

Einleitung

Eine der zentralen Aufgaben Botanischer Gärten ist der Schutz der Biologischen Diversität. Mit Hilfe von Erhaltungskulturen wird das genetische Material bedrohter Pflanzenarten gesichert. Doch die Kultivierung in Botanischen Gärten findet unter anderen Bedingungen statt als den in der Natur üblichen. Kultiviert man Erhaltungskulturen über mehrere Generationen in Botanischen Gärten, kann die Anpassung an die neuen Bedingungen zu einer Veränderung des genetischen Potentials der Populationen führen.

Um diese schnellen Adaptions- und Evolutionsprozesse genauer zu untersuchen, wurde die phänotypische Plastizität der wilden und kultivierten Populationen der beiden Pflanzenarten *Melilotus officinalis* (Gelber Steinklee) und *Carlina vulgaris* (Golddistel) verglichen.

Methodik

Melilotus officinalis

In einem Common Garden Experiment im Botanischen Garten der Universität Potsdam wurden *Melilotus officinalis*-Pflanzen aus drei Botanischen Gärten und ihren jeweiligen Ursprungspopulationen unter verschiedenen Behandlungen (Trockenstress, Nährstoffmangel, Konkurrenz) kultiviert. Im Labor wurde aus den Blättern nach einer chemischen Extraktion mit einer photometrischen Analyse der Prolingehalt bestimmt. Die Aminosäure L-Prolin wird hier als Biomarker verwendet, da sie vermehrt von Pflanzen produziert wird, die Trockenstress ausgesetzt sind.



Foto 1: Küvette befüllen

Carlina vulgaris

Carlina vulgaris-Pflanzen vier verschiedener Botanischer Gärten und ihrer zugehörigen Wildpopulationen wurden im März 2011 so pikiert, dass sie zwei Stressfaktoren (Trockenstress, Konkurrenz) ausgesetzt waren. Nach einer zweieinhalbmonatigen Wachstumsphase wurden zwischen Juni und September mehrere Messungen von Stomataleitfähigkeit, Durchmesser und Chlorophyllgehalt durchgeführt.



Foto 2: Messgeräte Porometer, Chlorophyllmeter

Alle aufgenommenen Daten der beiden Versuche wurden mit Hilfe von ANOVAS mit dem Programm R analysiert.

Ergebnisse

Melilotus officinalis

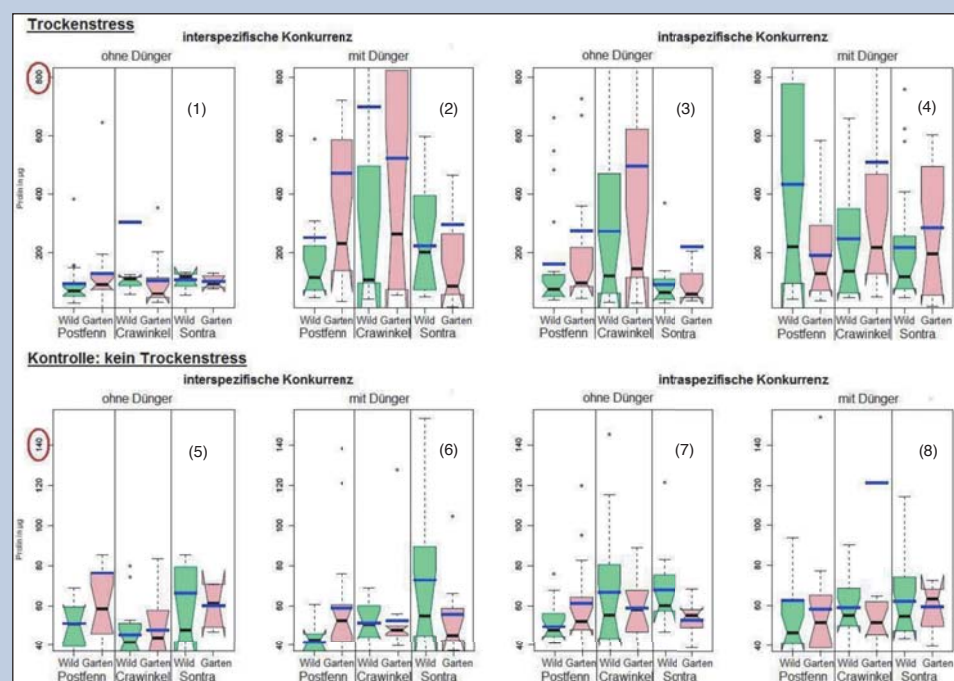


Abb.1-8: Analyse des Prolingehalts (Mittelwerte blau markiert)

In den Grafiken ist deutlich erkennbar, dass die Prolinproduktion bei Trockenstress allgemein höher ist als bei guter Wasserversorgung. Des Weiteren ist die Tendenz vorhanden, dass bei der Behandlung Trockenstress, ohne Dünger die Pflanzen der Gartenpopulationen im Vergleich mehr Prolin produzieren. Ferner gibt es keine entscheidenden Unterschiede zwischen Garten- und Wildpopulationen.

Carlina vulgaris

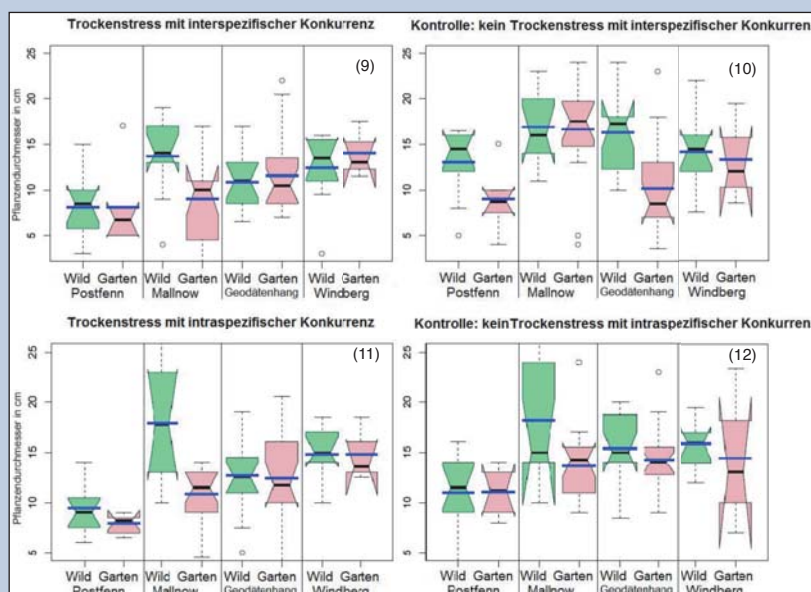


Abb.9-12: Durchmessermessung *Carlina vulgaris* vom 28.9.2011 (Mittelwerte blau markiert)

Die Auswertung der Durchmessermessungen hat ergeben, dass die Wildpflanzenpopulationen signifikant größere Durchmesser haben. Auch bei der Messung des Chlorophyllgehalts lässt sich erkennen, dass dieser allgemein höher ist. Außerdem konnten größere Stomatadurchflüsse bei den Wildpopulationen gemessen werden.

Diskussion

Die Messungen lassen eine Tendenz erkennen, dass die genetisch fixierte lokale Adaption durch die Kultivierung in Botanischen Gärten verändert wird. Während bei dem Versuch mit *Melilotus officinalis* keine bedeutsamen Unterschiede vorhanden sind, zeichnet sich eine höhere Fitness der Wildpopulationen der *Carlina vulgaris* ab. Die höheren Chlorophyll- und Stomatadurchflusswerte sowie das größere somatische Wachstum der in situ-Kulturen lassen auf eine stärkere photosynthetische Aktivität schließen. Eine gewisse Adaption wird jedoch auch bei *Melilotus officinalis* deutlich. Bei Nährstoffmangel investieren die Wildpopulationen weniger in die Prolinproduktion. Schnelle Evolution findet demzufolge statt. Botanische Gärten sollten als Konsequenz darauf achten, Erhaltungskulturen unter naturnahen Bedingungen zu kultivieren und somit ihre lokalen Adaptationen an natürliche Standortbedingungen zu erhalten. Eine regelmäßige Neusammlung von Saatgut aus Wildpopulationen kann die Gefahr des Verlustes des genetischen Potentials minimieren. Die genetisch fixierte Angepasstheit an Wildstandorte könnte hilfreich sein, wenn Versuche unternommen werden, bedrohte Populationen in der Natur zu etablieren und folglich vor dem Aussterben zu bewahren.

Quellen

Phenotypic Plasticity in *Carlina vulgaris*: Effects of Geographical Origin, Population Size and Population Isolation von Henrik Berg, Ute Becker, Diethart Matthies (2005)

www.ex-situ-erhaltung.de

http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/merkblaetter/doc/blfumerkblatt_erhaltungszuchten.pdf

Wir danken herzlich Clemens Andrees und den Mitarbeitern des Botanischen Garten Potsdam.

Potsdam, den 9. Mai 2012

Kontakt

Maria Bönisch: mboenisc@uni-potsdam.de
Vivian Reddersen: redderse@uni-potsdam.de
Dr. Okka Tschöpe: tschoepe@uni-potsdam.de