©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Untersuchungen
über die
Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen.

Von Dr. Carl Eder.

Im Auszuge mitgetheilt und kritisch beleuchtet von Dr. Alfred Burgerstein.

In jüngster Zeit ist die pflanzenphysiologische Literatur durch eine ziemlich umfangreiche Arbeit vermehrt worden, welche unter dem Titel: „Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen[1]) von Dr. Carl Eder im LXXII. Bande der Sitzb. der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien erschienen ist. Da ich mich seit längerer Zeit mit dem Studium der Lehre von der Transspiration der Pflanzen beschäftige, und mir keine wichtigere, diesen Gegenstand betreffende Publikation unbekannt sein dürfte, so war ich selbstverständlich sehr neugierig zu erfahren, welche neuen Beiträge die Untersuchungen des Verfassers zu der genannten Lebenserscheinung der Gewächse geliefert hatten.

Die folgenden Bemerkungen, zu deren Mittheilung ich nach genauerer Durchsicht der in Rede stehenden Abhandlung unwillkürlich veranlasst wurde, werden diess klarlegen.

Der Verfasser schickt zunächst eine, die ersten 18 Seiten umfassende Einleitung voran, welche die Zusammenstellung der bisherigen Literatur enthält. Diese Zusammenstellung ist, so weit die Literatur benützt wurde, ziemlich gut. Nur an zwei Stellen (die Ansicht von Sachs bezüglich der Transspiration und dem Alter der Blätter [p. 7] und die Ergebnisse der Untersuchungen von Böhm über die Transspiration im dampfgesättigten Raume [p. 11], wo von Versuchen im Sonnenlichte gesprochen wird) sind die Citate ungenau.

Bei der gleich Eingangs gegebenen Aufzählung der für die Transspiration massgebenden Faktoren habe ich die Namhaftmachung des Einflusses der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens (Versuche von Sachs) vermisst.

Auffallend endlich ist, dass in dem historischen Resumé die auf die Transspiration der Pflanzen Bezug habenden Arbeiten von Daubeny, Hartig, G. Haberlandt, Just, Knop, Lawes, Risler, Schübler, u. A. gar nicht erwähnt sind.

Auf die Einleitung folgen nun die selbstständigen Untersuchungen, welche sich auf folgende Capiteln vertheilen.

I. Diffusionsversuche.

Bevor der Verfasser an die eigentlichen Transspirationsversuche ging, schien es ihm zuvor nothwendig zu sein, die Permeabilität der Epidermisbildungen für Wasserdampf an Zweigen, Blättern

[1]) Inauguraldissertation der kgl. Universität Leipzig. Die Arbeit enthält 136 Seiten, überaus zahlreiche Tabellen und 7 kolorirte Tafeln.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und Früchten zu studiren. Zu einer Reihe von Versuchen, welche mit Oberhautstücken, beziehungsweise Korklamellen von *Ficus*, *Begonia*, *Melaleuca*, *Philodendron* und *Betula* ausgeführt wurden, diente die bekannte von Jolly zur Bestimmung des endosmotischen Aquivalentes angewendete Methode. Es ergab sich, dass nach wenigen Tagen die verschiedenen Membranen für Wasserdampf permeabel wurden, mit Ausnahme der Korklamellen von *Melaleuca*. Hiebei fiel es mir auf, dass während in dem einen Versuch, wo die Korklamelle von *Melaleuca* aus 9—10 Zellschichten bestand, selbe bis zum Ende der Beobachtung (21 Tage) impermeabel blieb, eine solche Lamelle bei einem anderen Versuche bei einer Dicke von 8—9 Zellschichten nach 13 Tagen, bei einer Dicke von 13—14 Zellschichten nach 15 Tagen die Permeabilität verloren hatte. Eine zweite, nach einer anderen Methode ausgeführte Versuchsreihe ergab, wie ich aus der diessbezüglichen Tabelle (IV)[1]) entnehme, dass viele der verwendeten Membranen durch 30—40, in einzelnen Fällen durch 60—70 Tage impermeabel geblieben sind, während z. B. die Oberhaut von *Philodendron* nach 7 Tagen, die von *Begonia manicata* nach 1 Tage, die eines Apfels nach 3 Tagen permeabel wurde.

Dr. Eder hat auch zwei Versuche angestellt, um den Einfluss der Wachseinlagerungen auf die Permeabilität zu prüfen. Er sagt: „Die vom Wachs befreiten Membranen verhielten sich wesentlich anders, und eine zwei Tage in Benzin gelegene Apfellamelle war schon nach 9 Tagen permeabel, während die nicht entfetteten Membranen noch impermeabel waren, als der Versuch beendet wurde. Bekanntlich wird eingelagertes Wachs[2]) durch Benzin nicht vollständig entfernt, wohl aber durch kochenden Alkohol. Bei in Alkohol gekochter (!!)[3]) Apfelepidermis ging daher das Quecksilber schon im Laufe des ersten Tages des Versuches bedeutend in die Höhe . . .“

Aus diesen zwei Versuchen, über die so manches zu sagen wäre, leitet Eder eine Reihe allgemeiner Sätze ab.

Weiters hat Eder zwei Versuche angestellt, um zu sehen, ob Lenticellen den Durchgang des Wasserdampfes ermöglichen.

„Bei den hiezu verwendeten Lamellen der Epidermis des Apfels stieg das Quecksilber (eine mit Wasser gefüllte, unten offene, oben mit der Versuchsmembran geschlossene Röhre stand im Quecksilber) schon am ersten Tage des Versuches und zwar nahezu proportional der Grösse und Menge der Lenticellen. Bei einer früher verwendeten

---

[1]) In die Tabellen wurden auch Zahlenreihen von Versuchen aufgenommen, die als werthlos hätten wegbleiben können. Es waren diess Versuche, bei denen, wie Dr. Eder selbst angibt, das Wasser durch Risse in der Epidermis eindrang.

[2]) Eder war es hier also um ein gelagertes Wachs zu thun, denn dass aufgelagertes Wachs ein Hinderniss für den Durchgang von Wasserdampf ist, das ist längst (Garreau, Unger u. A.) bekannt.

[3]) Wie lange wurde gekocht? Welche Veränderungen erlitt das Gewebe sonst noch durch das Kochen?

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Kartoffellamelle, bei der das Quecksilber sofort stieg, zeigte die mikroskopische Untersuchung ebenfalls zwei kleine Lenticellen."

Die auf Grund dieser zwei Versuche gemachte Entdeckung wird nun in den Worten zusammengefasst:

„Lenticellen ermöglichen den Austritt von Wasserdampf aus Geweben, welche durch impermeable, cuticularisirte oder Korkmembranen geschützt sind."

Nachdem bereits Du Hamel (Physique des arbres) im Jahre 1758 die Beobachtung gemacht hatte, dass an den Lenticellen junger in Wasser getauchter Zweige viele Gasblasen sichtbar wurden, nachdem Stahl in seiner Arbeit „Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen" [1]) über die Lenticellen („Rindenporen") aussagt: „dieselben sind nicht besonders stark entwickelte Peridermtheile, sondern Durchbrechungen derselben; sie verhalten sich jedenfalls, was ihre physiologische Bedeutung betrifft, zu dem Periderm (Korkmembran Eder's) wie die Spaltöffnungen zur Epidermis," nachdem G. Haberlandt, welcher in neuerer Zeit genaue Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat [2]), die Herrn Dr. Eder unbekannt gewesen zu sein scheinen, ausdrücklich bemerkt: „Die Lenticellen peridermbesitzender Zweige bewerkstelligen also eine Kommunikation zwischen den Intercellularräumen des Rindenparenchyms und der atmosphärischen Luft; namentlich ist der begünstigende Einfluss, welchen die Lenticellen dergestalt auf die Transspiration der Zweige ausüben sehr bedeutend" — so sind wohl jene zwei Versuche von Dr. Eder ziemlich überflüssig gewesen.

II. Die Verdunstung durch blattlose Zweige.

Der Verfasser hat zunächst die Ansicht, dass, um die Verdunstung der einzelnen Zweige vergleichen zu können, der Gewichtsverlust nicht auf gleiches Gewicht, sondern auf gleiche Oberfläche der Versuchszweige berechnet werden müsse.

„Es ist ganz natürlich," sagt Dr. Eder, „dass sich der Gewichtsverlust bei etwa gleicher Verdunstungsfähigkeit bei einer Beziehung derselben auf 100 Gewichtstheile für den spezifisch schwereren älteren Zweig als geringer berechnet. Meine Voraussetzungen wurden auch insofern gerechtfertigt, als ich bei schliesslicher Anordnung der Zweige nach dem Gewichtsverlust per 100 □Cm. und per 100 Gramm zwei verschiedene, nur in wenigen Punkten übereinstimmende Reihenfolgen erhielt."

Abgesehen davon, dass es sehr schwierig ist, die Oberfläche eines blattlosen Zweiges zu bestimmen, frage ich, woher weiss Dr. Eder, dass ältere Zweige spezifisch schwerer sind als jüngere? Ich würde das Gegentheil vermuthen.

---

[1]) Botan. Zeitg. 1873, p. 560.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen. Sitzb. der kais. Akademie der Wissensch., Wien, LXXII. Bd.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ferner: auf Tabelle VII. (pag. 40—69) findet man eine fast erdrückende Menge von Zahlen, welche die Verdunstung blattloser Zweige berechnet für gleiches Gewicht, gleiche Fläche und gleiche Zeit belegen: Ich verglich nun die Zahlen für 100 □Cm. Oberfläche mit jenen für 100 Gramm Gewicht, und fand, dass selbstverständlich diese andere waren, als jene, aber ich sah keine wesentlichen Unterschiede. In demselben Maasse, als die für 100 □Cm. Oberfläche berechneten Zahlen zu- oder abnahmen, waren auch dementsprechend die für 100 Gramm Gewicht berechneten Zahlen grösser, beziehungsweise kleiner.

Endlich ist es zu verwundern, warum Eder bei den Versuchen mit Blättern (III. Capitel) die erhaltenen Zahlen dennoch auf gleiches Gewicht und nicht auf gleiche Oberfläche reduzirt hatte.

Dr. Eder führt nun Versuche an, in denen es ihm gelang, bei Winter- und Sommerzweigen von *Sambucus* und *Aesculus* durch die Lenticellen mittelst Quecksilberdruckes Luft auszupressen [1]). Da ferner Zweige von *Philadelphus* an Stellen, an denen selbst mikroskopisch Lenticellen nicht bemerkbar waren, viele Luftblasen austreten liessen, so gelangt er zu dem Satz:

„Ausser den Lenticellen kann demnach auch durch Rindenrisse die Verdunstung stattfinden."

Nun, dass durch Rindenrisse eine Verdunstung stattfinden kann, das ist eine richtige und vielleicht von Niemandem bezweifelte Thatsache. — Was die Beziehung der Lenticellen zur Wasserverdunstung betrifft, so wurde schon von G. Haberlandt auf Grund vielfacher Versuche der interessante Nachweis geliefert, dass die Lenticellen Regulatoren der Transspiration sind, welche an grünen, peridermlosen Zweigen die Wasserverdunstung vermindern, an peridermbesitzenden dieselbe lokal erhöhen.

Zu einem eigenthümlichen Resultate kam Dr. Eder in Bezug auf den Einfluss der Blattnarben auf die Transspiration.

„Waren die Knospen lackirt, und nur die Blattnarben frei, so fand ich keinen oder kaum beachtenswerthen Einfluss derselben (Blattnarben), woraus man schliessen kann, dass die Blattnarben die Verdunstung nicht wesentlich beeinflussen."

Erstens scheint mir diese Behauptung in dieser allgemeinen Fassung zu voreilig gesagt zu sein, da die Versuche nur mit *Corylus Avellana* und *Philadelphus* gemacht wurden, und zweitens widerspricht diess den von Wiesner [2]) gemachten Beobachtungen, der allerdings mit Zweigen von *Aesculus Hippocastanum* experimentirte, wobei sich jedoch aus den vorgenommenen Wägungen ein auf die Transspiration bedeutender Einfluss der Blattnarben namentlich für einjährige Zweige dieser Pflanze ergab.

---

[1]) l. c. Sep.-Abdr. p. 23. Haberlandt hat auch mittelst Quecksilberdruckes für verschiedene Pflanzen gezeigt, wann deren Lenticellen sich öffnen.

[2]) Wiesner und Pacher. Ueber die Transspiration entlaubter Zweige und des Stammes der Rosskastanie. Oesterr. botan. Zeitschr. 1875. Nr. 5.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Es folgen nun in der Abhandlung von Eder 3 Tabellen (V, VI und VII). Was die Tabelle VII betrifft, welche volle 30 Druckseiten umfasst, so hätte dieselbe gewiss an Uebersicht gewonnen, wenn einige der vierdezimaligen Zahlenreihen weggeblieben wären. — Folgende Kolumnen sind nothwendig, aber auch vollkommen ausreichend: 1. Name und Beschreibung des Zweiges, 2. Alter desselben, 3. Grösse seiner Oberfläche, 4. Zeit der Wägung, 5. Gewichtsverlust des Zweiges bei jeder Wägung, 6. der Gewichtsverlust per 100 □Cm. berechnet auf je 24 Stunden, 7. der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf 24 Stunden, 8. Temperatur, 9. relative Luftfeuchtigkeit. Dagegen wäre es wünschenswerth gewesen, die Kolumnen: a) Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen, b) der Gewichtsverlust berechnet auf 24 Stunden, c) der Gewichtsverlust berechnet auf 100 □Cm. Oberfläche, d) der Gewichtsverlust berechnet auf 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes — gar nicht aufzunehmen, nicht nur weil die Tabelle dadurch um mindestens 1000 fünfziffrige Zahlen kürzer also übersichtlicher geworden wäre, sondern weil auch nur jene sub 1—9 angeführten Zahlen vergleichbar sind, während die sub a) bis d) figurirenden kein Interesse haben.

(Schluss folgt.)

Das Pflanzenreich
auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873.

Notizen über die exponirten Pflanzen, Pflanzenrohstoffe und Produkte, sowie über ihre bildlichen Darstellungen.

Von **Franz Antoine.**

(Fortsetzung.)

Scented Orange Pekoe wächst nordöstlich von Foochow. Er trocknet nur fünf Minuten über dem Feuer, wird in Säcke gefüllt und nach Foochow gebracht. Hier wird er mit Chulan-Blüthen (*Chloranthus inconspicuus* Swartz) gemischt, auf Pfannen über Holzkohlenfeuer langsam getrocknet und sodann die Chulan-Blüthen entfernt. Diese Prozedur wird öfter erneuert. Zuletzt setzen sie Blüthen von *Jasminum Sambac* Ait. (Mot-lee) bei, damit geröstet nachher aber wieder entfernt. Der reine Thee wird dann auf Pfannen abermals erhitzt und warm verpackt. Er dient als Zusatz zu anderen Theesorten. Er wird nach England und in geringer Menge nach Australien exportirt.

Scented Caped. Der Unterschied zwischen dieser Theesorte und dem Scented Orange Pekoe besteht nur im Rollen der Blätter, welche bei ersterem rund, bei letzterem lang gedreht erscheinen.

Congou wächst in Kaisow und in dem benachbarten Distrikte Shouldufoo. Er wird 24—26 Stunden lang in Bambuströgen an der

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: 1876

Band/Volume: 026

Autor(en)/Author(s): Eder Karl

Artikel/Article: Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. 237-241