

Kurzzusammenfassung

Die Photorespiration führt in C₃-Pflanzen zu einem Verlust von Energie, Reduktionskraft und fixiertem Kohlenstoff und ist bedingt durch die katalytischen Eigenschaften der RubisCO. In der vorliegenden Arbeit sollte versucht werden, zwei alternative katabolische Stoffwechselwege für Glykolat in den Chloroplasten der C₃-Pflanze *A. thaliana* zu etablieren. Die daraus folgende lokale CO₂-Konzentrationserhöhung sollte die Photorespiration an sich und die photorespiratorischen Verluste reduzieren und zu Pflanzen mit besseren Wachstumseigenschaften führen. Das Startenzym Glykolat-Oxidase (GO) war in beiden Stoffwechselwegen identisch, aber das von ihm neben Glyoxylat produzierte H₂O₂ führte zu so starken Schädigungen an GO-exprimierenden Pflanzen, dass die zusätzliche Einführung einer Katalase nötig wurde. Letztlich führte aber die Modifikation eines der vorgeschlagenen Wege bestehend aus der Glykolat-Oxidase, Malat-Synthase und Katalase zum Erfolg. Die Pflanzen, die diesen Weg in ihren Plastiden exprimierten, wuchsen größer als der Wildtyp, zeigten eine höhere photosynthetische Effizienz und litten nicht mehr unter dem schädigenden Einfluss des H₂O₂.

Bei dem Versuch, diese Stoffwechselwege zu etablieren, wurden viele verschiedene Pflanzenlinien, die teilweise interessante und aussagekräftige Phänotypen aufwiesen erzeugt und analysiert. So förderte die Untersuchung des Lichtmengen-abhängigen Phänotyps der NADP-Malat-Enzym-Pflanzen neue Erkenntnisse über eine Rolle von Malat und Fumarat im Licht/Dunkel-Metabolismus und als mögliche Signalmoleküle des Kohlenstoffstatus zu Tage (Fahnenstich et al. 2007). Andererseits wurden durch die kombinierte plastidäre Expression der Tartronat-Semialdehyd-Synthase und der Tartronat-Semialdehyd-Reduktase Pflanzen erzeugt, die offensichtlich eine höhere Salz- und Kältetoleranz als der Wildtyp aufwiesen, wobei die Ursache für dieses Phänomen noch nicht abschließend geklärt werden konnte.