

Fertilität und Hitzetoleranz bei Mais

Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, Universität Regensburg,
Lehrstuhl für Zellbiologie und Pflanzenbiochemie

In diesem Teilprojekt wurde der Effekt von Hitzestress für 1-3 Tage auf die Keimung und das Wachstum von Pollenschläuchen in Narbenfäden von Mais untersucht. In Vorarbeiten war gezeigt worden, dass moderater Hitzestress während der Bestäubungsphase zu Sterilität, fehlendem Kornansatz und damit deutlich vermindertem Körner-Ertrag führt. Im Verlauf des Forschungsvorhabens wurde herausgefunden, dass Hitzestress in der Bestäubungsphase zu erhöhtem Zelltod der Papillenhaarzellen auf der Oberfläche der Narbenfäden führt, was jedoch keinen Einfluss auf den Kornansatz hat. Erst ein später Wachstumsstopp der Pollenschläuche nach wenigen Zentimetern in Hitzestress-exponierten Narbenfäden führt zu Sterilität, da die Pollenschläuche die Samenanlagen nicht mehr erreichen. In physiologischen Untersuchungen wurde u.a. gezeigt, dass die Menge an reaktiven Sauerstoffspezies (ROS; inkl. Wasserstoffperoxid) in Narbenfäden nach Hitzestress deutlich ansteigt. Nach Sprühen mit sog. ROS-Fängern sinken diese Mengen erheblich und die Fertilität konnte größtenteils wiederhergestellt werden (*Abbildung*).

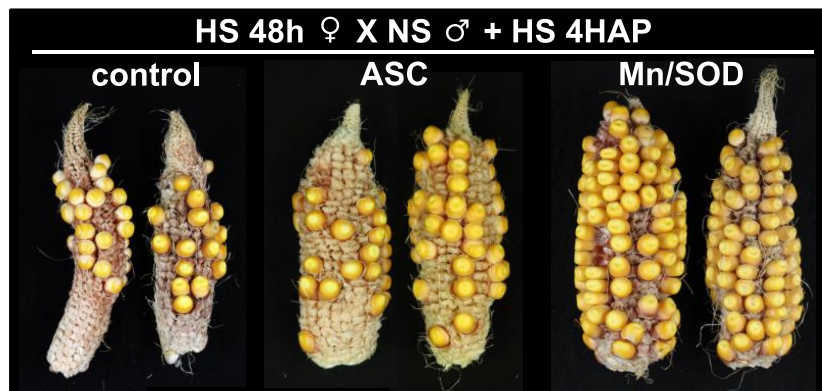


Abbildung: ROS-Fänger reduzieren durch Hitzestress verursachte Sterilität. Narbenfäden von Mais wurden für 48h Hitzestress (HS) ausgesetzt, mit Pollen von nichtgestressten Pflanzen (NS) bestäubt und für weitere 4h unter HS-Bedingungen gehalten (4 HAP). Die ROS-Fänger Ascorbinsäure (ASC) und insbesondere Mn/SOD stellen Fertilität unter Hitzestressbedingungen teilweise wieder her.

Molekulare Untersuchungen haben anschließend gezeigt, dass insbesondere Gene für Peroxidasen, die ROS abbauen, durch Hitzestress nahezu abgeschaltet werden. Darüber hinaus wurden Gene für Hitzestress-induzierte NAC-Transkriptionsfaktoren und für abgeschaltete bHLH-Transkriptionsfaktoren identifiziert. Diese Genregulatoren können jetzt für die Erzeugung von hitzetoleranten Mais-Linien genutzt werden. Schließlich wurde im Rahmen des Projekts ein sog. Mais-Stress-Atlas hergestellt, bei dem die wichtigsten abiotischen Umweltstressoren (Kälte- und Hitzestress sowie Trockenheit) über 10 Tage bei Keimlingen untersucht wurden. Hierbei wurden NAC-Gene als Schlüsselgene bei Umweltstress bestätigt. Schließlich haben Experimente zum Sprüh-induziertem Gen-Silencing (SIGS) von Kandidatengen gezeigt, dass Narbengewebe von Mais für solche Ansätze grundsätzlich geeignet ist, aber noch Formulierungen entwickelt werden müssen, um diese Ansätze effektiv anwenden zu können.