© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Effekte von Temperatur und Trockenstress auf die Keimung von *Poa alpina* im Vergleich zu den Tieflandarten *P. annua* und *P. pratensis*

Effects of temperature and drought stress on the germination of *Poa alpina* in comparison with the lowland species *P. annua* and *P. pratensis*

David Bösch, Erich Schwienbacher & Brigitta Erschbamer

Im Zuge des Gletscherrückgangs entstehen Moränenflächen, die von Pflanzen nur erschwert besiedelt werden können. Kurze Vegetationsperioden und stark schwankende Temperaturen sind für die frühen Lebensphasen der Pflanzen sehr ungünstig. Daneben sind es vor allem längere Trockenperioden während dem späten Frühjahr und im Hochsommer, welche die Rohböden schnell austrocknen lassen, und so die Keimung und Etablierung junger Pflanzen limitieren. Neben den eigentlichen Pionierarten findet man auf den jungen Moränen auch frühe Folgearten, die zum Teil eine relativ weite ökologische Amplitude aufweisen, und sich in unterschiedlichen Habitaten behaupten können. *Poa alpina* ist eine der erfolgreichsten Arten, die eine solche Strategie verfolgt. *P. alpina* ist nicht nur in den subalpinen und alpinen Rasen stetig vertreten, sondern ist auch auf Extremstandorten wie im Gletschervorfeld als ubiquitäre Art zu finden. Ziel der Untersuchung war es, mittels Keimungsexperimenten festzustellen, wie robust *P. alpina* gegenüber unterschiedlichen Temperaturregimes und Trockenstress ist, und ob diese Eigenschaften vom Habitat, in dem sie vorkommt, abhängen. Weiters wurde der Frage nachgegangen, ob sich ihr Keimverhalten zu jenem von nahe verwandten Tieflandarten unterscheidet.

Zur Untersuchung der intraspezifischen Unterschiede von *P. alpina* wurden vier Populationen ausgewählt. Drei davon stammen aus den Zentralalpen (Obergurgl, Ötztal), wobei für die Habitate ein Gradient von jungen Moränen, über alte Moränen bis hin zu einem Borstgrasrasen gewählt wurde. Bei der vierten Population handelt es sich um eine Ökotypenmischung, die an der Höheren

Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg–Gumpenstein zur Saatgutgewinnung für standortgerechte Hochlagenbegrünung angebaut wird. Als Vergleichsarten aus dem Tiefland wurde die ruderale Art *P. annua* und die Wiesenart *P. pratensis* gewählt.

Bei den Temperaturregimes wurde ein „kühleres" Regime zur Simulation der Spätfrühlingsbedingungen (LT: 20/8 °C, 16 h Licht/8 h Dunkelheit) und ein „wärmeres" Regime (HT: 25/10 °C, 16 h Licht/8 h Dunkelheit), welches einem durchschnittlichen Frühsommertag entsprechen soll, gewählt. Der Trockenstressgradient wurde in Kombination mit dem Temperaturregime LT angewandt. Erzeugt wurde der Trockenstress durch wässrige Lösungen von PEG 6000 (Polyethylenglykol) mit steigenden Konzentrationen und definierten osmotischen Potentialen. Die Wasserverfügbarkeit reichte dabei von Standardbedingungen (H_2O) bis zu einem maximal Trockenstress von -1,2 MPa. Für die Keimversuche wurden für jede Untersuchungsart und jede Behandlung (Temperatur X Trockenstress) vier Wiederholungen mit je 50 Diasporen verwendet, außer bei zwei *P. alpina* – Populationen (Obergurgl/Alte Moräne + Obergurgl/Borstgrasrasen) bei denen das Samenmaterial nicht ausreichte und somit nur 20 Diasporen pro Wiederholung verwendet wurde. Die Lösungen wurden während des 1-monatigen Keimversuches in regelmäßigen Abständen 2-mal pro Woche erneuert und die Keimlinge gezählt und entfernt.

Erste Ergebnisse zeigten, dass alle Arten bei dem höheren Temperaturregime (HT) schneller keimten. Der erreichte Prozentsatz an gekeimten Diasporen unterschied sich jedoch am Ende des Keimversuchs zwischen den beiden Temperaturregimes nicht mehr. *Poa alpina* keimte unter Standardbedingungen am erfolgreichsten, gefolgt von *P. pratensis* und *P. annua* mit signifikant geringerem Keimerfolg. Trockenstress reduzierte bei allen Arten die Keimung signifikant, jedoch reagierten die Arten unterschiedlich sensibel und ebenso die verschiedenen Populationen von *P. alpina*. Unter allen Trockenstressniveaus erreichte *P. alpina* aus der Saatgutproduktion die höchsten Keimraten und selbst bei der Serie mit dem größten Trockenstress (-1,2 MPa) keimten rund 10% der Diasporen. Im Vergleich dazu reagierten die Diasporen von *in situ* Sammlungen der alpinen Populationen bereits auf geringen Trockenstress und keimten bei osmotischen Potentialen von -0,6 MPa nur mehr zu einem geringen Anteil (≤10%). *P. annua* zeigte sich bei geringem Trockenstress ähnlich robust wie *P. alpina* aus der Saatgutproduktion. Bei einem osmotischen Potential von -0,9 MPa sank der Keimerfolg jedoch unter 10%. *P. pratensis* reagierte bereits bei einem Potential von -0,6 MPa mit einem Rückgang der Keimung um ca. 50%, zeigte sich damit aber trotzdem noch robuster als *P. alpina* von den *in situ* Sammlungen der alpinen Populationen.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass *P. alpina* im Vergleich zu nahe verwandten Tieflandarten hinsichtlich der Keimung nicht generell besser an ein bestimmtes Temperaturregime oder an Trockenstressbedingungen angepasst

ist. Vielmehr zeigten sich große Unterschiede zwischen den Populationen von *P. alpina*. Die im Vergleich zu den anderen *Poa*-Arten relativ geringe Robustheit der *in situ* Sammlungen von *P. alpina* hinsichtlich Trockenstressbedingungen während der Keimung liefert somit keine ausreichende Erklärung für die erfolgreiche Besiedelung von extremen alpinen Lebensräumen. Andere Schlüsselfaktoren wie z.B. die Etablierungsphase könnten hier eine größere Rolle zu spielen. Der deutlich bessere Keimerfolg von *P. alpina* aus der Saatgutproduktion für standortgerechte Hochlagenbegrünung unter Trockenstressbedingungen lässt sich auf unterschiedliche Weise interpretieren. Einerseits dürfte es sich bei dieser Saatgutmischung um eine erfolgreiche Auswahl von robusten Ökotypen handeln, die auch genetisch fixierte Anpassungen an extreme Keimbedingungen aufweisen. Andererseits dürften die besseren Wuchsbedingungen in der Reproduktionsphase einen entscheidenden Einfluss auf die erfolgreiche Keimung unter erschwerten Umweltbedingungen während der Keimphase haben.

Die relative Bedeutung der genetisch fixierten Anpassung und der maternalen Effekte während der Samenentwicklung auf den Keimerfolg von *Poa alpina* unter Trockenstressbedingungen ist Schwerpunkt einer weiteren Studie, die im Sommer 2009 durchgeführt werden soll.

Danksagung

Wir danken Dr. B. Krautzer von der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg–Gumpenstein, Irdning für die freundliche Bereitstellung von *Poa alpina* Saatgut, sowie der Fa. Samen Schwarzenberger, Völs für *P. pratensis* und der Fa. Kärntner Saatbau, Klagenfurt für das *P. annua* Saatgut.

Adresse:

David BÖSCH, Erich SCHWIENBACHER & Brigitta ERSCHBAMER
Institut für Botanik
Universität Innsbruck
Sternwartestrasse 15
A-6020 Innsbruck

E-Mail:

csae9376@uibk.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Erschbamer Brigitta, Schwienbacher Erich, Bösch David

Artikel/Article: Effekte von Temperatur und Trockenstress auf die Keimung von Poa alpina imVergleich zu den Tieflandarten P. annua und P. pratensis 296-298