

Abb. 2

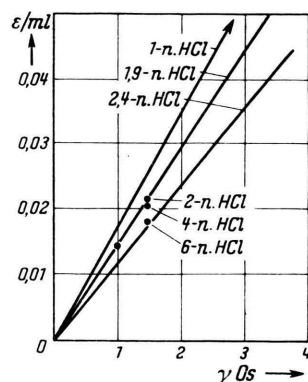


Abb. 3

Abb. 2. Verhalten der Extinktion der Thioharnstoff-Osmium-Chlorverbindung zur Konzentration in 1-n. HCl bei der Wellenlänge 478 mμ: Nach Destillation des  $\text{OsO}_4$  und nach Auflösen des  $\text{OsO}_4$  in 1-n. HCl + 4% Thioharnstoff und Verdünnung mit 1-n. HCl.

Abb. 3. Die Extinktions-Konzentrationswerte Sandells<sup>7</sup> erzielt durch Behandeln verschiedener Mengen  $\text{OsO}_4$  mit Thioharnstoff-Salzsäure und einzelne Werte zum Effekt der HCl-Konzentration<sup>7</sup>. Die für vorliegende Untersuchung erzielte Kurve ist als Pfeil eingetragen.

von gesättigter Aminosulfonsäurelösung wird das Nitrit in wenigen Augenblicken unter Entwicklung von  $\text{N}_2$  zersetzt.

Die Thioharnstoff-Osmium-Farbreaktion Chugaevs ist schon früher in dem Verfahren von Sandell<sup>7</sup> verwendet worden. Den von Sandell angegebenen Kurven scheinen im Vergleich mit unseren Werten jedoch zu niedrige Absorptionskoeffizienten zugrunde zu liegen (Abb. 3). Treten nämlich bei der Aufstellung des Referenzsystemes Os-Verluste auf, oder es kommt, wie im Falle der Verdünnungskurve, zu Abweichungen vom Beerschen Gesetz, so werden durch die resultierende Lage der Kurve (zu niedriges  $\epsilon/\text{Gewicht Os}$ ) später zu hohe Os-Werte abgelesen. Das kann bei günstiger Fehlergröße seinerseits die Verluste bei der Analyse der unbekannten Proben kompensieren, und so bei wenig variierenden Os-Mengen unentdeckt bleiben. Wechselt der Os-Gehalt der Proben sehr, so werden die Fehler jedoch beträchtlich.

Das von Dwyer und Gibson angegebene Verfahren<sup>8</sup> fordert etwa 4 mg Os im Ausgangsmaterial, erwies sich aber auch durch die heftigen Reaktionen des verwendeten  $\text{Na}_2\text{O}_2$  mit den Gewebestücken bei der Oxydation als für unsere Zwecke ungeeignet.

In analoger Weise können die gesammelten Os-Rückstände eines Jahres z. B., die bei intensiver elektronenmikroskopischer Arbeit beträchtlich sein können, aufgearbeitet werden. An Stelle der HCl-Vorlage verwendeten wir ein eingeschliffenes Rohr, das erlaubt, den  $\text{OsO}_4$ -Gasstrom über  $\text{P}_2\text{O}_5$  zu leiten und in einem weiteren angeschliffenen Gefäß, das von fester Kohlensäure-Aceton-Mischung gekühlt wurde,  $\text{OsO}_4$  in langen, durchsichtigen Nadeln zurückzugewinnen.

<sup>8</sup> F. P. Dwyer u. N. A. Gibson, Analyst **76**, 104 [1951].

## Blattstecklinge als Indikatoren für blütenbildende Substanzen\*

VON FRIEDRICH OEHLKERS

Aus dem Botanischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

(Z. Naturforsch. **10 b**, 158—160 [1955]; eingegangen am 7. Januar 1955)

Herrn Professor A. Kühn zum 70. Geburtstage gewidmet

Blattstecklinge blühreifer unifolierter Streptocarpus-Arten entwickeln als Restitutions-sprosse entweder nichtblühende vegetative Pflanzen oder sehr bald blühende Pflanzen, oder endlich direkt Infloreszenzen. Die Verteilung gruppiert sich in derselben Reihenfolge von außen nach dem Infloreszenzansatz hin, läßt also auf eine Zunahme der blütenbildenden Substanzen schließen.

Julius Sachs<sup>1</sup> berichtet (1893, S. 1170), daß Blätter von blühreifen Begonien, als Stecklinge ausgelegt, an ihren Restitutionssprossen in den Achseln

<sup>1</sup> J. Sachs, Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie Bd. II, Leipzig 1893.

der ersten Blätter sofort Infloreszenzen anlegen. Stecklinge dagegen von Blättern noch nicht blühreifer Pflanzen bringen allein vegetativ wachsende

\* Die Arbeiten wurden mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgeführt.

Restitutionssprosse hervor, die dann ihrerseits selbständige Pflanzen werden und zuletzt auch in Blühreife übergehen können. Er deutet diesen Befund folgendermaßen: in den Blättern der blühreifen Pflanzen waren bereits blütenbildende Substanzen vorhanden; in den Blättern der rein vegetativen Pflanzen jedoch noch nicht. Soweit mir bekannt, ist dieser alte Versuch von Sachs in den zahlreichen

allen Arten — erst im Anschluß an eine Vernalisation zustande. Zerschneidet man solche Blätter in Stücke — man benutzt dazu am besten einen heterotischen, leicht restituierenden Bastard (Beuttel<sup>3</sup> 1939, Oehlkers<sup>4</sup> 1941) — und verwendet sie als



Abb. 1. Blattsteckling von *Streptocarpus* mit einer Infloreszenz unmittelbar aus dem Kallus. S = Blattstück als Steckling.  $\frac{1}{3}$  natürl. Größe.

neueren Arbeiten über die Blühbereitschaft der Pflanzen nicht wiederholt worden. Und doch läßt er sich verwenden, um eine Topographie der Verteilung blütenbildender Substanzen in den Blättern geeigneter Objekte zu demonstrieren.

Es gibt in der Gattung *Streptocarpus* eine ganze Reihe von „unifoliaten“ Arten, d. h. solche, bei denen die ganze Pflanze aus dem einen der beiden Kotyledonen besteht, der freilich immens heranwächst (Oehlkers<sup>2</sup> 1938). Nach Erreichung der Blühbereitschaft entstehen an der Basis des Kotyledons in serialer Anordnung oftmals äußerst reichblütige Infloreszenzen, die dann schließlich nach massenhafter Samenbildung das Blatt erschöpfen. Diese Blühbereitschaft kommt vielfach — nicht bei

<sup>2</sup> F. Oehlkers, Z. Bot. 32, 305—393 [1938].



Abb. 2. Blattsteckling mit Blättern, die sehr bald Infloreszenzen bilden. S = Blattstück als Steckling.  $\frac{1}{3}$  natürl. Größe.

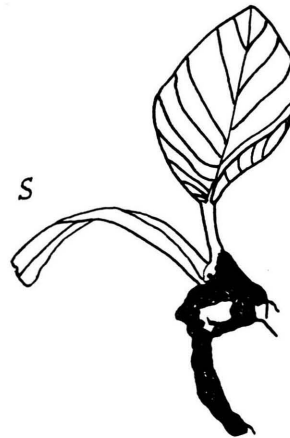


Abb. 3. Blattsteckling mit einem Blatt, das zu normaler Größe heranwächst und ohne erneute Vernalisation nicht blüht. S = Blattstück als Steckling.  $\frac{1}{3}$  natürl. Größe.

Stecklinge, dann gibt es drei Möglichkeiten. Entweder die Blattstücke sind mit Blühhormonen reich versehen, dann entstehen aus dem Kallus des Blattstecklings unmittelbar Infloreszenzen (vgl. Abb. 1). Oder aber es sind weniger darin enthalten, dann werden zunächst Blätter gebildet; doch wachsen diese nicht auf die volle Größe heran, sondern sie können oftmals schon als kleine Blättchen in ihrer

<sup>3</sup> E. Beuttel, Z. Bot. 35, 49—91 [1939/40].

<sup>4</sup> F. Oehlkers, Z. Bot. 37, 158—182 [1941].

Basalachsel Infloreszenzen bilden, sofern sie mit dem alten Blattstück in Verbindung bleiben (vgl. Abb. 2). Als dritte Möglichkeit entwickelt der Blattsteckling vegetative Blätter aus seinem basalen Kallus, die

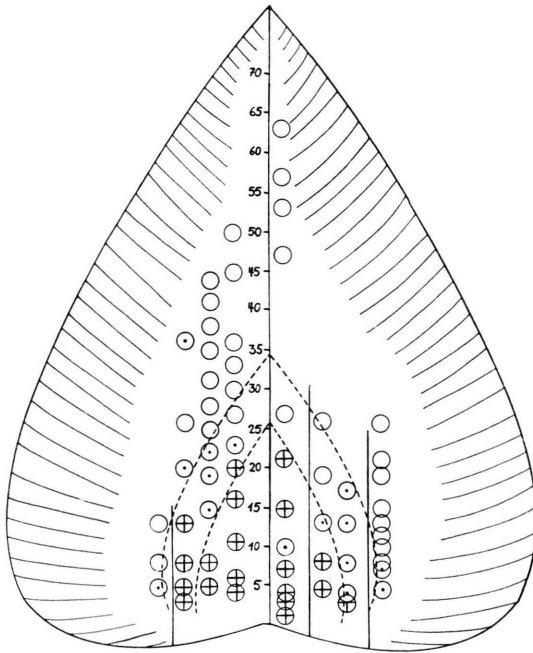


Abb. 4. Schema des blühreifen Blattes von *Streptocarpus Wendlandii*  $\times$  *Michelmoriei*. Der Maßstab in der Mitte entspricht der Mittelrippe, die Zahlen bedeuten Zentimeter. Die Seitenrippen sind nur am Rande eingezeichnet, sie müssen bis zur Mittelrippe fortgesetzt gedacht werden.  $\oplus$  bedeutet: ein Stück von dieser hier liegenden Stelle gibt als Blattsteckling den Typus der Abb. 1,  $\odot$  den Typus der Abb. 2,  $\circ$  den Typus der Abb. 3. Die gestrichelten Linien umgrenzen ungefähr die verschiedenen Zonen. Die Striche parallel zur Mittelrippe zeigen, an welcher Stelle die Blattstecklinge in zwei Teile zerschnitten wurden. Es sind die Resultate von vier im gleichen Zustand der Blühbereitschaft befindlichen Individuen in dem Schema übereinander projiziert. Etwa  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Größe.

vollständig heranwachsen und ohne erneute Vernalisation Blüten nicht zu bilden vermögen (vgl. Abb. 3).

Wir bringen hier das Schema eines Blattes von *Streptocarpus Wendlandii*  $\times$  *Michelmoriei*, eines heterotischen Bastardes, der sich beim Zerschneiden bereits in voller Blühbereitschaft befand, gekennzeichnet

net durch eine Infloreszenzanlage an der Basis (vgl. Abb. 4). Als Blattstecklinge werden stets 1 oder 2 Seitenrippen des Blattes verwendet, die man an breiteren Stellen auch noch parallel zur Mittelrippe in 2 Teile schneiden kann. In dem Schema sind die Resultate von Versuchen an 4 Pflanzen übereinander projiziert. Der Maßstab in der Mitte kennzeichnet die Mittelrippe und die Zahlen bedeuten Zentimeter. Die Seitenrippen sind nur am Rande eingetragen; man muß sie sich bis zur Mittelrippe fortgesetzt denken. Die Kreise im Schema bezeichnen die Stellen, an denen herausgeschnittene Stecklinge Kallus, Wurzeln und Restitutionsorgane gebildet haben. Man kann 3 Zonen unterscheiden, die jeweils durch gestrichelte Linien angedeutet sind. Die aus der innersten, der Blattbasis am nächsten liegenden Zone geschnittenen Stecklinge bringen unmittelbar Infloreszenzen aus ihrem basalen Kallus hervor. Die nächste enthält die Stecklinge mit Blättern, die bald Infloreszenzen entstehen lassen; doch ist diese Zone schmal und zeigt an ihren beiden Grenzen Übergangserscheinungen. Aus einer dritten äußeren und spitzenwärts gelegenen Zone entstehen nur Blätter, die allein vegetativ weiter wachsen. Daraus geht hervor, daß es in ein und demselben Blatt bei *Streptocarpus* Regionen verschiedenen Gehaltes an Blühhormonen gibt, obwohl Stücke aus allen dreien die Fähigkeit haben, als Stecklinge zu funktionieren; sie können als erstes Wurzeln bilden und sodann vegetative oder reproduktive Organe hervorbringen. Somit sind also alle 3 Zonen in der Restitutionsleistung gleich; sie unterscheiden sich allein in der Qualität der Restitutionsprodukte. Durch diese Unterschiede kennzeichnet sich nun wiederum die Quantität bzw. die Konzentration der Blühormone.

Mit dieser Methode läßt sich auch der Entstehungsort und die Wanderung der blütenbildenden Substanzen feststellen. Leider ist die Untersuchungsweise etwas zeitraubend und umständlich. Es liegt uns also daran, zunächst nur die prinzipielle Grundlage mitzuteilen; von allem anderen sei später ausführlich die Rede.