

- Figur 3. Zweiblättriger Becher, aus dem unteren Blattpaar eines basalen Zweiges eines Atavister gebildet; *a* der Knoten auf welchem dieses Blattpaar eingepflanzt ist.
- „ 4. Wie Fig. 3, aber die Endknospe (*k*) bricht aus der Trichtermündung hervor.
  - .. 5. Stück eines Zweiges, mit einem schwach tordirten Knoten.
  - .. 6. Stamm einer stark tordirten Pflanze, in welcher grade beim Anfange des Drehens, Einschnitte zwischen einigen jungen Blättern gemacht worden sind. Diese sind theilweise zu klaffenden Spalten geworden, von denen nur einer in der Figur sichtbar ist (*ss'*). Von den beiden durch den Einschnitt getrennten Blättern (*b, c*) steht jetzt das eine (*c*) um 2 *cm* höher als das andere. Der Stengel ist zwischen *a* und *b*, in Folge der Operation, grade geblieben.
  - .. 7. Hauptstamm eines tordirten Individuums mit überzähligen Blättchen in der Zwangsspirale (*u, u', u''*) von denen eins, auf der hinteren Seite entspringend, mit seinem Rücken mit dem Stengel verwachsen ist, und parallel mit den Riefen zum nächsthöheren Blatte läuft (*u''*). Die Stammspitze war grade (*a*).
  - „ 8. Querschnitt durch eine Keimpflanze, ein wenig oberhalb des Vegetationspunktes. Die normale decussirte Blattstellung der nicht tordirten Exemplare zeigend; *c, c'* die Cotylen.
  - .. 9. Querschnitt durch die noch sehr junge Stammspitze eines tordirenden Exemplares. In der Mitte die junge Inflorescenz. Die äusseren Blätter hängen in der Richtung der Spirale mit ihren Spreiten zusammen: die jüngeren sind vom Schnitt oberhalb dieses zusammenhängenden Theiles getroffen.

### 38. Hugo de Vries: Eine Methode zur Herstellung farbloser Spirituspräparate.

Eingegangen am 16. Juli 1889.

Viele Pflanzentheile nehmen, wenn man sie im frischen Zustande in Spiritus bringt, bald eine braune Farbe an. Die dabei gebildeten Farbstoffe sind theils in Alcohol löslich, theils unlöslich. Die ersteren lassen sich durch wiederholtes Erneuern des Alcohol entfernen, die letzteren aber nicht. Sie machen viele Präparate, welche sonst eine Zierde der Sammlung sein würden, hässlich.

Seit einigen Jahren benutze ich, bei der Herstellung der Sammlung des hiesigen pflanzenphysiologischen Laboratoriums ein Verfahren, welches der Entstehung jener unliebsamen braunen Farbe in fast allen Fällen

vollständig vorbeugt, und dazu viel einfacher und bequemer ist als alle übrigen, bis jetzt zu demselben Zweck vorgeschlagenen Methoden.

Ueber meine Untersuchungen, welche zu diesem Resultate führten, habe ich zuerst Anfang 1886, und seitdem zu wiederholten Malen, in holländischer Sprache berichtet<sup>1)</sup>. Nachdem jetzt mehrere Hunderte von farblosen Präparaten gemacht worden sind, und die Methode allmählich verbessert und vereinfacht worden ist, halte ich es für zeitgemäss, sie in weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Sie beruht auf dem Prinzip, dass die Bräunung auf einer Oxydation farbloser, im Zellsaft gelöster Verbindungen beruht, welche erst bei eintretendem Tode stattfindet. Und ferner, dass diese Oxydation durch Zusatz von Säuren verhindert werden kann. Durch saure Flüssigkeiten werden die fraglichen farblosen Stoffe ausgezogen, ohne sich zu färben.

Wesentlich ist somit, dass die nächste Umgebung einer jeden Zelle, im Momente ihres Absterbens, sauer reagirt. Dieses wird in einfacher Weise erreicht, wenn die Flüssigkeit, welche in die lebendigen Pflanzentheile eindringt und sie tödtet, selbst sauer ist, und solches überall dort bleibt, wo sie mit lebendigen Zellen in Berührung kommt. In diesem Falle diffundiren die Zellsäfte, ohne Farbstoffe zu bilden.

Die Wahl der Säure scheint gleichgültig zu sein. Ich benutze zumeist Salzsäure.

Die Concentration der Säure war durch Versuche zu ermitteln. Diese lehrten, dass ein Zusatz von zwei Volumtheilen der starken Salzsäure des Handels auf hundert Theile Alcohol für alle Fälle ausreicht. Doch braucht man dieses Verhältniss nicht sehr genau einzuhalten; etwas weniger Säure schadet nicht. Dagegen konnte ich durch grösseren Zusatz in keinem Falle eine Steigerung der Wirkung erzielen. Ich benutze einen kleinen Maasscylinder von 40 *ccm* und setze diese Menge zu einer Flasche von 2 Ltr., jedesmal wenn ich diese mit neuem Alcohol fülle. Dieses ist die einzige Manipulation, welche meine Methode zu der gewöhnlichen Behandlung der Spirituspräparate zufügt; sonst bleibt alles beim Alten.

Ob man absoluten oder schwächeren Alcohol benutzt, hat auf die Zufügung der Salzsäure keinen Einfluss. Denn sogar in Wasser, welchem 2 pCt. Salzsäure zugesetzt worden ist, sterben die Pflanzentheile ohne sich zu färben.

Im sauren Alcohol kann man die Pflanzen so lange stehen lassen, wie man will. Man kann sie sogar, ohne Nachtheil, auf die Dauer darin aufbewahren. Um die Flüssigkeit zu entfärben, stellt man sie

---

1) Maandblad voor Natuurwetenschappen 1886 No. 1; 1886 No. 5 u. 6; 1887 No. 4; Verhandlungen van het Nederlandsch Natuur en Geneeskundig Congres, I 1887 und II 1889. Vergl. auch das Referat in der Botan. Zeitung 1886, S. 477.

ans Licht, welches Chlorophyllfarbstoffe und Anthocyan allmählich vernichtet. Es ist dazu nicht erforderlich die Gegenstände an die Sonne zu setzen; helles diffuses Licht ist viel zweckmässiger. Im Laufe von einigen Tagen oder Wochen ist die Entfärbung vollzogen; die Salzsäure, obgleich sie das blaue Anthocyan roth, und den grünen Farbstoff gelblich gefärbt hat, schadet diesem Prozesse nicht. In den meisten Fällen behält der Spiritus einen blassen gelblich braunen Ton; wenn die Präparate ältere Rindentheile enthalten, bleibt der Alcohol oft dunkelbraun. Durch ein- bis zweimaliges Erneuern der Flüssigkeit werden jetzt die Präparate völlig entfärbt, nur selten ist eine dritte oder vierte Erneuerung erforderlich.

Das Ausziehen der Farbstoffe geht langsam vor sich. Ich pflege die Präparate nach jedem Zusatz neuen Alcohols einen bis mehrere Monate sich selbst zu überlassen. Wechselt man die Lösung nach kürzeren Zeiten, so ist meist eine viel häufigere Erneuerung erforderlich.

Für dieses Wechseln kann man salzsauren Alcohol oder neutralen benutzen. Es giebt im Allgemeinen keine Ursache ersterem den Vorzug zu geben. Ich pflege stets den neutralen zu wählen und dadurch die Salzsäure aus meinen Präparaten zu entfernen, bevor sie endgültig eingeschlossen werden.

Es ist häufig nöthig, untersuchen zu können, ob der Spiritus eines Präparates Salzsäure enthält oder nicht. Dieses geschieht mittelst rothen Congopapieres, welches durch die Säure blau gefärbt wird.

Salzsaurer Alcohol kann, nachdem er von den Präparaten abgossen worden ist, noch ein bis zweimal zu demselben Zwecke benutzt werden. Namentlich wenn er farblos oder doch nur blass gefärbt ist. In dunkelbraunem Alcohol verhindert die Säure die Braunfärbung der Pflanzentheile nicht. Wünscht man den Spiritus durch Destillation zu reinigen, so empfiehlt es sich die Säure durch Ammoniak abzustumpfen, bis sie Congopapier nicht mehr färbt.

Neben dem Hauptvorzuge meiner Methode, die Präparate fast ohne Vermehrung der erforderlichen Manipulationen farblos zu machen, möchte ich jetzt einige weitere Punkte kurz besprechen.

Zuerst aber sei hervorgehoben, dass sogar diejenigen Pflanzen, deren Braunfärbung am meisten bekannt und auffällig ist, wie *Orobanche* und *Monotropa*, in salzsaurem Alcohol ganz weiss werden. Nur einzelne Arten werden, namentlich in älteren Organen, mehr oder weniger blassbraun, jedoch stets viel blässer wie ohne Zusatz von Säure. Die Blätter von *Aucuba japonica* bilden den einzigen Gegenstand, auf den meine Methode bis jetzt nicht mit Vortheil anzuwenden war.

Diejenigen Theile, welche vor dem Einbringen in den Alcohol bereits braun waren, pflegen auch im sauren Spiritus diese Farbe zu behalten. So z. B. viele Blattnarben, abgestorbene Schuppen und Rindenzellen, die braunen Bracteen in der Aehre von *Plantago lan-*



*ceolata* u. s. w. Die Präparate gewinnen dadurch sehr an Deutlichkeit. Junge Organe pflegen völlig weiss zu werden, ältere nehmen bisweilen einen bräunlichen Ton an, wodurch der Unterschied, z. B. zwischen einem Stengel und seinen Blättern und Zweigen, oft schöner zum Vorschein kommt. In Präparaten von *Phajus* entsteht das Indigo, wenigstens in den dickeren Theilen, auch in der sauren Lösung, und da sonst aller Farbstoff ausgezogen wird, eignen sich solche Objecte vorzüglich zur Demonstration dieses merkwürdigen Körpers.

Die Salzsäure, welche in wässriger Lösung die Pflanzentheile stark macerirt, hat diese Eigenschaft in ihrer Mischung mit absolutem Alcohol nicht. Die in saurem Alcohol gehärteten Organe eignen sich für die microscopische Untersuchung genau so, wie das sonstige Spiritusmaterial. Die Protoplaste werden in derselben Weise fixirt, die Amylumkörner nicht angegriffen, und die Kristalle des Calciumoxalats nicht gelöst oder sonstwie verändert. Nur darf man hier nicht zu wässrigen Alcohol verwenden.

Auf aufzuklebende Präparate lässt sich meine Methode ebenfalls mit gutem Erfolg anwenden. Wünscht man abgetrennte Blüthentheile zu einem Präparate zu vereinigen, so sind diese auf eine Glasplatte aufzukleben. Ich bedecke dazu die Platte mit einem Blatt Gelatine, wie solches beim Photographiren auf EASTMAN's Negativpapier zum nachträglichen Uebertragen auf Glas benutzt wird. Wird die Gelatine in warmem Wasser (etwa 40° C.) aufgelegt, so ist sie klebrig, und die lebendigen Pflanzentheile können durch einfaches Eindrücken in der oberflächlich abgetrockneten Schichte hinreichend befestigt werden. Nachdem das Blatt fertig gestellt und abgekühlt worden ist, taucht man es in den sauren Alcohol, welcher die Objecte in der oben beschriebenen Weise entfärbt.

Fassen wir das Resultat dieser Mittheilung kurz zusammen. Durch Zusatz von zwei Volumtheilen starker Salzsäure zu Hundert Theilen Alcohol wird die Entstehung brauner Farbstoffe in Objecten, welche lebendig in diese Mischung eingetaucht werden, verhindert. Durch diese einfache Manipulation erlangt man somit Präparate, welche bei der weiteren Behandlung nach den gebräuchlichen Methoden, weit schöner werden, als ohne diesen Zusatz von Säure.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Eine Methode zur Herstellung farbloser Spirituspräparate 298-301](#)