

## Kapitel 4 Photosynthese II: Substanzumwandlung und Ökophysiologie der Photosynthese

### 4.1 Zur Bearbeitung der Aufgaben erforderliche Kenntnisse

*Gesamtprozess der Photosynthese.* Energieumwandlung und Substanzumwandlung; Summenformel; Herkunft des Sauerstoffs; Grundbedeutung der Photosynthese für den Bestand des Lebens; Einbindung der Photosynthese in die Stoffkreisläufe von Kohlenstoff (Kohlendioxid), Sauerstoff und Wasser; Primärproduzenten; photoautotrophe und chemoautotrophe Organismen; Brutto- und Nettoproduktion; Energiefluss im Ökosystem; Lichtsättigungskurve; Lichtkompensationspunkt

*Umwandlung von Kohlendioxid zu Kohlenhydrat im CALVIN-Zyklus.* Gliederung des CALVIN-Zyklus in carboxylierende, reduzierende und regenerierende Phase; Verbrauch von Energieäquivalenten (ATP) und Reduktionsäquivalenten (NADPH + H<sup>+</sup>); carboxylierende Phase: Bindung von Kohlendioxid an den Akzeptor Ribulose-1,5-bisphosphat (RuBP) und Bildung der stabilen Primärverbindung 3-Phosphoglycerat (Glycerat-3-phosphat); reduzierende Phase: reduktive Umformung von 3-Phosphoglycerat in Triosephosphat (Glycerinaldehyd-3-phosphat und Dihydroxyacetonphosphat); regenerierende Phase: Regeneration von RuBP, aus fünf Triosephosphat-Molekülen (5 C<sub>3</sub>) werden drei Pentosephosphate (3 C<sub>5</sub>) gebildet; Reingewinn des CALVIN-Zyklus

*Bildung von Stärke und Saccharose.* Assimilations- und Depotstärke; chemische Struktur von Amylose und Amylopektin; Farbreaktion mit Iod-Kaliumiodid; Bildungsort von Saccharose in der Zelle; Molekülstruktur der Saccharose; Funktion der Saccharose; Export von Triosephosphat aus Chloroplasten; Translokator (integrales Transportprotein) für Triosephosphate in der inneren Hüllmembran

*Regulation des CALVIN-Zyklus.* Unterscheidung von Tag- und Nachtstoffwechsel der Chloroplasten; Veränderung der Protonen- und Magnesium-(Mg<sup>2+</sup>-)Konzentration im Chloroplastenstroma beim Übergang von Dunkelheit in Licht; Regulation von Enzymen durch Thioredoxine

*Photorespiration (Lichtatmung).* Begriff der Photorespiration; Zusammenhang zwischen Photosynthese und Photorespiration; Einfluss von hoher Temperatur auf Photosynthese und Photorespiration; Kompartimentierung und biochemischer Ablauf des Photorespirationsweges (Glykolatweg, C<sub>2</sub>-Zyklus); physiologische Funktionen des Photorespirationsweges

### Kap. 4

*C<sub>4</sub>-Pflanzen.* Kranzanatomie des Assimilationsgewebes; Chloroplastendimorphismus; Zweistufen-Prozess der Kohlendioxid-Assimilation; biochemischer Ablauf des Dicarbonsäurezyklus (speziell NADP-Malat-Enzymtyp); physiologische und ökologische Bedeutung des C<sub>4</sub>-Stoffwechsels

*CAM-Pflanzen (Crassulaceen-Säurestoffwechsel).* Diurnaler Säurerhythmus; diurnale Oszillation des Kohlendioxid-Gaswechsels; Plastizität des CAM-Verhaltens; die Stoffwechselprozesse während der Nacht und am Tage; Kontrolle des diurnalen CAM-Zyklus; Ökologie und Produktivität der CAM-Pflanzen

*Anpassungen an die Lichtbedingungen.* Sonnenpflanze, Schattenpflanze, Sonnenblatt, Schattenblatt; anatomischer Bau eines bifazialen Laubblattes (z. B. Buchenblatt), das an sonnige oder schattige Bedingungen angepasst ist; Lichtsättigungskurven der Photosynthese eines Sonnen- und eines Schattenblattes

*Regulation der Lichtabsorption durch Chloroplasten- und Blattbewegungen.* Bewegungen der Chloroplasten und der Blätter, welche die Absorption von Licht maximieren oder schwächen können