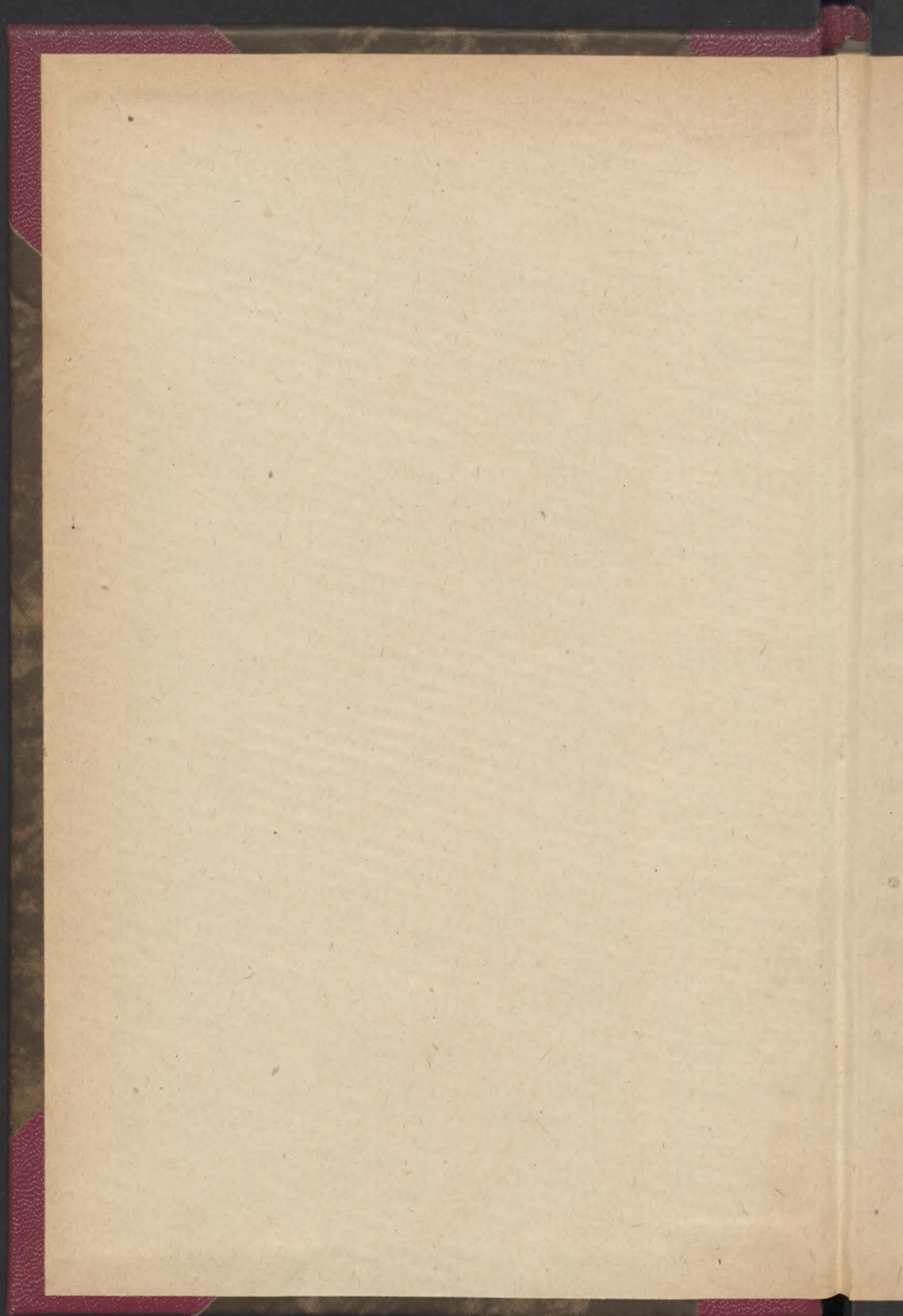
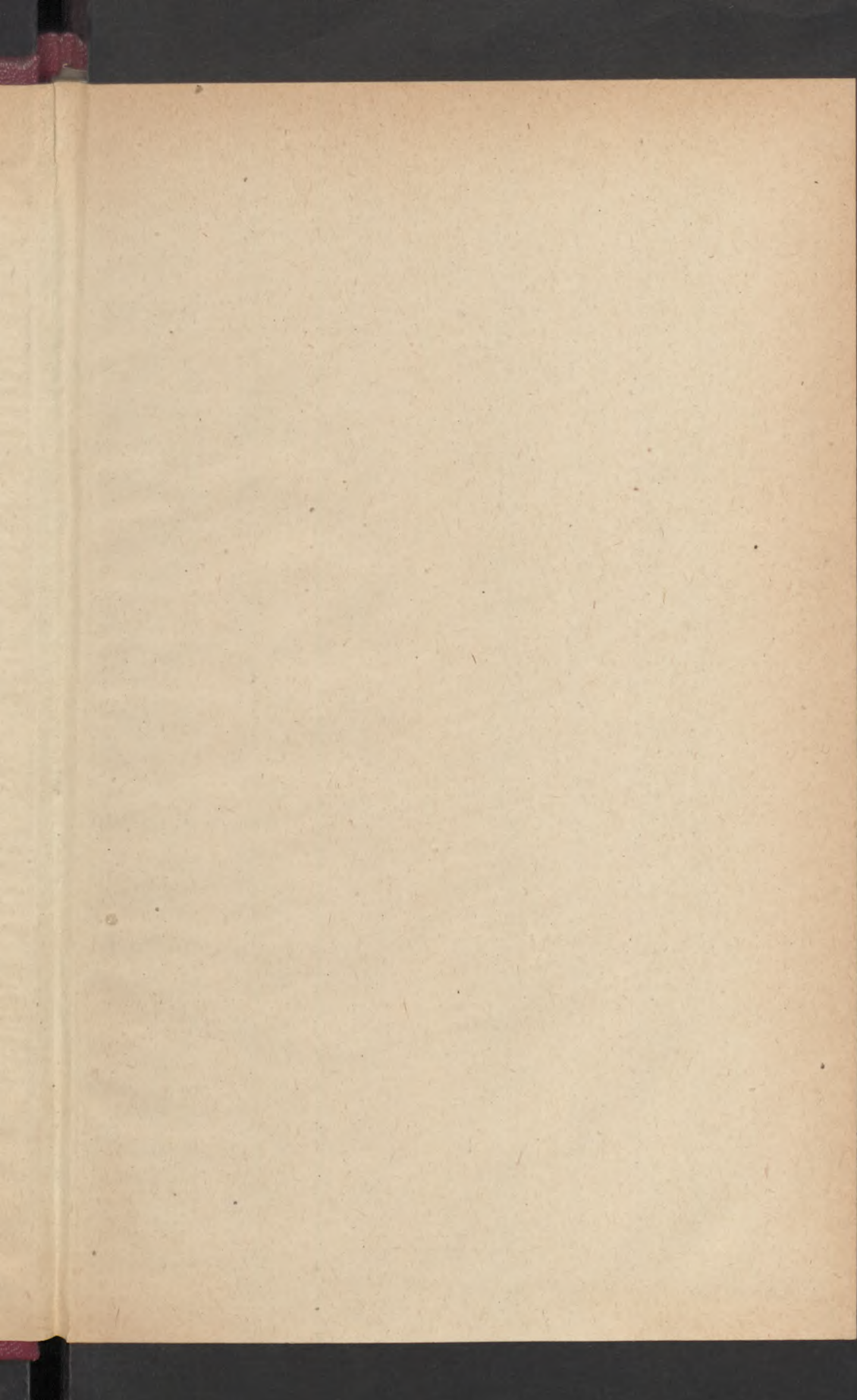


263.775









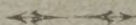




268775

Historisch-kritische und anatomisch-entwicklungsgeschichtliche  
Untersuchungen über den

# PAPRIKA.



INAUGURAL-DISSERTATION,  
der hohen philosophischen Fakultät der Universität  
BERN zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

**BÉLA AUGUSTIN**, *Apotheker*  
aus Némethbogsán in Ungarn.

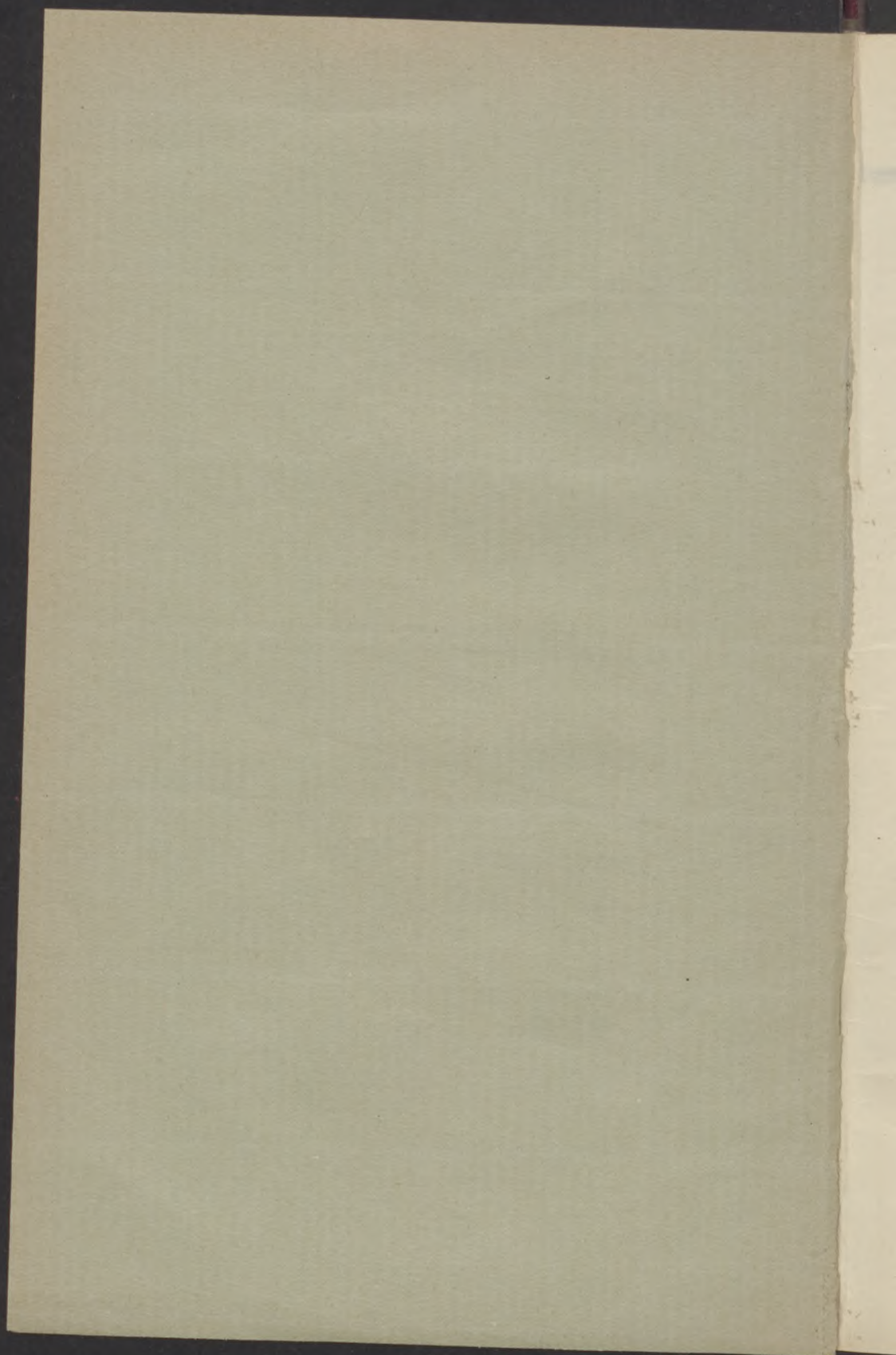
VERLEHEND

VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT AUF AN-  
TRAG DES HERRN PROF. TSCHIRCH ANGENOMMEN.  
BERN 11. JULI 1904.

DER DEKAN :  
PROF. Dr. CARL FRIEDHEIM.

Verlag

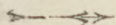
Némethbogsán.  
BUCHDRUCKEREI ADOLF ROSNER.  
1907.





Historisch-kritische und anatomisch-entwicklungsgeschichtliche  
Untersuchungen über den

# P A P R I K A.



INAUGURAL-DISSERTATION,  
der hohen philosophischen Fakultät der Universität  
BERN zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

**BÉLA AUGUSTIN**, *Apotheker*  
aus Némethbogsán in Ungarn.

VERLAGSSTELLE

VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT AUF AN-  
TRAG DES HERRN PROF. TSCHIRCH ANGENOMMEN.  
BERN 11. JULI 1904.

DER DEKAN :  
PROF. Dr. CARL FRIEDHEIM.

VERLAGSSTELLE

Némethbogsán.

BUCHDRUCKEREI ADOLF ROSNER.

1907.

phyt.  
1842



263775



M. N. MÚZEUM KÖNYVTÁRA  
I. Nyomt. Növedéknapló.  
19 07 .év. 766 .sz.



VORLIEGENDE UNTERSUCHUNGEN WURDEN IN DEN JAHREN  
1901—1903 IN DEM PHARMACEUTISCHEN INSTITUTE DER UNI-  
VERSITÄT BERN VORGENOMMEN.

ES IST MIR EINE ANGENEHME PFLICHT, HERRN

**Professor Dr. A. Tschirch**

AN DIESER STELLE FÜR SEIN LIEBENSWÜRDIGES ENTGEGENKOMMEN  
MEINEN VERBINDLICHSTEN DANK AUSZUSPRECHEN.



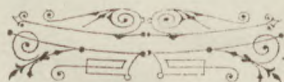
ve  
be  
an  
H  
A  
w  
si  
L  
»  
ol  
S  
1  
no  
an  
C  
q  
ti  
ru  
to  
In  
a  
e  
b  
d  
L  
P  
se  
b  
li  
a



Die ersten Nachrichten über Capsicum erhalten wir von Dr. Chanca, einem Schiffsarzte aus Sevilla. Derselbe begleitete Columbus auf seiner zweiten Fahrt und berichtet an das Capitel seiner Vaterstadt, dass auf der Insel Hispaniola »Agi« als Gewürz benützt wird. Nach manchen Autoren soll Plinius schon Capsicum gekannt haben, doch wir müssen die Stellen genauer betrachten, auf die man sich beruft. Die eine Stelle ist: C. Plinii, Nat. Hist. Liber. XIX, 62 (Editio N. E. Lemaire, Paris 1829) »Panax piperis saporem reddit, et magis etiam siliquastrum, ob id piperitidis nomine accepto). Deutsch lautet diese Stelle folgendermassen: (nach Grosse, Frankfurt a. M. 1785) »Die Pflanze Panax schmeckt wie Pfeffer, und noch näher kommt ihr das Siliquastrum, welches auch den Namen Piperitis führt. Die andere Stelle ist: C. Plinius Nat. Hist. Liber XX, 66. Sie lautet: Piperitis, quam et siliquastrum appellavimus, contra morbos comitiales bibitur. Castor et aliter demonstrabat, caule rubro et longo, densis geniculis, foliis lauri, semine albo, tenui, gustu piperis, dentibus, oris suavitati et ructibus«. In das Deutsche übersetzt: Die Pflanze Piperitis, die wir auch Siliquastrum nannten, wird wider die fallende Sucht eingenommen. Castor hat noch eine andere Art davon beschrieben. Diese hat einen langen rothen Stengel, dicht aneinander stehende Knoten, Blätter wie der Lorbeerbaum, einen weissen zarten Samen, und einen Pfeffergeschmack. Sie ist dem Zahnfleisch und den Zähnen sehr zuträglich, macht einen wohlriechenden Athem und befördert das Aufstossen. Wie aus diesen Stellen ersichtlich ist, ist die Beschreibung eine so ungenaue, dass sie auf mehrere Pflanzen passt, am wenigsten aber auf

Capsicum. Man wüsste auch gar nicht, von wo Plinius Capsicum bekommen hätte, denn die Annahme, dass in Indien Capsicum einheimisch wäre, wird dadurch hinfällig, dass in der alten indischen Literatur der Name des Capsicum nicht erwähnt ist, wie dies Roxburgh, Watt und Dymock nachgewiesen hat.

Der Name Capsicum stammt nach Fückiger\*) von *Καψα* Die Kapsel. Landerer\*\*) schreibt hierüber: «Das Wort Capsicum scheint griechischen Ursprunges zu seyn, und ich wage die Etymologie von dem Zeitworte *Καω* *Κεω*-brennen, *Καυός*-Hitze herzuleiten, was sich auf den brennenden Geschmack der Frucht bezieht. (*Καπτω* fut. *Κάψω* beissen.)



---

\*) Pharmacognosie.

\*\*) Wittstein, Vierteljahresschrift, 1854 III. Bl. p. 34.



## Die Geschichte des Paprika in Ungarn.

Wenn man die verbreitete Cultur und den ausgebreiteten Gebrauch des Paprika in Ungarn sieht, so möchte man meinen, dass derselbe schon seit langer Zeit in diesem Lande bekannt ist. Thatsächlich war es die Ansicht vieler ungarischer Naturforscher, dass der Paprika schon zu *Clusius's* Zeiten in Ungarn verbreitet wurde, da derselbe doch in Ungarn zahlreiche Freunde hatte. Doch wird man sich davon überzeugen, dass dieses nicht der Fall ist, wenn man in den alten ungarischen Werken über Paprika nachliest, wie dieses von *Béla Tóth* nachgewiesen ist. Sein Name ist in der ungarischen Literatur: türkischer Pfeffer, Garten-Pfeffer, Paprika. Er kommt zuerst im Wörterbuch des *Albert Molnár von Szencz* vor, welches im Jahre 1604 erschien. Hier heisst er: türkischer Pfeffer, piper indicum. Von dieser Zeit an kennt ihn jedes Wörterbuch als türkischen Pfeffer. Erst im Gartenbuche des *Josef Csapó* \*) finden wir folgende Namen: türkischer Pfeffer, *Paprika* und Gartenpfeffer. Von hier an kennen ihn auch die übrigen Botaniker unter dem Namen: Paprika, Gartenpfeffer. Es ist merkwürdig, dass die Benennung Gartenpfeffer nachher immer seltener wird, bis sie dann ganz verschwindet. Es ist wichtig zu wissen, dass die ungarischen Wörterbücher nur seinen Namen nennen, ohne irgendwelche Beschreibung oder Erklärung. Bis *Csapó* kennt ihn kein einziges Kräuterbuch. Es erwähnt ihn weder *Melius* (Herbarium, 1578) noch *András Beythe* (Fives könyv 1595) obzwar *Beythe* mit *Clusius* bekannt war. *János Lippai*,

---

\*) Uj Füves és virágos magyar kert. 1775.



der in seinem *Posoni kert* (I. Auflage 1664) den Anbau und die Pflege der Gemüse und Pflanzen genau beschreibt, erwähnt den Paprika nur einmal im II. Bande seiner ersten Auflage auf der Seite 26 (in der zweiten Auflage 1753 auf der Seite 173) mit folgenden Worten: »ausserdem kann man anbauen Sommer-Endivien, Türkischen-Pfeffer, u. s. w.« aber von seinem Gebrauche und von dem Anbau erwähnt er kein Wort. In den ungarischen Kochbüchern wird er auch erst im ersten Decennium des XIX. Jahrhunderts erwähnt. Im Werke des *Béla Radványky* \*), wo in drei Bänden die alten ungarischen Speisekarten, Speisen und Gewürze beschrieben werden, wird er nirgends erwähnt. Im Jahre 1604 erschien das Kochbuch von *Marx Rumbold*, der Oberkoch des Churfürsten von Mainz war. Es hatte den Titel: »Ein new Kochbuch — — — — wie auf Teutsche, Ungerische, Hispanische, Italianische und Frantzösische weis — — — — zuzurichten seye«. Er war längere Zeit in Ungarn als Koch thätig und beschreibt die Zubereitung von mehreren ungarischen Speisen, in welchen hauptsächlich Pfeffer, Ingwer und in riesigen Quantitäten Safran vorkommen, der Paprika aber gänzlich fehlt. *G. Huszty von Raszinja*, der in seinem »Ungarischen Magazin« (1781) die Sitten, Gebräuche, Pflanzen und Heilmittel des ungarischen Bauers schildert, erwähnt den Paprika nicht. Im »Hungaria in parabolis« des *Antal Szirmai* wird die Pflanze auch nicht genannt.

Um zu sehen, wann die Cultur und der Gebrauch des Paprika in Ungarn eingeführt wurde, muss man nachforschen, welche Gewächse durch den ungarischen Bauern zu den verschiedenen Zeiten cultiviert wurden. In dieser Hinsicht findet man sehr wertvolle Daten, wenn man die alten Schriftstücke in den Archiven der Bisthümer, Klöster und Ordenshäuser durchsieht. Der ungarische Bauernstand musste an diese Klöster Steuer zahlen, und zwar geschah dies in Form von Naturprodukten. Da die Klostergeistlichkeit grösstentheils aus den Söhnen der Bevölkerung der

---

\*) Magyar családi élet és háztartás.



Umgebung stammte, so führte sie so ziemlich die gleiche Lebensweise, wie sie es von Hause aus gewöhnt war. Deshalb finden wir in den Abgaben für den Küchengebrauch so ziemlich dieselben Pflanzen, die durch das Volk auch für den eigenen Gebrauch cultiviert wurden. Freilich findet man daneben sehr grosse Quantitäten der verschiedensten Gewürze verzeichnet, die von dem Bauernstand nicht gebraucht wurden, da sie einen für diesen unerschwinglichen Preis hatten. Sehr interessante Aufzeichnungen dieser Art finden wir in den Küchenausgaben des Piaristen-Convents in Szeged. In diesem Verzeichnisse findet man zuerst am 5. Oktober 1748 verzeichnet: 4 Kreuzer pro paprika. Am 3. Juni 1750 steht, pro plantis Papricae 6 Kreuzer. Aus dieser Aufzeichnung kann man sehen, dass um diese Zeit der Paprika schon im Garten der Piaristen cultiviert wurde. Im Jahre 1786 findet man im Verzeichniss des damaligen Rectors, *Bálint Klotz*, der an der Spitze des Conventes stand, 15 Kreuzer für »papriziertes Fleisch« aufgezichnet. Im Verzeichnisse, welches durch den Genannten bis Ende Dezember 1788 geführt wurde, kommt diese Speise fast jede Woche vor, was sehr für ihre grosse Beliebtheit spricht. Um diese Zeit kann man auch schon mehrere Aufzeichnungen in der Literatur finden. *Csapó* schreibt (1775) in seiner oben erwähnten Schrift: Der Paprika wird in Gärten gezogen und seine rothen langen Früchte werden von den Bauern zu Pulver zerstoßen, welches sie zum »Pfeffern ihrer Speisen benutzen«. *József Benkő* von *Árkos* schreibt in »Transilvania« I. (1778), dass Paprika in Siebenbürgen überall cultiviert wird. Bei *Mihály Klein* \*) steht folgendes: Der türkische Pfeffer ist in den Gärten des ganzen Landes bekannt. *Winterl*, der erste Direktor des botanischen Gartens der Universität in Budapest erwähnt in seinem Index von 1788, dass damals im Garten zum erstenmal Cultur-Versuche mit Paprika vorgenommen wurden. Von

---

\*) Sammlung merkwürdigster Naturseltenheiten des Königreichs Ungarn (1778).



da findet man jedes Jahr verschiedene Capsicum-Arten im »Index Seminum« des botanischen Gartens verzeichnet. In sehr zutreffender Weise schildert *Graf von Hoffmannsegg* die Meinung des ungarischen Volkes über den Paprika. Derselbe bereiste in den Jahren 1793—94 Ungarn, und in den Briefen an seine Schwester ist aus *Baranyavár* datiert folgendes zu lesen: »Man hat mir gerathen, dass ich zu den Speisen zusammengestossenen Paprika nehmen möge. Diesen türkischen Pfeffer, den man hier Paprika nennt, kostete ich unlängst das erstemal, und zwar war die Fülle des Krautes (Kohl, Kabis) damit gewürzt. Er brennt furchtbar, aber nicht lange und erwärmt den Magen. Ich glaube, dass so scharfe Dinge in solchen ungesunden Gegenden sehr vortheilhaft sind, da sie gegen das Fieber wirken«. Später schreibt er von *Szabadka*: »Hier war mir immer das Angenehmste, eine ungarische Nationalspeise, Fleisch mit Paprika, dass mir prächtig mundete und dass sehr gesund sein muss, denn obzwar ich am Abend ziemlich viel gegessen habe, so schadete es mir nicht im Geringsten; von anderem Fleische dürfte ich nicht so viel essen. Paprika essen ist blos Gewohnheit, später findet es aber der Mensch ganz angenehm. Wenn es noch die Zeit erlaubt, so versetze einige Paprikapflanzen in Töpfe, damit ich sie im Winter gebrauchen kann. Wenn sie reif sind, werden sie auf Schnüre gebunden aufgehängt und nachher ober dem Backofen getrocknet und zerstoßen«. *Antal Veszelszky* \*) sagt, dass Paprika in den Gemeinden *Tót*, *Palota* und *Duna-keszi* in grosser Quantität gebaut wird. *Diószegi* nennt ihn in seinem Medizinalpflanzenbuch \*\*) nicht nur türkischen Pfeffer, sondern auch türkischen Paprika und spricht von ihm als einem beim Volke beliebten Gewürze. Er empfiehlt ihn für solche, die einen schwachen Magen besitzen; ausserdem gegen Schnupfen und Athembeklemmen. Er sagt, dass an manchen Orten der Paprikathee als Hausmittel gegen Schüttelfrost gebraucht

---

\*) A növény planták (Pest 1798).

\*\*) Orvosi füvészkönyv 1813.



wird. *August Ellrich*, der in seinem Buche, «Die Ungarn wie sie sind» (Berlin 1831) über seine Reisen im Jahre 1818 in Ungarn spricht, hat eine ganz andere Meinung als *Graf Hoffmannsegg*, denn er erzählt, dass er die »Diabolische Paprika Brühe« zuerst in einer Gemeinde neben der Donau zu kosten bekam, und meint, dass das »Gulyás« auf den Gaumen des ungewöhnten Menschen die Wirkung wie feurige Gluth hat, oder sogar noch schlechter ist.

Wenn wir die angegebenen Daten vergleichen, so sehen wir, dass einerseits *Capsicum* schon vom Jahre 1604 an von den Wörterbüchern genannt wird, die Kräuterbücher und Kochbücher kennen ihn aber noch nicht. Von 1748 haben wir geschriebene, von 1775 gedruckte Daten. Andererseits sehen wir, dass viele Botaniker lange Zeit hindurch den Paprika nicht kannten.

Einige ungarische Pflanzenhistoriker, so *Károly Alföldi Flatt*, meinen, dass der Paprika mit den Türken nach Ungarn gekommen wäre, weshalb man ihn auch türkischen Pfeffer nannte. Er wurde als Gewürz der Bauern betrachtet und aus diesem Grunde sollte er sich auf den Tisch der Vornehmen so schwer eingebürgert haben. Diese Meinung theilt auch *Jenő Rodiczky*. Doch muss dieser Ansicht die Thatsache entgegengesetzt werden, dass das ungarische Volk den Paprika als »türkischen Pfeffer« nie gekannt hat. Dieser Ausdruck kommt nur in den Wörterbüchern vor und ist aus dem Deutschen und aus dem lateinischen »*Piper turcicum*« übersetzt, ohne dass man wusste, was es bedeutet, denn *Albert Molnár von Szencz* schrieb ja sein Wörterbuch im Ausland, in Nürnberg. Ausserdem pflegt in Ungarn der Artikel »türkisch« nicht immer zu bedeuten, dass die Sache von den Türken oder aus der Türkei stammt. So nennt man z. B. in Ungarn oder anderwärts den Mais auch »türkischen Weizen«, oder türkisch Korn, ohne dass derselbe mit den Türken etwas gemein hätte. Noch eine wichtige Thatsache muss hier erwähnt werden. In der Bibliothek des evangelischen Lyceums in *Pozsony* befindet sich das



berühmte Werk von *Pena* und *Lobel*: *Stirpium adversaria nova* (1570). Dasselbe war Eigenthum von *Clusius*, der es seinen guten Freund *Beythe István* als Geschenk gab. Nach dem Tode des letzteren hat es sein Sohn *András* geerbt. Das Buch ist voll von grösseren und kleineren Notizen, die von den beiden *Beythe* herstammen und neben *Capsicum* steht »türkischer Pfeffer« notiert. Doch weder im »Nomenclator« des *Beythe István* noch im »Fiveskönyv« des *Beythe András* wird *Capsicum* erwähnt, denn sie kannten zwar die Pflanze aus den Beschreibungen der Kräuterbücher, doch in der Heimath sahen sie dieselbe niemals gedeihen. Diejenigen Botaniker, die den Gebrauch des *Capsicum* erwähnen, nennen ihn in erster Reihe »Paprika« und fügen noch als nähere Erläuterung den Namen der Wörterbücher türkischen Pfeffer bei. Mit dem Namen »Paprika« tritt auch die Bezeichnung »Garten-Pfeffer« auf, als Beweis, dass man ihn in Gärten cultiviert.

Wie *Béla Tóth* nachgewiesen hat, erhält die Frage einiges Licht, wenn man nachsieht, von wo Diejenigen stammen, die den Paprika nicht kannten und von wo sie ihre Beobachtungen mittheilen. Da sehen wir, dass so *Szinmayer*, *Husztly*, *Lippay* und die übrigen aus dem nördlichen Theile Ungarns stammen, aus den Komitaten *Hont*, *Gömör*, *Szabolcs*, *Arva*, *Liptó* und *Turóc*. Diejenigen aber, die den Paprika kennen, stammen aus der Ebene, oder waren öfters in den südlichen Comitaten.

In den genannten Komitaten in Nord-Ungarn war der Paprika lange Zeit hindurch unbekannt, da man ihn als Gewürz niemals benützte. Das Volk lernte ihn ziemlich spät kennen und dann auch nicht als Speisegewürz, sondern als Volksheilmittel. Im Jahre 1831 wüthete nämlich in Ungarn eine sehr starke Choleraepidemie. In der ungarischen Tiefebene ist das Trinkwasser hauptsächlich im Sommer sehr schlecht, so dass die Landbevölkerung um diese Zeit nur das Flusswasser zum Trinken benützen kann. Deshalb ist es sehr begreiflich, dass während dieser Epidemie ein grosser Theil der Bevölkerung erkrankte. Da wurde beim ungarischen Volke ein Volksheilmittel



in grossem Masstabe gebraucht, und dieses war der Paprika-Schnaps. Man bereitete ihn auf die Weise, dass man Paprikapulver mit Zwetschkenschnaps mehrere Tage an der Sonne digerierte und den abgegossenen Auszug gebrauchte. Derselbe wurde sowohl getrunken, als auch zum Einreiben des Körpers benützt. Erst um diese Zeit, also erst im Jahre 1831 wurde der Paprika in den genannten Komitaten bekannt, vorher wurde er nie gebraucht und die ältesten Leute dieser Komitate erinnern sich genau, dass um diese Zeit der Paprika und Paprika-schnaps durch die heimkehrenden Schlovaken mitgebracht wurde, die in der Ebene als Rastelbinder, Glaser und Leinwandhändler herumzogen. Auch heute wird in dieser Gegend der Paprika vorzüglich als Heilmittel verwendet, ist als Gewürz nicht beliebt und wird als solches kaum verwendet. Dieser Umstand ist aus der Lebensweise der dortigen Bewohner sehr leicht erklärlich. Diese Komitate werden von einer nordslavischen Bevölkerung bewohnt, die man Schlovaken nennt. Diese leben in ziemlich ärmlichen Verhältnissen, da man auf dem schlechten Boden blos Kartoffel, Hafer, Gerste und etwas Mais kultivieren kann. Aus diesem Grunde pflegt ein grosser Theil der männlichen Bevölkerung das Jahr hindurch im Lande herumzuziehen, um als Tagelöhner, Gewerbetreibende, Händler sich Geld zu erwerben. Nur 2 bis 3 Wintermonate werden in der Heimath verbracht. Die zurückbleibenden Schlovaken leben grösstentheils von vegetabilischer Nahrung und zu dieser hat man ausser etwas Salz, kein Gewürz nöthig. Noch ein wichtiger Umstand muss hier hervorgehoben werden. Die Schlovaken pflegen nämlich als Getränk zu ihren Mahlzeiten Schnaps oder verdünnten Alkohol zu geniessen. Da beide wegen ihrer Stärke nur in einer verhältnissmässig kleinen Quantität getrunken werden können, so sind sie als durstlöschendes Getränk nicht sehr geeignet. Bei so einer Lebensweise ist deshalb der Genuss von scharfen und gewürzten Speisen ausgeschlossen, da man sonst nach den Mahlzeiten stets ein unangenehmes Brennen und grosses Durstgefühl verspüren



würde. Bei der ungarischen Bevölkerung, die in den Komitaten der Ebene wohnt, war der Paprika schon in alten Zeiten ein sehr beliebtes Gewürz des Volkes. Hier wird bei den Mahlzeiten ein leichter, etwas herber, weisser Tischwein getrunken, den sich fast jeder Bauer für seinen Hausgebrauch selbst cultiviert. Der ungarische Landmann ist von den guten Eigenschaften dieses Weines vollkommen überzeugt und lebt in dem Glauben, dass Wasser als Getränk nach gewissen Speisen geradezu gefährlich für die Gesundheit ist. Wenn deshalb zum Beispiel ein Kind nach dem sogenannten Kraut (Kabis, Kohl) zufällig etwas Wasser trinkt, so wird es von den Eltern sofort in das Bett gelegt, bekommt einige Löffel Rothwein zu trinken, und wird frottiert, damit es vom Wasser kein Fieber bekäme. Diese Furcht vor dem Wasser ist stets leicht verständlich, wenn man es weiss, was für schlechtes Wasser in den Brunnen der Puszta ist, die bei einer Tiefe von 20—30 Meter, manchmal kaum einen Kubikmeter Wasser enthalten. Wenn man nach gewürzten Speisen davon grössere Quantitäten trinkt, so ist eine Erkrankung sehr leicht möglich. Für diese meine Ansicht, dass der Paprika mit dem Getränk der Mahlzeit zusammenhängt, sprechen auch noch andere Thatsachen. Wir müssen nämlich auch die Völker Ungarns beobachten, welche Lebensweise sie führen, und in welchem Maasse sie Gewürze verbrauchen. Die Rumänen, die im südöstlichen Theile Ungarns und in Siebenbürgen wohnen, sind wohlhabend und pflegen sich verhältnissmässig gut zu ernähren. Sie pflegen zu ihren Mahlzeiten Schnaps zu trinken, den Wein, den sie produzieren, verkaufen sie meistens. Deshalb ist hier auch der Verbrauch von Paprika sehr gering, die übrigen Gewürze werden fast nie benützt. In den Komitaten *Temes*, *Torontál* und *Bács-Bodrog*, die im Süden von Ungarn liegen, wohnen in grosser Menge sogenannte Schwaben, die grösstentheils eingewanderte Württemberger sind. Dieselben sind sehr wohlhabend und überall findet man, dass neben dem Getreide meistens noch wenigstens die Quantität Wein



gebaut wird, die man für den Haushalt benöthigt. Und hier findet man, dass der Paprika in ebenso grossen Quantitäten verbraucht wird, wie in durch Ungarn bewohnten Gegenden, obzwar diese deutschen Gemeinden oft isoliert liegen, zwischen slavischen und rumänischen Dörfern, von der ungarischen Bevölkerung weit entfernt.

Aus den geschilderten Thatsachen ist ersichtlich, dass der Paprika von Norden und Nordwesten hier nicht nach Ungarn kommen konnte, da ja der hier wohnende Theil der Bevölkerung denselben sehr spät kennen lernte und ihn auch noch heute kaum gebraucht. Durch die Vermittlung von *Clusius* kam er auch nicht nach Ungarn, denn wie wir sahen, kannten ihn ja seine besten Freunde in Ungarn nicht. Deshalb müssen wir nachsehen, welche Verhältnisse in Südungarn waren, dort, wo man ihn am frühesten kannte und wo man über seinen Gebrauch die ersten Daten findet.

Als gegen dem Ende des XVII. Jahrhunderts die Türken aus Ungarn vertrieben wurden und das Land von ihnen gesäubert wurde, waren grosse Theile Süd-Ungarns gänzlich unbewohnt. Die einheimische Bevölkerung war theilweise niedergemetzelt und ausgestorben, theilweise als Sklaven verschleppt. Mit den Türken war noch viel mohamedanisches Volk aus dem Oriente mitgekommen, die sich in Ungarn niederliesen, doch als das türkische Heer über die untere Donau hinübergedrängt wurde, packten dieselben auch ihr bewegliches Eigenthum zusammen und verliessen das Land. Deshalb waren grosse Strecken des fruchtbarsten Bodens unbevölkert, nur hie und da fand man ein kleines ungarisches Dorf. Aus diesem Grunde wurden viele Ausländer nach Ungarn gerufen und in den südlichen Comitaten vertheilt. Zuerst kamen die sogenannten Schwaben, aus Württembergern, Bayern und Badensern bestehend. Daneben kamen viele Südslaven, die sich von den Türken über die Donau flüchteten. Unter diesen waren sehr viele Serben, die in der Nähe der unteren Donau sich niederliesen und dort Gemeinden bildeten. Ausserdem kamen in grosser Zahl katholische



Bulgaren. Diese wurden ausser den Türken auch von ihren eigenen Landsleuten verfolgt, die zur outhodoxen-morgenländischen Kirche gehörten. Ein Theil dieser schloss sich den bulgarischen Colonien an, die heute noch in 29 Gemeinden der Comitате Krassó-Szörény, Temes und Torontál in Süd-Ungarn bestehen, und von denen viele noch vor der Türkenherrschaft in Ungarn gegründet wurden. Viele hingegen zerstreuten sich in ganz Ungarn und in der Ebene. In den Städten und grösseren Gemeinden liessen sich einige oder mehrere Familien nieder und betrieben hier intensiven Gemüsebau. In solchen Gemeinden findet man auch die ersten Nachrichten über die Cultur des Paprika.

In den nördlichen Comitaten der Ebene wird er später bekannt, er wird zwar auch in grossen Quantitäten gebraucht, doch nur wenig gebaut, sondern in fertig gepulverten Zustande aus den südlichen Comitaten bezogen. Aus diesen Daten ist ersichtlich, dass die Ungarn den Paprika von den Slaven kennen lernten. Sein Name »Paprika« stammt auch aus dem südslavischen, denn da nennt man ihn »Piperka« und »Peprika«. Von wo die Bulgaren den Paprika herbrachten und wo sie ihn selbst kennen lernten, ist unbestimmt. Es ist wahrscheinlich, dass sie ihn von Griechenland her bekamen. Die Griechen trieben zu jener Zeit einen sehr regen Handel und sie brachten ihn über das Meer, aus Spanien, welches Land sie mit ihren Schiffen oft aufsuchten. In Südrussland wurde der Paprika auch durch die Griechen bekannt, wo dieselben Colonien bildeten und Paprika in den Handel brachten.

Seit dem XVIII. Jahrhundert wird der Paprika in Ungarn in immer grösseren Maasstabe benützt. Zuerst wurde er bei der unteren Volksklasse beliebt, da er bedeutend billiger als der schwarze Pfeffer ist. Sein Gebrauch verbreitete sich aber so stark, dass er heute den schwarzen Pfeffer sehr zurückgedrängt, den man nur in beschränkten Maasse verwendet. Er wird den Sommer und Herbst über in grünem Zustande als Gemüse, Salat und Omelette gegessen, den Winter hindurch in Essig eingelegt benützt.



Das ganze Jahr aber wird er zu den meisten Speisen in gepulvertem Zustande als Zuthat verwendet. Deshalb kommt er auch im Volksleben sehr oft vor. Man findet ihn in Sprichwörtern, in Volksliedern und Geschichten. Auch als sehr unangenehme Waffe wird er gebraucht, indem man ihn den Gegner in die Augen streut. Das ungarische Bauernmädchen pflegt ihren untreuen Geliebten nicht immer mit Schwefelsäure oder Lauge zu begiessen, wie dies anderorts Sitte ist, sondern sie wirft ihm eine Handvoll Paprikapulver in das Gesicht. Den Trinkern, wenn sie betrunken sind, pflegen die Angehörigen auch Paprika in das Getränk zu geben, um dadurch Abscheu gegen das Getränk zu erzeugen. Wenn man eine Rede bezeichnen will, die ziemlich scharf gegen etwas gerichtet ist, so pflegt man sie „papriziert“ zu nennen. Zwischen den Volksheilmitteln wird er oft gebraucht, und zwar so wohl innerlich wie auch äusserlich, immer als Paprikaschnaps. In den Apotheken hingegen kommt er sehr selten vor, er ist auch nicht in die zweite Auflage der ungarischen Pharmacopoe aufgenommen worden. Vielleicht wird er von den Aerzten deshalb nicht verwendet, da man ihn für ein zu gewöhnliches Mittel hält. Nur in den in Ungarn allgemein verbreiteten verschiedenen Geheimmitteln gegen Rheumatismus findet er ausgiebige Verwendung.



## Die Cultur des Paprika in Ungarn, sowie der Handel mit demselben.

In Ungarn wird der Paprika fast in jedem Theile des Landes cultiviert, und man kann sagen, dass er dort überall gepflanzt wird, wo auch die Weinrebe vorkommt. Man findet ihn also nicht in den Karpathen und in den dazu gehörigen Vorgebirgen und kühlen Thälern. Dieses Gebiet beginnt im Norden Ungarns und geht entlang der Landesgrenze bis nach Süden, wo die Karpathen aufhören. Es umschliesst die östliche Hälfte Ungarns in der Form eines Halbkreises. Ausserdem wird er in der Gebirgskette, die die grosse ungarische Ebene von Siebenbürgen trennt, auch nicht cultiviert. Ueberall, wo die Weintraube nicht recht zur Reife kommt, da fühlt sich der Paprika auch nicht wohl, man kann da höchstens die eine oder andere frühreifende Varietät mit Mühe in den Gärten zur Reife bringen. Deshalb wird er hier auch nicht gepflanzt, sondern er wird aus der Ebene auf den Markt gebracht, wo man seinen Bedarf deckt. Ueber den Anbau des Paprika kann man folgendes sagen:\*) Dem Paprika ist ein bündiger und kalter Boden nicht zusagend. Auch die schweren, fetten Bodenarten in günstiger Lage sind ihm wenig zusagend, weil er dort zu sehr in's Kraut schiesst. Hingegen eignen sich zur Paprikapflanzung alle guten Mittelböden bis hinab zum humosen. Um möglichst viele frühzeitig reifende Früchte zu erhalten,

---

\*) Ilseman, Gartenzeitung IV. 1885. p. 128.



muss man den Paprikasamen gegen Ende März in Mistbeete aussäen; um daselbst möglichst kräftige Pflanzen zu erzielen, wird er pikirt und gegen Mitte Mai ins Freie auf Beete gesetzt. Das Aussetzen geschieht mittelst Setzholz derart, dass jede Pflanze einen Quadratfuss Raum zur ihrer Entwicklung bekommt. Während der Vegetationszeit hat man das Land von Unkraut frei zu machen und öfters zu behacken. Die Blüthe beginnt zumeist Ende Juni und währt bis Anfang Oktober, dem entsprechend ist auch die Reife der Früchte eine sehr ungleichmässige, so dass die Früchte von derselben Pflanze nicht gleichzeitig, sondern wiederholt gepflückt werden müssen. Die grünen Früchte werden von Ende Juli an gebraucht, von Mitte August an findet man auch schon rothe, reife Früchte, diejenigen aber, die zum Mahlen bestimmt sind, bleiben noch eine Zeit lang am Stock.

Der Paprika wird zwar in ganz Ungarn cultiviert, wo dies möglich ist, in den einzelnen Hausgärten aber pflügt man ihn stets nur in kleinen Quantitäten anzupflanzen, da man damit viel Mühe hat. Die Hausfrauen pflegen nur einzelne Varietäten, die eben ihre Lieblinge sind, anzupflanzen, nur solche die man im grünen oder reifen Zustande zur Suppe nimmt oder die scharfen Varietäten, die man mit Gurken oder auch allein in Essig für den Winter aufbewahrt. Die grossen Quantitäten des grünen Paprika, die man den Sommer hindurch als Gemüse zu essen pflegt und die man in allen Formen für den Winter einlegt, kauft man stets von Bulgaren auf dem Markte. Solche Bulgaren, die sich mit dem Gemüsebau befassen, gibt es in allen Gegenden und auf allen Wochenmärkten sind immer mehrere da, von denen Jeder im Sommer zur Paprikazeit auf jeden Wochenmarkt ein bis drei Kubikmeter grüne Paprikafrüchte auf den Markt mitbringt.

Die Bulgaren pflegen den Paprika mit grosser Sorgfalt zu cultivieren, und durch das gute Düngen und fleissige Begiessen erhalten sie oft Früchte von 20 cm. Länge und 10 cm. Durchmesser. Die Bulgaren bringen fasst die



ganze Quantität der Paprikafrüchte, die sie aus ihren Pflanzungen erhalten, auf den Markt und zwar in grünen unreifen oder in halbreifen rothen oder gelben Zustande. Sie behalten sich bis zur vollkommenen Reife nur soviel zurück, wie sie für Samen benöthigen. Solche Früchte bleiben dann an der Pflanze, bis sie halb getrocknet sind. Die grossen Quantitäten Paprika, die man in Ungarn im gepulverten Zustande zum Würzen der Speisen benützt, so auch das Paprikapulver, das man exportiert, wird in ganz Ungarn nur an zwei Stellen erzeugt. Die Stellen sind die Städte *Szeged* und *Kalocsa* und ihre Umgebung. Nur hier gibt es Mühlen, die sich mit den Mahlen der Paprikafrüchte befassen. Von diesen Städten ist die wichtigste und bekannteste *Szeged*, von der man auch die besten Sorten des Pulvers als »Szegediner Paprika« zu bezeichnen pflegt.

Szeged ist eine der ausgebreitetsten Städte der ungarischen Ebene. Es besitzt um 100.000 Einwohner, von denen aber beinahe die Hälfte ausserhalb der Stadt wohnt. Der grösste Teil der Landwirthe wohnt nämlich auf seinem Grundstück, das meistens acht bis zehn Joch gross ist und auf welchem neben den Wirthschaftsgebäuden auch das Wohnhaus des Besitzers ist. So ein Besitzthum, mit einzeln dastehenden Gebäuden, nennt man „*Tanya*“. Von diesen Landwirthen befassen sich viele mit der Kultur des Paprika, so auch viele Pächter. Auf dem Gebiete der Stadt Szeged werden jährlich bei 3000 Katastraljoch mit Paprika bebaut, die einen durchschnittlichen Ertrag von 25—30.000 Meterzentner liefern. Es befassen sich beiläufig 2000 Familien mit der Kultur desselben. Zur Kultur sind dort am geeignetsten die sogenannten schwarzen Sandfelder, die einen Gehalt von 60—70% Sand und 30—40% Lehm besitzen. Man pflegt hier, auch die Kornfelder wechselweise den Paprika-Züchtern zu verpachten, da die sorgfältige Bearbeitung des Bodens, die die Paprikakultur erfordert, die Ertragsfähigkeit des Bodens erhöht, denn, wie man zu sagen pflegt, ist die Paprikakultur eine halbe Düngung werth.



Das Klima von Szeged ist der Paprikakultur sehr günstig, denn der Paprika benöthigt die meiste Wärme bei seiner Reife im August, und zu dieser Zeit ist hier die Temperatur 39 C°.

Die Reife beginnt Ende August und dauert bis Mitte Oktober. Die Früchte werden während der Reife öfters gesammelt, auf die »Tanya's« gebracht und hier in Kränze gebunden. Dieses geschieht in der Weise, indem man den Fruchtstiel durchsticht und die Früchte auf sechs Meter lange Schnüre in dichter Folge aufreht, hierauf die Schnur an beiden Enden zusammenknüpft. Diese Schnüre bilden die Einheit im Szegeder Paprikahandel. Die Früchte werden nun in erster Linie an der Luft getrocknet, indem man mit den Kränzen die Aussenwände der Gebäude behängt, so dass man vom Weiten meinen könnte, dass dieselben mit einer roth-violetten Farbe betüncht sind. Wenn man im Monate Oktober in die Gegend von Szeged kommt, fällt einem diese Farbe, die an den Gebäuden fast sämtlicher »Tanya's« sichtbar ist, schon von Weitem auf.

Das Erträgniss der Paprikaernte ist pro Joch, in guten Jahren 200—250 Kränze, in mittleren 180—200, in schlechten 30—80. Das Gewicht des Kranzes ist 8—10 Klgrm. Der Preis in guten Jahren 1.40—2 Kronen, mittleren 2—4 Kronen, in schlechten 10—16 Kronen. Bei guter Ernte bringt jeder Stock 30—35 Früchte, bei mittlerer 20—24, bei schlechter Ernte kaum einige Stück.

Wie ich schon erwähnt habe, wird die grösste Quantität Paprika in Szeged gepflanzt. In der Umgebung von Szeged im Komitate Csongrád werden noch bei 80 Katastraljoch angebaut. Ausserdem kommt noch die Stadt Kalocsa in Betracht, in deren Umgebung bei 300 Joch mit Paprika bepflanzt werden.

Um die Früchte pulverisieren zu können, müssen dieselben nach dem Lufttrocknen noch bei höherer Temperatur nachgetrocknet werden. Dieses geschieht am Herde oder bei grösserem Betriebe in der Trockenkammer.



Die Früchte werden zu diesem Zwecke zertheilt und solange der Wärme ausgesetzt, bis sie ganz hart sind. In der früheren Zeit geschah das Pulverisieren mittels Mörser oder mittels schwerer hölzerner Hebel, die vom Volke als »Bock« benannt wurden. Diese haben am vorderen Ende eine zugespitzte Keule, die in eine Vertiefung, in das sogenannte »Bocknest« einfiel, wo sich die getrockneten Paprikafrüchte befanden. Die Böcke wurden mittelst Fussbetrieb gehoben. Heute wird das Pulver fast ausschliesslich durch Mahlen hergestellt, und zwar ist dieses Verfahren durch die Firma *Pálfy* erfunden worden, die heute noch den berühmtesten Paprika herstellt. Die Früchte werden öfters gemahlen, da zuerst ein gröberes Pulver hergestellt wird, und nur dieses dann fein gemahlen wird. Beim Mahlen muss man vorsichtig sein, da die »verbrannte« Waare geringer im Werthe ist. Das fertige Pulver wird nach der Qualität, die sich im Geschmack und in der Farbe äussert, in mehrere Gruppen klassificiert. Nach dem Geschmack unterscheidet man süssen, halbsüssen, beissenden und scharfen Paprika. Zur Bereitung der feinsten milden Waare werden die schönsten, gewaschenen, fehlerfreien Früchte genommen und dieselben durch geschickte Arbeiter mittels Messern von den Samen, der Centralplacenta und dem grössten Theil der wandständigen Placentā befreit. Auf diese Weise gelangt in dieses Pulver nur so viel Capsicum, wie viel mit dem Messer zufälliger Weise auf die Fruchtwand übertragen wurde. Diese Waare bildet den feinsten Rosensprika. Bei der nächsten Qualität werden die Samen auch vermahlen, doch wird der Fruchstiel sammt Kelch, oft auch die Placenten, entfernt. Bei den geringen Qualitäten werden die unschönen Früchte mit dem Fruchstiele vermahlen. Die bei der Bereitung der feinen Sorten zurückbleibenden Samen und Placenten befinden sich auch oft im Handel. Man verwendet sie zum Räuchern der Wohnungen gegen Ungeziefer, doch werden diese Rückstände auch vermahlen und den minderen Sorten Paprikapulver beigemengt, dieses wird aber als Fälschung be-



trachtet. Manchmal findet man im Paprikapulver fremden Oelgehalt. Dieses entsteht oft dadurch, dass die Mühlsteine mit Oel bestrichen werden, doch pflegen manche Händler mindere Sorten des Pulvers mit Oel zu mengen, da dadurch dasselbe eine schönere Farbe erhält. Aus diesem Zwecke lässt man sich auch aus Spanien billigen Paprikasamen kommen, und mengt dessen Pulver zu den missfärbigen Sorten, da durch den Oelgehalt des Samens eine bessere Färbung erzielt wird. Doch wird der Paprikahandel einer sehr genauen Controlle unterworfen, da die Stadt auf den Weltruf des »Szegediner Paprika« sehr viel hält, weshalb die Fälscher von der Behörde mit sehr grossen Strafen belegt werden.

Für das Mahlen der Früchte bekommt der Müller entweder den achten Theils des Pulvers, in den meisten Fällen zahlt man aber für 100 Klgr. 7—8 Kronen. 4—5% gehen beim Mahlen in Verlust. Die Waare kommt in Säcken mit 70—80 Klgr. auf dem Markte. Das Mahlen besorgen eigene Paprikamühlen, und dann giebt es eine ziemliche Anzahl Wassermühlen, sogenannte Schiffsmühlen, die im Tisza-(Theisz)-Flusse festgeankert sind. Dieselben besitzen nur einen Stein und sind ganz einfach eingerichtet. In neuerer Zeit gewinnen die Dampfmühlen, die sich in dieser Gegend mit Paprikamahlen befassen, immer mehr an Bedeutung. Die grösste derselben ist diejenige von *Dobó und Garzó* in *Szegedfelsőváros*. Diese Dampfmühle mahlt auf zehn Steinen Paprika. Zwei Steine sind zum Herstellen des scharfen Pulvers bestimmt, deshalb sind dieselben im oberen Stockwerke der Mühle ganz separiert, um nicht störend zu wirken. Im ebenerdigen Raume sind acht Steine und hier wird nur der Rosenpaprika gemahlen. Diese Steine stehen offen wie in den gewöhnlichen Mühlen. Eine nennenswerthe Dampfmühle ist noch diejenige der Gebrüder *Pálffy*. Dieselbe besitzt nur einen Stein, da sie nur für den eigenen Export mahlt. Der Paprika ist hier während des Mahlens vollständig abgeschlossen, so dass man auch beim Mahlen der scharfen Sorten daneben stehen kann. Die Früchte kommen zuerst in einen ge-



geschlossenen Trichter, von wo sie auf den Stein gelangen. Das ablaufende Pulver geht auch in einem Rohre in die Siebvorrichtung, die ebenfalls geschlossen ist und mit Dampf betrieben wird. Den richtigen Gang des Mahlens kann man durch Glasscheiben beobachten, die überall angebracht sind. In *Kalocsa* befasst sich die Dampfmühle des *János Krigorszky* mit dem Herstellen des Paprikapulvers auf 3 Paar Steinen. In der Umgebung von *Kalocsa* giebt es noch folgende Paprika-Mühlen: in *Bátja* die Dampfmühle des *Gergely Vojnich* mit 3 Paar Steine, in *Miske* die Dampfmühle *Benyák* mit 1 Paar Steinen. Ausserdem sind in den Gemeinden *Foktő*, *Bátja*, *Fajsz*, *Bogyiszló* und *Uzód* zusammen 30 bis 35 Wassermühlen.

Das Exportieren des Paprika nach dem Auslande geschieht durch die Vermittelung der Grosshändler. Dieselben kaufen vom Bauern die getrockneten und eventuell vom Samen und Placenten befreiten Früchte und lassen dieselben selbst mahlen oder sie kaufen das fertige Pulver und liefern dasselbe weiter. Der Paprika kommt zuerst nach Budapest oder man sendet ihn direkt in das Ausland. Nur zwei Exportfirmen besitzen ihre eigenen Mühlen, diese sind die Gebrüder *Pálffy* und *János Kotányi*, beide in *Szeged*. Diese kaufen von den Bauern die ausgewählten schönen Früchte, dieselben werden dann in der Fabrik ausgeputzt und nachgetrocknet, gemahlen und in Packetchen mit der eigenen Firma verpackt. Die besten Sorten des Pulvers, die in das Ausland kommen, stammen von diesen beiden Firmen.

Wie es aus der statistischen Tabelle ersichtlich ist, wird der Paprika in sehr grossen Mengen nach Oesterreich geführt, von diesem Quantum wird aber viel noch weiter nach dem Westen befördert, da in Oesterreich, hauptsächlich in Wien grosse Paprikahandlungen sind. Ausser nach Oesterreich geht noch viel nach Deutschland und in die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. In die Balkanstaaten, hauptsächlich nach Rumänien und Serbien wird auch jährlich eine gewisse Quantität ausgeführt. In diesen Ländern baut man zwar auch viel Paprika, doch die

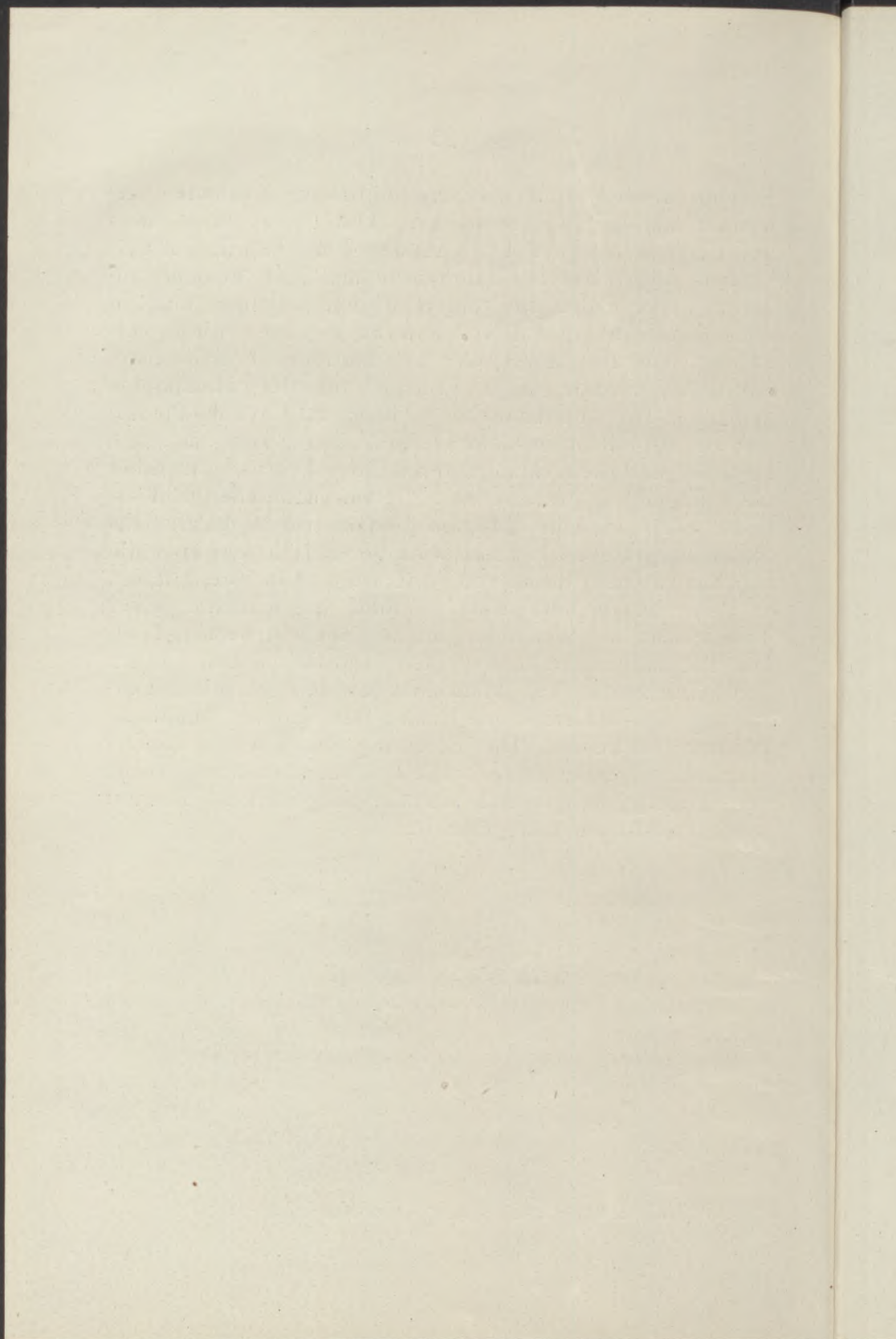


Früchte werden immer in zerschnittenem Zustande verwendet und nirgends zermahlen. Das Pulver wird stets aus Ungarn bezogen. Das Mahlen von Paprikafrüchten ist eine ungarische Specialität, die man bei keinem anderen Volke findet. Im ganzen Mittelmeergebiet und in Südrussland, wo überall viel Paprika gegessen wird, verwendet man die ganzen oder zerschnittenen Fruchtwände, nur selten werden einige Früchte auf der Handmühle gemahlen. Die amerikanischen Chillies und Cayenne-Pfeffer, die wir als Pulver in dem Handel sehen, sind ja auch keine eigentlichen Mahlprodukte der Früchte. Darüber steht folgendes geschrieben: \*) Amerikanische Chillies. Diese Sorte wird in fast ganz Südamerika angebaut. Das daraus hergestellte Produkt wird bereitet, indem man die Früchte zu einer Masse von butterartiger Consistenz stösst, in kleine ausgehöhlte Kürbisse füllt, die man mit einer Thonschicht umgiebt und an der Sonne trocknen lässt. Das Produkt nimmt hierbei einen besonders feinen Geruch und Geschmack an. Manchmal werden zu seiner Darstellung auch wohlriechende Rinden oder andere aromatische Pflanzen verwendet. Die Bereitung des Cayenne-Pfeffers geschieht folgendermassen: Die Früchte werden zerstoßen, mit Teig gemengt und nachher ausgebacken. Hierauf wieder zerstoßen und gemahlen.



---

\*) Bull. Royal Gardens-Kew 1898 No. 139.





Statistische Tabelle über Ausfuhr,  
Einfuhr und Werth des Paprika in  
Ungarn.

	<b>1898</b>	<b>1899</b>	<b>1900</b>	<b>1901</b>	<b>1902</b>
	<b>Mtrz.</b>				
Oesterreich	2460	2693	3379	3465	3262
Bosnien	95	197	97	118	145
Deutschland	539	624	836	1185	889
Schweiz	5	3	7	4	5
Frankreich	2	3	6	1	1
Belgien	1	—	—	20	1
Holland	5	—	19	16	8
Gross-Brittanien	5	—	20	1	15
Schweden	—	—	—	1	—
Russland	12	4	10	15	10
Serbien	321	28	17	16	41
Bulg. u. Ost-Rum.	99	10	1	3	—
Nordamer. (v. St.)	24	297	106	751	742
Italien	—	1	1	—	—
Australien	—	—	13	—	—
Argentinien	—	60	—	—	2
Rumänien	72	12	26	82	45
Dänemark	—	9	—	—	1
Norwegen	—	—	1	—	—
Egypten	—	—	—	—	100
Ausfuhr Mtrz	3643	3841	4539	5678	5267
Werth in Kr.	276.868	345.690	453.900	384.425	488.595



	Ausfuhr		Einfuhr	Mtrz.
	1902	1903		
Januar	417	211	1898	41
Februar	308	188	1899	76
März	440	163	1900	103
April	420	169	1901	23
Mai	926	229	1902	107
Juni	529	183	1903	283
Juli	333	245	Der Werth des Mtrz. in Kronen.	
August	422	311		
September	372	326	1898	76
October	497	525	1899	90
November	304	757	1900	100
Dezember	299	367	1901	70
			1902	95
			1903	95
<p>Im Jahre 1903 wurden ausgeführt 3674 Mtrz. im Werthe von 340.947 Kronen, von diesem Quantum gingen nach Oesterreich 2454 Mtrz. In diesem Quantum ist aber nicht der Paprika mitgerechnet, der mittelst Schiff aus Fiume ausgeführt wurde.</p>				

## Die geographische Verbreitung von Capsicum.

Wie ich in der Geschichte des Capsicum bereits nachgewiesen habe, ist die Heimath desselben Amerika. Wir erhielten ihn wahrscheinlich von Mittelamerika und den westindischen Inseln, da diese Theile Amerikas von den europäischen Forschern zuerst besucht wurden. Von Europa verbreitete sich Capsicum in der ganzen Welt. Heute kann man ihn fast überall dort finden, wo die Temperatur sein Anpflanzen gestattet. Seine nördliche Grenze könnte man deshalb in die gleiche Linie setzen, wo die Grenze des Weinstockes ist. In den tropischen Gebieten wird er überall cultiviert, wo der Boden nicht zu trocken ist.

Auf den westindischen Inseln ist er überall verbreitet. Ch. F. Millsphangh \*) sagt, dass *Capsicum frutescens* dort überall zu finden ist. Baron H. F. A. Eggers \*\*) berichtet, dass *Capsicum* auf den Inseln *St. Croix* und *Virgin* eine Culturpflanze ist. Auf der Insel *Jamaika* wird von den englischen Pflanzern *Capsicum* in vielen Varietäten gezogen. Die häufigsten sind: *C. annum* L., *C. baccatum*, *C. frutescens* L., *C. grossum*, *C. havanense* H. B., *C. Milleri* R. Scht., *C. microcarpum* Spin. (in fünf Varietäten), *C. pendulosum*, *C. violaceum*. Nach Descourtilz findet man auf den Antillen sehr viele echte karaibische Namen für Capsicum.

\*) Just, Bot. Jahresbericht 1900 I. p. 364.

\*\*) The Flora of St. Croix und the Virgin Islands.



Von Mittelamerika wird *Capsicum* von *J. D. Smith* erwähnt. \*) *Polakovsky* \*\*) erwähnt aus *Costarica*, *Capsicum* als Kulturpflanze. *S. Watson* bestimmte die Pflanzen, die *Palmer* in Mittel-Amerika sammelte. \*\*\*)

Aus dem Staate *Jalisco* in Mexico wird *C. baccatum* genannt. Ausserdem sammelte *Palmer* *C. cordiforme* und *C. annuum* um *Guaymas* (Mexico) bei *Malejo* und der *Los Angeles-Bucht* in *Nieder-Kalifornien*, sowie auf der Insel *San Pedro Martin* im Golf von *Kalifornien*. *Ch. F. Millspangh* \*\*\*\*) nennt aus *Yucatan* *C. baccatum* und *C. frutescens*. In Mexico kann man überall finden: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chlorocladum*, *C. frutescens* L., *C. Lavanense* H. B., *C. microphyllum* Dunal, *C. violaceum*. Nur *C. chlorocladum* wurde wild gefunden in der Gegend von *Tamanlipas*. Seine Benennungen in Mexico sind: *Tlaltziclocajotli*, *Chipatane*, *Chili*. In Südamerika findet man *Capsicum* am häufigsten in *Brasilien*. *Sturtevent* \*\*\*\*\*) beschreibt *C. umblicatum* Vell. von *Rio de Janeiro*. In *Brasilien* findet man folgende Arten und Varietäten: *C. annuum* L., *C. axi* Arrab., *C. baccatum* L., *C. cerasiforme* Willd., *C. cordiforme* Mill., *C. conoides* Mill., *C. campylopodium*, *C. frutescens* L., *C. flexuosum* Mart., *C. inaequale* Arrab., *C. longum* D. C., *C. mirabile* Bendt., *C. micranthum* Link, *C. microcarpum* D. C., *C. odoratum* Arrab., *C. parvifolium* Sendt., *C. pendulum* Willd., *C. sylvestre* Arrab., *C. Schottianum*, *C. tetragonum* Mill., *C. torulosum* Arrab., *C. umblicatum* Arrab., *C. Rabenii*, *C. villosum*, *C. violaceum* H. C. Seine Benennungen sind: *Axi*, *Aji*, *Commardin*, *Guija*, *Guiya*, *Ubapitanga*.

---

\*) *J. D. Smith*, *Enumeratio plantarum Guatemalensium nec non Salvadorensium, Hondurensium, Nicaraguensium, Costariensium*.

\*\*) *H. Polakowsky*, *Die Pflanzenwelt von Costa-Rica*. (16. Jahresb. d. Ver. f. Erdk. zu Dresden 1879).

\*\*\*) *Just*, *Bot. Jahresb.* 1887 p. 249 und 1889 II. p. 95.

\*\*\*\*) *Field columbian Museum*, *Publication 4 Bot. Series vol I*.

\*\*\*\*\*) *Just*, *Bot. Jahresb.* 1888 p. 127.



Aus Guyana kennt man: *C. annuum* L., *C. grossum*, *C. globiferum* Meyer, *C. baccatum*, *C. frutescens* L. *C. globiferum* wurde von Meyer in der Umgebung des Esse-  
quibo Flusses wild gefunden.

Dressel erwähnt \*) dass den Ecuadorianern *C. annuum* (Aji) ein äusserst wichtiges Gartengewächs ist. H. N. Ridley \*\*) schreibt, dass *C. frutescens* auf der Insel Fernando Noronha von den Menschen eingeführt wurde und durch die Vögel verbreitet ist. In Chile und Peru ist Capsicum schon seit alten Zeiten im Gebrauch beim Volke. Wittmack \*\*\*) erwähnt aus den Gräberfunden der alten Peruaner *C. vulgare* (*annuum*) und *C. pubescens*. Dieselben wurden als Gewürz und Arzneipflanzen verwendet. Von den Botanikern werden für diese Länder *C. pubescens* R. R. und *C. ustulatum* Paxton für charakteristisch gehalten. Tschudi berichtet, dass man auf den Märkten von Cuzco und Lima Capsicum unter dem Namen »aji dulce« und »chirela« verkauft. Frezier bereiste am Anfange des XIX. Jahrhunderts Peru und erwähnt, dass man dort Capsicum in grossen Mengen anbaut. Die Namen bei den Eingeborenen sind: *tub*, *veho*.

In Nordamerika wird hauptsächlich *C. annuum* L. und *C. aggregatum* Willd. gefunden. N. L. Britton und H. H. Rusby \*\*\*\*) nennen zwischen den Pflanzen, die Miss Croft bei San Diego (Texas) in der Nähe der Quellen des Sio Dulce sammelte, *Capsicum baccatum*. J. M. Coulter \*\*\*\*\*) erwähnt ebenfalls aus Texas *Capsicum*. G. v. Naoh \*\*\*\*\*) schreibt, dass in Florida *C. baccatum* auf Lehm Boden ist.

\*) Just, Bot. Jahresb. 1882 p. 436.

\*\*) Journ. of. th. Linn. Soc. XXVII. 1890. H. N. Ridlay, Notes on the Botany of Fernando Noronha.

\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1889 II. 63.

\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1888 II. p. 149.

\*\*\*\*\*) Manual of the phanerogams and pteridophytes of Western Texas.

\*\*\*\*\*) Bull Toa. B. C. 22, 1895. 141.



In Europa wird *Capsicum* ausser in Ungarn noch in sehr grosser Menge im Mittelmeergebiet gebaut. In Spanien, wo er zuerst bekannt wurde, werden grosse Quantitäten benützt. In Italien liebt ihn das Volk sehr. Er wird meistens in grünem Zustande in Essig oder in Salzwasser eingelegt und so zum Fleische gegessen. Hier gebraucht man kleine scharfe Sorten von *C. Cayenne*. In Griechenland werden ausser dickfleischigen Varietäten von *C. grossum* noch mildere Varietäten von *C. Chili* und *Celestial* benützt. In den übrigen Balkanstaaten, so in Macedonien, Bulgarien und Serbien liebt man auch dickfleischige milde Sorten, die man in grosser Menge mit Salz und Brot in rohem Zustande geniesst. Von den Balkanstaaten hat nur Rumänien einen grösseren Export in *Capsicum*. Es liefert die billigen Sorten in die Türkei und auch etwas nach dem Westen. Bosnien hat auch eine geringere Qualität, die manchmal auch nach Ungarn kommt, um daraus die billigen Sorten des Paprikapulvers herzustellen. In Südrußland wird *Capsicum* hauptsächlich in den griechischen Colonien am schwarzen Meere gebaut, doch pflanzen ihn die Bauern auch in den übrigen Theilen. Man benützt hier meistens die ganze Frucht, manchmal wird aber dieselbe auf einer Handmühle gemahlen. Als Arzneimittel ist hier der Paprikaschnaps beim Volke sehr verbreitet.

In Asien haben sich die *Capsicum*-Arten sehr schnell und in grosser Menge verbreitet. *Kamenberg* \*) nennt als Würzpflanze Kleinasiens *C. annuum*. *Klinggräff* \*\*) erwähnt aus Palästina *C. annuum* als Culturgewächs. *Aitchison* \*\*\*) sagt: als Gewürz werden benützt in Westafghanistan und Nordostpersien von gebauten Pflanzen — *Capsicum* (wahrscheinlich *annuum* und *frutescens*). *Deflers* \*\*\*\*) nennt aus

\*) Just, Bot. Jahresb. 1897. II. p. 155.

\*\*) C. J. v. Klinggräff, Palästina und seine Vegetation. (Just, Bot. Jahresb. 1880 II. p. 452)

\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1891 II. p. 41.

\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresbericht 1887 p. 198.



Aden *C. annuum*. Ausser diesen werden in Arabien noch *C. conicum* DC. und *C. frutescens* L. gefunden. Die Benennungen bei den Arabern sind Synonymen des Pfeffers, so: filfil, fulful, sidedah, fetsel achmar.

In Ost-Indien kommt er verwildert, so auch in Cultur vor. *Adrian* \*) sagt über ihn folgendes: Man cultiviert *Santalum album* L. in den Bergen Mysore und Arkot (Madras). Die Samen werden dort zusammen mit Capsicum-Samen ausgesät. Die jungen Capsicum-Pflanzen dienen dem Santalum nicht allein zum Schutze gegen die Sonne, sondern auch als Nahrungsmaterial, indem die jungen Santalpflanzen auf den Wurzeln parasitieren, bis sie selbst kräftig genug geworden sind, um selbstständig zu vegetieren. Aus Ost-Indien werden folgende Arten und Varietäten verzeichnet: *C. annuum* L., *C. angulosum* L., *C. baccatum* L., *C. bicolor* Jacqu., *C. cerasiforme* Willd., *C. chamaecerasus* Nees., *C. conoideum* Mill., *C. cordiforme* Mill., *C. fastigiatum* Blume, *C. frutescens* L., *C. grossum* L., *C. longum* DC., *C. luteum*, *C. microcarpum* DC., *C. minimum*, *C. pyramidale* Miller, *C. sphaericum* Willd., *C. tetragonum* Miller. Hindu und malayische Namen sind folgende: bran-maricha, cafree-chilli, cafree-murich, muricha, murichung, pippali. Nach *Piddington* wären maricha und pippali Sanskrit-Namen. Letzterer ist ja aber ganz unterschieden keiner, da pippali von dem lateinischen piper oder griechischen *πριπερι* abstammt. Chili deutet auf amerikanischen Ursprung! *S. Kurz* \*\*) erwähnt, dass auf den Nicobaren in den Dörfern der Dünenregion *C. frutescens* cultiviert wird. *Sudebeck* \*\*\*) nennt von Ceylon *C. annuum*. *B. W. Hemsley* \*\*\*\*) nennt als eingeführt auf die Insel Diego-Garcia, *C. frutescens*. Ueber den Gebrauch von Capsicum auf Java schreibt *Greshoff* folgen-

\*) Just, Bot. Jahresb. 1892 II. p. 373.

\*\*) S. Kurz. A. Sketsch of the Vegetation of the Nicobar Islands. (Journ. Asiatic. Soc. of Bengal, Vol. XLV. Part II. 1876. 105).

\*\*\*) Just, Botan. Jahresb. 1887. 489.

\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1886 II. 180.



des: Unter dem Namen tjabé (sudanesisch, Batavia-malayisch) lombok (javanesisch) tjabbhi werden verstanden die Früchte einiger Capsicum-Arten, vornehmlich *C. annuum* L., *C. pendulum* Willd., und *C. fastigiatum* Bl. Die letzte Sorte kommt in Java auch verwildert vor, doch wird hauptsächlich die erste gepflanzt. In den Sundaländern wird in der Benennung zwischen den Arten und Varietäten ein Unterschied gemacht. In Batavia wird meistens nach der Farbe unterschieden und zwar ist tjabé méra die rothe, tjabé idjoe die grüne und tjabé koening die gelbe Frucht. In West-Java werden vornehmlich folgende Sorten auf den Markt gebracht:

1. Tjabé gedeh. Die Frucht von *C. pendulum* Willd. var. *major* Hassk. Wird in Buitenzorg und Batavia sehr viel auf den Markt gebracht.

2. Tjabé annis, von *C. longum* DC. var. *incrassatum* Hassk.

3. Tjabé atjveng, von *C. annuum* L.

4. Tjabé atjoeng loetoeng-Tjabé toendjoeng von *C. bicolor* Jacqu.

5. Tjabé ravoit-Lombok sétan von *C. fastigiatum* Blume.

Ausserdem gibt es noch einige Varietäten, die als Curiositäten in den Gärten cultiviert werden. Auf Borneo wird hauptsächlich *C. longum* DC. und *C. frutescens* L. cultiviert. Seine Namen beim Volke sind: Tjabéh idju, Tjabéh gedeh, lombok, lassioik. Nach Baron Ransonnet wird Capsicum in Ceylon für ein gesundes Gewürz gehalten, dass man zur Vertreibung der schlechten Laune benutzt. Nach Novara sollte hier Capsicum schon in den Chroniken aus den Jahren 200 v. Ch. Geburt nachzuweisen sein. Forbes \*) erwähnt von den Moluken und der Insel Timor *C. frutescens*. Auf den Molukken sind ausserdem zu finden: *C. flavum* var. *luteum* und *C. indicum*. In der Flora von Amboina von Rumph sind noch mehrere andere Sorten. Die dortigen malayischen Namen sind: lada chili, chili

\*) Just. Bot. Jahresb. 1885 p. 183.



ajer, chili mera, chili cuming, lombok, tjabéh kling, tjabéh rawit ricsja. Auf den Philippinen gibt es: *C. frutescens* L., *C. violaceum* und *C. minimum*. Der Name bei den Eingeborenen ist: lara.

*Forbes* und *Hemsley* nennen als Kulturpflanzen Chinas: *C. baccatum*, *C. annuum*, *C. sinense*. Nach *Hangay* gibt es hier noch *C. fastigiatum* Blume, *C. longum* Dl., *C. luteum*. Den letzten ausgenommen, fand man sämtliche cultiviert in der Umgebung von Anz, Dangu und Sungatsi. Sein chinesischer Name ist: chuen-ciao. In Japan gibt es folgende Arten und Varietäten: *C. annuum* L., *C. longum* DC., *C. cordifolium* L., *C. grossum* Willd., *C. anomalum* Fr. et Sav. Die japanischen Bauern sollen ihn angeblich seit langen Zeiten cultivieren und gebrauchen folgende Benennungen: bansjó, naga togaraszi, maru togaraszi. Togaraszi heisst indess auch Pfeffer. *C. anomalum* Fr. et Sav. ist nur im wilden Zustande zu finden und heisst: hadaka, hodzuki und fonzozufu. In der Literatur sind noch folgende Daten: *Rein* \*) erwähnt, dass in Japan *C. annuum* in vielen Abarten gebaut wird. Dieses bildet auch in Korea ein beliebtes Gewürz. *C. frutescens* ist seltener als vorige Art. *Müller-Beck* \*\*) nennt von den essbaren Pflanzen Japans *C. annuum*. *Löw* \*\*\*) bringt eine Zusammenstellung japanischer Nahrungsmittel und nennt *C. longum* — Togarashi. Nach Afrika wurde Capsicum bald nachher gebracht, als er in Europa bekannt wurde und er verbreitete sich hier so schnell, dass viele Forscher Anfangs die Ansicht hatten, dass er hier einheimisch wäre. Als Beispiel will ich hier einige Referate von *Aschersohn* anführen. Im Jahre 1868 referiert *P. Aschersohn* \*\*\*\*) über: Hanri Duveyrier, Exploration du Sahara. Les Tuareg du Nord. Paris 1864. Das bereiste Gebiet ist südlich von Algerien, östlich bis Ghadames und Ghat.

\*) Just, Bot. Jahresb. 1886 p. 134.

\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1886 p. 135.

\*\*\*) Just, Jahresb. 1896 II. p. 445.

\*\*\*\*) Bot. Zeitung XXVI. 1868 p. 867.



Duveyrier meldet uns, dass der spanische Pfeffer in der Berbersprache Schitta, arabisch dagegen Telfel-el-ahmar (rother Pfeffer) heiße; ersterer Name ist offenbar identisch mit den in den Nilländern bekannten Namen Schitet. Referent meint hier, da *Rohlf's* auch in Bornu einen ähnlichen Namen aufzeichnete, so dürfte die Existenz eines afrikanischen Namens für diese Pflanze ein wichtiges Argument für ihre afrikanische Heimath abgeben. Später änderte sich aber die Ansicht *Ascherson's*. Im Jahre 1875 referiert er \*) über: »Im Herzen von Afrika. Reisen und Entdeckungen im centralen Aequatorial-Afrika während der Jahre 1868 bis 1871 von Dr. Georg Schweinfurth«. Der Referent möchte hier nicht mit dem Verfasser die afrikanische Heimathsberechtigung des kleinfrüchtigen *Capsicum* annehmbar finden, obwohl er sich früher in diesem Sinne ausgesprochen hat. Der Verfasser theilt die interessante Thatsache mit, dass die Bongo vor Ankunft der nubischen Elfenbeinhändler diese Pflanze nur als Pfeilgift, nicht aber als Gewürz anwendeten. In ähnlicher Weise hat Verfasser erst seine nubischen Gastfreunde über die Nutzbarkeit des Aschanti-Pfeffers belehrt. Später referiert *Ascherson* nochmals \*\*) folgendermassen: G. Schweinfurth (Bull. inst. ég No. 12 [1873] p. 200—206) macht auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam, dass eine Anzahl von Pflanzen, die wir heute in Aegypten cultiviert antreffen, im tropischen Afrika und namentlich im Nilgebiet wild vorkommen. Diesem Verzeichniss ist nach dem Referenten wohl mit Unrecht *Capsicum frutescens* eingereiht. Schweinfurth meint nämlich, dass *Capsicum frutescens* im ganzen tropischen Afrika wild vorkommt, wo sie nicht benutzt, sondern für giftig gehalten wird. Diese Ansicht äussert der Verfasser noch einmal später in Monatsschr. d. Ver. z. Beförderung d. Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde. 19. Jahrg. 1876. S. 61—65 u. S. 113—117.

---

\*) Bot. Zeitung XXXIII. 1875 p. 359.

\*\*) Just, Bot, Jahresb. 1874 p. 1102.



Die verschiedenen Arten von *Capsicum* kann man in ganz Afrika finden. *Battandier* und *Trabut* \*) berichten, dass in Algerien 2 Arten *Capsicum* cultiviert werden. *Le Tourneaux* \*\*) berichtet, dass auf der Oase von Tripoli *C. annuum* L., unter den arabischen Namen »Telfel«, *C. frutescens* L., unter den arabischen Namen »Telfel Ahmar« cultiviert werden. *Schweinfurth* und *Ascherson* \*\*\*) nennen als Culturpflanzen aus Marmarica *C. annuum*, es wurde bei Madar von den Beduinen cultiviert. *Anderlind* \*\*\*\*) nennt als Nutzpflanzen Egyptens *C. annuum* und *C. frutescens*. Ausserdem kommen vor: *C. angulosum*, *C. conicum*, *C. pyramidale* Mill. Die Namen beim Volke sind: berberi, sirba, sitetah, sededeh, sidédá, filfil-ahmar, kirmizi büber. Der letzte Name stammt aus dem Türkischen und bedeutet: »rother Pfeffer«. Nach *Henglin* pflegen die Kabylen die getrockneten Heuschrecken mit Paprika zu geniessen. Nach *Hartmann* kommt *C. conicum* bei Dongolah, Sennár, Kordofan auch wild vor, weshalb er diese Gattung für eine einheimische afrikanische hält.

Nach *Pruyssenaere* \*\*\*\*\*) ist in den egyptischen Sudan (Chartum) *C. conicum* von Westen, *C. annuum* von Norden eingewandert.

*Berghoff* \*\*\*\*\*) nennt zwischen den Hauptculturpflanzen von Meroe *C. conicum*.

*Rohlf's* \*\*\*\*\*) fand *Capsicum* in der Oasengruppe Kufra, beiläufig 24° nördl. und 24° östlich von Greenwich. Es wird hier in den Gärten in Djöf cultiviert, wo es im September reife Früchte hat. Es heisst hier »Filfil«, was

\*) Bat. el Trab., Flore de l' Algerie, Alger 1890.

\*\*) Bulletin dela Soc. bot. de Franze XXXVI. 1889 p. 94.

\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1893 II. 120.

\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1889 II. p. 65.

\*\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1878 II. p. 994.

\*\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1884 p. 127.

\*\*\*\*\*) P. Ascherson, Florula der Oasengruppe Kufra nach den Sammlungen und Beobachtungen von G. Rohlf's (Verhandl. d. Bot. Verein Brandenburg XXIII. 1881 p. 27—33.)



aus dem Arabischen übernommen ist. Derselbe Forscher fand die Pflanze auch in den Gärten des Senussi-Ordens. In Abessinien kommt *C. abyssinicum* A. Rich. häufig vor. Schweinfurt fand diese Gattung in der Gegend von Habes und Sudan cultiviert, in besonders grossen Quantitäten bei Advá. Sein Name ist bei dem Stamme der Sangalla berberi gajje und berberi bellan. *C. conicum* fand Schweinfurt beim Flusse Takare verwildert. Sein Name ist bei den Nuba und Amhara: sirba. In der Gegend des Nyanza-Sees findet man hauptsächlich *C. conicum*, *C. angulosum* und *C. annum*. Decken fand dieselben in allgemeinen Gebrauch in der Umgebung des Kilimandzsaro. Der Name vom Capsicum ist bei den Zuaheli »pilpiti«, welcher Name wahrscheinlich aus dem arabischen »filfil« stammt. Der Stamm der Zeribe-n nennt es »sitete« J. H. Speke und J. A. Grant \*) fanden Capsicum in der Landschaft Karagweh am Westufer des Victoria-Nyanza 2—3° nördlicher Breite. Hier wurde derselbe in den Thälern und neben den Flüssen cultiviert. Ausserdem fanden sie ihn am Nordwestufer des Sees, wo er auf trockenen Stellen vorkommt. Warburg \*\*) bespricht in seinen Culturpflanzen Usambaras *Capsicum frutescens*. In den »Nutzpflanzen Ostafrikas« von Engler erwähnt Damar, dass Capsicum als Gemüse cultiviert wird, und Warburg berichtet, dass *C. frutescens* L., von den Eingeborenen »pile—pile« genannt wird. (Wahrscheinlich aus dem arabischen fil—fil). Es findet sich überall in Menge, wird aber nur aus Deutsch-Ostafrika ausgeführt. Aus Central-Afrika erwähnt R. Büttner \*\*\*) , dass er im Gebiete, welches er im Congo bereiste, überall Capsicum-Arten fand, die ein wichtiges Gewürz bildeten. Bei den Auelimnide-n, die zwischen Bambara und Timbuktu wohnen, heisst Capsicum : »Tisusaten« Durch Emin wissen wir, dass *C. conicum* sehr verbreitet ist und die Stämme der Uganda, Kiganda und Kinyoro

\*) Trans. Linn. Soc. Vol. XXIX. 1875.

\*\*) Just. Bot. Jahresb. 1894 II. p. 396.

\*\*\*) Just. Bot. Jahresb. 1889 II. p. 66.



kennen es seit langer Zeit. Letztere nennen es »kamrali«. Die Anthropophagen Monbutti's benützen ihn auch. *Livingstone* schreibt, dass man in Central-Afrika das Fleisch in einer Capsicum-Sauce conservirt. In der Gegend des Niger-Flusses kommen *C. frutescens* L. und *C. microcarpum* vor. Beide Arten werden auch cultiviert auf den Inseln Dominica und Sct.-Jakob im Meerbusen von Guinea gegenüber der Mündung des Niger. *Grensch* \*) erwähnt Capsicum aus der Colonie Natal. Auf Madagaskar und Mauritius werden folgende Arten und Varietäten cultivirt: *C. annum* L., *C. longum* DC., *C. angulosum*, *C. grossum* Willd., *C. luteum*, *C. frutescens* L. Die Insel Rodriguez wurde im Jahre 1691 durch *Legnal* entdeckt. Von den Pflanzen, die derselbe bei der Entdeckung nennt, fand *Balfour* auch *Capsicum frutescens* \*\*).

Auf den Cap-Verd'schen Inseln wird von *J. A. Cardoso* \*\*\*) *C. frutescens* L. genannt. Dieses wird mit *C. microcarpum* zwischen Zuckerrohr und Musa cultiviert. Es wurde durch die Portugiesen hierhergebracht.

In Nord-Australien wurde *C. frutescens* nach *Holtze* \*\*\*\*) schon durch die ersten Ansiedler eingeführt.

*Zahlbruckner* \*\*\*\*\*) nennt von Neu-Caledonien durch Grunow im Jahre 1884 gesammelt *C. frutescens*. *Schumann M.* und *Hollbrunn N.* \*\*\*\*\*) erwähnen von Kaiser-Wilhelmsland *Caps. longum* var. — *Reinecke* \*\*\*\*\*) erwähnt als

\*) Just, Bot. Jahresb. 1880 p. 758.

\*\*) Is. Bailey Balfour. An Account on the Botany of Rodriguez (Philos. Transactions of the Roy. Soc. of Lond. Vol 168 extra volume 1879).

\*\*\*) J. A. Cardoso. Enumeragao de plantas colhidas nas ilhas de Cabo Verde (Boletinda Sociedade Broteriana XIII. 1896.)

\*\*\*\*) Holtze M. Introduced Plants in the Northern Territory (From the Transactions of the Royal Society of South Australia 1892).

\*\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1888 II. 177.

\*\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1889 II. 132.

\*\*\*\*\*) Just, Bot. Jahresb. 1895 II. p. 368.



Nutzpflanzen Samoas *C. baccatum* L. Später schreibt Reinecke \*) noch folgendes von den Samoa-Inseln :

*C. annuum* L. durch Cultur stellenweise verwildert. Gesammelt auf Upolu bei Samea, Sept. 1893. Einheimischer Name : »polo ite«. Verwendung : Die Früchte dienen als Kava-gewürz.

*C. frutescens* C. gesammelt auf Upolu bei Samea. August 1893. Einheimischer Name : »polo«. Verwendung : Die Früchte werden zu Halsketten und Tanzgürteln benützt. W. v. Bülow \*\*) erwähnt von den Samoa-Inseln *C. aureum* als Unkraut. W. B. Hemsley \*\*\*) sagt, dass *C. frutescens* auf den Tonga- und Salamon-Inseln überall verwildert vorkommt. Dr. Naumann \*\*\*\*) sammelte auf der »Gazelle«-Expedition *C. frutescens* L. auf der Insel Matakau. Nach Seemann (1860) pflegen die Bewohner der Fidsi-Inseln zur Bereitung des Menschenfleisches auch *C. frutescens* L. zu nehmen. Der Name der Pflanze ist dort angeblich : »boroni papalago«.



\*) Gartenflora 1896 (Just. Bot. Jahresb. 1896. II. p. 45).

\*\*) Gartenflora 1896 (Just. Bot. Jahresb. 1896. II. p. 45).

\*\*\*) Just. Bot. Jahresb. 1895 II. p. 122.

\*\*\*\*) Engler, Bot. Jahrbücher VII. 1886 p. 173.

## Entwicklungsgeschichte von Capsicum.

### *Die Entwicklung der Blüthe.*

Der Beginn der Blüthezeit des Capsicum ist je nach der Witterung und Temperatur Mitte oder Ende Juni. Die Blüten-Knospen entwickeln sich nach ihrem Erscheinen sehr schnell. Die fertig ausgebildete Knospe ist einen Tag hindurch halb geöffnet (Tafel II, Fig. 11), dann ein bis zwei Tage lang ganz geöffnet. Nachher verblühen sie. Die Corollenblätter vertrocknen, fallen ab und die Bildung der Frucht beginnt. Die Pflanze bringt den ganzen Sommer hindurch fortwährend neue Blüten hervor. Die Blüthezeit dauert deshalb bis Ende Oktober, wann der erste Reif die zarten Pflanzentheile zum Absterben bringt und auch bald die ganze Pflanze zu Grunde geht. Man kann deshalb von der Mitte des Augustes an fortwährend von ganz reifen Früchten an bis zur kleinsten Knospe jedes Stadium der Entwicklung zu der gleichen Zeit beobachten.

Ueber die allgemeine Entwicklung der Blüten schreibt *Leunis* \*) folgendes: In ihrem jüngsten Entwicklungsstadium haben alle Blüten, so verschieden sie auch im ausgebildeten Zustande erscheinen mögen, eine grosse Aehnlichkeit. Denn die verschiedenen Gestalten und Ausbildungen, welche die einzelnen Blattorgane einer und derselben Blüthe später zeigen und die bei den ver-

\*) *Leunis*, Synopsis Bd. I. p. 292.



schiedenen Pflanzen die grösste Mannigfaltigkeit haben, sind im ersten Entwicklungsstadium noch nicht wahrzunehmen. Eine junge Blütenanlage erscheint immer als abgerundeter Scheitel einer Axe (Blüthenaxe), in dessen Umfang eine Anzahl ziemlich gleicher seitlicher Höcker als erste Anlagen der Blütenblätter auftreten. Sowohl das Kelchblatt wie das Blumenblatt, das Staubblatt wie das Carpell sind bei ihrem ersten Sichtbarwerden nichts als ein kleiner etwa halbrunder Höcker, der gleich wie der Axenscheitel, an welchem er sich bildet, aus Meristem besteht. Aber in der Zahl und Anordnung dieser Blatthöcker zeigt sich der jeder Pflanze eigene Grundplan der Blüthe, den wir in dem Blütendiagramm ausdrücken. Ferner lässt sich nur in dieser Entwicklungsperiode die wahre Gestalt der Blüthenaxe ermitteln, durch welche diejenigen Verhältnisse zustande kommen, die wir als hypogyn, perigyn und epigyn bezeichnen. Ebenso ist nur in dieser Periode die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Blütenblätter nach einander erscheinen, zu erkennen.

Bei *Capsicum* sehen wir in der Entwicklung denselben Gang, wie er im vorigen Citate beschrieben ist. Die erste Anlage der Blüthe ist ein kleiner Höcker. Dieser besteht aus Meristem und an ihm sieht man noch keine Differenzierung. Von diesem scheiden sich die einzelnen Blüthenteile ab und zwar in der Weise, dass die äussersten zuerst als kleine Wülste gebildet werden und so von aussen nach innen fortschreitend die einzelnen Kreise abgeschieden werden. Deshalb werden wir im Folgenden sehen, dass der Kelch schon verhältnismässig ziemlich entwickelt ist, wenn die innersten Kreise kaum erst angelegt sind oder überhaupt noch gar nicht sichtbar sind. Eine ganz junge Knospe sehen wir auf Tafel I, Fig. 1. In der Mitte bei »e« sehen wir den Vegetationskegel der Blüthe. Dieser bildet einen kleinen, halbrunden etwas abgeflachten Höcker. Die Anlagen der Kelchblätter sind auch schon erschienen und umgeben kreisförmig den Vegetationskegel. Diese Anlagen sind kleine dicke Erhebungen, die noch



ebenso hoch wie breit sind. Sie sind etwas einwärts, über den Vegetationskegel gebogen. Im folgenden Stadium der Entwicklung (Tafel I. Fig 2) sind bereits die Corollenblätter (b) angelegt. Diese sind kleine sehr flache Höcker, die den Vegetationskegel (e) umgeben. Die Höhe der Kelchblätter beträgt etwas mehr als ihr Durchmesser und sie sind mehr über dem Vegetationskegel zusammen geneigt. Die Knospe hat noch eine flachrunde, schüsselförmige Gestalt. Beim weiteren Wachsen der Knospe sehen wir, dass dieselbe eine eiförmige Gestalt hat (Tafel I. Fig 3), welche Form dadurch entstanden ist, dass die ziemlich entwickelten Kelchblätter sich über dem Vegetationskegel (e) zusammengeneigt haben, wodurch die Blüthen geschlossen werden. Die Kelchblätter sind schon fünf bis sechsmal so hoch als dick. An der Stelle, wo sie sich über den Vegetationskegel zusammenneigen, sind sie mit Papillen besetzt. Diese Papillen sind Ausstülpungen einzelner Epidermiszellen und sind meistens einzellig, doch findet man manchmal auch zwei bis dreizellige. Die Corollenblätter (b) haben bereits die halbe Höhe der Kelchblätter. Ihre Höhe beträgt beiläufig zwei bis dreimal so viel als ihr Durchmesser. Sie bilden längliche Höcker, die sich gegen die Mitte der Blüthe zu etwas zusammenneigen. Die Anlagen der Stamina (c) sind auch sichtbar, sie liegen zwischen den Corollenblättern und dem Vegetationskegel. Der Stiel der Knospe ist schon gut sichtbar. Im Innern desselben treten die ersten Gefäßbündel auf. In denselben sehen wir zarte Gefäße mit spiraliger Wandverwicklung. Die Aussenseite der Knospe ist mit Köpfchenhaaren bedeckt, die hauptsächlich am Stiel und am unteren Theile der Kelchblätter zu finden sind. Diese Haare besitzen einen einzelligen oder mehrzelligen Stiel und auf denselben ein mehrzelliges Köpfchen. Hierauf folgt dann die Anlage des letzten und innersten Kreises, der Kreis der Fruchtblätter. Dieses Stadium sehen wir auf Tafel I Figur 4 abgebildet. Die Kelchblätter haben hier schon eine schlankere Form. Die Corollenblätter sind ziemlich lang



geworden und sind in halber Höhe nach innen gebogen, wodurch sie sich über den Höckern der Stamina zusammenneigen. An der Stelle, wo sie sich über den Vegetationskegel berühren, sind sie an der Aussenseite mit kleinen Papillen besetzt. Dieselben sind solche, wie wir sie auch auf den Kelchblättern sehen, d. h. zwei- bis dreizellige Gebilde. Die Endzelle ist immer halbrund. Die Stamina haben eine länglich walzenförmige Gestalt. Ihre Höhe beträgt zwei- bis dreimal soviel als ihr Durchmesser. Die Anlagen der Fruchtblätter (d) sind kleine gestreckte Höcker, die sich über den Vegetationskegel als eine kegelförmige Erhebung zusammenneigen. Im nächsten Stadium (Tafel I. Fig. 5) treten die Gefässbündel in der Blüthe in grösserer Anzahl auf. Die Kelchblätter sind schon kräftiger geworden, ihre Spitze ist etwas verdickt. Die Gefässbündel treten jetzt schon in die Kelchblätter ein und durchziehen dieselben bis zur Spitze. Die Corollenblätter sind aus ihrer gebogenen Lage mehr aufgerichtet, es ist nur mehr ihr oberstes Viertel umgebogen. Die Stamina haben die Gestalt von kurzen keulenförmigen Gebilden, an ihrer Basis sind sie etwas eingeschnürt. Die Fruchtblätter sind verwachsen, so dass man keine Differenzierung mehr sieht, der Vegetationskegel ist dadurch auch verdeckt und nicht mehr sichtbar. Die Knospe hat jetzt schon eine längliche Gestalt, die Gefässbündel treten in der Mehrzahl auf und durchziehen hauptsächlich den Stiel. Bei der weiteren Entwicklung der Kelchblätter werden dieselben zwar kräftiger, aber in die Länge wachsen sie nur mehr wenig. Deshalb treten sie an der Spitze der Knospe etwas zurück, so dass hier die Knospe nur durch die Corollenblätter geschlossen wird. (Tafel I, Fig. 6). Die Corollenblätter sind nur mehr an ihrer Spitze umgebogen, wo sie sich in der Mitte der Knospe zusammenneigen. Die Höcker der Stamina sind an ihrer Basis schon sehr deutlich eingeschnürt und es beginnt die Bildung der Filamente. Der Fruchtknoten ist ein breiter Kegel, der oben etwas abgeflacht ist. Im unteren Theile seines Gewebes tritt eine Differenzierung



auf. An dieser Stelle wird die Placenta gebildet, von welcher sich die Fruchtblätter abheben. In den folgenden Stadien bleiben die Kelchblätter im Wachstume immer mehr zurück (Tafel I, Fig. 7). Ihre innere Seite wird mit kleinen Köpfchenhaaren bedeckt. Dieselben bleiben bis zur Fruchtreife an dem Kelch und bilden ein wichtiges Merkmal für die Erkennung der billigen Sorten des Paprikapulvers. Aus ihrer Anwesenheit kann man nämlich feststellen, dass der Kelch beim Mahlen der Früchte nicht entfernt wurde. Die Corollenblätter sind aus dem Kelch hervorgetreten (b) und überragen denselben fast um die Hälfte. Sie bilden den Verschluss der Blüthe, indem sie sich in der Mitte zusammenneigen. Ihre Spitze ist nur mehr wenig nach Innen umgebogen. Die Gefässbündel treten in diesem Stadium auch schon in den Corollenblättern auf und durchziehen dieselben in Form zarter Stränge. Das Filament der Stamina ist schon deutlich sichtbar, es bildet hier einen kurzen Stiel, an welchem die bedeutend längeren walzenförmigen Antheren aufsitzen. Die Placenta ist fertig gebildet, ihr Gewebe wird von krummen Gefässbündeln durchzogen, die aus dem Blütenstiel in sie eintreten und dort sich verzweigen. Auf der Placenta sitzt gedrängt eine grosse Anzahl junger Ovula (c. p. und o). Das Gewebe der Fruchtblätter ist schon ziemlich differenziert. Im Querschnitt sehen wir die Grosszellen auftreten, die für die Fruchtwand so charakteristisch sind. Das Pistill bildet eine kurze dicke Keule, die an der Basis etwas schmaler ist als an der Spitze. Im Pistill verlaufen zarte Gefässbündel, die aus den Fruchtblättern kommen. Der Blütenstiel ist schon sehr stark gebogen, da bei *Capsicum annum* die Frucht und auch schon die Blüthe abwärts gekrümmt ist. Im folgendem Stadium sehen wir die Blüthe wie sie kurz vor dem Oeffnen gebaut ist (Tafel I, Fig. 8). Die Kelchblätter sind dicker, aber nicht länger geworden. Ihre Aussenseite hat eine wellige Oberfläche erhalten. Die Corollenblätter sind bedeutend über die Kelchblätter gewachsen. Sie sind zwei- bis zweieinhalbmals länger als dieselben. Ihre Spitzen



sind zusammengeneigt und dort wo sie sich berühren, sind sie dicht mit Papillen besetzt. Die Antheren haben sich vergrößert, aber sie sind noch immer viel länger als die Filamente. Der Fruchtknoten hat eine rundliche Form, das Pistill ist auch länger und schlanker geworden. Die Ovula sind in ihrer Entwicklung fortgeschritten. Die ganze Blüthe wird in sämtlichen Theilen von kräftigen Gefässbündeln durchzogen. Die Figur 8 auf Tafel I ist der Längsschnitt der Knospe, die auf Tafel II, Figur 9 abgebildet ist. Hier sehen wir, dass der Stiel schon deutlich gekrümmt ist, die Corollenblätter stehen etwas über den Kelchblättern. Bei der weiteren Entwicklung (Tafel II, Fig. 10) wird der Stiel länger, die Corollenblätter sind nochmal so lang als die Kelchblätter, ihre Farbe ist zwar schon etwas gelblich, doch das Grüne herrscht darin noch vor. Erst vor dem vollständigen Aufblühen (Tafel II, Fig. 11) bekommen die Corollenblätter ihre eigentliche gelbe Farbe. Dieselben sind anfangs noch einwärts gekrümmt, Abends schliessen sie sich mehr zusammen. Bei regnerischem und trübem Wetter kann dieses halb aufgeblühte Stadium einige Tage dauern. Bei schönem Wetter hingegen öffnet sich die Blüthe schon am nächsten Tage (Tafel II, Fig. 12) und dann sind nur die Spitzen der Corollenblätter etwas zurückgebogen, am Grunde sind sie verwachsen, da ja die Solanmaceen zu den Sympetalen gehören. Nach vier bis fünf Tagen sind die Corollenblätter vertrocknet (Tafel II, Fig. 13) und zusammengeschrumpft, fallen bald sammt den Staubblättern ab (Tafel II, Fig. 14), so dass wir auf der jungen Frucht nur mehr das Pistill finden. Die Frucht bekommt sehr bald ihre charakteristische Form (Tafel II, Fig. 15). Das Pistill bleibt noch eine Zeit lang an der Spitze der Frucht sitzen, wächst manchmal noch etwas mit, bricht aber meistens bald ab.

---



### ***Die Bildung und das Ausstreuen der Pollenkörner.***

Wie die Antheren in der Blüthe angelegt werden, haben wir bei der Entwicklungsgeschichte der Blüthe gesehen. Bei der Entwicklung der einzelnen Anthere, begegnen wir zwei Momenten, die die Hauptfunktion der Antheren bilden. Diese sind: die Bildung der Pollenkörner und das Ausstreuen derselben nach ihrer Reife. Da diese zwei Funktionen Hand in Hand gehen, so werde ich meine Beobachtungen in dieser Richtung hier zusammenfassend niederschreiben, denn das Anlegen des Oeffnungsmechanismus beginnt mit dem Reifwerden der fertig gebildeten Pollenkörner.

Ueber die Bildung der Pollenkörner schreibt *Leunis* \*) folgendes: Die Entwicklung der Pollenkörner beginnt schon in sehr jungem Zustande des Staubgefäßes, lange vor dem Aufblühen der Blütenknospen. Auf dem Durchschnitte durch eine sehr junge Anthere erkennt man im Inneren an den Punkten, welche später die vier Pollensäcke einnehmen, zuerst nur eine grössere mit dichterem Protoplasma erfüllte runde Zelle; in älteren Zuständen findet man statt einer Zelle eine Gruppe solcher, indem aus der anfänglichen ersten Zelle durch Theilung mehrere geworden sind. Dieses sind die Urmutterzellen des Pollens. An ihnen bemerkt man dann ein Dickwerden der Membran, ein Verschwinden des Zellkernes, Auftreten von vier neuen Kernen und Theilung des ganzen Protoplasmas in vier Theile, deren jeder einen Kern enthält. Zwischen diesen Theilen bilden sich dann von der Haut der Mutterzelle ausgehend Scheidewände, die gleichfalls sich verdicken. So ist aus jeder Urmutterzelle eine Tetrade von vier Spezialmutterzellen des Pollens geworden. Der Inhalt einer jeden Spezialmutterzelle ist der Anfang einer jungen Pollenzelle, ihr Protoplasma-körper umkleidet sich nämlich sehr bald mit einer Anfangs

---

\*) *Leunis*, Synopsis der Pflanzenkunde Bd. I p. 177.



dünnen Haut, welche mit der Haut der Spezialmutterzelle nicht zusammenhängt. Denn wenn man um diese Zeit die Tetraden in Wasser bringt, so quillt die geschichtete Membran derselben auf und platzt oft, worauf schon jetzt die jungen Pollenzellen frei hervortreten. In der Folge gewinnen nun die letzteren die für sie charakteristische Ausbildung der Membran und gleichzeitig lösen sich die Zellhäute der Mutterzellen in Schleim auf und verlieren ihre Form, die Pollenzellen liegen frei in der schleimigen Flüssigkeit und endlich, indem auch die letztere verschwindet, als eine staubartige Masse in dem so entstandenen Raume des Pollensackes.

Die Bildung der Pollenkörner bei *Capsicum* geht auch in dieser Weise vor sich. Zuerst sehen wir eine Zelle im Inneren der Anthere, aus der sich eine Gruppe Pollenmutterzellen bildet. Ein Querschnitt einer solchen Anthere (Tafel II, Fig. 16) bietet uns das folgende Bild dar: Zu äusserst ist eine Epidermis, deren Zellen tafelförmig und tangential gestreckt sind. Ihre Aussenwand ist etwas gewölbt und mit einer mässig dicken Cuticula überzogen. Unter der Epidermis ist eine Zellschicht (2, 3) die aus zwei bis drei Zellreihen besteht. Die Zellen derselben sind tangential gestreckt, vier- bis sechseckig, ihre Wände schliessen aneinander und auch an die Epidermis fest an, so dass man in diesem Stadium keine Interzellularräume sehen kann. In diesen Zellen, hauptsächlich in den Innersten, sieht man neben dem Zellkern kleine Körnchen auftreten. Aus dieser Zellschicht bildet sich später die Faserschicht. Unter dieser Schicht ist eine Zellreihe, deren Zellen nicht in dem Maasse wie die vorigen tangential gestreckt sind und welche so sehr mit den erwähnten Körnchen angefüllt sind, dass der Zellkern nicht sichtbar ist (4). Unter diesen kommen die Pollenmutterzellen (5). Dieselben bilden ein oder zwei Zellreihen. Ihre Wände sind sehr zart, die nach aussen oder innen gerichteten mehr oder minder hervorgewölbt. Sie haben einen farblosen Inhalt, in dem in der Mitte der Zelle der grosse Zellkern sichtbar ist. Derselbe hat an der Randpartie



eine körnige Consistenz, sein Inneres ist homogen. Zu innerst kommen die Zellen der Scheidewand, die hier noch lückenlos an die Pollenmutterzellen anschliessen.

Im nächsten Stadium der Entwicklung (Tafel II, Fig. 17) sehen wir an den äusseren Zellschichten wenig Veränderung. Die Epidermis und die darunter liegende Zellschicht haben das gleiche Aussehen, nur sind in der letzteren die Körnchen verschwunden (1—3). Hingegen sehen wir in der Tapetenschicht weitgehende Umwandlungen. Das Plasma derselben beginnt zu coagulieren und tritt in der Mitte der Zelle zu dichteren Partien zusammen (4). Die Wände beginnen zersetzt zu werden, indem dieselben aufquellen, was hauptsächlich an der Aussenwand sichtbar ist. Die Pollenmutterzellen haben sich getheilt, so dass wir noch von der alten Membran umgeben den in vier Theile zerfallenen Inhalt sehen (5). Die Wände der Pollenmutterzellen begrenzen nach Innen zu einen Hohlraum. Darauf folgend beginnt die Veränderung auch schon in den äusseren Zellschichten vor sich zu gehen (Tafel II, Fig. 18). Die Zellen der Epidermis wie auch der darunter liegenden Zellschicht beginnen sich abzurunden. Aus diesem Grunde entstehen zwischen ihnen im Querschnitt drei- oder viereckige Intercellularräume (1—). Bei der Tapetenschicht ist die Auflösung schon sehr vorgeschritten. Ihr Inhalt hat sich in eine körnige schleimige Masse verwandelt und auch ihre Wände haben eine schleimige Consistenz, an vielen Stellen sind dieselben schon fast ganz aufgelöst. Die Wände der Pollenmutterzellen sind ganz zerstört und die Pollenkörner liegen frei im Inneren. Zwischen denselben sieht man kleinere abortierte Zellkerne, dieselben werden aber später aufgelöst, so dass sie ganz verschwinden (5). Wenn die Pollenkörner reifer werden, beginnt die Ausbildung ihrer Membran. Zu dieser Zeit ist die Tapetenschicht schon ganz verschwunden (Tafel II, Fig. 19), nur hie und da sieht man einige Membranfetzen als letzte Ueberreste derselben (4). In der subepidermalen Zellschicht beginnt nun die Bildung der für das Aufspringen der



reifen Anthere so wichtigen Faserschicht. Zuerst beobachten wir das Auftreten der Verdickungsleisten an Zellen, die in der Nähe der Conectivs und in den innersten Reihen der Antherenwand liegen (Tafel II, Fig. 21). Die zu gleicher Zeit verdickten Zellen liegen nicht nebeneinander, sondern sind zwischen den unverdickten Zellen zerstreut. Darauf erfolgt die Ausbildung der Faserschicht ziemlich schnell. Bei der reifen Anthere (Tafel II, Fig. 22) liegt die Faserschicht halbkreisförmig unter der Epidermis. An der Stelle, wo sich die *Valveln* von der Scheidewand lösen, ist sie einreihig, weiter entfernt von dieser Stelle wird sie zwei-, dann dreireihig, manchmal in der Nähe der Conectivs auch vierreihig. Die Faserschicht wird nach innen zu (Tafel II, Fig. 20) von ein bis zwei Zellreihen unverdickter, tangential gestreckter Zellen begrenzt. An diese legen sich dann die Ueberreste der Tapetenschicht.

Mit dem Oeffnungsmechanismus, welcher das Aufspringen der Anthere bedingt, haben sich Viele befasst. Man hat es schon lange erkannt, dass die Auswärtskrümmung der *Valveln* bei der aufgesprungenen Anthere durch die sogenannte Fibröse oder Faserschicht verursacht wird. Von den älteren Forschern arbeiteten in dieser Richtung *Purkinje*, *Mohl* und *Chatin*. In neuerer Zeit beschäftigte sich *Schinz* \*) mit der Frage. Er ist der Meinung, dass die inneren Schichten der Verdickungsfasern, die dem Zellumen zugekehrt sind, wasserreicher sind, als die äussere, den Zellwänden zugekehrte Schicht, und dass die inneren Schichten aus diesem Grunde beim Wasserverluste stärker zusammenschrumpfen als die äusseren. *Schrodt* \*\*) erklärt die Auswärtskrümmung damit, dass er den dünnen Hautpartien der Radialwände beim Wasserverlust ein grösseres Contractionsvermögen zuschreibt, als der stark verdickten Innenwand. Diese Ansicht

---

\*) H. Schinz, Untersuchungen über den Mechanismus der Sporangien und Pollensäcke, Dissertation Zürich 1883.

\*\*) J. Schrodt. Das Farnsporangium und die Anthere. Flora 1895, S. 455, 471, 487.



theilt auch *Leclerc du Sablon* \*), er meint aber auch, dass zwischen den verdickten und unverdickten Membranpartien ein chemischer Gegensatz ist, indem die Partien aus reiner Cellulose bestehen, die verdickten aber verholzt sind. In letzter Zeit behandelte *Steinbrinck* \*\*) eingehend die Frage. Er kommt zum Resultat, dass die Auswärtskrümmung ein zusammengesetzter Vorgang ist, hervorgerufen durch den durch die Lage des Quellungsellipsoids verursachten Schrumpfungunterschiede und die auf der ungleichen Verdickung beruhenden Differenzen in den Biegungswiderständen. Dieselbe Anschauung hat auch *Haberlandt* \*\*\*). Er schreibt darüber folgendermassen:

»Jede der zwei Pollensäcke öffnet sich in der Regel durch einen Längsspalt, worauf die Antherenwand sich beiderseitig zurückkrümmt. Der die Klappen bildende Theil der Antherenwand besitzt unter der beim Oeffnen keine Rolle spielenden Epidermis eine mit charakteristischen Wandverdickungen versehene Zellschicht, die sogenannte Faserschicht, die allein das Bewegungsgewebe der Klappen vorstellt. Der Verlauf der faserförmigen Wandverdickungen ist gewöhnlich der, dass sie über die Radialwände hinweg von aussen nach innen ziehen, sich auf der Innenwand sternförmig durchkreuzen, netzförmig vereinigen, parallel zu einander streichen oder zu einer continuirlichen Platte verschmelzen, die Aussenwand dagegen frei lassen (*Steinbrinck*). Die beiden antagonistischen Seiten der Faserschicht, die Aussenwände einerseits, die Innenwände anderseits, sind also mechanisch ungleich ausgerüstet; die letzteren besitzen aussteifende Membranverdickungen, die ersteren nicht. Beim Austrocknen werden also, wenn sich die Radialwände in der Querrichtung contrahieren, die zarten Aussenwände stärker verbogen,

---

\*) *Recherches sur la structure et la déhiscence des antheres.* Ann. des sciens nat. 7 ser. Bd I 885.

\*\*) *C. Steinbrinck. Zur Oeffnungsmechanik der Blütenstaubblätter, Ber. d. deutsch bot. Ges. 13. 1895.*

\*\*\*) *Physiologische Pflanzenanatomie p. 473.*



als die mit Aussteifungen versehenen Innenwände, und so muss nothwendigerweise eine Auswärtskrümmung der Klappe erfolgen.«

Beim Oeffnen der Antheren spielt hier ausser der Faserschicht noch ein Gewebe mit, welches bisher nirgends Erwähnung fand. Dieses Gewebe ist die unter der Epidermis liegende Zellreihe der Trennungswände. Auf dem Querschnitte einer halbreifen Anthere fällt dieses Gewebe (Tafel II, Fig. 23, T. Sch.) durch seine dunklere Farbe auf. Wenn wir den Schnitt mit dem einer reifen Anthere, wo die Pollenkörner schon ausgestreut sind, vergleichen, (Tafel II, Fig. 24), so können wir sehen, dass sich die *Valveln* bei der Reife an dieser Stelle von den Scheidenwänden loslösen, um die Pollenkörner auszustreuen. Wenn man einen Querschnitt einer ganz jungen Anthere betrachtet (Tafel III, Fig. 25), so sieht man, dass die Zellen an dieser Stelle etwas radial gestreckt und mit zarter Wand versehen sind (T. Sch.). Ihr Inhalt besteht aus körnigem Plasma, in welchem ein grosser Zellkern sichtbar ist. Aber bald kann man beobachten, dass in den Zellen grosse rhombische Prismen auftreten, die aus Calcium oxalat bestehen. Zu gleicher Zeit treten auch im Gewebe der Scheidenwände solche Krystalle auf. In der Zellreihe unter der Epidermis treten nachher die Krystalle in solcher Menge auf, dass sie den ganzen Inhalt der Zelle erfüllen. Dadurch wird das ganze Gewebe undurchsichtig. Bei geringer Vergrösserung erscheinen diese Stellen schwarz (Tafel III, Fig. 23, T. Sch.). Später beginnen diese Stellen lichter zu werden. Wir sehen, dass die Krystalle zu corrodieren anfangen. Dieses bemerken wir nicht nur in der Zellreihe unter der Epidermis, sondern auch an den Krystallen, die im Gewebe der Scheidenwände zerstreut liegen. (Tafel III, Fig. 26). Auf Zusatz von Schwefelsäure entsteht eine grosse Zahl von Gypsnadeln. Wenn man die Krystalle mit Salzsäure herauslöst, so sehen wir (Tafel III, Fig. 27), dass die Wände der Zellreihe unter der Epidermis vollkommen zerstört sind. Von diesen kann man nur hie und da noch einige Membranfetzen sehen. Die beginnende



Zerstörung der Zellwände können wir auch beobachten an den umliegenden Zellreihen der Scheidewand und an den Zellen der darüber liegenden Epidermis (Ep). Nach einer solchen Zersetzung des Gewebes ist es sehr leicht, die *Valveln* an dieser Stelle von Trennungswänden loszulösen, und deshalb öffnen sich hier die Antheren, wenn die Pollenkörner ausgestreut werden (Tafel III. Fig 26 X — — —). Bei vollkommen reifen Antheren können wir im Gewebe keine Oxalat-Krystalle mehr auffinden, dieselben haben sich aufgelöst. Diese Trennungsschichte unter der Epidermis sehen wir noch bei anderen Solanaceae auftreten, so bei *Atropa Belladonna*, *Hyoscyamus niger* und *Solanum dulcamara*. Hingegen konnte ich sie nicht bei *Datura stramonium* und *Datura arborea* finden.





## *Die Entwicklung der Ovula und der Samen.*

Wenn man einen Querschnitt durch den Fruchtknoten einer jungen Knospe macht, so sieht man auf der Placenta halbrunde Erhebungen. Noch deutlicher sieht man dieselben an dem Längsschnitte des Fruchtknotens (Tafel III, Fig. 28 o). Diese Erhebungen sind die ersten Anlagen der Ovula. An diesen kann man noch keine Differenzierung in Nucellus und Integument wahrnehmen. Aber bald wölben sich diese Höcker mehr vor, dann beginnen sie sich an der Basis einzuschnüren und seitwärts an ihnen erscheint der Nucellus. Dieser bildet in diesen Stadium nur eine halbrunde Vorwölbung, die seitwärts den Ovulum ansetzt (Tafel III, Fig. 29, b). Hernach beginnen die Integumente zu wachsen. Zuerst umhüllen sie den Nucellus nur an seiner Basis, so dass ihre Wülste gleich gross wie der Nucellus sind (Tafel III, Fig. 30 j). Im folgenden Stadium der Entwicklung schliessen die Integumente den Nucellus ein, so dass dessen Scheitel am Grunde eines Grübchens liegt, dessen Wände durch das Integument gebildet werden (Tafel III, Fig. 31). Die übrigen Seiten des Nucellus werden ganz vom Integumente bedeckt. Zuletzt wächst das Integument über dem Nucellus ganz zusammen, so dass zu denselben nur ein porenförmiger Kanal, der Mikropylar-Kanal führt. (Tafel III, Fig. 32). In diesem Stadium bleibt das Ovulum bis zu der Befruchtung. Nachdem die Befruchtung erfolgt ist, verschwindet das Gewebe des Nucellus sehr bald und der Embryo beginnt sich zu entwickeln. Beim jungen Samen besteht derselbe nur aus einigen Zellen (Tafel III, Fig. 33 Em), die unter der Stelle liegen, wo die Mikropyle in den Embryosack mündet. Bei der weiteren Entwicklung (Tafel III, Fig. 34) sehen wir am einen Ende des Embryos eine Einschnürung auftreten, wodurch die Cotyledonen gebildet werden. Hierauf vergrössert sich der Embryosack (Tafel IV, Fig. 35) und in seinem Innern geht die Endosperm-bildung vor sich. Dies geschieht in der Weise, dass viele Zellen gebildet werden, die den



Raum des Embryosackes erfüllen, hernach werden simultan die Zellwände gebildet. Der Embryo, der bis dahin eine kurze kugelige Gestalt hatte, beginnt sich zu strecken. (Tafel IV, Fig. 36). Hernach fängt er an, sich im Embryosack zu krümmen, wodurch er seine charakteristische Form erhält, die er im reifen Samen hat (Tafel IV, Fig. 37). Bei dieser Entwicklung geht aber noch ein anderer wichtiger Umwandlungsprozess im Samen vor sich, nämlich in den Theilen desselben, die wir die Nährschicht nennen. Dieselbe wird zuerst von *Tschirch* beschrieben und benannt. In der »Angewandten Anatomie« p. 454 steht darüber folgendes: Einen sehr bemerkenswerthen Fall eines Wassergewebes finden wir aber bei der Mehrzahl der Samen. Wenn man Samen anatomisch untersucht, so findet man fast regelmässig, meist unter der sogenannten Hartschichte, d. h. der sclerenchymatischen Hülle, eine Zone, die in den Lehrbüchern als »collabirt, oblitterirt« oder dergl. beschrieben wird. Diese Zone oblitterirter Zellen ist aber nur im reifen Samen in diesem Zustande vorhanden, im unreifen Samen sind die Zellen ganz normal ausgebildet, führen reichlich Wasser, Stärke, ja sogar Chlorophyllkörner. Diese Schicht, der ich den Namen »Wassergewebe« oder, da sie im unreifen Samen stets transitorische Stärke führt, »Nährschicht« gegeben habe, dient dazu, den reifenden Samen mit Wasser und Nährstoffen zu versorgen und seine völlige Entwicklung zu sichern. Sobald der Same reif geworden ist, fällt diese Schicht für gewöhnlich so stark zusammen, dass — wie beim Keratenchym — die Zellumina nur als zarte Linien noch erkennbar sind. Besonders charakteristisch ist der Bau der Samenschale bei den Solanaceen. Ein Schüler *Tschirch's*, *Holfert*, schreibt \*) hierüber folgendes: Die Samenschalen der aus der Familie der Solanaceen untersuchten Pflanzen stimmen darin überein, dass sie sämmtlich aus zwei Schichten

---

\*) *Holfert*, Die Nährschicht der Samenschalen. Dis. Erlangen 1840 (Flora, od. allg. bot. Ztg 1890. Heft 4).



bestehen, deren innerste die Nährschicht ist. Die Zellen derselben sind von durchweg typischer Form und enthalten vorübergehend reichlich feinkörnige Stärke. Die Epidermiszellen zeigen grösstentheils ausserordentlich starke, unförmliche, schichtenweise Verdickungen der Innen- und Seitenwandungen, letzterer oft nur partiell, während die scharf cuticularisirte Aussenwand unverdickt bleibt. Da die Früchte von Capsicum schon seit langer Zeit als Arzneimittel gebraucht wurden, so hat man die Samen auch schon öfter beschrieben. Die genaue Kenntniss derselben schreitet aber nur allmählig vor.

Bei *Berg*\*) lautet die Beschreibung folgendermassen: Der Same umschliesst innerhalb der aus einer Reihe starkwandiger, gelber, wellenförmiger Zellen gebildeten und mit einem Oberhäutchen bedeckten Samenschale das aus derberen, ziemlich grossen Parenchymzellen bestehende Eiweiss und den fast centralen, aus dünnwandigen, kleineren, fast viereckigen Zellen bestehenden Embryo. *Flückiger*\*\*) schreibt: Die Samen bestehen aus dickwandigem, grossem, im Embryo aber viel kleinerem und zarterem, rundlich polyedrischem und mit trübem körnigem Inhalte erfülltem Gewebe, bedeckt von einer dünnen inneren und einer sehr dicken äusseren Samenschale, welche noch mit einem zarten Oberhäutchen belegt ist. Die dickwandigen, radial gestellten Zellen der äusseren Samenschale sind von sehr unregelmässiger abwechselnder Form und Grösse und bedingen das grubig-runzelige Aussehen der Samen. Die Beschreibung, die *Moeller*\*) giebt, ist folgende: Die kleinen, flachen, rundlich-nierenförmigen, gelblich-grünen Samen besitzen eine derbe, jedoch nicht harte Schale. Im Querschnitte zeigt die Oberhaut ein ganz absonderliches Aussehen und man hat Mühe, über die Configuration der Zellen klar zu werden. Es sind grosse, flache, vorwiegend an der Innenseite, hier aber stark und

---

\*) Pharmaceutische Waarenkunde, Berlin 1863 und 1864.

\*\*) Lehrb. der Pharmakogn. d. Pflanzenreiches 1867.

\*\*\*) Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1886.



eigenthümlich wulstig verdickte Zellen, deren Seitenwände wie Strebepfeiler emporragen und von der Aussenwand überspannt werden. Von der Fläche gesehen, haben sie rundliche Konturen, innerhalb dieser Grundform ist aber ihre Gestalt höchst mannigfaltig, ästig, gebuckelt, an ein Gekröse erinnernd, weshalb wir sie kurz «Gekrösezellen» nennen wollen. In Kalilauge quellen sie bedeutend auf und die Schichtung ihrer Membranen wird deutlicher. *T. F. Hanausek*\*) untersuchte die Samenhautepidermis der *Capicum*-Arten eingehend, und fand, dass die vielfältig als Cuticula bezeichnete Aussenwand, die durchaus nicht gelblich, sondern farblos erscheint, aus Cellulose besteht, und dass eine wirkliche Cuticula gar nicht oder höchstens in ausserordentlicher Zartheit entwickelt ist. Alle übrigen Membranthteile der Epidermiszellen sind sehr stark verholzt und der Uebergang der verholzten Membran zur Celluloselamelle ist ein ganz unvermittelter, ein plötzlicher. Er findet, dass die innere Seite der Celluloselamelle von einer verholzten Schicht überzogen ist. Bei manchen Sorten ist diese verholzte Partie dünn, und überzieht nicht die ganze Aussenseite des Zelllumens. Bei anderen ist diese Partie dicker, bei einigen sogar dicker als die Celluloselamelle. *Tschirch*\*\*) schreibt über diese Zellen: Die äusserste Reihe, die Epidermis des Samens, ist besonders an den breiten Flächen des Samens, sehr eigenartig gebaut. Die Zellen sind nur innen und an der Basis der Seiten sehr stark verdickt. Die Verdickung ist eine sehr unregelmässige. Es macht den Eindruck, als habe die stark verdickte und verholzte Innen-Membran ein nachträgliche Flächenwachsthum erfahren, demselben aber nicht folgen können, so dass mannigfache wulstige Verbiegungen eintreten mussten. In der That ist die Innenwand so vielfach wulstig verbogen, dass der Name Gekrösezellen nicht unpassend erscheint. Von der Fläche gesehen, sind ihre Membranen verbogen, die Zellen greifen also zahn-

\*) Ber. d. deutsch bot. Gesellschaft 1888. Bd. VI. p. 329.

\*\*) Anatomischer Atlas von Tschirch und Oesterle.



artig ineinander. Die Aussenwand besteht aus der sehr zarten Cuticula, unter der sich eine schmale Celluloseschicht findet. Die ganze an das Lumen grenzende Innenseite der Gekrösezellen ist von einem cuticularisierten Häutchen ausgekleidet. Sowohl die Celluloseschicht als auch Seiten- und Innenwände quellen in Kali bedeutend, bei letzteren tritt hierbei eine sehr schöne Schichtung hervor. An den Kanten des Samens wird die im übrigen nur niedrige Epidermis relativ hoch, so dass dort die Zellen höher als breit sind, auch nicht gekröseartig erscheinen. Dem entsprechend ist denn auch die Flächenansicht an diesen Stellen eine andere als an den Seitenflächen. *Hartwich*\*) konnte sich davon nicht überzeugen, dass die Innenseite der Celluloseschicht cuticularisiert wäre, sondern meint mit *Hanausek*, dass diese Partie verholzt ist. Es ist ihm in allen Fällen gelungen, wo er es versuchte, eine wenn auch aussordentlich feine Cuticula zur Anschauung zu bringen. Er unterscheidet bezüglich des Baues der Epidermiszellen zwei Typen. Beim ersten sind die Epidermiszellen, resp. die auf dem Querschnitt pfeilerartig erscheinenden Seitenwände relativ schlank, die verholzte Schicht der Aussenwand ist dick. Diesem Typus gehören an *Capsicum frutescens* Willd. und *Capsicum fastigiatum* Bl. Beim zweiten Typus sind die Epidermiszellen verhältnissmässig niedrig, die Seitenwände im Querschnitt des Samens plump, die verholzte Schicht der Aussenwand ist dünn. Diesem Typus gehören an *Capsicum annuum* L. und *Capsicum longum* DC. Beim zweiten Typus lässt sich vielleicht noch eine Unterabtheilung machen. Er hat dreimal bei Früchten, die er als *Capsicum longum* DC. bestimmte, gesehen, dass die Innen- und Seitenwände in grosser Menge höckerförmige, fein punktirte Hervorragungen zeigten.

Die Entwicklung des Samens ist folgende: Beim ganz jungen Samen (Tafel IV, Fig. 38) ist aussen eine Epidermis, die nur zarte Wände besitzt. Nur ihre Aussen-

---

\*) Pharmazeutische Post 1894 p. 609.



wand hat eine etwas dickere Cuticula. Die Zellen der darunter liegenden Nährschicht sind eckig und schliessen ohne Interzellularräume aneinander, da noch das ganze Gewebe ein Meristem ist. Ihre innerste Schicht, die innere Epidermis des Integumentes besteht aus etwas grösseren Zellen, die im übrigen ganz gleich gestaltet sind wie die anderen Zellen des Gewebes (5). An der Innenseite dieser Epidermis sehen wir die Reste des Nucellus (6). Sämtliche Zellen sind mit dichten Plasma erfüllt, in welchem ich keine Stärkekörner entdecken konnte. Beim nächsten Stadium der Entwicklung (Tafel IV, Fig. 39) sehen wir die Epidermiszellen (1) zwar etwas vergrössert und verdickt, aber im allgemeinen von gleicher Gestalt wie im jüngeren Stadium. In der Nährschicht hingegen sehen wir grössere Veränderungen. Dieselbe ist durch Vermehrung ihrer Zellen bedeutend dicker geworden. Die Zellen in den äusseren Reihen (2—3) haben sich abgerundet, wodurch zwischen ihnen Interzellularräume entstehen. Darunter befindet sich eine Schicht (4) schmaler tangential gestreckter Zellen. Zwischen denselben und den Zellen (5) der darunter liegenden Schicht sind keine Interellular-Räume. Die innere Epidermis und die darüber befindliche Zellreihe besteht aus grösseren Zellen. In diesen ist coaguliertes Plasma enthalten. In diesem Stadium tritt in der Nährschicht Stärke auf. Dieselbe ist nachweisbar in der unter der Epidermis befindlichen Schicht (2—3) und in den ersten Zellreihen der Schicht mit tangential gestreckten Zellen (4). Die Stärke ist sehr kleinkörnig und kommt in den äusseren Zellreihen (2) in grösserer Menge vor. Im Embryosack (6) beginnt die Bildung des Endospermis. Es ist bereits die äusserste Zellreihe gebildet, die zweite wird angelegt. Bei der weiteren Entwicklung (Tafel IV, Fig. 40) verdicken sich zwar die Epidermiszellen (1) aber ihre Wand ist noch unverholzt. Von der Fläche betrachtet (Tafel V, Fig. 45) sehen wir, dass ihre Wände sehr verbogen sind und zahnartig ineinander greifen. In der inneren Partie der Nährschicht beginnt die Zerstörung. Die Zellen (Tafel V, Fig. 40, 5) sind



an dieser Stelle theils aufgelöst, theils obliterirt. Stärke lässt sich in den äusseren unversehrten Theilen nachweisen (2—3). Die Endospermibildung ist im Embryosack schon vorgeschritten und nur mehr der innerste Theil desselben ist mit Gewebe noch nicht erfüllt. Beim weiteren Wachsen des Samens beginnt auch die Verholzung der Epidermiszellen (Tafel V, Fig. 41). Dieselben (1) sind sehr gross geworden und an ihrer Innen-Wand ist die gekröseförmige Verdickung sichtbar. Die Verdickungsweise der Wände ist sehr gut zu sehen, wenn wir einen Schnitt durch die Epidermiszellen der Kante des Samens ausführen. Es muss dies ein Längsschnitt sein, der mit der Längsachse der Zellen parallel geht. Hierbei bekommen wir die Seitenwände der Zellen auch von der Fläche zu sehen und können dieselben beobachten. Da sehen wir (Tafel V, Fig. 44), dass die Zellen nur in ihrer unteren Hälfte gleichmässig verdickt sind, weiter oben sind einzelne rundliche Stellen unverdickt, ganz oben ist die Verdickung leistenförmig. Zwischen diesen Leisten sind längliche Streifen noch unverdickt und färben sich mit Phloroglucin-Salzsäure nicht. Diese eigenthümliche Verdickung sieht man auch, wenn wir succedane Querschnitte der Zelle betrachten. Bei der Flächenansicht der Zelle (Tafel V, Fig. 46) sieht man an der primären Zellwand halbrunde bis längliche Vorsprünge. Dieselben rühren von den Verdickungsleisten her (Tafel V, Fig. 44, 2), die man hier im Querschnitte, oder von oben sieht. Der Schnitt, der durch die Mitte der Zelle geht, (Tafel V, Fig. 47) zeigt gleichförmige Wandverdickung. Die Basis der Zellen ist sehr unregelmässig (Tafel V, Fig. 48). Man sieht hier stark verholzte Partien, die sich mit Phloroglucin-Salzsäure intensiv roth färben. Diese Partien entsprechen den Stellen, wo die Seitenwände sich an die Basis ansetzen. Dann finden sich lichter gefärbte, schwach verholzte Partien. Man sieht auch runde, unverholzte Stellen, die ungefärbt bleiben. Wenn man den Längsschnitt parallel zur kürzeren Achse der Kantenzellen ausführt, so sind die Seitenwände durchschnitten



(Tafel V, Fig. 43). Wir können beobachten, dass dieselben oben dünn und unverholzt, unten sehr dick und verholzt sind. In diesem Stadium der Samenentwicklung ist in den inneren Theilen die Veränderung eine sehr grosse. Stärkekörner kann man nur mehr in den äussersten Theilen (Tafel IV, Fig. 41, 2) noch sehen. Weiter nach innen sehen wir in den Zellen nur mehr einige im Absterben begriffene Zellkerne (2). Die innersten Partien der Nährschicht (4—5) sind sehr stark obliteriert. Das Endosperm (6) ist dickwandig geworden. Im Plasma seiner Zellen treten Aleuronkörner in grosser Menge auf. Beim Fortschreiten der Verholzung der Epidermis finden wir nur mehr im obersten Theile (Tafel V, Fig. 49) der Zellwände kleine rundliche oder längliche unverholzte Stellen. Beim reifen Samen (Tafel IV, Fig. 42) sind die Epidermiszellen in ihrem unteren Theile ganz verholzt, die Wände sind wellig verbogen. Die Zellen der Nährschicht (2—5) sind ganz obliteriert. Das Endosperm besteht aus dickwandigen eckigen Zellen, die (6) mit Aleuronkörnern und Fett gefüllt sind.





### ***Anatomie und Entwicklung der Fruchtwand.***

Auch die Kenntnisse der anatomischen Verhältnisse der Frucht von *Capsicum* entwickelten sich nur allmählig. Da viele Pharmacognosten die Droge nur in getrockneten Zustände untersuchten, so bildeten sie sich schlechte Vorstellungen über den anatomischen Bau derselben. Die reifen Früchte sind nämlich sehr wasserreich, beim Trocknen fällt deshalb das Gewebe der Fruchtwand sehr zusammen, und die einzelnen Theile desselben sind sehr schwer zu erkennen. Im Folgenden lasse ich die Beschreibungen der einzelnen Pharmacognosten folgen: Bei *Berg* \*) lautet die Beschreibung in beiden Auflagen seines Buches folgendermassen: Die äussere Fruchthaut besteht aus drei bis fünf Reihen sehr starkwandiger, mit röthlichen Farbelbläschen erfüllten Zellen; die Mittelschicht ist ein straffes Parenchym, dessen zartwandige Zellen gleichfalls die Farbelbläschen, zuweilen aber auch sehr kleine Amylum-Körner enthalten und bei längerer Einwirkung von Jod violett gefärbt werden; die innere Fruchtschicht wird aus einer Reihe fast quadratischer, starkwandiger, gelber Zellen gebildet. *Flückiger* beschreibt den Befund in seiner Pharmacognosie (1867) folgendermassen: Die äussere Schicht ist aus 4—7 Reihen tafelartiger Zellen zusammengesetzt, deren Wände viel dicker sind, als der Querdurchmesser ihrer Höhlungen. Im Querschnitt erscheinen diese Zellen in tangentialer Richtung etwas gestreckt, im tangentialen Längsschnitt dagegen von vorherrschend quadratischer bis rhombischer oder etwas abgerundet eckiger Form und bedeutender Ausdehnung. Die Wände zeigen hier sehr zierliche Porenkanäle. Die innere Fruchtschicht, fast doppelt so breit wie die äussere, enthält wenig gefärbte, tangential gestreckte flache Zellen mit sehr zarten zusammengefallenen, daher fast verfilzten Wänden; nur die innerste Zellenreihe zeigt derberen Bau, indem sie aus gelben, ausnehmend

---

\*) *Berg*, Pharmaceutische Waarenkunde, Berlin 1863 u. 1869.



zierlichen Zellen besteht, welche mehr denen der äusseren Fruchtschicht gleichen. Sie stellen nämlich ebenfalls Tafeln dar, deren fein geschichtete Wandungen aber im tangentialen Schnitt höchst unregelmässigen geschlängelten Verlauf zeigen und von zahlreichen Porenkanälen durchbrochen sind. An der Grenze dieser beiden, die innere Fruchthaut zusammensetzenden Schichten verlaufen die sehr lang gestreckten Bündel der nur etwa 10 Mikromillim. dicken, mit abrollenden Spiralen versehenen Gefässe, umgeben von sehr zarten Bastfasern. Der Längsschnitt durch das Fruchtgehäuse gibt daher je nach der Tiefe, in welche er geführt wird, ein sehr verschiedenes Bild. Die Zellen der äusseren Fruchthaut sind namentlich Sitz des feinkörnigen gelbrothen Farbstoffes, nach dessen Entfernung durch Kali und Weingeist ein Zellenkern zurückbleibt. *T. F. Hanausek* \*) sagt folgendes: Ein Querschnitt durch die Fruchtwand zeigt zwischen zwei Oberhautplatten ein zweifaches Parenchym. Die Oberhaut der Aussenseite (Aussenepidermis) besteht aus grossen, im Querschnitte schmal zweieckigen, von der Fläche besehen, rechteckigen, rhombischen oder polygonalen Zellen, deren farblose Wände starke, wulstig aufquellende Verdickungen mit feinen Porenlinien zeigen; die Grenzlamellen zweier aneinanderstossender Zellen sind häufig gar nicht wahrzunehmen, ihre Länge beträgt 0,06125—0,07 mm., die Breite 0,021—0,035 mm. Unter dieser so auffällig gebauten Oberhaut liegt ein Parenchym, dessen Zellen in der ersten und zweiten Reihe noch stark tangential gestreckt sind, in der dritten und vierten (letzten) Reihe rechteckig erscheinen, von der Fläche besehen polygonal sind, circa 0,035 mm. messen und derart verdickt sind, dass man diese Partie sehr wohl als Kollenchymschicht bezeichnen kann. Als Inhalt führt das Kollenchym einen rothen Farbstoff in Körnern oder spindelförmigen Körpern, die central gelagert sind. Das zweite Parenchym enthält grosse, sehr

---

\*) Die Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Kassel 1884.



dünnwandige polyedrische oder rundliche Zellen, die in älteren trockenen Früchten zusammengefallen sind, in frischen dagegen ihre Gestalt noch deutlich erkennen lassen. Die letzte Reihe desselben besteht aus ganz enorm grossen radial gestreckten dünnwandigen Parallelepipeden, an die sich die Innenoberhaut anlegt. Beim Eintrocknen der Frucht schrumpfen sie zusammen und die Innenhaut löst sich von der Fruchtwand stellenweise in Bogenform (auf die Fläche bezogen in Blasenform) los und schliesst grosse Hohlräume ein. Das dünnwandige Parenchym enthält kleine Gefässbündel mit Spiroiden und prosenchymatischen Elementen; in den farblosen Zellen ist der rothe Farbstoff meist peripherisch vertheilt. Die innere Epidermis ist aus sehr charakteristischen buchtigen Tafelzellen gebildet, deren schlangenartig gewundene Conturen und zierliche Verdickung höchst auffällig sind. Die Zellen sind kleiner, als die der äusseren Epidermis, und ihre Wände sind weit schmaler; die Verdickungsschichten sind scharfkantig durch breite Porenkanäle unterbrochen (an der äusseren Epidermis treten nur feine Porenlinien auf). Die Innenepidermis bietet ein Hauptmerkmal des gepulverten Paprika. Möller \*) schreibt folgendermassen: Die saftige, an der Oberfläche glänzende, wie lackiert aussehende, in verschiedenen Nuancen rothe Fruchtwand hat im trockenen Zustande etwa die Dicke eines Kartenblattes, quillt aber im Wasser sofort auf die mehrfache Dicke (bis 3 mm.) an. Am Durchschnitte zeigt sie einen sehr einfachen Bau: Eine äussere stark cuticularisierte Oberhaut, welche gleich den folgenden Collenchymschichten gelb gefärbt ist, ein gross- und zartzelliges Parenchym aus farblosen, lückig verbundenen Zellen, von spärlichen Gefässbündeln durchzogen, endlich eine kleinzellige theilweise sklerosierte innere Oberhaut. In der Flächenansicht erweist sich die Epidermis der Oberseite aus unregelmässig polygonalen Zellen gefügt, deren

---

\*) Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Berlin 1886.



dicke Wände von Poren so reichlich durchsetzt sind, dass sie rosenkranzartig aussehen. Aehnlich gebaut ist das äussere Collenchym. Soweit diese Membranen gelb gefärbt sind, reagieren sie nicht auf Zellstoff, das dünnwandige farblose Parenchym der mittleren Schichten dagegen wird durch Chlor-Zink-Jod fast augenblicklich violett gefärbt. Die Gefässbündel enthalten ausser den engen Spiroiden keinerlei sklerotische Elemente. Die Epidermis der Innenseite ist im Gegensatz zu jener der Aussenseite ungemein zart, aus vorwiegend schmalen, axil gestreckten, keineswegs dicht gefügten Zellen aufgebaut, nur stellenweise sklerosirt eine kleine Zellengruppe in mässigen Grade, wobei die Zellen entweder Form und Grösse beibehalten und sich eben nur durch ihre dickeren gelblichen, von am Grunde erweiterten Poren durchsetzten Wände von den benachbarten dünnhäutigen Zellen unterscheiden, oder sich ein wenig vergrössern, ihre Membranen dabei in mannigfacher Weise krümmen, so dass mitunter ganz abenteuerliche Formen zustande kommen. An diesen Steinzellen, welche ein wichtiges Zeichen des Paprikapulvers sind, ist bemerkenswerth, dass sie nur seitlich durch Poren in Verbindung stehen und dass sie leer sind. Charakteristischer als die Zellformen ist der Zellinhalt. Er besteht aus scharlach- oder zinnoberrothen oder gelben meist winzigen Körnchen, aber auch nicht wenigen Oeltropfen. (Specifische körnige und spindelförmige Farbstoffkörper, wie sie allgemein angegeben werden, kommen in manchen Früchten gar nicht vor. Der Träger des Farbstoffes ist in ihnen ausschliesslich das fette Oel, ausserdem imprägnirt derselbe die Zellmembranen. Soweit ich beobachtet habe, steht die Schärfe des Geschmackes in geradem Verhältnisse zur Menge des fetten Oeles und ist unabhängig von der Mengen der Farbstoffkörperchen). Vereinzelte Zellen enthalten ungemein kleinkörnige Stärke. Die mittleren Schichten der Fruchtschalen enthalten wenig Farbstoff, aber die Zellen der äusseren Schichten, beiderseits mit Einschluss der Oberhaut, sind damit vollgefropft.



*Molisch* \*) befasst sich eingehend mit dem collenchymatischen Theil der Fruchtwand. Er schreibt: Es sei bemerkt, dass der Bau der Fruchthaut, entsprechend der grossen Variabilität der Gattung, namentlich hinsichtlich der quantitativen Ausbildung der einzelnen Schichten, grossen Schwankungen unterworfen ist. Ich will nur erwähnen, dass beispielweise gerade das unter der äusseren Epidermis liegende collenchymatische Gewebe auf eine einzige Zelllage reduciert sein, ja mitunter wie beim kleinfrüchtigen Cayenne-Pfeffer vollständig fehlen kann.

Die unter dem Mikroskope gelblich oder farblos erscheinenden Zellwände des Collenchyms färben sich mit Chlor-Zink-Jod dunkelgelb bis tiefbraun, hierdurch hebt sich die ganze Schichte von dem darunter liegenden Celluloseparenchym scharf ab. Nach längerer Einwirkung des Reagens färbt sich die sehr dünne und leicht zu übersehende Zellwandschichte violett, während die ganze übrige Verdickungsmasse braun bleibt. Die Zellwände, welche an der Grenze der dickwandigen und dünnwandigen Zellen liegen, besitzen eine dickere Celluloselamelle und zeigen kleine Körnchen (Suberin) in ihren mittleren Schichten eingelagert, wodurch die Zellwand ein granulirtes Aussehen erhält. Bei Behandlung mit Jod und concentrirter Schwefelsäure erhielt man gleichfalls keine Blaufärbung.

Ebenso entbehren die Zellwände, da sie mit den Wiesner-schen Reagentien und auch weder mit Metadiamidobenzol noch mit Thymol-Salzsäure die bekannten Färbungen geben, vollständig der Verholzung. In concentrirter Kalilauge färben sich die Zellwände, namentlich beim Erwärmen dunkler gelb. Setzt man unter Deckglas das Erwärmen bis zum Sieden der Kalilauge fort, so treten aus den Wänden allenthalben zahlreiche runde gelbe Körnchen und grössere Ballen hervor; gleichzeitig nehmen die Zellwände eine zierliche, im Ganzen und Grossen parallel zur Oberfläche der Fruchtschale gerich-

---

\*) Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft. 1889 p. 364.



tete Schichtung an. Nach Zusatz von Wasser zerfliessen die Körnchen und die Schichtung wird bis zum Verschwinden undeutlich. Bei Behandlung mit Schulze's Gemisch zeigen die Collenchymzellen alle Eigenthümlichkeiten der Cerinsäurereaction, desgleichen verhalten sich unsere Zellwände nach Einwirkung von concentrirter Chromsäure genau so, wie stark verkorkte Zellhäute. Auf Grund dieser Reaktionen kann es keinen Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit einem collenchymatisch entwickelten Kork zu thun haben.

Ein derartiges Gewebe, in welchem die wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Korks und des Collenchyms gepaart auftreten, war bisher nicht bekannt. Ich nenne dieses Gewebe collenchymatischen Kork, könnte es aber mit demselben Rechte auch verkorktes Collenchym nennen. Mit dem paremchymatischen Collenchym stimmt sein Aussehen, die Art der Verdickung und der Inhalt überein. Die Zellen führen nämlich bis zum Absterben der Frucht lebendes Plasma, Zellkern, Oel und rothe Farbstoffkörper, die sich auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure schön blau färben. Sie weichen aber von den typischen Collenchym dadurch ab, dass sie nicht direkt auf Cellulose reagieren, sondern in hohem Grade verkorkt sind. Die für Korkzellen charakteristische Anordnung fehlt ihnen, wodurch sie sich wieder dem Collenchymzellen nähern.

Dieses sonderbare Gewebe der Capsicum-Frucht vereinigt demnach die Charaktere zweier so typischer Gewebe wie Kork und Collenchym, die bisher ziemlich unvermittelt nebeneinander standen, in recht auffallender Weise und genügt offenbar auch den Funktionen beider, indem es sowohl für die Festigkeit der Fruchthaut, als auch für die Transpirationsschaft in Anspruch genommen wird.

*Molisch* gibt eine sehr genaue Beschreibung \*) der Fruchtwand, weshalb ich sie im Folgenden wiedergebe :

---

\*) Grundriss einer Histochemie der Pflanzlichen Genussmittel, Jena 1891.



1. Die äussere Epidermis besteht aus dickwandigen tafelförmigen polygonalen Zellen, deren porös verdickte Wände von der Fläche (von oben) gesehen, stellenweise ein perlenartiges Aussehen darbieten.

2. Der collenchymatische Kork liegt unmittelbar unter der Epidermis, wird bis zu sieben Zelllagen stark und setzt sich aus einem parenchymatischen Collenchym zusammen, dessen Wände gleich den Epidermiszellen gelblich gefärbt, nicht selten porös verdickt und hochgradig verkorkt sind. Ihre Wände färben sich mit Chlor-Zink-Jod gelb bis braun, mit Jod und Schwefelsäure nicht blau. Sie sind in concentrirter Schwefelsäure unlöslich, unverholzt und geben die für verkorkte Wände charakteristische Kali-, Ceresinsäure- und Chromsäure-Reaktion. Die Zahl der Zelllagen des collenchymatischen Korkes schwankt, wie denn überhaupt der grossen Variabilität der Gattung *Capsicum* entsprechend, namentlich die quantitative Ausbildung der einzelnen Schichten der Fruchtschale variirt. Bei *Capsicum annuum* besteht der Kork je nach der Varietät aus 1—7 Zelllagen, bei einer kleinfrüchtigen Sorte des Cayennepfeffer vermisste ich ihn ganz.

3. Das darunter liegende zartwandige Parenchym baut sich aus rundlich polygonalen Zellen auf, die sich von den darüber liegenden dadurch unterscheiden, dass sich ihre Wände mit Chlor-Zink-Jod beinahe augenblicklich violett färben, mithin aus ziemlich reiner Cellulose bestehen. Hie und da treten hier zarte Gefässbündel auf.

4. An das Gewebe 3. schliesst sich eine Reihe von riesig grossen Parenchymzellen, die ich ihres Aussehens wegen kurz Viaduktzellen nennen möchte. Sie strotzen von saurem Zellsaft, führen grosse Zellkerne, besitzen aus Cellulose bestehende, oft zierlich geschichtete Wände, werfen dieselben, sowie der Turgor z. B. in Folge der Verletzung durch das Messer sinkt, in Falten und collabieren beim Austrocknen der Frucht schliesslich völlig. So kam es, dass man diese Zellen, obwohl sie in Folge ihrer Grösse in lebenden Zustande schon mit freiem Auge



sichtbar sind und das eigenthümliche netzartige Gefüge der Innenseite der Fruchthaut bedingen, fast allgemein übersehen hat, nur *P. F. Hanausek* beschreibt sie.

5. Die innere Epidermis baut sich aus zweierlei Zellen auf, nämlich aus ziemlich dickwandigen, stark verholzten und aus dünnwandigen, unverholzten. Die ersteren bilden von der Fläche gesehen über den grossen Viaduktzellen unregelmässige, zumeist längliche Inseln, die aus den dazwischen liegenden, unverholzten Oberhautzellen am deutlichsten hervorleuchten, wenn man auf dieselben Phloroglucin und Salzsäure oder Anilinsulfat einwirken lässt.

Die verholzten Epidermiszellen sind seitlich reichlich und deutlich, an der Innenwand nur spärlich und hier kaum merklich mit Poren versehen. Ihre Wände besitzen schwach wellige Contour.

Alle Zellen der Fruchthaut mit Ausnahme der verholzten Innenepidermiszellen, der Viaduktzellen und vieler Elemente der Gefässbündel führen rothen Farbstoff. In der lebenden reifen Frucht ist derselbe an zumeist spindel- oder halbmondförmige Farbstoffkörper gebunden, die entweder schon beim Austrocknen der Frucht oder während der Präparation mit Wasser zerfliessen und hiebei den Farbstoff grösstentheils an ein in den Zellen in sehr wechselnden Mengen vorhandenes Fett abgeben. Dieses erscheint dann in rothen Tropfen von verschiedener Grösse bald, je nach der Varietät, spärlich, bald reichlich, bald fast die ganze Zelle ausfüllend, wie bei manchen kleinfrüchtigen Sorten von Cayennepfeffer. Der Stärkegehalt ist so gering, dass er leicht übersehen werden kann. Nur vereinzelte Zellen des Parenchyms enthalten einen Haufen sehr kleiner Stärkekörner. *Molisch* möchte nicht wie *A. Meyer* sagen, die Placenten seien der Sitz des Capsicums, sondern die Fruchtscheidewände und zwar deshalb, weil man unter Placenten häufig den »Ort oder die Gewebsmasse, aus der Samenknospen im Fruchtknoten unmittelbar entspringen« versteht. *Meyer* begreift aber unter Placenten offenbar die Fruchtscheidewände.



Er untersuchte eingehend die Drüsenflecke und bemerkte, dass bei denselben die Cuticula abgehoben ist und der Zwischenraum zwischen derselben und der Epidermiszellen mit dem Secret erfüllt ist. Unter der abgehobenen Cuticula, und zwar nur da, erscheinen die Epidermiszellen nach der Art von Drüsenzellen senkrecht zur Oberfläche der Scheidewand in die Länge gestreckt. Er schreibt, dass die Drüsenflecke der Scheidewandepidermis den Hauptsitz des wirksamen Principes darstellen und dass die Fruchtwand davon frei ist. Ob in anderen Theilen auch Capsicum ist, lässt er unentschieden, solange wir keine mikrochemischen Reaktionen dafür besitzen.

Bei ihrer Entwicklung bekommen die Fruchtblätter schon sehr früh das typische Gewebe der Capsicum-Frucht, und hauptsächlich die Riesenzellen kann man schon in den Fruchtblättern junger Knospen gut unterscheiden. Wenn wir durch eine junge Frucht von 4 mm. Länge, von oben nach unten succedane Querschnitte ausführen, so sehen wir folgende Bilder: Zuerst ist in der Mitte des Querschnittes (Tafel VII, Fig. 56) nur eine dreieckige Oeffnung sichtbar, die dem obersten Theile des Hohlraumes der Frucht entspricht. Beim nächsten Schnitt sehen wir die Riesenzellen (Tafel VII, Fig. 57) an mehreren Stellen erscheinen, als Beweis, dass dieselben sich auch in der Spitze der Frucht befinden. Etwas tiefer treten neben der centralen Oeffnung mehrere periphere Lücken auf (Tafel VII, Fig. 58), da die Frucht in ihrem obersten Theile unregelmässig gewölbt und verwachsen ist, weshalb wir beim Schnitt die Stellen dieser Gewölbe sehen. Bald sehen wir aber (Tafel VII, Fig. 59) in der Mitte einen grossen Hohlraum, in welchem die Scheidewände bis gegen die Mitte hineinragen. (Sch. W.) Zwischen den Scheidewänden ist die Fruchtwand etwas vorgewölbt, die Riesenzellen sind nur an der Fruchtwand, an den Scheidewänden sehen wir keine. Beim Querschnitt, der durch die Mitte der Frucht geht (Tafel VII, Fig. 60) sind an den Scheidewänden Samen sichtbar. Hier sind sie noch spärlich, in den tieferen Partien aber (Tafel VII,



Fig. 61) in grosser Menge zu finden. Die Placenten sind hier auf der oberen Seite verbreitert. Beim Basaltheile der Frucht (Tafel VII, Fig. 62) sind die Scheidewände mit der Zentralplacenta verwachsen. Dieselbe ist mit Samen besetzt. An einem Querschnitt durch die Fruchtknotenwand einer offenen Blüthe (Tafel VI, Fig. 52) sehen wir aussen eine Epidermis, die noch zarte Wände besitzt und deren Zellen ziemlich regelmässig gebaut sind. Ihre Aussenwand ist etwas gewölbt und mit einer mässig dicken Cuticula bedeckt. Dass hier noch keine Verkorkung erfolgt ist, können wir sehr gut sehen, wenn wir den Schnitt in Chlor-Zink-Jod etwas erwärmen. Bei dieser Gelegenheit quellen die Zellwände auf, die Cellulosemembranen färben sich blau, nur aussen ist eine verhältnissmässig dünne Cuticula, die roth-braun gefärbt ist, zu sehen. Das hypodermale Gewebe ist in Theilung begriffen (Tafel VI, Fig. 52, 2). Die Zellen sind etwas tangential gestreckt und die Theilung derselben erfolgt durch Wände, die mit der Oberfläche parallel sind. Das innere Parenchym wird durch Zellen gebildet, die zwischen einander noch keine Intercellularräume besitzen (3). Zwischen diesen Zellen sind einige mit Krystallsand erfüllt (K. S.), der später verschwindet. Die Riesenzellen sind schon gut entwickelt. Ihre äussere Wand ist bogenförmig gewölbt (4). Die innere Epidermis besteht (5) aus dünnwandigen Zellen, deren innere Wand etwas verdickt ist.

Bei einer 3 Centimeter langen Frucht (Tafel VI, Fig. 53) sehen wir schon eine Veränderung der Epidermis. Von der Fläche betrachtet besitzen die Zellen derselben ziemlich gerade Wände, in jeder Zelle sehen wir einen Zellkern, der meistens in der Mitte der Zelle mittelst Plasmafäden aufgehängt ist. Im Querschnitt haben die Epidermiszellen noch eine ziemlich regelmässige eckige Form, doch die Zellwände wie auch die Cuticula sind dicker, die Verkorkung hat auch begonnen und ist hauptsächlich in den Ecken, wo die Zellen zusammenstossen, sichtbar. Wenn wir einen solchen Schnitt in Eau de Javelle



bleichen und nachher in Sudanlösung legen \*), so wird die Cuticula, wie auch die verkorkten Stellen roth gefärbt, das übrige Gewebe bleibt farblos. Die Zellen der hypodermalen Schicht (Tafel VI, Fig. 53. 2) besitzen jetzt dickere Wände, in der äussersten Reihe derselben beginnt die Verkorkung. Die Zellen der parenchymatischen Schicht sind (3) grösser geworden, haben sich abgerundet, so dass zwischen ihnen Interzellularräume entstehen. In dieser Schicht treten schon entwickelte Gefässbündel auf. Die mit Krystallsand erfüllten Zellen sind nicht mehr sichtbar. Die Riesenzellen haben sich vergrössert und auch ihre (4) innere Wand ist abgerundet, im Zwischenraume, der hier zwischen zwei Zellen entstanden ist (5a), wurden kleinere Zellen gebildet (Füllzellen nach Istvánffy), über welchen die Epidermis unverholzt bleibt. Die innere Epidermis (Tafel VI, Fig. 53, 5 und Tafel VII, Fig. 63) besteht aus Zellen, die dünnwandig, etwas verbogen sind, von Verholzung aber noch nichts zeigen.

Bei einer fünf Centimeter langen Frucht (Tafel VI, Fig. 54) sind die Epidermiszellen schon sehr verdickt und ihr Lumen abgerundet. Die Verkorkung hat auch auf die hypodermale Schicht hauptsächlich auf die äusseren Zellreihen übergegriffen, deren Zellen auch ihre eckige Form verloren haben und sich abzurunden beginnen. Bei den inneren Zellen dieser Schicht tritt die Verkorkung zwischen denselben nur als ein dünner Streifen auf, in dem die Körnchen deutlich sichtbar sind. Die Zellen der Parenchymschicht haben sich vergrössert und da sie einen gegenseitigen Druck auf einander ausüben, so haben sie eine unregelmässige Gestalt erhalten. In den Gefässbündeln hat sich der Holztheil vermehrt. Die Zellen in den innern Ecken der Riesenzellen (Tafel VI, Fig. 54, 5a) haben sich vergrössert und ihre Wände etwas verbogen. Bei der inneren Epidermis beginnt die Verholzung. Wenn man die Zellen derselben von der Fläche betrachtet (Tafel VII, Fig. 64), so sieht man, dass die Wände derselben wellig verbogen sind und an diesen eine knotenförmige Verdickung auftritt, die aber in diesem Stadium noch schwach ist.

\*) Sudan III, 0,01, Alcohol absol., Glycerin aa. 5,00.



Die fertig ausgebildete Frucht ist 12 bis 15 Centimeter lang. An dieser sind die äussersten 6 bis 7 Zellreihen (Tafel VI Fig. 55 1—2), ganz verkorkt, und das Lumen der Zellen ist mit einem dünnen Cellulosehäutchen ausgekleidet. Das Zelllumen hat eine unregelmässige runde Gestalt erhalten, manche Zellen communicieren mit einander. Die innersten 2—3 Reihen der subepidermalen Schicht sind nur theilweise oder gar nicht verkorkt. Die Körnchen sind hier nicht mehr so dicht (Tafel VII, Fig. 66), sie umgeben nur die innerste Celluloseschicht der Zelle in Form eines schmalen Streifens und hören plötzlich auf (Tafel VII, Fig. 67), worauf das Gewebe nur mehr aus reiner Cellulose besteht. Wenn man den Querschnitt einer reifen Frucht mit Kalilauge erwärmt, so quellen die Zellwände auf, färben sich dunkelgelb und es treten röthliche oder rothbraune Tröpfchen aus ihnen heraus. Diese Tröpfchen kann man mit Wasser auswaschen. Dabei werden die Zellwände lichtgelb, nur einige Stellen, wo die Kalilauge nicht genügend einwirken konnte, bleiben dunkelgelb. Wenn man den Querschnitt, mit der Lauge, unter dem Deckglas kocht, so wird er beim Auswaschen farblos (Tafel VII, Fig. 70). Die Celluloselamina, die das Zelllumen auskleidete, ist mehr oder minder zusammengedrückt. Die Zellwände sind gestreift und haben das Aussehen, als ob sie aus lauter dünnen Platten zusammengesetzt wären. Das so ausgekochte und ausgewaschene Gewebe der äusseren Fruchtwand gibt jetzt in allen Theilen die Cellulose-Reaktion. Die Wände der inneren Parenchymschicht (Tafel VII, Fig. 55, 3) sind sehr verbogen. Die Riesenzellen haben eine dickere Wand. Die innere Epidermis ist in der typischen Weise verholzt (Tafel VII, Fig. 65) mit Ausnahme der Stellen, die zwischen den Riesenzellen liegen. Jetzt beginnt auch das Auftreten der rothen Farbe, indem die rothen Körnchen zuerst auf der einen Seite der Frucht spärlich, dann immer mehr auftreten, bis sie sich ganz verbreitet haben. Erst wenn die Frucht ganz roth ist, beginnt das Gewebe zu trocknen und zusammen zu fallen, wodurch es das Aussehen erhält, wie wir es an der Droge sehen.



Wenn man die Oberfläche einer trockenen Capsicum-Frucht betrachtet, so kann man bemerken, dass auf dieser zarte parallele Streifen verlaufen. Dieselben wurden zuerst von *Tschirch* beobachtet. Im anatomischen Atlas steht darüber folgendes: Eine dünne Cuticula zieht sich über die Aussenwand, welche letztere durch eine sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit charakterisiert wird. Ganz unabhängig nämlich von den Zellgrenzen sind aus der Aussenwand Streifen herausgeschnitten, deren Querschnitt dreieckig ist (mit der Spitze nach innen) und deren Längsschnitt einen 11—18 Mm. breiten Pilzfaden gleicht. Da stets Staubtheilchen sich in diesen über die Oberfläche der Fruchtschale laufenden Rinnen ansammeln, so sieht die Flächenansicht der Epidermis so aus, als liefen über dieselbe zahlreiche Pilzfäden. Diese Rinnen in der Epidermis-Aussenwand verlaufen nicht ganz parallel miteinander, sind bald einander mehr genähert, bald mehr von einander entfernt, bald gerade, bald gekrümmt, jedenfalls ohne jede Beziehung zu den Epidermiszellen, über die sie auf weite Strecken hinlaufend zu verfolgen sind. Sie anastomosieren nicht miteinander, sondern endigen blind. Sie bewirken die charakteristische linienförmige Querstreifung der Fruchtschale.

Ich konnte beobachten, dass diese Streifung in der beschriebenen Weise erst dann auftritt, wenn die Frucht schon vollkommen reif ist und zu trocknen beginnt. Die Streifung tritt dann meistens einseitig oder zweiseitig in der Nähe des Fruchstieles auf und verbreitet sich von hier weiter. Manchmal bemerkt man aber, dass solche Streifen auch an grünen Früchten an gewissen Stellen auftreten. In diesem Falle dringen aber die Sprünge viel tiefer in das Gewebe der Fruchtwand ein. In manchen Fällen reisst nur ein grosser Theil oder auch die ganze Aussenwand einer Epidermiszelle ein (Tafel VI, Fig. 50), worauf die unter dem Riss befindliche Zelle abstirbt. Oft geht aber das Aufspringen bis in die zweite oder dritte Reihe der hypodermalen Schicht, in welchem Falle die Wunde durch Kork verschlossen wird. Am Quer-



schnitt (Tafel VI, Fig 51) durch so eine Stelle sieht man, dass sich die hypodermalen Zellen durch Querwände theilen und auf diese Weise den Wundkork bilden. Solche Stellen sind deshalb immer mit Kork verschlossen, der sich über die Epidermis wulstförmig erhebt. Die neben der Wunde liegenden Epidermiszellen sind in diesen Fällen nicht abgestorben, und an Flächenschnitten sieht man, dass dieselben noch Zellkern und Plasma besitzen, somit vollkommen lebensfähig sind.

Der scharfe Geschmack der Frucht tritt erst auf, wenn dieselbe schon vollkommen ausgebildet ist. Dann kann man auch die Bildung der Drüsenflecke beobachten, in denen das Capsaicin vorkommt. Zuerst bemerkt man an den Stellen der Placenta, wo sich die Drüsenflecke bilden, dass sich die für gewöhnlich quadratischen Zellen der Epidermis in die Länge strecken. In diesen gestreckten Zellen sehen wir dann eine gelbe Substanz auftreten, die zuerst in Form kleiner Körnchen, später in grösserer Masse erscheint (Tafel VII, Fig 68). In den mittleren Zellen der Drüsenflecken tritt diese gelbe Substanz, das Capsaicin in grösserer Menge auf, als in den Zellen der Randpartie der Drüsenflecke. Die Membranpartie über den Zellen färbt sich anfangs gelb, nachher wird die Cuticula abgehoben und das Sekret erscheint in Form von Tröpfchen zwischen den oberen, äusseren Zellwänden und der Cuticula, die blasenförmig abgehoben wird. (Tafel VII, Fig. 69). Von der Fläche betrachtet fallen diese Drüsenflecke durch ihre gelbe Farbe gleich auf. *Istvánffy* \*) behauptet, dass das Capsaicin nicht nur in den Drüsenflecken, sondern in sämtlichen übrigen Geweben, sogar im collenchymatischen Kork vorkommen soll. Er stützt sich dabei auf die Reaktion mit concentrirter Schwefelsäure, mit welchem das Capsaicin angeblich roth werden soll. Da *Micko* nachgewiesen hat, dass sich Capsaicin in concentrirter Schwefelsäure farblos löst, so wird diese Reaktion durch das Vorhandensein einer anderen

---

\*) Természetrajzi füzetek XII. 1891.



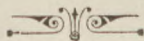
Substanz verursacht. Die Meinung von *Guillard* \*), dass beim Samen zwischen der Cuticula und der Celluloseschicht der Epidermiszellen Capsaicin abgelagert wurde, kann ich nicht bestätigen. Er benützte zum Nachweis desselben als Reagens Sudanlösung \*\*). Als ich Schnitte der Placenten in das Reagens legte, so konnte ich beobachten, dass sich der Inhalt aller Zellen infolge des Fettgehaltes roth färbte, nur der Inhalt der Zellen, die das Secret absonderten, blieb gelb. Wenn man Querschnitte durch den Samen in dieses Reagens legt, so färbt sich der Inhalt fast sämtlicher Zellen in Folge des Fettgehaltes roth, ungefärbt bleiben die Epidermiszellen und das obliterierte Nährgewebe. Das Fett wird beim Schneiden durch das Messer in grösseren und kleineren Tropfen auf die Epidermiszellen gebracht, weshalb man auf diese Weise die Reaktion nicht ausführen kann. Ich versuchte die Samenschale abzuziehen und so Querschnitte zu machen. Da die Epidermiszellen auf diese Weise mit den fetthaltigen Theilen weniger in Berührung kamen, so sah ich die Färbung auch seltener. Ich halte dieses Reagens für diesen Zweck deshalb ungeeignet, da es, wie *Wallis* \*\*\*) nachgewiesen hat, sehr gut brauchbar ist, zum Nachweis der Verkorkung und Cutinisierung der Fruchtwand. Ich konnte mich davon auch selbst überzeugen, denn bei Querschnitten durch eine junge Frucht, färbt sich damit nur die Cuticula. In dem Maasse, als die Verkorkung auftritt, werden auch immer grössere Partien gefärbt. Da die Capsicum-Samen bekanntlich eine sehr unregelmässige Cuticula besitzen, so ist es wahrscheinlich, dass dickere Partien derselben, die sich färbten, beobachtet und für Capsaicin gehalten wurden.

---

\*) Les Piments des Solanées, Diss. Paris 1901.

\*\*) Sudan III, 0,01, Alcohol absol Glycerin, aa 5,00.

\*\*\*) The Structure of Japanese Chillies, Pharmacentical-Journal, 1902.





## Vergleichende Anatomie der Fruchtwand der Varietäten von Capsicum.

Der Bau der Fruchtwand ist bei den verschiedenen Varietäten von Capsicum nicht derselbe, sondern man kann bei genauer Vergleichung grössere oder kleinere Unterschiede wahrnehmen. Möller \*) fand eine Verschiedenheit im Baue der Oberhaut einer kleinen, nur 15 mm. langen, dünnhäutigen Frucht von Capsicum fastigiatum. Die Zellen der äusseren Epidermis sind rechteckig und regelmässig in Längsreihen angeordnet. Dadurch erhält die Flächenansicht ein vom Typus von Capsicum annuum auf den ersten Blick sehr abweichendes Aussehen. Die Oberhaut der inneren Fläche der Fruchtschale ist etwas kleinzelliger als bei den grossfrüchtigen Arten, ihnen aber im Baue ähnlich. Hanausek meint so wie Möller, dass zur Unterscheidung des Cayennepfeffers von Paprika die Fruchtepidermis dienen kann, indem die Zellen derselben hier rechteckig und regelmässig in Längsstreifen angeordnet sind. Ueber diese Zellen sagt er: \*\*)

Verfolgt man den Verlauf einer Zellreihe, so wird bald klar, dass die Oberhaut aus ursprünglich lang gestreckten Zellen bestand, die durch senkrecht darauf stehende Folgenmembranen in leiterartig aneinander gereihte Theilzellen zerfielen. Ausserdem erwähnt er noch

---

\*) Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1886.

\*\*) Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Waarenkunde 1893 p. 297.



als für den Cayennepfeffer charakteristisch: Ein verkorktes Collenchym fehlt vollständig, die Epidermis ist der einzige Repräsentant des Korkgewebes und es ist das auch einer der Gründe, die mich bestimmen, zu sagen, dass die sogenannte Epidermis des Paprika-Perikarps nicht anderes ist, als die äussere Lage des verkorkten Collenchyms. Mit demselben Rechte kann man aber sagen, dass das Perikarp des Paprika eine mehrschichtige verkorkte, dass des Cayennepfeffers eine einschichtige verkorkte Oberhaut besitzt.

In meinen Untersuchungen befasste ich mich mit 25 Varietäten, mit jenen, die in Ungarn am meisten gepflanzt werden. Ich benützte bei der Benennung jene Namen, unter welchen die Varietäten in den ungarischen botanischen Gärten bekannt sind. Ich konnte ergründen, dass zwischen den Früchten der einzelnen Varietäten in Form und Grösse Uebergänge sind und man deshalb die Varietäten nicht genau trennen kann. Dieses ist aus Tafel X ersichtlich, wo in der ersten Reihe *C. microcarpum*, in der zweiten *C. tetragomum*, in der dritten *C. longum* abgebildet ist. Die Früchte jeder Reihe sind von einem Stock entnommen, trotzdem sieht man verschiedene Formen und Grössen, die anderen näher stehen, als den eigenen Typus. Auch die Farbe ändert sich manchmal, hauptsächlich im Herbst werden manche Früchte dunkler. Dieses rührt oft von Authocyan her, welcher Farbstoff schon im Sommer im Stengel, meistens in den Kanten desselben auftritt. Im Herbst findet man ihn in der Fruchtwand an einzelnen Stellen, die dann schwarz erscheinen. Auch an unreifen, noch grünen Früchten, die im Herbst am Stock bleiben, kann man diese schwarzen Flecken beobachten.

Die Schichte des collenchymatischen Korkes ist verschieden dick. Bei mancher Varietät ist die Zahl der verkorkten Zellreihen ziemlich constant, bei anderen hingegen sehr verschieden, wo eine Zahl dominiert, so habe ich dieselbe durch fetten Druck hervorgehoben. Die verkorkten Zellen grenzen sich von den



übrigen nicht immer scharf ab, oft kommt es vor, dass die innersten Zellen des Collenchyms nur in ihrer äusseren Hälfte eine verkorkte Wand besitzen, die innere Hälfte hingegen aus reiner Cellulose besteht. In diesem Falle habe ich die innerste Zellschicht mit einer halben Nummer ( $\frac{1}{2}$ ) bezeichnet.

In der folgenden Beschreibung bedeutet:

L = Länge der Frucht ohne Fruchtsiel in Centimetern.

Br = Grösste Breite an der Basis der Frucht in Centimetern.

D = Dicke des Fruchtfleisches in Millimetern.

C. K. = Zellreihen des collenchymatischen Korkes.

Die fettgedruckten Zahlen sind die öfters vorkommenden.

*C. myrtiliforme*. Kleine blutrothe Früchte, die kugelförmig und ganz glatt sind. Durchmesser  $1-1\frac{1}{2}$  cm. D = 0,7—1 mm. C. K. = 5—7.

*C. cerasiforme*. Farbe und Form wie bei der vorigen Varietät. Durchmesser  $1\frac{1}{2}-2$  cm. D. =  $1-1\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 7.

*C. grossum*. Farbe dunkelblutroth. Die Früchte sind in der Längsrichtung gefurcht und von sehr verschiedener Gestalt. Die wandständige Placenta bildet 4 oft 5 Rippen. L = 6—20 cm. Br = 5—12 cm. D = 2—5 mm. C. K. = 2—3.

*C. Szegediense*. In Ungarn am meisten cultivirt (zum Würzen), da diese Früchte am schnellsten reifen und gut gedeihen. Farbe heller blutroth, aussen mehr-minder quergestreift, den wandständigen Placenten entsprechend mit 2 bis 3 tiefen Furchen versehen. L = 12—15 cm. Br = 3—4 cm. D = 2—3 mm. C. K. = 7.

*C. rotundum*. Früchte blutroth, etwas abgeflacht, an der Stelle der Griffelbasis oft etwas eingefallen. L = 2—3 cm. Br =  $2\frac{1}{4}-3\frac{1}{2}$  cm. D = 1—2 mm. C. K. = 3—5.

*C. corniculatum luteum*. Farbe dunkel-orange, Früchte mehreremals verbogen. Die Griffelbasis bleibt längere Zeit hindurch an der Frucht. L = 7—10 cm. Br = 0,8—1,2 cm. D = 0,8—1,1 mm. C. K. = 2.

*C. longum*. Früchte dunkelroth, in sehr verschiedenen Grössen vorkommend. L = 6—20, Br =  $1\frac{1}{2}-3$  cm. D =  $1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 4—5.

*C. lycopersiciforme rubrum*. Blutrothe, abgeflachte Früchte, mit den Carpellen entsprechenden tiefen Längsfurchen. Die Fruchtwand wird manchmal sehr dick und saftig. L = 3—5 cm. Br = 4—6 cm. D =  $1-3\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 5.



*C. Chili.* Farbe mehr oder minder tief orange-roth, Früchte an der Spitze ziemlich gekrümmt.  $L = 4-7$  cm.  $Br = 0,8-1,3$  cm.  $D = 1-1\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 3.

*C. annuum typicum.* Verhältnissmässig kleine Früchte, meistens aus 2 Carpellen bestehend, Farbe heller blutroth.  $L = 4-5$  cm.  $Br = 1-1\frac{1}{2}$  cm.  $D = 2-3$  mm. C. K. = 2-3.

*C. tetragonum.* Dunkelrothe, eckige Früchte, von fast cubischer Gestalt, manche Früchte besitzen an der Stelle der Griffelbasis eine kleine Spitze.  $L = 3-4$  cm.  $Br = 2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2}$  cm.  $D = 1-3$  mm. C. K. = 4-5.

*C. Cardinal.* Scharlachrothe, etwas gekrümmte Früchte, im frischen Zustande mit ziemlich glatter Oberfläche.  $L = 15-25$  cm.  $Br = 2-3\frac{1}{2}$  cm.  $D = 1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$  mm. C. K. 3-4-5.

*C. lycopersiciforme flavum.* Farbe hell-orange, oft sind mehr Längsfurchen vorhanden als Carpelle.  $L = 2-2\frac{1}{2}$  cm.  $Br = 3-3\frac{1}{2}$  cm.  $D = 1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$  mm. C.K. = 3-4-5.

*D. Kaleidoskop.* Form der Früchte eckig, in der Mitte breiter als an der Basis, im Längsschnitt beinahe fünfeckig. Oberfläche oft holperig. Farbe sehr verschieden, so weiss, citronengelb, dunkelgelb, und hellroth. Die Früchte stehen an dem sehr langen Fruchtsiele aufrecht. Diese Pflanze wird auch als Ziergewächs gepflanzt.  $L = 2-3$  cm.  $Br = 2-3$  cm.  $D = 1\frac{1}{2}-2$  mm. C. K. = 1.

*D. Cayenne.* Hellrothe, gekrümmte Früchte, von sehr scharfen Geschmack.  $L = 11-16$  cm.  $Br = 1-1\frac{1}{2}$  cm.  $D = 0,8-1\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 4-5.

*C. microcarpum.* Farbe hell blutroth. Grösse sehr verschieden, wie dies aus den Figuren 16, 17, 18 ersichtlich ist, die alle von einem Stock stammen.  $L = 0,8-1\frac{1}{2}$  cm.  $Br = 0,5-1$  cm.  $D = 0,6-1$  mm. C. K. = 1-1 $\frac{1}{2}$ -2.

*C. longum flavum.* Citronengelbe Früchte, die verhältnissmässig kurz bleiben.  $L = 5-7$  cm.  $Br = 0,6-1$  cm.  $D = 1-2$  mm. C. K. = 1 $\frac{1}{2}$ .

*C. Celestial.* Blutrothe conische Früchte, mit glatter Oberfläche ohne Furchen.  $L = 4-5$  cm.  $Br = 2-3$  cm.  $D = 1-1\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 2 $\frac{1}{2}$ -4.

*C. nigrum.* Auch mexikanischer oder peruanischer genannt. Gedeiht sehr schwer und reift sehr spät. Früchte dunkelroth bis schwarz, welche Farbe von Anthocyan herrührt, welches schon in der unreifen Frucht auftritt.  $L = 4-6$  cm.  $Br = 1\frac{1}{2}-2$  cm.  $D = 1\frac{1}{2}-2$  mm. C. K. = 0-1 $\frac{1}{2}$ .

*C. Etna.* Kleine rothe, conische etwas gekrümmte Früchte.  $L = 2-3$  cm.  $Br = 1\frac{1}{2}-2$  cm.  $D = 0,8-1\frac{1}{2}$  mm. C. K. = 2-3.

*C. annuum flavum.* Hellgelbe Früchte, in der Längs-



richtung mit zwei bis drei tiefen Längsfurchen.  $L = 4-6$  cm.  $Br = 1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$  cm.  $D = 2-3$  mm. C. K.  $= 3-4\frac{1}{2}$ .

C. B e l l. Blutrothe, runde, etwas conische oder abgeflachte Früchte mit Vertiefungen an der Oberfläche. Die meisten kaum scharf und sehr dickfleischig, deshalb sehr beliebt in rohem Zustande.  $L = 6-10$  cm.  $Br = 6-8$  cm.  $D = 3-5$  mm. C. K.  $= 1\frac{1}{2}-3$ .

E l e p h a n t e n - R ü s s e l. Farbe scharlachroth bis blutroth. In der Form ähnlich dem „Cardinal“-Paprika, doch mehr stumpf, grösser, dicker und weniger scharf.  $L = 20-30$  cm.  $Br = 8-12$  cm.  $D = 3-4$  mm. C. K.  $= 2-3$ .

B u l l - N o s e. Farbe roth-gelb, die Frucht ist tief gefurcht, stumpf, fast quadratisch im Längsschnitt, so auch im Querschnitt.  $L = 8-10$  cm.  $Br = 6-8$  cm.  $D = 4-5$  mm. C. K.  $= 6$ .

S ü s s e r R i e s e n p a p r i k a. (Mauthner's). Von den Sorten, die im rohem Zustande oder als Gemüse zubereitet werden, ist diese die beliebteste Form. Die Früchte werden bei guter Pflege sehr gross und sehr dick, der Geschmack ist kaum scharf, da die Capsicumdrüsenflecke nur an sehr kleinen Stellen vorkommen. Farbe blutroth.  $L = 25-30$  cm.  $Br = 20-25$  cm.  $D = 4-7$  mm. C. K.  $= 2-3$ .

Die untersuchten Varietäten cultivierte ich in Németsbogsán in Südungarn. Einen Theil der Früchte erhielt ich durch Se. Hochgebören Herrn Professor Dr. Sándor Mágócsy-Dietz aus dem Budapester botanischen Garten, mehrere wurden mir aus Slavonien durch Herrn Otto Urban eingesandt. Bei der Ausführung der Photographien war mir Herr Professor Dr. O. Oesterle in Bern behilflich. Allen diesen Herren spreche ich an dieser Stelle meinen tiefsten und verbindlichsten Dank aus.





## Erklärungen der Tafeln.

### *Tafel I.*

1. Junge Blütenanlage. e == Vegetationskegel, a == Kelchblätter.
2. Anlage der Corollenblätter. b == Corollenblätter.
3. Anlage der Staubblätter. c == Staubblätter, gb == Gefäßbündel, kh == Köpfchenhaare.
4. Anlage der Fruchtblätter. d == Fruchtblätter.
5. Knospe mit verwachsenen Fruchtblättern.
6. Beginn der Differenzierung der Placenta.
7. Längsschnitt durch die Knospe Fig. 9. p == Griffel, o == Ovula, c.p == central Placenta.
8. Längsschnitt durch die Knospe Fig. 10.

### *Tafel II.*

9. Junge Knospe, etwas vergrößert.
10. Fertig ausgebildete Knospe.
11. Blüte einen Tag vor dem Aufblühen.
12. Offene Blüte.
13. Abgeblühte Blüte mit vertrockneten Corollenblättern.
14. Junge Frucht mit dem Griffel.
15. Aeltere Frucht mit dem Griffel.
16. Querschnitt eines Theils einer jungen Athere. Bildung der Pollenmutterzellen: 1 == Epidermis, 2—3 == subepidermale Schicht, 4 == Tapetenzellenschicht, 5 == Pollenmutterzellen.
17. Theilung des Inhaltes der Pollenmutterzellen. 1—5 wie bei Fig. 16.
18. Freigewordene unreife Pollenkörner. 1—4 wie bei Fig. 16, 5 Pollenkörner.
19. Reifende Pollenkörner. 1—3 wie bei Fig. 16, 4 == obliterierte Tapetenzellen, 5 == reifende Pollenkörner.
20. Wand einer reifen Anthere, 1 == Epidermis, 2 == Faserschicht, 3 == Innere Schicht der subepidermalen Zellenreihe, 4 == Tapetenschicht, 5 == Pollenkorn.



21. Erstes Auftreten der Faserschicht. ep == Epidermis, f. sch. == Faser-Schicht.

22. Querschnitt durch eine Theka der reifen ungeöffneten Anthere. ep == Epidermis, f. sch. == Faser-Schicht.

23. Uebersichtsbild einer halbreifen Anthere. T.Sch. == Trennungs-Schicht.

24. Uebersichtsbild einer reifen geöffneten Anthere. V == Valveln, T.W == Trennungs-Wand.

### *Tafel III.*

25. Theil einer unreifen Anthere. ep == Epidermis, T.Sch == Trennungs-Schicht, S.W. == Scheide-Wand. 2 ..... = Stelle des Oeffnen.

26. Theil einer halbreifen Anthere. ep == Epidermis. T.Sch. == Trennungs-Schicht, x ..... = Stelle, wo die Anthere geöffnet wird.

27. Querschnitt von Fig. 26 mit Salzsäure behandelt. ep == Epidermis, 2 = Stelle, wo das Oeffnen erfolgt.

28. Längsschnitt durch einen jungen Fruchtknoten. F.k.w. == Fruchtknotenwand, O == Ovula, P == Placenta.

29. Junges Ovulum.

30. Entstehen des Integumentes. I. == Integument.

31. Vorwölben des Integumentes.

32. Verwachsen des Integumentes. M == Mykropyle.

33. Erste Anlage des Embryos. Em == Embryo.

34. Differenzierung des Embryos. Em == Embryo, E. S. == Embryosack.

### *Tafel IV.*

35. Entwickelteres Stadium des Embryos.

36. Gestrecktes Stadium des Embryos.

37. Gekrümmtes Stadium des Embryos.

38. Querschnitt durch einen jungen Samen. 1 = Epidermis 2—5 == Nährschicht, 6 == Nucellus rest.

39. Anlagen des Gewebes des Embryosackes. 1—5 wie Fig. 38, 6 == Embryosack.

40. Beginnen des Obliterierens der Nährschicht. 1 - 5 wie Fig. 38, 5 = Beginnen des Zerstörens der Zellen, 6 == Embryosack.

41. Halbreifer Same. 1 = Epidermis, 2—3 == Nährschicht, 4—5 == obliterierte Nährschicht, 6 == Endosperm.

42. Reifer Same. 1 = Epidermis, 2—5 = obliterierte Nährschicht, 6 = Endosperm.



### **Tafel V.**

43. Längsschnitt durch die Kantenzellen eines halbreifen Samens in der Richtung der kürzeren Achse.

44. Längsschnitt durch die Kantenzellen eines halbreifen Samens in der Richtung der längeren Achse.

45. Unverholzte Kantenzellen des Samens von der Fläche gesehen.

46. Halbverholzte Kantenzellen. Die oberste Partie derselben von der Fläche gesehen.

47. Mittlere Partie der halbverholzten Kantenzellen.

48. Basale Partie der halbverholzten Kantenzellen.

49. Ganzverholzte Kantenzellen im Längsschnitte. Ep = Epidermis.

### **Tafel VI.**

50. Aufspringen der Fruchtwand bis zu den Epidermiszellen.

51. Aufspringen der Fruchtwand bis in das hypodermale Gewebe.

52. Querschnitt durch die Fruchtwand einer offenen Blüthe. 1 = Epidermis, 2 = hypodermale Schicht, 3 = parenchymatisches Gewebe, 4 = Riesenzellen, 5 = innere Epidermis, K. S. = Krystall-sand.

53. Querschnitt durch die Fruchtwand einer 3 cm. langen Frucht. 3 = parenchymatisches Gewebe mit Gefäßbündeln, 5a, = Füllzellen.

54. Querschnitt durch die Fruchtwand einer 5 cm. langen Frucht. 1 = Epidermis, 2 = hypodermale Schicht mit beginnender Verkorkung, 3—5 wie vorher.

55. Querschnitt durch die Fruchtwand einer ausgebildeten Frucht. 2 = hypodermales verkorktes Collenchym, 1, 3—5 = wie vorher.

### **Tafel VII.**

56—62. Succedane Querschnitte durch eine junge Frucht.

56—58. An der Spitze durchschnitten.

59. In der Mitte durchschnitten.

60—61. Samenanlagen an der wandständigen Placenta.

62. Basale Partie mit der Centralplacenta.

63. Innere Epidermis der Fruchtwand bei einer 3 cm langen Frucht.

64. Innere Epidermis der Fruchtwand bei einer 5 cm. langen Frucht mit beginnender Verholzung.

65. Vollkommen verholzte innere Epidermis der Fruchtwand bei der reifen Frucht.



66. Beginnendes Verschwinden der Körnelung des collenchymatischen Korkes.

67. Innerste Partie des collenchymatischen Korkes bei der reifen Frucht.

68. Erstes Stadium der Capsaicinbildung.

69. Capsaicindrüse im Querschnitt.

70. Aeussere Partie der reifen Fruchtwand mit Kalilauge gekocht und mit Wasser ausgewaschen.

### *Tafel VIII.*

1. Capsicum myrtilliforme.
2. " cerasiforme.
3. " grossum.
4. " Szegediense.
5. " rotundum
6. " corniculatum.
7. " longum.
8. " lycopersi ciforme rubrum
9. " chilli.
10. " annuum typicum.
11. " tetragonum.
12. " „Cardinal“.
13. " lycopersiciforme flavum.
14. " „Kaleidoskop“
15. " „Cayenne“

### *Tafel IX.*

16. Capsicum microcarpum
17. " "
18. " "
19. " longum flavum.
20. " „Celestial“.
21. " nigrum „Mexico“
22. " „Etna“.
23. " annuum flavum.
24. " „Bell“
25. " „Bell“



### *Tafel X.*

Erste Reihe Capsicum microcarpum.

Zweite Reihe Capsicum tetragonum.

Dritte Reihe Capsicum longum



1-  
er  
e-

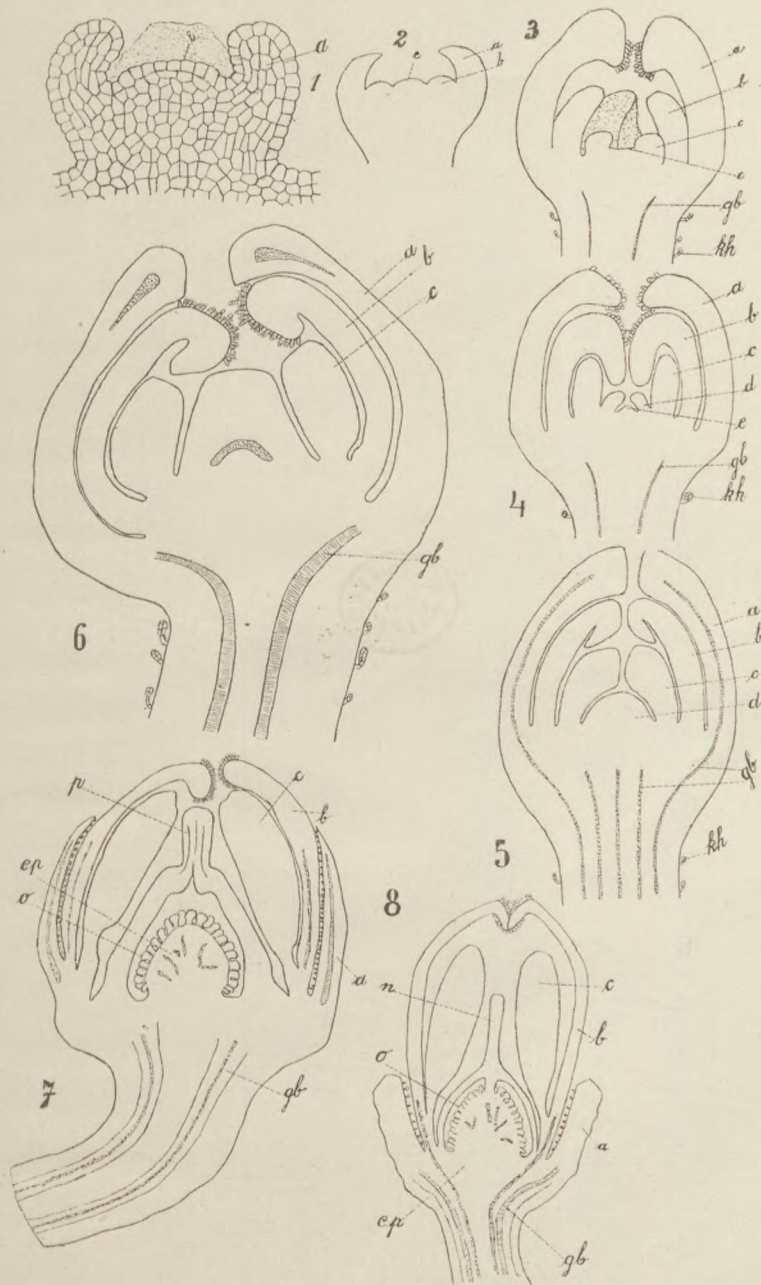
TAFELN.







# Tafel I.

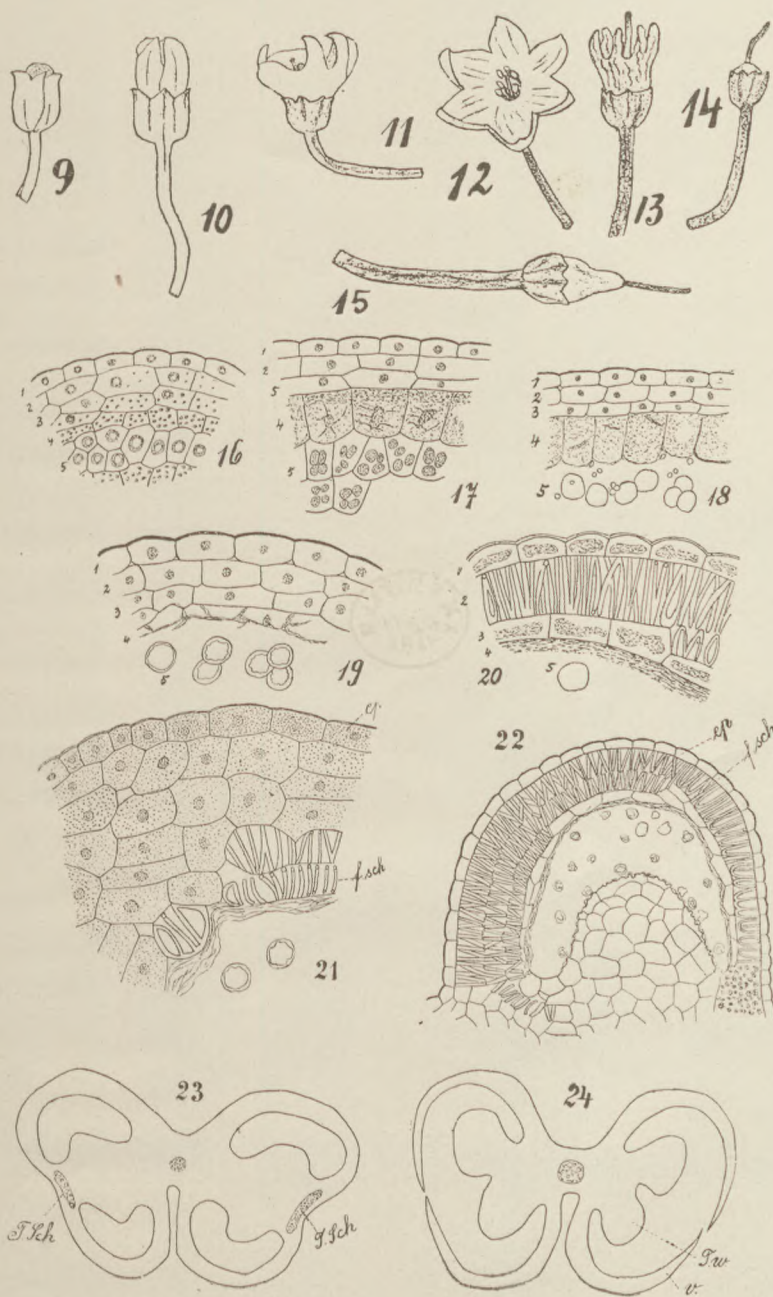








# Tafel II.

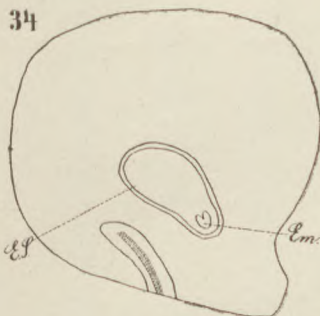
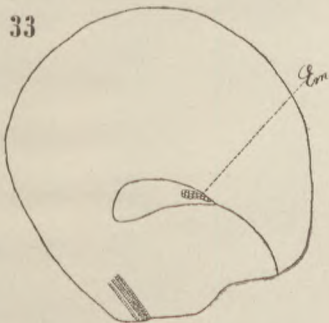
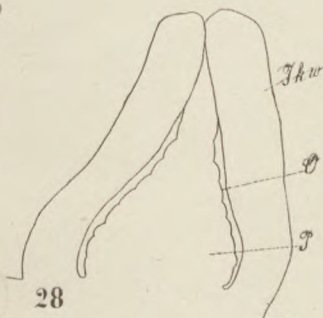
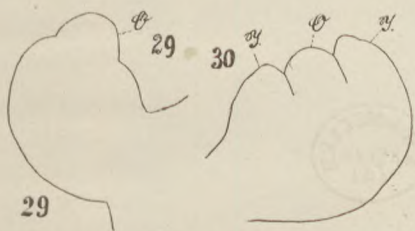
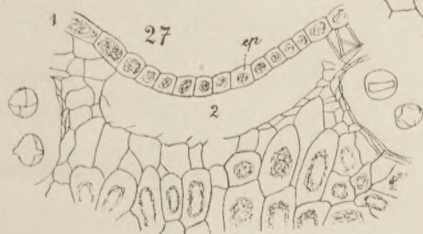
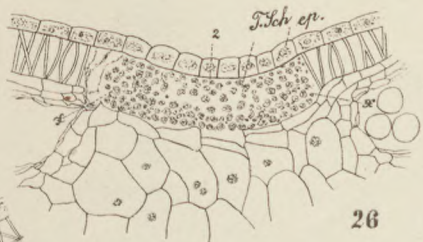








# Tafel III.

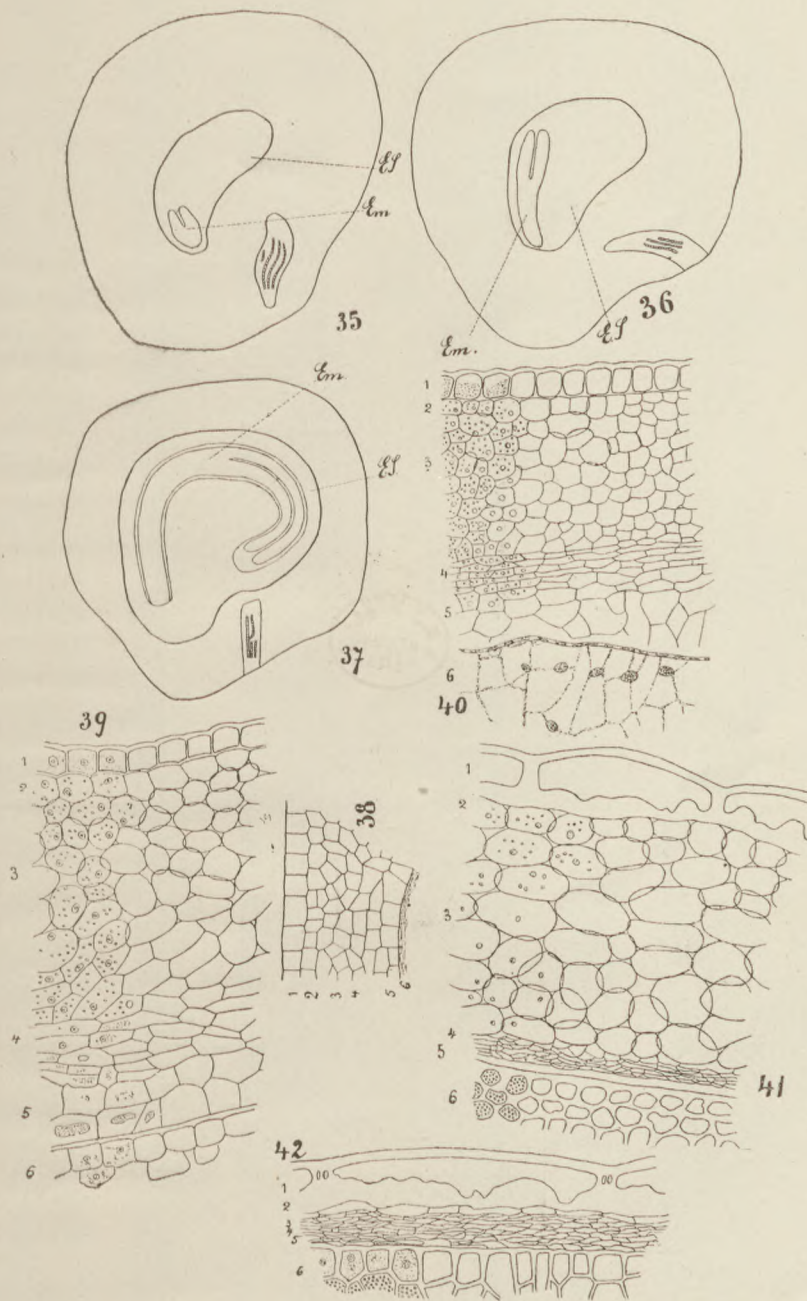








# Tafel IV.

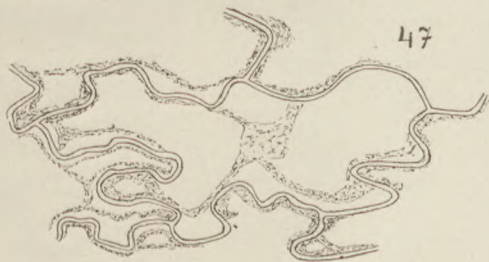
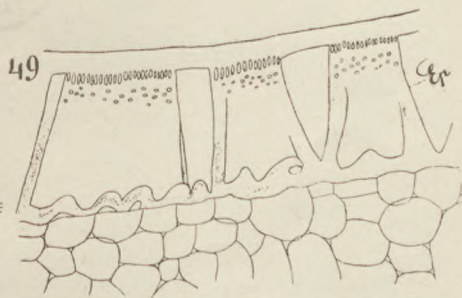
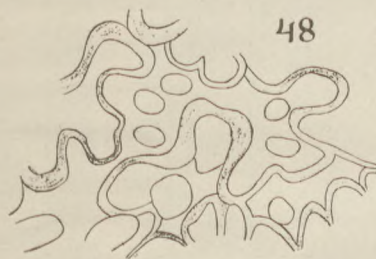
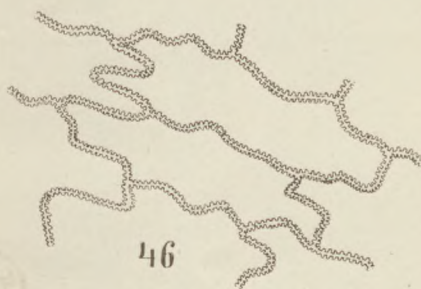
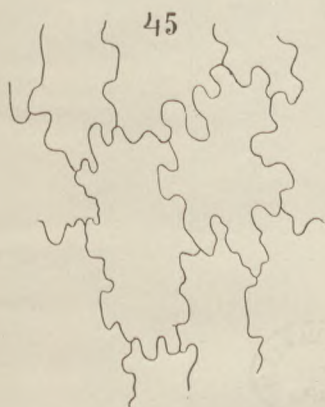
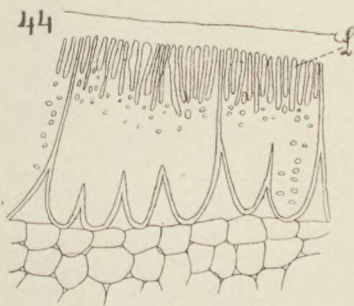








# Tafel V.

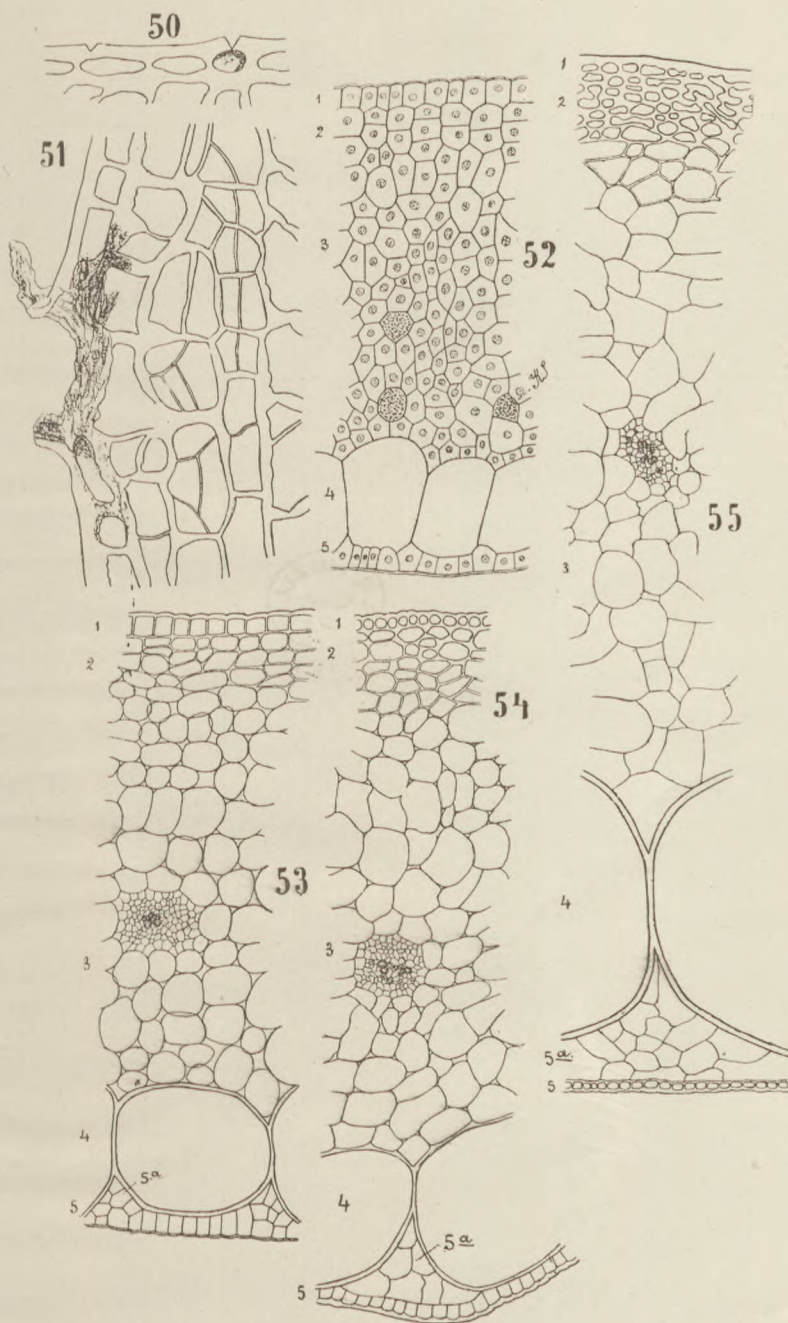








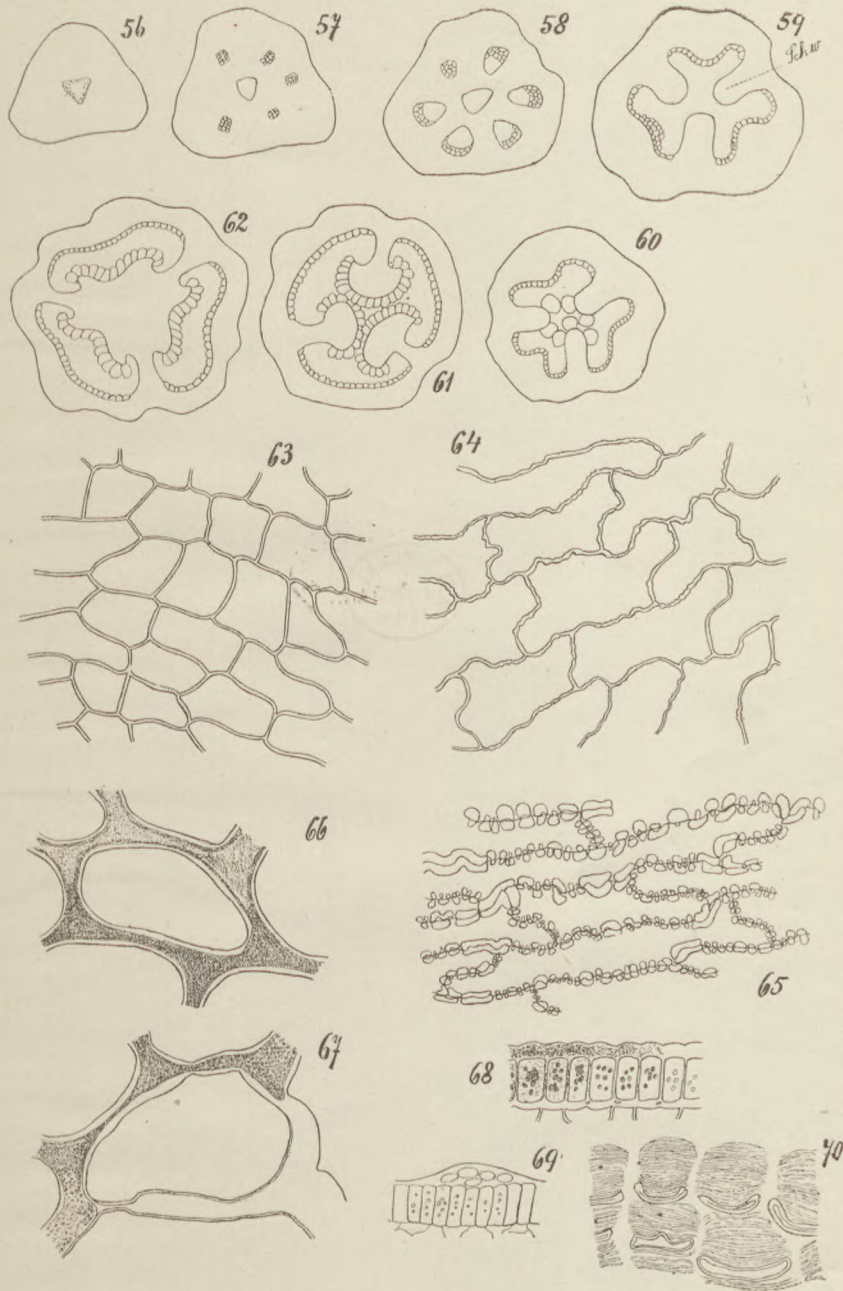
# Tafel VI.







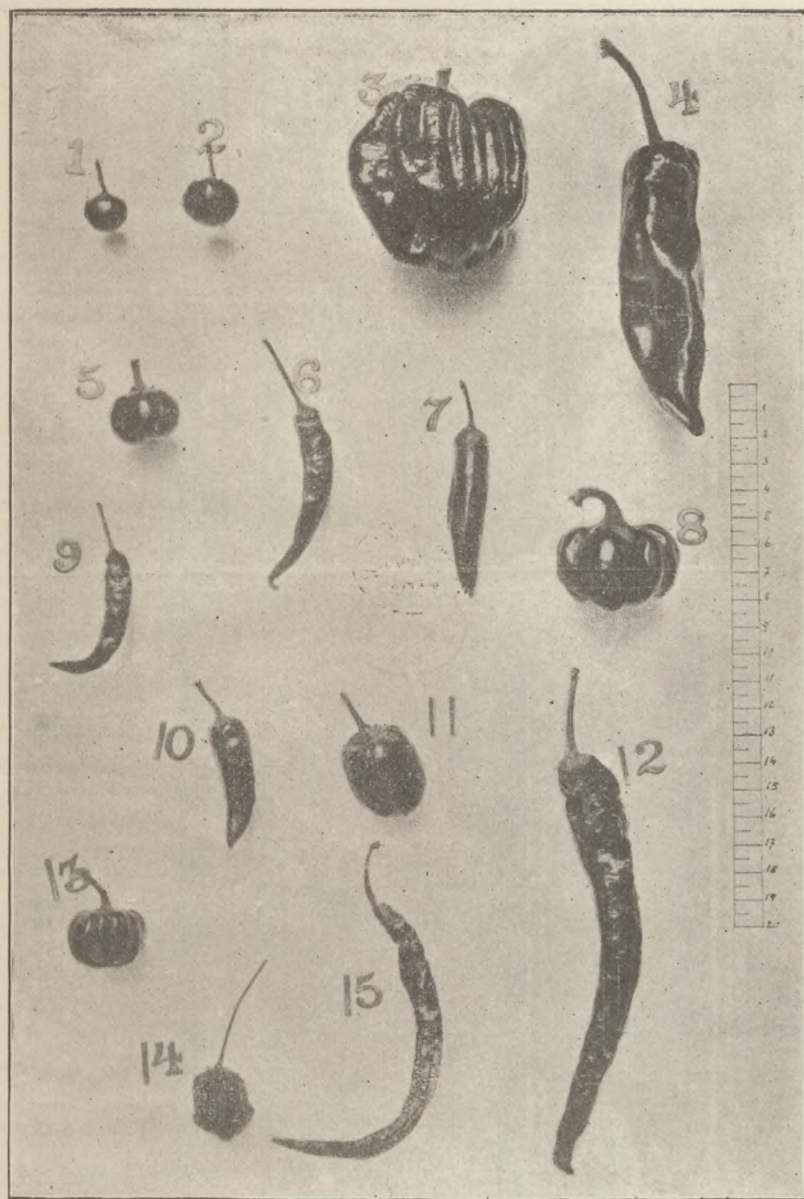
# Tafel VII.







## Tafel VIII.

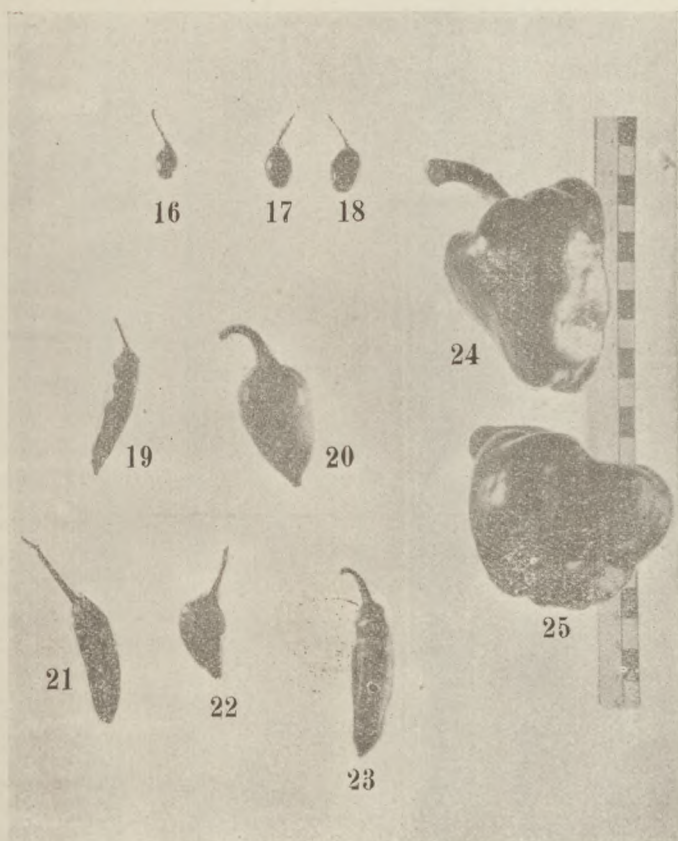




1877 12187



## Tafel IX.







## Tafel X.











