

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen

Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

1933. Heft II

Mai-Juli-Sitzung

München 1933

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung



Spektralanalytische Untersuchung einer biologischen Reaktion.

Von Walther Gerlach.

Mit einer Tafel.

Vorgelegt in der Sitzung vom 8. Juli 1933.

H. Bechhold¹ hat zur Unterscheidung zwischen Vital- und Abbauknollen von Kartoffeln u. a. folgende Reaktion gefunden: Man steckt in eine Knolle ein Stückchen Kupferblech und unterzieht dann dieselbe einer bestimmten Temperaturbehandlung. Dann beobachtet man nach Durchschneiden der Knolle eine breite Verfärbungszone, wenn sie vital ist. Bei Abbauknollen dagegen ist die Verfärbung auf eine schmale Zone beschränkt (Fig. 1 a und b). Mit der spektralanalytischen Methode — unter Verwendung des Hochfrequenzfunken, zur direkten Analyse organischer Präparate — konnte ich nachweisen, daß geringe Kupfermengen gelöst und in die Verfärbungszone eingedrungen waren. Es gelang, die Verteilung des Kupfers in der Verfärbungszone quantitativ zu bestimmen. Auch die schmale dunkle Zone der Abbauknolle enthielt Cu, die äußeren Bereiche waren aber — bis auf den natürlichen Gehalt von etwa $0,1 \gamma$ je $\frac{1}{10}$ g (Feuchtgewicht) Kartoffel — frei von Cu geblieben.

Weil zu der spektralanalytischen Cu-Bestimmung nur Kartoffelstückchen von $\frac{1}{10}$ g (oder weniger) benötigt wurden, konnte man die Verteilung des Cu in der Verfärbungszone mit recht großer Feinheit bestimmen. Hierbei ergab sich nun ein auffälliger Nebenbefund. Die Kartoffeln enthalten außer Cu auch Magnesium, Kalzium, Bor, Mangan, Phosphor, Kalium, gelegentlich Eisen und auch andere Elemente. Die absoluten und relativen Mengen dieser Elemente schwanken von Knolle zu Knolle, besonders aber auch in einer Knolle von Ort zu Ort (so nimmt z. B. der Mangangehalt gegen die Schale hin zu). Es

¹ Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft XX Heft 2. Oktober 1932.

wurde nun gefunden, daß in der oben beschriebenen Verfärbungszone die Verteilung des Kaliums eine ganz systematische Veränderung erfahren hat: In den am stärksten geschwärzten Zonen wurde am meisten Kupfer und am wenigsten Kalium gefunden, je mehr — mit Entfernung der Zone vom Kupferblech — der Kupfergehalt abnahm, desto mehr nahm der Kaliumgehalt zu. Es hat also eine Verdrängung des Kaliums durch das eindiffundierende Kupfer stattgefunden.

Fig. 2 belegt diesen Befund an 4 Spektrogrammen als Beispielen von weit über 200 Aufnahmen. Die Zonen 1—4 sind in Abständen von $1\frac{1}{2}$ mm aus dem Verfärbungsbereich herausgeschnitten. Zone 1 (nächst dem Kupferblech) hat die stärkste Intensität der Kupferlinie 3247, 3274 und die geringste Intensität der Kaliumlinien 4044, 4047 (diese sind nicht mehr spektral getrennt). Von 1 bis 4 nimmt die Intensität der Cu-Linien ab — Zone 4 enthält noch etwa $1\ \gamma$ Cu je $\frac{1}{10}$ g —, dagegen die Intensität der Kaliumlinien bedeutend zu. (Die ebenfalls bezeichneten Silberlinien stammen von einem künstlichen Ag-Zusatz zur quantitativen Bestimmung des Cu; hierüber wird später eine Abhandlung von H. Bechhold, W. Gerlach und F. Erbe erscheinen.)

Dieser Austausch eines normal in der Kartoffel enthaltenen Elements (K) gegen ein künstlich hineingebrachtes Element (Cu) scheint mir eine wichtige Beobachtung für die Beurteilung des Einflusses von Schwermetallzusätzen zu anderen biologischen Objekten, besonders auch menschlichen bzw. tierischen Organen zu sein. Auch hierzu liegen in der von meinem Bruder und mir bearbeiteten Organanalyse bereits viele Andeutungen vor, so über das Verhältnis von Kalzium- zu Magnesiumgehalt. Systematische Untersuchungen über diese Verdrängung eines Elements aus einem Organ durch Zusatz eines anderen körperfremden Elementes sind — u. a. im Zusammenhang mit Arbeiten über Probleme der Schwermetalltherapie — in Angriff genommen.

München, Juli 1933.

Physikal. Institut der Universität.

Walther Gerlach: Spektralanalytische Untersuchung
einer biologischen Reaktion

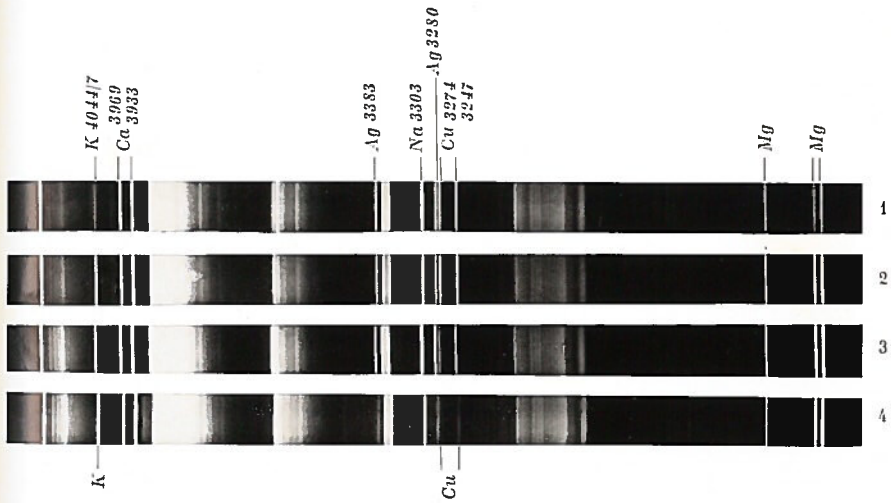


Abbau Knolle



vitale Knolle

Fig. 1. Bechholdsche „Kupferprobe“



Zone 1 viel Cu, wenig K

Zone 4 wenig Cu, viel K

Fig. 2