

FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE FOTOSENTEZ DENEYLERİ

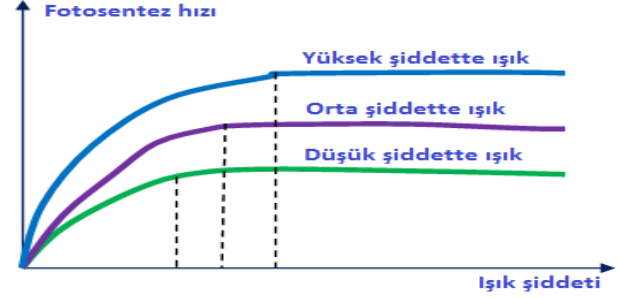
Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler:

Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler:

- fotosentez yapan bir canlının birim zamanda yaptığı fotosentez hızı oluşan **oksijen miktarı veya kullanılan karbondioksit miktarının** ölçülmesiyle belirlenir.
- bilindiği gibi fotosentez pek çok farklı olay ve faktörden etkilenmektedir. Fotosentezin hızını etkileyen faktörlerden miktarı en az olan değişkenin fotosentez hızını belirlemesine **minimum yasası** denir.
- bitkinin gelişimini etkileyen faktörlerden miktarı en az olan faktör bitki gelişimini ve dolayısıyla fotosentez hızını sınırlar buna **minimum yasası** denir.
- fotosentez hızını etkileyen faktörler **kalıtsal** olabildiği gibi **çevresel** de olabilmektedir. **Çevresel faktörler:** ışık, sıcaklık, pH değeri, su ve mineraller

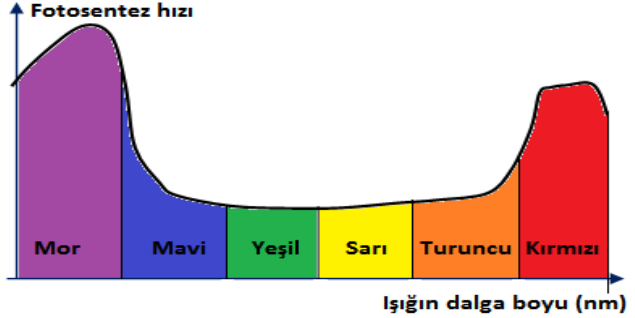
a- Işık şiddeti faktörü:

- bilindiği gibi fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarda klorofillerin uyarılması için ışık gereklidir. Fotosentez olayı sadece ışıklı ortamda gerçekleşir.
- güneşten gelen hem ışığın şiddeti hem de ışığın dalga boyu fotosentez hızını etkilemektedir.
- fotosentezde kullanılan ışık şiddeti birim zamanda yaprağa ulaşan **foton sayısını** gösterir.
- bitkiye ulaşan ışık şiddeti arttıkça fotosentez hızı belli bir noktaya kadar artar daha sonra sabit olarak kalır.



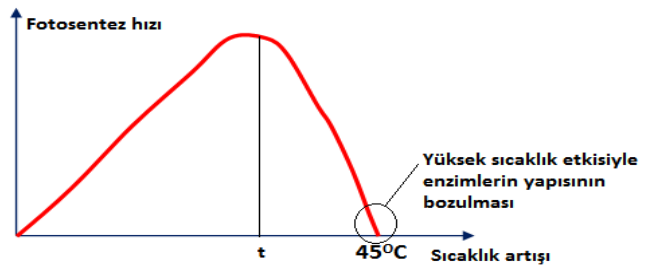
b- Işığın dalga boyu:

- ekosistemlerde bulunan bitkiler sadece görünür ışıkta yani 380-760nm dalga boyundaki aralıkta fotosentez gerçekleştirir ve fotosentez yapmayı tercih ederler.
- klorofiller **mavi-mor ve kırmızı** dalga boylarında ışığı maksimum olarak absorbe ettiklerinden fotosentezin hızı bu noktalarda **daha fazladır**.
- yeşil ışıkta fotosentez hızı daha yavaştır bu durumun nedeni klorofilin yeşil ışığı yansıtmasından kaynaklanmaktadır.



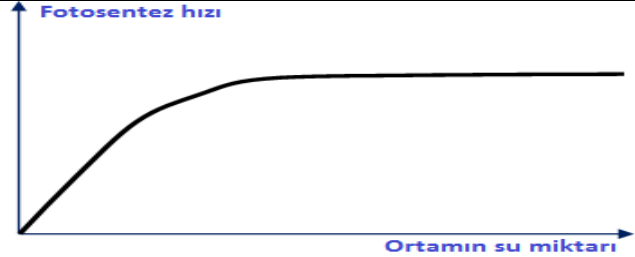
c- Sıcaklık faktörü:

- fotosentez tepkimelerinde özellikle ışıktan bağımsız tepkimelerde bol miktarda enzim kullanıldığı için bu reaksiyonların sıcaklıktan etkilenir.
- ortam sıcaklığının artışı ışıktan bağımsız tepkimelerde görevli enzimlerin yapısını bozduğundan (**denatürasyon**) sıcaklık artışı belli bir değerden sonra fotosentezi olumsuz etkilemektedir.
- yani yandaki grafiğe t anından itibaren enzimler sıcaklıktan etkilenmeye başlamış ve sıcaklık artışının daha da artmasıyla enzimlerin protein yapısı tamamen bozulur ve fotosentez tamamen durma noktasına gelir.



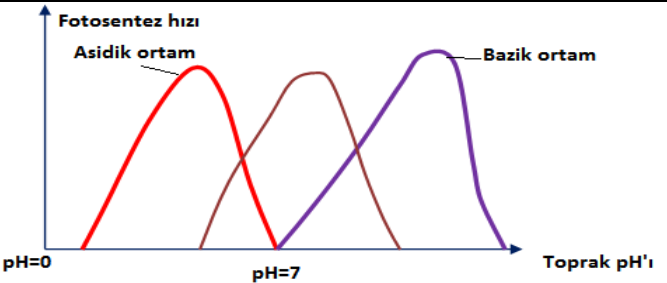
d- Su faktörü:

- fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında su kullanıldığı için suyun eksikliği durumunda fotosentez gerçekleşmez.
- fotosentezin ışığa bağımlı tepkimelerinde su hem **elektron, hem proton, hem de oksijen kaynağı** olarak kullanılmaktadır.
- ortamda su miktarının artışı fotosentez hızını belirli bir noktaya kadar artırırken çok fazla artışı fotosentezin hızına etki etmemektedir.
- fotosentez enzimlerinin çalışması için ortamda belli bir oranda (en az % 15 gibi) su olması gerekir.



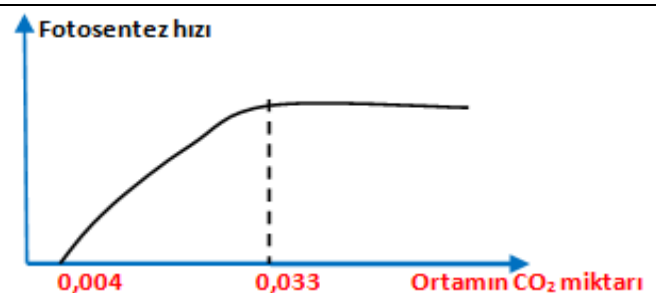
e- pH değeri:

- ortamın pH değeri fotosentezin hızını etkilemektedir. Fotosentezde çeşitli enzimlerin görev almasından dolayı ortam pH'nın değişimi fotosentezin hızını artırabilmekte veya azaltabilmektedir.
- her enzim belli bir pH derecesinde maksimum çalıştıklarından pH değerinin değişmesi fotosentez hızını etkiler.
- yüksek pH veya çok düşük pH enzimlerin yapısını bozabilir veya çalışma hızlarını değiştirebilmektedir.



f- ortamın CO₂ miktarı:

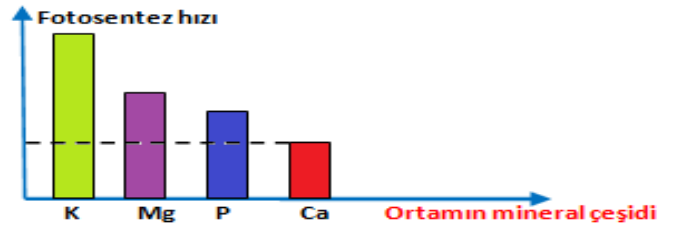
- fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimelerinin başlayabilmesi için ortamda yeterli miktarda CO₂ olması gereklidir.
- fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimelerinde CO₂ kullanıldığı ortamdaki CO₂ miktarı fotosentez hızını etkiler.
- ortamın CO₂ oranının artması fotosentez hızını artırırken belli bir değerden sonra artışı fotosentezin hızını artırmamaktadır.



FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE FOTOSENTEZ DENEYLERİ

g- mineraller:

-gerek fotosentezin gerçekleşmesi gerek klorofilin sentezlenmesi için çeşitli minerallere ihtiyaç vardır. Fotosentezde Fe, Mg, N, K, Ca, S gibi çeşitli mineraller kullanılmaktadır.
-fotosentezi etkileyen faktörlerden miktarı en az olanın fotosentezin hızını belirlemesine **minimum yasa**sı denir.
-yandaki grafikte fotosentezi etkileyen pek çok çeşit mineralden fotosentez hızı miktarı en az olan mineral yani Ca faktörü fotosentez hızını daha çok etkilemektedir(sınırlamaktadır).



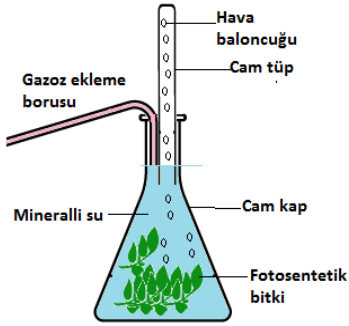
Fotosentezi etkileyen kalıtsal faktörler aşağıda verilmiştir.

<p>-kloroplast sayısı: bakteriler dışında fotosentez yapan canlılarda fotosentez reaksiyonları kloroplast içinde gerçekleşir. -bir kloroplastta binlerce klorofil bulunur. -kloroplast sayısı arttıkça fotosentez hızının artması beklenir. -bir hücrede veya bir canlıda kloroplast sayısı ne kadar fazla ise fotosentez hızının daha fazla olduğu kabul edilir.</p>	<p>-yaprak sayısı ve yaprak büyüklüğü: -bitkilerde fotosentez genellikle bitkinin yeşil kısımlarında özellikle yapraklarda gerçekleşir. -bir bitkide yaprak sayısı arttıkça bitkinin fotosentez hızı artar. -bitki yaprakları genelde yeşil olmalarından dolayı yaprak yüzeyi arttıkça yaprakta bulunan kloroplastlı hücre sayısı artar ve fotosentez hızı artar.</p>	<p>-stoma sayısı: -bir bitkide stoma sayısı arttıkça bitkinin fotosentez hızı artış gösterir. -stomalar(gözenekler) bitkinin daha fazla gaz alış verişini sağlar. -fotosentez için gerekli olan CO₂ dışarıdan stomalar aracılığıyla alınır. -stomalar yaprağın içiyle dışarıyı arasındaki gaz alış verişini ayarlayan gözenekler olarak işlev görür.</p>
<p>-yaprak kutikula tabakası kalınlığı: -yaprakların etrafında mumsu bir kutin tabakası bulunur bu tabaka bitkinin su kaybını önler -kutikula tabakası kalınlığı arttıkça ışığın bitki yaprağının içine girme oranı azalacağından fotosentez hızı azalır.</p>	<p>-enzim miktarı. -fotosentezin özellikle ışıktan bağımsız tepkimelerinde enzimlerin kullanılmasından dolayı burada kullanılan enzim miktarı arttıkça fotosentez hızı artar veya yüksek sıcaklıkta enzimlerin protein yapılarının azalmasından dolayı fotosentez hızı azalır.</p>	<p>-genetik yapı: -fotosentez için gerekli şartların ideal olduğu ortamda fotosentez hızı kalıtsal yapı tarafından belirlenebilmektedir. -kalıtsal yapı kontrolünde yaprak yapısı veya bitki genel yapısı özel bir şekil alır.</p>

Fotosentez Deneyleri

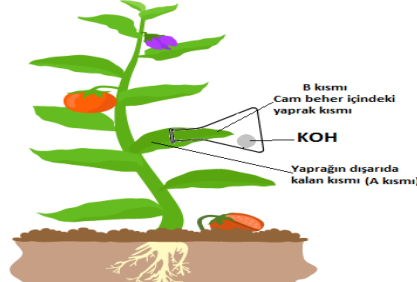
Fotosentez, bitkilerin atmosferden karbondioksit aldıkları, su ekledikleri ve şeker üretmek için güneş ışığının enerjisini kullandıkları süreçtir. Fotosentez, moleküler klorofil içeren bitki hücrelerindeki bir organel olan kloroplastta oluşur. Klorofil güneş ışığının enerjisini emer. Bu ışık enerjisi fotosentez adımlarıyla kimyasal enerjiye dönüşür.
Fotosentez reaksiyonları iki ana türe ayrılabilir: ışığa bağımlı reaksiyonlar ve ışıktan bağımsız reaksiyonlar. Işığa bağımlı reaksiyonlar, enerjiyi güneşten, kloroplastın daha sonra bir atık ürün olarak oksijen üretme sürecinde, karbon dioksitten şeker yapmak için kullanabileceği bir forma dönüştürür. Işıktan bağımsız reaksiyonlar, glikozu karbon dioksit ve sudan yapmak için bu enerjiyi kullanır.

Deney-1: CO₂'nin fotosenteze olası etkisi:



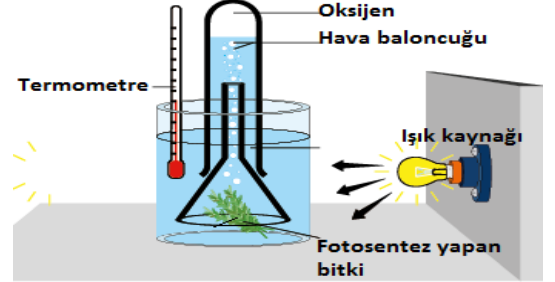
-yukarıda verilen deney düzeninde fotosentez yapan canlının bulunduğu ortama gazoz eklenmesi sonucu ortamda oksijen miktarının artış göstermesiyle CO₂ miktarının fotosentez hızını etkilediğini gösterir. Çünkü gazozun içinde CO₂ vardır ve ortamdaki CO₂ artışı belli bir noktaya kadar fotosentez hızını artırır.

Deney-2: CO₂ eksikliğinin fotosenteze olası etkisi:



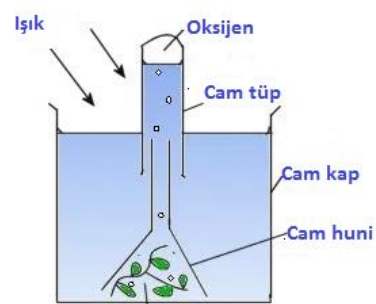
bitkinin bir yaprağının bir kısmı cam içinde olurken bir kısmı dışarıda kalıyor. Yaprığın konulduğu cam kabın için KOH bulunuyor. KOH adlı molekül buradaki cam kabın içindeki CO₂'leri tuttuğundan yaprağın kabın içindeki kısım fotosentez yapamazken yaprağın dışarıda kalan kısmı fotosentez yapar. A bölgesinde iyot damlatıldığında mavi-mor bir renk oluşurken B bölgesine iyot damlatıldığında mavi mor renk oluşması beklenmez.

Deney-3: ışık şiddetinin fotosenteze olası etkisi



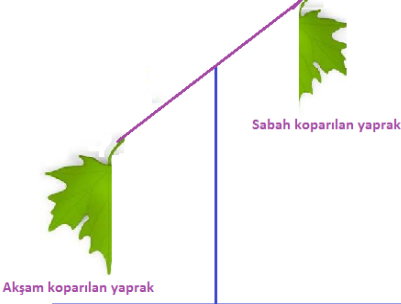
-yukarıda verilen deney düzeninde suyun içinde bulunan bitkiye gelen ışığın şiddeti artırıldığında cam tüpte oluşan hava baloncuklarının artması ışık şiddetinin fotosentez üzerinde etkisini olduğunu gösterir.
-veya bitkiye ulaşan ışığın bitkiye olan mesafesinin azalmasıyla daha fazla hava baloncukunun oluşması ışık şiddetinin artışı fotosentez hızını etkilediğini gösterir.

Deney-4: fotosentezde O₂'nin üretildiğinin kanıtı



Yukarıdaki deney düzeni hazırlandıktan yeterli bir süre sonra cam tüp ters çevrilip içine doğru alev tutulursa alevin aniden artış göstermesi fotosentezde oksijen oluştuğunu kanıtlar.

Deney-5: fotosentezle ağırlık artışının gösterilmesi



Bir bitkiye ait bir yaprağın bir parçası sabah alınıyor diğer parçası akşam kesilip şekildeki konulduklarında akşam koparılan bitkinin ağırlığının daha fazla görülmesi bitki fotosentezle ağırlık artışının olduğunu gösterir.

Deney-6: fotosentezle nişasta oluştuğunun kanıtı



yapraklardan B yaprağını her iki tarafı siyah bantla kapatıyor ve yeterli bir süre sonra bant kaldırılıp A ve B yapraklarının yüzeylerine bölgelerine iyot damlatıldığında A bölgesinde renk değişiminin olduğu görülürken B bölgesinde renk değişiminin görülmemesi fotosentezle nişasta üretildiğinin kanıtıdır. İyot nişasta ile reaksiyona girdiğinde mavi-mor bir renk oluşturur. A bölgesinde renk değişiminin olması bu bölgede nişastanın üretildiğini B bölgesinde renk değişiminin olmaması bu bölgede nişastanın üretilmediğini gösterir.