

Trockenresistente Pflanzen

Prof. Dr. Erwin Grill, Technische Universität München,
Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Lehrstuhl für Botanik

Wasserdefizit ist mit Abstand der wichtigste, ertragslimitierende Faktor im Pflanzenanbau. Über 80% der Wasserverdunstung des Bodens erfolgt global gesehen über die pflanzliche Transpiration. Perioden von Trockenheit und Hitze, insbesondere in Zeiten des Klimawandels, können zu erheblichen Ernteeinbußen führen. In Bayern sind vor allem Anbauflächen mit geringer Wasserretention der Böden betroffen, wie sie in Franken und Teilen Altbayerns zu finden sind.

Neue Einblicke in die Wirkungsweise pflanzlicher Stresssignalwege ermöglichen Ansätze zur gezielten Selektion trockenresistenter Pflanzen, die sich durch geringeren Wasserverbrauch bei Wachstumsprozessen auszeichnen. Im Rahmen dieses Projekts wurden die Physiologie der Anpassung an klimabedingtes Wasserdefizit und die beteiligten molekularen Mechanismen an Mais untersucht. Messungen an verschiedenen Maislinien zeigten eine zunehmende Wassernutzeffizienz bei fortschreitender Trockenheit, aber auch Unterschiede in der Wassernutzeffizienz.

Pflanzen besitzen die Fähigkeit, bei Wassermangel die Effizienz der Kohlenstoffaufnahme erheblich zu steigern. Analysen des Gaswechsels erfassen die Kohlendioxidaufnahme, notwendig für Biomassebildung, und die Wasserdampfabgabe und zeigten klare Unterschiede zwischen Mais und Weizen. Mais reagiert auf eine verminderte Transpiration, d. h. Reduktion der Spaltöffnungen, mit einer starken Reduktion der Photosynthese. In Weizen ist das weit weniger ausgeprägt. Pflanzen mit permanent Kohlenstoff-effizientem Gaswechsel entziehen dem Boden weniger Wasser, das als Reserve der Pflanze bei Trockenheit zur Verfügung steht. Ein permanent Kohlenstoff-effizienter Gaswechsel konnte durch moderate Aktivierung eines Stresssignalweges in Modellpflanzen erreicht werden. Diese Strategie führt bei Trockenperioden zu einem reduzierten Wassermangel im Boden und zu einer Trockenresistenz.

In der Bilanz zeigen unsere Analysen, dass Mais hochoptimiert in der Wassernutzung ist. Im Gegensatz zu Weizen führt eine Verminderung der Blatttranspiration von Mais zu einer erheblichen Abnahme der Photosyntheseleistung und des Wachstums.



Abbildung: Gaswechselformen an Maispflanzen