

ZTO 303 BİTKİ FİZYOLOJİSİ

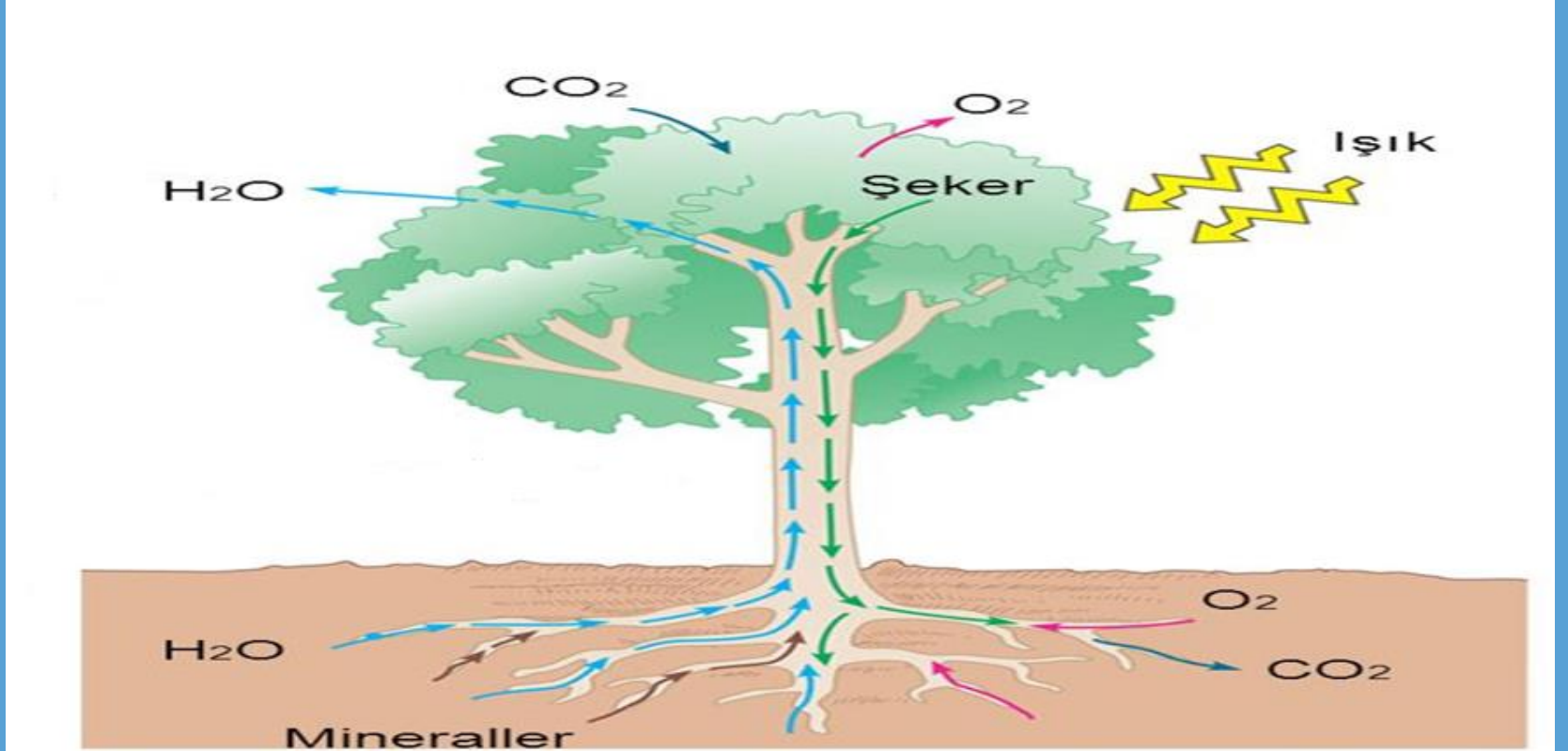
Öğr. Gör. Dr. Özge ŞAHİN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve
Bitki Besleme Bölümü

06110 Ankara

osahin@ankara.edu.tr

BİTKİ BESİN MADDELERİNİN ALINIMI VE TAŞINIMI



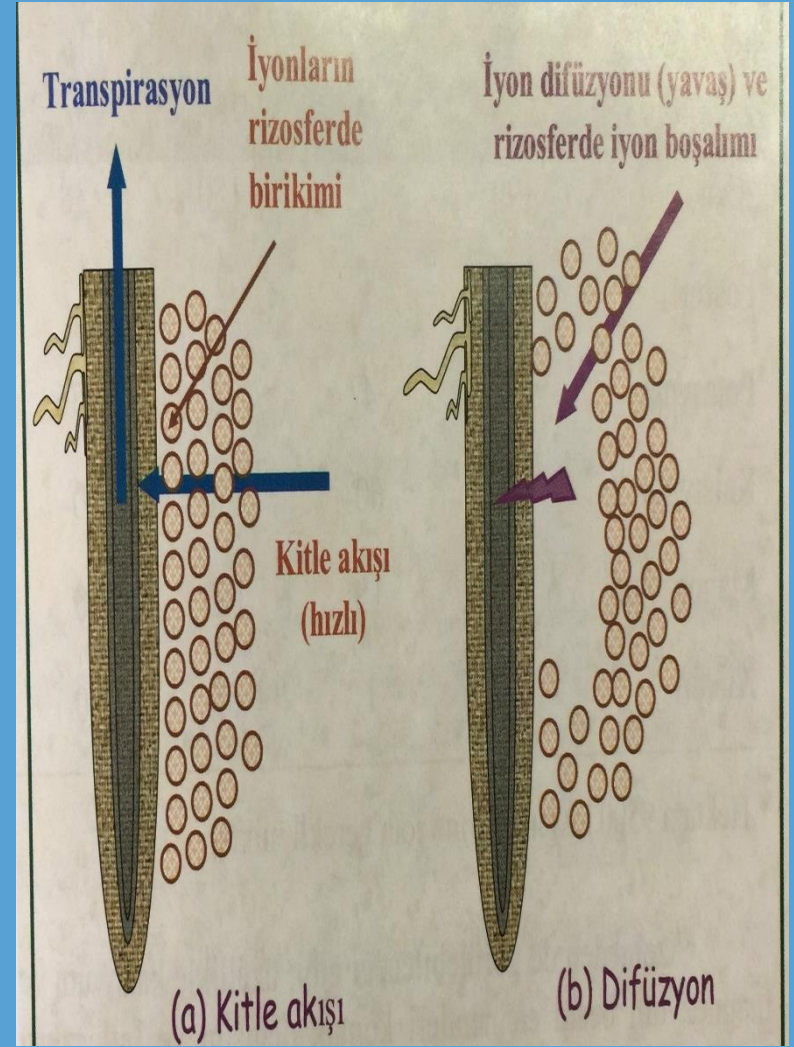
Toprağa verilen besin maddesinin öncelikle bitki kök alanına taşınması gerekir.

a) Kitle Akım Kuramı

Verilen bitki besin maddesi kök etki alanına taşınmasındaki etken madde su. Su ile birlikte çözünen besin maddesi köke doğru taşınır. Pratikte gübre uygulandıktan sonra sulama yapılmasının nedeni budur (yağmur öncesi gübreleme)

b) Difüzyon

Katı sıvı ya da gaz formundaki herhangi bir maddenin yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona doğru hareketidir. Besin elementleri daha uzak bölgelerden kök bölgesine difüzyonla taşınır.



Transpirasyonun iyon alımı ve taşınımına etkisi

- Köklerden alınan suyun kökte kısa mesafe ve ksilem borularında uzun mesafe taşınımı kök basıncı ve transpirasyon oranı ile yakından ilgilidir. Genel olarak transpirasyon oranının artışıyla bitkilerin aldıkları besin maddeleri miktarı da artış göstermektedir.
- **Bitki yaşı:** Yaprak yüzey alanının küçük olduğu fide ve genç yapraklarda transpirasyonun ksilem öz suyunu zenginleştirici etkisi genellikle zayıftır. Bu durumda su ve iyon alımı temelde kök basıncı tarafından düzenlenir. Bitkinin yaşı ve büyümesi ilerledikçe besin maddelerinin taşınımı da artar. Dolayısıyla transpirasyon oranının nisbi olarak önemi de artmış olur.
- **Zaman:** Yapraklardan transpirasyonla kaybedilen suyun % 90' ı stomalar aracılığıyla olmaktadır. Işık periyodunda transpirasyon oranı arttığı için mineral elementlerin alınması ve taşınma oranı da artış göstermektedir.
- **Ortamdaki iyon konsantrasyonu:** Kök bölgesinde iyon konsantrasyonunun yüksek olması, transpirasyon oranının iyon alımı ve taşınımı üzerine etkisini artırmaktadır. Genellikle kökler tarafından alınan iyonların taşınım oranı, bu iyonların alım oranından çok transpirasyon oranına bağlıdır

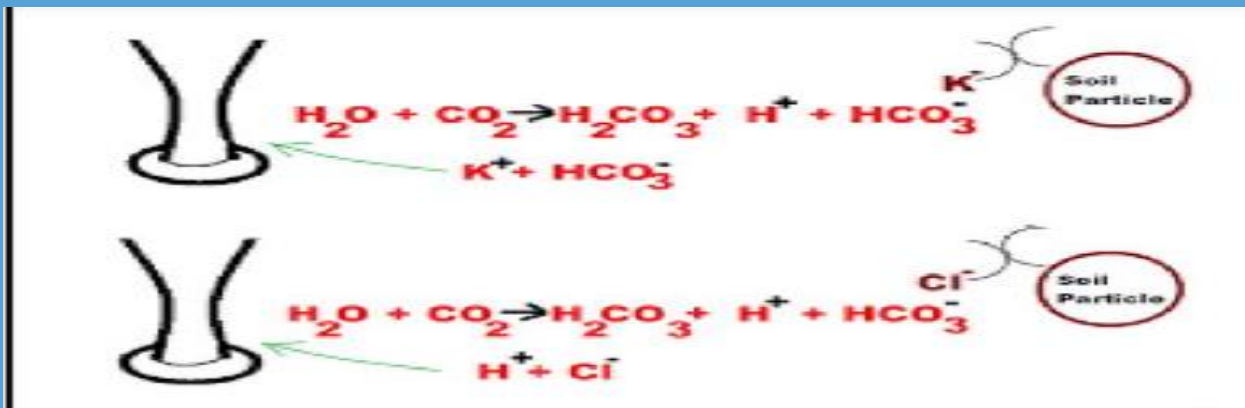
Kök Etki Alanına Gelen Besin Maddelerinin Kökler Tarafından Alınması

Kitle akım veya difüzyon yoluyla kök etki alanına gelen besin maddeleri

- 1) Karbonik asit kuramı
- 2) Kontak değişim kuramı ile alınmaktadır.

1) Karbonik Asit Kuramı

Toprakta bulunan organik maddelerin ayrışması sonucu açığa çıkan karbondioksit su ile birleşerek karbonik asidi oluşturur. Oluşan karbondioksit stabil olmayıp hidrojen (H⁺) ve bikarbonat (H₂CO₃) iyonlarına ayrışır. Açığa çıkan hidrojen toprakta çözünmüş halde bulunan besin maddelerinden biri iken bitki köküne geçer.



Bitki besin elementlerinin yararlanılabilirliğinde ve alımında kök çevre alanının önemi giderek daha iyi anlaşılmaktadır.

Kök yüzeyinden 1-2 mm uzaklıkta olan ve köklerin doğrudan etkisi altında bulunan alan **RİZOSFER** şeklinde adlandırılmıştır.

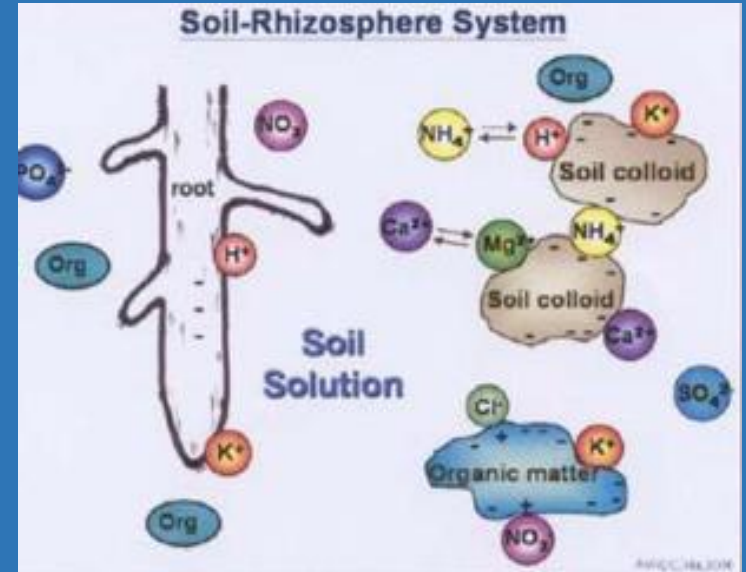
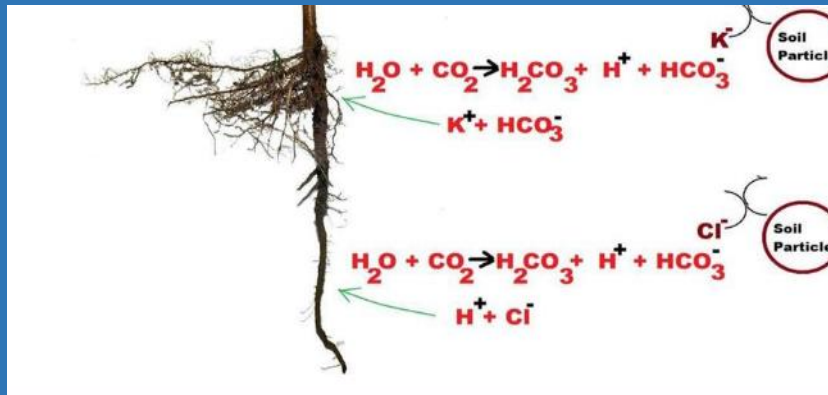
Bitki kök sistemleri tarafından rizosfere sürekli organik ve inorganik özellikli bileşikler verilir.

Organik bileşikler bitki köklerinden doğrudan salgılanabildiği gibi ölmüş kök dokularının dağılıp parçalanmalarından da oluşabilir.

Kök sistemlerinden rizosfere verilen ve miktarca fazla olan organik bileşikler mikroorganizmalar tarafından parçalanır.

Rizosfer pH'sı, bitki ve toprak etmenlerine bağlı olarak rizosfer dış toprağın pH'sından 2 birim kadar farklıdır.

Bunun temel nedeni rizosferde oluşan H^+ ve HCO_3^- (ya da OH^-) iyonlarının veya salgılanan organik asitlerin etkisi altında kation/anyon alımındaki ayrımlılıktır. (mikrobiyal faaliyet sonucu karbonik asit oluşmaktadır)

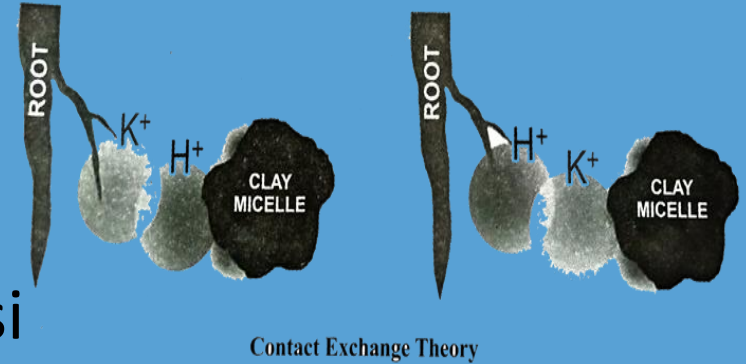
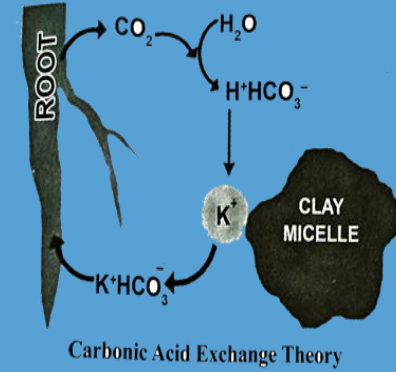


2) Kontak Değişim Kuramı

Bitki kökü ile;

- Toprak kolloidleri arasında
- Toprak çözeltisinde çözünmüş iyonlar arasında gerçekleşir.

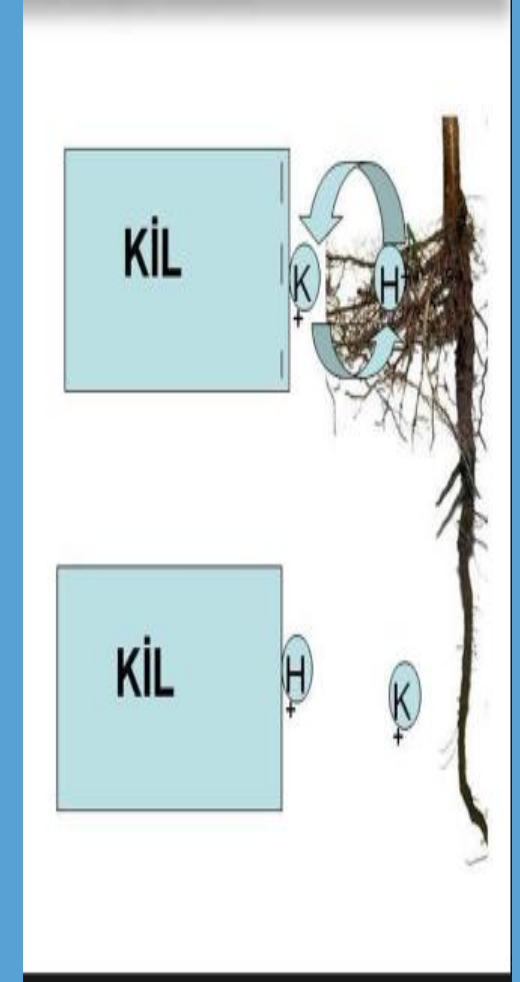
Kontak değişim kuramında bitki kökü ile toprak kolloidleri ile değişim halinde olması istenir. Toprak çözeltisinde çözünmüş iyonlar ile bitki kökü arasında kontak değişimin gerçekleşebilmesi için toprağın nemli olması istenir. Kurak koşullarda toprak çözeltisi iyonların çözünmesi için yeterli olamayacaktır.



https://www.google.com/search?q=contact+exchange+theory&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewiz6_vOxvD6AhVMSvEDHcpaD6kQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1600&bih=757&dpr=1#imgsrc=xwa5ADYyg0zKeM

a) Bitki kökü ile kolloid arasındaki kontak değişimi

Kök üzerinde hidrojen kolloid üzerinde potasyum kimyasal kurallar gereęi belirli bir alan içerisinde titreřim halinde bulunurlar. Titreřim noktaları keřiřtięi durumda kolloidde bulunan iyon (potasyum) kökte bulunan iyon (hidrojen) ile yer deęiřtirir. Sonuçta kolloiddeki iyon köke, kökteki iyon kolloide geçmiř olur.



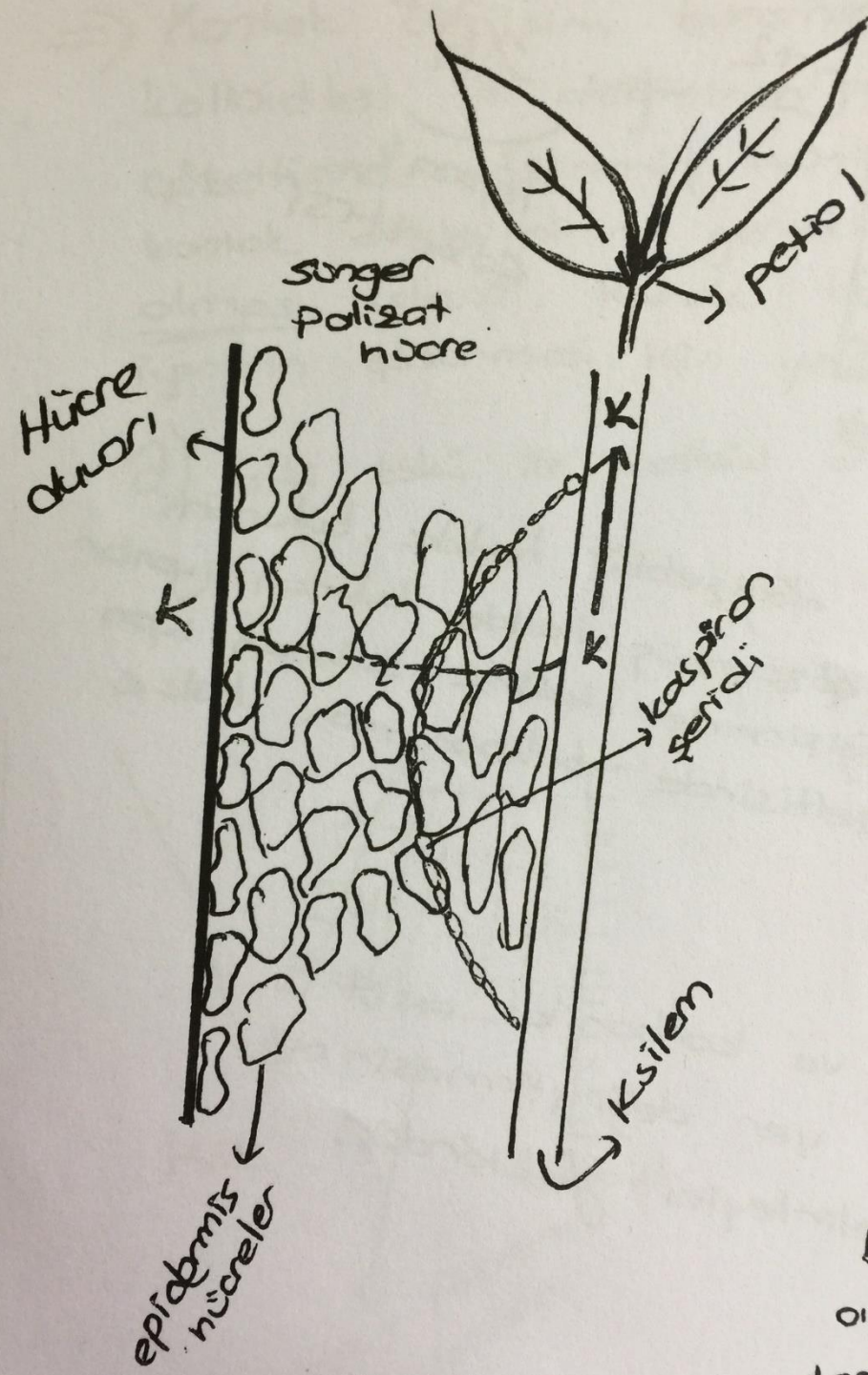
b) Bitki kökü ile toprak çözeltisinde çözünmüş halde bulunan iyonlar arasında kontak değişimi

Bitki köklerinde değişebilir halde bulunan iyonlar ile toprak çözeltisinde çözünmüş halde bulunan iyonlar arasındaki değişimdir. Bu değişimde kökte bulunan iyon toprak çözeltisine, toprak çözeltisinde bulunan iyon köke geçer.

Kökler Aracılığı ile Alınan Besin Maddelerinin Ksilem Yolu ile Toprak Üstü Aksamalara (Yapraklara) Taşınması

Karbonik asit kuramı ya da kontak değişim kuramı ile bitki kök yüzeyine gelen besin elementi özel taşıyıcı protein ve enzimler yardımıyla hücre duvarından geçerek epidermis hücrelerine gelir. Epidermis hücrelerinden, ksileme kadar yer alan hücrelere difüzyon kurallarına bağlı olarak ksileme kadar geçer.

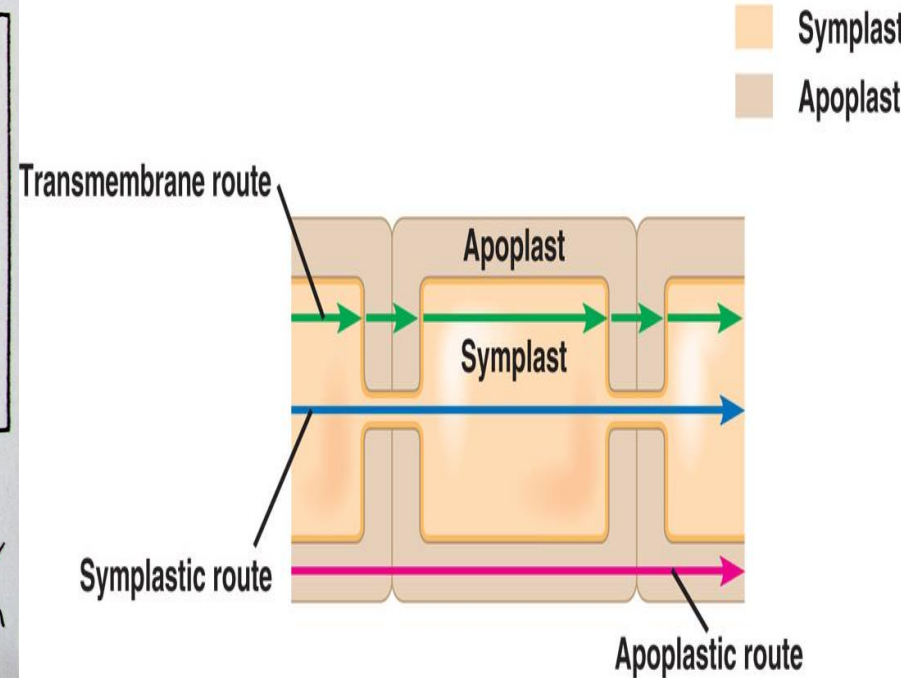
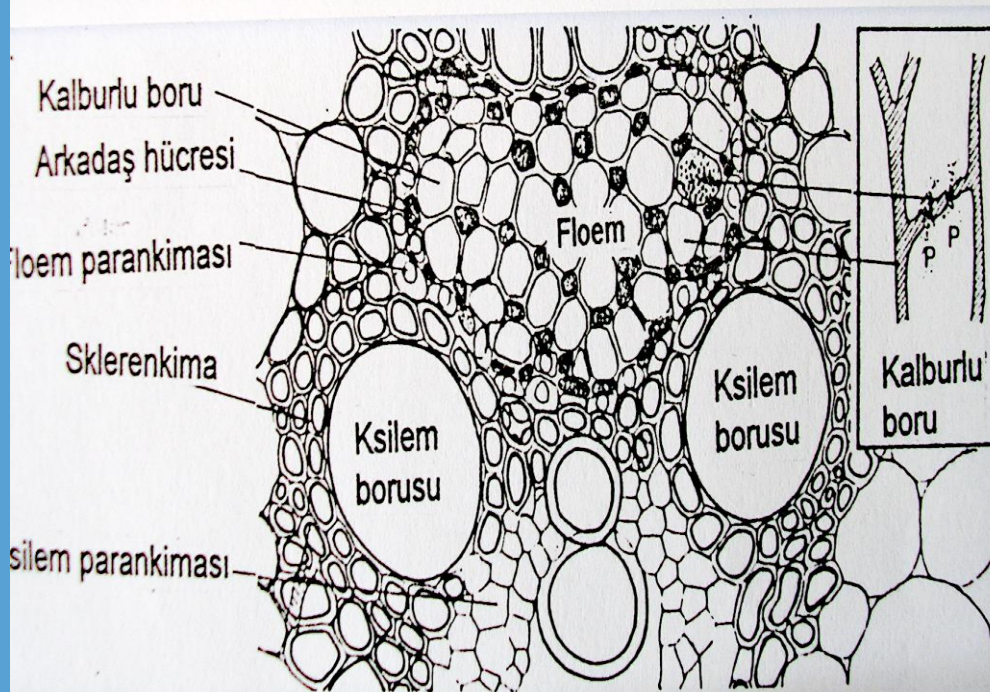
**Ksilemde kök
yerine bitki
köklerinin
topraktan aldıkları
su ile birlikte
toprak üstü
aksamlara taşınır.
Toprak üstü
aksamlara gelen
iyonlar metabolik
olaylara katılmak
üzere yapraklara
taşınır.**



Floemde Taşınım

Taşınım prensipleri ve floem anatomisi

Floemde uzun mesafe taşınım canlı kalburlu borularda gerçekleşir (Şekil 3.9).



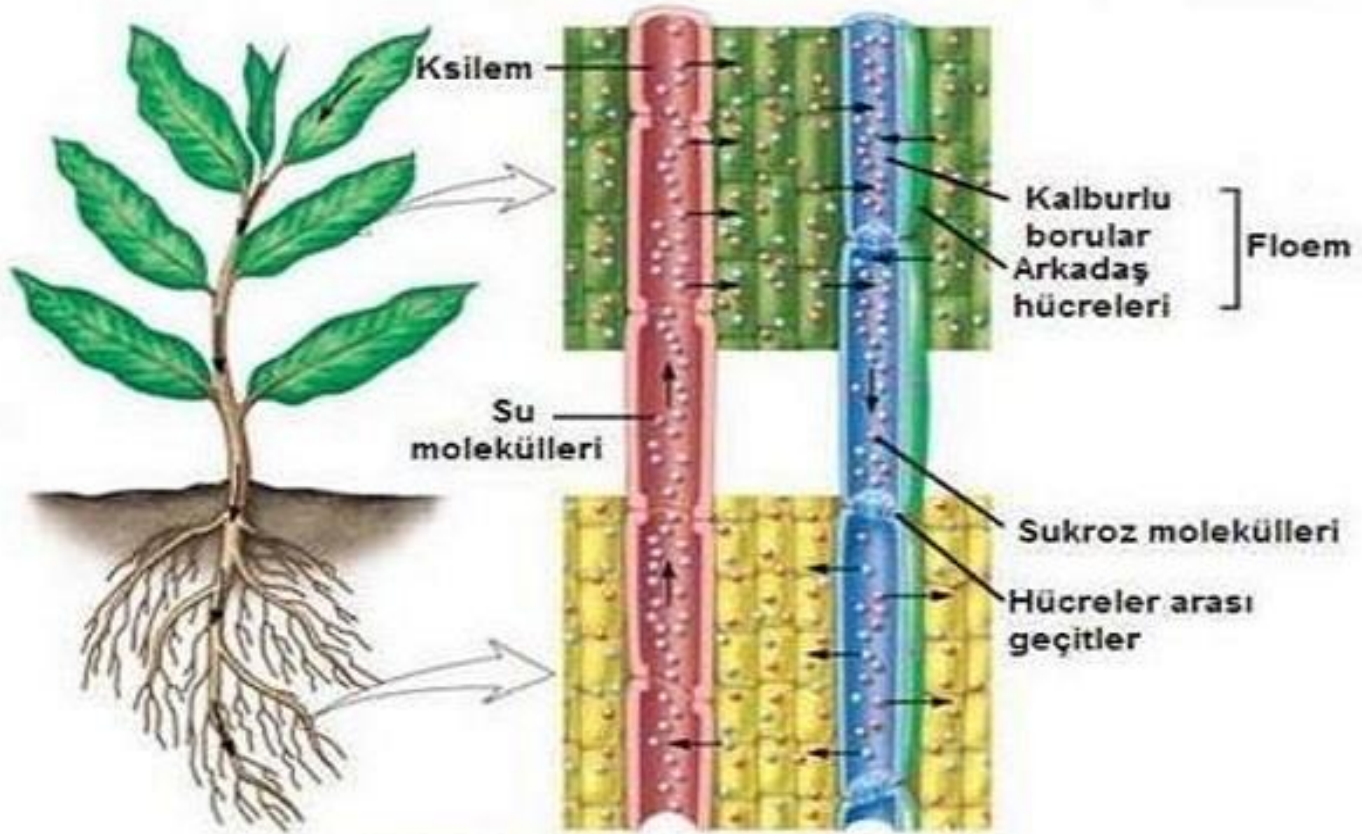
Şekil 3.9. Mısır gövdesinin yatay kesitinde ksilem ve floem dokularının görünümü

Floemde mobilite

Bütün bitki besin maddeleri floem sıvısında bulunmaktadır. Bununla birlikte besin maddeleri floemdeki mobilitelerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır

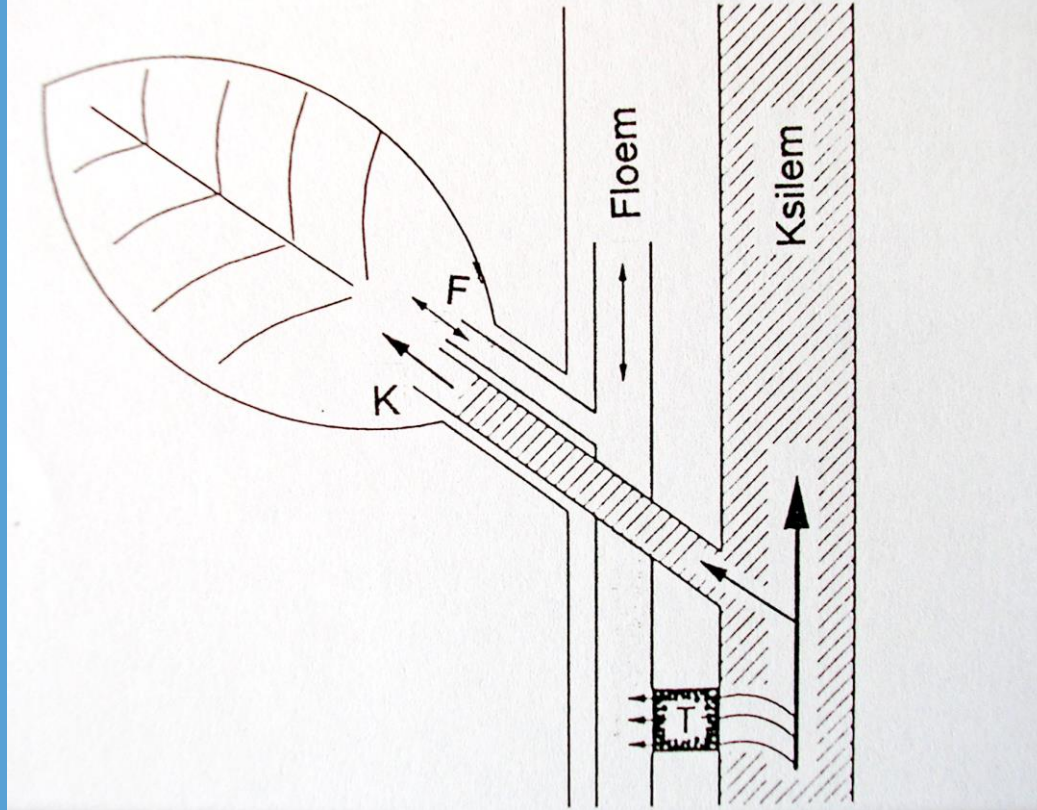
Çizelge 3.7. Bitki besin maddelerinin floemde mobiliteleri (Marschner, 1995)

Yüksek mobilite	Orta mobilite	Düşük mobilite
Potasyum	Demir	Kalsiyum
Magnezyum	Çinko	Mangan
Fosfor	Bakır	
Kükürt	Bor	
Azot (amino-N)	Molibden	
Klor		
Sodyum		



Su ve Organik Maddelerin taşınması

Ksilem ve floem arasında taşınım



Şekil 3.10. Ksilem (K) ve Floemde (F) uzun mesafe taşınım ve ksilemden floeme transfer (T) hücresi ile taşınım