

Die Abhängigkeit der Bulbillenbildung bei *Poa alpina vivipara* von Photoperiodismus und Frost

Innerhalb des Formenkreises von *Poa alpina* gibt es neben samen tragenden Pflanzen vivipare Formen, die sich durch Bulbillen vermehren. Wie schon durch ältere morphologische Untersuchungen nachgewiesen worden ist, entstehen diese Bulbillen durch Verlaubungen von Blütenprimordien¹. Es war daher naheliegend, die Erbverhältnisse der Vermehrungsweise zu untersuchen und zu prüfen, inwieweit der Reproduktionsmodus von *Poa alpina* durch Aussenfaktoren beeinflusst werden kann. Frühere Autoren stimmen darin überein, dass samen tragende Formen rein weiterzuchten und durch Veränderung von Aussenbedingungen nicht zu viviparer Vermehrung gezwungen werden können. Dagegen weichen die Beobachtungen über die Konstanz der Viviparie voneinander ab; bestimmte vivipare Rassen behielten in der Kultur die vegetative Propagation bei², während in anderen Fällen Pflanzen, die aus Bulbillen gezogen worden waren, Samensprossen entwickelten³. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass solche Stöcke von *Poa alpina* imstande sind, im Verlaufe ihrer individuellen Entwicklung von der Blütenbildung zur Viviparie überzugehen⁴. Versuche, durch Veränderung von Bodenfaktoren eine Umstellung in der Reproduktionsweise zu erreichen, schlugen fehl⁵.

Den eigenen Untersuchungen lag die Annahme zugrunde, dass Frosteinwirkung die Reproduktionsbereitschaft von *Poa alpina* auslöst und die darauffolgende photoperiodische Beeinflussung die Vermehrungsweise bestimmt.

Die Hypothese wurde durch Kulturversuche geprüft. Die Versuchspflanzen stammten aus Scoresbysund an der grönländischen Ostküste. Im Herbst 1949 wurden 18 rein vivipare Pflanzen in die Schweiz versetzt und bis zum nächsten Sommer kultiviert. Aus Bulbillen dieser Stammpflanzen wurde eine F₁-Generation von rund 100 Versuchsstöcken nachgezogen und, soweit die Pflanzen nicht vorher eingingen, vom Herbst 1949 bis zum Frühsommer 1952 unter Kontrolle gehalten. Samen von Pflanzen der F₁-Generation, die zur Blütenbildung zurückschlugen, kamen im Sommer 1950 zur Aussaat. Zur Kontrolle wurden einige Versuche mit alpinen Poen schweizerischer Herkunft durchgeführt.

Die Versuchspflanzen waren dem natürlichen, jahreszeitlichen Lichtwechsel ausgesetzt. Um den Einfluss des Frostes festzustellen, wurde im Winters 1949/50 ein Teil der Versuchsstöcke im Freiland gehalten, der Rest im Gewächshaus kultiviert.

Die Versuche haben folgendes ergeben:

1. Die grönländischen Stammpflanzen, soweit sie nochmals zur Reproduktion gelangten, entwickelten unter Langtagbedingungen Bulbillen; unter Kurztag-einfluss wurden normale, voll fertile Blühsprosse angelegt.

2. In der aus Bulbillen gezogenen F₁-Generation wurde nach Frosteinwirkung durch Kurztag die Bildung von

Blüten, durch Langtag die Entwicklung von Bulbillen induziert. Diese Abhängigkeit der Vermehrungsweise von der photoperiodischen Beeinflussung ist dadurch nachgewiesen worden, dass die Versuchspflanzen im Verlaufe ihrer individuellen Entwicklung den Reproduktionsmodus einmal oder mehrfach umstellten. Im Frühling erfolgte der Übergang von Blühsprossen über Intermediärschosse zur Viviparie; im Herbst schlugen bulbillentragende Stöcke zur Blütenbildung zurück. Die minimale Tageslänge zur Auslösung der Bulbillenbildung beträgt rund 14 Stunden. Die photosensible Phase fällt in ein frühes Entwicklungsstadium des Vegetationspunktes; es kann angenommen werden, dass die Determination zur einen oder anderen Vermehrungsweise rund fünf Wochen vor dem Zeitpunkt erfolgt, in welchem sich der Reproduktionsmodus feststellen lässt.

3. Frosteinfluss fördert die Reproduktionsbereitschaft von *Poa alpina*. Ohne Frosteinwirkung blieb der grösste Teil der Versuchspflanzen steril; die wenigen Durchbrenner entwickelten ausschliesslich Blüten, ohne dass sich eine Korrelation zwischen Blütenbildung und photoperiodischer Beeinflussung erkennen liess.

4. Die Samen von Pflanzen, welche zur Blütenbildung zurückgeschlagen hatten, waren voll keimfähig. 12 Tochterpflanzen, welche aus Samen einer isoliert gehaltenen Pflanze der F₁-Generation gezogen wurden, waren weitgehend uniform. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass bei Rückschlägen von der Viviparie zur Samenbildung die Samenentwicklung apomiktisch erfolgt.

5. Die wenigen Versuche mit einer schweizerischen Rasse von *Poa alpina* haben zu keinen widersprechenden Resultaten geführt.

Eine ausführliche Darstellung mit Belegmaterial und Bildern erscheint in *Meddelelser om Grønland* (Verlag Reitzel, København).

F. H. SCHWARZENBACH

Institut für Allgemeine Botanik der Universität Zürich, den 21. Oktober 1952.

Summary

Culturing experiments with Greenland plants of *Poa alpina vivipara* have shown that after the action of frost the mode of reproduction is determined by the photoperiodic factor. The influence of short days produces blossoms and that of long days results in bulbillae.

Growth and Pentose Nucleic Acid Content of Bean Embryo¹

In his systematic investigation on growth and metabolic activities of a legume, *Vigna sesquipedalis*, during the germination stage², one of the authors (Y.O.)³ has shown how two modes of growth: "division-growth" (growth brought about essentially by protoplasmic protein formation) and "elongation-growth" (growth brought about predominantly by formation of cell wall material, especially cellulose) are in temporal and/or spatial combination in the course of embryonic growth

¹ C. SCHRÖTER, *Das Pflanzenleben der Alpen* (Verlag A. Raustein, Zürich 1908), S. 272. – A. EXO, *Poa alpina und die Erscheinung der Viviparie bei ihr*, Diss. Bonn (1916).

² C. SCHRÖTER und F. G. STEBLER, *Die alpinen Futterpflanzen* (Verlag J. Wyss, Bern 1889), 116 S.). – J. SCHUSTER, *Flora* 100, 213 (1910).

³ E. HUNGER, *Über einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben*, Diss. Rostock (1887).

⁴ A. EXO, Diss. Bonn. (1916).

⁵ CL. ZOLLIKOFER, *Jb. St.-Gall. naturwiss. Ges.* 65, 99 (1930).

¹ Aided partially by the Governmental Research Fund for Science.

² We mean by the word "germination stage" the heterotrophic period in which the cotyledonous reserve is solely responsible for the nutrient demand of seedling (embryo excluding cotyledon). Under our experimental conditions the stage is thought to continue until the 6th day after sowing the seed when the total dry weight of the seedling reaches its maximum value (Cf. Fig. 1).

³ Y. OOTA, *Science* (Kagaku), Tokyo 23, 60 (1953); *Embryologia*, Nagoya (in press).