

Phytosanierung von Schwermetallen in Böden mit Hilfe gentechnisch veränderter Pappeln: Stabilität des Transgens und Einfluss auf die Rhizoflora

Andreas D. Peuke, Stanislav Kopriva und Heinz Rennenberg

Transgene Pappeln werden in dem vorliegenden Projekt mit Wildtypen beim Einsatz im Freiland zur Entgiftung von Böden unter verschiedenen starken Schwermetallbelastungen und klimatischen Bedingungen verglichen. Die Untersuchungen werden an Grau-Pappeln (*Populus tremula x P. alba*) des Wildtyps und an Pflanzen, die das *E. coli* Gen der γ -Glutamylcystein Synthetase (*gshI*) im Cytosol überexprimieren (Linie ggs11) durchgeführt. Die Expression des Transgens führt zu erhöhter Synthese von Glutathion (GSH) und 2-4 mal erhöhten GSH Gehalt im Blatt. In Gewächshausversuchen unter kontrollierten Bedingungen haben transgene Pappeln mit erhöhter Konzentration von Glutathion, dem Substrat zur Phytochelatinsynthese, ein großes Potential für die Aufnahme und Detoxifizierung von Schwermetallen und Pestiziden gezeigt. Dies soll in einem Freisetzungsvorhaben evaluiert werden. Weitere Ziele des Projekts sind, die Stabilität des Transgens unter Freilandbedingungen über drei Vegetationsperioden zu untersuchen und die Möglichkeit von horizontalem Gentransfer mit Mikroorganismen im Boden abzuschätzen. Die erzielten Ergebnisse sollen zu einer Bewertung des Risikos des Einsatzes transgener Pappeln zur Phytosanierung von Böden beitragen. Für den Versuchsaufbau wurden in Kupferbergbauregionen in Deutschland (Mansfelder Land, Sachsen-Anhalt) und in Rußland (Ekaterinenburg, Mittlerer Ural), zum Vergleich gemäßigten mitteleuropäischen mit extremen kontinentalen Klimaverhältnissen, jeweils drei Versuchsfelder (Kontrolle, mittlere und hohe Schwermetallbelastung) mit Wildtypen und transgenen Pappeln bepflanzt.

Bis zum Ende der Vegetationsperiode im Jahr 2003 konnten keine Unterschiede in Vitalität, Habitus und Morphologie zwischen transgenen und nicht-transgenen Pflanzen beobachtet werden. Allerdings gibt es erste Indizien für ein geringfügig vermindertes Wachstum (Höhe und Biomasse der Stämme) der transgenen Pappeln. Bei Kontrolle der Genstabilität mittels Northern-blot Analysen war in allen Fällen das Transgen unverändert erhalten. Ebenso waren die Thiolgehalte in den Blättern der transgenen Pappeln erhöht. Die ersten Analysen der Schwermetalle in Pflanzengewebe zeigten, daß sich Kupfer besonders in den Blättern auf hoch belasteten Standorten anreichert. Die transgenen Pappeln hatten dabei nochmals eine verdoppelte Kupferkonzentration in den Blättern im Vergleich zum Wildtyp. Bis zum jetzigen Zeitpunkt des Projekts haben sich die transgenen Pappeln auch unter den extremen klimatischen Bedingungen in Rußland als stabil erwiesen und ein erhöhtes Potential zur Sanierung von mit Schwermetallen belasteten Böden gezeigt.

Professur für Baumphysiologie

*Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Georges-Köhler-Allee Geb. 53, 79110 Freiburg i. Br.
Andreas.Peuke@ctp.uni-freiburg.de*