

Mitteilungen.

28. Bronislaw Niklewski: Über den Austritt von Calcium- und Magnesiumionen aus der Pflanzenzelle.

(Eingegangen am 7. Mai 1909.)

In einer vorläufigen Mitteilung: „Über das Verhalten der Kulturpflanze zu den Bodensalzen I“ teilt B. HANSTEEN¹⁾ über Giftwirkungen mit, welche einseitige Darbietung von Mineralsalzen an der Pflanze verursachen. Nicht allein Magnesiumsalze, sondern auch Kalium- und Natriumverbindungen wirken nachteilig.

In Wasserkulturen von Weizen (Lerdals) waren bei Darbietung von Calciumsalzen die Wurzeln ähnlich wie in feuchter Luft schön entwickelt; sie erreichten eine große Länge, waren drahtfein mit scharfen Konturen, von schneeweißer Farbe, reichlich verzweigt und von oben nach unten mit Wurzelhaaren besetzt. Dagegen waren die Blätter wenig turgescens und oft der Länge nach zusammengerollt, zudem zeigten sie eine gelblich-grüne Farbe und vertrocknete Spitzen. Dagegen wurden bei alleiniger Darbietung von Kalium-, Natrium- oder Magnesiumionen an Wurzeln stets dieselben Krankheitserscheinungen wahrgenommen. Die Wurzeln stellten ihr Wachstum ein, krümmten sich stark hin und her und wurden dick mit schleimigen verwischten Konturen. Die Giftwirkungen konnten durch Zusatz minimaler Mengen Calciumsalze gehoben werden. Schon bei einem Verhältnis $\frac{K_2O}{CaO} = 840$ trat völlige Entgiftung ein. Die schönsten Wurzeln und reichlichste Produktion fand bei Darreichung einer gleichen Menge Kalk wie Kali statt ($\frac{K_2O}{CaO} = 0,84$). Ebenso war die Bildung von Wurzelhaaren resp. Seitenwurzeln in den Magnesia-Kalklösungen von den absoluten und relativen Kalkmengen abhängig. Indem bei ein und demselben Exemplar der eine Teil der Wurzeln in reiner Magnesia- resp. Kalilösung, der andere Teil in einer gleichen Lösung mit Kalkzusatz kultiviert wurde, konnte festgestellt werden, daß der

1) Separataftryk af „Nyt magasin for naturvidenskaberne“. Christiania 1909.

Kalk nur dann seine antitoxischen Eigenschaften entfaltet, wenn er mit den toxischen Salzen zusammen im Nährsubstrate zugegen war. Daraus zieht HANSTEEN den Schluß, daß die Erkrankung der Wurzeln und ihre Heilung in erster Linie auf Oberflächenwirkung beruht. Er stellt fest, daß in reinen Magnesia- und Kalilösungen die zerstörenden Wirkungen von außen nach innen erfolgen. Er glaubt, daß der Kalk deshalb notwendig ist, weil er direkt oder indirekt den normalen Aufbau der Zellwände bedingt.

Das schlechte Aussehen der oberirdischen Teile in den Kalkkulturen führt der Autor auf erschwerte Transpiration zurück. Er stellt fest, daß bei Zusatz von Kali die Wasseraufnahme gesteigert wird.

In Zusammenhang mit diesen Untersuchungen HANSTEENS glaube ich eine Beobachtung bringen zu dürfen, die vielleicht geeignet sein dürfte, einen Hinweis auf den Weg zu liefern, auf dem eine Erklärung der Ursachen jener Krankheitserscheinungen zu suchen wäre. Es ist dies zwar nur eine lose Tatsache, die ich in Ermangelung an Zeit nicht weiter verfolgen konnte, deren Veröffentlichung jetzt der Sache selbst dienlich sein könnte. Folgenden Versuch habe ich einige Male, stets mit gleichem Erfolge, wiederholt, das letzte Mal im Dezember in folgender Anordnung:

Rote Rüben (*Beta vulgaris conditiva*) wurden geschält, in ca. 3 mm dicke Scheiben geschnitten, und jedes Stück in 4 möglichst gleiche Teile zerlegt. Jede der 4 Partien wurde gesondert ca. 6 Std. lang mit destilliertem Wasser gewaschen, und dann in je 1 l verschiedener Lösungen gelegt, und zwar mit destilliertem Wasser hergestellten Lösungen von KCl, NaCl, NH₄Cl von aequimolekularer Konzentration $\frac{M}{20}$.

Die Rüben wurden 64 Std. lang an einem kühlen Ort bei ca. 10° C gehalten. Nach Verlauf dieser Zeit war das reine Wasser, sowie die Lösung von NH₄Cl stark gerötet, während die Lösungen von KCl und NaCl kaum merklich gefärbt waren. Die Beobachtung der starken Färbung des dest. Wassers im Gegensatz zu den KCl- und NaCl-Lösungen habe ich wiederholt gemacht. Die Flüssigkeiten wurden abfiltriert und $\frac{1}{2}$ l zur Analyse verwandt. Nach dem Abdampfen wurde die organische Substanz zerstört, die KCl- und NaCl-Lösungen waren fast frei davon, bedeutend mehr enthielt das reine Wasser und die NH₄Cl-Lösung. Nachdem ev. vorhandene Kieselsäuremengen ausgeschieden waren, wurde CaO und MgO bestimmt. Das Resultat war folgendes:

Die Außenlösung 1 l	Die Trockensubstanz der angewandten Menge	In $\frac{1}{2}$ l Lösung wurden folg. Mengen gefund. in mg	
		CaO	MgO
KCl 0,3730 pCt.	94,85 g	33,4	23,8
NaCl 0,2925 pCt.	94,20 g	32,1	20,8
NH ₄ Cl 0,2676 pCt.	88,85 g	29,2	21,3
H ₂ O	90,50 g	5,3	4,1

In einem ähnlich* angestellten Versuche in Lösungen von NaCl, CaCl₂, MgSO₄ in reinem dest. Wasser wurden Stickstoffbestimmungen in der Außenlösung ausgeführt. Nur Spuren von stickstoffhaltigen Substanzen waren in reines Wasser übergegangen.

Es wäre nun denkbar, daß auch unter normalen Verhältnissen unter dem Einfluß von Mineralsalzen der umgebenden Flüssigkeit ein Austritt von Nährsalzen aus den Zellen erfolgt. Vielleicht ließe sich auf diese Weise die Vergiftung der äußeren Partien der Wurzeln in HANSTEENS Versuchen erklären. Die Zellen werden durch die Mineralsalze des notwendigen Ca und vielleicht auch des Mg beraubt. Ein Ersatz an Ca in den „Doppelkulturen“ HANSTEENS wäre wohl nicht möglich, da wohl in der wachsenden Pflanze die Mineralsalze wohl nur in der Richtung der transpirierenden Oberfläche hin transportiert werden.

Übrigens lehnt sich meine Versuchsanordnung im wesentlichen an die Arbeiten NATHANSOHNs an¹⁾. Daß auch normaler Weise eine Rückwanderung von Mineralsalzen aus der reifenden Pflanze in den Boden stattfindet, ist neuerdings vielfach festgestellt²⁾. Die Versuche sind zwar wertvoll für die Bilanz der Nährstoffe des Bodens, doch liefern sie keine genügende Aufklärung darüber,

1) Jahrbücher f. wissensch. Botanik, Bd. 38, S. 242, Bd. 39, S. 601, Bd. 40, S. 403.

2) Ohne hier auf die einschlägige Literatur näher einzugehen, seien die Arbeiten erwähnt von:

WIMMER und Mitarbeiter, Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 143, Nach welchen Gesetzen erfolgt die Kaliumaufnahme der Pflanzen? 1908.

Arbeiten aus dem Genfer Laboratorium von Prof. CHODAT. ALFRED MONNIER, Les matières minérales et la loi d'accroissement des végétaux 1905, Université de Genève 7^{me} Série III^{me} fascicule. NICOLAS-T. DÉLÉANO, Etude sur le rôle et la fonction des sels minéraux dans la vie de la plante 1907, 7^{me} Série IX fascicule, 8^{me} Série II^{me} et III^{me} fascicule.

Bericht von J. A. LE CLERC and J. F. BOREAZEALE vom Londoner Kongreß f. Chemie Mai 1909: Plant food removed from growing plants by rain or dew.

inwieweit die Verluste auf den Austritt der Salze aus der lebenden Zelle und inwieweit auf evt. Auswaschung aus abgestorbenen Geweben zu setzen sind,

Laboratorium der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchsstation Dublany, 5. Mai 1909.

29. Urs Pfenninger: Untersuchung der Früchte von *Phaseolus vulgaris* L. in verschiedenen Entwicklungs-Stadien.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 14. Mai 1909.)

Die Untersuchung, auf welche sich die nachfolgenden Mitteilungen beziehen, ist schon vor zwei Jahren von mir begonnen worden; als sie fast dem Abschluß nahe war, erschien N. WASSILIEFFs Abhandlung: „Eiweißbildung im reifenden Samen. (Vorläufige Mitteilung¹).“ Da WASSILIEFFs Versuche sich zum Teil auf den gleichen Gegenstand beziehen wie die meinigen, so sehe ich mich veranlaßt über die Ergebnisse meiner Arbeit hier eine vorläufige Mitteilung zu machen.

Die Frage, ob bei den Leguminosen die Samenhülsen als Reservestoffbehälter dienen, war bis vor kurzem eine offene; WASSILIEFF hat dieselbe aber auf Grund seiner Versuche in bejahendem Sinne beantwortet. Der genannte Autor bewahrte unreife, vom Stamme abgetrennte Früchte von *Lupinus albus* unter solchen Bedingungen auf, daß sie nicht austrocknen konnten. Die nach Verlauf von 5—10 Tagen vorgenommene Untersuchung zeigte dann, daß die in den Hülsen enthaltene absolute Stickstoffmenge während des Aufbewahrens eine, allerdings nicht bedeutende, Verringerung erlitten hatte; ferner ließ sich nachweisen, daß der Gehalt an „nichtproteïnartigen“ Stickstoffverbindungen sich auf Kosten des Proteïns vermehrt hatte. WASSILIEFF schließt daraus, daß aus den Hülsen stickstoffhaltige Stoffe in die reifenden Samen übergehen.

Zu der gleichen Schlußfolgerung bin ich gekommen, jedoch auf einem anderen Wege; ich konnte aber auch nachweisen, daß

1) Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XXVIa, S. 454 (1908).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Niklewski Bronislaw

Artikel/Article: [Über den Austritt von Calcium- und Magnesiumionen aus der Pflanzenzelle. 224-227](#)