© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sitzung vom 31. Januar 1890.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

S. Rostowzew, Privatdocent in Moskau, z. Z. in Marburg (durch GOEBEL und GIESENHAGEN).

Dr. **R. Kühn,** Assistent am botan. Institut in Marburg (durch GOEBEL und GIESENHAGEN).

Dr. **Eduard Neubner,** Gymnasiallehrer in Plauen (durch ARTZT und E. BACHMANN).

Stud. **August Zander** in Berlin (durch KNY und C. MÜLLER).

Mittheilungen.

I. W. Hirsch: Welche Einrichtungen bestehen behufs Ueberführung der in dem Speichergewebe der Samen niedergelegten Reservestoffe in den Embryo bei der Keimung?

Eingegangen 9. Januar 1890.

In den Samen findet bekanntlich die Stoffaufspeicherung entweder in den Cotyledonen und dem Keimling selbst statt oder in einem besonderen Speichergewebe, nämlich dem Endosperm bezw. Perisperm. Während die in dem Cotyledonargewebe befindlichen Stoffe dem Embryo unmittelbar zur Verfügung stehen, ist dies beim

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Endosperm und Perisperm nicht der Fall, sondern hier bedarf es besonderer Einrichtungen, um dem Embryo die im Speichergewebe befindlichen Stoffe bei der Keimung zuzuführen. Diese Einrichtungen näher zu studiren habe ich auf Vorschlag nnd mit Unterstützung meines Lehrers, des Privatdocenten an der hiesigen Universität, Herrn Dr. Tschirch unternommen.

Um ein vollständiges Bild des Baues des Endosperm- bezw. Perispermgewebes und der zwecks Leitung des im Endosperm aufgespeicherten Materials zum Embryo hin getroffenen Einrichtungen zu entwerfen, musste Folgendes festgestellt werden:

a) die anatomische Struktur des Endosperms bezw. Perisperms,
b) die Lage und Anordnung der Zellen in diesem Gewebe dem Embryo gegenüber,
c) die Beschaffenheit der Zellwände der Albumenzellen,
d) die Struktur des oberflächlichen Embryonalgewebes.
e) Ferner war zu constatiren, ob der Bau des Endospermgewebes nur aus wachsthumsmechanischen Ursachen zu erklären ist, oder ob derselbe von physiologischen Bauprincipien beherrscht wird.

Darauthin habe ich folgende Samen untersucht:

Foeniculum officinale, *Anthriscus silvestris*, *Carum Carvi*, *Prangos Ferula*, *Berberis vulgaris*, *Nigella sativa*, *Helleborus niger*, *Colchicum autumnale*, *Sabadilla officinalis*, *Scilla maritima*, *Smilacina stellata*, *Lilium Martagon*, *Fritillaria imperialis*, *Coffea arabica*, *Piper nigrum*, *Fagopyrum esculentum*, *Plumex olympiacus*, *Lonicera Caprifolium*, *Agrostemma Githago*, *Plantago Psyllium*, *Capsicum annuum*, *Datura Stramonium*, *Canna indica*, *Zea Mais*.

Hinsichtlich der Struktur und des Baues des Endosperms bezw. Perisperms theile ich die Samen in drei Gruppen:

a) Samen mit gestreckten Albumenzellen,
b) Samen ohne gestreckte Albumenzellen,
c) Samen mit Saugorgan.

Streckung der Albumenzellen zum Embryo hin zeigten von den untersuchten Samen:

Foeniculum officinale, *Anthriscus silvestris*, *Carum Carvi*, *Prangos Ferula*, *Berberis vulgaris*, *Nigella sativa*, *Helleborus niger*, *Colchicum autumnale*, *Sabadilla officinalis*, *Scilla maritima*, *Smilacina stellata*, *Lilium martagon*, *Fritillaria imperialis*, *Coffea arabica*, *Piper nigrum*, *Fagopyrum esculentum*, *Plumex olympiacus*, *Lonicera Caprifolium*, *Agrostemma Githago* und *Canna*.

Zur Klarlegung der Endosperm- bezw. Perispermstruktur, sowie der Lage und Anordnung der Zellen dem Embryo gegenüber, studirte ich succedane Quer- und Längsschnitte der betreffenden Samen und machte bei *Foeniculum*, welcher Same gleichsam als Typus der ersten Gruppe betrachtet werden kann, folgende Beobachtungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

An den ersten aus der Zone, wo der Embryo liegt, zu erhaltenden Querschnitten ist ein deutliches, um den Embryo strahlenförmig angeordnetes, Zellgewebe wahrzunehmen, in dessen Mitte der Embryo liegt. Die Zellen dieses Gewebes erscheinen abgeplattet und längsgestreckt, verlaufen aber nicht in derselben Form und Verbindung bis zum Embryo, sondern gehen, bevor derselbe erreicht wird, in ein anders gestaltetes, hellerscheinendes Gewebe mit mehr oder weniger abgerundeten Zellen über. Dieses letztere Gewebe liegt entweder dem Embryo dicht an oder es zeigt sich auch häufig zwischen beiden ein Zwischenraum, in welchem einzelne öfters aus dem Verbande gelockerte Zellen hineinragen. Die aus dem oberhalb des Embryo befindlichen Theile des Samens erhaltenen Querschnitte zeigten in der Mitte wieder das helle Gewebe, dessen Zellen hier dicht aneinander lagen, während die von der Peripherie kommenden Endospermzellen dieselbe strahlige Anordnung und Streckung gegen das Centrum hin erkennen liessen. —

Besonders instruktive und deutliche Bilder geben die, durch die Mitte des Samens und den Embryo geführten Längsschnitte. An der Spitze des Samens liegt der Embryo, von dem sich das beiderseits befindliche, bereits oben erwähnte helle Gewebe deutlich abhebt; über dem Embryo vereinigt sich dieses Gewebe, einen kleinen Spalt daselbst bildend, und durchzieht den Samen fast bis zur Basis. Gegen den Embryo nnd die erwähnte Gewebspartie waren die von der Peripherie kommenden Zellen deutlich gestreckt und strahlenförmig angeordnet. — Bei näherer Prüfung dieses hellen Gewebes ergab sich, dass die Zellen sich hier in einem mehr oder weniger lockeren Zusammenhange befanden und zwar war dies besonders in dem um den Embryo befindlichen Theile desselben der Fall. — Aber nicht nur die Form, sondern auch die Beschaffenheit der Zellwände und des Zellinhalts zeigten dem übrigen Endosperm gegenüber einen Unterschied, was sich aus den an diesem Gewebe angestellten Reactionen erkennen liess. Die Zellwände liessen keine besondere Struktur noch Tüpfelung erkennen, nur die der hellen Gewebspartie waren zum grösseren Theil dünner und quollen mit Kali sehr stark auf. Auch das oberflächliche Embryonalgewebe zeigte weder am Würzelchen noch an den Cotyledonen irgend welche besonderen Eigenthümlichkeiten an der Epidermisschicht. Die äusserst schwach gestreckten Epidermiszellen zeigten die Gestalt und Beschaffenheit gewöhnlicher Epidermiszellen; obgleich dieselben im ruhenden Samen eine schwache Differenzirung eines zarten Häutchens wahrnehmen liessen, so konnte doch keine Cuticularisirung dieses Häutchens nachgewiesen werden, da dasselbe bei Behandlung mit Schwefelsäure unsichtbar wurde. Eine deutliche Cuticularisirung dieses Häutchens war bei *Coffea*, *Fagopyrum*, schwächer bei *Lonicera*, *Agrostemma* und *Capsicum* zu bemerken, während die übrigen Samen dasselbe Verhalten gegen Schwefelsäure zeigten wie *Foeniculum*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur weiteren Orientirung war es nöthig, die verschiedenen Samen während aufeinanderfolgender Keimungsstadien zu untersuchen, um zu ermitteln, wie sich hierbei das helle, um und über dem Embryo befindliche Gewebe verhält, und welche besonderen Veränderungen in dem Samen vor sich gehen.

Das hell erscheinende, zum Theil um den Embryo collabirte Gewebe, quoll stark auf und legte sich den Epidermiszellen des Embryos dicht an, während der über dem Embryo befindliche Theil desselben collabirte und dann aufgelöst wurde. In dem Maasse wie die Auflösung dieses Gewebes vor sich ging, wuchsen die Cotyledonen in den geschaffenen, meist mit einer schleimigen Flüssigkeit gefüllten Spalt hinein und schmiegten sich dem stark in Quellung gerathenen Gewebe dicht an. Von letzterem aus vollzog sich nun die Auflösung der Stoffe in centrifugaler Richtung. Die aufgelösten Stoffe wanderten, von dem stets an Umfang zunehmenden collabirten Gewebe aufgesogen, in der Richtung zum Embryo und wurden hier von den Cotyledonen aufgenommen. Die heraustretenden, bereits im Samen ergrünten, Cotyledonen hoben die Samenschale empor und warfen schliesslich letztere nach Aufnahme der Nahrungsstoffe ab. Das um den Embryo befindliche Häutchen zeigte sich während der Keimung nach und nach resistenter gegen Schwefelsäure und schliesslich vollkommen cuticularisirt. Nach diesen am ruhenden und keimenden Samen gemachten Beobachtungen, komme ich zu folgenden Schlüssen.

Das um den Embryo befindliche stark aufgequollene Gewebe vertritt hier bei der Keimung die Funktion eines Saugorgans, indem es in dem aufgequollenen Zustande eine dichte Verbindung der Epidermiszellen des Embryo mit dem Endospermgewebe vermittelt und die aufgelösten Stoffe aus demselben aufnehmend, dieselben dem Embryo zuführt.

Der durch Auflösung des um und über dem Embryo befindlichen, theils collabirten, theils intakten, aus isodiametrischen Zellen bestehenden, die Mitte des Samens einnehmenden Gewebes, gebildete Spalt, dient dazu, den Cotyledonen Raum zum Wachsthum zu verschaffen, um mit dem übrigen Gewebe in möglichst vielfache Berührung zu kommen und, so die Aufnahme der Nährstoffe zu vermitteln und zu beschleunigen.

Ferner war es nicht unwahrscheinlich, dass die radiale Anordnung, die mehr oder weniger gestreckte Form der Endospermzellen gegen den central gelegenen Embryo hin in einer ernährungsphysiologischen Beziehung zu letzterem steht, indem die bei der Keimung aufgelösten Stoffe des Endosperms die von den Zellzügen vorgezeichneten Bahnen wandern und von dem collabirten, dicht um den Embryo befindlichen, stark in Quellung begriffenen Gewebe diesem zugeführt werden.

Dieselben Verhältnisse ergaben sich bei *Anthriscus*, *Carum* und *Prangos* und in mehr oder weniger modificirter Form auch bei den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

übrigen Samen der ersten Gruppe. Besonders war stets um den Embryo die theils collabirte helle Gewebspartie vorhanden, welche meist die Mitte des Samens bis zum entgegengesetzten Ende durchzog. Bei *Lonicera* und bei *Berberis* war über dem Embryo fast durch den ganzen Samen hin ein Spalt bemerkbar, welcher bei *Piper* in der Mitte des Samens sich zu einem Hohlraum vergrösserte. Die Albumenzellen zeigten stets eine starke Streckung gegen den Embryo; sowie gegen das helle Gewebe oder den Spalt hin, welche nach dem Centrum zu mehr oder weniger abnahm.

Bei *Colchicum*, wo der Embryo eine mehr seitliche Lage inne hat, sind die anfangs stark gestreckten Endospermzellen sämmtlich gegen das Centrum hin gerichtet, wo sich von dem übrigen Gewebe ein collabirtes helles Gewebe abhebt. Letzteres war von dem Embryo, welcher ebenfalls von einem derartigen Gewebe umgeben ist, durch intactes Gewebe getrennt. Dieses wird aber bei der Keimung aufgelöst, so dass zwischen dem Centrum, nach welchem die Stoffe in der Richtung der Zellstreckung wandern, und dem Embryo eine Communikation zur schnelleren und ergiebigeren Stoffaufnahme angebahnt wurde.

Bei *Agrostemma*, wo der Embryo das Albumen umgiebt, wird bei der Keimung durch die grösser werdenden Cotyledonen die Samenschale am Rücken des Samens gesprengt, dieselben treten hier heraus, während die Spitze und das Würzelchen im Samen stecken bleiben. Gegen diese hin werden nun in der Richtung der Zellen, welche speciell hier eine besonders hervortretende Streckung zeigen, die aufgelösten Stoffe geleitet und durch das dicht anliegende collabirte Gewebe dem Embryo übermittelt. Später tritt dann zuerst das Würzelchen heraus, welches sich in der Erde befestigt, während die Cotyledonenspitzen noch im Samen stecken bleiben, um die Reste des Endosperms noch aufzunehmen und dann die Samenschale abwerfen.

Die Samen der zweiten Gruppe, von denen *Plantago Psyllium*, *Capsicum annuum*, *Datura Stramonium* Repräsentanten sind, liessen keine Streckung der Albumenzellen wahrnehmen. Der sehr kleine Same von *Plantago* besass eine starke Tüpfelung der sonst sehr dicken Zellwände, welche eine schnelle und directe Leitung der Stoffe in dem Endospermkörper zu dem von der Peripherie meist nur wenige Zelllagen entfernten Embryo in genügendem Maasse bewirkte, so dass eine besondere Anordnung und Streckung der Zellen hier fortfallen kann.

Das Endosperm von *Capsicum annuum*, dessen zarte Zellwände keine Tüpfelung besassen, wird von dem Embryo spiralförmig durchzogen, wodurch eine vielfache Berührung des Ersteren mit dem Letzteren veranlasst wurde, andererseits sind zwischen den Spiralwindungen des Embryo verhätnissmässig wenige Zelllagen vorhanden, weswegen hier eine schnelle und ergiebige Leitung der aufgelösten Nährstoffe zum Embryo hin statthaben kann.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dasselbe Verhältniss zeigt sich in noch ausgesprochenerem Maasse bei *Datura*.

Ganz anders dagegen gestaltet sich die Aufnahme der gelösten Nährstoffe dort, wo ein Saugorgan vorhanden ist, welches die Ueberführung derselben aus dem Endosperm bezw. Perisperm übernimmt. Einen Uebergang zu dieser Form bildet *Canna*. — Hier vereinigt sich die radiale Anordnung und Streckung der Perispermzellen mit einem Saugorgan, um eine schnelle und ergiebige Leitung der Stoffe zum Embryo hin zu bewirken. Succedane Quer- und Längsschnitte durch den Samen lassen eine starke Streckung der mit dünnen Zellwänden versehenen Perispermzellen gegen das Centrum hin erkennen, welche schliesslich in ein collabirtes Gewebe übergehen, das an das hier befindliche, von TSCHIRCH u. and. beschriebene, Saugorgan grenzt. Dieses ist von keulenförmiger Gestalt. Am unteren Ende, in der Mitte dieses Organs, befindet sich die Axe des Embryo, dessen Cotyledon sich seitlich gegen die Peripherie des Saugorgans wendet und durch einen offenen Spalt von demselben getrennt ist. Mehrere Procambiumstränge; von der Axe des Embryos ausgehend, durchziehen das Saugorgan, auf ihrem Wege viele Verzweigungen nach der Peripherie hinsendend, die hier in einem Kreise angeordnet sind. Die Zellen des Saugorgans sind von rundlicher Gestalt, während die Epithelzellen 2—$2^1/_2$ mal so lang als breit sind und sich während des Keimungsprocesses ähnlich wie beim Saugepithel des Mais verlängern. Dieses Epithel nimmt die in der Richtung der Perispermzellzüge geleiteten aufgelösten Stoffe auf und übermittelt diese durch die Zellen und Procambiumstränge des Saugorgans dem Embryo.

Bei *Zea Mais* liess die an Quer- und Längsschnitten studirte Struktur des Endosperms weder eine besondere Anordnung noch Streckung der Zellen erkennen, welche nur im Entferntesten auf deutlich ausgesprochene Leitungsbahnen der sich bei der Keimung auflösenden Stoffe zum Embryo hin deutete.

Das Endosperm zeigte dagegen eine verschiedene Beschaffenheit seiner Consistenz, indem der ganze peripherische Theil desselben gelblich, hornartig und hart, in dünnen Schichten durchsichtig ist, während die innere Partie, namentlich da, wo sie an das Scutellum grenzt von lockerer, mehliger Beschaffenheit erscheint. Ein ebensolches Verhalten zeigt nach TSCHIRCH auch der Buchweizen. — Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die lockere, mehlige Beschaffenheit des an das Scutellum grenzenden Endosperms für die Aufnahme der gelösten Stoffe durch das Saugepithel von physiologischer Bedeutung ist, denn einerseits würden durch die mehr oder weniger isolirte Lage der Stärkekörner den Auflösungsprocessen gleichsam mehr Angriffspunkte geboten als es bei dem dichten Hornendosperm der Fall ist, und andererseits

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird eine schnellere und ergiebigere Fortleitung der gelösten Nährstoffe zum Saugepithel eintreten können.

Es blieb nun noch übrig festzustellen, ob das anatomisch-physiologische Bild der Endospermstruktur, wie es uns in der besonderen Anordnung der Albumenzellen (strahlenförmig, bogenförmig) und der Streckung gegen den Embryo hin bei unseren Beobachtungen vielfach entgegengetreten ist, ausreichend durch wachsthumsmechanische Ursachen erklärt werden kann oder ob auch noch andere Ursachen vorhanden sind, welche ein derartiges Zustandekommen der Endospermstruktur bedingen.

Zwecks Lösung dieser Frage war es nöthig, die Vorgänge bei der Bildung des Endosperms näher zu studiren, wozu ich Samen von *Anthriscus silvestris*, *Helleborus niger* und *Lonicera Caprifolium* benutzte. Ich gelangte zu den gleichen Ergebnissen wie HEGELMAIER.

Bei den genannten drei Samen ist die Bildung und das Zustandekommen des im reifen Samen sich darbietenden gleichwerthigen anatomischen Bildes (radiale Anordnung und Streckung der Zellen zum Embryo hin) verschieden.

Die wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen, bezüglich deren Einzelheiten ich auf meine, in diesem Monate erscheinende, Dissertation verweise, sind nun Folgende:

I. Der anatomische Bau des Speichergewebes steht in einer ernährungs-physiologischen Beziehung zum Embryo.

II. Es ist möglich, nach den erhaltenen Resultaten vier Typen aufzustellen, welche diese Beziehungen näher erläutern und zwar:

a) bei grösseren Samen, mit kleinem mehr oder weniger central gelegenen Embryo, zeigt der Bau des Speichergewebes meist eine besondere Anordnung (strahlenförmige oder bogenförmige Reihen) und eine mehr oder weniger deutliche Streckung der Albumenzellen zum Embryo hin. Es werden hierdurch die Bahnen angedeutet, in welchen die bei der Keimung aufgelösten Stoffe zum Embryo hin wandern. Meist findet sich in diesen Samen ein Spalt oder es wird ein solcher während der Keimung gebildet, gegen welchen sich gleichfalls dieselbe Anordnung und Streckung der Albumenzellen, wie oben angedeutet markirt, und welcher dazu dient, die heranwachsenden Cotyledonen aufzunehmen und diese soviel als möglich mit dem Albumen in Berührung zu bringen, um die Stoffaufnahme zu beschleunigen und zu erleichtern.

b) In sehr kleinen Samen, deren Endosperm aus wenigen Zelllagen gebildet wird, und welche eine ausserordentlich reiche Tüpfelung der Wände besitzen, ist eine derartige Streckung der Albumenzellen nicht vorhanden und auch nicht nothwendig, da hier schon durch die starke Tüpfelung des Zellmembranen eine ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nügend schnelle Leitung der Stoffe zum Embryo bei der Keimung bewirkt wird.

c) Auch in Samen, deren Endospermgewebe dünne Zellmembranen aufweist und dessen Speichergewebe durch die spiralig gewundene Lage des Embryo von demselben durchsetzt wird, so dass es überall mit ihm in sehr vielfache und nahe Berührung kommt, ist eine derartige wie unter a beschriebene Anordnung und Streckung der Zellen nicht nöthig, da ja hier ohnedies aus den angeführten Gründen eine schnelle Zuleitung der bei der Keimung aufgelösten Stoffe zum Embryo hin stattfindet.

d) Hin und wieder findet sich eine radienartige Anordnung und Streckung der Albumenzellen, verbunden mit einem deutlich differenzirten Saugapparat, welche beide durch ihr Zusammenwirken die Leitung der Stoffe zum Embryo hin vermitteln, oder Stoffaufnahme und Leitung wird nur durch ein Saugorgan allein vermittelt.

III. Das Gewebe um den Embryo, welches die Grenzschicht des Endosperms gegen diesen hin bildet, und dem Tschirch, weil es beim Keimen stark aufquillt und sich dicht an die, die Stoffe aufnehmende, Epidermis des Embryo anlegt, den Namen „Quellgewebe“ beigelegt hat, kommt an dem Endosperm (bezw. Perisperm) aller endospermhaltigen Samen, deren Embryo besondere Saugapparate zur Aufsaugung des Endosperms nicht besitzt, vor. Das Quellgewebe vertritt hier gewissermasseu physiologisch das Saugorgan.

IV. Das anatomische Bild des Endosperms vieler Samen, nämlich die Streckung und radiale Anordnung der Zellen zum Embryo hin, kann nicht allein durch wachsthumsmechanische Ursachen erklärt werden, sondern die Entstehung desselben wird auch von physiologischen Bauprincipien beherrscht, welche in der Leitung und schnellen Beförderung der bei der Keimung aufgelösten Stoffe zum Embryo, in den, durch die gestreckten radial angeordneten Zellen, angedeuteten Bahnen ihren Ausdruck finden.

V. Die Rückbildung, welche im Innern des Endosperms vieler Samen stattfindet und welche eine Spaltbildung oder Vorbereitung einer solchen bedingt, steht gleichfalls in einer ernährungsphysiologischen Bedeutung zum Embryo, indem hiermit für denselben eine Erleichterung des Wachsthums und der Stoffaufnahme geschaffen wird.

Eine ausführliche, von vier Tafeln begleitete, Abhandlung über den Gegenstand erscheint demnächst.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Heft 4 (S. 119—148) ausgegeben am 21. Mai 1890.
Heft 5 (S. 149—174) ausgegeben am 23. Juni 1890.
Heft 6 (S. 175—194) ausgegeben am 21. Juli 1890.
Heft 7 (S. 195—224) ausgegeben am 22. August 1890.
Heft 8 (S. 225—310) ausgegeben am 26. November 1890.
Heft 9 (S. 311—342) ausgegeben am 21. December 1890.
Heft 10 (S. 343—384) ausgegeben am 28. Januar 1891.
Generalversammlungsheft (Erste Abtheilung) S. (1)—(100) ausgegeben am 29. December 1890.
Generalversammlungsheft (Zweite Abtheilung) S. (101)—(266) ausgegeben am 12. März 1891.

Berichtigungen.

Seite 2, Zeile 21 von unten lies *Rumex olympicus* statt *Plumex olympiacus*.
„ 62, „ 4 „ oben lies Geheimrath KUHNE statt Gebr. KUHNE.
„ 65, „ 11 „ „ „ SCHMIDT und HAENSCH statt MÜLLER und HENSCH.
„ 67 beziehen sich in der Tabelle unter dem 11. December die Worte „in Wasser“ nur auf die erste Columne, die Worte „in 15-procentiger Salpeterlösung“ auf die vier folgenden Columnen.
„ 69, Zeile 5 von unten ist nach dem Worte „Fehler“ ein Punkt zu setzen. Der folgende Satz soll beginnen: „Diese Strecke, ...“
„ 71, Zeile 9 von oben lies 33,3 statt 3,33
„ 72, „ 18 „ „ „ Culturgefässe statt Culturgelasse.
„ 75, „ 9 „ „ „ 10^h 32 V. statt 19^h 32 V.
„ 75, „ 22 „ „ „ bei Nr. 1—5 statt bei 1—5°.
„ 75, „ 24 „ „ „ bei Nr. 6 statt bei 0°.
Die letztgenannten Nummern beziehen sich auf die Tabelle auf S. 74.
„ 76, Anm. lies „a. a. O., S. 524“ statt „a. a. O., S. 324“.
„ 77—81 ist in sämmtlichen Tabellen in der dritten Columne unter „Zuwachs auf 1 Stunde red.“ das Zeichen *mm* zu streichen. Die Zahlen dieser Columne sind nicht Millimeter, sondern entsprechen Theilstrichen des Ocularmikrometers, deren Grösse für jede Tabelle besonders bemerkt ist.
„ 78, Zeile 4 nach der Tabelle ist hinter „durchschnittlichen“ einzuschalten „stündlichen“.
„ 78 muss in der unteren Tabelle in der Columne Zuwachs auf 1 Std. red. die zweite Zahl von unten 35,6 statt 53,6 heissen.
„ 83 in Tab. III, 2. Aug. unter 11^h 42 Zuwachs pro 1 Std. lies 23,9 statt 29,3.
„ 83 in Tab. V, 6. Aug. Zeit in der dritten Columne lies 1^h 14 statt 1^h 44.
„ 140 ist in Erklärung der Abbildungen für Fig. 10a zu setzen: „Obere Stipelepidermis von *Larrea* nach Behandlung mit Kalilauge“. Für Fig. 10b „Untere Stipelepidermis von *Larrea* . . . .“ Statt „Fig. 11b. Die untere desgl.“ ist zu setzen: „Fig. 11. Drüsenhaar von dem Blatte von *Escallonia resinosa*.“
„ 155, Zeile 15 von oben lies „prosenchymatisches“ statt „drosenchymatisches“.
„ 162, „ 9 von unten lies „Senecio orientalis“ statt „Senecio orientale“.
„ 162, „ 7 „ „ „ „Martynia“ statt „Martinia“.
„ 196, „ 18 „ „ „ „Lösung der Wachsthumsfrage“ statt „Lösung des Wachsthums“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Hirsch W.

Artikel/Article: Welche Einrichtungen bestehen behufs Ueberführung der in dem Speichergewebe der Samen niedergelegten Reservestoffe in den Embryo bei der Keimung? 1-8