

seitdem ein neues Blatt getrieben. Diese jüngsten Blätter blieben pilzfrei, alle übrigen waren inficirt. — Dieselben Pflanzen wurden noch zu einer zweiten Infection benutzt. Nachdem jede noch ein Blatt entfaltet hatte, wurden die erkrankten Blätter abgenommen und abermals die *Puccinia* darauf gebracht. Auch diese Infection hatte Erfolg. — Die im Zimmer gezogenen Aecidien unterschieden sich von den im Freien beobachteten dadurch, dass ihre Pseudoperidien beträchtlich länger, deutlich cylindrisch waren. Nach Plowright's Angabe¹⁾ kommt dies überhaupt vor, wenn die Pflanzen vor Erschütterung bewahrt sind, also im Zimmer oder auch im Freien unter der Glasglocke. Gelegentlich erreichen aber auch an unbedeckten Exemplaren im Freien die Peridien eine ungewöhnliche Länge. Ich fand dies bei *Aecidium Berberidis* bei Leipzig, und nach einer mir freundlichst zugesandten Zeichnung und Mittheilung beobachtete auch G. v. Lagerheim bei Kristineberg an der schwedischen Westküste dieselbe Erscheinung an dem nämlichen Aecidium.

Ueber das Einreissen der Laubblätter der Musaceen und einiger verwandter Pflanzen.

Von Cajetan Lippitsch.

(Fortsetzung und Schluss.)

Zunächst ist hervorzuheben, dass das Laubblatt durch das Einreissen keinen wesentlichen Schaden in seiner Function als assimilirendes Organ erfährt, wie die Beobachtung solcher durch den Wind zerissenen Blätter zeigt.

Die Wundstellen der eingerissenen Blattspreite vernarben in sehr einfacher Weise, sobald der Riss erfolgt ist. Es tritt naturgemäss ein vollständiges Vertrocknen des angrenzenden Mesophylls und der beiderseitigen Epidermen ein, welches mindestens bis zu dem der Risslinie benachbarten secundären Nerven fortschreitet, oft aber auch noch bis zu dem zweitnächsten secundären Nerven sich fortsetzt. Die die Grenze zwischen dem lebenden und vertrockneten Gewebe bildende Gefässbündelscheide verkorkt zuerst, und zwar deren rissichtige Hälfte. Hier werden wieder in erster Linie die Aussenwände der Zellen, erst später die Innenwände (der Risslinie abgewandt) verkorkt; die andere Hälfte der Gefässbündelscheide verkorkt erst später. Naturgemäss müssen auch die über und unter der Gefässbündelscheide liegenden Wassergewebs- und Epidermiszellen verkorken, um die vollständige Abgrenzung des lebenden Gewebes zu bewerkstelligen. Von den Bastzellen dieses Stranges verkorken bloß die innersten Membran-Lamellen. Wundkork wird niemals gebildet.

¹⁾ British Uredineae and Ustilagineae, pag. 24.

Da also dem Laubblatte durch das Einreissen kein nennenswerther Schaden zugefügt wird und durch das Eintrocknen bloss ein geringer Bruchtheil des lebenden Gewebes verloren geht, so entfällt für die Pflanze die Nothwendigkeit, sich gegen das Einreissen durch Verstärkung des Blattrandes zu schützen. Wenn diese Verstärkung des Blattrandes mit nicht zu grossem Materialaufwande erfolgen könnte, so würden wir wahrscheinlich auch bei Musaceen mechanisch geschützte Blattränder finden. Da aber der mechanische Schutz eines so ausserordentlich grossen Blattes, das dem Winde eine grosse Angriffsfläche darbietet, nur mit grossem Materialaufwande erfolgen könnte, indem am Rande ein sehr mächtiger mechanischer Strang verlaufen müsste, und auch die Anastomosen, die in grosser Zahl auftreten, mit mechanischen Strängen versehen sein müssten, so verzichtet die Pflanze nach dem Princip der Materialersparung auf diesen Schutz. Man sieht also, dass, wenn das Blatt auch vom mechanischen Standpunkte aus unzweckmässig gebaut erscheint, dasselbe doch von dem allgemeinen Nützlichkeitsstandpunkte betrachtet, als zweckmässig construirt erklärt werden muss.

2. *Musa paradisiaca*. Diese Pflanze steht der vorigen in anatomischer Hinsicht sehr nahe; doch ist das mechanische System des Laubblattes viel schwächer ausgebildet. Die mechanischen Belege der secundären Blattnerven fehlen bisweilen ganz, das randläufige Gefässbündel besitzt überhaupt keinen mechanischen Beleg. Auffallend sind die besonders weiten Wasserleitungsröhren in diesem Gefässbündel. Dieselben haben einen mehr oder minder elliptischen Querschnitt. An einem Gefäss betrug der grössere Durchmesser 90μ , der kleinere 45μ . In der Blattspreite sind die Durchmesser der Gefässe viel kleiner: 20μ , resp. 17μ durchschnittlich. Der Flügel ist mehr gedrungen als bei *Ensete* und hat eine Breite von 0.4 mm . Dem anatomischen Bau des Blattrandes zufolge muss das Blatt dieser Species noch leichter einreissen, als jenes von *Musa Ensete*, da hier überhaupt kein mechanischer Strang zum Schutze des Blattrandes entwickelt ist.

3. *Musa Cavendishii* verhielt sich anatomisch so wie *paradisiaca*, doch konnte der Blattrand nicht untersucht werden.

4. *Urania speciosa* (*Ravenala Madagascariensis*). Etwas stärker gebaut als *Musa Ensete*. Die secundären Nerven besitzen starke mechanische Stränge auf der Leptom- und Hadromseite. Die Anastomosen sind mit mechanischen Zellen versehen; ihre Entfernung von einander ist ungefähr dieselbe wie bei *Ensete*. Die Zellen des 0.4 mm . breiten Flügels erscheinen etwas dickwandiger. Interessant ist das Auftreten von „Anastomosenplatten“, die ich auch bei drei *Strelitzia*-Species gefunden habe.

Es erstrecken sich nämlich von den Anastomosen mit denselben in einer Ebene liegend radiale Zellplatten gegen die Wassergewebzellen der Blattober- und Unterseite. Diese Platten bestehen aus ziemlich dickwandigen mit zahlreichen Tüpfeln versehenen farblosen Zellen, welche vermuthlich der Zuleitung des Wassers von den Ana-

stomosen zum Wassergewebe dienen. Das Wassergewebe ist auf der Oberseite zweischichtig, auf der Unterseite einschichtig und zeigt sowie die Epidermis etwas dickwandigere Zellen als *Musa Ensete*. Erwähnt seien noch die „Wassergewebszapfen“, die ich hier und bei drei *Strelitzia*-Species gefunden habe. Es sind das farblose Zellen, die ringsum (seitlich und unten) von Pallisadenzellen umgeben bloß nach oben zu eine Verbindung mit dem Wassergewebe besitzen. Vermuthlich dienen sie einer ergiebigeren Ableitung des Wassers aus dem Wassergewebe ins Pallisaden- und Schwammparenchym.

Obwohl *Urania* in mechanischer Beziehung besser als jede der drei früher genannten Pflanzen gegen das Einreißen geschützt ist, so genügt dieser Schutz, wie die Erfahrung lehrt, doch nicht, um das Einreißen dieser grossen Blätter zu verhindern.

5. *Strelitzia* mit den drei nicht wesentlich verschiedenen Arten *St. farinosa*, *reginae* und *alba*.

Alle drei Species zeichnen sich durch ein mächtiges, wohl entwickeltes, dreischichtiges Wassergewebe mit Wassergewebszapfen aus. Gefächerte Luftcanäle sind ebensowenig wie bei *Urania* vorhanden. Die Epidermiszellen sind ziemlich dickwandig ausgebildet, desgleichen das einschichtige unterseitige Wassergewebe. Die Breite des Flügels betrug bei allen drei Species circa 1 mm.; derselbe bestand aus den beiderseitigen Epidermen und dazwischen gelagertem Wassergewebe und besass auch hier die Eigenthümlichkeit, rasch zu vertrocknen. In Bezug auf die mechanische Ausbildung des Blattrandes sind die drei Species verschieden gebaut. Am schwächsten ist *Strelitzia reginae* in Bezug auf den Blattrand gebaut. Das randläufige Gefässbündel wird hier bloß von ganz wenigen mechanischen Elementen begleitet. Stärker ist der Randnerv bei *Strelitzia farinosa*; derselbe ist mit ziemlich starken mechanischen Belegen an der Leptom- und Hadromseite versehen. Bei *Strelitzia alba* endlich ist derselbe mit einer geschlossenen Bastscheide ausgerüstet, welche seitlich allerdings nur aus ein bis zwei Zelllagen besteht, auf der Leptomseite dagegen eine sehr starke Ausbildung erfährt. Die secundären Nerven sind in mechanischer Beziehung mässig entwickelt. Die Anastomosen besitzen zwar keine specifisch mechanischen Elemente, doch zeichnet sich der Hadromtheil derselben, sowie auch die Parenchymscheide durch ziemliche Derbwandigkeit ihrer Zellen aus. Es sind daher diese Anastomosen in mechanischer Beziehung keineswegs bedeutungslos. Auch treten bei allen drei Species die schon bei *Urania speciosa* erwähnten Anastomosenplatten sehr schön auf.

6. *Canna* mit den zwei Species: *C. Indica* und *iridiflora*. Bei beiden Arten ist sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite ein einschichtiges dünnwandiges Wassergewebe entwickelt, ebenso sind die Epidermiszellen bei beiden Species dünnwandig.

Bei *Canna Indica* ist der Flügel circa $\frac{1}{2}$ mm. breit und besteht nicht ausschliesslich aus den beiderseitigen Epidermen nebst Wassergewebe, sondern auch noch aus Assimilationsgewebe, das vom Rand-

nerv aus keilförmig in den Flügel vorspringt. Das mechanische Gewebe der secundären Nerven ist schwach entwickelt, der Randnerv ist jedoch mit ziemlich starken Bastbändern versehen (Bastband an der Oberseite zwei bis drei Zellen dick, 0.15 mm. breit).

Bei *Canna iridiflora* ist der gleichfalls mit einem keilförmig einspringenden Assimilationsgewebe versehene Flügel viel breiter (1.2 mm.). Der Randnerv besitzt an seiner Oberseite ein stark entwickeltes zwei bis drei Zelllagen dickes und 0.25 mm. breites Bastband. An der Unterseite sind isolirte Baststränge vorhanden.

Bei beiden Arten sind die Anastomosen frei von mechanischen Belegen. Die Pflanzen zeigten eingerissene Blätter, ein Zeichen, dass sie mechanisch gegen das Einreissen nicht genügend geschützt sind.

7. *Maranta arundinacea*. Unter der oberen Epidermis befindet sich eine Lage von hohen Wassergewebszellen, welche stumpf kegelförmig in die Pallisadenzellschichte hineingreifen. Unter dem Pallisadengewebe befinden sich drei Lagen von isodiametrischen Assimilationszellen, darauf folgt die niedrige Wassergewebsschicht der Unterseite, schliesslich die untere Epidermis, deren Zellen wellig gebogene Seitenflächen besitzen. In mechanischer Beziehung ist das Blatt unter allen untersuchten Scitamineenblättern am stärksten gebaut. Der Blattrand, welcher bei *Musa Ensete* etc. als Wassergewebsflügel entwickelt ist, besteht hier, abgesehen von der beiderseitigen Epidermis und den beiderseitigen Wassergewebslagen aus Assimilationsgewebe mit einem am äussersten Rande verlaufenden circa 70 μ breiten Baststrange, der das Blatt gegen das Einreissen zu schützen hat. Die secundären Gefässbündel besitzen beiderseitige mechanische Belege. Besonders interessant sind die Anastomosen, welche in zwei Formen auftreten. 1. Mestom-Anastomosen, die auf der Unterseite mit vier bis fünf mechanischen Zellen versehen sind. 2. Bastanastomosen (ausschliesslich aus mechanischen Zellen bestehend) von verschiedener Stärke (zwei bis acht Zellen auf dem Querschnitt). Die Anzahl der rein mechanischen zu den gemischten Anastomosen verhält sich ungefähr wie 4:3. Sämmtliche Anastomosen verlaufen in der dritten Assimilationszellenschichte. Bemerkenswerth ist auch die grosse Anzahl der Anastomosen. Während bei den übrigen Pflanzen die Entfernung der einzelnen Anastomosen von einander durchschnittlich 0.5—1 mm. beträgt, ist sie bei *Maranta* circa 0.05—0.07 mm. Die Anastomosen zeigen nicht selten Gabelungen, auch zweigen sich von ihnen hin und wieder mechanische Zellen ab, welche blind endigen oder schräg durch das Assimilationsgewebe verlaufend sich an benachbarte Anastomosen anlegen. Diese Gabeläste und Verbindungsstücke bestehen oft bloß aus einer bis zwei mechanischen Zellen. Nicht selten endigen Bastanastomosen, ohne den Anschluss an einen secundären Nerven erreicht zu haben, mit einer einzigen mechanischen Zelle blind im Mesophyll. Jene Bastzellen der Anastomosen, welche den Anschluss an die Baststränge der secundären Blattnerven bewerkstelligen, sind hakenförmig gekrümmt, wobei der kürzere Schenkel sich an die Baststränge an-

legt, während der längere die Verbindung mit einer Anastomosenbastzelle herstellt. Oft legt sich auch die Zelle mit einem \perp förmigen Fussstück an den sekundären Baststrang an. Nach dem Gesagten erhöhen die zahlreichen Anastomosen die Schubfestigkeit des Blattes in sehr erheblicher Weise.

8. *Hedychium Gardnerianum*. Der ziemlich breite (0.7 mm.) Flügel besteht aus Wassergewebe und Assimilationsgewebe; mechanische Zellen fehlen ihm vollständig. Der Randnerv besitzt schwache mechanische Belege. Die Anastomosen sind so wie bei der folgenden Pflanze bastlos. Im Uebrigen ist die Pflanze wie *Canna* gebaut.

9. *Alpinia spec.* Die kleinen Blätter sind in mechanischer Beziehung am schwächsten von allen untersuchten Arten gebaut. Der Flügel besitzt eine Breite von nur 0.35 mm. und enthält Assimilations- und Wassergewebe. Mechanische Zellen fehlen ihm, sowie dem Randnerv. Zweifellos sind diese zwei zuletzt besprochenen Pflanzen gegen das Einreissen nicht geschützt.

Schlussbemerkung.

Ueberblicken wir die untersuchten Blätter nochmals in Bezug auf ihre mechanische Armirung und speciell mit Rücksicht auf das Einreissen, so ergibt sich zunächst, dass die Festigung des Blattes zur Grösse desselben keine Beziehungen zeigt. So sind die kleinen *Maranta*-Blätter ungemein stark gebaut, die grossen Blätter von *Musa Ensete* verhältnissmässig sehr schwach. Schon oben wurde hervorgehoben, dass dieser schwache Bau der *Musa*-Blätter, welcher das Einreissen begünstigt, keineswegs als eine unzweckmässige Einrichtung aufgefasst werden darf, weil damit einerseits keine tiefer eingreifende Schädigung der Blatthätigkeit verbunden ist, andererseits aber die Pflanze durch Verzichtleisten auf mechanische Schutzmittel gegen das Einreissen an Material erspart. Die Frage, ob die Vorfahren der Musaceen stärker gebaute und gegen das Einreissen besser geschützte Blätter besessen haben oder nicht, ob also die Schutzlosigkeit des Blattrandes von *Musa* auf einem Rückbildungsprocess (in Bezug auf das mechanische System) beruht, oder ob diese Schutzlosigkeit einfach von den Vorfahren ererbt worden ist, dürfte kaum jemals beantwortet werden können.

Graz, Botanisches Institut der k. k. Universität.

Thymus quinquecostatus sp. n.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

Suffruticosus, radice validâ, ramis floriferis 8—15 cm. altis, ex basi ramosa suffruticosa ortis, suberectis, obtuse vel obsolete quadrangulis, circumcirca pilis rigidioribus brevibus arcuato-subrecurvis hirtis; ramis sterilibus tenuioribus flagelliformibus arcuato-decum-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [039](#)

Autor(en)/Author(s): Lippitsch Kajetan

Artikel/Article: [Ueber das Einreissen der Laubblätter der Musaceen und einiger verwandter Pflanzen. 259-263](#)