

Mitteilungen.

I. A. Zimmermann: Zur physiologischen Anatomie der Cucurbitaceen¹⁾.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 21. September 1921. Vorgetragen in der Novembersitzung.)

Von den verschiedenen auf den vegetativen Organen vorkommenden Trichomen besitzen kurzgestielte Köpfchenhaare die größte Verbreitung. Dieselben wurden von mir ebenso wie von YASUDA an den jungen Teilen aller untersuchten Arten angetroffen. Der wenigzellige Stiel derselben ist derartig gekrümmt, daß zwischen dem Köpfchen des Haares und der Oberfläche der Epidermis ein das Wasser kapillar festhaltender Raum geschaffen wird. Bezüglich der Aufnahme von Farbstoffen verhalten sich die Köpfchenhaare wie die von HABERLANDT beschriebenen Hydathodenhaare von *Phaseolus*.

Bei einigen Arten wurden Haare beobachtet, deren kugeliges Köpfchen bei der Berührung abgebrochen wird, worauf der klebrige Inhalt der großen Basalzelle des Köpfchens aus einer am Grunde derselben entstehenden Öffnung austritt. Von Aphiden, die sich längere Zeit auf den Blättern der betreffenden Pflanzen herum bewegt hatten, waren schließlich die unteren Enden der Beine und die Spitzen der Fühler ganz mit einer klebrigen Masse umgeben, so daß die Tiere sich nicht mehr zu bewegen vermochten.

Bei *Momordica umbellata* befindet sich an der Spitze der Haare ein aus zwei gekrümmten, an dem einen Ende zugespitzten Zellen bestehendes Köpfchen. Durch starken Druck auf das Köpfchen wird auf dieses ein Reiz ausgeübt, durch den der Austritt einer stark lichtbrechenden Masse an den spitzen Enden der Köpfchenzellen bewirkt wird. Durch eine konkave Krümmung des Köpfchens wird der ausgetretene Inhalt desselben auf diesem festgehalten.

Haare, die mit den Kletterhaaren von *Phaseolus multiflorus* in ihrer feineren Struktur im wesentlichen übereinstimmen, befinden

1) Die Untersuchungen wurden in Deutsch-Ostafrika (Amani) an einer großen Reihe dort vorkommender Arten angestellt.

sich bei *Peponium usambarense* ausschließlich auf den Blättern, wo sie nicht als Kletterhaare dienen können. Auch für die bei *Cyclantheropsis parviflora* auf den Stengeln beobachteten, hakenförmig gekrümmten Haare ist dies nicht wahrscheinlich.

Bezüglich des Durchlüftungssystemes sei erwähnt, daß bei vielen Arten an den dicht behaarten, sehr jungen Stengeln stark über das Niveau der übrigen Epidermiszellen erhobene Spaltöffnungen vorkommen, während an älteren Stengeln, an denen die Haare mehr auseinander gerückt sind, noch weitere Spaltöffnungen ausgebildet werden, die im Niveau der übrigen Epidermiszellen liegen. Es spricht dies dafür, daß durch das Emporheben der Spaltöffnungen der Luftzutritt zu denselben erleichtert und die Verstopfung derselben durch zwischen den Haaren kapillar festgehaltenes Wasser verhindert wird.

Das Eindringen der Luft ins Innere der lebhaft wachsenden jungen Stengel wird dadurch sehr erleichtert, daß der Bastprocambiumring an den vor den Lücken zwischen den Gefäßbündeln gelegenen Stellen durch Interzellularen führendes Parenchym unterbrochen ist. Auch in dem ausgebildeten Bastringe wurden an den gleichen Stellen stellenweise Interzellularen beobachtet.

Der in den Stengeln aller untersuchten Arten beobachtete Bastring wird in älteren Stengeln bei stärkerem Dickenwachstum derselben an den vor den Lücken zwischen den Gefäßbündeln liegenden Stellen zerrissen, und es schieben sich von außen her in die entstandene Lücke parenchymatische Zellen hinein. Später findet auch zuweilen eine Zersprengung der einzelnen Bast-sicheln statt.

Die Zahl der Gefäßbündel ist bei den meisten Arten konstant. Bei der größten Anzahl von Arten befinden sich in den Internodien fünf innere und fünf äußere Bündel. Von den inneren werden aber meist zwei Bündel später ausgebildet als die anderen drei. Diesen „reduzierten“ Bündeln fehlt auch meist das innere Phloëm und das mit engen Gefäßen versehene „angustivasale“ Xylem, das bei den drei anderen, den „normalen“ Bündeln, stets vorhanden ist. Nur bei *Gerrardanthus grandiflorus* und *Cyclantheropsis parviflora* fehlt das innere Phloëm bei allen Bündeln.

Nur bei wenigen Arten wurde außer den fünf inneren Bündeln noch eine schwankende Anzahl sehr spät entstehender Bündel beobachtet, die als accessorische Bündel bezeichnet werden. Bei einigen Arten befinden sich an Stelle der normalen Bündel zwei ungefähr gleich große Bündel (Zwillingsbündel).

Bei einigen Arten wurden weniger als zehn Bündel angetroffen,

wobei in erster Linie die reduzierten Bündel unterdrückt werden. In den vierkantigen Stengeln von *Momordica foetida* und *M. leiocarpa* sind nur vier äußere Bündel vorhanden.

Die an konsekutiven Querschnitten und durch Fäulnis gewonnenen Gefäßbündelskeletten ausgeführten Untersuchungen ergaben, daß bei fast allen Arten von den fünf äußeren Bündeln drei ganz in den Blattstiel eintreten oder nach vorheriger Gabelung mit einem Aste. Von zwei inneren Bündeln aus treten Äste in die achselständigen Organe (Ranke, Seitensproß, Blütenachsen und Braktee). Bei den meisten Arten sind diese Bündel stets normal ausgebildet, während sich auf jeder Seite derselben eines der beiden reduzierten Bündel befindet. Oberhalb des Knotens werden die in den Blattstiel eintretenden äußeren Bündel von den inneren Bündeln aus regeneriert, und es findet zugleich auch eine entsprechende Verschiebung der reduzierten Bündel statt.

Bei der Untersuchung des Siebröhrensystems wurde eine Doppelfärbung mit Methylenblau und Fuchsin benutzt, durch die der Inhalt der Siebröhren leuchtend rot, der der Geleitzellen intensiv blau gefärbt wird. Diese Methode kann namentlich zum Nachweis der außerhalb der Gefäßbündel auftretenden Siebröhren benutzt werden.

Bezüglich der Verteilung der Siebröhren sei erwähnt, daß bei manchen Arten in älteren Stengeln in dem sich lebhaft teilenden Grundgewebe der Rinde das Auftreten von Siebröhren beobachtet werden konnte.

Bei manchen Arten besitzt die Membran der Siebröhren eine stark quellungsfähige Innenschicht, die aus Schnitten von frischem Material in langen, den Inhalt der Siebröhren umgebenden Röhren austritt.

Das Xylem gliedert sich bei den normalen Bündeln in das zuerst entstehende, nur enge Gefäße enthaltende, angustivasale und das später gebildete, vorwiegend weite Gefäße enthaltende, amplivasale Xylem. Ich habe bisher namentlich das letztere eingehend untersucht.

Das tracheale System setzt sich innerhalb des amplivasalen Xylems aus weiten Gefäßen und Tracheiden zusammen. Die kurzgliedrigen Gefäße laufen nach beiden Seiten hin in spitze Enden aus, und es sind die Enden der in einer Reihe übereinander liegenden Gefäße durch lange, zickzackartig hin und her gekrümmte, von dichtstehenden Hoftüpfeln durchsetzte Wände voneinander getrennt. Die zusammenliegenden Gefäßenden erscheinen auf dem Querschnitt zu einer annähernd kreisförmigen Röhre vereinigt.

Die Gefäßenden sind an Quer- und Längsschnitten von Stengeln, die mit Rußemulsion, in Wasser, erwärmter Gelatinelösung oder Allanblackia-Fett injiziert sind, besonders gut zu beobachten.

Bei den jungen Stengeln liegen die meisten Gefäßenden in und unterhalb der Knoten. Einzelne Gefäße, und zwar namentlich diejenigen, welche dem der Blattspur gegenüberliegenden Bündel angehören, gehen dagegen ununterbrochen durch den Knoten hindurch, so daß diese die Länge von zwei Internodien besitzen. In älteren Stengeln gehen die Gefäße häufig durch eine größere Anzahl von Knoten hindurch und können eine Länge von mehr als 3 m besitzen.

Die in dem amplivasalen Xylem enthaltenen Tracheiden sind meist in der Querrichtung der Stengel gestreckt. Sie sind ferner an den Enden häufig verzweigt und zwischen den angrenzenden Parenchymzellen in verschiedener Weise ausgebuchtet. Sie stellen hauptsächlich eine transversale Verbindung zwischen den in radialen Reihen gelegenen Gefäßen der einzelnen Bündel und Xylemplatten dar, wie dies namentlich auch an Quer- und Längsschnitten von mit Hämatoxylin oder Anilinblau injizierten Stengelstücken gut zu beobachten ist.

Zwischen den trachealen Systemen verschiedener Gefäßbündel ist im allgemeinen innerhalb der Internodien keine Verbindung vorhanden. In den Knoten wird dieselbe dagegen in jungen Stengeln durch die Verzweigung einzelner Bündel und durch Anastomosen herbeigeführt. Es konnte auch durch Beobachtungen an in verschiedener Weise injizierten Stengeln und Gefäßbündelskeletten nachgewiesen werden, daß beim Durchgang durch einen Knoten die einzelnen Gefäße sich keineswegs immer in dasjenige Bündel fortsetzen, das in die vertikale Fortsetzung desselben fällt, sondern in ein diesem benachbartes. Auch bei älteren Stengelstücken treten sehr häufig einzelne Gefäße aus einem Bündel in das benachbarte über. Man kann dies leicht beobachten, wenn man in einzelne Gefäße feuchter Xylemskelette verschiedene Farbstoffe einsaugt.

An älteren Stengelstücken von *Telfairia pedata* wurde der Gefäßverlauf in der Weise festgestellt, daß an einem mehrere Knoten enthaltenden Stücke von der einen Seite her einzelne Gruppen von benachbarten Gefäßen mit verschiedenen Farbstoffen injiziert wurden. An den in verschiedener Höhe entnommenen Querschnitten ließ sich dann deutlich beobachten, daß von ganz bestimmten Bündeln des ursprünglichen Gefäßbündelnetzes aus eine in der gleichen Richtung erfolgende Verschiebung einzelner

Gefäße stattfindet. Durch diese Verschiebungen wird bewirkt, daß am unteren Ende des Stengelstückes in dem gleichen Gefäßbündel verschieden gefärbte Gefäße, die also am oberen Ende verschiedenen Bündeln angehören, unregelmäßig durcheinander gewürfelt sind. In dieser Weise wird also auch an älteren Stengeln eine tangentielle Verbindung zwischen den verschiedenen Bündeln angehörigen trachealen Systemen hergestellt.

Das parenchymatische System befindet sich innerhalb des amplivasalen Xylems in erster Linie in der Umgebung der weiten Gefäße. Es bildet um diese herum eine nur stellenweise von den Quertracheiden unterbrochene „innere Scheide“, deren Zellen in der Querrichtung gestreckt sind. Von den auf den Gefäßwänden senkrecht stehenden Wänden dieser Zellen sind die der Längsachse parallel verlaufenden meist zickzackartig gebogen und greifen ähnlich wie die Nähte der Schädeldecke ineinander.

Nach außen grenzen an die innere Gefäßscheide Zellen, die parallel der Längsrichtung der Gefäße gestreckt sind, so daß also die Zellen der beiden Scheiden einander kreuzen. Es liegt nahe, dieser Kreuzung eine mechanische Bedeutung zuzuschreiben. Vielleicht soll aber auch durch dieselbe in erster Linie ein luftdichter Abschluß der Gefäße bewirkt werden.

Außerdem befinden sich den Zellen der äußeren Scheide ähnlich gestaltete Parenchymzellen auch in den von Quertracheiden durchzogenen Xylemteilen, die namentlich auf der den primären und sekundären Markstrahlen abgekehrten Seite zwischen den Gefäßreihen liegen.

Bezüglich der mit dem Dickenwachstum der Stengel auftretenden Abnormitäten sei zunächst erwähnt, daß bei vielen Arten das Auftreten von Siebröhrengruppen innerhalb des Kambiumringes beobachtet wurde. Dieselben liegen vorwiegend an der den Markstrahlen zugekehrten Seiten der Xylemplatten, die aber auch nicht selten durch tangentielle Streifen von Siebröhren enthaltendem Parenchym unterbrochen werden. Nicht selten finden sich in diesen auch nur aus Libriformzellen bestehende Stränge.

Bei verschiedenen Arten wurde ferner beobachtet, daß in den innersten Partien älterer Stengel sehr intensive sekundäre Zellteilungen stattfinden. Aus den inneren Phloemgruppen der normalen Gefäßbündel bilden sich dabei bei manchen Arten umgekehrt orientierte Gefäßbündel. Auch die den Xylemplatten anliegenden Phloemgruppen dehnen sich häufig in tangentialer Richtung aus. Bei einzelnen Arten werden auch auf der den Markstrahlen ab-

gekehrten Seite derselben Xylemelemente gebildet, so daß nahezu tangential orientierte Gefäßbündel entstehen.

Bei einigen Arten von *Momordica* wurde beobachtet, daß in älteren Stengeln vom Interfaszikularkambium aus neue Gefäßbündel angelegt werden. Bei anderen Arten der gleichen Gattung bilden sich außerhalb des Bastringes, namentlich in den vorspringenden Kanten, normale, kollaterale Bündel, die auf der Außenseite von sekundär entstandenen Bastsicheln geschützt sind. Bei sehr alten Stengeln werden zuweilen außerhalb dieser sekundären Bastsicheln nochmals Gefäßbündel angelegt.

Die Blätter einiger Arten zeigen bei den am Boden liegenden Zweigen einen mehr oder weniger stark entwickelten Silberschimmer, während die an kletternden Zweigen befindlichen Blätter rein grün gefärbt sind. Durch die diesen Silberschimmer hervorrufenden Reflexionen wird wahrscheinlich eine zu starke Erwärmung der Blätter verhindert.

Eine sehr große Verschiedenheit besteht bei *Physedra chaetocarpa* bezüglich der Sonnen- und Schattenblätter. Die letzteren zeigen auf der Oberseite durch papillenartige Hervorragungen der Epidermiszellen bewirkte Sammetflecken, während die Sonnenblätter oberseits fast glänzend sind. Die Zellen des Palissadenparenchyms sind bei den Sonnenblättern langgestreckt, bei den Schattenblättern kaum länger als breit. Die Epidermiszellen der Unterseite sind bei den Sonnenblättern mit Ausnahme der zu Gruppen vereinigten Spaltöffnungen und der dieselben umgebenden Zellen auf den Radialwänden stark verdickt und getüpfelt, bei den Schattenblättern dagegen sämtlich dünnwandig und nicht mit Tüpfeln versehen.

Cystolithen wurden in den Blättern der meisten untersuchten Arten angetroffen. Dieselben zeigen meist auch nach der vollständigen Ausbildung des Blattes noch ein bedeutendes Wachstum. Nicht selten werden sie überhaupt nur in sehr alten Blättern gebildet.

Die meisten Zellen des Grundgewebes der Stengel sind bei allen untersuchten Arten dadurch ausgezeichnet, daß sie im Zellsaft Methylenblau stark speichern. Diese Speicherung läßt sich dadurch bedeutend beschleunigen, daß der Farblösung etwas Natriumkarbonat zugesetzt wird. In den die sogenannten Gerbstoffreaktionen gebenden Zellen treten innerhalb der Farblösung dunkler gefärbte Ausfällungen ein; in den gerbstofffreien Zellen können diese häufig durch Plasmolyse hervorgerufen werden.

Im Zellsaft vieler Zellen wurde auch Speicherung von Eosin beobachtet, das ebenfalls in manchen Fällen durch Plasmolyse zur Ausfällung gebracht werden konnte. Es erscheint wahrscheinlich, daß die durch Eosin und Methylenblau bewirkten Ausfällungen durch gleichartige Stoffe hervorgerufen werden.

2. Vladimír Ulehla und Vladimír Moràvek: Über die Wirkung von Säuren und Salzen auf *Basidiobolus ranarum* Eid.

(Vorläufige Mitteilung I.)

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 22. September 1921. Vorgetragen in der Novembersitzung.)

I. Die Angaben über Kernteilung von *Basidiobolus ranarum* stimmen bei den Autoren nicht ganz überein¹⁾. Als wir daher den Vorgang verfolgen wollten, fanden wir, daß die in 2 % Pepton in Leitungswasser wachsenden Endzellen an den Spitzen platzen, wenn sie in die FLEMMINGSche Fixierungsflüssigkeit (schwaches Gemisch) gebracht werden, und daß das Plasma meistens samt dem Kern herausfließt.

Es hat sich bald herausgestellt, daß diese Erscheinung durch freie H-Ionen hervorgerufen wird. Das Platzen erfolgt weder in neutralen noch in alkalischen Salzlösungen sowie in keiner Flüssigkeit, die nicht nennenswert ionisiert ist und freie H-Ionen enthält. Auffallend war es uns, daß die Hyphen auch im zweimal destillierten Wasser platzten. Wurde dieses jedoch ausgekocht, so blieben die Hyphen intakt; sie platzten sofort wieder, sobald man das Wasser mit Kohlensäure sättigte, ja sogar, wenn man durch dasselbe bloß die Atmungsluft einigemal durchblies. Dies ließ schon auf eine hohe Empfindlichkeit der Reaktion schließen.

Angaben über das Platzen von zarten und meistens langgezogenen Zellen infolge Säureeinwirkung sind in der Literatur öfters zu finden. Wegen Platzmangels verweisen wir bloß auf das Platzen der Pollenschläuche unter Einwirkung der Kohlensäure (LOPRIORE 1895), auf die Explosionen der

1) CHMIELEWSKI 1890, ELDAM 1886, FAIRCHILD 1897, OLIVE 1907, RACIBORSKI 1896, WOYCICKI 1904.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Albrecht

Artikel/Article: [Zur physiologischen Anatomie der Cucurbitaceen 2-8](#)