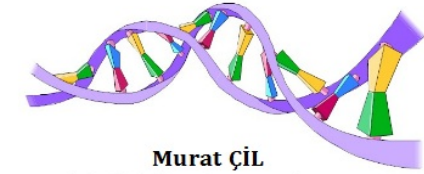


BİTKİ BİYOLOJİSİ

Biyoloji Olimpiyatları Web Sitesi



Murat ÇİL
www.biyolojiolimpiyat.wordpress.com

www.kaliteliresimler.com

- I. Bitkilerin yapısı
- II. Bitkilerde Taşıma**
- III. Bitkilerde Beslenme
- IV. Bitkilerde büyüme ve Hareket
- V. Bitkilerde Eşeyli Üreme
- VI. Bitkilerde Çimlenme

II. BİTKİLERDE TAŞIMA

Bitki biyolojisinin bu bölümünde, bitkilerde suyun topraktan alınması ve gövdede taşınmasını sağlayan mekanizmaları ve fotosentez ürünlerinin nasıl taşındığını öğreneceğiz.

A. SU VE MİNERALLERİN TAŞINMASI

Bitkilerde su ve minerallerin iletimi, taşıma sistemi ile gerçekleştirilir. Taşıma sistemi, kökten yapraklara kadar uzanan **ksilem** ve **floemden** meydana gelmiştir.

Bitkilerin köklerinde topraktan su ve suda çözülmüş minerallerin alınmasını sağlayan **EMİCİ TÜYLER** bulunur. Bu bölgeler su ve minerallerin alınımının en yüksek olduğu yerlerdir. Emici tüyler emilim yüzeyini artırır. Bitki köklerinde su ve minerallerin yanal taşınımı iki yolla olur.

- Birincisi (**Apoplastik yol**) topraktan alınan su ve minerallerin bir kısmı hücre çeperinin dışından, hücreye girmeden, hücreler arası boşluklarda taşınır.
- İkincisi (**Simplastik yol**) alınan su ve minerallerin bir kısmı ise hücreden hücreye uzanan sitoplazma bağlantılarıyla aktarılır. Su ve mineraller ksileme ulaştıktan sonra bitkinin yaprak ve gövdesine taşınır.

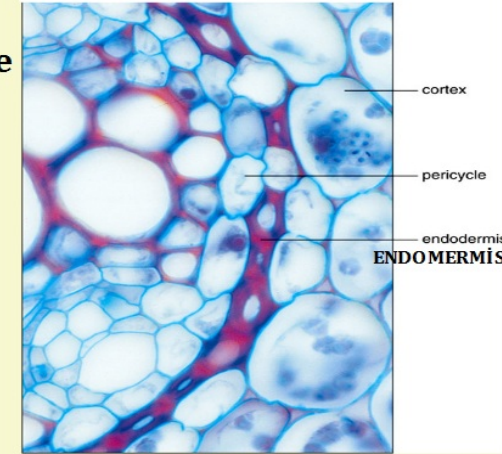
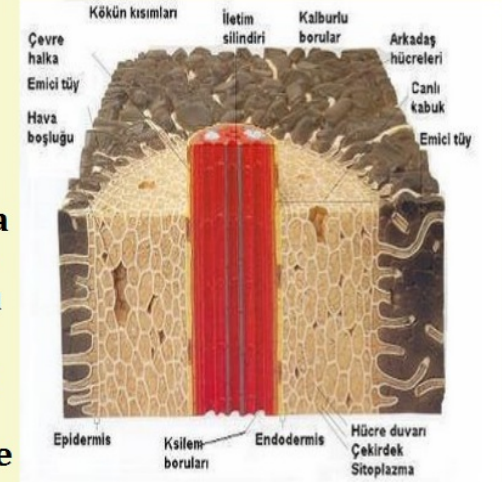
Minerallerin topraktaki derişimi, emici tüylerdeki derişiminden daha düşüktür. bu yüzden mineraller emici tüyler tarafından **AKTİF TAŞIMA** yoluyla alınır. Aktif taşıma için gerekli ATP enerjisi emici tüylerin mitokondrilerinden sağlanır.

KSİLEMDE TAŞIMA

Topraktan alınan su bitkinin diğer kısımlarına **KSİLEM** ile taşınır.

- Ksilemde taşıma tek yönlüdür.
- Taşınan suyun büyük bir kısmı stomalardan terleme yoluyla kaybedilir.
- Bitkide yaprak yüzeyi arttıkça terlemeyle kaybedilen su miktarı da artar.
- Buna bağlı olarak su ihtiyacı ve kökteki su emilim hızı artar.

Topraktan alınan su ve mineraller bitkinin en üst kısmına kadar çıkarılır. Otsu bitkilerde bu kolaydır. Fakat 100-150 metre uzunluğundaki büyük ağaçlarda zordur. Bitki bu zorluğu **kök basıncı, kılcallık, terleme-çekim, kohezyon kuvveti** gibi etkenlerle aşar.



A. KÖK BASINCI

Kökteki emici tüylerdeki su derişimi toprak sıvısındaki su derişimine göre daha azdır. Bu yoğunluk farkından dolayı kök hücrelerindeki osmotik basınç hep yüksek olur. Bu da **kök basıncını** oluşturur. Kök basıncı topraktan suyun emici tüylere geçmesini sağlar. Su emici tüylerden osmotik basınç kurallarına göre ksileme aktarılır. Böylece kök basıncı ksilemin su almasını sağlayan **itici bir güçtür**.

Topraktaki su ve havadaki nem fazla olduğu zamanlarda, bitkide terleme de düşük olursa kökten ksileme geçen su kök basıncının etkisiyle, yapraklardaki ksilem sonlarından yani **hidatotlar**dan su damlaları şeklinde atılır. Bu olaya **DAMLAMA (GUTASYON)** denir. İlkbaharda sabah nemin yoğun olduğu erken saatlerde çimen, domates gibi bitkilerde yaprak kenarlarında çiğ dediğimiz su damlacıkları böyle görülür.

B. KILCALLIK

Kılcallık, ksilem çeperlerinin su moleküllerini çekmesiyle oluşur. Bu durum su moleküllerinin özelliğinden kaynaklanır. Örneğin su dolu bir kaba farklı çaplarda cam borular batırdığımızda borulardaki su seviyesi kaptakinden daha yüksek olur. İnce olan cam borudaki seviye ise geniş cam borulardan daha fazla olur. Ksilemlerde gözle görülemeyecek incelikte kılcallıktadır. Ksilemin çapı azaldıkça su daha yükseğe çekilir. Bu özellik diğer faktörlere göre daha az etkilidir.

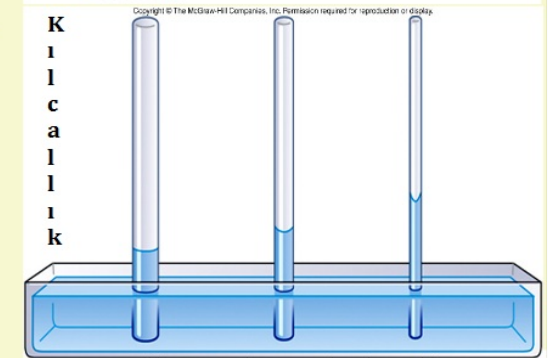
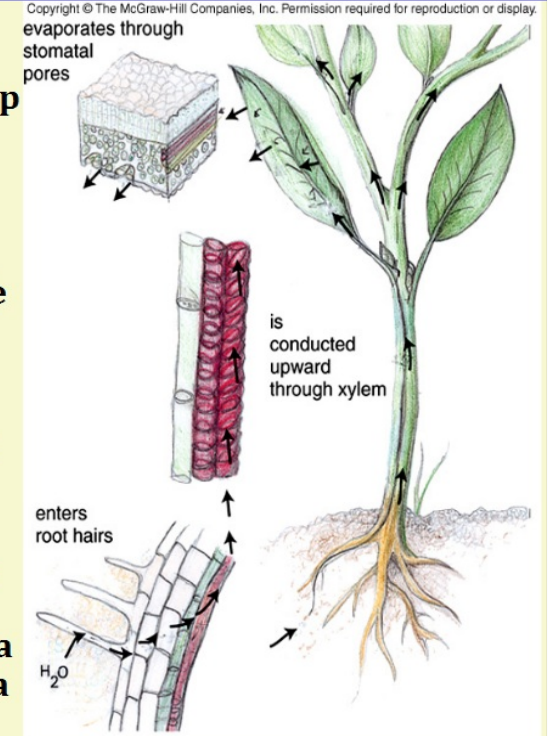
C. TERLEME-ÇEKİM TEORİSİ

Uzun boylu bitkilerde kök basıncı ve kılcallık yardımcı bir etkidir. Asıl suyun yukarıya taşınmasını sağlayan etkenler **terleme-çekim kuvveti ve kohezyondur**.

Terleme-Çekim teorisi: Yapraklarda terleme ve fotosentezle kaybedilen su, yaprak hücrelerinin osmotik basıncının artmasına ve bitkinin köklerinden yapraklara doğru çekme (emme) kuvvetinin doğmasına neden olur. Bu çekme kuvveti ile hidrojen bağlarıyla bağlı su molekülleri **kopmayan bir sütun** şeklinde yapraklara doğru ilerler. Böylece yaprak hücreleri, ksilemde suyun çekilmesini sağlarken kaybolan suyun yerine de emici tüylerle topraktan su emilir.

D. KOHEZYON

Su molekülleri ksilemde taşınırken birbirlerine ve ksilem çeperlerine **hidrojen bağları** ile tutunur. Su moleküllerinin hidrojen bağlarıyla birbirlerine tutunarak



kopmayan bir sütun oluşturmaya **KOHEZYON** denir. Suyun yapraklar tarafından emilerek yukarı doğru çekilmesi kohezyon yardımıyla olur. Okaliptus, sekoya gibi çok uzun ağaçlarda bile su bu şekilde en üst kısımlara ulaşır.

STOMALARIN YAPISI VE ÇALIŞMA MEKANİZMASI

Bitkilerde atmosferden karbondioksitin alınması ve oksijenin verilmesi **stomalarla** sağlanır.

Stomalar terlemeyle su buharının atılmasını da sağlar. Bir yaprakta terlemeyle her gün kendi ağırlığından daha fazla su kaybı olur.

Stomalar çok nemli ve sulak alanlardaki bitkilerde genellikle **yaprığın üst kısmında ve epidermis seviyesinin üstünde**; kurak alanlardaki bitkilerde ise genellikle **yaprığın alt kısmında ve epidermis seviyesinin altında** bulunur.

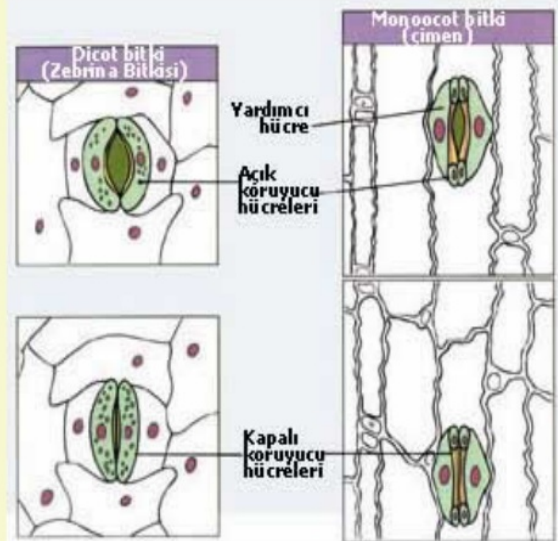
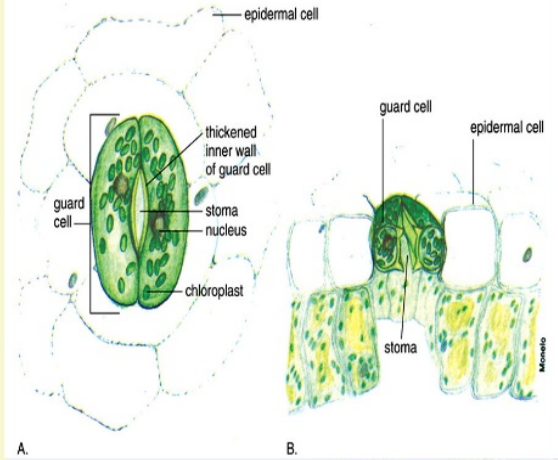
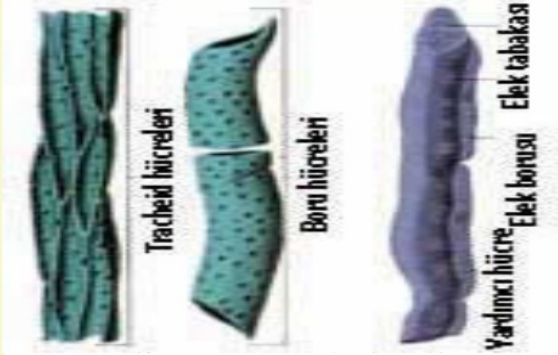
Terlemenin düzenlenmesinde stomanın açılıp kapanması etkindir. Yeterli su bulabilen nemli ortam bitkilerinde stomalar genellikle gündüz açıktır. Terleme en üst seviyede yapılır.

Stomaların açılıp kapanması stoma hücrelerindeki **su miktarının** artıp azalmasıyla oluşan **turgor** basıncıyla kontrol edilir.

Stoma hücrelerinin özellikleri: Stomalarda açılıp kapanma bir çift özelleşmiş hücre tarafından sağlanır. Fasülye tanesine benzeyen, bol kloroplast bulunduran bu hücelere **BEKÇİ HÜCRE (kilit hücresi=stoma hücresi)** denir. Bu hüceler çukur kısımları birbirlerine dönük ve epidermis hücreleriyle kuşatılmıştır. Stoma açıklığına bakan çeperleri kalın, diğer çeperleri incedir.

Stomalarda açılma-kapanma: Fotosentez sırasında bekçi hücrelerde, glikoz ve potasyum gibi çözülmüş maddeler birikir. Komşu hücelerden bekçi hücreler potasyum pompalandıkça bekçi hücrelerde yoğunluk artar. Bu yoğunluk suyun osmosla bekçi hücreler geçmesini ve turgor basıncının artmasını sağlar. Turgor basıncının etkisiyle hüceler şişer, aradaki stoma açıklığı genişler. Bu açıklıktan gaz ve su buharı geçişi olur. Stomaların kapanması, açılmasının tersine işleyen olaylarla gerçekleşir.

Çevresel faktörler stoma hareketlerini etkileyebilir. Örneğin topraktaki su miktarı yetersiz olursa gündüz açık olması gereken stomalar kapanır ve su kaybı önlenmiş olur.



Mezofil tabakadaki karbondioksit derişiminin artması da stomaların kapanmasına neden olur. Gün içindeki yüksek sıcaklıklar solunum hızını artırır. Yaprakta fazla CO₂ birikir. Bu durumda bitki stomalarını kapatarak su kaybını azaltır. Solunumla oluşan CO₂ 'i kullanarak fotosentez yapar.

B. ORGANİK MADDE TAŞINMASI

Fotosentezle üretilen tüm organik ürünler, bitkinin tüm organlarına **floemle** taşınır. Floemle taşıma **kalburlu borularla** olur ve ksilemeğine göre daha **yavaştır**. Floemde taşıma **çift yönlüdür**.

Fotosentez sonucu oluşan glikoz, amino asit gibi organik maddeler yukarıdan aşağıya, köklerde oluşan amino asitler aşağıdan yukarı taşınır.

Taşıma, floem hücrelerindeki sıvı basıncı farkına dayanır ve bu olay **basınç-akış teorisi** ile açıklanır.

BASINÇ-AKIŞ TEORİSİ:

Yaprakta fotosentez yapan hücreler organik madde kaynağı (**kaynak hücre**), kök yada meyvede organik maddelerin depo edildiği hücreler **Havuz hücreler** olarak adlandırılır.

Glikoz, yaprakta fotosentezle veya nişastanın parçalanmasıyla üretilir. Kaynak hücre olan yaprak hücrelerinden floeme glikoz geçişi olur. Floem hücresinin yoğunluğu artar ve su derişimi azalır. Bu durumda floem çevre dokulardan ve ksilemden su alır, böylece floem hücrelerinde **sıvı basıncı artar**. Bu basıncın etkisiyle floem özsu **aşağıya doğru akar**. Glikoz, floemden havuz hücrelere aktif olarak boşaltılır. Bu sırada floemde glikoz derişimi azalır, su derişimi artar. Osmosla floem içindeki su tekrar ksileme verilir ve yukarı doğru taşınır. Glikoz kök yada meyve hücrelerinde lökoplastlarda **nişastaya** dönüştürülerek depo edilir.

