

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

* Hücrelerin canlılıklarını korumaları ve sürdürebilmeleri için madde alışverişi yapabilmeleri gerekir. Madde alışverişi sayesinde hücrede gerçekleştirilecek metabolik faaliyetler için ihtiyaç duyulan organik ve inorganik maddelerin alınması, metabolik olaylar sonucu oluşan artık maddelerin ve ürünlerin de dışarı atılması gerçekleşir. Böylece hücre içi madde dengesi korunmuş olur.

* Hücre zarından madde geçişlerini **taşınan maddelerin büyüklüğüne göre** ikiye ayırabiliriz:

1. **Küçük Moleküllerin Geçişi:** Pasif taşıma (difüzyon ve osmoz) ve aktif taşıma

2. **Büyük Moleküllerin Geçişi:** Endositoz (fagositoz ve pinositoz) ve ekzositoz

* Hücre zarından madde geçişlerini **enerji harcanıp harcanmamasına göre** de ikiye ayırabiliriz:

A. **Enerji (ATP) harcanmayan geçişler:** Pasif taşıma (difüzyon ve osmoz)

B. **Enerji (ATP) harcanan geçişler:** Aktif Taşıma, endositoz (fagositoz ve pinositoz) ve ekzositoz



Hücre zarından maddelerin geçiş kolaylığı

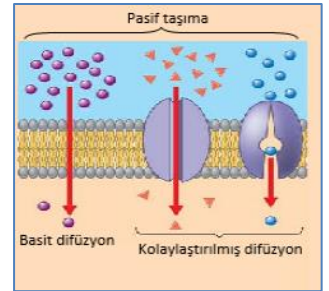
- ** Küçük moleküller büyük moleküllere göre daha kolay geçer.
- ** Nötr atomlar, iyonlara göre daha kolay geçer. Örnek: $O_2 > K^+$
- ** Negatif (-) yüklü iyonlar, pozitif (+) yüklü iyonlara göre daha kolay geçer. Örnek: $Cl^- > Na^+$
- ** Yağda çözünen maddeler, suda çözünenlere göre daha kolay geçer. Örnek: A, D, E, K vitaminleri > B grubu, C vitaminleri
- ** Yağı çözen maddeler, çözemeyenlere göre hücre zarından daha kolay geçer. Örnek: Eter, kloroform, alkol > A vitamini

1. Küçük Moleküllerin Geçişi

1a-Pasif Taşıma: Küçük boyutlu moleküllerin hücre zarından enerji harcanmadan doğrudan geçmesi ile olan taşımadır.

Pasif Taşımanın Özellikleri:

- * Küçük boyutlu moleküller taşınır.
- * Hücre enerji harcamaz.
- * Taşıma çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğrudur.
- * Çift yönlü olarak gerçekleşebilir.
- * Canlı ve cansız hücrelerde görülür.
- * Sıcaklık ve hareket difüzyonu hızlandırır.
- * Geçişme moleküllerin kinetik enerjisiyle gerçekleşir.
- * Geçişme iki ortam arasında madde yoğunluğu dengeleninceye kadar devam eder, sonra durur.
- * Pasif taşıma, **difüzyon**, **kolaylaştırılmış difüzyon** ve **osmoz** olmak üzere üç şekilde gerçekleşir.



Difüzyon: Madde konsantrasyonunun (yoğunluğunun) çok olduğu taraftan az olduğu tarafa maddenin kendi kinetik (hareket) enerjisi ile geçişidir.

* Difüzyon hem canlı hem de cansız ortamlarda gerçekleşebilir.

* Bir zar olması şart değildir.

Basit Difüzyon: Bazı moleküllerin, zarda bulunan fosfolipit tabakasından zarın her iki tarafındaki yoğunlukları eşitleninceye kadar geçişidir. Enerji harcanmaz ve taşıyıcı proteinler kullanılmaz.

NOT

Difüzyon sırasında enerji harcanmaz, enzim kullanılmaz, canlılık şart değildir. Zarlı ve zarsız ortamlarda gerçekleşebilir.

Kolaylaştırılmış Difüzyon: Su ve suda çözünen bazı maddeler, fosfolipit tabakasından doğrudan geçemezler. Glikoz, amino asit, bazı iyonlar, suyun büyük kısmının kanal taşıyıcı protein ile (kanal proteinlerinden) yoğunluğun çok olduğu taraftan az olduğu tarafa doğru taşınmasıdır.

* Amaç difüzyonun daha hızlı gerçekleşmesini sağlamaktır.

* Yalnızca yüksek derişimden düşük derişime doğru olur.

NOT

* Kolaylaştırılmış difüzyonda enerji harcanmaz. Enzim kullanılmaz. Taşıyıcı protein görev yapar.

* Glikoz, fruktoz, galaktoz, amino asitler, B ve C vitaminleri, iyonlar, tuzlar gibi suda çözünebilir maddeler bu yolla taşınır.

Difüzyon hızını etkileyen faktörler

- * Zardaki protein kanalının sayısı arttıkça difüzyon hızı artar.
- * Molekülün büyüklüğü arttıkça difüzyon hızı azalır.
- * Ortam sıcaklığı arttıkça moleküllerin kinetik enerjileri artacağından difüzyon hızı da artar.
- * Difüzyon yüzeyinin genişliği arttıkça difüzyon hızı artar.
- * İki ortam arasındaki yoğunluk farkı arttıkça difüzyon hızı artar.
- * Molekülün yapısal özellikleri vb. durumlardan etkilenir.

Osmoz: Osmoz suyun özel difüzyonudur. Suyun, yarı geçirgen bir zar üzerinde çok olduğu ortamdan, az olduğu ortama doğru geçişine denir.

NOT

Osmoz zar varlığında gerçekleşir. Difüzyon ise hem zarlı hem de zarsız ortamlarda gerçekleşir.

Osmozun gerçekleştiği farklı ortamlar

****Hipertonik (çok yoğun) ortam (Derişik çözelti):**

Hücreye göre çözünen madde miktarının çok, suyun az olduğu ortamdır.

* Örnek: tuzlu su, şekerli su.

NOT

Hipertonik ortama konulan bitki hücresinde koful küçülür. Zar ile çeper arasındaki boşluk artar. Selüloz çeperden dolayı küçülme azdır. Hayvan hücresinde ise çeper olmadığı için küçülme fazladır.

**** İzotonik (eş yoğun) ortam:** Su ve çözünen madde miktarı hücre ile aynı olan çözeltilere denir.

* Vücudumuzda hücre sitoplazması ile doku sıvıları izotoniktir.

* İzotonik ortamlarda bulunan hücreler, derişim farkı olmadığından canlılıklarını sürdürür.

* İzotonik çözeltilerde pasif taşıma olayları gerçekleşmez.

* İzotonik ortamda madde alışverişi devam eder. Giren kadar madde de çıkar. Hücrenin büyüklüğünde bir değişim beklenmez.

****Hipotonik (az yoğun) ortam:** Hücreye göre maddenin az, suyun çok olduğu ortamdır.

* Örnek: Saf su.

* **Plazmoliz (büzulme):** Hipertonik ortama konulan bir hücrenin su kaybederek büzulmesidir.

* **Deplazmoliz:** Plazmolize uğramış hücre, saf suya konursa su alarak eski hâline döner. Hücrenin su alarak eski hâline dönmesine deplazmoliz denir.

****Turgor basıncı (TB):** Hipotonik ortamda su alarak şişen bitki hücresinde zarın çepere yaptığı basınca denir.

****Osmotik basınç (OB):** Hücre içindeki çözünmüş maddelerin yaptığı basınçla oluşturdukları su emme kuvvetidir. Kısaca hücrenin su alma isteğidir de diyebiliriz.

* Su molekülleri osmotik basıncın fazla olduğu yere doğru hareket eder.

* Hücre içindeki çözünmüş madde miktarı arttıkça veya hücre su kaybettikçe osmotik basınç dolayısı ile emme kuvveti (EK) artar.

* Hücre su alırsa veya hücrede çözünen madde miktarı azalırsa, osmotik basınç da azalır.

* Turgor basıncı ile osmotik basınç ters orantılıdır.

* Hücrede çözünen madde miktarı arttıkça osmotik basınç artar, turgor basıncı azalır.

* Ortam suyu arttıkça turgor basıncı artar, osmotik basınç düşer.

* **Emme kuvveti (EK):** Osmotik basıncın neden olduğu su çekme kuvvetidir.

* Emme kuvveti osmotik basınç ile turgor basıncı farkına eşittir. (EK = OS – TB)

* Emme kuvveti ile osmotik basınç doğru orantılıdır.

1b-Aktif Taşıma: Canlı hücrelerde enerji harcanarak zardan geçebilen madde moleküllerinin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama hücre zarından taşınmasıdır.

****Aktif Taşımanın Özellikleri****

* Hücrede ATP harcanır.

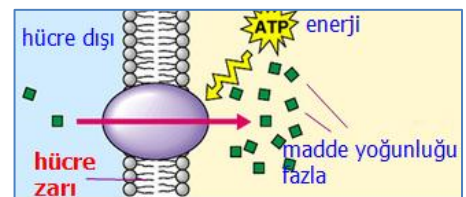
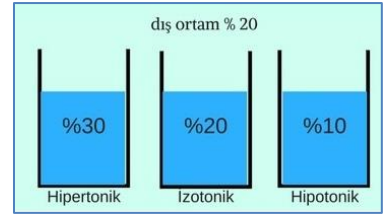
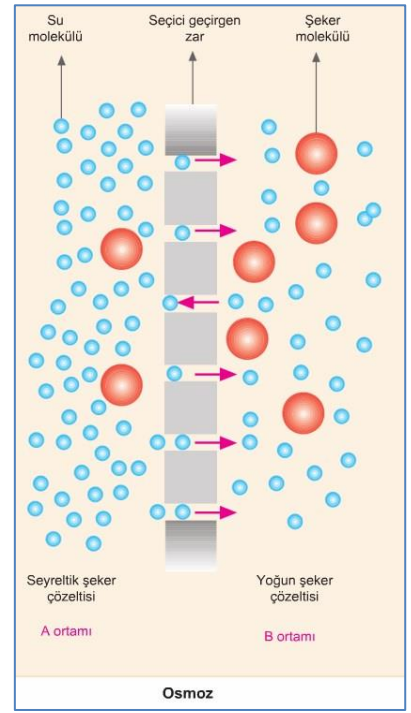
* Madde, derişimin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama doğru taşınır. Hem hücre içine hem de hücre dışında doğru olmak üzere çift taraflı gerçekleşebilir.

* Sadece canlı hücrelerde görülür.

* Hücre zarındaki enzimler ve taşıyıcı proteinler görev yapar.

* Pasif taşıma için yoğunluk farkı şarttır. Ancak aktif taşıma için yoğunluk farkı şart değildir.

* Pasif taşıma olayı ile hücre ve ortamı arasındaki yoğunluk farkı zamanla kaybolur. Ancak aktif taşıma ile yoğunluk farkı korunabilir.



2. Büyük Moleküllerin Geçişi: Endositoz ve ekzositoz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.

2a-Endositoz: Hücre zarından geçemeyen büyük moleküllerin koful oluşturularak hücre içine alınmasına denir.

****Endositozun özellikleri****

- * Bakteri ya da protein gibi büyük moleküller alınır.
- * Endositoz olayında enzimler görev alır ve ATP harcanır.
- * Enzim kullanılır ancak endositoz bir aktif taşıma biçimi değildir.
- * Bakteri ve mantar hücrelerinde hücre duvarı endositozu engeller.
- * Endositoz olayında yoğunluk farkı önemli değildir.
- * Endositoz sırasında hücre zarının bir kısmı kopup koful oluşumuna katıldığı için hücrenin yüzey alanı küçülür.
- * Endositoz olayı tek yönlüdür. (Hücre dışından içine doğru)
- * Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.

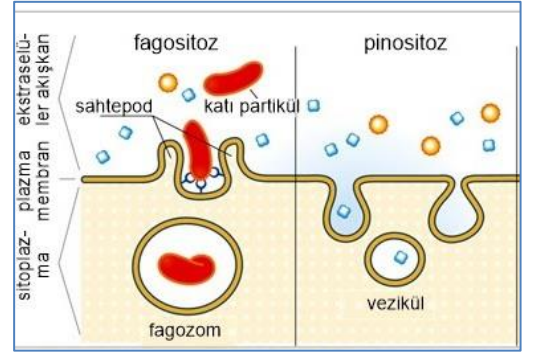
Endositoz Çeşitleri: Alınan maddenin sıvı veya katı oluşuna göre endositoz iki şekilde gerçekleşir

1.Fagositoz (Yeme): Bakteri gibi hücrelerin ve büyük moleküllü katı besin maddelerinin yalancı ayaklarla sarılarak koful şeklinde hücre içine alınmasıdır.

- * Amip, öglena, paramesyum gibi tek hücrelilerin beslenme şekli, akyuvarların mikropları yutması, fagositoza örnek verilebilir.
- * Besin, hücre zarının oluşturduğu yalancı ayaklarla sarılarak hücre içine alınır. Yalancı ayakların bu hareketiyle oluşan yapı, zardan ayrılıp besin kofulu hâlinde sitoplazmaya aktarılır.
- * Besinlerin koful içinde sindirimi, lizozomdan gelen sindirim enzimleri ile gerçekleşir.

2. Pinositoz (İçme): Büyük sıvı moleküllerin pinositik cep oluşturularak hücre içine alınması olayıdır.

- * Sıvı moleküllerin zara değmesi ile zar içeri doğru çöküntü yaparak pinositoz cebini meydana getirir.
- * Sıvı moleküller pinositoz cebine dolar ve cebin boğumlanması ile pinositik koful oluşur.
- * Kan yoluyla taşınan hormonların ilgili doku hücreleri tarafından alınması genellikle bu yolla olmaktadır.



2b-Ekzositoz

- * Hücrelerin koful içindeki büyük maddeleri hücre dışına vermesi olayıdır.
- * Hücrelerin dışarı verdiği maddeler atık maddeler olabileceği gibi hücrelerin ürettiği özel maddeler de olabilir.
- * Örneğin sindirim enzimleri, böcekçil bitkilerde ve ayrıştırıcı (çürükçül) mantarlarda bu yolla hücre dışına verilir.

****Ekzositozun özellikleri****

- * Enzimler görev alır ve ATP harcanır.
- * Enzim, hormon, reçine gibi maddeler salgılanır.
- * Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- * Zara koful eklenmesi olduğundan hücre zarı yüzeyi genişler.
- * Madde geçişi tek yönlüdür. (Hücre içinden dışına doğru)
- * Derişim farkı önemli değildir.

Not

- * Endositoz olayı hücre çeperi taşıyan bakteri, mantar ve bitki gibi hücrelerde görülmez. Ancak ekzositoz görülür. Örneğin böcekçil bitkiler enzimlerini ekzositoz ile hücre dışına salgılar.
- * Prokaryotik organizmalar koful oluşturmadığı için hem ekzositoz hem de endositoz yapamazlar. Örneğin saprofit bakteriler, hücre dışına gönderecekleri enzimleri ekzositoz ile değil, translokaz adı verilen taşıyıcı proteinler yardımıyla salgılar.

