

Benetzung vorstellen¹⁾, die an den natürlichen Standorten dieser Pflanzen, im tropischen Regenwalde, so häufig eintritt. Indem die abgerundeten Kuppen der Zellen aus der Wasserschicht gleich Inseln hervorragen und nach wie vor als Samellinsen fungieren, ist auch das dauernd benetzte Sammetblatt imstande, die Lichtrichtung zu perzipieren.

57. V. Grafe und K. Linsbauer: Über die wechselseitige Beeinflussung von *Nicotiana Tabacum* und *N. affinis* bei der Pfropfung.

Eingegangen am 19. Juli 1906.

Das Verhältnis, in welches Unterlage und Edelreis bei der Pfropfung treten, findet in der Regel lediglich in einem wechselseitigen Austausch von Nährstoffen seinen Ausdruck, ohne dass dabei einer der beiden Komponenten in auffallenderer Weise verändert würde. In anderen, vereinzelt Fällen macht sich hingegen eine soweit gehende Beeinflussung geltend, dass das Resultat einer Hybridisation vorzuliegen scheint. Zwischen diesen beiden extremen Erscheinungsformen der Pfropfung liegen zahlreiche Fälle, in welchen sich eine mehr oder minder weit reichende Veränderung eines oder beider Komponenten nachweisen lässt, die aber doch nicht so tief in die Organisation eingreift, dass man ohne weiteres berechtigt wäre, in einem der beiden Symbionten einen Pfropfhybriden zu vermuten.

Derartige Einflüsse, welche sich in der Regel in einer Änderung der Vitalität, der morphologischen oder der chemischen Eigentümlichkeiten eines der beiden Komponenten äussern, wurden von VÖCHTING²⁾ als Ernährungs-, korrelative und Infektionseinflüsse zusammengefasst.

Ob diese Einteilung aufrecht zu erhalten ist, soll hier nicht näher diskutiert werden und lässt sich überhaupt nicht bestimmt entscheiden, so lange nicht eine genauere Analyse der einzelnen Erscheinungen vorliegt. Es sei nur darauf hingewiesen, dass z. B. FRUHWIRT³⁾ die Vermutung äussert, dass auch die korrelativen Einflüsse im Sinne VÖCHTING's als ernährungsphysiologische aufzufassen sein könnten; in gleicher Weise könnten aber auch die sogenannten

1) Vgl. Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter, S. 60, 65.

2) Über Transplantation am Pflanzenkörper. Tübingen 1892.

3) Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. I. Bd., Allgemeine Züchtungslehre, II. Aufl., 1905, S. 81.

Infektionseinflüsse, wobei in erster Linie an die Übertragung des Panachements zu denken ist, in dieselbe Kategorie zu stellen sein.

Ein tieferer Einblick in den Vorgang der wechselseitigen Beeinflussung wird sich am ehesten dort gewinnen lassen, wo in einem der beiden Komponenten chemische Veränderungen nachweisbar sind. Aber auch in derartigen Fällen stellen sich oft unüberwindliche Hindernisse der eindringlicheren Analyse der Erscheinung in den Weg. Es sei hier nur auf den anscheinend so einfach liegenden Fall der „metaplastischen Farbstoffübertragung“¹⁾ von Edelreis auf Unterlage hingewiesen, wie ihn z. B. LINDEMUTH²⁾ an Kartoffelstengelpfropfungen erhielt. In welcher Weise diese Farbstoffübertragung zu denken ist, ist völlig unaufgeklärt. KÜSTER weist mit Recht darauf hin, dass wir nicht berechtigt sind, eine einfache Wanderung von Anthokyan oder etwa eines unbekanntes Leukofarbstoffes anzunehmen, so nahe auch eine derartige Annahme zu liegen scheint. Dass die Farbstoffbildung in der Unterlage ein Ausdruck einer Hybridisation ist, erscheint ebensowenig glaubhaft. KÜSTER vermutet daher, dass die Anthokyanbildung in diesem Falle überhaupt nicht direkt vom Edelreis verursacht wurde, vielmehr mit der die Pfropfung begleitenden Verletzung zusammenhänge. Schon der Hinweis auf diese verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten, deren übrigens noch manche andere angeführt werden könnten, beweist unsere geringe Einsicht in den Vorgang dieser „Beeinflussung“. In ganz ähnlicher Lage befinden wir uns, trotz der ausgezeichneten Untersuchungen von BEIJERINCK, LINDEMUTH, BAUR³⁾ u. a., bezüglich der Übertragung der „infektiösen Chlorose“, da wir über die Natur des postulierten „Virus“ ebenso im Unklaren sind wie über die bei der Panachüre auftretenden chemischen Veränderungen.

Die Hoffnung, zu einem befriedigenderen Ergebnisse zu gelangen, ist jedenfalls grösser, wenn es sich um Übertragung einer chemisch wohl definierten und mit Sicherheit nachweisbaren Substanz handelt. Hierher gehört in erster Linie der von STRASBURGER⁴⁾ beschriebene Fall des Auftretens von Atropin in der Knolle einer Kartoffel, welche einer *Datura* als Unterlage diente. STRASBURGER weist mit Recht darauf hin, dass die Untersuchung dieses Falles ein Licht auf die Frage der Übertragung der Panachüre zu werfen geeignet sei. Eine eingehendere experimentelle Untersuchung dieses Falles ist nur deshalb misslich, weil sich in der Kartoffel nur minimale Spuren

1) Siehe KÜSTER, Pathologische Pflanzenanatomie. Jena, Verlag FISCHER, 1903, S. 59.

2) Landw. Jahrbücher 1878, Bd. VII.

3) Diese Berichte 1904, S. 453. — Vgl. auch KÜSTER, l. c., S. 37.

4) Diese Berichte, III. Bd., 1885, S. XXXIX.

— schätzungsweise einige Milligramm in 800 g Knollen — nachweisen liessen.

Die Erwartung, eine grössere Menge eines sicher nachweisbaren Alkaloids zu erhalten, um dadurch ein geeigneteres Material für weitere Untersuchungen zu erlangen, veranlasste uns, nikotinhaltige Tabaksorten auf nikotinfreie oder wenigstens nikotinarmer Arten zu pflanzen. Die Pflanzung und Kultur wurde unter unserer Kontrolle in der Wiener Biologischen Versuchsanstalt durchgeführt, wofür wir deren Leitern, insbesondere den Herren Dr. W. FIGDOR und L. VON PORTHEIM, zu bestem Danke verpflichtet sind. Überdies gebührt unser Dank dem Entgegenkommen der k. k. Tabakregie, welche uns die Erlaubnis verschaffte, Tabak zu kultivieren und uns entsprechendes Samenmaterial zur Verfügung stellte.

Die Pflanzung erfolgte durch „einfache Kopulation“, wobei die Pflanzstelle, welche in üblicher Weise verbunden und mit Baumwachs verschmiert wurde, etwa 8—10 cm über den Boden zu liegen kam. Die Pflanzen wurden einzeln in Töpfen kultiviert und im Gewächshause mit gutem Erfolge überwintert. Die zur Blüte gelangten Edelreiser zeigten keinerlei Abweichung gegenüber den nicht gepfanzten Exemplaren. Im allgemeinen schien nur die schwachwüchsige *Nicotiana affinis* in allen Teilen robuster, wenn ihr *Nicotiana Tabacum* als Unterlage diente. Die Blätter der Unterlage gingen ausnahmslos bald nach dem Pflanzung zugrunde. Indessen entwickelten sich bei einer Anzahl von Exemplaren von der Unterlage ausgehende Seitentriebe, deren Blätter zur Untersuchung verwendet wurden. Zunächst wurden derartige Seitensprosse einer nicht gepfanzten Pflanze auf Nikotin geprüft. Die Probe ergab ein negatives Resultat, so dass wir uns zur Annahme berechtigt glauben, dass die Achseltriebe unserer im Topfe kultivierten *Nicotiana affinis* tatsächlich nikotinfrei waren. Nach vorläufigem Abschluss unserer Untersuchungen hatte Herr Dr. PREISSECKER die Freundlichkeit, uns darauf aufmerksam zu machen, dass nach seinen Erfahrungen auch *Nicotiana affinis* Nikotin enthielte. Der Nikotingehalt wäre jedoch, obwohl möglichst grosse „reife“ Blätter untersucht wurden, sehr gering und betrage 0,048 pCt. (bezogen auf Trockengewicht) bei ungeköpften, 0,078 pCt. bei geköpften Exemplaren¹⁾. Eine Nachprüfung an kräftigen Freilandexemplaren bestätigte die Richtigkeit dieser Angaben. Es muss daher unentschieden bleiben, ob die Achseltriebe unserer Topfpflanzen tatsächlich völlig nikotinfrei waren oder doch so geringe Quantitäten des Alkaloids enthielten, dass sie der chemischen Untersuchung, zu welcher nur verhältnis-

1) K. PREISSECKER, *Nicotiana alata* Link et Otto. Fachl. Mitt. der k. k. österr. Tabakregie Wien, 1902, Heft 1.

mässig wenig Substanz zu Gebote stand, entgingen. Jedenfalls steht die für die Beurteilung unserer Versuche wichtige Tatsache fest, dass der Nikotingehalt unserer *affinis*-Pflanzen die obigen Werte keinesfalls erreichte, falls sie nicht überhaupt völlig nikotinfrei waren.

Die qualitative Untersuchung der Axillartriebe derjenigen Exemplare, welche der *Nicotiana Tabacum* (var. *Palatinum* oder *auriculatum*) als Unterlage dienten, ergab unseren Erwartungen entsprechend stets einen deutlichen Nikotingehalt. Desgleichen enthielt *Nicotiana affinis* zweifellos stets Nikotin, wenn sie als Edelreis einer *Nicotiana Tabacum* aufgepfropft worden war.

Der qualitative Nachweis von Nikotin wurde in der Weise vorgenommen, dass das zerquetschte Blattmaterial mit durch einige Tropfen HCl angesäuertem Wasser am Rückfluss durch drei Tage ausgezogen, das Extrakt mit 4 pCt. NaOH versetzt und die alkalische Flüssigkeit abdestilliert wurde; das Destillat wurde hierauf mit Äther geschüttelt, im Scheidetrichter geschieden und die ätherische Lösung auf einem Uhrglas bei Zimmertemperatur eindunsten gelassen, wobei einige stark nach Tabak riechende braune Tröpfchen zurückblieben, die sich beim Erhitzen über der Flamme in dichten, weissen, betäubend riechenden Nebeln verflüchtigten. Ein anderer Teil der Ätherlösung wurde mit gesättigter ätherischer Jodlösung in einem kleinen Becherglase versetzt. Allmählich schied sich eine kleine Menge einer rötlichen Harzmasse aus, die darüber stehende Lösung sonderte nach einigen Tagen die charakteristischen roten ROUSSIN'schen Kristallnadeln aus. Nachdem die qualitativen Proben das Vorhandensein von Nikotin in den *Nicotiana affinis*-Unterlagen ergeben hatten, wurden diesbezügliche quantitative Versuche unternommen. Diese wurden genau nach der Methode KISSLING's¹⁾, welche eine Modifikation der SCHLÖSING'schen darstellt, durchgeführt. Die Blätter von Seitentrieben der Unterlage wurden klein zerschnitten, drei Tage bei 60° im Trockenschrank getrocknet, zu Pulver zerrieben und mit alkoholischer Kalilösung sorgfältig imprägniert, hierauf durch drei Stunden im KISSLING'schen Extraktor am Wasserbad mit Äther extrahiert, der Äther abgetrieben und der Rest mit etwa 50 ccm einer verdünnten Kalilösung der Destillation im Wasserdampfstrom unterworfen. Es wurden stets 400 ccm abdestilliert und von diesen je 100 ccm für sich mit $\frac{1}{10}$ N.-H₂SO₄ titriert, wobei ein Tropfen alkoholischer Rosolsäurelösung als Indikator verwendet wurde. KISSLING arbeitete mit einer H₂SO₄-Lösung, welche im Liter 6,6912 g SO₃ enthielt, wovon 1 ccm = 0,0271 g Nikotin entsprach. Da in unserem Falle die Säure $\frac{1}{10}$ normal war, entsprach nach einer einfachen Rechnung 1 ccm dieser Säure = 0,0162 g Nikotin.

1) Zeitschr. für anal. Chemie, Bd. XXI, S. 75.
Ber. der deutschen Bot. Gesellsch. XXIV.

Die Resultate der quantitativen Untersuchungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	Trockengewicht der Ausgangs- substanz g	Verbrauchte $\frac{1}{10}$ -Normal- H_2SO_4 ccm	Nikotingehalt	
			absolute Menge g	in Prozent der Trocken- substanz
A. Untersuchungen der Unterlage:				
I. <i>Nicotiana Tabacum paniculatum</i> auf <i>Nicotiana affinis</i>	0,678	0,7	0,01134	1,67
II. <i>Nicotiana Tabacum auriculatum</i> auf <i>Nicotiana affinis</i>	0,678	0,35	0,00567	0,84
III. <i>Nicotiana Tabacum</i> auf <i>Nicotiana affinis</i> ; Edelreis im Absterben	1,4562	3,2	0,05184	3,56
IV. <i>Nicotiana affinis</i> auf <i>Nicotiana Tabacum</i>	0,9696	2,4	0,03888	4,01
B. Untersuchung des Edelreises:				
V. <i>Nicotiana affinis</i> auf <i>Nicotiana Tabacum auriculatum</i>	2,480	1,5	0,0243	0,98

Aus dieser Tabelle ergibt sich:

1. In den Blättern von *Nicotiana affinis* lässt sich regelmässig Nikotin nachweisen, sowohl wenn sie auf *Nicotiana Tabacum* gepfropft wird, als auch wenn sie dieser als Unterlage dient.

2. Die unter diesen Umständen in *Nicotiana affinis* auftretende Nikotinmenge ist verhältnismässig bedeutend und übertrifft selbst die unter günstigsten Umständen in den Blättern nicht gepfropfter Exemplare auftretende Quantität beträchtlich, während sie nach Versuch IV zu schliessen den Nikotingehalt von *Nicotiana Tabacum* nicht erreicht¹⁾.

Eine weitere Frage ist es, ob das Nikotin aus *Nicotiana Tabacum* einfach in den ursprünglich nikotinfreien oder -armen Komponenten übergeht oder ob die Nikotinbildung in diesem auf einem komplizierterem Vorgange beruht. Trifft die erste Eventualität zu, so muss offenbar der Nikotingehalt der *Nicotiana affinis*-Unterlage in einer gewissen Abhängigkeit von der Blattmenge des Edelreises stehen.

Zugunsten dieser Möglichkeit könnte auf den hohen Nikotingehalt der Unterlage in Versuch III hingewiesen werden, der die

1) Der Nikotingehalt von *Nicotiana Tabacum* schwankt bekanntlich innerhalb weiter Grenzen, selbst bei Sorten derselben Provenienz. So ergab z. B. nach KISSLING: Virginia 4,78—4,31 pCt., Havanna 3,03—1,91 pCt., Brasil Felix 2,73 bis 1,25 pCt., Elsässer 1,91—0,92 pCt. — Siehe auch F. KRASSER in WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. II. Aufl., Leipzig, ENGELMANN, 1903, Bd. II, S. 613.

Deutung zulässt, dass gerade aus den absterbenden Blättern eine grössere Nikotinmenge in die Unterlage abgeleitet worden sei. Andererseits muss es auffallen, dass der Nikotingehalt in den Blättern von *Nicotiana affinis* stets hinter dem der *Nicotiana Tabacum*-Blätter zurückbleibt.

Um die aufgeworfene Frage zu entscheiden, gingen wir in folgender Weise vor. In einer Anzahl von Exemplaren, welche an der Unterlage noch keine Seitensprosse entwickelt hatten, wurde das Edelreis unterhalb der Pfropfstelle abgeschnitten (9. April) und das Auswachsen von Seitentrieben an der Unterlage abgewartet. Am 15. Mai waren diese hinreichend entwickelt, um ihren Nikotingehalt prüfen zu können. Lag bloss ein Auswandern des Nikotins aus dem Edelreise vor, so mussten die nach dessen Entfernung ausgetriebenen Sprosse nikotinfrei befunden werden oder konnten nur die minimale Menge des Alkaloids aufweisen, welche in dem Stamme der Unterlage angehäuft war. Es wurden die beiden nachstehenden Versuche durchgeführt:

- I. *Nicotiana Tabacum* auf *Nicotiana affinis* als Unterlage gepfropft. Die Axillartriebe wurden in der oben beschriebenen Weise behandelt. 6,4000 g des Trockengewichtes verbrauchten 1,3 ccm $\frac{1}{10}$ N.-H₂SO₄. Das entspricht einer absoluten Nikotinmenge von 0,02106 g = 0,33 pCt.
- II. *Nicotiana affinis* auf *Nicotiana Tabacum auriculatum* als Unterlage gepfropft. 1,0002 g des Trockengewichtes verbrauchten 1,8 ccm $\frac{1}{10}$ N.-H₂SO₄, entsprechend einer absoluten Nikotinmenge von 0,02916 g = 2,92 pCt.

Aus I ergibt sich, dass in den nach Entfernung des nikotinhaltenen Reises neu an der Unterlage entwickelten Blättern noch eine verhältnismässig beträchtliche Nikotinmenge vorhanden ist. Da kaum anzunehmen ist, dass in dem wenige Zentimeter langen Stummel des *Nicotiana affinis*-Stämmchens eine so reichliche Nikotinmenge angehäuft sein konnte, so liegt die Vermutung nahe, dass die Befähigung der Unterlage zur Nikotinbildung durch die Wirkung des nikotinreichen Edelreises gesteigert wird.

Ob diese vorläufig nur mit aller Reserve geäusserte Vermutung zutreffend ist, sollen weitere Versuche in der kommenden Vegetationsperiode entscheiden. Ebenso wird noch an reichlicherem Materiale zu prüfen sein, ob bei vegetativer Vermehrung der *affinis*-Komponente die gesteigerte Fähigkeit zur Nikotinbildung dauernd erhalten bleibt, in welchem Falle ein Analogon zur infektiösen Panachüre vorliegen würde.

Wien, Pflanzenphysiologisches Institut der k. k. Universität.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Grafe Viktor

Artikel/Article: [Über die wechselseitige Beeinflussung von Nicotiana Tabacum und N. affinis bei der Pfropfung. 366-371](#)