

# **„Einfluss der Plasmalemma-ATPase-Aktivität und des apoplastischen pH-Wertes auf das Blattwachstum und die Proteinexpression von salzempfindlichen und salzresistenten Maisgenotypen“**

Dipl.-Ing. agr. Britta Pitann

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

Salinität stellt weltweit eine der Hauptursachen für eine limitierte agrarwirtschaftliche Produktion dar, insbesondere bei Landsystemen arider und semiarider Klimate unter nicht angepasster Bewässerungswirtschaft. Aktuelle Daten belegen, dass bereits bis zu 50% aller bewässerten Flächen von Bodenversalzung betroffen sind. Nach dem Zwei-Phasen-Modell von Munns (1993) führt Salzstress sowohl in der ersten, osmotischen Phase, als auch in der durch Ioneneffekte geprägten zweiten Phase besonders bei Glycophyten wie dem Mais (*Zea mays* L.) zu erheblichen Wachstumsdepressionen vor allem des Sprosses. Ein mögliches Mittel, Wachstumsdepressionen zu überwinden, kann über die Ausbildung verschiedener Resistenzmechanismen erfolgen. Da Salzresistenz jedoch multigen beeinflusst wird und ein komplexes Phänomen biochemischer und physiologischer Prozesse darstellt, ist es schwierig, einzelne Wirkungszusammenhänge zu erkennen.

Ausgehend von einem reduzierten Sprosswachstum, sowie einer veränderten Ionenverteilung in der Pflanze und einer möglichen Beeinflussung des Säurewachstums unter Salzstress war das Ziel dieser Arbeit, einen möglichen Einfluss auf die Plasmalemma- $H^+$ -ATPase, sowie daraus folgend auf den apoplastischen pH-Wert und die Funktionalität der wachstumsfördernden Expansine zu erkennen und zu beschreiben.

Hierzu wurde zunächst die allgemeine Wirkung von sukzessivem Salzstress auf das Wachstum zweier unterschiedlich resistenter Maisgenotypen, Pioneer 3906 und SR 03, überprüft. Basierend auf der ungleichen Wachstumsreaktion und der Annahme, dass genotypische Unterschiede bereits in Erscheinung treten, bevor Ioneneffekte zum Tragen kommen, wurden beide Genotypen hinsichtlich ihrer Ionenverteilung untersucht. Es zeigte sich, dass der resistenterere SR 03 im Gegensatz zu Pioneer 3906 in der Lage war, auch unter starkem Salzstress ( $> 100$  mM NaCl) ein höheres  $K^+/Na^+$ -Verhältnis aufrecht zu erhalten. Da bekannt ist, dass insbesondere Kalium einen maßgeblichen Einfluss auf die Funktionalität der Plasmalemma- $H^+$ -ATPase hat, konnten vor diesem Hintergrund resistenzbedingte Unterschiede in deren Aktivität beschrieben werden. Während bei beiden Genotypen keine Veränderung der hydrolytischen Aktivität der ATPase unter Salzstress (100 mM NaCl) zu beobachten war, zeigte sich für Pioneer 3906 eine 30%ige, für SR 03 jedoch keine Abnahme der Pumpleistung. Diese Tatsache erlaubte es schließlich, apoplastische pH-Unterschiede mittels ratiometrischer Fluoreszenzmikroskopie und dem Einsatz von Mikroelektroden sichtbar zu machen und resistenzbedingte Unterschiede der Expansinaktivität zu verstehen. So konnte unter salinen Bedingungen für Pioneer 3906 eine deutliche Alkalisierung des Blattgewebes um bis zu 0,4 pH-Einheiten beschrieben werden, wohingegen keine Veränderungen bei SR 03 auftraten. In diesem Zusammenhang kam es unter Salzstress zu einer verminderten Expression der Expansine bei Pioneer 3906, welche bei dem resistenteren Hybriden SR 03 weniger klar ausgeprägt war.

Durch den direkten Vergleich zweier unterschiedlich resistenter Maisgenotypen ist es durch diese Untersuchung erstmals gelungen, einen Beitrag zur Klärung der salzinduzierten Wachstumsstörung innerhalb eines komplexen biochemischen und physiologischen Systems wie der Pflanze zu leisten. Weitere Untersuchungen besonders auf Ebene der Enzymregulationen im Blattapoplasten scheinen aber auch zukünftig von besonderem Interesse, die bestehende Problematik aufzudecken und zu lösen.