

**MSc Sherif Hassan Elsayed Ahmed Morgan 1. Berichterst.: Prof. Dr. K.H. Mühling**

Salinität zählt zu einem der Hauptfaktoren weltweit, durch welchen das Pflanzenwachstum und damit auch die landwirtschaftliche Produktivität erheblich eingeschränkt werden. Ein mögliches Mittel, um diesen negativen Effekten zu begegnen, stellt eine Amelioration durch Calciumzufuhr dar, wobei die Wechselwirkungen noch nicht vollständig aufgeklärt sind. Ein besonderer Fokus wurde in dieser Arbeit daher auf die Ionenverhältnisse in Blättern von Weizen und Ackerbohne gelegt, unter besonderer Berücksichtigung der cytosolischen ( $[Ca^{2+}]_{cyt}$ ) und apoplastischen ( $[Ca^{2+}]_{apo}$ ) Ca-Konzentration, dem cytosolischen ( $pH_{cyt}$ ) und apoplastischen ( $pH_{apo}$ ) pH-Wert, sowie der Aktivität der Plasmalemma  $H^+$ -ATPase. Hierzu wurden die Pflanzen unter verschiedenen Bedingungen angezogen: Kontrolle (C), Salzstress (S), + Calcium (Ca), Calcium + Salzstress (Ca+S) (Weizen und Ackerbohne), Kalium (K) und Kalium + Salzstress (K+S) (nur Ackerbohne). Die Ionendynamik in der Ackerbohne wurde zudem in unterschiedlich vorbehandelten Pflanzen direkt nach der Zugabe von Salz im Blatt und Protoplasten erfasst.

Um die Veränderungen der freien Ionenkonzentration unter dem Einfluss der unterschiedlichen Behandlungen im Apoplast und Cytosol der Pflanzen zu messen, wurde ein ratiometrischer Ansatz entwickelt. Hierzu wurden die Acetoxymethylester der Ionen-spezifischen Farbstoffe Fura 2, SBFI, PBF1 und BCECF zur Erfassung der  $[Ca^{2+}]_{cyt}$ ,  $[Na^+]_{cyt}$ ,  $[K^+]_{cyt}$  und des  $pH_{cyt}$ , sowie des Fluoreszenzfarbstoffes Oregon Green Dextran zur Detektion des  $pH_{apo}$  eingesetzt. Um weiterhin  $[Ca^{2+}]_{apo}$  quantifizieren zu können, war es zunächst notwendig, einen Calcium-spezifischen Pseudofarbstoff (CG:LY) durch die Mischung des Calcium-spezifischen Farbstoffs Calcium Green Dextran (CG) mit dem Fluoreszenzfarbstoff Lucifer Yellow (LY) herzustellen. Nach Infiltration der beiden Farbstoffe (OG + CG:LY) auf jeweils einer Seite der Mittelrippe des Blattes war es zum ersten Mal überhaupt möglich, gleichzeitig  $pH_{apo}$  und  $[Ca^{2+}]_{apo}$  zu bestimmen.

Es konnte gezeigt werden, dass die Zufuhr von Calcium zu einem Anstieg der apoplastischen, cytosolischen und gesamten Calciumkonzentration in Weizen und Ackerbohne führte, während die Natriumkonzentration abnahm. Unter Salzstress jedoch wurde  $[Ca^{2+}]_{cyt}$  bei Weizen reduziert, während sie bei der Ackerbohne allerdings unverändert blieb.

Überdies konnte bei zwei unterschiedlich salzresistenten Weizensorten ein positiver Ca-Effekt auf die Salzresistenz festgestellt werden, der sich in einem Anstieg der Trockenmasse widerspiegelte.

Bei dem salzresistenteren. Seds1 kam es zu einer Alkalisierung von  $\text{pH}_{\text{cyt}}$ , einem Indikator für Salzresistenz. Gleichzeitig aber blieb  $[\text{Na}^+]_{\text{cyt}}$  unverändert niedrig. Im Gegensatz hierzu nahm  $[\text{Na}^+]_{\text{cyt}}$  in der weniger resistenten Weizensorte Vinjett zu, während  $\text{pH}_{\text{cyt}}$  zeitgleich unverändert alkalisch blieb. Ein noch offensichtlicher Parameter zur Erklärung von Salzresistenz bei Weizen kann durch das Verhältnis von  $[\text{Na}^+]_{\text{cyt}}/[\text{Ca}^{2+}]_{\text{cyt}}$  beschrieben werden, welches nach Calciumzufuhr ähnlich gering wie in der Kontrollbehandlung war. Im Hinblick auf die Aktivität der Plasmalemma  $\text{H}^+$ -ATPase konnte für die Ackerbohne gezeigt werden, dass diese bei salzgestressten Pflanzen nach Calciumzufuhr anstieg, was mit einer Ansäuerung des Apoplast und einer gleichzeitigen cytosolischen Alkalisierung einherging. Gleichzeitig kam es zu einem Anstieg der apoplastischen und cytosolischen Calciumkonzentration, wobei das cytosolische Na reduziert war.

Aus diesen Ergebnissen schließen wir, dass Calciumzufuhr unter salinen Bedingungen tatsächlich die Salzresistenz von Kulturpflanzen verbessern kann.