

12. M. Möbius: Die Erkältung der Pflanzen.

(12. Mitteilung aus dem Botanischen Garten zu Frankfurt a. M.)

Eingegangen am 11. Februar 1907.

Als Erkältung bezeichne ich eine Erscheinung der Kältewirkung auf Pflanzen, die zwar in der Praxis den Gärtnern wohlbekannt ist, deren Erwähnung in der botanischen Literatur ich aber bisher vergebens gesucht habe. Es handelt sich um die Schädigung von Pflanzen und Pflanzenteilen, die nur ganz kurze Zeit, nur etwa eine Minute, der Einwirkung starker Kälte ausgesetzt werden. Ich überzeugte mich von dieser schädigenden Wirkung schon im Januar 1905 durch ein Experiment. Es war damals vormittags im Freien eine Temperatur von -5°C. , und der Obergärtner des hiesigen Botanischen Gartens erwähnte im Gespräch, dass man bei dieser Temperatur eine empfindliche Pflanze, ohne sie eingewickelt zu haben, nicht einmal quer über die Strasse aus einem Haus ins andere tragen dürfe. Ich konnte mir nicht vorstellen, in welcher Weise die Kälte so schnell einwirken solle; wir nahmen einen Stock der *Begonia metallica*, der im Warmhaus stand, trugen ihn in der Zeit von ein bis zwei Minuten um das Gewächshaus herum und stellten ihn in das Warmhaus zurück. Wirklich zeigten sich schon an demselben Tage braune Flecken auf drei älteren Blättern, und diese Blätter gingen unter solchen Erscheinungen, wie sie beim Erfrieren auftreten, zugrunde: sie bekamen ein glasiges, dunkles Aussehen, hingen herab und vertrockneten. Die jungen Blätter und die Laubtriebe in den Achseln der älteren Blätter gingen nicht ein. Von Eisbildung im Inneren oder auf der Oberfläche der Pflanze in der kurzen Zeit kann keine Rede sein, denn eine flache Schale mit Wasser, die ebensolange der Aussentemperatur ausgesetzt wurde, zeigte keine Spur von Eisbildung auf der Oberfläche.

Die niedrigen Temperaturen, die in diesem Winter häufig auch in Frankfurt auftraten, gaben mir Gelegenheit, noch einige ähnliche Versuche anzustellen.

Am 31. Dezember 1906 war vormittags $9\frac{1}{2}$ Uhr im Freien eine Temperatur von $-10,5^{\circ}\text{C.}$, im Warmhaus von 17°C. Aus dem Warmhaus wurde ein Stock von *Begonia metallica* und je ein Zweig von *Tradescantia zebrina* und *Fittonia argyroneura*¹⁾ genommen und

1) Diese Art ist vermutlich identisch mit der, die HABERLANDT in Graz unter dem Namen „*leuconeura*“ kultiviert und eine Varietät von *F. gigantea*, wie

mit dem Thermometer um das Gewächshaus herum wieder ins Warmhaus zurückgetragen; der Versuch dauerte wenig länger als eine Minute, und das Thermometer fiel dabei auf 6°C. , also um 11° . Die Zweige wurden in ein Glas Wasser gestellt neben abgeschnittenen Kontrollzweigen, die im Warmhaus verblieben waren. Als ich um $12\frac{1}{2}$ Uhr nachsah, war der *Tradescantia*-Zweig bereits etwas welk, die anderen scheinbar unverändert. Am Nachmittag war ich verhindert, die Pflanzen zu besichtigen; am nächsten Tage (1. Januar 1907) vormittags zeigte der *Tradescantia*-Zweig ein glasiges Aussehen, wie erfroren; bei dem *Fittonia*-Zweig war das oberste Blatt zwar welk, und ein anderes Blatt zeigte eingerollte Blattränder. Die Kontrollpflanzen von *Tradescantia* und *Fittonia* waren noch ganz frisch. Bei *Begonia* zeigten fünf ältere Blätter eingerollte Blattränder, während die jüngeren intakt geblieben waren. Am folgenden Tage (2. Januar 1907) waren jene fünf Blätter noch mehr geschrumpft und hatten in der Mitte ein glasiges Aussehen, auch zwei weitere Blätter begannen die Ränder einzurollen. Später fielen natürlich die geschädigten Blätter der *Begonia* ab, aber die Pflanze erhielt sich und treibt weiter. Dieser Versuch bestätigte also den ersten, vor zwei Jahren angestellten.

Mit dem Beginn des neuen Jahres bekamen wir Tauwetter und Erwärmung; am 2. Januar war es morgens im Freien $+6,5^{\circ}\text{C.}$ Ein *Begonia*-Stock, der wie früher etwa eine Minute der Aussentemperatur ausgesetzt wurde, während welcher Zeit das Thermometer des Warmhauses von 16° auf $12,5^{\circ}$ sank, ertrug das ohne Schaden

Am 22. Januar, bei einer Aussentemperatur von -10°C. , vormittags 9 Uhr, machte ich einen Versuch, um die Einwirkung der Umhüllung und auch der Temperatur, in die der erkältete Zweig zurückgebracht wurde, kennen zu lernen. Es wurden Zweige von *Callisia repens* benutzt, und Kontrollzweige im Warmhaus, wo die Pflanze kultiviert wurde, und im Gange, wo eine Temperatur von $3-4^{\circ}$ herrschte, aufgestellt. Vier Zweige, von denen zwei in eine leichte Papiertüte gesteckt waren, wurden $1\frac{1}{2}$ Minute der Aussentemperatur ausgesetzt, während welcher Zeit das Thermometer des Warmhauses von 11°C. auf $2,5^{\circ}\text{C.}$ fiel. Von den vier Zweigen wurden je ein frei getragener und ein eingehüllt getragener im Warmhaus und im Gang in Wasser gestellt. Nachmittags 3 Uhr zeigte sich, dass die frei getragenen welk waren, also sich erkältet hatten, während diejenigen, die mit dem Mantel ausgegangen waren,

letztere. Denn sie entbehrt, wie *F. gigantea*, der eigentümlichen Lichtperzeptionsorgane, die bekanntlich HABERLANDT für *F. Verschaffeltii* beschrieben hat. *F. argyrroneura* ist also nicht als Varietät der letztgenannten Art zu betrachten, wie es in einem bekannten gärtnerischen Werk angegeben wird.

sich nicht erkältet hatten, ohne Unterschied, ob sie nacher in das Warmhaus oder in den Gang gestellt worden waren.

Am 23. Januar bei -14°C . machte ich noch folgenden Versuch. Ich trug zwei abgeschnittene Zweige von derselben *Callisia* wie beim vorigen Versuch aus dem Gewächshaus durch den Garten in mein Arbeitszimmer, wobei sie ein bis zwei Minuten der Aussentemperatur ausgesetzt wurden, den einen frei, den anderen in eine dünne Papiertüte gehüllt und setzte sie hier in Wasser. Von beiden wurde sofort ein Stückchen Blattepidermis abgezogen und unter dem Mikroskop angesehen; es zeigte sich aber kein Unterschied, und eine Veränderung bei dem frei durch die Luft getragenen Exemplar war nicht zu bemerken. Bei diesem fingen nach etwa einer Stunde die Blätter an, etwas welk zu werden, und die Schläffheit nahm darauf immer mehr zu, aber auch am Nachmittag konnte ich in der Epidermis dieser erkälteten Blätter mikroskopisch keine Veränderung bemerken, obwohl doch gerade dieser am meisten exponierte Teil sie zuerst hätte zeigen müssen. Ebenso erging es mir mit zwei Zweigen von *Fittonia*, die ich am 2. Februar bei -5°C . Kälte, den einen frei, den andern in Papier gehüllt, aus dem Gewächshaus durch den Garten in mein Arbeitszimmer trug. Schon nach einer Stunde begann an dem frei getragenen Zweig das Welken, nach einer weiteren Stunde bräunten sich die Blattränder und rollten sich ein, am nächsten Tage war er ganz verwelkt. Übrigens erging es dem verhüllt getragenen Zweige nicht viel besser, nur trat das Welken später ein.

Am 28. Januar, als es nur -3°C . kalt war, trug ich je einen unverhüllten Zweig von *Callisia repens* und *Centradenia rubra* aus dem Warmhaus ins Arbeitszimmer, ohne dass sich die Pflanzen dabei erkältet hätten.

Schliesslich will ich noch einen kleinen Versuch erwähnen, der darin bestand, dass ich einen Zweig von *Fittonia* bei einer Aussentemperatur von mehreren Graden unter 0° nur einmal durch die Luft schwenkte und dann im Warmhaus ins Wasser stellte. Am Nachmittag sah er so welk aus, dass ich dachte, er sei abgestorben, am anderen Tage aber war er wieder frisch. Es scheint also, dass er sich zwar erkältet hatte, aber die Schädigung noch zu überwinden imstande war.

Wenn ich mehr Zeit gehabt hätte, mich dieser Sache zu widmen, so würde ich mehr Versuche angestellt haben, mit mehr Pflanzensorten, mit verschiedenen Temperaturen, mit längerer und kürzerer Exposition. Aber auch aus diesen wenigen einfachen Versuchen geht soviel klar hervor, dass eine beträchtliche Temperaturerniedrigung, auch wenn sie so kurz dauert, dass von einer Eisbildung in der Pflanze gar keine Rede sein kann, und eine sichtbare Veränderung der Pflanze während der Zeit der Exposition nicht eintritt, auf emp-

findlichere Gewächse einen derartigen „Reiz“ ausübt, dass sie unter denselben Erscheinungen absterben, wie Pflanzen, die erfroren sind. Besonders bemerkenswert ist noch die bei *Begonia* beobachtete Erscheinung, dass die älteren, also nicht mehr so widerstandsfähigen Blätter allein in dieser Weise geschädigt werden; die jüngeren, obwohl zarter in der Struktur, haben doch offenbar eine grössere innere Widerstandsfähigkeit, auf die es ja, wie bekannt, beim Ertragen der Kälte allein für die Pflanzen ankommt. Die zarten Blüten von *Chimonanthus fragrans*, die im Winter im Freien geöffnet sind, habe ich eine Temperatur von -10°C . ohne Nachteil ertragen gesehen! Eine Erklärung für die von mir hier beschriebene Erscheinung, für die ich keinen besseren Namen finde als den der Erkältung, kann ich nicht geben. Man könnte hier von Störungen in der Plasmastruktur und dergleichen sprechen, aber das sind doch nur Worte, mit denen wir nichts anfangen können; wenigstens können wir uns nicht vorstellen, warum eine Temperatur von -5° oder -10° solche Störungen hervorruft, eine Temperatur von -3° aber noch nicht. Es gibt gerade bei dem Erfrieren der Pflanzen noch mehr solche unaufgeklärten Erscheinungen, vor allem die, dass gefrorene Pflanzen, die diesen Zustand ertragen und nach dem Auftauen weiterleben können, doch getötet werden, wenn die Temperatur noch weiter erniedrigt wird, obwohl man meinen sollte, dass, wenn sie einmal gefroren sind, eine noch stärkere Abkühlung keinen Einfluss haben würde. PFEFFER¹⁾ hat dies unter den Begriff des spezifischen Ultraminimums gebracht. So muss ich mich auch hier mit der Konstatierung der Tatsache begnügen, dass Pflanzen, wenn sie auch nur eine Minute lang zu niedriger Temperatur ausgesetzt werden, sich erkälten können, und dass die Folgen der Erkältung in einem Verwelken der ganzen Pflanzen oder ihrer empfindlichen Teile sichtbar werden, dass also erkältete Pflanzen sich ähnlich verhalten, wie Pflanzen, die in gewöhnlicher Weise durch längere Kälteeinwirkung erfroren sind.

1) Pflanzenphysiologie, 2. Aufl. II. Bd., S. 299.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Möbius (Moebius) Martin

Artikel/Article: [Die Erkältung der Pflanzen. 67-70](#)