Sitzung vom 8. Februar 1915.

Hr. Sunnen wünscht die Errichtung von fliegenden Vogelschutzgehölzen (remises volantes) an unserer Mosel. Ref. empfiehlt 15 bis 20 Stück 5 m hohe Tannen beim Boden abzutragen und sie in genügender Tiefe (ca. 50 cm) in den Boden einzusenken und zu verankern. Die Pflanzen sollen so dicht stehen, dass die Zweige ineinandergreifen; sie werden im Kreise aufgestellt und umgeben einen im Mittelpunkt des Kreises sich erhebenden Baum, an welchem 2—3 Nistkästchen für Meisen anzubringen sind. Die Errichtung eines solchen Vogelschutzgehölzes soll Ende Februar oder Anfang März vorgenommen werden, damit Goldammer, Grasmücke, „Wengertshänfling" und andere Vögel rechtzeitig Nistgelegenheit und Schutz vor nachstellenden Feinden finden. Solche Schutzgehölze heissen fliegende, weil sie leicht verstellbar sind; sie bieten ausserdem den grossen Vorteil der Billigkeit.

Hr. Sunnen glaubt das Interesse für diesen neuen praktischen Vogelschutz zu erregen durch Errichtung eines solchen Gehölzes an irgend einer günstigen Stelle im Stadtpark und bittet die Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde um freundliche Unterstützung. Diese wird Ref. auch bereitwilligst zugesagt insoweit die Befugnisse der Gesellschaft dies erlauben. Die Stadtverwaltung ist in der Lage, Hrn. Sunnen die nötigen Pflanzen zu liefern, die Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde besorgt die Herstellung eines Clichés der Photographie des fertigen Vogelschutzgehölzes zum Zwecke der Verbreitung der Idee und der Einrichtung.

Hr. Klein geht die Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde an, eine Eingabe an die Regierung zu machen, in welcher dem Wunsche Ausdruck verliehen werden soll, dass die Militärforstschüler praktisch im Vogelschutz unterrichtet werden, um später in ihrem Berufe als Förster gleich praktisch eingreifen und mitwirken zu können. (Schluss folgt).

Der Frost und die Pflanze.

Vortrag gehalten in der Wanderversammlung zu Mersch,
am 8. Juni 1913.
Von Prof. Edm. J. KLEIN, Luxemburg.
(Schluss).

Mez teilt uns in diesem Zusammenhange mit, daß zwischen 0 und —6 Grad alles erstarrungsfähige Wasser wirklich erstarrt ist, und daß bei —30 Grad keine stärkere Austrocknung erfolgt als bei —6 Grad. Also ist nicht das Austrocknen, sondern die Abkühlung unter den eutektischen Punkt zu fürchten.

Es kann demnach, da der eutektische Punkt sehr verschieden hoch, je nach der Pflanzenart liegt, sogar eine

Pflanze durch Kälte umkommen, ohne zu erfrieren; das hat Möbius gefunden, als er die Zöglinge seines tropischen Gewächshauses unvermittelt in eine Außenatmosphäre von einigen Graden über Null brachte, bei welcher an eine Eisbildung nicht zu denken war und trotzdem alle Pflanzen vor Kälte eingingen. Wiederum auch begreifen wir jetzt leichter, wie eine Pflanze gefrieren kann, ohne zu erfrieren, da eben ihr eutektischer Punkt nicht erreicht wird.

Die verschiedene Lage des eutektischen Punktes wird aber bedingt durch die spezifische Zusammensetzung des betreffenden Zellinhaltes. Schon aus dem Umstande, daß in immergrünen Pflanzen die Stärke im Winter in Zucker verwandelt wird, hatte Lidforß geschlossen, daß der Zucker eine Schutzwirkung gegen das Erfrieren bedinge, da er die Vergiftung des Plasmas verzögert und seine Gerinnung hintanhält. Daraus hat dann Maximow die praktischen Schlußfolgerungen durch Experimente gezogen, in welchen er gefrierenden Pflanzenteilen Zucker künstlich zuführte. Aber auch andere Stoffe, wie Glycerin, einwertige Alkohole, ja sogar manche Salze und organische wie Mineralsäuren haben den gleichen Effekt. Es kann sich hier aber nicht um eine einfache Erniedrigung des Gefrierpunktes durch stärkere Konzentration handeln, sonst wären wir ja wieder bei der Theorie von Müller-Thurgau angelangt.

Es besteht denn auch zwischen Einfluß auf den Gefrierpunkt und auf die Widerstandskraft kein Verhältnis. Eine Zuckerlösung, welche ersteren auf —1.8 Grad herabdrückt, verrückt die Widerstandskraft gegen Kälte von —5 auf —22 Grad. Die Schutzwirkung eines Stoffes ist umso größer, je tiefer sein eutektischer Punkt liegt; d. h. je mehr die Temperatur sinken muß, um seine Lösung zu definitiver Erstarrung zu bringen. Jenseits dieses Punktes wirken die Stoffe nicht mehr. Solche Stoffe werden also dem Plasma flüssiges Wasser erhalten und daher schützend wirken; erstarrt ihre eigene Lösung, dann ist es auch um das Plasma geschehen.

Daß nun trotzdem zuckerreiche Gewebe so leicht von der Kälte getötet werden, wie z. B. die Zuckerrübe, liegt nach Maximow daran, daß hier der Zucker als Reservestoff an falscher Stelle im Sinne des Kälteschutzes liegt. Nicht in der Zelle, sondern vor der Zelle wirken diese Stoffe am besten. Darauf näher einzugehen, fehlt der Raum.

Daß zahlreiche Sukkulenten trotz ihres hohen Wassergehaltes ungeahnte Kälteresistenz zeigen, sie gedeihen ja an der Schneegrenze, wie Sempervivum, Sedum, erklärt sich nun auch.

Das Gefrieren also, nicht das Auftauen tötet die Zellen. Dennoch hat das Auftauen seine Gefahren wegen der weiteren Abkühlung, die es mit sich bringt. Die Wärme, welche zum Auftauen einer Schicht der andern entnommen wird, bedingt in letzterer Unterkühlung. Man erinnere sich an die flüssige Kohlensäure, wo die eine Portion verdunstet und dadurch die andere fest wird.

Jedes Mittel also, die Unterkühlung in den Geweben hintanzuhalten, wird ein Mittel gegen Frosttod sein. Gelöste Luft, emulgiertes Oel, Gummi, Schleim, sind in diesem Sinne wirksam. Das Oel der Fettbäume erhält also eine erneute Bedeutung nach der angegebenen Richtung. Nun erfassen wir ebenfalls, wie ein Pflanzenteil unter Wasser einfriert und keinen Schaden davon hat, während das mit Unterkühlung verbundene Frieren an der Luft ihn töten kann. Hier kommt dazu inbetracht, daß das Eis, welches im Wasser um das Organ entsteht, ein schlechter Leiter ist, und daß durch die Eisbildung Wärme frei wird.

Aber sind wir mit diesen Erklärungen viel weiter gekommen? Offenbar nicht. Weshalb liegt der eutektische Punkt so verschieden von Art zu Art, ja sogar von Individuum zu Individuum? Warum erfroren im Winter 1894—95 manche Obstbäume, während andere derselben Art, welche daneben in absolut gleichen Verhältnissen standen, verschont blieben?

Darauf haben wir abermals keine Antwort, und es bleibt uns nur der rettende, aber nicht befriedigende Appell in die spezifischen Eigenschaften des Plasmas. Während die eine Pflanze schon über 0 Grad aus Wärmemangel eingeht, halten andere kolossale Kältetiefen aus und das besonders die Verteter der Proteuswelt der Bakterien. Schon Krankheitskeime, die ja erst bei Körpertemperatur so recht gedeihen wollen, sterben doch bei —50 Grad noch nicht alle ab. Leuchtbakterien aber ertragen —180° und andere gar —190°. Die Sporen der Bakterien, die Dauerkörper also, können bei keiner von uns herstellbaren Kälte vernichtet werden; man zog sie gesund und munter aus flüssiger Luft und anderen Kälteflüssigkeiten hervor, ja man weiß, daß sie —250°, die Temperatur des flüssigen Wasserstoffes, aushalten. Daher können Eisschrank und Milchkühler nur die Entwicklung der Keime hindern, aber keine Sterilisierung veranlassen, und Epidemien, welche im Winter sistiert waren, brechen im Frühling mit unverminderter Kraft wieder aus.

Worauf beruhen diese Widerstandskräfte und vor allem ihre großen Unterschiede von Art zu Art? Darauf haben wir

wie man sieht, keine andere Antwort, als zur Zeit, wo man die einschläfernde Eigenschaft des Opiums dadurch erklärte, daß ihm eine „vis dormitiva“ innewohnte; wir sagen eben, das sei durch die spezifischen Eigenschaften des Plasmas bedingt, unter denen wir neuerdings den eutektischen Punkt mit einem schönen Namen belegt haben. Etwas näher sind wir dem Verständnis gekommen, da wir erkannt haben, daß die Mischung verschiedener Stoffe im Spiele ist.

Die hohe Kälteresistenz mancher niederer Organismen, besonders im wasserarmen Zustande, läßt uns einen Blick werfen auf die Entstehung des Lebens auf Erden. Da man nicht annehmen kann, es habe stets Leben auf unserem Planeten gegeben, weil man weiß, daß er einst rot-, ja weißglühend gewesen, hat man seine Zuflucht genommen zu der Hypothese, das Leben sei unserer Erde von außen zugekommen, es gebe im kosmischen Raume elementare Organismen, sogenannte Uranoben oder Kosmozoen, die auf dem einen oder dem andern Wege, sei es auf dem Rücken eines Meteors, sei es unter dem Lichtdruck der Sonne auf die Erde gelangen, resp. gelangten, um dort die Lebensserie zu eröffnen. Das Reisen auf Meteoren ist nun stark zu beanstanden, da diese sich an der Atmosphäre heiß reiben, bevor sie die Oberfläche der Kontinente und Meere erreichen. Dagegen ist gegen das Schweben im Raume nichts einzuwenden, weil wir ja nun wissen, welche Kältegrade niedere Lebewesen aushalten können, wenn sie ihren Wassergehalt entsprechend herabsetzen. Die Temperatur des Universums jenseits unserer Lufthülle, die man auf —200° schätzt, könnte ihnen nichts anhaben. Aber es gibt ein Aber. Becquerel räumt gerne ein, daß Keime recht schön der Kälte widerstehen könnten, nicht aber den allestötenden ultravioletten Strahlen, die an der Oberfläche unseres Planeten durch die Lufthülle abfiltriert werden.

Was also die Uranobenfreunde auf einer Seite scheinbar gewonnen, entschlüpft ihnen wieder auf der andern.

Die Art und Weise, wie der Frost auf die Pflanze wirkt, ist also noch nicht völlig klargestellt. Man hat aber nicht müßig auf dem Gebiete dem Walten der Kälte zugeschaut, sondern in die Falten der Frage hineingeleuchtet. Möge es uns recht bald gegönnt sein, noch mehr zu erkennen und aus dem Erkannten praktische Anweisung abzuleiten, welche es ermöglicht, dem Frost, ob er zeitig oder spät einfällt, gradwegs ins Auge zu blicken.