

Wachstumsprozesse beinhalten Zellteilung, -streckung und -differenzierung und bewirken eine Zunahme der Trockenmasse, des Volumens, der Länge oder der Fläche. Es gibt zahlreiche Nachweise, dass an der alpinen Waldgrenze niedrige Temperaturen während der Vegetationsperiode die Neubildung von Geweben bzw. das Baumwachstum limitieren. Es liegen auch Untersuchungen vor die belegen, dass die Zellteilung sensitiver auf tiefe Temperaturen reagiert als die Photosynthese. Ziel dieses Projektes war es deshalb die Beziehung zwischen Kambiumaktivität, intra-annuellem Wachstum und Stamatmung bzw. Photosynthese bei Zirbe (*Pinus cembra* L.) zu ermitteln. Die Zirbe wurde ausgewählt, da diese Baumart an der Waldgrenze im zentralen Bereich der Ostalpen dominiert.

Ein Höhengradient, welcher vom geschlossenen Wald (ca. 1950 m M.H.) bis an die Krummholzgrenze (ca. 2180 m M.H.) reichte, wurde am Patscherkofel (Tirol, Österreich) ausgewählt und der saisonale Ablauf des Stammwachstums und die Dynamik der Holzbildung während zweier Wachstumsperioden (2006-2007) erfasst. Automatische Dickenzuwachsmessungen erfolgten mittels Dendrometer und die Holzbildung wurde durch wiederholte Entnahme von Mikro-Bohrkernen kontinuierlich während der Wachstumsperiode verfolgt. Aufzeichnungen der Kambiumaktivität wurden zu Messungen der Stamatmung und Photosynthese, dem Mikroklima und der Baumphänologie in Beziehung gesetzt.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, (i) dass an der Baumgrenze am Beginn beider Wachstumsperioden die höchste Anzahl an Kambialzellen sowie Zellen in der Streckungsphase auftraten. Dies deutet darauf hin, dass der Beginn des oberirdischen Sprosswachstums durch die Bodentemperatur beeinflusst wird. (ii) Die Stamatmung wird neben der Temperatur auch durch die Anzahl lebender Zellen bestimmt. Diese lineare Beziehung zwischen Zellproduktion und CO₂-Freisetzung aus dem Stamm wird jedoch durch Änderungen in der kambialen Aktivität gestört. (iii) Die täglichen Zuwachsraten korrelierten nur an der Wald- und Baumgrenze eng mit der Lufttemperatur, woraus geschlossen werden kann, dass Standortfaktoren an der Krüppelgrenze die Beziehung zwischen Klima und radialem Baumwachstum verändern. Ferner konnten wir feststellen, dass der Beginn des Radialwachstums im Frühjahr von der Wasseraufsättigung des Stammes durch die Anwendung histologischer Analysen klar unterschieden werden kann. (iv) Letztlich ermittelten wir nicht nur eine langfristige Adaptierung der Photosynthese an die in Abhängigkeit von der Höhenlage vorherrschenden Temperaturen, sondern stellten auch die Anpassungsfähigkeit derselben an kurzzeitige Temperaturschwankungen fest.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse dieses Projektes die Notwendigkeit der Kombination von dendroklimatologischen, ökophysiologischen und histologischen Analysen aufzeigten, um den Einfluss der Temperatur auf das Baumwachstum innerhalb des Waldgrenzökotons detailliert erfassen zu können.