

Untersuchungen zur Bedeutung der Stickstoffspeicherung in der Mykorrhiza für die Trockenstresstoleranz verschiedener Ökotypen der Buche

I. Kottke, A. Soro, A. Berger, Botanisches Institut, Spezielle Botanik, Mykologie und Botanischer Garten, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Im Rahmen des Conventwald-Projektes (Leitung Prof. Dr. H. Rennenberg, Universität Freiburg) wurde die Sensitivität verschiedener Ökotypen der Buche gegen Trockenstres untersucht. Ziel war, Parameter zu finden, die sich bioindikativ verwenden lassen. Es wurde eine Pflanzung mit fünf verschiedenen Buchenherkünften im Conventwald vorgenommen und die Hälfte der Anlage im zweiten Jahr nach der Auspflanzung mit einer Folie vor Regen geschützt. Unsere Untersuchungen erfolgten nach drei- bzw. viermonatiger Überdachung.

Buchen sind obligat mykotroph, d.h. sie erhalten Wasser und Nährsalze aus dem Boden über die Pilz-Wurzel-Symbiose (Ektomykorrhiza). Die Mykorrhizierung ist für das Überleben von Pflanzgut unter Trockenstres von entscheidender Bedeutung. In den Pilzhyphen erfolgt eine temporäre Speicherung von Nährstoffen, insbesondere von Phosphat, stickstoffhaltigen Verbindungen (Aminosäuren und Proteinen) und von Glycogen, die als Reserven für Zeiten geringer Nährstoffverfügbarkeit angesehen werden. Die erforderlichen Kohlenhydrate für die Synthese von Aminosäuren und Glykogen werden von der Pflanze geliefert. Mykorrhizen von Buchen-Ökotypen mit höherer Trockenstresstoleranz und damit höherer Photosyntheseleistung sollten daher mehr Aminosäuren, Proteine und Glycogen speichern können als sensitive Herkünfte. Die vakuolär gespeicherten Stickstoffverbindungen können lichtmikroskopisch als färbare Grana in den Pilzhyphen der Mykorrhizen erfaßt werden, Glycogen kann nach spezifischer Kontrastierung transmissionselektronenmikroskopisch identifiziert werden. Die Verteilungsdichte der N-haltigen Grana wurde in drei unterschiedlichen Mykorrhizatypen von 5 Buchenherkünften nach drei- bzw. viermonatiger Überdachung sowie an Kontrollpflanzen bestimmt. Obwohl der experimentell erreichte Trockenstres nicht sehr hoch war, stieg die N-Speicherung, unabhängig von den Pilzpartnern, in den Mykorrhizen der Ökotypen der Buche an, was durch den verringerten Bedarf der Pflanzen erklärt werden kann. Herkünfte (Forbach, Conventwald) mit einer höheren Photosyntheseleistung bzw. bessere Wassernutzungskapazität (s. AG Buschmann/Lichtenthaler) speicherten signifikant bzw. deutlich mehr. Nach diesen Ergebnissen stellten sich die Schwarzwald-Herkünfte Conventwald und Forbach als die zumindest am Versuchsstandort Conventwald leistungsfähigsten heraus. Die Glycogenspeicherung war unter den Bedingungen der limitierten N-Versorgung nicht negativ beeinflusst. Es zeigte sich auch in dieser Untersuchung, daß die vakuoläre N-Speicherung bioindikativ genutzt werden kann.

2. Fortschritte für Wissenschaft und/oder Technik

Die licht- und elektronenmikroskopisch feststellbare Speicherung von N-haltigen Verbindungen in den Vakuolen der Pilzhyphen gibt wertvolle Hinweise auf die Interaktionen zwischen Sproß und Mykorrhizen von Bäumen (Bioindikator). Bei den Untersuchungen kann mit wesentlich geringeren Materialmengen gearbeitet werden kann als beim Einsatz biochemischer Meßverfahren.

3. Empfehlungen für die Praxis

Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß für Aufforstungen mit Buche im Schwarzwald die von dort stammenden Herkünfte am besten geeignet sind.