

SU VE HÜCRE İLİŞKİSİ

-
- Oluşturacağı her 1 g organik madde için bitkinin 500 g kadar suyu kokleriyle alması ve tepe (u) noktasına kadar taşıyarak atmosfere aktarması gerekir.

- Normal su düzeyinde hayvan hücrelerinin aksine bitki hücrelerinde **Turgor Basıncı** adı verilen hücre içi bir basınç oluşur.

- Turgor basıncı;

- hücre büyümesi,
- yapraklarda gaz değişimi,
- floemde taşınım,
- membranlardan madde geçişi

gibi pek çok fizyolojik olayda temel işleve sahiptir.

Lignin içermeyen bitki dokularında **mekanik stabilite** ve **diklik** yine turgor basıncı ile sağlanır.

-
- bitki hücrelerinin % 90-95 kadarı su ile dolu vakuollerden oluşur.
 - Bitkilerin en kuru organları olan tohumlarda ise % 5-15 arasında değişen miktarlarda su bulunur.
 - **Çoğunlukla su yaşam sıvısı olarak tanımlanır.**

3.1. SUYUN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

3.1.1. Suyun Yapısı

- Su sahip olduğu tüm özelliklerini molekül yapısına borçludur. Hidrojen ve oksijen, birbirine büyük sevgi, istek ve bağlılığı olan iki atom olup, birleşerek suyu oluştururlar.
- Hidrojen ve oksijen atomlarının en dış kabuğunda bulunan elektronların işlevleri sonucu oluşan güçlü bağ, *Hidrojen Bağı* olarak adlandırılır.
- *Hidrojen bağı*, suda görülen tüm özelliklerin temelidir.

- Bu olgu ortamda önemli miktarda enerjinin bağımsız şekle dönüşmesine neden olur. Hidrojen ve oksijenin birleşerek yaklaşık 4 litre suyu oluşturması durumunda bağımsız şekle dönüşen enerjinin, 60 Wattlık bir ampulün 270 saat yanmasına eşdeğer olduğu hesaplanmıştır.
- Bu enerjinin gücü su molekülü içinde iki hidrojen atomunu bir oksijen atomuna birleştiren bağıın gücünden kaynaklanmaktadır.

+ (H) yönü diğer su molekülündeki – (O) yönüne bağlanarak H bağı (köprüsü) oluşur.

Böylece kohezyonla sayısız su molekülü birbirine bağlanır

3.1.2. Suyun Özellikleri

1.Su Oda Sıcaklığında Sıvıdır

- Oda sıcaklığında
- molekül ağırlığı 18 olan H_2O (**sıvı**)
- molekül ağırlığı 17 olan NH_3 (**gaz**)
- molekül ağırlığı 16 olan CH_4 (**gaz**)

- molekül ağırlıkları düşük olan metil alkol (CH_3OH), formik asit ($CHOOH$) ve asetik asit (CH_3COOH) gibi bileşiklerin de oda sıcaklığında sıvı olmaları moleküllerinin **hidrojen bağı** ile bağlanmalarından ileri gelmektedir.

- Bu bileşiklerde oksijenin bulunması **hidrojen bağı**nın oluşmasına yol açmaktadır.

2.Suyun Görünmez Buharlaşma Sıcaklığı Yüksektir

- Suyun buhar şekline dönüşme sıcaklığı göreceli olarak çok yüksektir.
- Bu olgu özellikle transpirasyon ile bitkilerin serinlemesini ve yazın sıcak günlerinde yeşil kalabilmelerini sağlar.
- 25 °C'de buhara dönüşmesi için gerekli enerji 44 kJ/mol (10.5 kCal/mol) diğer sıvılar için gerekli enerjiden yüksektir.

3. Donan Suyun Hacmi Artar ve Buzun Çözülme Sıcaklığı Yüksekse

0 °C'de buza dönüşmesi hacmi artırırken (% 9) yoğunluk azalır.

Buz yüzer

Donarken çevreye verilen ısı çözülürken alınır

Çözünürken çevreden alınan ısı donarken verilir

Çevre sıcaklığı değişmez

4. Suyun Spesifik Sıcaklığı Yüktsektir

Spesifik Sıcaklık: Birim su kütlesinin sıcaklığını 1°C artırabilmek için gereksinim duyulan enerji miktarı olarak tanımlanır.

1 g arı suyun sıcaklığını 1°C artırabilmek için 4.184 J (1 cal) enerjiye gereksinim vardır.

Suyun spesifik sıcaklığının yüksek olması, hidrojen ve oksijen atomlarının bağımsız iyonlanmış gibi serbestçe hareket etmelerine izin verecek biçimde su moleküllerinin düzenlenmelerinden ileri gelir.

Su moleküllerinin fazla miktarda enerji absorbe etmelerine karşın sıcaklık fazla yükselmez.

Nitekim fazla miktarda suya sahip olan bitki ve hayvanlarda, ısı enerjisinin alınması ya da yitirilmesi durumunda bile, sıcaklık büyük ölçüde durağandır.

5.Suyun Viskositesi (Akışkanlığa Karşı Direnci)

- Suyun akabilmesi için molekülleri arasında bulunan hidrojen bağlarının kırılmış olması gerektiğinden suyun gerçekte sahip olduğundan çok daha yüksek viskositeye sahip olacağı tahmin edilebilir.
- Ancak sıvı şekildeki suda her bir hidrojen bağını ortalama olarak başka iki su molekülünün paylaşması nedeniyle bağ bir ölçüde zayıflamakta ve oldukça kolay kırılabilmektedir.
- Bunun bir sonucu olarak bitkilerde de su kolay hareket edebilmektedir.

6.Suyun Adezyon ve Kohezyon Gücü

- Moleküllerinin polar özelliğe sahip olması nedeniyle su öteki pek çok maddelere yapışır. (**Islatma özelliği**)
- Birbirine benzemeyen moleküllerin bağlantısına *Adezyon* denir.
- Benzer moleküllerin, örneğin su moleküllerinin, hidrojen bağı ile bağlanarak birbirlerini çekmelerine *Kohezyon* denir.

-
- Ksilem iletim boruları içerisinde su, su moleküllerinin polar özellikleri nedeniyle adezyon ve yüzey geriliminin oluşturduğu kapilarite ile yüksek bir bitkinin tepe noktasına değin taşınır.

7. Suyun İyonizasyonu

- Su içerisinde moleküllerden kimileri hidrojen ve hidroksil iyonlarına ayrılır. Kitlelerin etkisi yasasına göre hidrojen iyonları konsantrasyonunun hidroksil iyonları konsantrasyonu ile çarpımı durağandır.



Gerçek arı suda

$\text{H}^+ = 10^{-7} \text{ M}$ ve $\text{OH}^- = 10^{-7} \text{ M}$ dir.

- Hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması pH kavramıyla açıklanmaktadır. ($\text{pH} = -\log \text{H}^+$).

8. Suyun Çözücü Özelliği

Pek çok bileşiklerin çözünmesine olanak verdiği için suya *Üniversal Çözücü* denir.

Bitkiler için suyun çözücü özelliğinin ayrı bir önemi vardır.

Bitki gelişmesi için asal olan çeşitli elementlerle enerji taşınması ve depolanması için gerekli bileşikler suda çözülmüş şekilde bitkiler tarafından alınır ve bitkide çeşitli yerlere taşınırlar.

3.2. SUYUN TAŞINMASINDA CEREYAN EDEN OLAYLAR

- 1. Difüzyon
 - 2. Kitle Hareketi
 - 3. Osmozis
-
- Su → Kök → Hücre duvarı → Sitoplazma →
 - Membran → Hava boşlukları → Atmosfer

1. Difüzyon

- Bir bitkiye çevrede bulunan maddelerin giriři çoğunlukla Difüzyon olarak bilinen olayla gerçekleřmektedir.
- bitkilerde cereyan eden fizyolojik olayların hemen hemen tümü difüzyon ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir.

Difüzyon

- *"Belli bir maddenin (gaz, sıvı ve katı) büyük konsantrasyona sahip bir alandan daha küçük konsantrasyona sahip bir alana, madde parçacıklarınının (molekül, atom, iyon vb.) gelişi güzel hareketleri sonucu net geçişi"*

2. Kitle Hareketi

- Bitkilerde su, *Kitle Hareketi* (bulk flow) ile de taşınır.
- Kitle hareketi difüzyondan tümüyle ayrımlıdır.
- Kitle hareketinde hareket eden birimler difüzyonda olduğu gibi tek tek moleküller değil birlikte hareket eden atomların ya da moleküllerin oluşturduğu gruplardır.
- Kitle hareketi iki nokta arasında oluşan **basınç farkına** (basınç gradientine) bağlı olarak gerçekleşir.

- Bitki hücrelerinin içeriği 0.4 - 0.5 MPa gibi büyük bir basınç altındadır. Yaprak delinirse hücre içi ve atmosfer basıncı eşitleninceye kadar su dışarı çıkar.
- Bitkilerde suyun ksilem iletim borularında uzun yol taşınımı da basınç farkı etkisiyle kitle hareketi sonucu gerçekleşir.
- *Basınç farkını yerçekimi oluşturabildiği gibi Hidrostatik Basınç da oluşturur*

-
- Kitle hareketi çözünen maddenin konsantrasyon gradientine bağımlı değildir.
 - Bir başka deyişle kitle hareketinin oluşmasında temel etken basınç farkıdır.
 - Diffüzyon ve “**kitle hareketi**” **birbirinden özenle ayırt edilmelidir.**