

# Experimentelle Untersuchungen über Keimung und Etablierung von alpinen Leguminosen

ABHANDLUNG  
zur Erlangung des Titels eines  
Doktors der Naturwissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

Remo Peter FLÜELER

Dipl. Natw. ETH  
geboren am 20. August 1964  
von Stansstad und Kloten

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. K.M. Urbanska, Referent  
Prof. Dr. E. Landolt, Korreferent



## ZUSAMMENFASSUNG

Das Keimverhalten und die Jungpflanzenentwicklung wurde bei 14 alpinen Leguminosenarten aus 65 Populationen (vgl. S. 34-36) untersucht. Die Arbeit umfasst Untersuchungen der Samen, Keimungsversuche unter kontrollierten Bedingungen, Beobachtungen im Gewächshaus und im Garten, sowie Ansaaten und Ausspflanzungen auf planierten Skipisten in der alpinen Stufe von Davos. Die Feldaussaaten wurden zum Teil mit Curlex<sup>®</sup>- oder Jute-Decken geschützt und teilweise wurden den Versuchsflächen Substrate oder Dünger beigefügt.

Das Keimverhalten der untersuchten Arten wurde durch **Diversität** und **Variabilität** gekennzeichnet. Ohne Vorbehandlung keimten die Samen der allermeisten Arten mässig. Bei wenigen Arten war die Keimung gut, bei einigen weiteren - sehr schlecht. Diese Verhaltensmuster sind auf die verschiedene Ausprägung der **angeborenen Keimruhe** aufgrund einer wasser- und gasundurchlässigen Samenschale zurückzuführen.

Die **induzierte Keimruhe** trat bei Samen auf, die unter offenbar ungünstigen Bedingungen gelagert wurden und bei Samen im Boden gegen Ende der Vegetationsperiode.

Die **aufgezwungene Keimruhe** wurde in den Feldversuchen beobachtet. Dieser Keimruhetyp dürfte bei den Leguminosen hauptsächlich durch Trockenheit im Boden, teilweise auch durch tiefe Temperaturen verursacht werden.

Arten mit grossen Samen wiesen eine geringe, Arten mit kleinen Samen eine ausgedehnte angeborene Keimruhe auf. Die Samengrösse nahm mit zunehmender Höhe über Meer ab. Damit verfügen Samen von höhergelegenen Standorten über eine stärkere Keimruhe.

Die Diversität des Keimverhaltens lässt sich mit Einflüssen von allgemeinen, ökologischen Faktoren, wie auch durch genetische Komponenten erklären. Die Variabilität im Keimverhalten und der Jungpflanzenentwicklung bei den untersuchten Arten wurde offenbar durch verschiedene Faktoren beeinflusst, z.B. durch klimatische Bedingungen während der Samenbildung, Standortverhältnisse, Dauer der Vegetationsperiode, Fitness der Mutterpflanze und Rassendifferenzierungen.

Aus den Untersuchungen ergeben sich einige Anhaltspunkte für die biologische Erosionsbekämpfung in der alpinen Stufe bezüglich Aussaatvorbereitung, Aussaatzeitpunkt, Saatbeetbehandlung und Schutz der Aussaaten durch Abdeckmaterialien. Es wird aber betont, dass keine grossflächigen Planierungen oberhalb der Waldgrenze ökologisch zumutbar sind.

## SUMMARY

Germinating behaviour and early developmental phases were investigated in 14 alpine legume species from 65 populations (see pp. 34-36). The study comprises seed examinations, germinating trials under controlled conditions, observations in greenhouse and experimental garden, as well as seeding experiments and plantings in machine-graded ski runs within the alpine vegetation belt of Davos. The field plots were partially protected with Curlex® or Jute blankets; in some plots substrate or fertilizer was added.

The behaviour of the plants studied was characterized by **diversity** and **variability**. Without pretreatment, seeds of most species germinated moderately; in a few taxa germination was good, in some others - exceedingly bad. Such patterns of behaviour are apparently influenced by different levels of **innate** dormancy caused by the impermeable seed coat.

**Induced** dormancy occurred in seeds, stored under unfavourable conditions and also towards the end of the growing season in seeds buried in the soil.

**Enforced** dormancy was observed in the field trials. This type of dormancy in the legumes seems to be mostly related to soil dryness and partly to low temperatures.

Innate dormancy was rather weak in large seeds but strong in small seeds. Since seed size decreased with increasing elevation above sea-level, seeds from higher elevations are characterized by a prolonged dormancy.

The diversity of germinating behaviour is apparently related to general ecological factors as well as genetical components. The variability in germinating behaviour and in the young plant development of the species studied was obviously influenced by various factors, e.g. by weather during seed development, site conditions, duration of the growth period, fitness of the mother plant, and/or racial differentiation.

The study contributes to a better assessment of the biological erosion control within the alpine vegetation belt relative to the preparation of the seed material, timing of the seeding, the preparation of the soil prior to seeding and protection of the plots with biologically degradable materials. It is stressed, however, that no large areas above timberline should ever be machine-graded.