

Die aufgrund des Klimawandels zunehmende Trockenheit ist für den Wassertransport von Pflanzen kritisch. Trockenheit aber auch Gefrier-Tau-Zyklen können zu einer Unterbrechung des Transportes und damit zum Absterben von Blättern oder Trieben führen. Pflanzen versuchen dies zu vermeiden, indem sie die Transpiration einschränken oder resistente Holzstrukturen aufbauen. Manche Arten können das Wassertransportsystem auch reaktivieren, indem neues Holz (Xylem) gebildet oder beschädigte Leitelemente repariert werden. Es ist bekannt, dass Bäume der Waldgrenze extreme Beeinträchtigungen im Wassertransport erleiden und mit Hilfe von Reparaturmechanismen überleben. Unser Wissen über kombinierte Stresswirkungen, Gegenstrategien und Langzeit-Effekte, räumliche Muster in der Hydraulik sowie Effekte unterschiedlicher Stressintensitäten ist jedoch gering. Im Fokus des Projektes stehen alpine Koniferen und die folgenden Fragestellungen:

A. Effekte von Sommer- und Winterstress auf Waldgrenzbäume: Wir erwarten, dass sommerliche Trockenheit in Kombination mit Winterstress eine erhöhte Verwundbarkeit und Schäden im Wassertransportsystem verursacht. Trotz Reparatur dürften diese Schäden zu Langzeit-Effekten in Wasserhaushalt und Wachstum führen. B. Hydraulische Architektur des Xylems und hydraulische Muster: Wir erwarten ausgeprägte Muster innerhalb des Transportsystems von Waldgrenzkoniferen mit hohen Leitfähigkeiten und Verwundbarkeiten in Stamm und Wurzeln. C. Effekte der Stressdauer und -intensität: Wir erwarten, dass Jungbäume empfindlicher auf Trockenstress reagieren als ältere Bäume und dass Reparaturprozesse bei anhaltendem, moderaten Stress effizienter sind als nach kurzem, intensiven Stress.

Dieses Projekt nutzt ein an der Waldgrenze bestehenden Regenausschlussexperiment, wo gestresste und Kontrollbäume während Stress- und Reparaturperioden sowie die entsprechenden Langzeiteffekte beobachtet werden können. Wir untersuchen den Wassertransport in unterschiedlichen Teilen der Bäume bis auf das Niveau der Jahrringe und analysieren die Wasseraufnahme aus unterschiedlichen Bodentiefen. Zusätzlich werden Kombinationen von sommerlicher Trockenheit und Winterstress an Jungbäumen simuliert und Effekte auf den Wassertransport und Reparaturstrategien untersucht. Neben dem Einsatz hydraulischer, mikroklimatischer und ökophysiologischer Methoden werden neue Methoden zu Analyse der Stammhydraulik entwickelt.

Das Projekt wird von Stefan Mayr, Institut für Botanik und Michael Bahn, Institut für Ökologie, Universität Innsbruck, Experten in alpiner Physiologie und Ökologie, durchgeführt. Kooperationspartner sind Andrea Nardini (Trieste, Italy), Hervé Cochard (INRA, France), Georg von Arx (WSL, Switzerland) sowie nationale Institutionen. Die Ergebnisse werden das Verständnis des pflanzlichen Wasserhaushaltes im Allgemeinen und von Bäumen in größeren Höhenlagen verbessern und relevant für das Management und die zukünftige Entwicklung von Gebirgsökosystemen sein.