

Growth-related changes in subcellular ion and protein patterns in maize and field bean leaves under salt stress

MSc Muhammad Shahzad

1. Berichterstatter: Prof. Dr. K.H. Mühling

Salzstress vermindert weltweit die Produktion pflanzlicher Erzeugnisse. Hohe Salzkonzentrationen außerhalb der Wurzeln verursachen einen osmotischen Effekt, der das Blattwachstum reduziert. Allerdings sind die physiologischen Grundlagen dieser Wachstumsreduktion noch nicht gänzlich verstanden. Aus diesem Grund sind metabolische und ionische Konzentrationen im Blattapoplasten für verschiedene Felder der Pflanzenbiologie, wie z.B. Reaktionen auf Stress, Blattwachstum und Aktivität von Enzymen, von Interesse. Des Weiteren reflektieren die Proteine im Blattapoplast die große funktionelle Vielfalt des Apoplasten. Studien über dynamische Veränderungen der apoplastischen Proteinzusammensetzung können neue Einblicke in die pflanzliche Reaktionen auf z.B. abiotischen Stress bringen.

Nur wenige Studien haben sich mit der subzellulären Bestimmung von Kationen/Anionen und Proteinen in den Blättern von NaCl-behandelten Pflanzen beschäftigt. Aus diesem Grunde wurden Wurzeln einer salzsensitiven Maispflanze (monokotyl) mit 100 mM NaCl über einen Zeitraum von 16 Tagen behandelt. Vor der Analyse wurde das Blattgewebe in apoplastische und symplastische Fraktionen aufgeteilt. Ähnliche Untersuchungen der Kationen und Anionen in der apoplastischen Waschflüssigkeit wurden in salzsensitiven Ackerbohnen (dikotyl) nach einer Siliziumapplikation durchgeführt.

Ziel dieser Studie war es, die Hypothesen zu überprüfen, ob I) die Wachstumsreduktion in einem Zusammenhang mit der subzellulären Ionenverteilung in Maisblättern steht, ob II) die apoplastische Na^+ -Konzentration unter Salinität nur in salzsensitiven Dikotylen (Ackerbohnen) erhöht ist und durch eine Siliziumapplikation signifikant reduziert ist, III) herauszufinden, welche Lösung für die Extraktion von apoplastischen Proteinen am besten geeignet ist, IV) Änderungen der apoplastischen Proteine in den Maisblättern stehen möglicherweise in einem Zusammenhang mit der Wachstumsreduktion während der initialen Phase der Salinität.

Die Ergebnisse dieser Studie erlauben folgenden Schlussfolgerungen:

- I. Die absolute Zunahme der apoplastische Na^+ -Konzentration während der Salzbehandlung war verglichen mit dem Anstieg der symplastischen Na^+ -Konzentration geringer. Eine Salzbehandlung und die damit in Zusammenhang stehenden hohen apoplastischen Na^+ -Konzentration scheinen bei Mais keine osmotischen Stresssymptome auszulösen, was allerdings für andere Pflanzenarten angenommen wird (Oertli-Hypothese).
 - II. Anders als bei Maisblättern unterstützen hohe Na^+ -Konzentrationen im Blattapoplast von salzsensitiven dikotylen Ackerbohnen die Oertli Hypothese, die besagt, dass eine extrazelluläre Salzanreicherung zu welkenden Blättern, Wachstumsreduktionen und zum Zelltod führen kann. Hierbei kann Silizium nachteilige Effekt der Salzbehandlung verbessern, indem Silizium die Na^+ -Anreicherung im Blattapoplasten unter starker Salinität vermindert.
 - III. Es ist anzunehmen, dass ein 0.1 M Na-Phosphatpuffer am besten für die Extraktion apoplastischer Proteine geeignet ist, da hiermit die geringsten intrazelluläre Proteinmenge (Kontamination) bei gleichzeitig höchster Proteinmenge aus der apoplastischen Waschflüssigkeit extrahiert werden konnte.
-

- IV. Blattapoplastischen Proteinen, die mit einem 0.1 M Na-Phosphatpuffer extrahiert wurden und sich als runterreguliert erwiesen, kommt möglicherweise eine Rolle im Zusammenhang mit der Wachstumsreduktion unter Salzstress zu.