



Sukkulenz, Milchsaft und andere Tricks (II)

Der Trick mit dem Kohlendioxid

Des weiteren bedienen sich sukkulente Euphorbien eines besonderen Stoffwechselweges – dem Crassulaceae-Säurestoffwechsel (CAM). „Normale“ Pflanzen öffnen am Tag ihre Spaltöffnungen, um das Kohlendioxid aufzunehmen, das dann unter Verwendung von Lichtenergie während der Photosynthese in energiereiche Substanzen (Traubenzucker, Stärke) umgebaut wird. Die meisten Pflanzen können das nur am Tag bewerkstelligen, wenn ihnen genügend Licht zur Verfügung steht. Zur Aufnahme des Kohlendioxids müssen die Spaltöffnungen weit offen sein.

Allerdings regulieren alle Pflanzen über die Spaltöffnungen auch die Verdunstung von Wasser. Da ein akuter Wassermangel natürlich lebensbedrohend ist, schließen die Pflanzen die Spaltöffnungen bei großer Hitze – auch, wenn der Bedarf an CO₂ dann nicht gedeckt ist. Während dieses Zustandes können „normale“ Pflanzen nicht wachsen und sich nicht entwickeln.

Bei Pflanzen wie den Euphorbien, die den CAM-Stoffwechselweg anwenden, wird dieses Problem mit einem Trick gelöst: Sie trennen Photosynthese und Kohlendioxidaufnahme zeitlich. Kohlendioxid wird in den kühlen und feuchteren Nachtstunden aufgenommen, in denen die Spaltöffnungen weit geöffnet sein können. Das aufgenommene Kohlendioxid wird als Bestandteil pflanzeneigener Säuren (z.B. Apfelsäure) in der Zelle in der Vakuole zwischengelagert. Am Tag, wenn dann die Photosynthese, angetrieben vom Licht, durchgeführt wird, werden diese gespeicherten Kohlendioxidkomponenten (u.a. Kohlenstoff) aktiviert, zu den Chloroplasten in der Zelle

transportiert und in der Photosynthese als ein Baustein für Traubenzucker und Stärke verwendet.

Man kann zusammenfassend sagen, dass diese Pflanzen die lebensnotwendige Photosynthese durchführen können, obwohl sie ihre Spaltöffnungen in den heißen und trockenen Gebieten am Tag komplett geschlossen lassen. Dieser besondere Säurestoffwechsel ist zusammen mit der Fähigkeit Wasser zu speichern eine Voraussetzung für die erfolgreiche Besiedlung trockener Gebiete und Standorte.

Wie schon das Phänomen der Sukkulenz wurde auch diese physiologische Spezialität unabhängig voneinander von verschiedenen Verwandtschaftskreisen „erfunden“, u.a. auch von Kakteen. Da der ganze Vorgang bei den Dickblattgewächsen (siehe Foto) entdeckt und gut erforscht wurde, wird er als Crassulaceen-Säurestoffwechsel (crassulaceae acid metabolism = CAM) bezeichnet.

F. Schumacher 2007

Aeonium tabuliforme (Crassulagewächs),
Heimat: Kanarische Inseln: Teneriffa.



© Ulrich Katz, Botanischer Garten, Ruhr-Universität Bochum