

광합성: 에너지와 탄소의 이동 따라가기

엽록체의 구조

있는 빛에너지, 물, 이산화 탄소를 이용해 유기물을 만듭니다. 식물 세포에서 광합성은 엽록체에서 일어납니다. 이산화 탄소는 기공을 통해 앞으로 들어오며, 이 작은 구멍으로 수증기가 빠져나가기도 합니다.

엽록체 안의 틸라코이드는 막으로 둘러싸인 주머니입니다. 틸라코이드 막의 엽록소는 빛을 흡수하지만 당의 탄소를 공급하지는 않습니다. 스트로마는 틸라코이드 주변을 채우는 액체입니다. 반응을 살펴볼 때 두 위치를 구분하세요.

다음 두 쪽에서 두 가지 흐름을 따라가세요. 에너지는 빛에서 ATP와 NADPH로 전달된 뒤 유기물 합성에 쓰입니다. 탄소는 CO₂에서 유기물로 이동합니다. 광합성으로 방출되는 산소는 물에서 나옵니다.

ThetaWave가 직접 작성한 학습 자료와 검토한 연습 문제입니다. 과학적 참고 자료: OpenStax Biology 2e 8.1–8.3절.

[OpenStax Biology 2e · 8.1 Overview of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.2 The Light-Dependent Reactions of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.3 Using Light Energy to Make Organic Molecules](#)

광합성: 에너지와 탄소의 이동 따라가기

명반응: 물에서 에너지 운반체로

빛 의존 반응은 틸라코이드 막에서 일어납니다. 빛은 광계의 전자를 들뜨게 합니다. 물이 분해되면서 나온 전자는 광계 II가 잃은 전자를 보충하고, H^+ 와 산소(O_2)도 생성됩니다. 방출되는 산소는 CO_2 를 분해해서 만든 것이 아닙니다.

전자 전달은 틸라코이드 내부에 H^+ 가 높은 농도로 쌓이도록 돕습니다. H^+ 가 ATP 합성 효소를 통해 스트로마로 이동하면 그 흐름이 ATP 합성을 구동합니다. 이 기울기가 사라지면 해당 경로의 ATP 생성이 감소합니다.

명반응은 $NADP^+$ 를 $NADPH$ 로 환원하기도 합니다. ATP는 캘빈 회로에 에너지를, $NADPH$ 는 환원에 필요한 전자를 공급합니다. 새로 만들어지는 유기물의 탄소 골격은 ATP나 $NADPH$ 에서 오지 않습니다.

ThetaWave가 직접 작성한 학습 자료와 검토한 연습 문제입니다. 과학적 참고 자료: OpenStax Biology 2e 8.1–8.3절.

[OpenStax Biology 2e · 8.1 Overview of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.2 The Light-Dependent Reactions of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.3 Using Light Energy to Make Organic Molecules](#)

광합성: 에너지와 탄소의 이동 따라가기

캘빈 회로: 탄소에서 G3P로

캘빈 회로는 스트로마에서 일어납니다. 탄소 고정 단계에서 루비스코 효소는 CO_2 를 기존의 5탄소 분자인 RuBP에 결합시킵니다. 따라서 회로에 새로 들어오는 탄소는 햇빛이 아닌 CO_2 에서 옵니다.

ATP와 NADPH의 도움으로 고정된 탄소가 3탄소 분자인 G3P로 전환됩니다. 일부 G3P는 순생성물로 회로를 빠져나가 당 합성에 쓰이고, 나머지는 RuBP 재생에 쓰입니다. 회로가 한 번 돌 때마다 완성된 포도당 한 분자가 바로 나오는 것은 아닙니다.

빛 비의존성이란 캘빈 회로가 광자를 직접 흡수하지 않는다는 뜻입니다. 여전히 명반응이 공급하는 ATP와 NADPH가 필요합니다. 밤에만 일어나거나 이러한 공급 없이 무한히 지속될 수 있다는 뜻은 아닙니다.

ThetaWave가 직접 작성한 학습 자료와 검토한 연습 문제입니다. 과학적 참고 자료: OpenStax Biology 2e 8.1–8.3절.

[OpenStax Biology 2e · 8.1 Overview of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.2 The Light-Dependent Reactions of Photosynthesis](#)

[OpenStax Biology 2e · 8.3 Using Light Energy to Make Organic Molecules](#)