

Über Fluoreszenzerscheinungen an Wurzeln

(Vorläufige Mitteilung¹⁾)

Von L. LINSBAUER, Klosterneuburg

Anläßlich von Untersuchungen, die in ultraviolettem Lichte an Trauben- und Obstweinen von HAITINGER und REICH²⁾ an hiesiger Anstalt zu dem Zwecke vorgenommen wurden, um zu erfahren, ob nach dieser Methode eine Unterscheidung beider Weinsorten voneinander möglich sei, wurden auch, neben anderen pflanzlichen Objekten³⁾, keimende Samen im Ultraviolett beobachtet. Die dabei gemachten Wahrnehmungen gaben Anlaß, sich näher mit dem Gegenstande zu befassen, dessen weitere eingehendere Behandlung, die auch auf andere Samen und auf die Untersuchung im Fluoreszenzmikroskope ausgedehnt werden soll, womit bereits begonnen wurde, wir uns vorbehalten.

Im allgemeinen wurden zu den Versuchen Samen der gewöhnlichen Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*), Ernte 1927, verwendet.

Als Lichtquelle für die Beobachtungen diente die bekannte Quecksilberdampf Lampe System Hanau, deren Licht durch ein Uviolblaufilter von den auf das menschliche Auge wirksamen längerwelligen Strahlen in sehr weitgehendem Maße befreit wurde, so daß im wesentlichen (nach Angabe der Firma) nur Wellenlängen von 4000—2600 Å. E. zur Wirkung gelangten.

Als erste Beobachtungstatsache ergab sich, daß Wurzeln keimender Bohnensamen Fluoreszenz aufweisen.

Kultiviert man die Bohnensamen im feuchten Raum so, daß die Wurzeln, ohne ein Substrat zu berühren, frei in diesem Raume abwärts wachsen, so zeigt an jungen Wurzeln die Region der äußersten Wurzelspitze keine besondere Fluoreszenzfärbung. Die anschließende

¹⁾ Mitteilungen aus dem Botanischen Versuchslaboratorium N. F. Nr. 17 und dem Laboratorium für Agrikulturchemie an der höheren Bundeslehranstalt und Bundesversuchsstation für Wein-, Obst- und Gartenbau in Klosterneuburg. — ²⁾ HAITINGER und REICH, Über das Verhalten von Trauben- und Obstweinen im ultravioletten Lichte (Festschrift August Freiherrn von Babo zum 100. Geburtstag. Wien, Gerolds Sohn 1927). — ³⁾ HAITINGER und REICH, Über das Verhalten von Pflanzensäften im ultravioletten Lichte. (Allgemeine Weinzeitung, Wien, 44. Jahrg., Nr. 22, 1927.)

Wurzelpartie aber, die noch frei von Wurzelhaaren ist, zeigt bläuliche Fluoreszenz, während der mit Wurzelhaaren besetzte Teil leuchtend violett fluoresziert. Das anschließende Hypokotyl sowie die sich eben bildenden, noch ganz kurzen, zum Teil nur erst als Protuberanzen sichtbaren Seitenwurzeln erscheinen weißlichgrau, ebenfalls ohne besonders auffallende Fluoreszenzfarbe. An noch nicht keimenden, also ruhenden Samen kann man an dem Keimwürzelchen noch keine merkbare Fluoreszenz beobachten, vielmehr erscheint dieses dunkel, von unbestimmter Färbung.

Es scheint somit das Auftreten der Wurzelfluoreszenz an den Keimungsvorgang geknüpft und von ihm abhängig zu sein.

Bei einer zweiten Beobachtungsserie wurden die Samen meist kurze Zeit vorgequollen und dann in mit Deckel versehenen Glasschalen auf weißen Filterpapier aufgelegt, das von Zeit zu Zeit mit destilliertem Wasser befeuchtet wurde. Die Aufstellung erfolgte bei Zimmertemperatur, wobei es anscheinend gleichgültig blieb, ob die Samen dem Lichte ausgesetzt waren oder dunkel standen. Die Wurzeln begannen dann einige Zeit nach ihrer Entstehung ebenfalls Fluoreszenz zu zeigen, d. h. sie fluoreszierten im größten Teile ihrer Erstreckung mehr oder weniger blau bis violett.

Eine zweite, und zwar die auffälligste Beobachtungstatsache zeigte sich jedoch erst später, nachdem die Wurzeln eine größere Länge erreicht und sich dem Substrate fest angelegt haben. Denn dann werden die Wurzeln in ihrem Verlaufe rechts und links von einem schmalen Streifen begleitet, auf dem in einer Breite von etwa $\frac{1}{2}$ mm das Filterpapier in brillanter hellvioletter Fluoreszenzfarbe erstrahlt, während es in seiner ganzen übrigen Ausdehnung eine mattblaue Eigenfluoreszenz aufweist. Ich bezeichne diesen fluoreszierenden Streifen als „Wurzelspur“. Sie ist auch auf der Hinterseite des Filterpapiers auf das deutlichste zu erkennen, geht aber auf eine zweite, darunter befindliche Lage von Filterpapier nicht über. Die Fluoreszenz der Wurzelspur bleibt auch erhalten, wenn das Filterpapier an der Luft oder im Exsikkator getrocknet wird und zwar, soweit die Beobachtungen reichen, zumindestens drei Monate lang. Luftzutritt alteriert die Fluoreszenz nicht.

Das Bild wird womöglich noch deutlicher, d. h. lebhafter in seiner farbigen Erscheinung, wenn man die Wurzeln vom Filterpapier ablöst und gänzlich entfernt und so die Wurzelspuren ganz bloßlegt. Im übrigen zeigt sich nicht nur an den Hauptwurzeln, sondern auch an den Seitenwurzeln des Keimlings dasselbe Phäno-

men, wenn sie eine gewisse Länge erreicht bzw. sich enge an das Filterpapier angelegt haben. Setzt man die Kultur der Samen längere Zeit hindurch fort, so erscheint das Substrat schließlich kreuz und quer von den leuchtenden Wurzelspuren durchzogen.

Dort, wo die von Wurzelhaaren freie Spitze der Wurzel aufliegt, bildet sich ein feiner kurzer Strich, der im ultravioletten Lichte etwa weißlich erscheint, also offenbar auf eine andere Substanz zurückzuführen ist, als die violette Fluoreszenz der übrigen Wurzel.

Das Hypokotyl nimmt bei weiterer Entwicklung eine auffallende, etwa mitisgrüne Farbe an, während die Primärblätter dann, besonders auf ihrer Unterseite, infolge Fluoreszenz des gebildeten Chlorophylls mehr oder minder rot aussehen. Die Samenschale der weißen Varietäten fluoresziert bläulich-weiß.

Um Aufschlüsse über die Natur der fluoreszierenden Substanz der Wurzelspuren zu erhalten, wurden folgende Vorversuche angestellt. Die Fluoreszenz bleibt erhalten, wenn man Filterpapierstreifen mit Wurzelspuren auch mehrere Tage mit Amyl-, Methylalkohol, Benzol, Olivenöl, Petroläther oder Xylol behandelt: Die wieder getrockneten Streifen fluoreszieren weiter, da die fluoreszierende Substanz in den genannten Flüssigkeiten offenbar unlöslich ist.

Salzsäuredämpfen ausgesetzt oder mit verdünnter Salzsäure behandelt, behalten die Wurzelspuren ihre ursprüngliche Fluoreszenz, während bei der Einwirkung von Ammoniakdämpfen oder von verdünnter Ammoniaklösung die violette Fluoreszenz fast momentan in lebhaftes Gelb umschlägt. Dieser Vorgang ist zumindestens einige Male, soweit die Beobachtungen reichen, reversibel: die gelbe Fluoreszenz kann jederzeit in die ursprüngliche violette zurückverwandelt werden und umgekehrt. Der fluoreszierenden Substanz kommt demnach anscheinend saurer Charakter zu.

Prüft man mit übermangansaurem Kali oder einem Gemisch aus gleichen Teilen 1prozentigen Eisenchlorids und 1prozentigen Ferricyankaliums auf die Gegenwart reduzierender Stoffe, so reagieren nicht nur die Wurzeln, sondern auch die Wurzelspuren für sich allein in positivem Sinne.

Die fluoreszierende Substanz der Wurzelspuren auf Filterpapier ist in hohem Grade thermostabil: sie ist auch nach Erhitzen auf 220 Grad C noch vorhanden; Einwirkung noch höherer Temperaturen wurde nicht erprobt.

Röntgenstrahlen können allem Anschein nach nicht fluoreszenz-erregend auf die Substanz der Wurzelspuren wirken.

Von den anderen, außer Filterpapier untersuchten Substraten zeigten bisher nur Verbandwatte, Cellophan (Zellulosehaut) und Gips fluoreszierende Wurzelspuren, aber bislang nur in geringem Ausmaße.

Die oben geschilderten Erscheinungen treten bei den verschiedenen der Untersuchung unterzogenen Varietäten der Gartenbohne übereinstimmend auf, gleichgültig, ob die Samenschale weiß, braun oder schwarz ist.

Die Einbeziehung anderer Samen in die Untersuchung steht noch aus; nur bezüglich der Keimwurzeln von Erbsen (*Pisum sativum*) und Linsen (*Ervum Lens*) kann gesagt werden, daß namentlich erstere auf Filterpapier schwache gelbfluoreszierende Wurzelspuren bilden können und daß die Erbsenwurzeln selbst in lebhafter goldgelber Farbe fluoreszieren. (Von auf Filterpapier ausgelegten Stücken von Luftwurzeln verschiedener Pflanzen konnte keinerlei Fluoreszenzerscheinung erhalten werden.)

Es liegt nahe, diese Beobachtungsercheinungen mit den bekannten sauren Wurzelauausscheidungen in Zusammenhang zu bringen. Sie dürften darauf hinweisen, daß die Wurzeln nicht nur, wie angenommen wird, Kohlensäure ausscheiden, sondern daß sich an der Wurzelsekretion zumindest noch eine fluoreszierende Substanz beteiligt, über deren Natur und biologische Bedeutung wir vorderhand nichts Näheres wissen.

Abstract.

During the examination of bean seedlings in ultra violet light the roots, especially where they were covered with root hairs, showed a lighting violet fluorescence. This appearance passes on to the filteringpaper, where the roots are lying close to it: it is an excretion peculiar to the root. The fluorescent substance is insoluble in alcohol as well as in other organic dissolving liquids and not to be influenced by acids; it is in a high degree thermostabil. On the contrary it is changed at once by alkali. We see in it a sour secretion of the root, the nature and biological meaning of which so far is still unknown.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Linsbauer Ludwig

Artikel/Article: [Über Fluoreszenzerscheinungen an Wurzeln 441-444](#)