

BÖLÜM 4

BITKİLERDE SU ALIMI

BITKİLERDE SU (VE SUDA ÇÖZÜNMÜŞ MİNERAL MADDE)
ALIMINDA GERÇEKLEŞEN OLAYLAR

Bitkilerde su ve **suyun içinde çözünmüş haldeki mineral maddeler** belirli olaylar çerçevesinde bitkiler tarafından alınabilmektedir.

Bu olaylar:

DİFÜZYON

OZMOZİS

ŞİŞME'dir



DİFÜZYON

Toprakta ya da yetiştirme ortamında bulunan suyun yanı sıra inorganik tuzların **katyon** (NH_4^- , K^+ vb.) ve **anyonları** (NO_3^- , H_2PO_4 vb.) difüzyon olayı ile **KÖKTEN** bitkiye girmektedir.

Difüzyon; belli bir maddenin (gaz-sıvı-katı) büyük konsantrasyona sahip ortamdan, daha küçük konsantrasyona sahip bir ortama **NET GEÇİŞİ** olarak tanımlanmaktadır. Difüzyonun temeli **MADDE PARÇACIKLARININ KİNETİK ENERJİLERİDİR.**

Bitkinin yetiştirildiği çevredeki gaz halindeki maddelerin (CO_2 , O_2 vb.) bitkinin üst ve alt aksamlarından bitkiye girişi difüzyonla olduğu gibi, yine bitkiden gaz formundaki çeşitli maddelerin (H_2O , CO_2) çevreye verilmeleri de difüzyonla olur.

OZMOZİS

Seçici geçirgen bir zar ile ayrılmış ortamda SUYUN, su konsantrasyonu fazla olan yerden konsantrasyonu az olan yöne doğru geçişidir.

Bu tanımlamaya göre difüzyon ile aynı temel esasların geçerli olduğu OSMOZİS OLAYI difüzyonun ÖZEL BİR HALİ olarak düşünülebilir.

Difüzyon ile osmozisi birbirinden ayıran en önemli özellik AYRIMLI GEÇİRGEN ZAR kavramıdır.

Bitkilerde osmozis sürekli gerçekleşen bir olaydır.

Hücre membranları, vakuol membranları, çekirdek membranları, plastid çevresindeki membranlar ile mitokondri çevresindeki membranlar **AYRIMLI GEÇİRGEN ZARLAR** olup, su molekülleri bu membranlardan kolayca geçebildiği halde, su içinde çözünmüş madde parçacıkları buradan geçememektedir.

Suyun osmozis olayı ile geçişi her iki ortamdaki **SU POTANSİYELİ** eşit oluncaya, diğer bir ifadeyle **DENGEYE ULAŞINCAYA KADAR** devam eder.

Normal basınç altında tüm çözeltilerdeki su potansiyeli
ARI (SAF) SUYUN su potansiyelinden **DAHA DÜŞÜKTÜR**. Bu nedenle arı su içerisinde **ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI ARTTIKÇA** oluşan çözeltilerin **SU POTANSİYELLERİ KÜÇÜLMEKTEDİR** diğer bir ifadeyle OSMOTİK BASINÇLARI ARTMAKTADIR.

OSMOTİK BASINÇ??...

Osmotik Basınç: Gerçek anlamda bir basınç olmayıp, çözeltideki çözünmüş madde miktarını ifade etmede kullanılan terminolojik bir sözcüktür ve negatif (-) bir değer olarak ifade edilir ancak yazımda ve kullanımda çoğu zaman bu negatif işareti kullanılmaz.

ARI SUYUN OSMOTİK BASINCI SIFIR (0) OLARAK KABUL EDİLMEKTEDİR ve DOĞADAKİ TÜM ÇÖZELTİLERİN OSMOTİK BASINCINDAN YÜKSEKTİR!

TURGOR BASINCI...??

Turgor Basıncı: Osmozis ya da şişme sonucu bitki hücrelerinde oluşan GERÇEK BİR BASINÇTIR.

Bir bitki hücresi arı su içerisine konulduğunda belirli bir düzeye kadar şişmekte ve hiçbir zaman hücrede ÇATLAMA görülmemektedir.

Hücre içindeki sıvının osmotik basıncı basıncı yüksek olduğu için ARI SU HÜCRE İÇİNE GİRMEKTE ve hücre duvarına doğru hücre membranı İTİLMEKTEDİR.

İşte bu şekilde hücre içerisinde oluşan ve hücre membranını hücre duvarına doğru iten GERÇEK

ANLAMDAKİ BASINCA TURGOR BASINCI

adı verilmektedir

Turgor basıncı bitkilere **direnç** ve diklik kazandıran bir güçtür.

Solmuş (geçici solma) bir süs bitkisinin nemli bir ortamda yeniden eski canlı görüntüsünü alması **TURGOR BASINCI** sayesinde olmaktadır.

Solma gösteren bir bitkide **TURGOR BASINCI ÖNEMLİ ORANDA DÜŞER.**



ŞİŞME

Osmozis gibi **şişme** de **difüzyonun özel bir şekli** gibi düşünülebilir.

Şişme; asal olarak şişen maddenin ve şişirici çözeltinin difüzyon basınçları arasındaki fark ile ilgili olarak ortaya çıkmaktadır.

Şişen maddenin difüzyon basıncı düşük olduğu sürece suyun bu maddeye girişi sürer ve bu sayede şişme gerçekleşir.

Şişme için gerekli koşullar

■ Şişen maddenin içerdiği sıvının difüzyon basıncı (su potansiyeli) ile şişirici sıvının difüzyon basıncı (su potansiyeli) arasında **FARK** bulunmalıdır

■ Şişen maddenin şişirici sıvıya karşı belirli bir **İLGİSİ** (affinitesi) olmalıdır



BİTKİLERDE SU ABSORPSİYONU (ALIMI)

Doğal koşullar altında tüm bitkilerde olduğu gibi **SÜS BİTKİLERİ** gereksinim duydukları suyun neredeyse tamamına yakın bölümünü **KÖKLERİ** aracılığıyla almaktadırlar.

EN FAZLA SU ABSORPSİYONU, yani alımı **KÖK TÜYÜ YÖRESİNDE** olmaktadır.

Buna karşın **EN AZ SU ALIMI** **KÖK BAŞLIĞI** ve **MERİSTEMATİK YÖREDE** görülmektedir.



Süs bitkilerinde su alımı

Pasif absorpsiyon***
(enerjisiz alım)

Aktif absorpsiyon
(enerjili alım)

Pasif Absorpsiyon:

Metabolik enerjiye gereksinim duyulmadan sadece **OSMOTİK KURALLARA** bağı olarak suyun bitkilerce alınmasına **PASİF ABSORPSİYON** veya **OSMOTİK ABSORPSİYON** adı verilmektedir.

Pasif absorpsiyon ile su alımında bitki kökünün canlı yada ölü olmasının önemi olmadığı gibi, metabolik enerji de önemli değildir.

Bu alım şeklinde su bitki ve kök hücrelerine **DİFÜZYON BASINCI FARKI (DBF)** ilkesine göre girer.

Örneğin; kök hücrelerindeki hücre sularının (sıvılarının) **DİFÜZYON BASINCI FARKI** toprak çözeltisinin **DİFÜZYON BASINCI FARKINDAN** **BÜYÜK** olduğu sürece **($DBF_{KH} > DBF_{TÇ}$)** hücreye giren su çıkan sudan fazla olacaktır.

Hücre suyunda çözünmüş katı madde miktarı arttıkça hücre içindeki su potansiyeli oransal olarak düşer ve sonuçta su alımı **FAZLALAŞIR**.

Hızlı **TRANSPİRASYON** (Buhar halinde su kaybı) bitkilerin iletim yapıları içerisinde **NEGATİF (-) BASINCA** veya **BASINÇ AZALMASINA** yol açar,

Gövdedeki iletim yapılarının içerisinde suyun hızla yukarı çekilmesi ile oluşan **EMME GÜCÜNÜN** etkisi köke yansır ve bunun sonucunda **SU** topraktan **KÖKÜN İÇİNE** doğru çekilir.

Pasif su alımının bitkinin **KÖK ÜSTÜ ORGANLARDAKİ ETKİNLİĞİNİN** (yapraklardan, gövdeden transpirasyonla su kaybedilmesi) **YÜKSEK** veya **DÜŞÜK** oluşuyla ilişkili olabileceği unutulmamalıdır.



Aktif Absorpsiyon:

KÖK ETKİNLİĞİ ve METABOLİK ENERJİ HARCANARAK bitkiler tarafından suyun alımına aktif alım veya aktif absorpsiyon denilmektedir.

Pasif absorpsiyondan farklı olarak aktif absorpsiyonda metabolik enerji ve kök etkinliğine gerek vardır.

Aktif alımda da kök üstü organlardaki etkinlik SU ALIMINDA etkili olmaktadır.

Aktif absorpsiyon ile suyun alımında ENERJİNİN ROLÜ konusunda 2 ayrı görüş genelde KABUL GÖRMEKTEDİR.

Birinci görüŖe göre;

Enerjinin rolü dolaylıdır. Buna göre enerji MİNERAL MADDELERİN KÖK HÜCRELERİNDE BİRİKİMİNİ SAĞLAMAKTA ve buna bağlı olarak oluŖan DİFÜZYON BASINCI FARKI ile SU ALINMAKTADIR.

İkinci görüŖe göre;

Difüzyon basıncı farkına KARŖIT YÖNDE ENERJİ HARCANARAK SU ALIMI gerekleŖtirilmektedir. Enerji burada doğrudan etkili olmaktadır. Bu görüŖe göre su osmotik kurallara uygun olmayan Ŗekilde alınmaktadır

SU ALIMINA ETKİ YAPAN ETMENLER

■ Çevresel Etmenler

■ Bitkisel Etmenler



Çevresel Etmenler

1. Yetiştirme ortamının yararışlı su kapsamı:

Bitkiler TARLA KAPASİTESİ civarında su içeren ortamlarda **SUDAN DAHA KOLAY** yararlanırlar ve bu nedenle daha fazla su alabilirler.

Tarla kapasitesinden **sürekli solma noktasına doğru gidildikçe SUDAN YARARLANMA ORANI DÜŞER.**

Bitkinin yetiştirildiği ortamın **SU KAPSAMI** azaldıkça buna bağlı olarak **BİTKİ YAPRAKLARININ OSMOTİK BASINCI ARTAR.** Böyle koşullarda suyun **PASİF ABSORPSİYONU ÖNEM KAZANIR!!..**

2. Yetiştirme ortamı çözeltisinin tuz konsantrasyonu:

Bitkiler tarafından suyun absorpsiyonu bilindiği gibi kök hücre sularının ve yetiştirme ortamı çözeltisinin **DİFÜZYON BASINCI FARKI**'na bağlı olarak gerçekleşmektedir.

Yetiştirme ortamı çözeltisinin tuz konsantrasyonu **DİFÜZYON BASINCI FARKINI** etkilemesi nedeniyle önemlidir.

Çünkü; tuz ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4 vb) konsantrasyonunun artmasıyla yetiştirme ortamı çözeltisinin **OSMOTİK BASINCI** da artar.

Ortam osmotik basıncının kök hücre suyunun osmotik basıncından yüksek olduğu durumlarda bitkinin suyu absorbe etmesi yerine, **bitkiden su dışarıya çıkar** yani **bitki su kaybeder** veya su alımı çok güçleşebilir.

3. Yetiştirme ortamındaki kök bölgesi sıcaklığı:

Optimal sıcaklıklar dışındaki aşırı düşük ve yüksek ortam sıcaklıklarında kök ile ilgili çeşitli olaylar meydana gelir ve bu da **SU ALIMINI OLUMSUZ ETKİLER.**

- Kök gelişiminin gerilemesi
- Yetiştirme ortamından köke doğru su hareketinin azalması
- Hücre zarlarının ve protoplazmalarının geçirgenliklerinin azalması
- Suyun viskozitesinin (yapışkanlığının) ve buhar basıncının artması
- Kök hücrelerinin metabolik işlevlerinin azalması

Bitkisel Etmenler

1. Kök sisteminin yapısal özellikleri ve ortamdaki yayılışı:

Bitkilerde kök sisteminin yapısal özellikleri ve görünüşlerinin yanı sıra toprakta ya da ortamda dağılışının farklı olması su alımında da farklılıklara yol açabilir



2. Kökün büyüme hz ve mevsimsel işlevleri:

Bitki köklerinin hızlı gelişip, aktif olduğu dönemlerde su alımı daha üst düzeylerde gerçekleşebilir.

3. Kök tüyü sayısı ve zellikleri:

Kök tüyleri kök bölgesinde hızlı su alımını sağlayan yapılar olması nedeniyle sayıları ve özellikleri su alımını etkileyebilmektedir.

