

Über den Einfluss der Temperatur auf die Erhaltung der ursprünglichen Blütenfarbe bei konservierten Campanulaceen

Olga Chudovska, Zürich

Es wurden vier Arten der Gattung *Campanula*: *C. rotundifolia*, *C. persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, mit Kieselgel konserviert und bei unterschiedlichen Temperaturen gelagert. Alle Pflanzenobjekte, die bei $+4^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) gelagert wurden, bewahrten auch nach 20 Monaten ihre ursprüngliche Farbe.

The Influence of Temperature on the Retention of the Original Colour in Preserved Campanulaceae.

Four species of the genus *Campanula*: *C. rotundifolia*, *C. persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, were preserved in silicagel and stored at different temperatures. All flower objects stored at $+4^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) still retained their original colour 20 months later.

1 Einleitung

In einer Serie von früheren Arbeiten wurden neue Konservierungstechniken für Pflanzenfamilien, die nach Anwendung der konventionellen Methode entweder schrumpfen, Laub- oder Blütenblätter verlieren oder aber braun werden, beschrieben. Es handelte sich um bestimmte tropische, subtropische und einheimische Sukkulenten (O. Chudovska, 1979), die *Tsuga canadensis* (O. Chudovska, 1979) und tropische Orchideen (O. Chudovska, 1979). Daneben wurden diese Techniken mit kleineren Abwandlungen bei einheimischen halbparasitischen Scrophulariaceen: *Melampyrum*, *Euphrasia*, *Rhinanthus* und *Pedicularis*, mit Erfolg ausprobiert.

Allmählich drängte sich die Frage nach der Beständigkeit beziehungsweise der Dauerhaftigkeit der gut erhaltenen ursprünglichen Farben der Blütenobjekte auf. Erfahrungsgemäss sind anthocyanhaltige Blütenobjekte gegenüber den carotinoid- und anthoxanthinhaltigen viel unbeständiger und bleichen sehr schnell aus. In chemischer Hinsicht sind Anthocyane Glykoside der Anthocyanide. Ihr Grundgerüst ist das wasserlösliche Flavon (J. B. Harborne et al., 1975). In lebenden Zellen können Anthocyane sowohl monomolekular als auch in Chelatkomplexen mit dreiwertigen Metallen (Al, Fe) vorliegen. Durch Zerstörung des Chelatkomplexes, z. B. mit Säuren, oder durch Förderung durch Düngung mit Al-Salzen ändert sich die Blütenfarbe (D. v. Denffer et al., 1978). Mit dem Einfluss der Temperatur und des Lichtes auf lebende anthocyanhaltige Blüten befasste sich L. v. Porthcim. Er beobachtete unter anderem Farbveränderungen bei *Campanula trachelium*. Zu diesen Zwecken unterteilte er die Pflanzenkeimlinge in zwei Gruppen. Die eine Gruppe züchtete er im Gewächshaus (12°C , 18°C , 28°C), die andere Gruppe im Kalthaus (6°C bis 10°C). Die Blüten der Glockenblumen aus dem Gewächshaus wurden

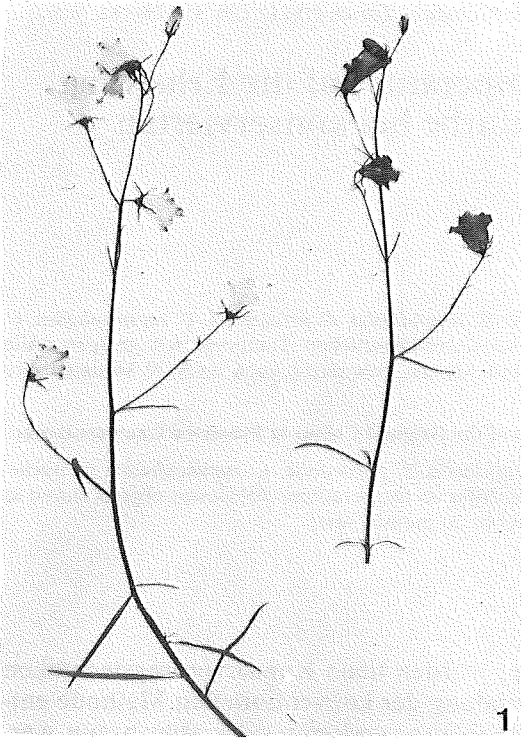
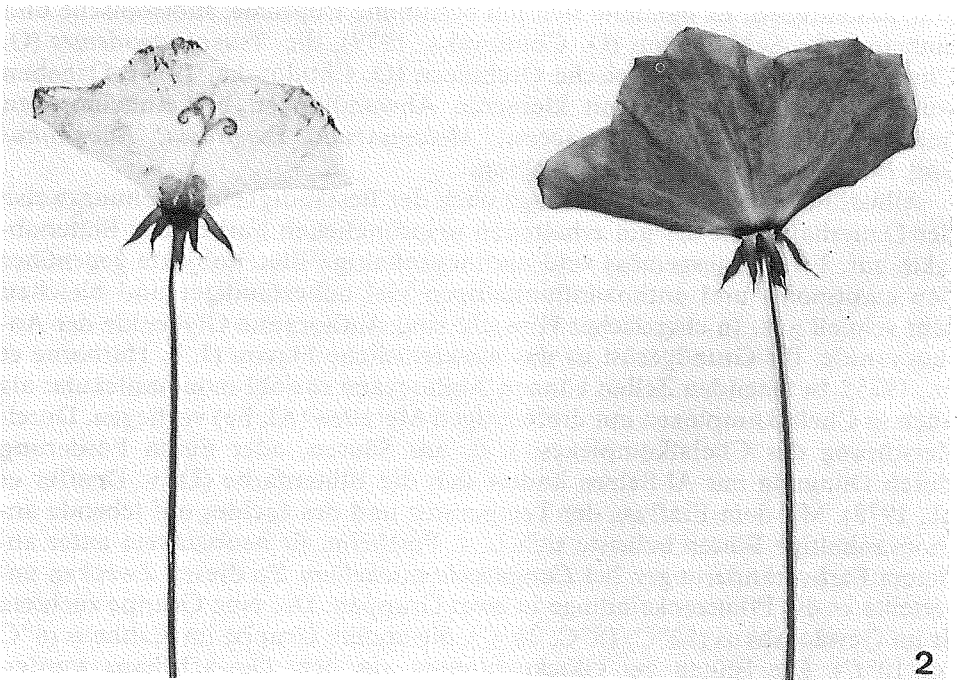


Bild 1 *Campanula rotundifolia*. Links gepresstes, rechts konserviertes und bei + 4°C aufbewahrtes Pflanzenobjekt. Konserviert am 6. Juni 1979. Aufnahme U. Bangerter, ETHZ, 18. Dezember 1980.

Fig. 1 *Campanula rotundifolia*. On the left a pressed flower object, on the right a flower object preserved on 6th June 1979 and stored at 4°C. Photo U. Bangerter, ETHZ, 18th December 1980.

Bild 2 *Campanula persicifolia*. Links gepresstes, rechts konserviertes und bei + 4°C aufbewahrtes Pflanzenobjekt. Konserviert am 13. Juli 1979. Aufnahme U. Bangerter, ETHZ, 18. Dezember 1980.

Fig. 2 *Campanula persicifolia*. On the left a pressed flower object, on the right a flower object preserved on 13th July 1979 and stored at + 4°C. Photo U. Bangerter, ETHZ, 18th December 1980.



weiss, diejenigen aus dem Kalthaus blau (L. v. Portheim, 1915). In der nachfolgenden Arbeit wurde der Einfluss der Temperatur auf mit «Blaugel» konservierte beziehungsweise getrocknete Glockenblumen verfolgt.

2 Material und Methode

Als Untersuchungsmaterial dienten vier Arten der Gattung *Campanula*, die teils inmitten, teils am Rande der Stadt Zürich wild wuchsen: *Campanula rotundifolia* und *Campanula persicifolia* (Beckenhofstrasse), *Campanula rapunculoides* (Bürkliplatz, Schwamendingenstrasse, Winterthurerstrasse) und *Campanula trachelium* (Künstlergasse, Universitätstrasse, Streitholzstrasse). Die Pflanzen wurden in der Zeit vom 6. Juni bis 30. Juli 1979 gesammelt und verarbeitet, *Campanula rotundifolia* und *Campanula persicifolia* je einmal, *Campanula rapunculoides* und *Campanula trachelium* je dreimal. Insgesamt waren es 42 Pflanzenindividuen. Es wurden ganze Pflanzen, ohne Wurzeln, verwendet. Nur in einigen Fällen, wenn nicht genügend Individuen am gleichen Standort vorhanden waren, wurden sie halbiert.

Das gesamte Experiment bestand aus zehn Telexperimenten, die je neun Pflanzen (oder Pflanzenhälften) umfassten. Acht Pflanzen wurden, wie bereits in früheren Arbeiten beschrieben, in Filterpapierstreifen eingehüllt und in «Blaugel» (Kieselgel mit Indikator) eingebettet. Anschliessend wurden vier Pflanzen bei $+24^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) und vier Pflanzen bei $+4^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) gelagert. Der Vollständigkeit halber wurde je eine Pflanze nach konventioneller Methode gepresst. Nach Ablauf der Konservierungszeit, welche bei den bei $+24^{\circ}\text{C}$ gelagerten zwei bis drei Tage, bei den bei $+4^{\circ}\text{C}$ vier bis fünf Tage betrug, wurden je zwei Pflanzenobjekte auf einen Papierbogen angemessener Grösse gebracht und wie üblich mit Klebstreifen befestigt, je zwei in einem Aluminiumbeutel (Haushaltartikel) versorgt. Anschliessend wurde je ein Pflanzenobjekt im Lagerraum und im Kühlschrank aufbewahrt.

Die Blütenfarben sowie deren Veränderungen wurden mit Farbtafeln verglichen, und zwar: Vor dem Einbetten, nach Beendigung des Konservierungsprozesses und hernach in regelmässigen Zeitabständen.

3 Resultate

Von den Blütenobjekten, die nach konventioneller Methode gepresst wurden, blichen *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium*, *Campanula rapunculoides* nach 10–14 Tagen aus und vergilbten spätestens nach drei Monaten. *Campanula rotundifolia* blich erst nach vier Monaten aus und vergilbte erst nach zehn Monaten. Bis auf eine einzige Ausnahme bei *Campanula rapunculoides* bewahrten die Blüten ihre ursprüngliche Farbe ziemlich gut auch nach zwanzig Monaten. Die mit «Blaugel» konservierten und bei

+ 24° C aufbewahrten Pflanzenobjekte *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium* und *Campanula rapunculoides* blichen erst nach zwei Monaten aus. *Campanula rotundifolia* blich nach neun Monaten aus. Keines der Pflanzenobjekte vergilbte. Die meisten bewahrten am Blütenboden und am Blütenrand einen etwa 1mm breiten Streifen der allerdings stark ausgebleichenen ursprünglichen Blütenfarbe. Ein Farbunterschied zwischen den auf Papierbogen aufgezogenen und denjenigen im Aluminiumbeutel konnte nicht registriert werden.

Ein absolut eindeutiges Resultat zeigten diejenigen Pflanzenobjekte, die nach dem Konservierungsprozess in den Kühlschrank gelegt wurden. Alle bewahrten über zwanzig Monate lang tadellos ihre Farbe und Frische. Die Konservierungstemperatur, ob 24° C oder 4° C, spielte dabei keine Rolle. Ebenso war es nebensächlich, ob die Pflanzenobjekte verhüllt oder frei auf dem Papierbogen im Kühlschrank lagen. Nur aus Gründen der Handlichkeit bietet der Aluminiumbeutel gewisse Vorteile. In den Bildern 1 und 2 können die guten Resultate der hier beschriebenen Methode (jeweils rechte Exemplare) verglichen werden mit den stark ausgebleichenen Pflanzen, die nach der herkömmlichen Art gepresst worden sind.

Es sei noch erwähnt, dass zwei Exemplare von *Campanula rotundifolia* und *Campanula trachelium* an der 160. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur vom 16. bis 19. Oktober 1980 ausgestellt wurden. Die damit verbundenen Temperaturschwankungen und die veränderte Beleuchtung schaden den Exponaten nicht: im Vergleich mit Exemplaren, die nicht ausgestellt wurden, zeigten sich überhaupt keine Farbveränderungen.

4 Literatur

- Chudovska, O. (1979), Ein Konservierungsverfahren für Sukkulenten. I. Die Konservierung von Blattsukkulenten. Kakteen und andere Sukkulenten 30 (4): 94–96.
- Chudovska, O. (1979), Ein Konservierungsverfahren für Sukkulenten. II. Die Konservierung von Stammsukkulenten. Kakteen und andere Sukkulenten 30 (5): 106–107.
- Chudovska, O. (1979), Eine neue, natürliche Methode für die Konservierung von *Tsuga canadensis*. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 89 (3/4), 187–192.
- Chudovska, O. (1979), Die Konservierung von tropischen Orchideen für Herbare. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 124 (3), 199–203.
- Denffer, v. D., Ehrendorfer, F., Mägdefrau, K., Ziegler, H. (1978). Lehrbuch der Botanik. Gustav Fischer Verlag Stuttgart und New York, 1078 Seiten.
- Harborne, J. B., Mabry, T. J., Marby, H. (1975). The Flavonoids. Chapman and Hall London, 1204 Seiten.
- Porthheim, v. L. (1915), Über den Einfluss von Temperatur und Licht auf die Färbung des Anthocyanins. Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Botanische Abteilung. 91 (8): 499–529.