# Fotosentez: Pigmentler ve Fotosentez Evreleri

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

**KONU ÖZETİ**

- **Fotosentez:** ışık enerjisi kullanılarak $CO_2$ ve su gibi inorganik maddelerden organik madde sentezlenmesidir. Bitkiler (tam parazitler hariç), algler, öglena, siyanobakteriler ve mor kükürt bakterileri fotosentez yapar; bu canlılara **fotototrof** denir.
- Işık, **foton** adı verilen enerji taşıyan taneciklerden oluşur; hem dalga hem tanecik özelliği gösterir. Dalga boyu kısaldıkça enerjisi artar. 380–750 nm arası **görünür ışıktır**. Işık bir yüzeye çarpınca **geçirilir, soğurulur** ya da **yansıtılır**.
- Görünür ışığı soğuran maddelere **pigment** denir. Temel pigment **klorofildir**; en çok mor, mavi ve kırmızı ışığı soğurur, yeşili yansıtır. Yardımcı pigmentler farklı dalga boylarını soğurup klorofile aktarır, bazıları klorofili fazla ışıktan korur.
- **Işığa bağlı evre** (ökaryotta kloroplastın **granumunda**, prokaryotta hücre zarı katlanmalarında): ışık klorofili uyarır, elektronlar ETS'ye geçer ve ATP sentezlenir. Suyun **fotolizi**: $H_2O \rightarrow 2e^- + 2H^+ + ½\ O_2$. Elektronlar klorofilin açığını kapatır, $H^+$ $NADP^+$ tarafından tutulur (**NADPH**), $O_2$ atmosfere verilir.
- **Işıktan bağımsız evre (Calvin döngüsü)** (ökaryotta **stromada**): ışığa doğrudan gerek yoktur ama I. evreden gelen ATP ve NADPH kullanılır; klorofil ve ETS görev almaz, enzimler görev yapar. $CO_2$ tüketilir, 3 karbonlu **PGAL** oluşur.
- PGAL'den glikoz, sükroz, nişasta, yağ asidi ve gliserol; azot tuzları da kullanılarak amino asit, vitamin ve azotlu organik bazlar sentezlenir. Açığa çıkan $NADP^+$, ADP ve Pi granuma döner.

## KOLAY Isınma Soruları (1–10)

**1** Boşlukları doldurunuz.
a) Işığı oluşturan, enerji taşıyan temel taneciklere ..... denir.
b) Görünür ışığı soğuran maddelere ..... denir.
c) Fotosentezde görev yapan temel pigment .....dir.
ç) Organik madde sentezi için enerjisini ışıktan sağlayan canlılara ..... canlılar denir.

**2** Elektromanyetik spektrumda görünür ışık hangi dalga boyu aralığındadır? Dalga boyu ile ışığın enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?

3 Yaprakların yeşil görünmesinin nedeni nedir?

A) Klorofilin yeşil ışığı en çok soğurması
B) Yaprakların tüm ışığı soğurması
C) Klorofilin yeşil ışığı yansıtması ya da geçirmesi
D) Yaprakların yalnızca kırmızı ışığı yansıtması
E) Klorofilin ışıkla hiç etkileşmemesi

4 Aşağıdaki canlılardan hangisi fotosentez **yapamaz**?

A) Siyanobakteri
B) Öglena
C) Mor kükürt bakterisi
D) Deniz marulu (alg)
E) Canavar otu (tam parazit bitki)

5 Ökaryot bir bitki hücresinde fotosentezin evrelerinin gerçekleştiği yerleri yazınız.
a) Işığa bağlı evre: .....
b) Işıktan bağımsız evre: .....

6 Suyun fotolizi sonucunda oluşan üç ürünü yazınız.

7 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Işıktan bağımsız evrede klorofil görev almaz.
(…) Fotosentezde açığa çıkan $O_2$, $CO_2$'den gelir.
(…) Işığa bağlı evrede ATP ve NADPH üretilir.
(…) Işıktan bağımsız evre yalnızca karanlıkta gerçekleşir.

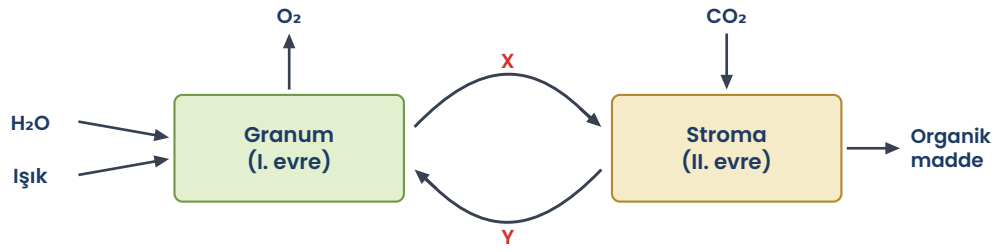
8 Işıktan bağımsız evrede sentezlenen 3 karbonlu molekülün adı nedir?
A) Glikoz B) PGAL C) NADPH D) Nişasta E) Sükroz

9 Bitkilerde klorofilden başka yardımcı pigmentler de bulunur. Yardımcı pigmentlerin iki görevini yazınız.

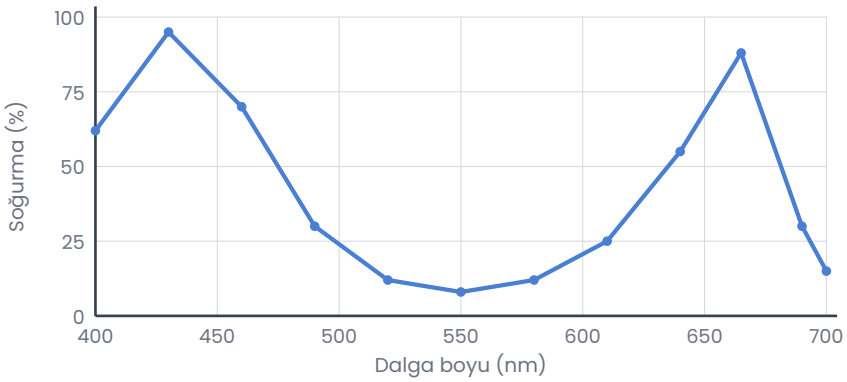
10 Işık bir yüzeye çarptığında gözlenebilecek üç durumu yazınız.

**ORTA** Pekiştirme Soruları (11–20)

**11** Şemada ökaryot bir hücrede fotosentezin evreleri sade biçimde gösterilmiştir. X ve Y oklarıyla taşınan molekülleri yazınız.




**12** Grafikte klorofilin farklı dalga boylarındaki ışığı soğurma oranı gösterilmiştir.




a) Klorofil hangi renk ışıkları en çok soğurur?
b) Grafikte soğurmanın en az olduğu yaklaşık dalga boyu hangi renk ışığa karşılık gelir? Bu ışıkta fotosentez hızı için ne söylenebilir?

13 Aşağıdakilerden hangisi fotosentezin yalnızca **ışığa bağlı evresinde** gerçekleşir?

A) Suyun fotolizi
B) PGAL sentezlenmesi
C) $CO_2$ tüketilmesi
D) NADPH'ın hidrojenlerinin kullanılması
E) ADP ve Pi oluşması

14 Işığa bağlı evrede 12 molekül suyun fotolize uğradığı düşünülürse kaç molekül $O_2$, kaç elektron ve kaç $H^+$ oluşur?

15 Işığa bağlı evrede klorofilin kaybettiği elektronlar hangi kaynaktan karşılanır? Bu elektronların ETS'de taşınması sırasında ne üretilir?

16 Eşleştiriniz.
1) $NADP^+$ 2) NADPH 3) PGAL 4) Stroma
a) Işığa bağlı evrede hidrojenleri tutan molekül
b) Işıktan bağımsız evrenin gerçekleştiği yer
c) Calvin döngüsünde hidrojen kaynağı olarak kullanılan molekül
d) Glikozun sentezlendiği 3 karbonlu ara ürün

17 Işıktan bağımsız evrede aşağıdakilerden hangisi **kullanılmaz**?

A) $CO_2$ B) ATP C) NADPH D) Klorofil E) Enzimler

18 PGAL'den sentezlenebilen organik maddelerden hangileri için bitkinin topraktan **azot tuzu** alması gerekir?

Glikoz – Amino asit – Yağ asidi – Azotlu organik baz – Nişasta – Vitamin

19 Işıktan bağımsız evre doğrudan ışık gerektirmediği hâlde bir bitki uzun süre karanlıkta tutulduğunda bu evre durur. Nedenini açıklayınız.

20 Fotosentezde ışık enerjisi hangi enerji türüne dönüştürülür? Bu enerji hangi moleküllerde taşınır ve en son nerede depolanır?

**ZOR** Düşünme Soruları (21–30)

**21** Bir öğrenci fotosentez evreleriyle ilgili bir tablo hazırlamıştır.

| Özellik | Işığa bağlı evre | Işıktan bağımsız evre |
|---|---|---|
| I. ATP üretimi | Var | Yok |
| II. $CO_2$ kullanımı | Var | Yok |
| III. Enzim kullanımı | Var | Var |
| IV. $O_2$ üretimi | Var | Yok |

Tablodaki bilgilerden hangisi **yanlış** yazılmıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) Hiçbiri

**22** Fotosentez yapan bir hücrenin ortamındaki su molekülleri ağır oksijen izotopu ($^{18}O$) ile işaretleniyor. Aşağıdakilerin hangisinde işaretli oksijen **ilk olarak** görülür?

A) Glikoz B) PGAL C) Atmosfere verilen $O_2$ D) NADPH E) Kullanılan $CO_2$

**23** Bir bitki hücresinde fotosentez sürerken ortamdaki $CO_2$ aniden tamamen kaldırılıyor. Kısa süre içinde aşağıdaki değişimlerden hangisi beklenir?

A) PGAL sentezi artar.
B) Glikoz sentezi hızlanır.
C) Suyun fotolizi hızlanır.
D) Stromada ATP ve NADPH birikir, $NADP^+$ azalır.
E) Klorofil ışık soğuramaz hâle gelir.

**24** Bir ökaryot hücrede fotosentez ile ilgili aşağıdaki olaylar verilmiştir:
I. $NADP^+$'nin NADPH'a indirgenmesi
II. $CO_2$'nin organik moleküllere bağlanması
III. Klorofilin ışıkla uyarılması
IV. PGAL'den glikoz oluşması
Bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

A) IV – II – I – III B) I – III – IV – II C) II – IV – III – I D) III – II – I – IV E) III – I – II – IV

**25** Bir bitki hücresinde 5 molekül glikoz sentezleniyor. Karbon atomu sayılarını kullanarak
a) En az kaç molekül PGAL gerektiğini
b) Kaç molekül $CO_2$'nin organik yapıya katıldığını hesaplayınız.

**26** Fotosentetik bakterilerde kloroplast bulunmaz. Buna rağmen fotosentezin ışığa bağlı tepkimeleri gerçekleşebilir. Bu durum hangi yapı ile açıklanır?

A) Sitoplazmada içe doğru katlanmış hücre zarı bölümleri
B) Hücre çeperi
C) Ribozom
D) Mitokondri
E) Çekirdek zarı

**27** Işığa bağlı evre ile ışıktan bağımsız evre için ortak olan özellikler hangileridir?
I. Kloroplastta gerçekleşme (ökaryotta)
II. Enzim kullanılması
III. ATP tüketilmesi
IV. Işık enerjisinin doğrudan kullanılması

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

**28** Bir araştırmacı izole kloroplastları ışıklı bir ortama koyuyor, ortama su ve bir hidrojen yakalayıcı ekliyor ancak $CO_2$ vermiyor. Bu düzenekte $O_2$ çıkışı gözleniyor fakat glikoz oluşmuyor. Bu sonuçtan çıkarılabilecek iki yargı yazınız.

**29** Yüksek sıcaklık fotosentezin hangi evresini doğrudan daha çok etkiler? Nedenini açıklayınız.

30 Aşağıdakilerden hangisi fotosentez ile ilgili **yanlış** bir çıkarımdır?

A) Fotosentez, ekosistemlerde besin ve enerji akışının temelini oluşturur.
B) Sucul ortamlarda algler ve siyanobakteriler üreticidir.
C) NADPH, ışıktan bağımsız evrede üretilip ışığa bağlı evrede kullanılır.
D) Fazla glikoz bitkilerde nişasta olarak depolanır.
E) PGAL'in bir kısmı glikoza, bir kısmı başka organik maddelere dönüşür.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**