

Nach dem Erkalten säuert man mit 25 ccm 25%iger Salzsäure an und verfährt nach Jodkaliumzusatz wie oben weiter.

Ein nach diesem abgeänderten Verfahren untersuchtes Präparat ergab 21,9 und 22,2%  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ , die Kontrollbestimmung 22,2%  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ .

Danach wäre die günstigste Versuchsanordnung folgende:

Zirka 0,2 g der feingepulverten Spießglanzprobe werden genau gewogen in einen Erlenmeyerkolben von 100 ccm Inhalt gebracht und mit einem Gemisch von 5 ccm offizineller Natronlauge und 10 ccm Wasser auf dem Drahtnetz 2 Minuten lang gekocht. Nach dem Verdünnen mit 10 ccm Wasser filtriert man in einen Glasstopfen-Erlenmeyerkolben von ca. 200 ccm Inhalt (Jodzählkolben) und wäscht zweimal mit je 10 ccm heißem Wasser nach. Zu dem Filtrat gibt man 25 ccm offizinelle Wasserstoffperoxydlösung zu und kocht nochmals ca. 15 Minuten. Hierauf säuert man die Flüssigkeit mit 25 ccm 25%iger Salzsäure an, läßt erkalten, fügt 1—2 g Jodkalium hinzu und titriert nach dem Verdünnen mit 25 ccm Wasser nach 5 Minuten das ausgeschiedene Jod mit  $\frac{1}{10}$ -N.-Thiosulfat und Stärke. Gegen Schluß der Titration schüttelt man nach jedem Thiosulfatzusatz kräftig durch.

1 ccm  $\frac{1}{10}$ -N.-Thiosulfat = 0,006 g Sb = 0,0084 g  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ .

Mitteilung aus dem Pharmazeutischen Institut  
der Moskauer Universität.

Direktor: Prof. W. Tichomirow.

## Zur Untersuchung der Entwicklungsgeschichte von *Thea chinensis* Sims.

Von Mag. pharm. E. Buschmann.

(Eingegangen den 1. VII. 1914.)

Meines Wissens ist eine Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der Teeepflanze noch nicht unternommen worden. Ich habe jedenfalls in der hierhergehörigen Literatur keine darauf bezüglichen Angaben gefunden. Da ich nun in den Besitz geeigneten Materials kam, habe ich die Lösung dieser Aufgabe zu unternehmen versucht. Leider wies mein Material, wie es sich später bei der Arbeit herausstellte, empfindliche Lücken auf. Es ist wohl aber jedem, der auf fremde Mithilfe bei der Materialbeschaffung angewiesen gewesen ist, bekannt, wie schwer es fällt, in allen Hin-

sichten befriedigend bedient zu werden. Ich habe nach einem vergeblichen Versuche die Lücken meines Materials auszufüllen, dasselbe einsehen müssen, und veröffentliche daher meine Arbeit schon jetzt. Auf die sehr reiche Literatur über Tee und Teepflanze kann ich hier nicht eingehen und verweise Interessenten z. B. auf den Artikel „Tee“ von Professor W. Mitlacher („Real-Enzyklopädie der ges. Pharmazie“).

Die Blüte besteht aus fünf Kelchblättern, fünf bis neun Blumenblätter (ich fand sechs bis acht), einer großen Anzahl Staubblätter (ich fand bis 235) und einem oberständigen, drei- manchmal vierfächerigen, dicht behaarten Fruchtknoten. Jedes Fach enthält vier, manchmal fünf anatrophe Samenanlagen, welche zwei übereinander angeordnete Etagen bilden. Jede Etage besteht aus zwei, manchmal drei nebeneinander gelagerten Samenanlagen. Wenn vier Fächer vorhanden sind, so besteht eine Etage in solchem Falle aus einer einzelnen Samenanlage. Die Lage der Samenanlagen ist horizontal, wie das auch aus den bekannten Atlassen von Dr. O. C. Berg und C. F. Schmidt (herausgegeben durch Professor A. Meyer und Professor K. Schumann), von Köhler und von Professor O. W. Thomé (nach H. Zippel) zu ersehen ist. Die Form der Samenanlagen ist aber in den angeführten Atlassen nicht richtig wiedergegeben, wenigstens war die Form, die in Fig. 1 abgebildet ist; in meinem Material die beständige. Die Entwicklung der Samenanlagen ist die übliche. Zuerst wölben sich die oberen Schichten des an die noch engen, spaltenförmigen Fächer grenzenden Gewebes vor. Allmählich wachsen diese Vorwölbungen in kleine Hörner aus. Auf diesen Höckern erscheinen zuerst die inneren, später die äußeren Integumente in Form von sekundären Höckern. Dieselben wachsen stark aus und umgeben den kleinen Nucellus von allen Seiten. Das Gewebe des Nucellus bleibt einige Zeit undifferenziert, dann aber geht die Entwicklung rasch vor sich. Im fertigen Zustande besitzt die Samenanlage den in Fig. 1 angegebenen Bau.

Das äußere Integument einer solchen Samenanlage besteht aus ca. acht Zellreihen, das innere aus ca. sechs. Die Zellen der Epidermis sowohl des inneren, als auch des äußeren Integumentes liegen senkrecht auf den darunter gelegenen Zellen. Ein Gefäßbündel durchzieht den Funiculus und das äußere Integument und endet an der Basis des Nucellus. Die Chalaza macht sich bereits bemerkbar.

Der sich schnell entwickelnde Embryosack verdrängt das Gewebe des Nucellus, so daß in den fertig entwickelten Samen-

anlagen nur wenige, der Chalaza benachbarte Zellreihen als Reste des Nucellus vorhanden sind. An der Basis sind die Antipoden sichtbar, an der entgegengesetzten Seite — die Eizelle und die Synergiden.

Die drei, den Fruchtknoten bildenden Carpellblätter verwachsen in jungen Entwicklungsstadien desselben nur zur Hälfte. Die andere Hälfte eines jeden Fruchtblattes ist frei und endet in einen nach außen gebogenen Zipfel. Der Griffel ist noch nicht ausgebildet. Später verwächst der Fruchtknoten auch in seiner oberen Hälfte; es bildet sich ein langer Griffel, welcher mit einer dreiteiligen Narbe endet. Im fertigen Zustande besitzt der Stempel das im Atlas von Berg und Schmidt abgebildete Aussehen. (In den Atlasen von Köhler und von Zippel sind die Griffel nicht genügend nach außen gebogen.)

Die Entwicklung der Gewebe des Fruchtknotens ist in allgemeinen Zügen folgende: Das noch embryonalen Charakter tragende Gewebe hat noch kein Prokambium ausgebildet; sowohl Haare als auch Krystalle fehlen. In den Blütenstielen sind aber bereits die charakteristischen Idioblasten vorhanden. Bald aber fangen einzelne Epidermiszellen an sich etwas nach außen vorzustrecken. In diesem Stadium der Entwicklung treten Prokambiumstränge auf, ebenso Calciumoxalatkrystalle in größerer Menge, und zwar in den peripheren Geweben des Fruchtknotens. Verholzte Elemente fehlen noch.

Die Entwicklung geht rasch weiter. Zahlreiche Prokambiumstränge bilden einen größeren, äußeren Ring (nach außen von den Samenanlagen) und einen etwas unregelmäßigeren inneren Ring (nach innen von den Samenanlagen). Die Anzahl der Calciumoxalatkrystalle (Drusen) hat sich noch vermehrt, und zwar liegen dieselben nach außen von dem äußeren Ringe der Prokambiumstränge. Auch nach innen zu von dem inneren Ring sind nun reichlich Calciumoxalatkrystalle zu finden. Dann sind sie auch vereinzelt in den übrigen Partien des Fruchtknotens anzutreffen.

Die Epidermiszellen wachsen bald zu langen Haaren aus, die anfangs die Ligninreaktionen nicht geben.

Im fertigen Zustande zeigt das Gewebe des Fruchtknotens dasselbe Bild, es haben sich aber nun Gefäßbündel entwickelt, auch gehen nun die Haare die Ligninreaktion. Viele Zellen des Fruchtknotens sind nun mit einem eigentümlich gelbbraunen Inhalt angefüllt, welcher sehr an ätherisches Öl erinnert. Besonders häufig finden sich die betreffenden Zellen in den zentralen Geweben des Fruchtknotens, in den die Fächer trennenden Geweben, in den

Zellen der Epidermis, in den Zellen, welche die Fächer auskleiden, in den Epidermiszellen des äußeren Integumentes und in den Zellen der inneren Epidermis des inneren Integumentes. Auf den Charakter des Inhaltstoffes komme ich später zurück.

Blüten in den ersten Stadien der Entwicklung fehlten mir, ebenso junge Früchte, so daß ich leider wichtige Momente der Entwicklungsgeschichte nicht verfolgen konnte.

Der jüngste Samen, den ich in einer Frucht vorfand (in einer und derselben Frucht waren Samen in verschiedenen Entwicklungsstadien vorhanden), war 0,6 cm lang und 0,5 cm breit. Er hatte die gewöhnliche Form der reifen Samen, nur auf dem einen Pole war eine wulstartig hervortretende Kappe aufgestülpt, welche die später zu beschreibende zweite Schicht mit ihren charakteristisch entwickelten Zellen aufwies. Die Farbe des Samens war braun; die Farbe der Kappe — gelbbraun. Die Samenschale besteht in diesem Stadium aus vier Zellschichten. Die erste Schicht wird von einer einreihigen Epidermis gebildet. Die Zellen derselben enthalten fast sämtlich den bereits erwähnten gelbbraunen Inhaltsstoff. Derselbe sah, wie gesagt, dem ätherischen Oele ähnlich, aber sowohl Alkanna, als auch Sudan färbten äußerst schwach. Jod färbte gelb, Hämatoxylin — violett (mit bräunlichem Tone), Eisenchlorid — schwärzlich-grün. Eosin färbt ebenfalls. Der erwähnte Inhaltsstoff enthielt also wohl vorzüglich Gerbstoff, welcher wie bekannt, oft in Samenschalen vorkommt.

Die zweite Schicht bestand aus einigen Reihen stark verdickter und verholzter Zellen, deren Wände mit zahlreichen feinen Poren durchsetzt waren. Auch diese Zellen enthielten oft den beschriebenen Inhaltsstoff, ebenso große Calciumoxalatkrystalle. Diese zweite, die Sklerenchymschicht, war aber, wie bereits angedeutet, in dem jungen Samen, den ich untersuchte, noch nicht vollkommen entwickelt. Sie war nur in der beschriebenen Kappe vorhanden; im übrigen bestand diese Schicht noch aus unverholzten Zellen, zwischen welchen nur vereinzelt die verholzten, charakteristischen, vorkamen. Die Verholzung dieser Schicht hatte also erst begonnen. Diese noch unverholzten Zellen der zweiten Schicht waren noch reicher an dem beschriebenen gelbbraunen Inhalt.

Die dritte Schicht bestand aus zahlreichen Reihen von Parenchymzellen, welche besonders reich an dem gelbbraunen Inhaltsstoffe waren; dann waren hier Gefäßbündel und Calciumoxalatkrystalle vorhanden.

Die vierte Schicht bestand aus einer, stellenweise auch aus zwei Reihen von Zellen, welche in ihrer Form an Palissadenzellen

erinnerten. Auch diese Zellen führten Gerbstoff. Die nach innen gewandte Wand dieser Zellen gab die Holzstoffreaktion, nicht aber auch die radialen Seitenwände und die nach außen gerichtete Wand dieser Zellen.

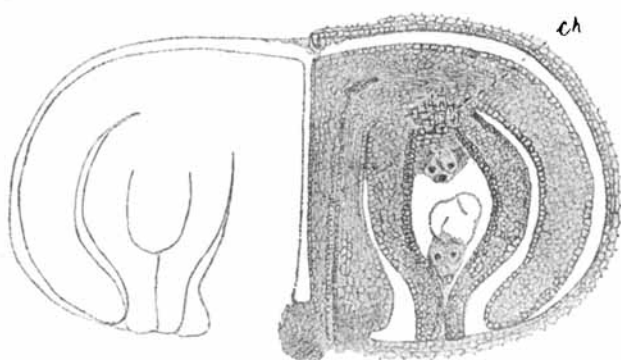
Es ist wohl sehr wahrscheinlich, daß diese vierte Schicht aus der inneren Epidermis des inneren Integumentes hervorgeht. Ich konnte z. B. auch an reifen Samenanlagen beobachten, wie die betreffenden Epidermiszellen eine radiale Lagerung erhielten, wobei sie sich in die Länge streckten. Die stufenweise Entwicklung der betreffenden Epidermiszellen zu den Zellen der vierten Schicht habe ich aber leider nicht verfolgen können wegen Mangels an geeignetem Material.

An die vierte Zellschicht der Samenschale schließt eine Schicht teilweise stark zusammengefallener Zellen an, welche aber noch große, Gerbstoff führende Zellen, einzeln oder in Gruppen geordnet, enthielt. Die Zellen dieser Schicht gaben durchweg die Holzstoffreaktion mit Phloroglucin und Salzsäure.

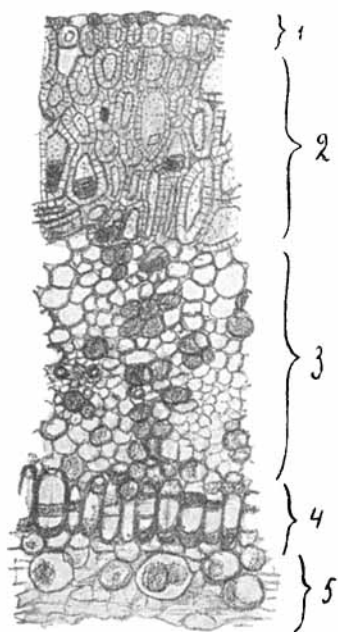
Da nun, meiner Ansicht nach, alles dafür spricht, daß die vierte Schicht aus der Epidermis des inneren Integumentes entsteht, so kann die eben beschriebene Schicht nur ein im Stadium der Obliteration befindliches Endosperm vorstellen. Etwas größere Samen (Länge 0,6 cm, Breite 0,8 cm) zeigten folgendes Bild: Die Epidermiszellen sind, besonders nach KOH-Behandlung, gut zu sehen. Die Sklerenchymschicht nimmt jetzt die ganze Peripherie der Samenschale ein. Viele Zellen derselben enthielten Gerbstoff. Die dritte Schicht war unverändert. Weder in der zweiten, noch in der dritten Schicht waren aber Calciumoxalatkrystalle anzutreffen. Die vierte Schicht war nicht mehr zu eruieren, sogar nach Behandlung mit Kalilauge. Ich erkläre mir dieses scheinbare Verschwinden der vierten Schicht dadurch, daß in den vorher beschriebenen, jüngeren Samen die Zellen dieser Schicht meist nur zur Hälfte (und zwar die nach innen gerichtete Hälfte der Zellen) mit dem beschriebenen Inhaltsstoffe gefüllt waren; bei dem weiteren Wachstum der angrenzenden Gewebe war also wohl die leere Hälfte der Zellen zusammengefallen.

Diejenige Zellschicht, welche ich für ein kollabiertes Endosperm ansehe, war nun endgültig zusammengefallen. Die großen, Gerbstoff führenden Zellen waren nicht mehr vorhanden. Phloroglucin und Salzsäure färben diese Schicht schwach rosa.

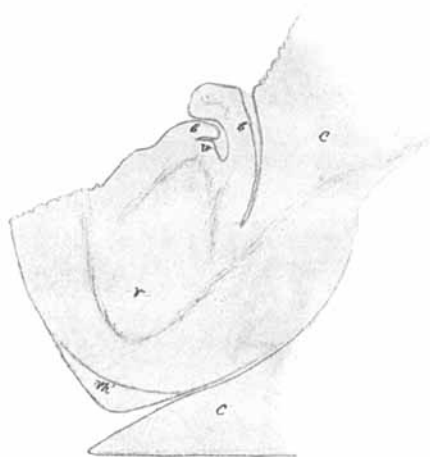
Nun gehe ich zur Beschreibung reifer Samen über. Die Form der Samen hängt davon ab, ob eine oder mehr Samenanlagen (ich fand, ungeachtet der entgegengesetzten Angaben, oft zwei, einmal



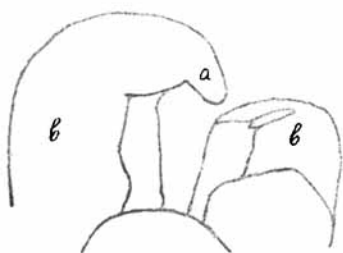
1.



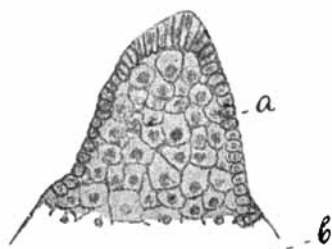
2.



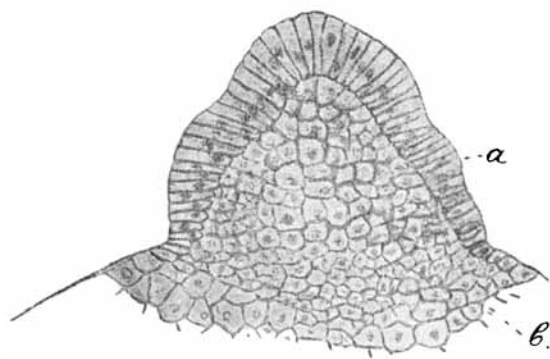
3.



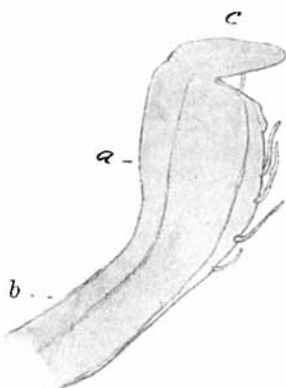
4.



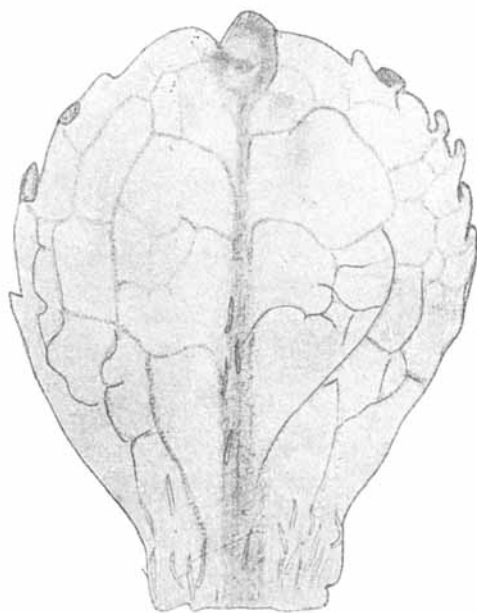
5.



6.



7.



8.

sogar drei Samen in einem Fache) zur Entwicklung gekommen sind. Ist im Fache nur ein Samen vorhanden, so hat derselbe sich frei und unbeengt entwickeln können; seine Form ist dann kugelförmig mit einer etwas abgeflachten Seite. Haben sich zwei Samenanlagen entwickelt, so schneiden sich gewöhnlich zwei Seiten des Samens unter scharfem Winkel, die dritte, der zugeschärfte Kante gegenüberliegende Seite ist gewölbt. Auf der Samenschale sind die Abdrücke der nicht zur Entwicklung gekommenen Samenanlagen vorhanden. Die Farbe der Samenschale ist hellbraun. Das Hilum hat die Form einer ovalen, flachen Vertiefung, an deren Rande manchmal die Mikropyle in Form eines Punktes zu sehen ist. An dem der Mikropyle gegenüberliegenden Rande des Hilum erhebt sich in Form eines etwas herüberhängenden Höckers der Anfang der Raphe, welche sich dann in Form eines wulstartigen Stranges fortsetzt. Die Raphe endet an der Chalaza, welche einen mehr oder weniger deutlichen Höcker bildet. Gewöhnlich tritt nur der Anfang der Raphe deutlich hervor; ihre Fortsetzung verliert sich meist auf der Oberfläche des Samens. Auf der Innenseite der Samenschale sind die Gefäßbündelstränge gut zu verfolgen. Der Keim ist von einem dünnen, strukturlosen Häutchen umgeben, welches weder mit der Samenschale noch mit dem Keim verwachsen ist. Dieses Häutchen ist das kollabierte Endosperm.

Der Keim besteht aus zwei dicken, plankonvexen Kotyledonen, aus einer geraden, dicken, zwischen den Kotyledonen gelegenen Radicula, welche die Form eines niedrigen Konus besitzt, aus dem undeutlich abgesetzten Hypokotyl und aus der Plumula, welche aus vier Laubblattanlagen, die den Vegetationskegel umgeben, besteht.

Die mikroskopische Untersuchung der reifen Samen zeigte, daß die Samenschale gebildet wird von einer einreihigen, gut erhaltenen Epidermis, von der Sklerenchymschicht, welche aus ca. 12 Zellreihen besteht (ca. sechs Zellreihen sind radial angeordnet, die übrigen Zellreihen tangential), und von der vielreihigen dritten Schicht, welche aus lockerem Parenchym, welches von Gefäßbündel durchzogen wird, besteht. Viele Zellen enthalten Gerbstoff. Die vierte Zellschicht ist nicht zu eruieren.

Die Kotyledonen sind von außen von einer einreihigen Epidermis begrenzt. Das übrige Gewebe besteht aus Parenchymzellen, deren Volumen von der Peripherie zum Zentrum hin zunimmt. Aus den Kotyledonen tritt je ein dickeres, noch nicht vollkommen differenziertes Gefäßbündel in die Radikula. Beim Eintritt in die Radikula trennt sich ein schwächeres Gefäßbündel ab, welches in



die Plumula tritt. Die Zellen der Kotyledonen sind reich an fettem Oel und an Stärke. Letztere besteht aus kleinen Körnern, welche einen zentralen Bildungskern besitzen. Gewöhnlich sind die Stärkekörner einfach, es kommen aber auch oft ganz zusammengesetzte vor (aus zwei, drei, sogar aus vier Teilkörnern bestehend).

Aleuronkörner habe ich nicht beobachten können, Millon's Reaktiv färbte aber die Schnitte bei einigem Stehen rötlich. Nach dem Auswachsen der Samen zeigten die Kotyledonen dasselbe Bild.

Das Gewebe des Embryo des Samens von 0,6 cm Länge und 0,8 cm Breite hatte den gewöhnlichen embryonalen Bau, und zwar bestand die Radikula aus einem einreihigen Dermatogen und einem mehrreihigen Periblem. Das ringförmig angeordnete Prokambium liegt an der undeutlich ausgedrückten Grenze zwischen Plerom und Periblem. In dem nach oben gelegenen Teile des Prokambiums hat die Differenzierung bereits angefangen; in dem Prokambiumstrange, der aus dem Kotyledon in die Radikula tritt, sind bereits enge Spiralgefäße vorhanden.

Bei reifen Samen wird die Peripherie der Radikula von zwei, manchmal drei radial gelagerten Zellen eingenommen, welche mehr oder weniger deutlich die Form der bekannten Benzolformel besitzen. Dann kommen ca. 15 Reihen Parenchymzellen, an welche eine Schicht englumiger Zellen, das Prokambium, angrenzt. Das Zentrum wird von dem Markparenchym eingenommen.

Auf Längsschnitten sieht man, daß die Zellen des Radikulagewebes um so mehr an Länge zunehmen, je näher sie der Spitze zu liegen.

Die Spitze der Radikula wird von einer Wurzelkante bedeckt (siehe Fig. 3). Stärke ist reichlich vorhanden in der oberen Hälfte der Radikula, und zwar in den Geweben, welche das Prokambium von innen und von außen umgeben. Nach unten zu nimmt der Gehalt an Stärke ab und zum Schluß verschwindet die Stärke vollkommen aus dem Gewebe. In der Wurzelhaube ist aber Stärke wieder in großer Menge vorhanden. Auch fettes Oel ist reichlich vorhanden, und zwar hauptsächlich in dem peripheren Teile der Radikula. Die Wurzelhaube enthält ebenfalls viel Fett.

Der Vegetationskegel besitzt gewöhnlichen Bau. Die vier Laubblattanlagen sind in verschiedener Größe und verschiedenen Entwicklungsstadien vorhanden, und zwar umschließen die älteren Blättchen die jüngeren. Die jüngsten sind noch ganz undifferenziert, noch ist nicht die geringste Andeutung da, die an die für das Teeblatt charakteristischen Drüsen erinnert. Etwas ältere Blättchen enden aber bereits in eine eigentümliche, zugespitzte Spitze aus.

Dieselbe besteht aus Grundgewebe, das von Epidermiszellen eingerahmt wird, und zwar nehmen hier die Epidermiszellen allmählich an Länge zu, bis sie an dem Spitzenscheitel ihre größte Länge erreicht haben; dann nimmt ihre Länge allmählich wieder ab und geht schließlich in die normale Form über (siehe Fig. 5). Das ist der Bildungsanfang der Drüsen des Teeblattes.

Bei noch älteren Blättchen ist die Spitze noch deutlicher ausgeprägt und differenzieren sich die sie bedeckenden Epidermiszellen noch deutlicher von den übrigen Epidermiszellen (siehe Fig. 6).

Auch die ältesten der Blättchen der Plumula besitzen nur eine an ihrer Spitze befindliche Drüse.

Nach dem Auswachsen des Samens entwickelt sich die Radikula bedeutend schneller, als der oberirdische Teil der Pflanze, und zwar streckt sie sich stark in die Länge. Die Entwicklung ist die gewöhnliche. Leider habe ich eine Norm für die Zahl der Gefäßteile in der jungen Wurzel nicht feststellen können, da ich in meinem, hierfür nicht sehr reichen Material sieben bis zwölf habe zählen können. Das Mark ist reich an Stärke, und zwar sind hier die Stärkekörner ca. viermal so groß, als in der Radikula. In der Rinde ist ebenfalls Stärke vorhanden, aber viel weniger als im Mark.

Die obere Region der jungen Hauptachse ist mit den in charakteristischer Weise gekrümmten Haaren versehen. Mit Phloroglucin und Salzsäure geben dieselben die Ligninreaktion. Ältere Teile der Hauptachse sind unbehaart. Aus dem Prokambium, aus dem, wie gewöhnlich, sich die Gefäßteile und die Siebteile herausdifferenzieren, entwickelt sich nach außen zu ein geschlossener Sklerenchymring, welcher aus ein bis zwei Reihen verholzter Zellen besteht und von dem O. H o y e r in seiner Mitteilung in der „Zeitschrift des Allgem. österr. Apotheker-Vereins“ No. 10, 1912, spricht.

Die Zellen des Markes, ebenso wie die ein-, manchmal zweireihigen Markstrahlen verholzen mit der Zeit. Die verholzten Zellen des Markes und der Markstrahlen sind reich an Stärke. Jüngere Rinde enthält ebenfalls Stärke, allerdings weniger als das Mark, später aber verliert sich dieselbe vollkommen aus der Rinde. Der kollenchymatische Charakter der peripheren Teile der Rinde ist bereits früh ausgebildet. Ein zweijähriger Ast von ca. 0,45 cm Durchmesser zeigte folgendes mikroskopische Bild: Das nicht sehr umfangreiche Mark bestand aus großen, dünnwandigen Zellen, welche die Ligninreaktionen gaben, und aus kleinen, stark verdickten und ebenfalls verholzten Zellen, welche vertikal gelagerte Reihen bildeten. Letztere Zellen enthielten Stärke. Der breite Holzring ist von Markstrahlen durchzogen, die ebenfalls Stärke

führen. An den Holzring grenzt die Rinde, deren innerer Ring von typischem Kollenchym gebildet wird. Dieses Kollenchym enthält die für den Tee charakteristischen Idioblasten und Calcium-oxalatkrystalle. An das Kollenchym grenzt ein aus ca. fünf Zellreihen bestehender Ring, dessen Zellen verdickt sind, welche die Ligninreaktion geben und sich mit Sudan färben. Weiter nach außen liegt das Periderm, in welchem die Elemente des nun nicht mehr geschlossenen Sklerenchymringes zu finden sind.

Nach dem Auswachsen strecken sich die Blättchen und ihr Bau wird deutlicher. Das erste, jüngste, Blättchen ist noch wenig differenziert; bei dem zweiten und besonders dem dritten setzte sich aber die Lamina bereits deutlich ab (siehe Fig. 7). Bei dem vierten Blättchen hebt sich eine gleich unter der Epidermis befindliche Zellreihe von den darunter liegenden Zellen ab. Es ist die sich entwickelnde Palissadenschicht. Dieselbe ist also bei ihrem Entstehen einreihig. Später, bei weiterer Entwicklung, kann die Palissadenschicht aus zwei Reihen von Zellen bestehen, wie das z. B. bei meinem Material der Fall war (mein Material stammte aus Tschakwa, Kaukasus). Professor Tichomirov hat übrigens in seinem aus China mitgebrachten Materiale nur einreihiges Palissadenparenchym angetroffen.

Alle diese Blättchen besaßen je eine Drüse an ihrer Spitze.

Das fünfte Blättchen (von oben) hatte bereits ein gut gewickeltes Gefäßbündelsystem und dann besaß es bereits acht Drüsen, eine an der Spitze, die übrigen an dem Blattrande (siehe Fig. 8).

Die Blättchen sind behaart. Im Anfang ist die Behaarung recht unregelmäßig, später konzentriert sich dieselbe hauptsächlich auf den Hauptnerv.

#### Erklärungen zu den Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Fach des Fruchtknotens mit zwei Samenanlagen; ch = Chalusa.  
 Fig. 2. Samenschale.  
 Fig. 3. v = Vegetationskegel; b = Laubblattanlagen; r = Radikula; rh = Wurzelhaube; c = Kotelydon.  
 Fig. 4. a = Drüse; b = Laubblattanlagen.  
 Fig. 5. a = Drüse der Spitze einer Laubblattanlage (b).  
 Fig. 6. a und b wie bei Fig. 5.  
 Fig. 7. Das dritte Blättchen eines auswachsenden Samens; c = Drüse; a = Lamina; b = Stengel.  
 Fig. 8. Die Oberseite des fünften Blättchens.