem, mildem Geschmack; Maracaibo- und Trinidad-Cacao, ersterer aus Columbien, letzterer vom englischen Westindien, beide ebenfalls überwiegend von feiner Beschaffenheit. Der Guayakil-Cacao aus Neugranada ist eine sehr gute Mittelsorte und bildet den Hauptkonsumartikel für Deutschland. Marãnon- und Para-Cacao, beide aus Brasilien, sind Mittelsorten. Surinam-Cacao aus dem holländischen, Berbice-Cacao aus dem englischen und Cayenne-Cacao aus dem französischen Guyana sind von langgestreckter Form und oft starkem resp. scharfem Geruch und Geschmack. Sie dienen dazu, um bei der Chocoladebereitung den milderen und feineren Sorten zugesetzt zu werden, um den Gesammtgeschmack zu harmonisiren. Von den westindischen Cacaosorten ist nur der Domingo- und der Bourbon-Cacao als Handelsartikel von Bedeutung; beide sind scharf, herb und bitter im Geschmack und entwickeln beim Rösten einen höchst unangenehmen Geruch, der jedoch oftmals ohne Einwirkung auf das spätere Fabrikat bleibt.

Die chemische Beschaffenheit des Cacaos ist qualitativ überall dieselbe; quantitativ am meisten differirend ist der Fettgehalt. Als Durchschnittszahlen für die Bestandtheile enthülster Bohnen darf man folgende annehmen:

Wasser.	3,25 Proc.
Fett.	49,00 „
Stärke	13,31 „
Kohlehydrate. . .	12,35 „
Holzfaser	3,68 „
Stickstoffsubstanz .	13,20 „
Theobromin . . .	1,56 „
Mineralbestandtheile	3,65 „
	100,00

Behufs ihrer Verarbeitung werden die Cacaobohnen in ähnlicher Weise wie der Kaffee geröstet. Sie werden sodann auf geeigneten Maschinen von Schalen und Keimchen befreit und zwischen Walzen feingerieben; eine besondere Feinheit wird durch das sogenannte „Schleifen" erzielt. Die geschliffene Masse kommt entweder als Cacaomasse direkt in den Handel oder wird, nachdem ihr durch Pressen auch wohl ein Theil ihres Fettes entzogen, mit Zucker vermischt und so zu Chocolade umgearbeitet. Selten wird die Chocolade aus einer Handelssorte allein bereitet, sondern aus Mischungen (z. B. 1 Caracas mit 3 Maranon oder 5 Brasil, oder 1 Trinidad, 1 Para mit 1 Maranon etc.). Die Kunst, hier das Richtige zu treffen, hängt vom Verständniss des Fabrikanten ab, der ebensowohl Rücksicht auf den Charakter der einzelnen Sorten wie auf den Geschmack der Konsumenten zu nehmen hat. Durch Zusatz von Vanille-, Gewürz- oder medizinischen Präparaten (Eisen, Santonin) entstehen nun die als Vanille-, Gewürz- oder medizinische Chocolade bekannten Sorten. Durch Zusatz von Mehl oder Stärke, sowie durch Verwendung billiger Zuckersorten wird die Chocolade verschlechtert. Verwendet der Fabrikant statt reiner Bohnen auch noch Schalen, setzt Sandelholz oder Eisenocker hinzu, ersetzt auch wohl gar das abgepresste Cacaofett durch Hammeltalg oder dergleichen, so kommen Sorten hernach zu Wege, die von Chocolade weiter nichts als den Namen an sich haben. Das sogenannte Chocoladenmehl (Mehlchocolade) ist häufig von dieser Beschaffenheit.

Zur Herstellung des entölten Cacaos wird der Masse der grössere Theil ihres Fettes abgepresst, worauf die Presskuchen fein zerkleinert werden. Lässt man auf die Masse geringe Mengen von Alkalien einwirken, so entsteht der leicht lösliche, nach holländischer Art bereitete Cacao.

Sowohl Cacao als Chocolade unterliegen vielfachen Verfälschungen, unter welchen die durch Schalen. Mehl, Stärke, Zucker, Sandelholz und Ocker die Hauptrolle spielen. Man erkennt dieselben am besten durch das Mikroskop, wenn man die Struktur der genannten Körper kennt.

Die innere Bohne, die sogenannten Samenlappen, welche von einer sehr zarten, membranartigen Haut vielfach durchzogen und zerklüftet sind, besteht aus einem feinen Gewebe kleiner, engmaschiger Zellen, welche mit Fett und Stärkemehlkörnchen, der sogenannten Cacaostärke, erfüllt sind. Der zerkleinerte Cacao, welcher vor der mikroskopischen Beschau durch wiederholtes Ausschütteln mit Aether vollständig entfettet werden muss, gewährt daher ein Bild, welches in der Hauptsache nur Reste der Zellwandungen und Cacaostärke erkennen lassen darf. Die Cacaostärke unterscheidet sich durch Gestalt und Kleinheit ihrer Körnchen leicht von fremden, absichtlich zugesetzten Stärkearten. Ausserdem finden sich in dem Bilde Reste der feinen Membran, auf welchen oft eigenthümlich geformte, schlauchartige, in Fächer getheilte, mit körnigem Inhalte erfüllte Gebilde, die sogenannten Mitscherlich'schen Körperchen, sowie feine Krystalle von Throbromin vertheilt sind. Die Membran selbst hat das spinngewebeartige Ansehen eines zerstörten Pilzlagers.

Die Schale besteht aus mehreren Häuten, die sich beim Einweichen in Wasser voneinander trennen lassen. Die äusserste, derbe Schicht besteht aus einem dicht verfilzten Gewebe von Röhrenfasern. Die zweite Schicht besteht aus einem Gewebe von feinen, netzartigen, langgestreckten, eckigen Zellen, welches fast streifenartig über der dritten Schicht ausgebreitet liegt. Diese letztere besteht aus grossen, rundlichen, mit schleimigem Inhalte erfüllten Zellen und ist von lockenartig gewundenen Spiralgefässen

dicht durchwachsen. Die innerste, vierte Schicht, welche gleichzeitig den Samen direkt umkleidet, besteht aus kleinen, dunkel gefärbten, vieleckigen, mit körnigem Inhalte versehenen Zellen. Als Fortsetzung dieser Schicht ist die bereits mehrfach erwähnte feine Membran zu betrachten, die das Innere der Keimlappen durchdringt.

Man wird nun Schalentheile im mikroskopischen Bilde des entölten Cacaos leicht an den beschriebenen Eigenschaften derselben erkennen. Bei schlecht ausgesammelten Sorten kommen auch Theile der Fruchthülle und der Fruchtstiele dazu. Dieselben zeigen ein schwammiges Zellgewebe, welches von derben Spiralgefässen dicht durchsetzt ist. Mehl ist an der Form und Grösse der Stärkekörnchen zu erkennen; Sandelholz an eigenthümlich kolbenartigen, bisweilen stiefelknechtähnlichen Gewebetheilen; unorganische Körper, wie Ocker, weisen dunkle Stellen im Gesichtsfelde auf; Zucker und Sand zeigen scharfkantige, durchsichtige Krystalle.

Mineralsubstanzen lassen sich aber auch durch Bestimmung der Asche ermitteln. Verbrennt man in einem Porzellan- oder Platintiegelchen eine gewogene Menge Cacao und wiegt die Asche nach dem Erkalten, so wird reine Cacaomasse etwa 2—2,5 Proc. entölter Cacao 3,5—4 Proc., Chocolade 2—3 Proc. ergeben. Die Asche muss in verdünnter Salzsäure fast völlig löslich sein; die Lösung darf durch Ammoniak kaum getrübt werden — andernfalls würde Kieselsäure (von Schalen herrührend, oder Thonerde, von Boluszusatz herrührend) zugegen sein. Die Asche enthält ferner 20 bis 25 Proc. Phosphorsäure, deren Bestimmung dem Fachchemiker überlassen bleiben muss. — 10 Proc. Schalen erhöhen den Aschengehalt um 1 Proc.

Nur durch Liederlichkeit bei der Zubereitung können Kupfersalze in Cacao oder Chocolade kommen. Man erkennt grössere Mengen daran, dass man die gekochte Flüssigkeit mit einigen Tropfen Salzsäure ansäuert und dann ein blankes Eisenstäbchen (Stricknadel) hineinstellt. Ist Kupfer in gesundheitschädlichen Mengen vorhanden, so erscheint das Stäbchen nach 24 Stunden bronzirt resp. verkupfert.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Durchschnitt durch ungeröstete Guayakilcacaobohne, 150 Mal vergrössert.

„ 2. Durchschnitt durch geröstete Caracasbohne, 150 Mal vergrössert.

„ 3. Partie aus der mittleren Schicht der Samenumhüllung, 150 Mal vergrössert.

„ 4. Partie aus der inneren, die Samenlappen direkt umhüllenden Schicht, 150 Mal vergrössert.

„ 5. Partie aus der feinen, die Samenlappen durchdringenden Membran mit Mitscherlich'schen Körperchen, 150 Mal vergrössert.

„ 6. Partie aus der mittleren Schicht der Samenschale mit Spiralgefässen, 150 Mal vergrössert.

„ 7. und 8. Partien von Fruchthülle und Stiel, 150 Mal vergrössert.

„ 9. Keimchen im Durchschnitt, 20 Mal vergrössert.

„ 10. Entölter Cacao, rein, 150 Mal vergrössert.

„ 11. Cacaomasse aus Abfällen (Schalen mit anhängenden Bohnentheilchen), 150 Mal vergrössert.

„ 12. Mehlchocolade, 150 Mal vergrössert.

„ 13. Kunstchocolade mit Sandelholz, Mehl und Ocker, 150 Mal vergrössert.

Tafel 4.

Zimmet.

Das unter diesem Namen bekannte Gewürz ist die mehr oder weniger von den äusseren Gewebsschichten befreite Zweigrinde des Zimmetbaumes, von welchem jedoch mehrere Gattungen existiren, die verschiedene Zimmetsorten liefern.

Man unterscheidet im Handel vornehmlich zwei Hauptsorten: den Ceylon-Zimmet und die Zimmetcassie. Letzterer wird auch brauner oder chinesischer Zimmet, beide Sorten werden Kaneel genannt. Die sogenannte Holzcassie (Cassia vera) oder der Malabarzimmet ist eine schlechtere Sorte der Zimmetcassie.

Der echte Kaneel oder Ceylon-Zimmet stammt von Cinnamomum Ceylanicum, einer auf der Insel Ceylon einheimischen, zur Familie der Laurineen gehörigen Pflanze, welche hier in besonderen Plantagen (Zimmetgärten) gezogen, aber auch sonst an verschiedenen Stellen der Tropenregion kultivirt wird. So liefern Madras und Bombay, Java und Sumatra, die Westküste von Afrika, ferner Brasilien, Guyana, die grossen Antillen, besonders Jamaica, echten Zimmet, indessen stehen sämmtliche hier produzirte Sorten, mit Ausnahme vielleicht der javanischen, dem Ceylon-Zimmet an Qualität durchaus nach, insbesondere ist der Cayenne-Zimmet, eine in Frankreich beliebte Sorte, von sehr geringer und nie reiner Qualität.

Zur Gewinnung des Zimmets werden nur dreijährige Zweige verwendet; Zweige, welche bereits über 6 Ctm. im Durchschnitt haben, sind zum Entrinden nicht mehr brauchbar. Man schabt die äusseren, borkenartigen Theile ab, schlitzt die Rinde, die fast nur noch aus Bast besteht, der Länge nach auf und zieht sie nach 24 Stunden von dem schlüpfrig gewordenen Holzkörper herunter. Eine grössere Anzahl dieser Baststreifen werden ineinander gelegt, von beiden Seiten nach der Mitte zu spulenförmig aufgerollt, im Schatten getrocknet und zu Bündeln vereinigt, die mit Bambuszweigen verschnürt werden. Der so in den Handel kommende Ceylon-Zimmet besteht aus meterlangen, bleistiftdicken Cylindern, welche aus ineinander gesteckten, glatten, leicht splittrig brüchigen, papierdicken Einzelrinden gebildet werden. Die Innenfläche derselben ist matt, dunkelbraun und lässt schmale Markstrahlen erkennen, die mit rothem Safte erfüllt sind, während die Aussenfläche mattgelb, mit helleren Längsstreifen, von hervorspringenden Bastfaserbündeln herrührend, durchzogen ist. Der Geruch ist aromatisch, lieblich und erfrischend, der Geschmack süsslich-feurig, etwas schleimig, aber durchaus nicht herbe.

Dem Ceylon-Zimmet am nächsten steht als Handelswaare und auch hinsichtlich seiner Güte der Java-Zimmet. Nicht ganz so gut ist der Tellichery- oder Bombay-Zimmet; die innere Oberfläche ist dichter gefasert als beim Ceylon-Zimmet, Geruch und Geschmack sind nicht so schön. Der Madras-Zimmet ist eine ganz gewöhnliche Sorte, dick, grob, oft ganz flach, von geringem Geruch und schleimigem Geschmack.

Der unechte, gewöhnliche oder chinesische Zimmet,

die Zimmetcassie, stammt von Cinnamomum Cassia, einem ebenfalls der Familie der Laurineen angehörigen, im südlichen China und in Cochinchina einheimischen und in Ostindien überhaupt kultivirten Baume ab. Die Cassia unterscheidet sich schon äusserlich vom echten Zimmet; sie ist nur einfach aufgerollt, viel dicker als die echte Zimmetrinde, hart, spröde, von scharf aromatischem, etwas schleimigem, aber mehr oder weniger herbem Geschmack. Die Aussenfläche ist fast rostfarben, rauh und theilweise noch mit Borkenresten bedeckt, die Innenfläche dunkelbraun.

Die schlechteste Zimmetsorte ist der Malabar-Zimmet, die Holzcassie (Cassia lignea), welche von dem nach Bengalen verpflanzten Ceylon-Zimmetbaume abstammt. Diese Rinde kommt theilweise in dicken, flachen, brettartigen Stücken vor, seltener in schwächeren Rollen. Die Oberfläche ist grau, vielfach mit Borke (Korkschicht) bedeckt, die Innenfläche braun. Der Geschmack ist bitter und herb.

Zimmetblüthen sind die von verschiedenen Arten der Zimmetbäume stammenden, nach dem Verblühen geernteten und getrockneten Blüthen. Sie werden überwiegend zur Likörfabrikation und zur Gewinnung des ätherischen Oeles gebraucht.

Die Erkennung der ganzen Droge ist mit Schwierigkeiten nicht verknüpft. Die gepulverte Waare unterliegt aber den mannigfachsten Verfälschungen, deren Erforschung die Kenntniss des anatomischen Baues der Zimmetrinden bedingt. In diesem Baue findet bei allen Rinden eine gewisse Uebereinstimmung statt; Abweichungen werden durch das Fehlen oder Vorhandensein der oberen Kork- oder Borkenschichten hervorgerufen.

Die Zimmetcassie zeigt im Querschnitt die äussere Schicht als ein parenchymatöses Gewebe von kleinen, dichtgedrängten Zellen, in welchem einzelne grössere Stein- und Schleimzellen eingebettet liegen. Diese Mittelrinde — die Aussenrinde würde die Kork- oder Borkeschicht sein, wo solche vorhanden — ist durch eine schmale Schicht unregelmässig aneinander gereihter dickwandiger Steinzellen, in welche verschiedentlich Bastbündel eingestreut sind, von der Innenrinde, dem eigentlichen Bast, getrennt. Dieser Theil bildet wiederum eine gleichmässige Parenchymschicht, in welcher Farbstoff-, Oel- und Schleimzellen eingebettet sind und welche von Markstrahlen vielfach durchbrochen ist. Die die Markstrahlen bildenden Zellen nehmen nach der Aussenseite hin an Grösse zu.

Beim Ceylon-Zimmet fehlt die Mittelschicht gänzlich, während sie bei der Holzcassie noch von einer derben Aussenschicht, der Borke, bedeckt ist, welche aus sehr dickwandigen, eckigen, leeren Korkzellen besteht.

Sowohl der Längsschnitt wie besonders auch der Tangentialschnitt lassen ausser den bisher genannten Organen, Parenchym, Oel- und Schleimzellen, die dickwandigen, mit sternförmigem Lumen versehenen Steinzellen und die den Bast bildenden langgestreckten, säbelförmigen Bastfaserzellen besonders gut erkennen. Parenchym- und Markstrahlzellen sind vielfach mit Stärkemehlkörnchen erfüllt, welche eine semmelförmige Gestalt haben und gewöhnlich zu mehreren vereint vorkommen. Die Stärkekörnchen des Ceylon-Zimmets sind grösser als die der Cassie, und diese sind wiederum kleiner als die der Holzcassie. Die Körnchen der Zimmetcassie sind ausserdem ein Mal punktirt, während die der Holzcassie eine schmälere scheinbare Randeinfassung zeigen.

Die Bastfasern des Ceylon-Zimmets sind länger und schmäler als diejenigen der Cassie; ebenso zeigen die Steinzellen eine mehr in die Länge gezogene Gestalt. Die Steinzellen der Holzcassie sind fast quadratisch, relativ dünnwandig und entbehren des sternförmigen Lumens. Das dickwandige, inhaltslose Korkgewebe ist bei der Holzcassie unverkennbar.

Aehnliche Organe wie die hier genannten lässt gepulverte Zimmetblüthe im mikroskopischen Bilde erkennen. Mit Oel- und Schleimzellen durchwachsenes Parenchym, langgestreckte, dünnwandige, getüpfelte Steinzellen, dickwandige, sehr lange und breite Bastfasern, denen sich nun noch Treppen- und Spiralgefässe anschliessen, während die Oberhaut des Stieles aus kleinen, mit dicken, spitzen Haaren dicht besetzten Tafelzellen besteht.

Von den zahllosen Verfälschungen, die man im Zimmetpulver gefunden hat, mögen des Cigarrenkastendeckels (Mahagonyholz), des Palmmehls, des Zwiebacks oder Kindermehles, der Mandelschalen, des Zuckers und des Sandes gedacht sein.

Gemahlene Cigarrenkastendeckel (Mahagonyholz) bietet vorzugsweise den Anblick bündelförmig vereinigter Bastfasern dar, die bisweilen punktirt oder mit Einkerbungen versehen erscheinen.

Als Palmmehl gilt der zermahlene Presskuchen der Kokosnüsse, der nach dem Auspressen des Fettes zurückbleibt. Der Palmkuchen ist nie so fein gemahlen, dass man bei sorgsamem Suchen mit blossem oder mit einfacher Loupe bewaffnetem Auge nicht Stücke aus feingepulverten Gewürzen aufzufinden vermöchte. Die kleinen Stücke erscheinen weissgelb, glänzend, fast durchscheinend, an Fliedermark erinnernd und sinken im Wasser schnell zu Boden. Unter dem Mikroskop sind die Bruchstücke schwer zu erkennen; sie zeigen ein durchaus gleichmässiges grosszelliges Gewebe, mit mässig starken, hier und da knotenartig verdickten Wänden. — Bisweilen wird aber auch unter Palmmehl (Palmen-Arrowroot) das Stärkemehl der Sagopalme verstanden. Dasselbe besteht aus länglich runden, mit excentrischem Kern und Schichten versehenen, seltener birnförmigen oder unregelmässig gestalteten Körnchen.

Gewöhnlicher, gemahlener Zwieback zeigt unter dem Mikroskop strukturlose Massen, in welchen man bisweilen aufgequollene Stärkemehlkörnchen zu erkennen vermag; beim Kindermehl sind dieselben fast immer zu erkennen.

Mandelschalen zeigen sehr grosse, mandelförmige, dünnwandige, punktirte Steinzellen, zierliche Spiralgefässe und Reste von Mandelkernen und Keimen in Gestalt von dichtem, polyedrischem, mit Inhalt versehenem Zellgewebe.

Zucker und Sand zeigen theils amorphe, theils gut krystallisirte Formen unter dem Mikroskop, sind aber häufig schon am Knirschen beim Kauen zu entdecken.

Sand, Ocker und dergleichen mineralische Stoffe werden am besten durch die Aschenbestimmung ermittelt. Dieselbe beträgt für Ceylon-Zimmet 3,5—4,5 Proc., für Cassie 2—3 Proc.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Cassie, Querschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 2. „ Längsschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 3. „ Tangentialschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 4. Partie aus der Cassie, mit Steinzellen und Parenchym, 75 Mal vergrössert.
„ 5. Ceylon-Zimmet, Querschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 6. „ „ Längsschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 7. „ „ Tangentialschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 8. Partie aus Ceylon-Zimmet, mit Steinzellen, Bastfasern und Parenchym, 75 Mal vergrössert.
„ 9. Cassie, gepulvert, 75 Mal vergrössert.
„ 10. Ceylon-Zimmet, gepulvert, 75 Mal vergrössert.
„ 11. Zimmet mit Cigarrendeckelpulver, 75 Mal vergrössert.
„ 12. „ „ Palmmehl, 75 Mal vergrössert.
„ 13. Zimmetblüthe, Querschnitt, 20 Mal vergrössert.
„ 14. Zimmet mit Zwieback, 75 Mal vergrössert.
„ 15. „ „ Mandelschalen, 75 Mal vergrössert.
„ 16. „ „ Sand und Zucker, 75 Mal vergrössert.

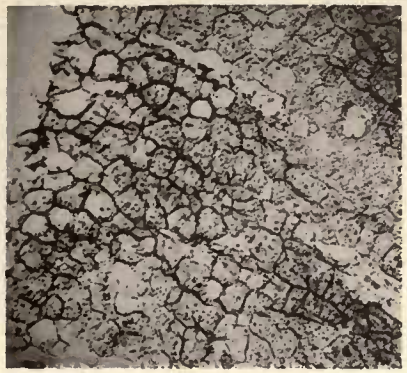
Fig. 1.

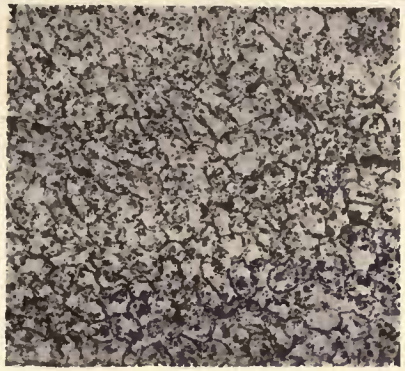
Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.

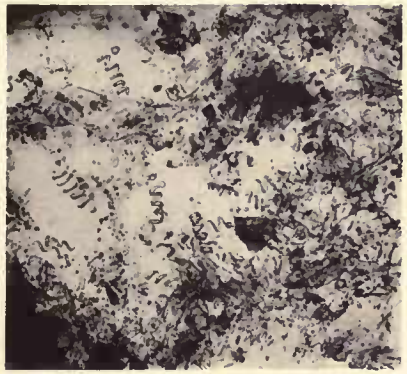
Fig. 6.

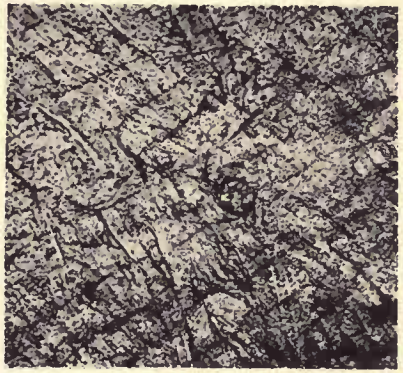
Fig. 7.

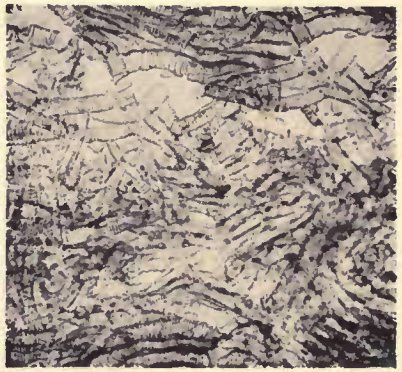
Fig 8.

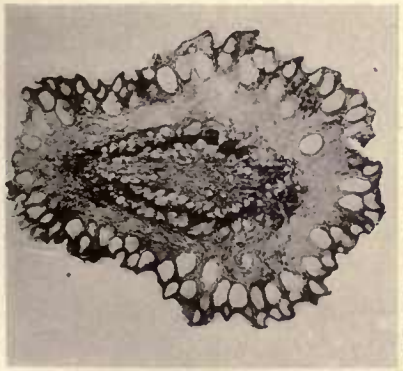
Fig. 9.

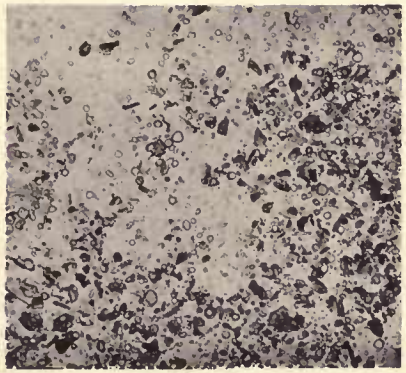
Fig. 10.

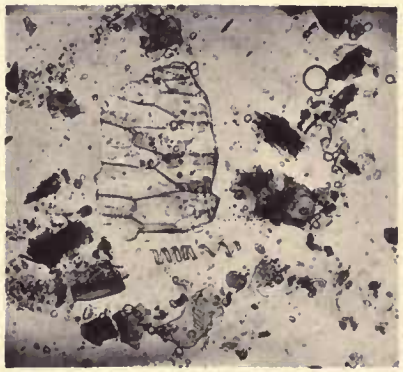
Fig. 11.


Fig. 12. Fig. 13.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v Otto Wigand, Zeitz.

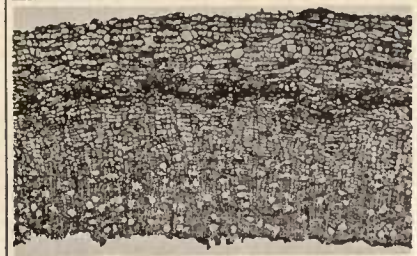
Fig. 1.

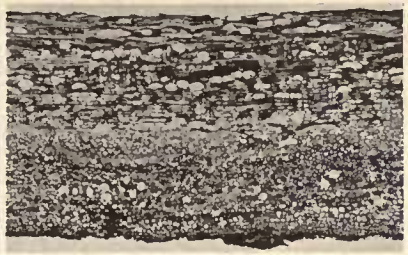
Fig. 2.


Fig. 3.

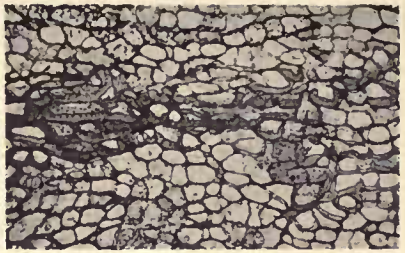
Fig. 4.

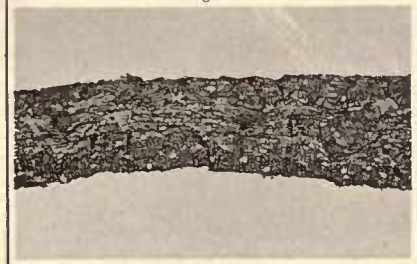
Fig. 5.


Fig. 6.

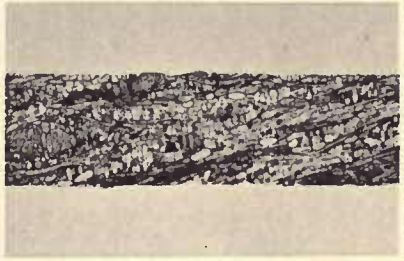
Fig. 7.


Fig 8.

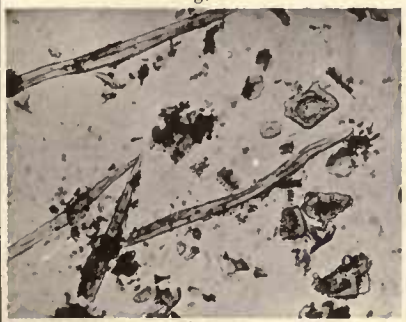
Fig. 9.


Fig. 10.

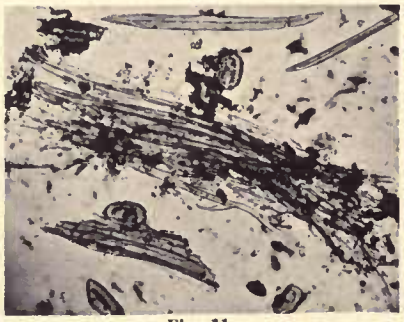
Fig. 11.

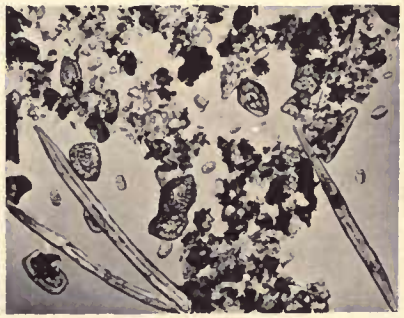
Fig. 12.

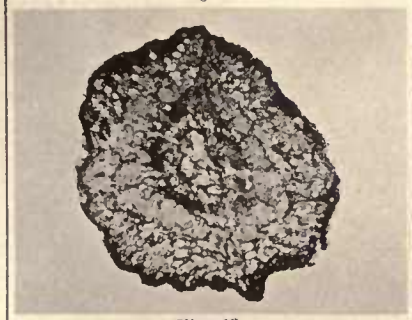
Fig. 13.

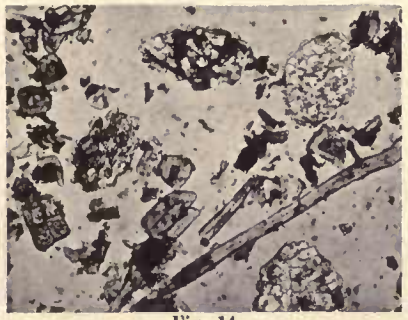
Fig. 14.

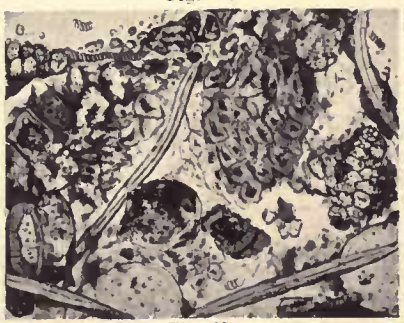
Fig. 15.


Fig. 16.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

Mikroskopischer Atlas.

Ein illustrirtes Sammelwerk

zum Gebrauche für

Gesundheitsbeamte, Apotheker, Drogisten, Kaufleute und gebildete Laien.

Von

Dr. F. Elsner.

Drittes Heft.

Gewürznelken. Vanille. Piment. Spanischer Pfeffer. Muskatnuss und Macis.

(Mit 33 Mikrophotographieen in Lichtdruck auf 2 Tafeln.)

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1884.

Tafel V.

Gewürznelken.

Gewürznelken sind die getrockneten, vor dem Entfalten abgenommenen Blüthen des Gewürznelkenbaumes (Caryophyllus aromaticus). Dieser Baum, welcher ursprünglich nur auf den Molukken heimisch war, später aber von dort nach Westindien, Guyana und Brasilien verpflanzt worden ist, gehört der Familie der immergrünen Myrtaceen an. Seine Blüthen stehen in dichten Trugdolden nebeneinander; die Blumenblätter sind weiss, die Kelchblätter anfangs grün, später prächtig roth. Die noch in Knospenform befindlichen Blüthen werden mit Bambusstangen heruntergeschlagen, auf Bastmatten gesammelt und an der Sonne getrocknet, wodurch die eigenthümliche („nelkenbraune") Färbung entwickelt wird. So erkennt man an jeder Gewürznelke den in vier derbe Blätter auslaufenden Kelch, auf welchem die kugelig zusammengefalteten Blüthenblätter ruhen. Im Inneren des Kelches befindet sich die zweifächerige Fruchtknotenhöhle, während die Blumenblätter die vertrockneten Staubgefässe und den Griffel umschliessen. Vielfach findet man mehrere Nelken mit ihren Stielen zu Büscheln vereinigt, vielfach Stielreste mit den Nelken vermischt. Gute Nelken müssen tiefdunkel, gross, weich und schwer dabei sein; jede Nelke muss ihr Köpfchen noch haben. Geruch und Geschmack müssen stark aromatisch sein. Beim Drücken mit den Nägeln muss reichlich Oel hervortreten. Alte Waare ist grau, runzlig und leicht, leicht brüchig, ohne Oel. In schlechter Waare finden sich holzartige, viereckige Stiele.

Man unterscheidet im Handel folgende Sorten: Amboina-, Zanzibar-, Bourbon- und Cayennenelken, von welchen die erstgenannten als die besten gelten. Man unterscheidet auch wohl englische und holländische Nelken, je nach dem Hafenplatze (London, Amsterdam), über welchen sie bezogen sind; der Export geschieht hauptsächlich von Penang und von Singapore aus. Amboina-Nelken sind voll und gross, aber kurz, dabei tiefbraun; etwas heller, aber auch prall sind die Zanzibar-Nelken. Gross und lang, auch vollbraun, aber minder aromatisch sind die Cayenne-Nelken, während Bourbon- und Isle de France-Nelken braun, klein, kurz, noch weniger aromatisch sind und viel Bruch und Stiele enthalten. Batavia- und St. Lucia-Nelken sind grau und trocken.

Der wesentlichste Bestandtheil der Nelken ist das ätherische Oel, welches sie enthalten (16—25%). Man erhält dasselbe in grossem Massstabe für Parfümerie- und Likörfabrikationszwecke durch Destillation mit heissen Wasserdämpfen, in kleinem Massstabe durch Ausziehen der Nelken mit Schwefelkohlenstoff und Trocknen der ausgezogenen Nelken bei Stubentemperatur; die Gewichtsdifferenz vor und nach dem Ausziehen giebt die Menge des Oeles an. Diese Operation zu machen, ist dann nothwendig, wenn vermuthet wird, dass die Waare mit ausgezogenen (abdestillirten) Nelken vermischt sei. — Nelkenpulver hinterlässt beim Verbrennen im Platin- oder Porzellantiegelchen 5 bis 6 Procent Asche; ein Mehrbefund würde auf Zusatz von mineralischen Substanzen (Ockererde etc.) schliessen lassen.

Zur mikroskopischen Erkennung des Pulvers der Gewürznelken, sowie demselben beigemischter Verfälschungen ist es nothwendig, die Struktur, den anatomischen Bau derselben zu kennen.

Auf dem Querschnitt durch den Unterkelch der Nelke erblickt man im Centrum ein markartiges, lückenreiches Gewebe von unregelmässigen parenchymatösen Zellen, welches von Gefässbündelgruppen durchsetzt ist. Hierauf folgt ein dichteres Zellgewebe, in welchem ebenfalls auf dem Bilde als dunkle, rundliche Flächen erscheinende Gefässbündelgruppen in fast regelmässigen Abständen, mehrere Kreise bildend, eingebettet sind. Das Ganze wird von einer Rindenschicht umschlossen, welche aus getüpfelten, ungleichmässig geformten Parenchymzellen besteht, welche, besonders nach aussen zu, von grossen ölführenden Höhlungen (Oelzellen) unterbrochen werden. — Der Längsschnitt durch den Unterkelch lässt wiederum in der Rindenschicht die Oelzellen erkennen. In dem parenchymatösen Mittelgewebe finden sich die Gefässbündel, welche aus fein geringelten Spiralgefässen und spindelförmigen Bastfasern zusammen gruppirt sind, während im Centrum langgestreckte, krystallführende Gänge zu erblicken sind, welche aus Drüsen von oxalsaurem Kalke bestehen, vielleicht auch Eugenol, einen kampherartigen, aromatischen Körper, enthalten.

Charakteristische, unter dem Mikroskop im Pulver leicht erkennbare Theile sind die kurzen, säbelförmigen Bastfaserzellen, Bruckstücke zarter Spiralgefässe und krystallführender Parenchymzellen, endlich Theile der Rindenschicht mit den durchscheinenden Oelzellen. Steinzellen und Stärkekörnchen sind nicht vorhanden, wohl aber finden sich zuweilen kleine dreieckige, mit scheinbarem Doppelrande versehene Blüthenstaubzellen, welche von den Geschlechtsorganen der Nelke herrühren.

Als Hauptverfälschungsmittel für Nelken gelten die Nelkenstiele. Es sind das die Theile der Dolde, welche die eigentliche Gewürznelke (also Kelch und Köpfchen) tragen. Der anatomische Bau dieses holzartigen Stengels ist von dem der Nelke völlig abweichend. Das Centrum bildet ein dichtes Mark, dessen Strahlen das dann folgende, aus dicht gestellten Bastfasern und grobförmigen Treppengefässen bestehende, holzartig parenchymatöse Gewebe durchsetzt. Die Rindenschicht besteht aus dicht aneinander gefügten, dickwandigen, manchmal mit Höhlungen und Wandrissen versehenen, manchmal geschichteten Steinzellen, zwischen denen in sehr grossen Abständen einzelne Oelzellen eingebettet sind. — Charakteristisch für das Pulver sind die verhältnissmässig grossen spulenförmigen Bastzellen, Bruchstücke der Treppengefässe, Steinzellen, grosszelliges Parenchym mit sehr spärlichen Oelzellen.

Vanille.

Unter Vanille versteht man die unreif gepflückten, getrockneten, schotenartigen Früchte des Vanillestrauches. Derselbe, zur Familie der Orchideen gehörig, deren prachtvolle und mannigfaltige Formen wir in unseren Warmhäusern häufig zu bewundern Gelegenheit haben, ist einheimisch in Mexiko und wird auch in Brasilien, Westindien, auf Java und Reunion kultivirt. Es existiren von diesem Riesen-Kletter- und Schmarotzerstrauch, dessen grosse, schön geformte, nur mit Längsadern versehene Blätter, dessen wunderbar unregelmässig geformte, weissgelbe, farbig gesäumte Blüthen einen kostbaren Anblick gewähren, mehrere Species, von welchen die Vanilla aromatica vorzugsweise im tropischen Südamerika, V. planifolia auf den Antillen und in Mexiko und V. Pompona in Columbien und Guyana kultivirt werden.

Nach dem Abblühen fallen die Blüthentheile bis auf den Griffel, das weibliche Geschlechtsorgan der Pflanze, ab; dieser verdickt sich und wird im noch fleischigen Zustande vor der Reife abgepflückt. In einigen Gegenden sollen die Schoten in kochendes Wasser gesteckt, dann sofort getrocknet und mit Cacaofett bestrichen werden, bevor sie in den Handel kommen.

Die Vanille, wie sie zu uns — meist in Blechkästen — über

Bordeaux, Paris, London oder Hamburg in den Handel kommt, bildet zusammengedrückte, mit Längsfurchen dicht versehene, schwarzbraune, glänzende, mit feinen Krystallen bedeckte Schoten, welche 7—8 Mm. dick und 15—20 Ctm. lang sind und ein Mus von sehr kleinen, harten, glänzend schwarzen, von einer Balsamschicht zusammengehaltenen Samen umschliessen.

Man unterscheidet die Handelssorten nach ihrer Herkunft als Bourbon-, Veracruz-, La Guayra-Vanille (auch Java-, Mauritius-, Reunion-, Bova- und Simarona-Vanille, auch kurz mexikanische und brasilianische Vanille). Die einzelnen Sorten sind nicht genau voneinander zu unterscheiden; den Ausschlag bei der Werthbeurtheilung giebt das Arom, die Grösse und Festigkeit der Frucht. Die besten Sorten sind die mexikanischen, indessen kommt seit Jahren auf den deutschen Markt fast ausschliesslich Bourbon-Vanille, die auch zu den besseren Sorten zu rechnen ist.

Das Fruchtfleisch der Vanille, im Querschnitt unter dem Mikroskop besehen, besteht aus einem Gewebe von vieleckigen, unregelmässigen, oft getüpfelten Zellen, die nach aussen zu kleiner werden. Es ist von Gefässbündeln durchsetzt, welche aus Spiralfasern bestehen und mit getüpfelten Parenchyemzellen, deren Wände perlschnurförmig durchbrochen erscheinen, umkleidet sind. Vom Fruchtfleisch aus gehen zahlreich schlauchartige Gebilde in das Innere der Fruchthöhle. Dieselben sind mit einer feinkörnigen, balsamischen Masse erfüllt, welche in Weingeist und in Aether löslich ist und als Träger des feinen Aroms der Vanille gilt.

Es kommt bisweilen mit Weingeist ausgezogene Vanille im Handel vor. Bei dieser sind die eben bezeichneten Schläuche leer. Das der Vanille bei längerem Liegen auskrystallisirende Vanillin ist bei solchen Schoten nicht mehr vorhanden, sondern meist gar nicht oder durch Benzoesäure, in deren Lösung man die Vanille einlegte, ersetzt. Die Vanillinkrystalle erscheinen aber bei nur geringerer Vergrösserung als völlig regelmässige, scharfkantige flache Prismen, welche senkrecht zur Fruchthülle stehen, während künstlich auskrystallisirte Benzoesäure als unregelmässige, schräg angesetzte, oft federbartartige Massen erscheinen. Ausgezogene Schoten erscheinen auch oft gespalten, welk, weich und sind mit Perubalsam beschmiert, welcher auf Seidenpapier Fettflecke erzeugt.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Gewürznelke, Längsschnitt, 25 Mal vergrössert.
„ 2. Gewürznelke, Querschnitt, 25 Mal vergrössert.
„ 3. Oelzelle im Parenchymgewebe, 150 Mal vergrössert.
„ 4. Längsschnitt durch den Unterkelch, Gefässe, Krystalldrüsen und Parenchymgewebe zeigend, 150 Mal vergrössert.
„ 5. Querschnitt durch Bastzellen, 150 Mal vergrössert.
„ 6. Längsschnitt, Bastzellen und Parenchym, 150 Mal vergrössert.
„ 7. Nelkenstiel, Längsschnitt, 25 Mal vergrössert.
„ 8. Nelkenstiel, Querschnitt, 25 Mal vergrössert.
„ 9. Querschnitt, stark vergrössert, mit Oelzelle, 150 Mal vergrössert.
„ 10. Längsschnitt, Treppengefässe, 150 Mal vergrössert.
„ 11. Querschnitt durch Bastzellen, 150 Mal vergrössert.
„ 12. Längsschnitt, Bastzellen und Steinzellen, 150 Mal vergrössert.
„ 13. Gewürznelkenpulver, 150 Mal vergrössert.
„ 14. Nelkenstielpulver, 150 Mal vergrössert.
„ 15. Gewürzpulver mit Stielen, 150 Mal vergrössert.
„ 16. Vanille, Querschnitt durch das Fruchtfleisch, 25 Mal vergrössert.
„ 17. Schläuche in der Fruchthöhle, 150 Mal vergrössert.

Tafel VI.

Piment.

Piment, Nelkenpfeffer, Englisches Gewürz ist der Name für die noch unreif gepflückten, getrockneten Steinfrüchte eines kleinen, dem immergrünen Geschlechte der Myrtaceen angehörigen, in Westindien, besonders auf der Insel Jamaika, einheimischen und kultivirten Baumes, der Myrtus pimenta. Die kleinen zierlichen Blüthen wachsen in traubenförmigen Büscheln, und an den Enden der Zweige entwickelt sich aus dem unterständigen Fruchtknoten die pfefferkorn- bis erbsengrosse, anfangs schmutzig grüne, dann rothbraun werdende Steinbeere, welche nach dem Trocknen häufig noch mit Resten des vertrockneten Kelches gekrönt ist. Die getrocknete Beere ist nicht runzlig, aber rauh auf der Oberfläche. Die Fruchtschaale ist korkartig, etwas spröde, und umschliesst zwei kleine violette, halbkugelförmige, schneckenförmig eingerollte, durch eine Scheidewand voneinander getrennte, eiweisslose Samen. Piment muss schwer sein; die Früchte müssen von den Samen völlig ausgefüllt sein; kleinere Körner sind gewöhnlich aromatischer als grössere.

Der eigentliche, wahre englische oder Jamaika-Piment kommt nur in einer Sorte vor. Der spanische, mexikanische oder Tabasco-Piment (auch aus Brasilien) stammt von einer anderen Species (Myrtus Tabasco), ist reifer, grösser und minder aromatisch als der echte Piment. Der Kronpiment, dessen Abstammung noch nicht genau bekannt ist, kommt aus Guadeloupe und Martinique, ist oval und mit einem fünftheiligen Kelchüberrest gekrönt. Beide Sorten kommen bei uns höchst selten im Handel vor.

Der gestossene oder gemahlene Piment ist denselben Verfälschungen ausgesetzt wie alle anderen Gewürze. Man hat in ihm gefunden: ausgezogene Nelken, Nelkenstiele, Brotrinde, Zwieback, Eichelmehl, Rüb- und Leinkuchenmehl, Zucker, Ocker, Sand. Mineralische Verunreinigungen ermittelt man durch Bestimmung der Asche, wovon das reine Gewürz nach dem Verbrennen nur 3 bis höchstens 5 % hinterlassen darf. Alle anderen Körper werden mit Hilfe des Mikroskopes ermittelt.

Durchschneidet man ein Pimentkorn und macht einen feinen Querschnitt zunächst durch die Fruchthülle, so lässt dessen Struktur die dicht unter der Rinde, meist in den kleinen warzigen Ausbuchtungen derselben, befindlichen Oelzellen erkennen; darauf folgt, wie die Oelbehälter in kleinzelliges Gewebe eingebettet, eine Schicht sehr dickwandiger, punktirter Steinzellen, deren Wände von Poren vielfach durchbrochen sind. In der nun kommenden Schicht von grosszelligem, dünnwandigem Gewebe finden sich zarte Spiralgefässe, zu Bündeln vereinigt, meist auf der Grenze zwischen den beiden eben bezeichneten Schichten. Ein Querschnitt durch den Samen zeigt unter der Umhüllungshaut eine Lage grosser, mit rothem Farbstoff erfüllter rundlicher Zellen, darauf folgend eine gleichmässige Schicht von ziemlich grossen, vieleckigen, fast rundlichen Zellen mit mässig starken Wänden, welche mit eigenthümlich geformtem Stärkemehl dicht gefüllt sind.

Man findet daher im Pulver als charakteristische Gewebstheile: grosse und kleine Steinzellen, Theile von Spiralgefässen, grossmaschiges Zellgewebe, Stärkekörnchen, welche mit runder Bauchöffnung versehen, meist semmelförmig aneinander gelagert sind. Bisweilen finden sich auch Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk. Bastzellen fehlen gänzlich.

Spanischer Pfeffer.

Spanischer, indischer oder türkischer Pfeffer sind die getrockneten Früchte des in Südamerika wild wachsenden, in West- und Ostindien kultivirten, auch in Deutschland und Ungarn, vielfach als Zierpflanze, angebauten spanischen Pfeffers (Capsicum annuum), eines zur Familie der Solanaceen gehörigen Strauches.

Die aus dem oberständigen Fruchtknoten sich entwickelnden Früchte bilden spitzbeutelförmige, geschlossene Taschen, richtiger Beeren, ganz falsch „Schoten". Die Fruchthülle ist glänzend rothbraun, blasig-runzlig, zerbrechlich, an der Basis mit sternförmigem, in den Stiel auslaufendem Kelch gekrönt. Wie bereits im Fruchtknoten, findet sich auch in den Früchten eine doppelte Anordnung der Samen, an der Basis dreifächerig, nach der Spitze zu einfächerig, mit drei wandständigen Samenträgern, welche nach der Mitte zu in eine Säule auslaufen. Meist lose zerstreut in der Fruchthöhle finden sich die zahlreichen, runden, flachen, gelben Samen. Diese letzteren sind die eigentlichen Träger des Aroms, während die Hülse mehr scharf-schleimig und reizend wirkt. Im Handel kommt meist die langgestreckte Fruchtform vor; sie ist an der Basis breit, am anderen Ende spitz und 6—8 Ctm. lang. Seltener kommt die kurzschotige, herzförmige Frucht in den Handel, die von einer anderen Species abstammt. Wohl aber kommen ganz kurze und gedrungene, gelbliche Früchte unter dem Namen Cayenne-Pfeffer in den Handel. Diese stammen von mehreren südamerikanischen Arten (Capsicum baccatum und frutescens) und stellen im gemahlenen Zustande, mit Mehl und Salz vermischt, das in Oesterreich beliebte Paprikagewürz dar. Der anatomische Bau ist mit dem der grösseren Früchte übereinstimmend.

Die Fruchthaut besteht aus drei Schichten, von welcher die mittlere ein gleichartiges, grosszelliges, dünnwandiges Gewebe darstellt, welches mit Oeltropfen und rothen Farbstoffkügelchen reichlich erfüllt und von zarten Spiralgefässen durchzogen ist. Die äussere Schicht besteht aus buchtig-tafelförmigen, dickwandigen Zellen, während die innere Schicht aus sehr dickwandigen, ganz irregulär und kraus, labyrinthartig geformten Tafelzellen besteht. — Der Same besteht aus dem aus vieleckigen, mit Oel und Kleberkörnchen erfüllten Zellen gebildeten Eiweisskörper, welcher von einer eigenthümlich geformten Samenhaut umschlossen ist. Die dicken Zellen der letzteren, auf dem Durchschnitt sternförmig erscheinend, ragen zapfenförmig in die Höhe, über dieselbe ist die äussere Oberhaut ausgespannt, welche aus ganz merkwürdig irregulär, buchtig-lappig gestalteten, stark verdickten Zellen gebildet ist, in welchen kaum noch eine Höhle zu entdecken ist.

Charakteristisch zur Erkennung des Pulvers sind folgende Organe: Labyrinthzellen der inneren Fruchthülle und der äusseren Samenhaut, Theile der mit Oeltropfen und Farbstoffkörpern erfüllten Mittelschicht der Samenhülle, Bruchstücke von Spiralgefässen, endlich dicht getüpfelte, rundliche, dünnwandige Steinzellen, welche aus dem Fruchtstiel, welcher zwar eigentlich vor dem Zerkleinern entfernt werden soll, herrühren können.

Als Verfälschungen des gemahlenen spanischen Pfeffers gelten Santelholz Curcuma, Kindermehl, Mandelkleie, Brotrinde, die sämmtlich durch das Mikroskop zu entdecken sind. Santelholz zeigt stiefelknechtähnliche Form, Curcuma hat eigenthümlich geformte, sehr grosse Stärkekörner (Ballen), in Kindermehl und in Brotrinde sind Getreidestärkemehlkörnchen im aufgequollenen Zustande, häufig beim Betupfen mit sehr verdünnter Jodlösung blau oder amarantroth werdend, zu erkennen; Mandelkleie zeigt neben grossen mandelförmigen, eingesäumten, getüpfelten Zellen aufgerollte Spiralfasern. — Von mineralischen Zusätzen verdienen Ocher, Bolus, Rothstein und Mennige Erwähnung; die letztere ist stark giftig. Um solche Zusätze zu erkennen, wird ein Theil des Pulvers in einem Porzellan- oder Platintiegelchen verbrannt; es dürfen hierbei höchstens

8 % Asche übrig bleiben. Man kann auch eine Prise des Pulvers auf Wasser werfen, worauf sich mineralische Zusätze zu Boden senken werden. Gedenkt man speziell auf Mennige zu prüfen, so kann man einen kleinen Theil des Pulvers mit starkem Essig schütteln und der abfiltrirten Flüssigkeit Schwefelwasserstoffwasser zusetzen, worauf bei Gegenwart von Blei (Mennige) sofort eine schwarze oder schwärzliche Färbung erfolgt. Statt der Essigsäure kann man auch verdünnte Salpetersäure nehmen und der abfiltrirten Lösung einen Tropfen Jodkaliumlösung oder einige Tropfen Glaubersalzlösung zusetzen. Es entsteht im ersteren Falle, wenn Mennige vorhanden war, ein dichter gelber Niederschlag von Jodblei, im anderen Falle ein weisser Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd. Eine quantitative Bestimmung muss dem Berufschemiker vorbehalten bleiben.

Muskatnuss und Macis.

Der Muskatnussbaum (Myristica moschata oder M. fragrans), welcher auf den Molukken, den Papus-Inseln und auf Neu-Guinea einheimisch ist und wild wächst, auf den Bandainseln und den Antillen aber kultivirt wird, gehört zur Familie der Myristicaceen. Er erreicht eine Grösse von 9 Metern, trägt dunkelgrüne, saftige, lederartige, durchscheinend punktirte Blätter und entwickelt getrennt männliche und weibliche Blüthen. Beide sind graziös glockenförmig gestaltet; in der männlichen Blüthe sind die Staubgefässe zu einer eleganten Säule verwachsen, deren Kapitäl von den im Kranze stehenden schöngefärbten Antheren gebildet wird. Die weibliche Blüthe enthält den mit Narbe gekrönten Fruchtknoten, welcher später zur Steinfrucht auswächst. Die Frucht ist eine Nuss, deren harte Schale den fettigen Kern enthält. Die Nuss selbst ist von einem mehrfach zerschlitzten, karminrothen, lederartigen Mantel (dem Arillus, die spätere Macis oder sogenannte Muskatblüthe) umgeben, durch deren Oeffnungen die glänzend dunkelbraune Nussschale sichtbar wird. Das Ganze ist von einer dicken, grünen, saftigen Hülle (dem Pericarpium) umgeben, welche bei der Reife in zwei Theile birst, die abfallen, ähnlich wie es in unseren Gegenden bei der Walnuss zu sehen ist. Zur Zeit der Reife werden die Früchte gesammelt; die grüne Schale wird entfernt, der Samenmantel sorgfältig abgeschält und getrocknet. Derselbe, erst leuchtend roth, nimmt beim Trocknen eine durchsichtig goldgelbe, später hell orange werdende Färbung an und stellt so die Macis (Muskatblüthe) des Handels dar. Die Nuss wird in Räucherkammern getrocknet, bis der Kern beim Schütteln klappert; dann wird die Nuss aufgeschlagen. Die Kerne, die eigentliche Muskatnuss des Handels, werden mit Kalkmilch geschüttelt, um sie vor Wurmfrass zu schützen, und nochmals getrocknet; so werden sie in den Handel gebracht.

Man unterscheidet zwei Arten von Muskatnüssen, die allgemein bekannte, rundliche, sogenannte weibliche Sorte, die von kultivirten Bäumen abstammen, und eine langgeformte, dattelähnliche, sogenannte männliche oder schlechte Sorte, welche von den wild wachsenden Bäumen abstammt. Erstere ist schwer, hat ein feines, dabei kräftiges Arom und eine relativ dunkle Farbe; die letztere ist leicht, von geringerem Arom und von hellerer Farbe, auch im Inneren.

Sowie die Muskatnüsse variiren auch die Muskatblüthen voneinander. Während die von der kultivirten Pflanze abstammende Macis eine mehr orangegelbe Farbe besitzt, ist die von der wild wachsenden Pflanze gewonnene Macis mehr orangeroth. Je heller die Macis ist, als desto besser pflegt sie im Allgemeinen zu gelten.

Der anatomische Bau der Muskatnuss lässt sich aus einem Querschnitt durch dieselbe ersehen. Die Hauptmasse des Sameneiweisses bildet ein Parenchym von vieleckigen, dünnwandigen Zellen, welche von Stärkemehlkörnchen dicht erfüllt sind, die in einer fettartigen Masse eingebettet sind; ausserdem finden sich in

vielen Zellen flache Krystallgebilde, die man für Fettkörper zu halten geneigt ist. Die Stärkemehlkörnchen haben eine eigenthümliche Gestalt; sie liegen meist semmelartig aneinander und haben sämmtlich runde Bauchöffnungen. Das Parenchym des Samen-eiweisses wird durchdrungen von der den Samen einhüllenden zarten Haut, die den Kern mannigfach durchklüftet und die marmorirte Färbung des Querschnittes veranlasst. Diese Samenhaut besteht aus einem Gewebe grosser, inhaltsloser, vieleckiger Zellen und ist hier und da spärlich von Gefässbündeln durchsetzt.

Das Hauptgewebe der Macis besteht aus dicht aneinander gefügten grossen, starkwandigen Zellen, welche mit einem feinkörnigen Inhalte dicht angefüllt sind; das Gewebe ist vielfach von grossen, rundlichen Oelzellen unterbrochen. Ober- und unterhalb ist das Gewebe durch eine feine Schicht langgestreckter Tafelzellen begrenzt, die als Oberhaut anzusehen ist und das Gebilde nach aussen hin abschliesst.

Als Verfälschungsmittel für ganze Muskatnüsse gelten künstliche Nüsse, die aus dem Pulver der wilden Früchte oder aus alten, verlegenen, vorzugsweise aber wurmstichigen Muskatnüssen fabrikmässig hergestellt werden. Das Pulver erhält ein Bindemittel (Brotteig, Gummischleim), wird mit etwas fettem und ätherischem Muskatöl parfümirt und dann in Formen gepresst. Havarirte Muskatnüsse, wurmstichige und Bruch werden im Handel als „Rompen“ bezeichnet. Die künstlichen Muskatnüsse zerfallen beim Einlegen in Wasser. Gepulverte Muskatnüsse dürften kaum im Handel verlangt werden. Die gepulverte Macis unterliegt aber den verschiedensten Verfälschungen, wie Zwieback- oder Kindermehl, Mehl, Zucker, Curcuma. Mineralische Zusätze, wie Sand, Ocker, Schwerspath etc. erkennt man durch den hohen Aschengehalt, welcher für reine Macis höchstens 2 %, meist nur 1,5 % beträgt.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Piment, Querschnitt durch die Fruchthülle, 30 Mal vergrössert.

„ 2. „ Querschnitt durch Fruchthülle und Samen, 30 Mal vergrössert.

„ 3 u. 4. „ Querschnitt durch einen Theil der Fruchthülle, Steinzellen und Gefässe, 150 Mal vergrössert.

„ 5 u. 6. „ Querschnitt durch den Samen, 150 Mal vergrössert.

„ 7. „ Pulver, 150 Mal vergrössert.

„ 8. „ Pulver mit Nelkenstielen, 150 Mal vergrössert.

„ 9. „ Pulver mit Sand, 150 Mal vergrössert.

„ 10. Querschnitt durch die Schoten (Samenhülle) von spanischem und Cayenne-Pfeffer, 150 Mal vergrössert.

„ 11. Schnitt durch den Samen, 15 Mal vergrössert.

„ 12. „ „ „ „ 150 „ „

„ 13. Span. Pfeffer, Pulver, Labyrinth- und Farbstoffzellen, 150 Mal vergrössert.

„ 14. Span. Pfeffer, Pulver, Labyrinth- und Farbstoffzellen mit Curcuma und Santelholz, 150 Mal vergrössert.

„ 15. Querschnitt durch den äusseren Theil der Muskatnuss, 150 Mal vergrössert.

„ 16. Querschnitt durch Macis, 150 Mal vergrössert.

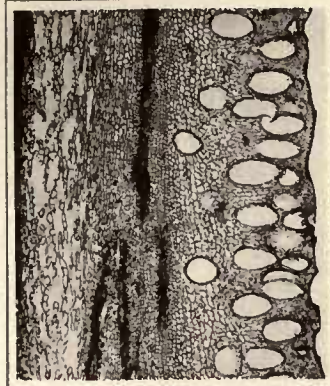
Fig. 1.

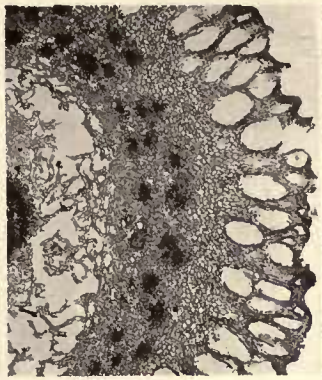
Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.

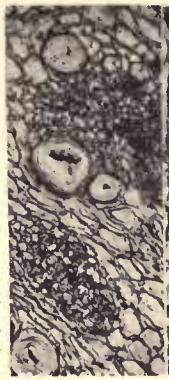
Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 9.


Fig. 10.

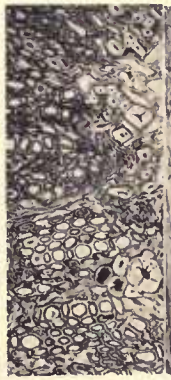
Fig. 11.


Fig. 12.


Fig. 13.


Fig. 14.


Fig. 15.

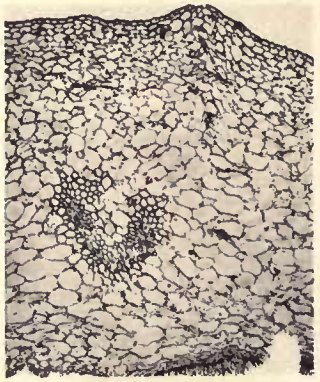
Fig. 16.


Fig. 17.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a/S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.


Fig. 1.


Fig. 2.

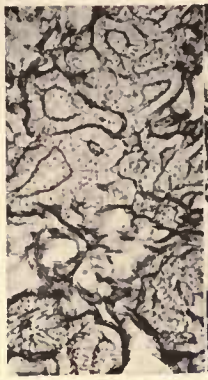
Fig. 3.


Fig. 4.

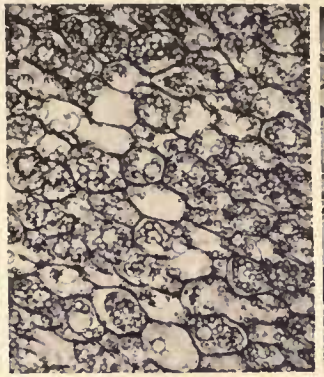
Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.

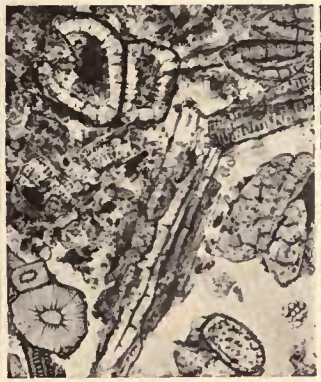
Fig 8.


Fig. 9.


Fig. 10.

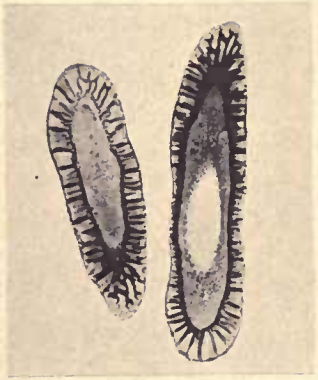
Fig. 11.

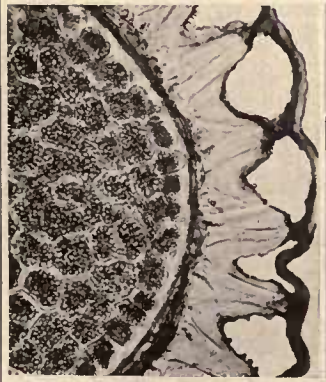
Fig. 12.

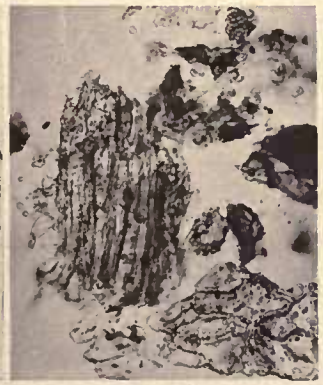
Fig. 13.

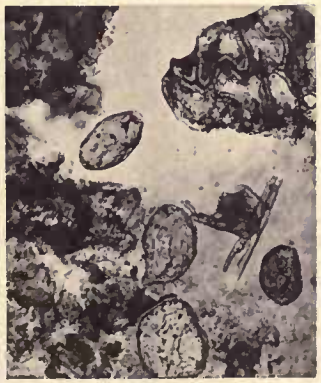
Fig. 14.

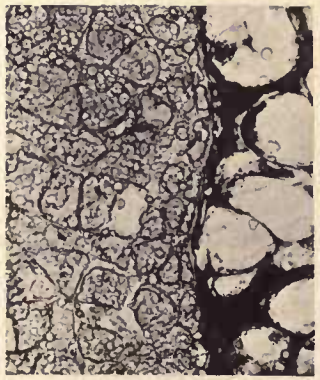
Fig. 15.

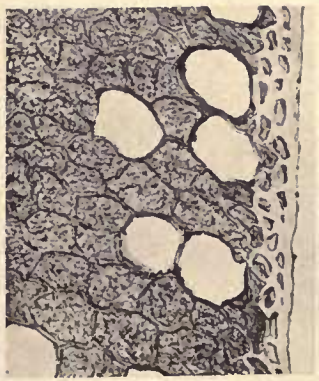
Fig. 16.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a/S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

Mikroskopischer Atlas.

Ein illustrirtes Sammelwerk

zum Gebrauche für

Gesundheitsbeamte, Apotheker, Drogisten, Kaufleute und gebildete Laien.

Von

Dr. F. Elsner.

Viertes Heft.

Pfeffer. Safran. Kardamom. Verfälschungsmittel.

(Mit 30 Mikrophotographieen in Lichtdruck auf 2 Tafeln.)

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1884.

Tafel VII.

Pfeffer.

Von allen Gewürzen ist der Pfeffer am meisten bekannt und gefordert. Er stammt vom Pfefferstrauch (Piper nigrum), einem in Ostindien einheimischen Gewächse, welches vorzugsweise an der Küste von Malabar (der Pfefferküste), dann aber auch in den südlichen Küstendistrikten von Vorder- und Hinterindien, sowie auf den Inseln des indischen Archipels kultivirt wird. Der Pfefferstrauch ist eine Kletterpflanze, welche an Stangen, wie in Deutschland der Hopfen, gezogen wird. Stamm und Zweige sind rohrartig, knotig gegliedert; die zerstreut stehenden Blätter sind lederartig, herzförmig zugespitzt, mit 5—7 Längsnerven versehen, auf der unteren Seite glänzend; die Blüthen sind einer fleischigen Spindel eingesetzt, einen ährenartigen Blüthenstand bildend, nackt, von kleinen Blättchen unterstützt; sie enthalten zwei Staubgefässe und einen sitzenden Fruchtknoten, welcher beim Reifen zur Beere auswächst. Die in ihrer Gesammtheit (20—30 Stück) einen herabhängenden Kolben bildenden Beeren sind unreif grün, werden allmählich roth und bei der vollendeten Reife gelb. Die Kolben werden vor vollendeter Reife gesammelt und möglichst schnell getrocknet, wodurch die Beeren ihre braune Farbe und schwach runzlige Oberfläche erhalten. Sie werden sodann von den Spindeln abgerupft und ihrer Beschaffenheit nach sortirt. Der Pfeffer wird beim Einkauf nach Aussehen und Gewicht beurtheilt, letzteres wird von feinfühligen Maklern mit freier Hand geschätzt. Man unterscheidet darnach schweren, halbschweren und leichten Pfeffer. Der schwere Pfeffer hat grosse, kastanienbraune, völlig runde Körner mit sehr hartem, in der Mitte mehligem Kern. Die Körner des halbschweren Pfeffers sind kleiner, graubraun, minder regelmässig, gerunzelt, mit kleinem, hartem Kern. Der Kern des harten Pfeffers ist auf dem Bruche gelb, der des halbweissen Pfeffers ist blass. Der leichte Pfeffer besteht aus ganz unregelmässig geformten, grauschwarzen, tief gefurchten, leicht zerreiblichen, im Innern oft ausgehöhlten Körnern, welche oft noch mit Hüllen und Bruckstücken von zerbrochenen Körnern vermischt sind. — Als Handelssorten werden unterschieden: Malabar-Pfeffer, welcher als beste und theuerste Sorte gilt. Ziemlich gut ist der holländische oder Sumatra-Pfeffer. Minder gut ist der englische oder Singapore-Pfeffer und noch schlechter ist der Penang-Pfeffer.

Der weisse Pfeffer, welcher hauptsächlich von der malabarischen Küste, von Malacca und von Java über England exportirt wird, hat einer besonderen Behandlung unterlegen. Es werden dazu nur die schwersten Sorten genommen, welche in Seewasser eingeweicht und darnach von der äusseren Hülle befreit werden. Die Kerne selbst werden oftmals noch mit Kalkwasser besprengt oder durch kurzes Einlegen in Chlorkalk und Schwefelsäure gebleicht, während die abgeriebenen Hüllen unter dem Namen „Pfeffer-

staub" in den Handel kommen und betrügerischer Weise (denn sie besitzen fast keine Schärfe) dem gemahlenen schwarzen Pfeffer beigemischt werden.

Der anatomische Bau des Pfefferkorns ist sehr kunstvoll. Die das Korn umgebende Samenhülle besteht aus fünf voneinander getrennten Schichten, die schon bei mässiger Vergrösserung deutlich zu erkennen sind. Unter einer sehr dünnen Haut, die das Ganze umzieht, liegt eine Schicht dickwandiger, eng aneinander liegender Steinzellen. Dieser folgt eine Schicht dünnwandiger, langgestreckter, hier und da von grossen Oelzellen durchsetzter, oft geflechtartig erscheinender Zellen, welche durch eine Schicht dichtgewundener Spiralgefässe von den beiden inneren Schichten der Fruchthaut, welche aus grossen, nach innen zu kleiner werdenden, unregelmässigen, mit Oeltröpfchen reich erfüllten Zellen bestehen, abgegrenzt ist. Nun folgt eine ganz dünne Schicht stark nach innen verdickter Steinzellen, welcher sich die aus inhaltslosen, rothbraunen Zellen bestehende Samenhaut anschliesst, von welcher der eigentliche Kern, das Sameneiweiss, eingeschlossen ist. Das letztere besteht aus unregelmässigen, vieleckigen, dünnwandigen Zellen, welche nach aussen zu mit aufgequollener, im Innern mit unveränderter Stärke angefüllt sind. Die Pfefferstärke ist ausserordentlich klein und unterscheidet sich dadurch von anderen Stärkemehlkörnchen. — Beim weissen Pfeffer fehlen die äusseren Schichten der Fruchthülle.

Die Verfälschungen, welche der gemahlene Pfeffer erleiden muss, sind zahlreich. Reines Pfefferpulver zeigt im mikroskopischen Bilde Bruchstücke der einzelnen Gewebsschichten. Steinzellen aus der äusseren Fruchthaut, Spiralgefässe, oft mit anhaftenden Parenchymzellen, ganze Partien aus den Mittelschichten der Fruchthaut und der Samenhülle, unregelmässig geformte Klumpen aus dem Sameneiweiss, zahllos zerstreute Stärkemehlkörnchen kleinster Gestalt, ab und zu auch nadelförmige Krystalle, welche möglicherweise den eigenthümlich scharfen, kampherartigen Stoff, das Piperidin, bilden, sind die regulär auftretenden Formgebilde. — Als Verfälschungsmittel des schwarzen Pfeffers gelten: Pfefferstaub, mit mehr oder weniger Erde, Asche, Braunkohlen- oder Torfgrus vermischt, Eichel-, Lein-, Raps-, Senf- und Mohnkuchenmehl, Mehlarten der Cerealien und der Hülsenfrüchte, Mais-, Palmkuchen-, Baumwollsamenkuchen- und Olivenkernmehl, Abfälle von Steinnüssen, Brotrinde und Baumborken. Der gepulverte weisse Pfeffer erscheint oftmals mit allerlei Mehl, sogar mit unorganischen Substanzen, wie Gyps- und Talkstein vermischt. Alle diese Zuthaten verräth das Mikroskop. Erdige Bestandtheile, Sand, Asche erscheinen als formlose, fremdartig und strukturlos gestaltete Massen. Senf- und Rübölkuchen zeigen eigenthümlich gestaltete Steinzellen, welche aus der dunklen Samenhülle herrühren und ein grosszelliges, parenchymatöses Zellgewebe der darunter liegenden Kleberschicht. Zur Charakteristik des Leinkuchenmehles gehören langgestreckte, ineinander geschobene, spindelförmige, stark verdickte, gelblich gefärbte Faserzellen, welche aus der inneren Schicht der Samenhaut stammen und meist mit dickwandigen, rundlichen Zellenkomplexen der Oberhaut verwachsen sind, sodass man die einen oder die anderen durchschimmern sieht. Ferner formlose Massen braunen Farbstoffes und dünnwandiges, gleichmässiges, vielkantiges, mit sehr kleinen Bläschen punktirtes Parenchym aus dem eigentlichen Sameneiweiss. — Die Stärkemehlkörnchen der Hülsenfrüchte sind sehr gross, meist bohnenförmig und mit spinnenförmigen Bauchrissen versehen. Die Stärkemehlkörnchen der Cerealien unterscheiden sich durch Form und Grösse von denjenigen der Pfefferstärke. Sie treten besonders schön hervor und erscheinen blau gefärbt, wenn man das feuchte Beobachtungsobjekt mit einer Spur sehr dünner Jodlösung betupft. — Die mineralischen Zusätze zum Pfefferpulver findet man durch Einäschern einer gewogenen Menge des letzteren in einer Platinschale. Guter schwarzer Pfeffer hinterlässt hierbei ca. 5 % Asche, weisser Pfeffer höchstens 2 %, Pfeffer, welchem viel „Pfefferstaub" zugesetzt wurde, 8—10 %. Solcher Pfeffer ist als gut nicht mehr zu betrachten.

Safran.

Wer kennt nicht die kleinen anmuthigen, in allen Farben spielenden, mit der Frühlingssonne bei uns zugleich erscheinenden Crocusse? Von einer anderen Species derselben Gattung, der Crocus sativa, einer in Kleinasien und Persien einheimischen, in den Küstenländern des südlichen Europas kultivirten, ebenso zierlichen Pflanze aus der Familie der Liliengewächse stammt der Safran. Derselbe stellt die getrockneten Narben der Blüthe dar. Die Ernte findet im Herbste statt. Man pflückt am frühen Morgen die noch geschlossene Blüthe, entfernt Abends den langen, fadenförmigen Griffel, welcher sich oben in drei lappenförmige Narben theilt, und trocknet, nachdem der untere gelbe Theil des Griffels entfernt ist, die isolirten Narben auf kleinen Oefen. Etwa eine Million Griffel liefern erst ein Kilo Safran des Handels. Derselbe stellt ein Gewirr von gesättigt purpurrothen, matt glänzenden Fäden dar, welche meist zu dreien am Grunde vereinigt, nach oben abgeschnitten, trichterförmig erweitert, mit gefranztem Saume erscheinen; der Griffelfortsatz ist gelblich gefärbt. Man unterscheidet mehrere Handelssorten, von denen der österreichische Safran, von dem sehr wenig ausgeführt wird, als bester gilt; ihm gleich steht der ungarische Safran. Derselbe hat keine Griffelreste und ist einfarbig tief blauroth. Ihm ähnlich ist der französische Safran aus der Landschaft Gatinais, Depart. Loiret. Auch bei Avignon, Languedoc und Angoulème wird Safran, wenn auch von geringerer Güte, gewonnen. Gleichartig ist der italienische Safran, welcher in Sicilien und Calabrien gezogen wird. Nicht so gut ist der spanische Safran, welcher vorzugsweise in Aragonien und Castilien erbaut und von Cadiz versandt wird. Derselbe ist vielfach verfälscht und kommt mit Oel, Honig, Farbstoff und Fleischfasern, mit gefärbten Fäden vermischt, in den Handel. Von noch schlechterer Beschaffenheit ist der über Triest kommende türkische oder levantinische Safran.

Die Verfälschungen, welche der Safran erleidet, sind vielfach mit unbewaffnetem Auge, besser mit der Loupe zu entdecken. Junge Graskeimchen, Safflorblüthen, Ringelblumen, Fäden, Fleischfasern, welche oft kunstvoll roth gefärbt und noch mit kalkartigen Massen beschwert, mit Oel und Honig befeuchtet sind, haben wesentlich abweichende Formen. Die Safflorblüthe trägt auf langer Blumenröhre den fadenförmigen Griffel, welchen fünf linienförmige Lappen umgeben. — Die Randblüthen der Ringelblume sind spatelförmig, flach, dreizähnig. — Fleischfasern erkennt man unter dem Mikroskop an den Querstreifen, mit denen sie umgürtet sind. — Oel bewirkt beim Drücken zwischen Papier bleibende durchsichtige Flecke. — Honig und Glycerin sind am Geschmack zu erkennen. — Kalkartige Belastung bewirkt Brausen beim Uebergiessen mit Säuren. Mit Weingeist ausgezogener Safran hat verminderte Färbekraft und liefert wenig Extrakt. Zieht man reinen Safran wiederholt mit Wasser und Weingeist aus, so hinterbleiben durchschnittlich 50 % Rückstand. Unter „Feminell“ versteht man die gelben Griffelreste ohne Narben, die theils so wie sie sind, theils gefärbt in den Handel kommen.

Noch mehr verfälscht als der ganze Safran wird das Safranpulver, ja, man kann wohl behaupten, dass dasselbe völlig rein nur in Apotheken zu haben ist. Als Hauptsurrogat ist das Santelholz zu bezeichnen; daneben aber Alles, was roth ist. Das mikroskopische Bild des reinen Safrans zeigt hauptsächlich langgestreckte, dünnwandige Tafelzellen, welche vielfach von feinen, abrollbaren Spiralgefässen durchsetzt sind. Santelholz bildet kleine,

stäbchenartige, oft stiefelknechtartig gespaltene, röthlich erscheinende Stäubchen. — Ein sehr gutes Prüfungsmittel auf andere organische Substanzen bietet das Verhalten des Safranpulvers zu concentrirter Schwefelsäure dar, welches durch den eigenthümlichen Farbstoff im Safran, den Polychroit, bewirkt wird. Die genannte Säure färbt reinen Safran tiefblau, allmählich in Lila übergehend, während fremde Substanzen verkohlt werden und eine schmutzige, oft schwarz werdende Färbung hervorrufen. Beim Verbrennen im Platinschälchen lässt reiner Safran nicht mehr als 5 % Asche zurück.

Kardamom.

Unter Kardamom versteht man die kleinen, 8—12 Mm. langen, dreiseitigen, an den beiden Enden zugespitzten, längsgestreiften Kapseln, welche gelblich weiss von Farbe, von lederartiger Beschaffenheit, durch drei Scheidewände abgesondert, zahlreiche, kleine, viereckige, aromatisch schmeckende Samenkörner enthalten. Diese Früchte stammen von der in Ostindien, vorzugsweise in Malabar einheimischen, dem Geschlechte der Scitaminen oder Ingwergewächse angehörigen Elettaria cardamomum, einem niedrigen Gewürzstrauche, aus dessen kriechendem, geringeltem Wurzelstocke ährige Blüthenschäfte mit halbsitzenden, oberhalb wolligen, unterhalb lederartigen Blättern emporwachsen. Kelch und Krone der Blüthe sind dreiblättrig; von den, den später zur Kapsel auswachsenden Fruchtknoten umgebenden sechs, in zwei Reihen stehenden Staubgefässen bleiben zwei äussere klein, blumenblattartig, während das dritte sich zur Honiglippe erweitert, wogegen zwei innere verkümmern und nur eins mit einem zweifächerigen Staubbeutel versehen erscheint.

Andere im Handel vorkommende Sorten sind: Der lange oder Ceylon-Kardamom, graubraune, 7—9 Mm. lange Kapseln, und der grosse oder Java-Kardamom mit 2—3 Ctm. langen, geflügelten Kapseln. Seltener kommen Siam-, Banda- und Madagaskar-Kardamom, letzterer mit sehr langen Kapseln, in den Handel. Diese sämmtlichen Sorten stehen dem kleinen Kardamom erheblich an Güte und Arom nach.

Der anatomische Bau von Samen und Fruchthülle ist ziemlich einfach. Ein Querschnitt durch die Letztere zeigt eine gleichmässige Schicht langgestreckter, fast netzartig erscheinender, gefärbter, mit Oeltröpfchen besprengter Zellen. Ein Schnitt durch den Samen zeigt die äussere Schicht kleinerer Zellen, eine mittlere Schicht grösserer Oelbehälter (Rezeptakeln) und eine dünne Schicht dunkel gefärbter Zellen. Diese drei Schichten umschliessen die Hauptmasse des Samens, welche aus gleichmässig grosszelligem, durchsichtigem, mit feiner Stärke erfülltem Parenchym besteht.

Von allen diesen Organen finden sich im Pulver Bruchstücke wieder. Die Fruchthülle soll eigentlich nicht zum Pulvern mit verwendet werden, da sie wenig gewürzig ist; Theile derselben sind unter dem Mikroskop leicht zu erkennen. — Zwieback, Kindermehl, Mehl und Zucker sind gewöhnliche Beigaben zum Pulver, die unter dem Mikroskop leicht zu erkennen sind.

Mineralische Beimischungen werden beim Einäschern des Pulvers erkannt. Der reine Same hinterlässt nicht mehr als 4 bis 5 % Asche, während die Fruchthülle für sich allein verbrannt 10—12 % Asche liefert. Gepulverte volle Fruchtkapseln geben 6 % Asche.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Schwarzer Pfeffer, Durchschnitt, 30 Mal vergrössert.
„ 2. „ „ Schnitt durch die Rinde, 150 Mal vergrössert.
„ 3. „ „ Schnitt durch den Kern, 150 Mal vergrössert.
„ 4. „ „ Pulver, 150 Mal vergrössert.
„ 5. „ „ mit Leinkuchenmehl, 150 Mal vergrössert.
„ 6. „ „ mit Linsenmehl, 150 Mal vergrössert.
Fig. 7. Schwarzer Pfeffer mit Senfkuchenmehl, 150 Mal vergr.
„ 8. „ „ mit Asche, 150 Mal vergrössert.
„ 9. Safran, Safflor und Randblüthen der Ringelblume, natürliche Grösse.
„ 10. Safran, Pulver, 150 Mal vergrössert.
„ 11. Safran mit Santelholz, 150 Mal vergrössert.
„ 12. Kardamom, Querschnitt, 150 Mal vergrössert.
„ 13. „ Schnitt durch die Fruchthülle, 150 Mal vergrössert.
„ 14. „ Pulver, 150 Mal vergrössert.
„ 15. „ mit Zwieback, 150 Mal vergrössert.

Tafel VIII.

Verfälschungsmittel.

Von den zahlreichen Verfälschungsmitteln, welchen man bei der Prüfung der Nahrungs- und Genussmittel begegnet, soll vorläufig nur eine kleine Auswahl besprochen werden, während die Fortsetzung dieser Serie späteren Wünschen und Bedürfnissen vorbehalten bleiben mag.

In erster Linie kommen die verschiedensten Samen in Betracht, die theils direkt, theils nach geschehener Entfettung als Samenkuchen gemahlen und als Surrogat verkauft werden. So sind es die Abfälle der Steinnuss, der Samen der Phytelephas makrocarpa, einer in Südamerika einheimischen Palme, welche insbesondere als Pfeffersurrogat vielfach Verwendung finden. Aus den Nüssen selbst werden hauptsächlich Knöpfe gedrechselt, die Drehspähne werden gemahlen. Der anatomische Bau des Samens zeigt im Querschnitt ein kompaktes Zellgewebe, welches durch zierliche Kanäle untereinander verbunden ist und im Längsschnitt sich in bandwurmähnlicher Form präsentirt.

Demselben Zwecke dienen die entölten Samenkerne der Paranuss, der Frucht der in Brasilien einheimischen, zum Geschlecht der Myrtenbäume gehörigen Bertholletia gigantea. Der Same zeigt unter dem Mikroskop ein gleichmässiges Gewebe grosser vieleckiger, auch rundlicher und gedrückter Zellen, die bisweilen noch mit Oeltröpfchen erfüllt sind.

Palmmehl sind die gemahlenen, entölten Samenkerne der Früchte der an der Küste von West-Afrika einheimischen Oelpalme, Elais guinensis. Die Früchte selbst sind nicht viel grösser als ein Taubenei. Der Same wird von einer fleischigen Hülle umschlossen, aus welcher durch Auspressen oder Auskochen mit Wasser und Abschöpfen das Palmöl gewonnen wird. Die kleinen Körnchen, aus denen das Palmmehl besteht, sind sehr hart und schwer, und sinken im Wasser unter. Sie sind im Pfeffer mit gutem Auge, besser mit der Loupe, zu erkennen und erscheinen glänzend, durchscheinend, fast wie Hollundermark. Unter dem Mikroskop sieht man ein grosszelliges, von feinen Leisten umrahmtes, sonst völlig irreguläres, fast porzellanartig erscheinendes Gewebe, was, wenn man es einmal gesehen hat, mit keinem anderen verwechselt werden kann.

Gemahlene Olivenkerne, die Samen des Oelbaumes, der in Asien einheimischen, in den Mittelmeerländern kultivirten Olea Europaea, aus deren Fruchtfleisch das Baumöl (Provenceröl) durch Auspressen resp. Auskochen mit Wasser gewonnen wird, sind neuerdings sehr beliebte Surrogate geworden. Bemerkenswerth und charakteristisch unter dem Mikroskop sind die der Steinschale entstammenden farblosen, langgestreckten, sehr dickwandigen Steinzellen, die dicht ineinander geschoben liegen.

Von einheimischen Samen werden die gemahlenen Presskuchen von Lein und Rübsen vorzugsweise als Surrogate verwandt. Der Leinsame (von Linum usitatissimum) besteht aus dem aus gleichmässigem Zellgewebe gebildeten Sameneiweiss, welches von mehreren Schichten eingehüllt ist. Die äusserste feine Umhüllungsschicht enthält Schleim; darunter folgt eine Schicht ovaler, brauner Zellen, auf welche eine dritte Schicht spindelförmiger, stark verdickter, ineinander geschobener, gelblicher Faserzellen folgt. Auf eine ganz feine und dünne Schicht quergestreckter Zellen folgt endlich eine Schicht von Tafelzellen, welche mit rothbraunem, leicht herausfallendem Inhalte versehen ist. Im Pulver unter dem Mikroskop erblickt man Bruchstücke von sämmtlichen Zelllagen und vom Sameneiweiss; charakteristisch sind die dickwandigen Zellen der zweiten Schicht, die als zarte Streifen erscheinende Querzellenschicht und die Farbstoffzellen.

Auch die Rübsamen bestehen aus einem von gleichmässigem, kleinzelligem Parenchym gebildeten Eiweisskörper, welcher von mehreren Zellschichten eingehüllt ist. Charakteristisch sind für das Rübkuchenmehl Partien aus der Steinzellenschicht, welche aus ziemlich regelmässig gebauten, dickwandigen, eckigen, mit Luft erfüllten Zellen besteht.

Auch die Mandelkleie, das ist der gemahlene Presskuchen, welcher bei der Gewinnung des aus den Mandeln, den Samen der Amygdalus communis, bereiteten Oeles zurückbleibt, dient als Surrogat für mancherlei Gewürze. Charakteristische Kennzeichen sind grosse mandelförmige Steinzellen mit dicken, vielfach punktirten Wänden, die aus den inneren Schichten der Steinschale stammen, Spiralgefässe aus der Samenhaut und kleinzelliges Parenchym aus der Masse des Sameneiweisses.

Geröstete Brotrinde lässt bisweilen aufgequollene Stärkemehlkörnchen erkennen; meist bildet sie formlose Massen.

Sowohl Sägemehl des wirklichen Mahagoniholzes (von Swietenia Mahagoni), als wie vorzugsweise das Sägemehl des falschen Cedern- oder Zuckerkistenholzes (von Cedrula brasiliensis, deren geringere Sorten zu Cigarrenkisten verarbeitet werden) dienen als Verfälschungsmittel für Zimmt und andere Gewürze. Man erkennt es an den meist büschelförmig, wie Flechtwerk zusammenliegenden, langgestreckten Bastzellen, und getüpfeltem Holzparenchym.

Das feingemahlene Santelholz von Pterocarpus santalinus, einem in Ostindien einheimischen, der Familie der Papilionaceen angehörigen Baume, zeigt unter dem Mikroskop röthlich erscheinende, feine, stäbchenartige, oft an einem Ende gespaltene, bastartige Holzfasern.

Sehr reich an Stein- und Bastfaserzellen erscheinen auch die Rinden des Zimmtlorbeerbaumes (Prunus laurocerasus) und der Eichenrinde (Lohe), welche ebenfalls als Beimischungen gepulverter Gewürze gefunden werden.

Embelia ribes ist eine in Ostindien heimische, der Familie der Myrsineen angehörige Pflanze, deren getrocknete Beeren an Ort und Stelle zur Verfälschung des Pfeffers dienen. Die kleinen Steinzellen der Fruchthülle sind von denjenigen des Pfeffers leicht zu unterscheiden.

Das Pulver der Gilbwurz oder Curcuma, aus dem Wurzelstocke der in Südasien einheimischen, dem Geschlechte der Gewürzlilien angehörigen Curcuma longa ist charakterisirt durch grosszelliges Parenchym, in welchem grosse gelbliche Kleisterklumpen lagern, durch weite Spiralgefässe oder Reste derselben und durch eigenthümlich geformte, meist rundliche, an einem Ende aber spitz ausgezogene, grosse Stärkemehlkörnchen. Es wird oft zum Verfälschen der gepulverten Macis verwandt.

Figurenerklärung.

Fig. 1 u. 2. Längs- und Querschnitt durch die Steinnuss, 150 Mal vergrössert.

„ 3. Querschnitt durch die Paranuss, 150 Mal vergrössert.

„ 4. Querschnitt durch die Schale des Olivenkerns, 150 Mal vergrössert.

Fig. 5. Palmkernmehl, 150 Mal vergrössert.
„ 6. Partien aus dem Leinkuchenmehl, 150 Mal vergrössert.
„ 7. „ „ „ Rübkuchenmehl, „ „ „
„ 8. Cigarrenkistenholz-Pulver, 150 Mal vergrössert.
„ 9. Geröstete Brotkrume, 150 Mal vergrössert.
„ 10. Mandelkleie, 150 Mal vergrössert.

Fig. 11. Rothes Santelholz, 150 Mal vergrössert.
„ 12. Querschnitt durch die Gilbwurz, 150 Mal vergrössert.
„ 13. Embelia ribes, gepulverte Frucht, 150 Mal vergrössert.
„ 14. Schnitt durch die Rinde des Zimmtlorbeerbaumes, 150 Mal vergrössert.
„ 15. Eichenrinde, Pulver, 150 Mal vergrössert.

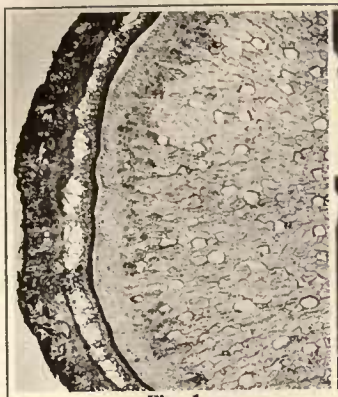
Fig. 1.


Fig. 2.

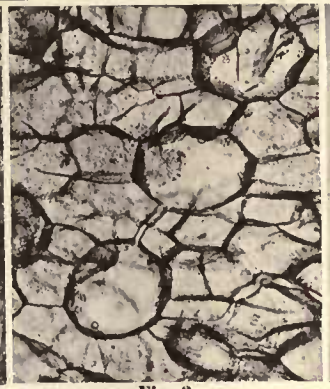
Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.

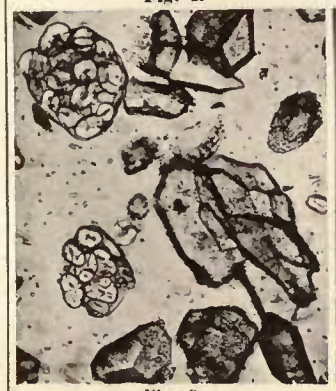
Fig. 6.


Fig. 7.

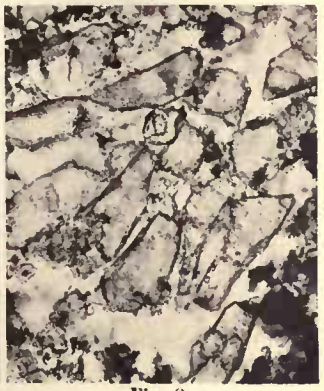
Fig 8.


Fig. 9.


Fig. 10.


Fig. 11.


Fig. 12.


Fig. 13.


Fig. 14.


Fig. 15.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

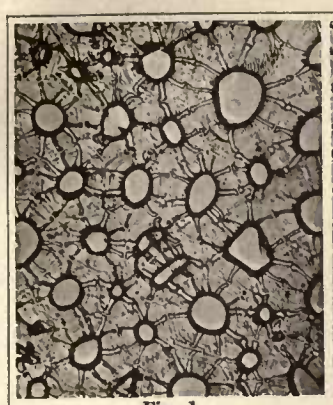
Fig. 1.


Fig. 2.

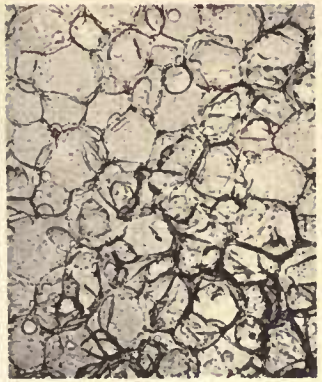
Fig. 3.

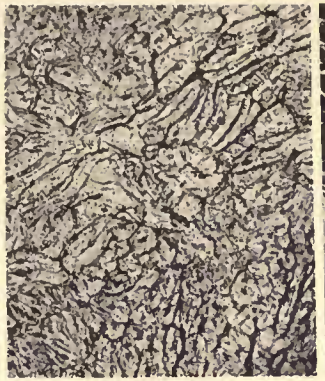
Fig. 4.


Fig. 5.

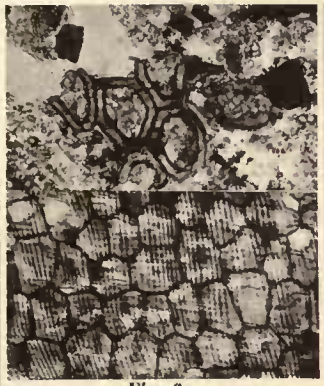
Fig. 6.

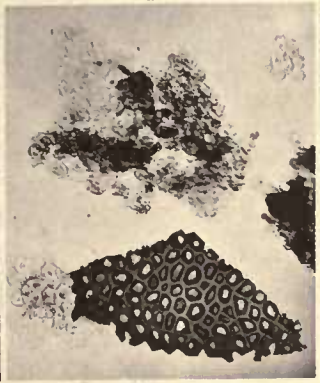
Fig. 7.

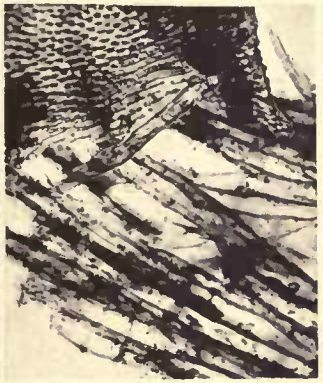
Fig. 8.

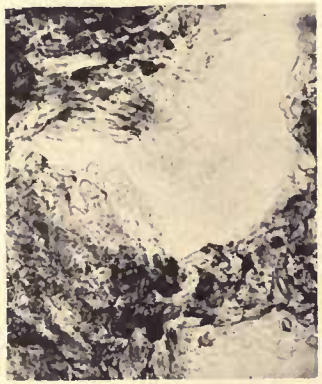
Fig. 9.

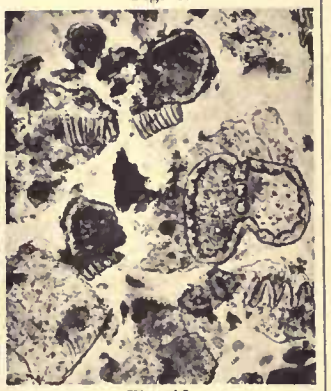
Fig. 10.


Fig. 11.


Fig. 12.

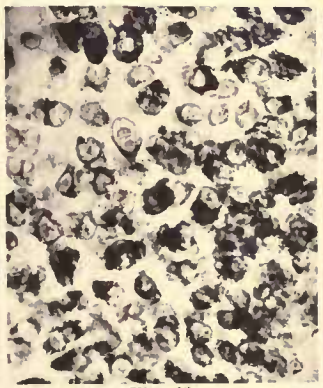
Fig. 13.


Fig. 14.

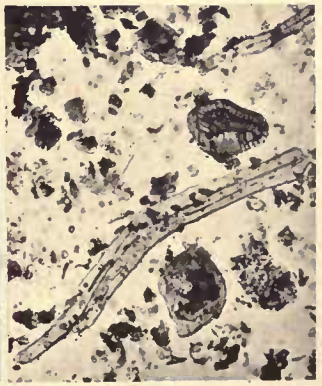
Fig. 15.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v Otto Wigand, Zeitz.

Mikroskopischer Atlas.

Ein illustrirtes Sammelwerk

zum Gebrauche für

Gesundheitsbeamte, Apotheker, Drogisten, Kaufleute und gebildete Laien.

Von

Dr. F. Elsner.

Fünftes Heft.

Mehl und Stärkepräparate.

(Mit 30 Mikrophotographieen in Lichtdruck auf 2 Tafeln.)

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1885.

Tafel 9 und 10.

Mehl und Stärkepräparate.

Unter allen Nahrungsmitteln nimmt das Mehl die wichtigste Rolle ein. Es wird nicht nur mit mineralischen Stoffen, sondern vorzugsweise mit billigeren Mehlsorten und, theils aus Absicht, theils aus Unkenntniss, mit dem Mehle ganz fremder Sämereien verfälscht. Ebenso wie das Mehl, wird auch die Stärke einzelner Pflanzen, die dem Genusse dient, mit billigeren Stärkearten vermischt. Und endlich dienen Mehl und Stärke, wie kein anderer Stoff, zum Verfälschen aller erdenklicher Nahrungsmittel (Kaffee mit gerösteter Gerste, Cacao mit den verschiedensten Mehl- und Stärkearten; Honig, Zucker, Gewürze, überall wird Mehl mit eingeschmuggelt).

Die Erkennung des Stärkemehles unter dem Mikroskop im Allgemeinen bietet keine Schwierigkeit. Wird das in Wasser vertheilte Präparat mit einem Tropfen wässeriger Jodlösung betupft, so erscheint die Stärke blau gefärbt und wird in ihren Konturen von begleitenden Elementen scharf abgehoben. Die Stärkemehlkörnchen der einzelnen Fruchtgattungen unterscheiden sich vielfach durch Form und Grösse voneinander; nur die Stärkemehlkörnchen unserer Hauptgetreidearten, Weizen, Roggen, Gerste, haben ziemlich übereinstimmenden Bau und sind deshalb schwer voneinander zu unterscheiden. Man muss daher bei Getreidemehlprüfungen andere Umstände mit in Betracht ziehen und hat zunächst der Anatomie des Samens besondere Beachtung zu schenken. Das Getreidekorn ist eine Schliessfrucht und enthält den mit einer Hülle verwachsenen, oft von derberen Spelzen umgebenen Kern, das sehr stärkemehlreiche Sameneiweiss, in dessen Grunde das Keimchen, die Anlage zur neuen Pflanze, eingebettet liegt. Die Hülle besteht aus Frucht- und Samenschale. Die Fruchtschale besteht aus mehreren, der Länge nach über das Korn verlaufenden Zellschichten, den sogenannten Längszellen. Unter denselben liegt eine der Quere nach um das Korn verlaufende Zellschicht, die sogenannten Querzellen. Jetzt folgt die wiederum aus zwei Schichten bestehende Samenschale, deren äussere Schicht aus langgestreckten, farblosen Zellen besteht, während die innere Schicht auf dem Querschnitte durch das Korn als ein dunkel gefärbter Streifen erscheint. Die erstere wird gewöhnlich als glashelle Schicht, die letztere, die dem Korne seine spezifische Farbe ertheilt, als Farbstoffschicht bezeichnet. Diese Hüllen bilden die Kleie, die beim Mahlen der Körner grösstentheils entfernt wird. — Was jetzt folgt, gehört dem eigentlichen Korne an. Dasselbe ist zunächst von einer dünnen, fast durchsichtigen Schicht eingehüllt, auf welche die Kleberzellen, grosse eckige, mit körnigem Inhalte erfüllte Massen, folgen. Der das sogenannte Eiweiss bildende Kern besteht aus einem stickstoffreichen Gewebe, in welchem die Stärkemehlkörper, welche die Hauptmasse des Kernes bilden, eingebettet liegen.

Obwohl nun beim Mahlen des Getreides der grössere Theil der Hüllen als Kleie entfernt wird, bleiben dennoch Reste genug im Mehle, welche bei der verschiedenen Bauart der einzelnen Zellen zur Unterscheidung der Mehlarten dienen können. Die Querzellen des Weizens sind nämlich fast doppelt so lang wie die des Roggens und schliessen dicht aneinander an, während die des Roggens mehr oder weniger grosse unregelmässige Zwischenräume im Gewebe zeigen. Die Wände der Zellen erscheinen beim Weizen stärker verdickt, perlschnurförmig, d. h. von Poren reichlich durch-

brochen, während dieselben Zellen des Roggens minder stark und wenig porös sind. Ferner bieten die den Gipfel der Getreidekörner krönenden, borstenartigen Haare (der Bart), von welchen immer einige im Mehle aufzufinden sein werden, ein gutes Unterscheidungsmerkmal, insofern die Haare des Weizens dickwandig sind und engen Hohlraum haben, während die des Roggens dünnwandig sind und weiten Hohlraum haben.

Beim Gerstenkorn ist die Kleberzellenschicht nicht einreihig, wie beim Weizen und Roggen, sondern dreireihig. Lang- und Querzellen sind dünnwandig und haben wenig deutliche Poren. Man wird im Mehle auf Reste oder Bruchstücke der Spelzen zu fahnden haben, deren Oberhaut aus langgestreckten, dicht aneinander liegenden Tafelzellen mit wellenförmigen, gekröseähnlichen Wandungen gebildet wird, die meist einem bastfaserartigen Gewebe aufliegen oder angewachsen sind. Hafer und Mais haben keine Querzellen.

Um die Kleienreste zu konzentriren, ist es nöthig, das Mehl zu verkleistern, d. h. die Stärke zu verzuckern und gelöst von den ungelösten Hüllentheilchen zu entfernen. Man bereitet zu dem Zwecke eine Diastaselösung durch einstündiges Maceriren von 20 g gemahlenem Malz mit 200 g Wasser unter bisweiligem Umschütteln, und filtrirt. Man rührt sodann 20 g des fraglichen Mehles mit 30—40 g Wasser zum Brei an, setzt 150 g kochendes Wasser zu und wartet, bis die Temperatur auf 55—60 Grad herabgegangen ist. Sodann setzt man ca. 30 ccm des Malzauszuges hinzu, rührt um und erhält die Mischung auf dem Wasserbade zehn Minuten lang auf 55—60 Grad. Man giesst nun das Ganze in eine grössere Wassermenge, giesst mehrmals ab und übergiesst den Bodensatz mit 1prozentiger Natronlauge, digerirt unter Umschütteln einige Zeit bei 40—50 Grad, wodurch die eiweissartigen Stoffe mit gelber Farbe gelöst werden, giesst wieder in eine grössere Wassermenge, schüttet das überstehende Wasser nochmals ab und sammelt nunmehr die isolirten Gewebstheile auf einem Filter.

Bisweilen genügt es auch, dem auf dem Objektträger befindlichen Mehle einen Tropfen Natronlauge zuzusetzen, wodurch ebenfalls Verkleisterung resp. Lösung der Stärke und Hervortreten der Kleienreste bewirkt wird.

Alle anderen Getreidearten sind an Form und Grösse ihrer Stärkemehlkörnchen zu erkennen. Das Messen der Körnchen geschieht mittels eines dem Mikroskope eingefügten Messapparates, der Mikromillimeterskala. Die bekannte Vogel'sche Tabelle giebt Anleitung zur Erkennung der einzelnen Körner.

A. Körner einfach, von gerundeten Flächen begrenzt.

1. Kern zentral, Schichtung konzentrisch.
   Ueberwiegend scheibenrund, von der Seite linsenförmig. Kern rundlich oder strahlige Spalte.
   Grosskörner 0,0396—0,0528 mm Roggenstärke.
   „ 0,0352—0,0396 „ Weizenstärke.
   „ 0,0264 Gerstenstärke.
   Eirund, nierenförmig, meist eine lange, oft rissige Spalte.
   Grosskörner 0,032—0,079 mm Hülsenfruchtstärke.
2. Kern exzentrisch, Schichtung deutlich, exzentrisch oder meniskenförmig.
   Kern meist am schmalern Ende, 0,06 bis 0,10 mm Kartoffelstärke.
   Kern meist am breitern Ende, oder nach der Mitte zu eine einfache Querspalte 0,022—0,060 mm Marantastärke.

B. Körner einfach oder zusammengesetzt. Einzelkörnchen, bezw. Theilkörnchen entweder durchaus von ebenen Flächen begrenzt, vielkantig oder theilweise mit gerundeten Flächen versehen.

1. Körnchen durchaus vielkantig.
   Viele mit ansehnlicher Kernhöhle:
   Grösse höchstens 0,0066 mm Reisstärke.

Ohne Kernhöhle; die grössten 0,0088 mm — Hirsestärke.

2. Unter vielkantigen auch gerundete Formen.

Ohne Kerne oder Kernhöhle, sehr klein, 0,0044 mm — Haferstärke.

Mit Kern oder Kernhöhle 0,0132 bis 0.0220 mm

Rundlicher Kern oder rundliche Kernhöhle; hin und wieder die Körnchen in verschieden gestalteten Gruppen — Buchweizenstärke.

Strahlige oder sternförmige Kernhöhle; alle Körnchen frei — Maisstärke.

Was die Sämereien anbetrifft, so werden häufig Reste des Samens der Kornrade, der Wicke, des Wachtelweizens und ähnlicher Unkräuter im Mehle gefunden. In feuchten Jahren findet ein vorzeitiges Keimen der Getreidefrüchte statt; man nennt dies das Auswachsen. Im Mehle von ausgewachsenem Getreide, welches übrigens seine Backfähigkeit einbüsst, sind die Stärkekörnchen aufgeplatzt, eingerissen und vielfach zerstört. In anderen Jahren findet sich wieder viel Mutterkorn im Getreide. Dasselbe bildet das Keimlager eines Pilzes und ist durch allmähliche Umbildung aus dem Korne hervorgegangen. Das Mutterkorn ist giftig und ertheilt, wenn es in grösserer Menge vorhanden ist, dem Mehle sowohl wie dem Brote einen bläulichen Anstrich. Erwärmt man mutterkornhaltiges Brot mit Natronlauge, so tritt ein eigenthümlich stechender Geruch nach Häringslake auf. — Das Mehl der Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen) zeigt meist bohnenförmige, mit Bauchrissen versehene Stärkekörnchen.

Während Weizen-, Roggen- und Gerstestärkekörner gross und rund oder fast rund sind, sind die Stärkekörner von Mais, Reis, Buchweizen und Hirse klein und eckig, die Kastanienstärke hat Traubenkernform und die Kartoffelstärke hat sehr grosse, knollige, mit exzentrischen Bauchrissen versehene Körner. Ganz eigenthümliche Formen haben die verschiedenen Arrow-Rootsorten, die als Kindernahrung vielfach Verwendung finden und aus den Knollen der Maranta- oder Manihotarten bereitet werden.

Mineralische Beimengungen, wie Gyps, Schwerspat oder dergl. findet man in der Asche des in Platintiegelchen völlig verbrannten Mehles. Reines Mehl hinterlässt nicht mehr als 2 % Asche.

Figuren-Erklärung.

Tafel 9.

Fig. 1.	Roggenfrucht	in 300facher linearer Vergr.	
„ 2.	Weizenfrucht	„ „ „	„
„ 3.	Gerstenfrucht	„ „ „	„
„ 4.	Maisfrucht	„ „ „	„
„ 5.	Roggenmehl	„ „ „	„
„ 6.	Weizenmehl	„ „ „	„
„ 7.	Mehl aus gekeimtem Roggen	„ „ „	„
„ 8.	Hafermehl	„ „ „	„
„ 9.	Erbsenmehl	„ „ „	„
„ 10.	Bohnenmehl	„ „ „	„
„ 11.	Linsenmehl	„ „ „	„
„ 12.	Kornradefrucht	„ „ „	„
„ 13.	Wickenfrucht	„ „ „	„
„ 14.	Wachtelweizenfrucht . . .	„ „ „	„
„ 15.	Mutterkorn	„ „ „	„

Tafel 10.

Fig. 1.	Maisstärke	in 300facher linearer Vergr.	
„ 2.	Reisstärke	„ „ „	„
„ 3.	Gerstenstärke	„ „ „	„
„ 4.	Kartoffelstärke	„ „ „	„
„ 5.	Buchweizenstärke	„ „ „	„
„ 6.	Hirsestärke	„ „ „	„
„ 7.	Rosskastanienstärke . . .	„ „ „	„
„ 8.	Chili-Arrow-Root	„ „ „	„
„ 9.	Bermuda-Arrow-Root . .	„ „ „	„
„ 10.	Afrika-Arrow-Root . . .	„ „ „	„
„ 11.	St. Vincent-Arrow-Root . .	„ „ „	„
„ 12.	Westindischer Arrow-Root .	„ „ „	„
„ 13.	Gomme de Araruta Massangara. Pernambuco . .	„ „ „	„
„ 14.	Jatropha Manihot, Maniokmehl (Cassava-Stärke) .	„ „ „	„
„ 15.	Farinha Mandiocca, Maniokmehl (Brasil. Arrow-Root)	„ „ „	„


Fig. 1.


Fig. 2.

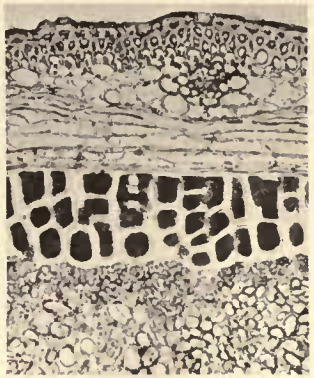
Fig. 3.

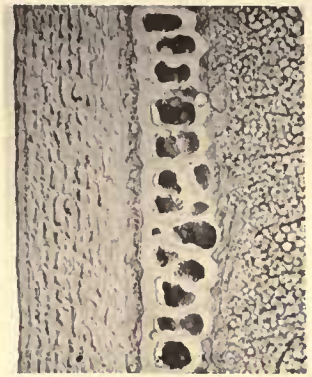
Fig. 4.


Fig. 5.

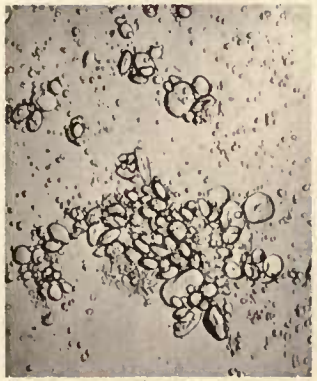
Fig. 6.

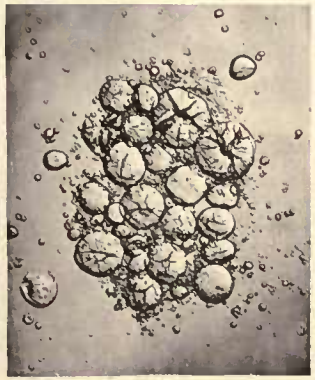
Fig. 7.

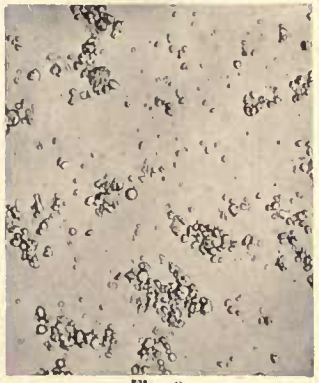
Fig 8.

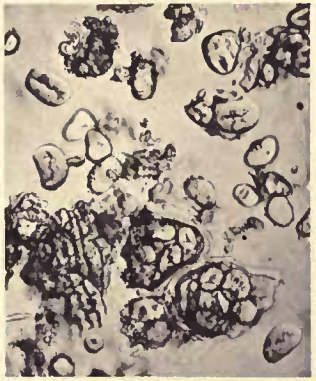
Fig. 9.


Fig. 10.


Fig. 11.


Fig. 12.

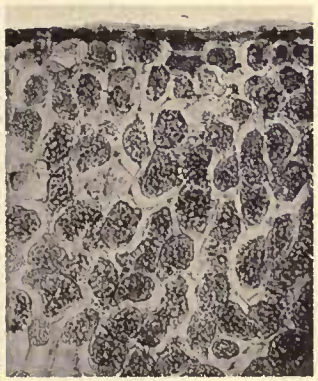
Fig. 13.


Fig. 14.


Fig. 15.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.

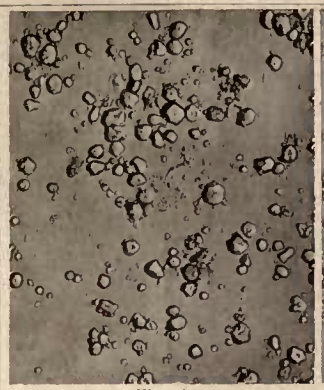
Fig. 1.


Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.

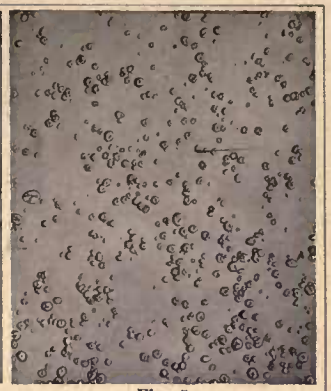
Fig. 5.


Fig. 6.

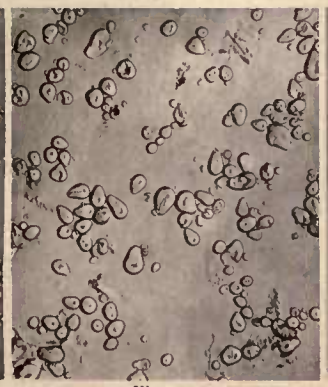
Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 9.

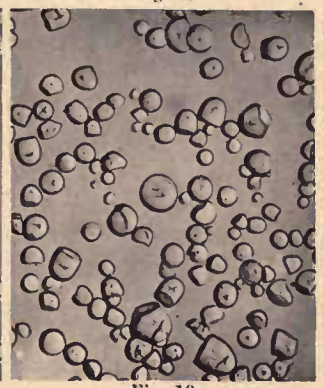
Fig. 10.


Fig. 11.

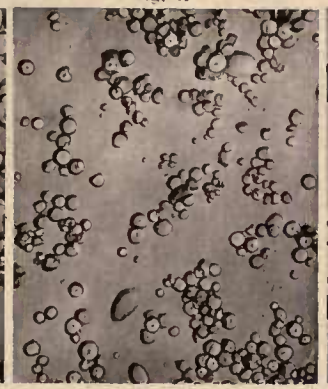
Fig. 12.


Fig. 13.

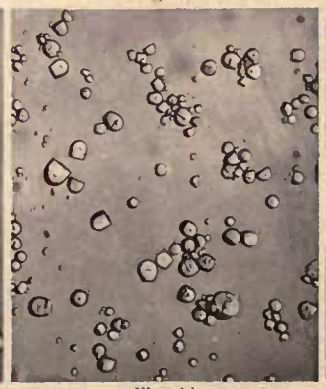
Fig. 14.

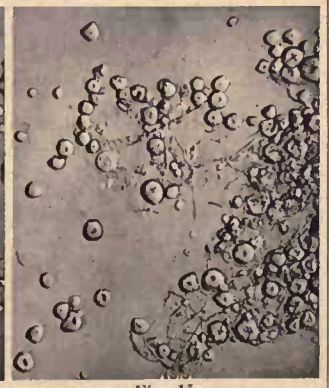
Fig. 15.

Verlag v. Wilhelm Knapp, Halle a/S.

Photogr. Anst. v. Otto Wigand, Zeitz.