

größte Teil desselben den Schlauchzellen¹⁾ entstammt. Geringe Flüssigkeitsmengen dürften wohl auch von den Holzgefäßen und den anderen angeschnittenen Elementen des Querschnittes beigesteuert werden. Makroskopisch betrachtet ist der Safttropfen trüb durchscheinend, erscheint als eine Emulsion und muß daher als Milchsaft angesprochen werden, wenn er auch, was Farbe und Aussehen betrifft, wenig Ähnlichkeit mit den typischen Milchsäften von *Euphorbia* und anderen Pflanzen besitzt. Unter dem Mikroskope besteht er aus zwei verschiedenen Komponenten, aus einer öligen, stark lichtbrechenden Hauptmasse, die träge unter dem Deckglase dahinfließt und zahlreiche runde Hohlräume und mehr weniger schmale Gänge zwischen sich bildet, die beständig ihre Gestalt ändern, und einer leichtbeweglichen, wässerigen Flüssigkeit, die bevor die Hauptmasse zur Ruhe gekommen ist, rasch in den von letzterer gebildeten Gängen dahinschießt und die Inhaltskörper, Kerne, Plasmaresten, Chlorophyll- und Stärkekörner enthält.

Die Inhaltskörper (Fig. 8) sind sehr klein und haben keine bestimmte Gestalt. Sie scheinen plasmatischer Natur zu sein. Es finden sich spindel-, keulen-, biskuit-, kugel-, halbmond-, fadenförmige und auch ganz unregelmäßige amöboide Formen vor. Die Proteinsubstanz derselben muß sehr weich sein, denn man sieht hie und da, daß beim Weiterströmen im Saft die Inhaltskörper etwas verbogen werden. An manchen dieser Körper läßt sich die Andeutung einer fibrillären Struktur erkennen. Die Inhaltskörper werden 12—54 μ lang und sind 1—9 μ breit, durchschnittlich 27 μ lang und 4·2 μ breit.

(Schluß folgt.)

Beiträge zur Kenntnis der Ombrophilie und Ombrophobie der Pflanzen.

Von Dr. phil. Martina Haböck, geb. von Kink (Wien).

(Schluß.²⁾)

Eine andere Versuchsreihe bezog sich auf das Verhalten im Wasser solcher Pflanzen, die im vollen Sonnenlicht, und solcher, die in diffusem Licht aufgezogen worden waren. Von vornherein sollte man meinen, daß entsprechend den Versuchen mit Licht- und Dunkelprüflingen, die ersteren eine größere Resistenzkraft gegen das Wasser haben werden als die letzteren. Hier ergab sich aber das auffällige Resultat: während diese Annahme sich bei krautigen Pflanzen als durchaus richtig erwies, war bei Holzgewächsen das Gegenteil der Fall.

¹⁾ Ich benenne die den bekannten, von Haberlandt Schlauchzellen genannten, Zellen von *M. pudica* entsprechenden Zellreihen von *Mimosa Spegazzinii* ebenfalls mit diesem Namen.

²⁾ Vgl. Nr. 5, S. 187.

Die ersten Versuche führte ich aus: mit *Parietaria officinalis*, *Antirrhinum maius*, *Mimulus Tilingi*, *Scabiosa atropurpurea*, *Callopsis Drummondii*, *Sedum aizoon*, *Cineraria maritima*. Alle ergaben übereinstimmend dasselbe Resultat. Z. B. hielt sich ein Exemplar von *Antirrhinum*, das im vollen Sonnenlicht aufgezogen worden war, unter Wasser 25 Tage, ein im diffusen Licht aufgezogenes nur 18; von *Cineraria* hielt sich das erstere 32, das letztere 22 Tage unter Wasser, von *Callopsis* das erstere 18, das letztere 6 Tage, von *Sedum* das erstere 10, das letztere 8.

Hier muß ich zwei Beobachtungen erwähnen, die ich bei diesen Versuchen machte, wengleich sie nicht direkt auf mein Thema Bezug haben. Ich hatte das Sonnenlichtexemplar von *Scabiosa* entzweigeschnitten, um es bequem in einem etwas zu kleinen Gefäß unterbringen zu können; an der Wundstelle des Wurzelteils entwickelte sich unter Wasser ein ganz neuer Sproß, der sich üppig und frisch ausbildete und keine besondere Verschiedenheit vom alten aufwies. Eine ähnliche Beobachtung machte ich mit *Mimulus*; beide Exemplare, das im Sonnenlicht und das im diffusen Licht aufgezogene, brachten unter Wasser sowohl Luftwurzeln als auch neue, frische Sprosse hervor, die sich so kräftig entwickelten, daß sie senkrecht aus dem Wasser hervorragten und ich sie bedecken mußte, um sie unter Wasser zu halten. Diese neuen Sprossen hielten sich unter Wasser noch einen Monat, nachdem die alten, aus denen sie unter Wasser hervorgegangen waren, schon verfault waren und hatten einen ganz anderen Habitus; ihre Blätter hatten ungefähr nur ein Fünftel der Größe normaler Blätter, und waren viel lichter und zierlicher gebaut. Eine anatomische Untersuchung ergab, daß diese Wasserblätter auf der Oberseite viel mehr Spaltöffnungen aufwiesen als auf der Unterseite; leider konnte ich nicht auch normale Blätter anatomisch daraufhin untersuchen, da diejenigen, mit denen ich zuerst operiert hatte, bereits zugrunde gegangen waren, als ich diese auffallende Beobachtung machte, und ich mir in der vorgerückten Jahreszeit keine anderen mehr verschaffen konnte. *Mimulus* scheint also als ein sehr dankbares Objekt für solche Versuche verwendet werden zu können, die sich auf den Übergang von Land- zu Wasserpflanzen beziehen.

Ich kehre nun zu meinem eigentlichen Thema zurück. Diesem übereinstimmenden, obigen Resultat bei allen krautigen Pflanzen steht ein ebenso übereinstimmendes bei allen Holzgewächsen direkt gegenüber. Bei allen Holzgewächsen, die ich daraufhin untersuchte, nämlich bei *Syringa*, *Hedera Helix*, *Deutzia*, *Ligustrum*, *Evonymus* und *Philadelphus* zeigte es sich, daß ihre Schattenblätter im Wasser besser und länger ausdauerten als ihre Sonnenblätter.

Diese Versuche machte ich durchwegs in stagnierendem Wasser. Die Schattenblätter zeigen ein etwas anderes Aussehen als die Sonnenblätter, sie sind größer, dünner und haben eine weniger glänzende Epidermis. Die Schattenblätter von *Philadelphus* dauerten unter Wasser 14 Tage lebend aus, die Sonnenblätter nur 9:

die Schattenblätter von *Deutzia* und *Ligustrum* hielten sich bis zum 32. Tage, die Sonnenblätter von *Ligustrum* bis zum 19., die von *Deutzia* bis zum 23. Tage; die Schattenblätter von *Evonymus* zeigten, als ich nach über zweimonatlicher Versuchsdauer meine Versuche abbrechen mußte, ein besseres und frischeres Aussehen als die Sonnenblätter. Ähnlich verhielt es sich mit Schatten- und Sonnenblättern von *Hedera* und *Syringa*.

Diese Erscheinung ist sehr schwer zu deuten, umso schwerer, als das Licht auch bei diesen Pflanzen seine konservierende Wirkung bewahrt, wenn man von Blättern, die den gleichen Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt waren, einen Teil in Licht, und einen Teil im Dunkeln unter Wasser stehen läßt. Dies zeigte sich bei einem Versuch, den ich mit *Hedera* anstellte; die baktericide Kraft des Lichts erscheint also auch hier nicht beeinträchtigt. Bei diesen Versuchen handelte es sich allerdings nur um diffuses Licht, und dieses übt bekanntlich eine andere Wirkung auf die Gewächse aus als volles Sonnenlicht. Dies gibt vielleicht eine Deutungsmöglichkeit für die oben geschilderte Erscheinung. Die Tatsache, daß Schattenblätter sich panphotometrisch, Sonnenblätter aber euphotometrisch ausbilden, d. h. daß erstere immer bestrebt sind, so viel Licht als möglich zu erhalten, und daß letztere die Fähigkeit haben, sich durch Einnahme der Profilstellung, durch Zusammenfallen etc. gegen zu starkes Licht zu schützen, zeigt, daß volles Sonnenlicht oft einen schädlichen Einfluß auf die Pflanzen hat. Es ist nun möglich, daß die starke Sonnenlichtwirkung, der die Sonnenblätter am Baume exponiert waren, ihnen geschadet und ihre Widerstandskraft auch gegen andere schädigende Einflüsse herabgesetzt hat. Auch darf man nicht vergessen, daß die Schattentriebe unter dem Regen stärker zu leiden haben als die der Sonne exponierten, weil die Wirkung des Regens, d. i. das auf den Blättern liegende Wasser und die Feuchtigkeit des Bodens bei ihnen relativ lange anhält, während Pflanzen in der Sonne das überflüssige Wasser durch rasche Verdunstung entfernen. Folglich ist für Schattenblätter ein gewisser Grad von Ombrophilie eine Existenznotwendigkeit, die bei den Sonnenblättern nur in verringertem Maße vorhanden ist.

Es erscheint mir unmöglich, vorderhand eine ausreichende Erklärung für die relativ größere Ombrophilie der Schattenblätter zu geben, was späteren Untersuchungen vorbehalten sein mag.

Andere Versuche bezogen sich auf das Verhalten von Samen im Wasser, und auch hierbei zeigte sich der starke Unterschied zwischen Ombrophilie und Ombrophobie ausgeprägt. Jeder Same ausnahmslos braucht zum Keimen bekanntlich die Gegenwart von Wasser, er quillt im Wasser auf, kommt oft auf sein doppeltes Volumen, und erst dann tritt die Keimung ein. Doch gibt es Samen, die, wenn sie mehr als 48 Stunden im Wasser gelegen sind, an Keimfähigkeit einbüßen, während andere lange Zeit im Wasser liegen können, ohne irgendwie geschädigt zu werden. Ich machte

die Versuche so, daß ich alle Samen zuerst in Wasser liegen ließ und sie nach längerer oder kürzerer Zeit dann auf Filterpapier in Keimschalen auslegte. Erbsensamen zeigten einen besonders hohen Grad von Ömbrophobie; von Erbsen, die 1 Tag im Wasser gelegen waren, keimten fast alle; von solchen, die 4 Tage im Wasser gelegen waren, keimten nur mehr ein Viertel; wenn man sie aber länger im Wasser liegen läßt, so zerfallen sie bis zum 6. oder 7. Tage gänzlich. Ferner experimentierte ich mit größeren Proben von Gersten-, Wicken-, Reseden- und Balsaminensamen. Nach 2 Tage Liegens im Wasser keimten, dann auf Filterpapier gebracht, fast alle Samen auf, nach 5 Tage Liegens im Wasser etwas über die Hälfte, nach 7 Tagen ein Drittel der Gersten, Wicken und Reseden, die Hälfte der Balsaminen, nach 10 Tagen ein Drittel der Gersten, fast alle Wicken und Reseden, alle Balsaminen; nach 14 Tagen keine einzige Gerste mehr, ein Drittel der Wicken, die Hälfte der Reseden, fast alle Balsaminen; nach 19 Tagen auch keine Wicke mehr, doch noch ein Drittel der Balsaminen und Reseden, nach 28 Tagen verhielt es sich ungefähr ebenso, nach 38 keimte nur mehr ein Fünftel von beiden. Es ist also für alle Samen eine kurze Zeit Liegens im Wasser oder im feuchten Boden erforderlich, für verschiedene Samen aber länger andauernde Befeuchtung von verschiedener Wirkung, und für alle gibt es ein Optimum der Dauer gänzlicher Benässung. Dies ergab sich auch noch aus Versuchen mit anderen Pflanzen; für *Cineraria hybrida* ist das Optimum 10 Tage, wonach alle Samen keimen, während nach 20 Tagen Liegens im Wasser kein einziger mehr keimt. Das Optimum für *Impatiens Holstii* ist 3 Tage, für *Cytisus austriacus* 14, für *Zea Mays* 4, für *Viola alba oculata* 5, für *Primula chinensis* 6 Tage. Nach 10 Tagen Liegens im Wasser keimte kein Same von *Viola* mehr, von den übrigen noch vereinzelte, nach 15 Tagen keimte keine *Primula* mehr, nach 22 kein einziger Same von allen Proben mit Ausnahme von Mais, von dem noch ein Drittel aufkeimte; nach 30 Tagen Liegens im Wasser waren auch alle Maiskörner zerfallen. Für Fichtensamen scheint das Optimum 18, das Maximum 40 Tage zu sein.

Die Ausbildung einer starken Ömbrophilie bei Samen zeigt sich besonders bei Pflanzen, deren Verbreitung größtenteils durch das Wasser geschieht, z. B. bei Strandpflanzen. Daß Samen solcher Pflanzen viele Monate im Wasser liegen und weite Reisen über ganze Meere machen können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, ist eine lang bekannte Tatsache.

Ob ömbrophile Pflanzen in der Regel auch ömbrophile Samen, und ömbrophobe Pflanzen ömbrophobe Samen haben, vermag ich nicht zu sagen, da meine Untersuchungen sich nicht in genügender Weise auf diese Beobachtung richteten; doch trifft bei einigen Pflanzen, mit denen ich experimentierte, die Ömbrophobie der Blätter und Stämme mit der der Samen zusammen, z. B. bei Erbse.

Ein anderer Versuch bezog sich auf das Verhalten zerschnittener und angeschnittener Blätter im Wasser. Ich wollte untersuchen, ob die Oberhaut ein Schutz gegen die Einwirkung des Wassers sei und zog kleine Stückchen derselben an Ober- und Unterseite des Blattes vorsichtig mit dem Rasiermesser ab. Diesen Versuch führte ich bei Blättern von *Hedera*, *Laurus* und *Limnathemum* aus. Bei allen ergab sich, daß diese Verletzung keinen Einfluß auf den Grad der Ombrophilie übe; an einigen Blättern beobachtete ich, daß die angeschnittenen Stellen nach einigen Tagen durchreißen, daß also das Mesophyll, das an diesen Stellen bloßgelegt und ungeschützt ist, eine geringere Widerstandskraft gegen das Wasser aufweist als die Oberhaut, daß aber im ganzen die angeschnittenen Blätter ebensolang unter Wasser am Leben bleiben als die unverletzten. Auch in Stücke zerschnittene Blätter zeigen in ihrem Verhalten dem Wasser gegenüber keinen nennenswerten Unterschied von ganzen Blättern, wie ich bei Versuchen mit Blättern von *Laurus*, *Hedera* und *Eupatorium* konstatierte. Die Schnittflächen erschienen nach einiger Zeit Liegens im Wasser etwas gebräunt, doch die Lebensdauer der Blätter unverändert.

Diese Tatsachen sprechen stark gegen die Vermutung, daß die Ursache der Ombrophilie auf einem mechanischen Schutz durch die Oberhaut beruhen könne. Diese Ursache scheint mir vielmehr nach den Gründen, die ich schon oben erwähnt habe und die ich durch die letzterwähnten Versuche bestärkt fand, in der chemischen Zusammensetzung der Gewebe der betreffenden Organe zu liegen.

Ich bin mir bewußt, mit dieser Arbeit dem unendlich weiten, umfassenden Thema nicht annähernd gerecht geworden zu sein. Das Problem der Ombrophilie, das sich auf das ganze Pflanzenreich erstreckt, ist ein so großes, vielfältiges und ist bis jetzt noch so wenig bearbeitet worden, daß es noch vieler, gründlicher Untersuchungen bedürfen wird, bis die Wissenschaft darin zu einem halbwegs abschließenden Resultat gelangen kann. Ich will mit dieser Arbeit, wie schon ihr Titel sagt, nichts als einen bescheidenen Beitrag zur Kenntnis dieser komplizierten Verhältnisse geliefert haben.

Ich fasse noch einmal das Ergebnis der einzelnen Versuchsreihen in Kürze zusammen:

Im Licht gezogene Pflanzen haben eine bedeutend größere Widerstandskraft gegen das Wasser als im Dunkel gezogene gleicher Art.

Diese Widerstandskraft verhält sich umgekehrt proportional zur Dauer der Verdunkelung.

Exemplare, denen die Wurzeln abgeschnitten sind, sind ombrophober als unverletzte.

Versuche unter kontinuierlichem Regen laufen den Versuchen in stagnierendem Wasser durchaus parallel, doch erfordern sie eine weit größere Zeitdauer.

Junge, noch im Wachstum begriffene Blätter erzeugen sich im allgemeinen ombrophiler als eben ausgewachsene; diese ombrophiler als ältere ausgewachsene.

Pflanzen, in denen aromatische Substanzen vorkommen, sind im allgemeinen ombrophiler als nah Verwandte, denen diese Substanzen fehlen.

Die Lebensdauer von schwimmenden Blättern wird bei Lichtabschluß ebenfalls herabgesetzt, desgleichen bei umgekehrter Lage oder in untergetauchtem Zustand.

Für den Laubfall erweist sich ein gewisser Grad von Ombrophobie als Bedingung.

Krautige Pflanzen sind ombrophiler, wenn sie in vollem Sonnenlicht, als wenn sie in diffusem Licht gezogen worden sind; bei Holzgewächsen tritt der umgekehrte Fall ein, ihre Schattenblätter sind ombrophiler als ihre Sonnenblätter.

Auch Samen zeigen einen bedeutenden Unterschied im Grad ihrer Resistenzfähigkeit gegen das Wasser.

Angeschnittene und zerschnittene Blätter zeigen unter Wasser kein anderes Verhalten als unverletzte.

Die Struktur scheint nur in ganz untergeordnetem Maße einen Schutz gegen die Einwirkung des Regens zu bieten; die erste Ursache der Ombrophilie ist in der Anwesenheit von antiseptisch wirkenden Substanzen zu suchen.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, Herrn Hofrat Wiesner für die Anregung zu dieser Arbeit und für die gütige Förderung, die er meiner Untersuchung angedeihen ließ, meinen ergebensten und aufrichtigsten Dank abzustatten.

Literatur - Übersicht¹⁾.

April 1910.

Beck G. v. *Icones florae Germanicae et Helveticae etc.*, tom. 25., dec. 4 (pag. 13—16, tab. 21—27). Lipsiae et Gerae (Fr. de Zezschwitz). 4°.

Inhalt: *Potentilla* (Forts.).

Bubák Fr. und Kabát J. E. *Mykologische Beiträge*. VI. (Hedwigia, Bd. L, 1910, Heft 1, S. 38—46, Taf. I.) 8°. 1 Textfig.

¹⁾ Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht.
Die Redaktion.

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: 1910

Band/Volume: [060](#)

Autor(en)/Author(s): Haböck Martina

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Ombrophilie und Ombrophobie der Pflanzen. 230-235](#)