

BİTKİ BİYOKİMYASI (II.HAFTA)

Doç.Dr. Yıldız AKA KAÇAR
Ç.Ü. Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
ykacar@cu.edu.tr

- Hücre canlıların en yapısal ve fonksiyonel ünitesidir.
- Bütün biyokimyasal reaksiyonlar ya hücre içinde veya hücre organellerinde meydana gelmektedir.
- Bu nedenle hücre ve organellerin yapı ve fonksiyonunun bilinmesi gerekir.
- Hücre içinde meydana gelen bütün biyokimyasal reaksiyonların fiziksel ve kimyasal koşulları hücrenin yaşam koşulları ile aynıdır.

HÜCRE

- Biyokimyasal reaksiyonlar çok küçük miktarlarda hücre içerisinde ve hatta hücrenin bir organelinin belirli bir kısmında meydana gelmektedir.
- Bu nedenle bu dersimizde bir bütün olarak hücreyi ve hücrenin bütün organellerini yapı ve fonksiyonları bakımından ve biyokimyasal aktiviteleri bakımından inceleyeceğiz.

HÜCRE

- Hücreler belli görevleri görmek için özelleşerek dokuları ve organları meydana getirmektedir.
- Canlıların dış görünüşlerinde farklılıklar olsa ve farklı hücre tiplerinden meydana gelmiş olsa da bu hücreler bazı özellikleri bakımından birbirlerine son derece benzerlik göstermektedir.
- Her hücrenin etrafında ince bir membran ve bu membran içerisinde ise sitoplazma ve nukleus bulunmaktadır.

HÜCRE

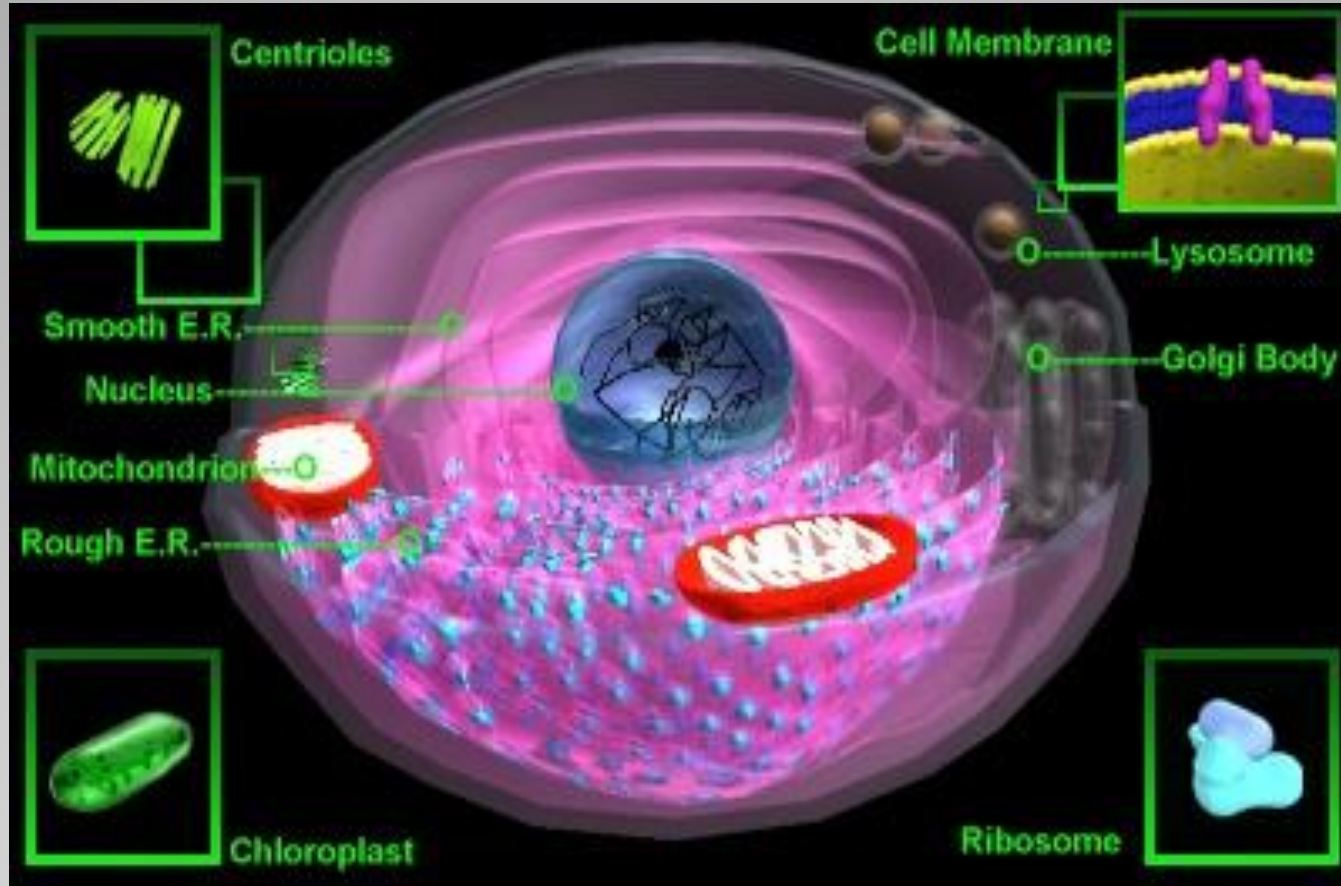
HÜCRENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Fonksiyonel Özellikleri

- Hücreler ortamdan ham materyali alırlar.
- Enerji üretirler: Bu enerji iç ortam dengesini sağlamak, ve sentez reaksiyonlarını yürütmek için gereklidir. Termodinamiğin 2. Kanununa karşı koymak ancak enerji ile mümkündür.
- Kendi moleküllerini sentez ederler.
- Organize bir şekilde büyürler.
- Çevreden gelen uyarılara cevap verirler.
- Çoğalırlar (bazı istisnalar haricinde).

Yapısal Özellikleri

- Kalıtsal bilgiler DNA içinde saklanır.
- Genetik kod temelde aynıdır.
- Bilgi DNA dan proteinlere RNA aracılığı ile geçer.
- Proteinler ribozomlar tarafından yapılır.
- Proteinler hücrenin fonksiyon ve yapısını düzenlerler.
- Bütün hücreler seçici geçirgen bir zar olan plazma membranı ile çevrilmiştir.



<http://www.ibiblio.org/virtualcell/tour/cell/sounds/cellmap.html>

- Hücre Kısımları ve Organelleri
- Başlıca 3 kısımdan meydana gelmiştir.
 - Hücre zarı
 - Sitoplazma
 - Nükleus

HÜCRE

- Hücre Zarı
- Hücre zarı değişik düzeydeki organizmalara göre 3 değişik yapıda bulunmaktadır.
- 1. Hücre kılıfı veya hücre kapsülü
- 2. Hücre duvarı
- 3. Hücre membranı

HÜCRE ZARI

- 1. Hücre Kapsülü

- Bazı bakterilerde hücre duvarının dışında bir hücre kapsülü bulunmaktadır.
- Kapsülün yapısında kaygan ve yapışkan polisakkarit bulunmaktadır.

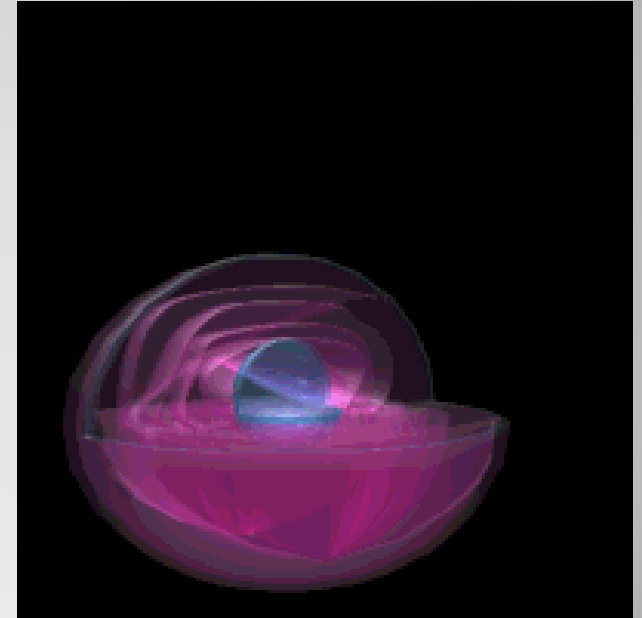
HÜCRE ZARI

• 2. Hücre duvarı

- Hücre duvarı hem bitkilerde hem de bakterilerde bulunmaktadır.
- Bitki hücreleri etrafında bulunan hücre duvarı birbirini kesen polisakkarit liflerden oluşmuştur.
- Sellüloz ve diğer polisakkaritlerden meydana gelmiş olan hücre duvarı bitkinin iç ve dış etkilere karşı direnç göstermesini sağlar.
- Turgor haline geçen hücrenin şişip patlamasını önler. Bitki hücrelerinin belirli bir şekil almasını sağlar. Hücre duvarı üzerinde madde geçişini sağlamak için porlar bulundurur.

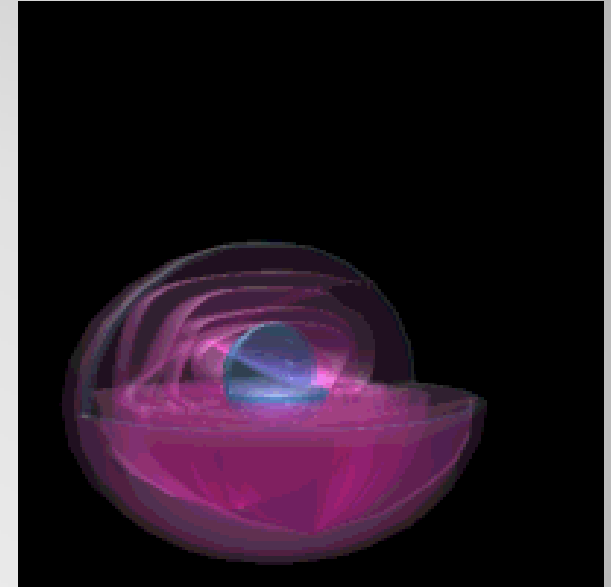
HÜCRE ZARI

- 3. Hücre Membrani
- Hücre membranı bütün hücrelerde sitoplazma etrafında bulunan bir membrandır.
- Seçici geçirgen özellik gösteren bu mebrana **plazma membranı** veya **sitoplazmik membran** da denmektedir.



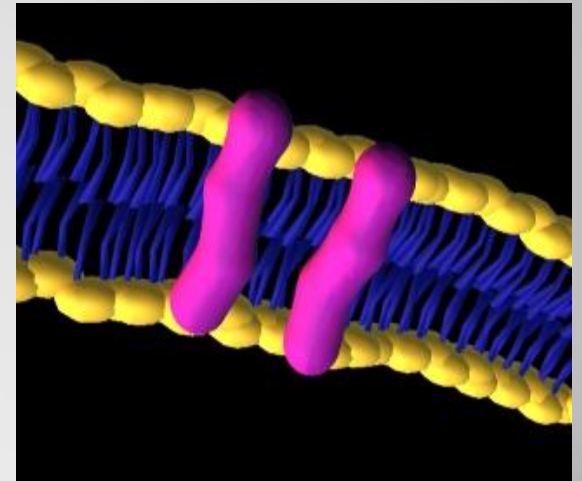
HÜCRE MEMBRANI

- Hücre etrafında bulunan bu seçici geçirgen membran hücrenin ihtiyacı olan besin ve madensel tuzların hücre içerisine girmesine ve artık maddelerin ise hücre dışına atılmasına yardımcı olmaktadır.



HÜCRE MEMBRANI

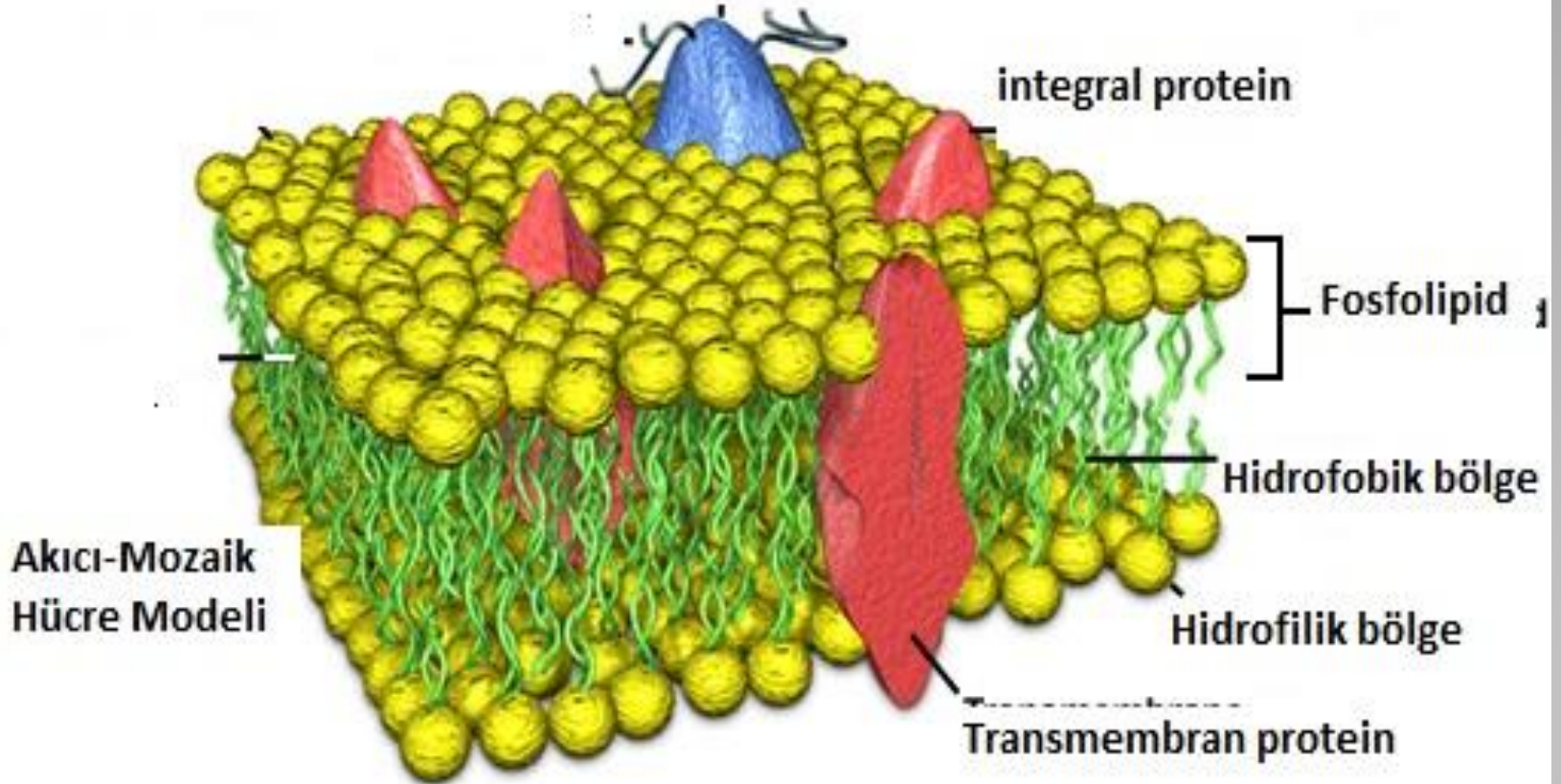
- Genellikle bütün hücre membranları iki tabaka lipidten ve bu lipid içerisinde çeşitli şekilde yerleşmiş olan proteinlerden oluşmaktadır.
- Membran proteinlerin bir kısmı enzim, bir kısmı reseptör olarak görev yaparken bir kısmı transport görevini yerine getirmektedir.



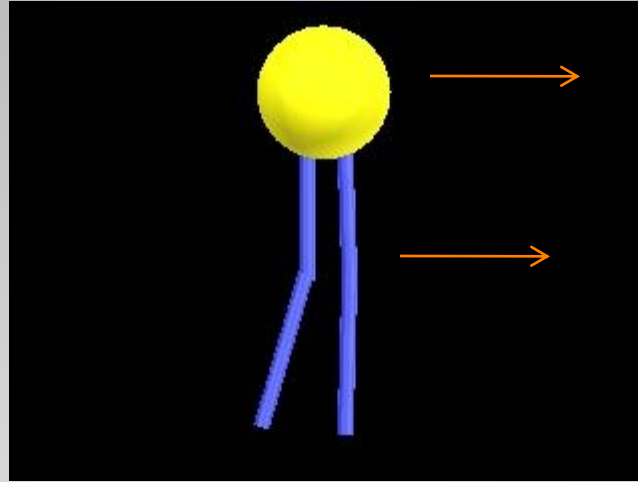
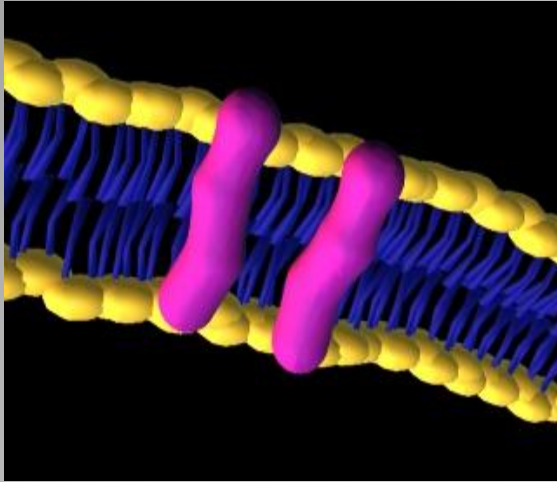
HÜCRE MEMBRANI

- Membranların ana yapısı oluşturan iki tabakalı lipid akıcıdır.
- Çünkü polar lipid tabakalarının polar olan baş kısmı membranın dış yüzüne dönük, fakat doymuş ve doymamış yağ asitlerinden meydana gelmiş olan hidrofobik kuyruk kısımları membranın iç kısmına dönük olup hücrenin normal sıcaklığında akıcıdır.

HÜCRE MEMBRANI

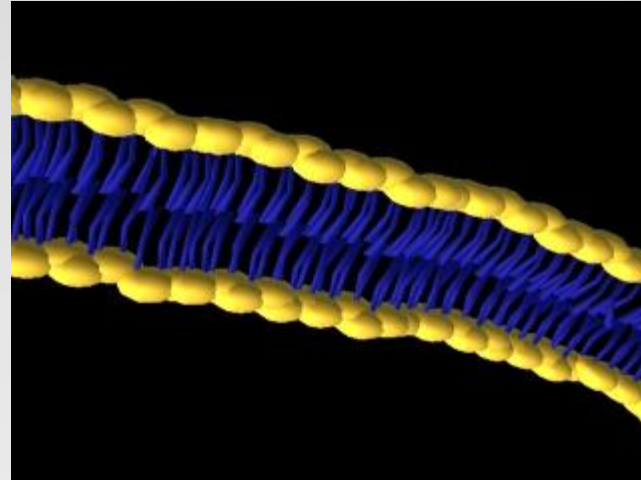
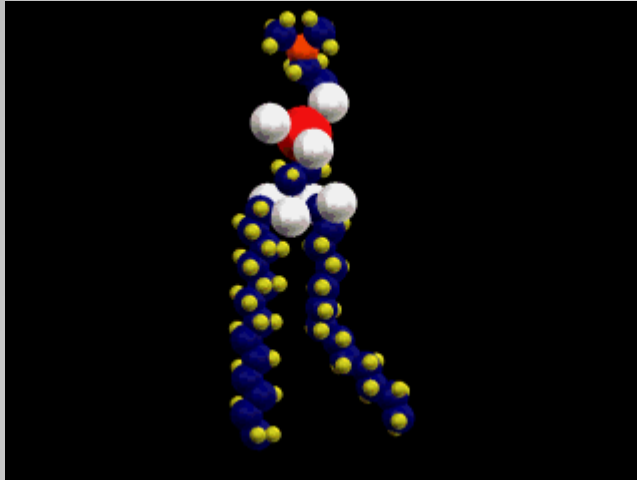


HÜCRE MEMBRANI



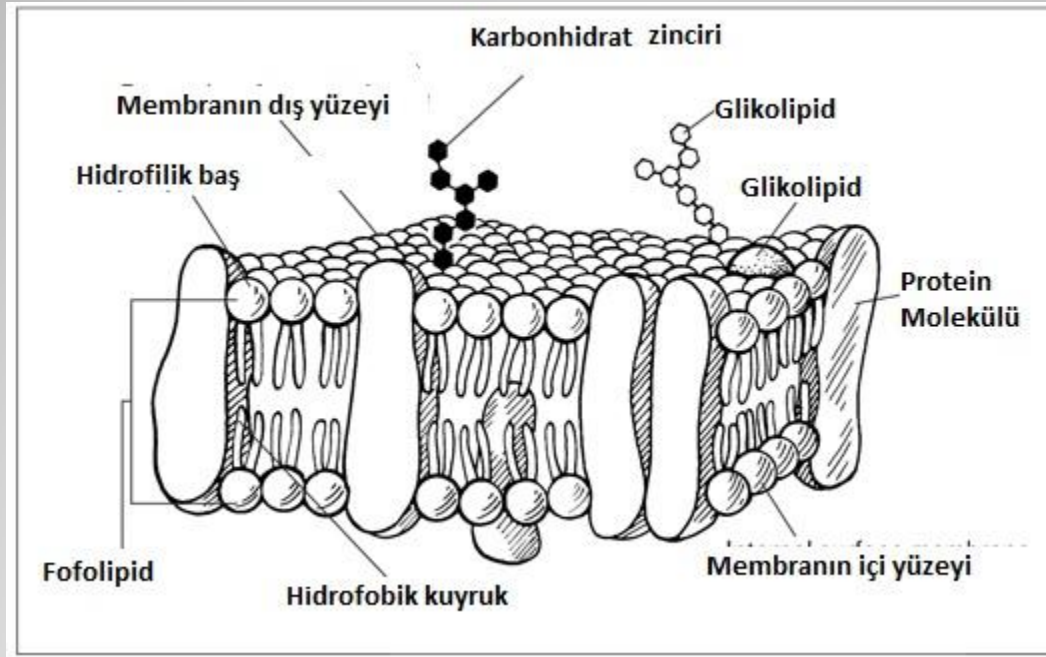
Hidrofilik fosfolipid
Suyu seven

Hidrofbik kuyruk
fosfolipid
Suyu sevmeyen



HÜCRE MEMBRANI

- Akıcı Mozaik Model membran yapısında bulunan proteinlere kendi etraflarında lateral hareket imkanı tanımaktadır.
- Periferel proteinler iki tabakalı lipid denizinin yüzeyinde serbestçe yüzmektedir.



- İntegral proteinler ise buz dağı gibi hidrokarbon uzantıların içine gömülmüş vaziyettedir.

- Hücre membranında farklı proteinler vardır.



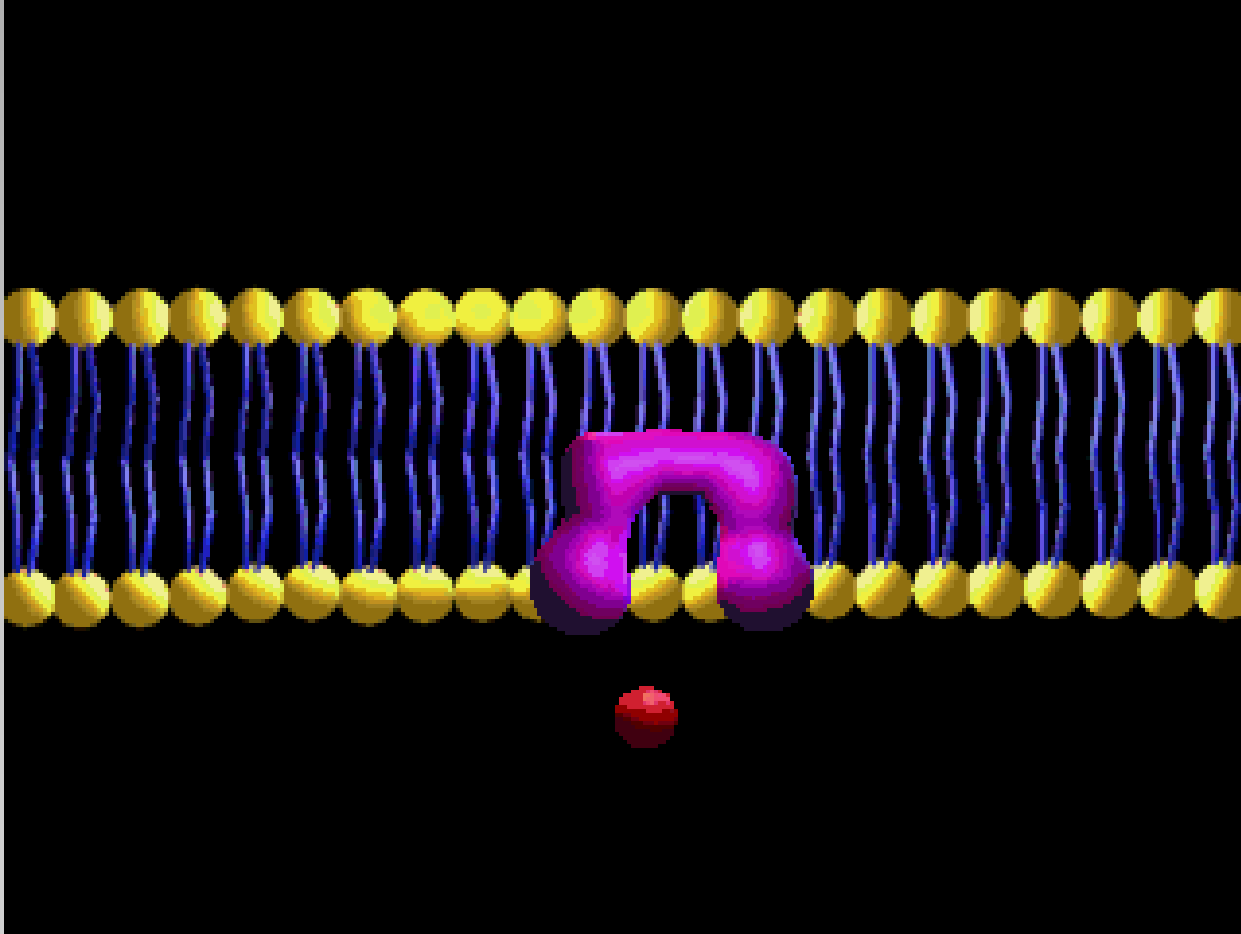
A. Taşıyıcı proteinler; transport ve difüzyon görevleri vardır.

- 1. Periferal proteinler:** Hücre dışına çıkmadan moleküllerin geçişini sağlar
- 2. Kanal proteinleri;** Hücre membranının dışına doğru uzayabilir ve farklı şekillerde molekülleri taşır.

B. Markır Proteinleri

C. Reseptor Proteinler

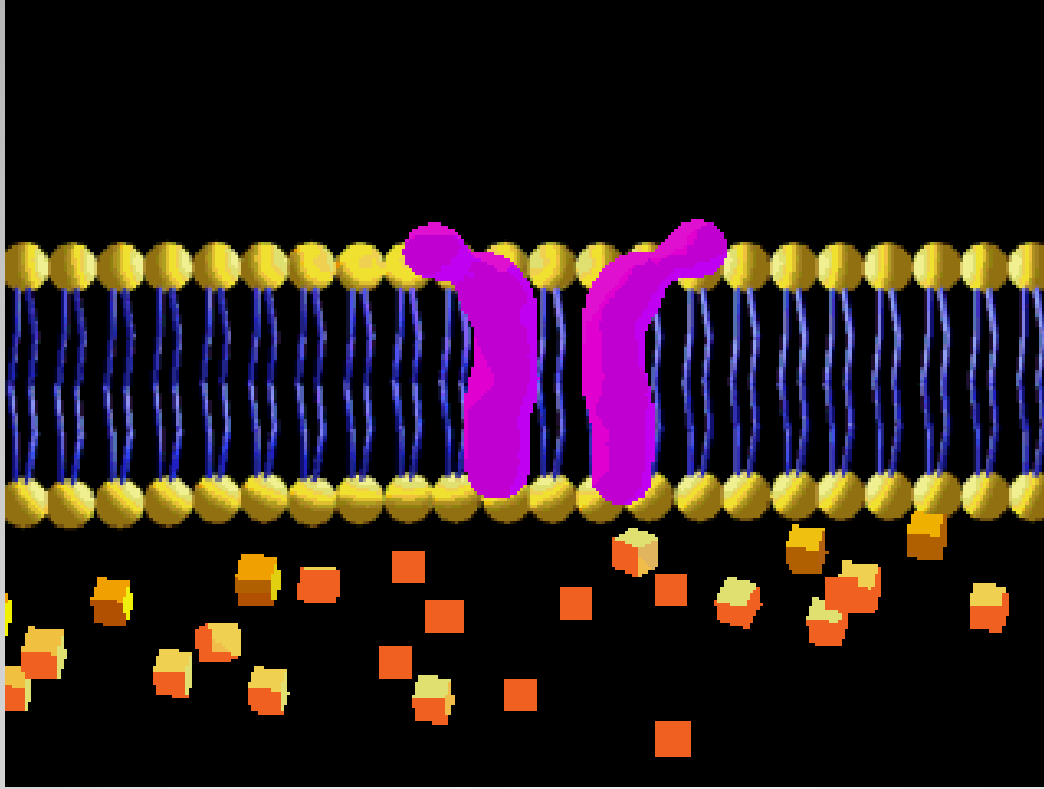
PERİFERAL PROTEİNLER



TAŞIYICI PROTEİNLER

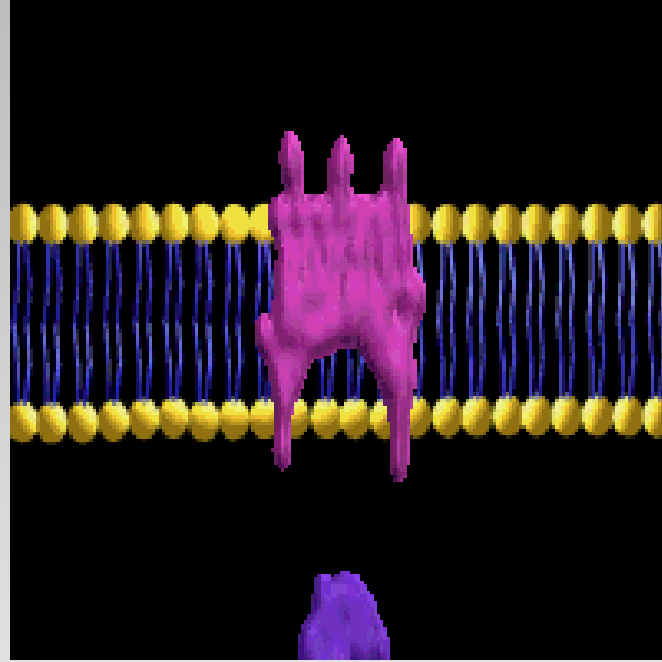
www.ibiblio.org/.../textbook/chapter3/cm1a.htm

Kanal Proteinleri



TAŞIYICI PROTEİNLER

www.ibiblio.org/.../textbook/chapter3/cm1a.htm



Hücrelerarası iletişimi sağlar. (Hormon bağlayan proteinler)

Reseptör proteinler

- Sitoplazma iki kısma ayrılır;
 - A. Sıvı Kısım
 - B. Organeller

Sitoplazma

- A)Sıvı kısım
- Yapısı; protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, mineral, enzim ve su gibi organik ve inorganik maddelerden oluşmuştur. Yarı akışkan bir sıvıdır.
- Görevleri;
- Biyokimyasal reaksiyonlar için zemin oluşturmak
- Organellere yataklık etmek
- Organellerin hareketini sağlamak

Sitoplazma

- Sitoplazmada makro moleküller ve binlerce küçük organik moleküller bulunmaktadır. Bu küçük moleküllere **metabolitler** adı verilmektedir.
- Bu moleküllerin bazıları amino asit ve nükleotidler gibi hücrede yapı taşı olarak görev yaparlar.
- Sitoplazma pek çok metabolik olayın meydana geldiği yerdir.

SİTOPLAZMA

- Sitoplazmanın büyük kısmı %60-90 su oluşturur.
- Bu oran su bitkilerinde %98'e kadar çıkar.
- Dinlenme döneminde olan tohumlarda %5-15'e kadar düşer.
- Sitoplazmada anorganik maddeler çok az bulunur.
- Bunlardan en önemli olanlar;
- Na, K, Ca, Mg, Fe'dir. Bu elementler iyon veya molekül halinde bulunur.

SİTOPLAZMA

- Genel olarak bitki hücrelerinin sitoplazma bileşimi;

- Su % 75
- Karbonhidrat % 20
- Protein % 2
- Mineraller % 2
- Yağ ve Lipid % 1

SİTOPLAZMA

• B)Organeller

- Hücrede temel olayların gerçekleştiği birimlerdir. Hücre hayatsal faaliyetlerini yapabilmesi için bu organellere ihtiyaç duyar.
- Hayvan ve bitki hücresinde organeller farklılık gösterebilir.
- Tek hücrelilerde çift zarlı organeller bulunmaz.

• Endoplazmik Retikulum

- Çekirdek zarına kadar uzanan , hücreyi ağ gibi örmüş, hücre içi kanallar sistemidir.
- İlk kez 1940 yılında saptanmıştır.
- Üzerinde Ribozom bulunduranlara Granüllü Endoplazmik Retikulum,
- bulundurmayanlara Granülsüz Endoplazmik Retikulum denir.
- E.R' lar hücre içine ve dışına madde taşınmasında, bazı maddelerin depolanmasında görev alırlar.
- Ribozomlarda sentezlenen maddeleri de golgi'ye taşırlar.

Organeler

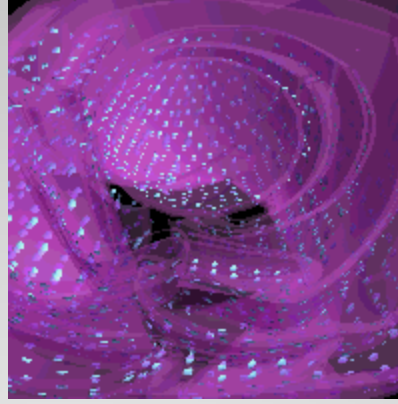
• Endoplazmik Retikulum

- E.R. İçinde etrafı membran ile sarılmış keseciklere sisterna adı verilir.
- Sisternalar çođu zaman hücre içine giren maddelerin transportunu sađlamaktadırlar.
- Bazı hücrelerde de bazı hücresel materyalin depolanmasında görev yapmaktadırlar.
- Ribozomlarda protein sentezinden sonra proteinler önce ER sisternalarına gönderilmekte daha sonra ait olduđu bölgeye transfer edilmektedir.
- ER aynı zamanda lipid biyosentezinde de önemli rol oynamaktadır.

Organeler



Granülsüz E.R.



Granüllü E.R.

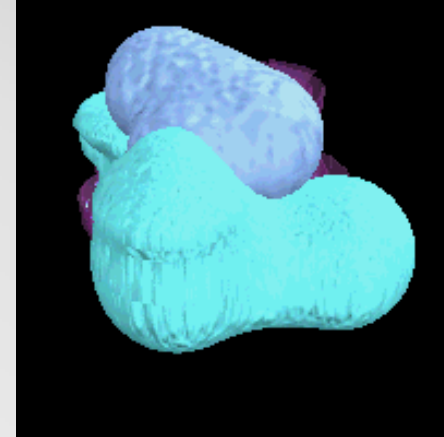
ENDOPLAZMİK RETİKULUM

- Hücrede protein sentezinin yapıldığı merkezlerdir.
- Aminoasitleri birleştirerek protein sentezini gerçekleştirir.
- Ribozom çekirdekçikte üretilir.
- Zarsız bir organeldir.
- Protein ve nükleik asitlerden oluşmaktadırlar.
- İki alt ünitesi bulunmaktadır.
- Bu iki alt birim birleşerek ribozom kompleksini oluştururlar.



Ribozomlar

- Protein üretimi yoğun olan genç hücrelerde ribozomlar çok sayıda ve aktiftir.
- Yaşlı ve fazla gelişmiş hücrelerde ribozom sayısı çok az bazen de hiç yoktur.



Ribozomlar

(a) PROKARYOTİK



(2900 baz)



(1540 baz)



(120 baz)



(120 baz)

Proteinler

L1 L2 L3



Toplam 31

S1 S2 S3



Toplam 21

Alt üniteler



50S



30S

Ribozomlar



70S

(b) ÖKARYOTİK



(4800 baz + 160 baz)



(1900 baz)



(120 baz)

L1 L2 L3



Toplam 50

S1 S2 S3



Toplam 33



60S

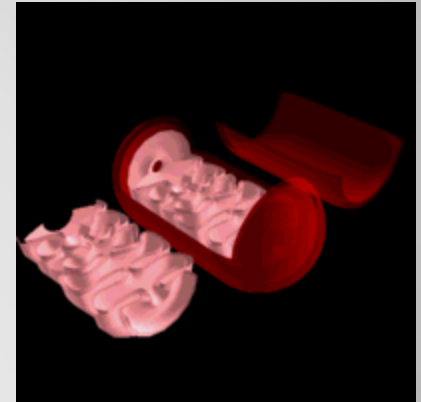


40S



80S

- Mitokondri bütün bitki ve hayvan hücrelerinde ileri derecede özel görev yapan organize organellerden biridir.
- Mitokondriler sitoplazmada çeşitli biyokimyasal reaksiyonlara katılan ve hücrenin vital aktivitesi için gerekli enerjiyi depo eden organeldir.
- Bu nedenle mitokondrilere hücrenin enerji depoları denir.
- Hücredeki enerji gerektiren reaksiyonların büyük çoğunluğu ATP'yi mitokondriden sağlar.



Mitokondri

- Mitokondrilerin Őekilleri, sayıları, boyları ve hücrede lokalize oldukları yerler türden türe ve hücreden hücreye farklılık gösterir.
- Mitokondrilerin yapılarında %60 protein, %40 lipid ve az miktarda RNA ve DNA da bulunmaktadır.
- Mitokondri bir çift zar sisteminden oluşmuştur.
- Dış membran fosfolipidce zengin bir tabakadan meydana gelmiştir.

Mitokondri

- İç zar krista adı verilen kıvrımlar eklindeedir.
- En iç kısmında yani matriks'de , solunum reaksiyonları için gerekli enzimler, koenzimler, su, fosfatlar ve diğeri moleküller bulunur.
- İ zar sadece ATP ve privik asit gibi moleküllerin geçişine izin verir.
- Solunum reaksiyonlarından elektron taşıma zincirinde yer alan moleküller krista zarı üzerine yerleşmişlerdir.

Mitokondri

Mitochondria Structural Features

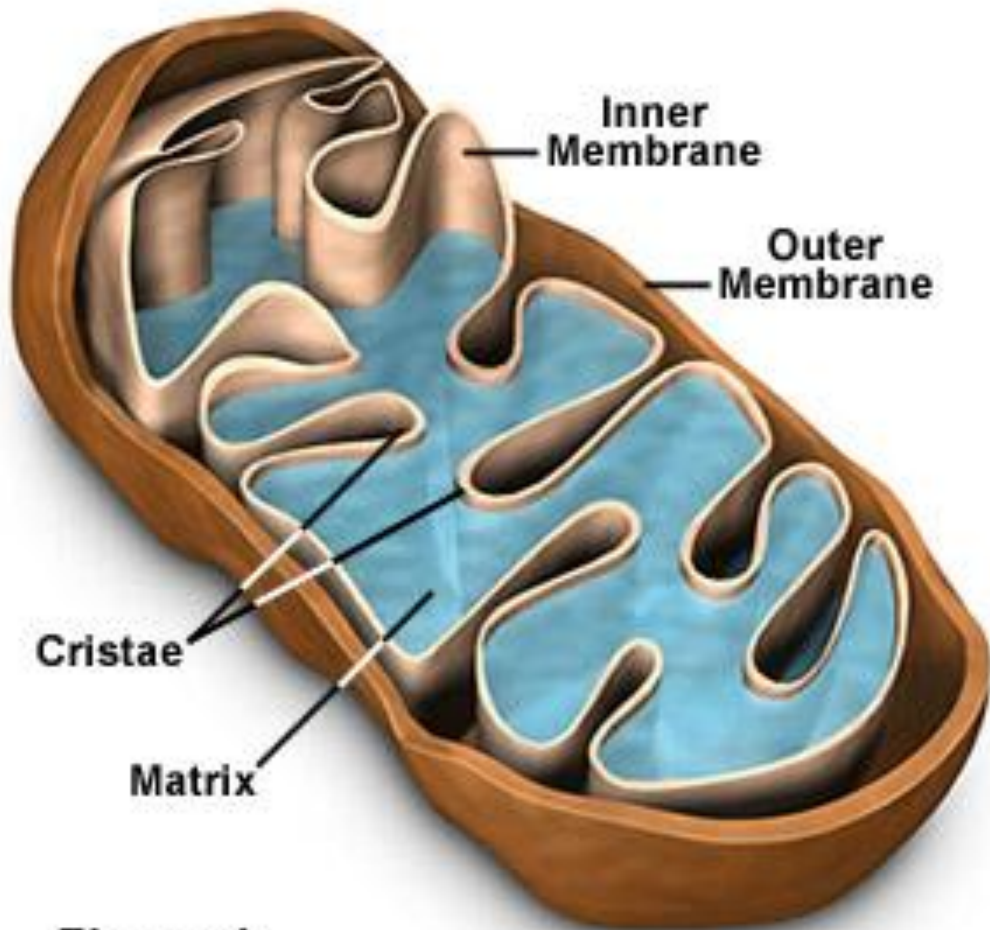
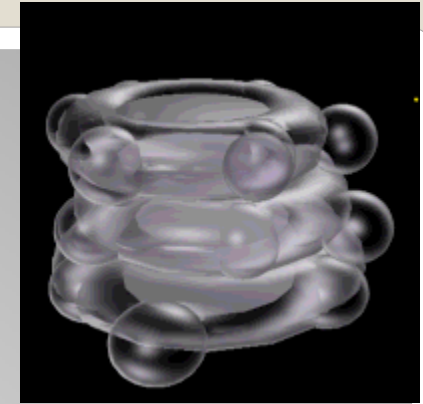


Figure 1

Mitokondri



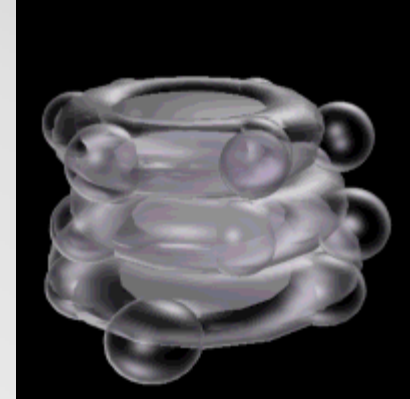
Mitokondri



- Genellikle yassılaşmış vesikül ve keselerden meydana gelmiş olup etrafları tek katlı bir membran sistemi ile çevrilmiştir.
- Golgi organeli endoplazmik retikulumun devamı gibi görüldüğünden golgi organelinin düz ER dan meydana geldiği kabul edilmektedir.
- Ribozomlarda sentezlenen proteinler önce endoplazmik retikulum kanalları içine gönderilmekte daha sonra bu proteinler golgi organeli içinde depo edilip paketlenmekte ve sonunda olgun salgı granülleri halinde serbest bırakılmaktadır.

Golgi Organeli

- Salgı maddelerinin oluşturulması, paketlenmesi ve salgılanmasından sorumludurlar.
- Golgi organeli özellikle salgı yapan hücrelerde bol miktarda bulunmaktadır.
- Bitkilerin nektar bezlerinde, salgı dokusunda bol bulunur.

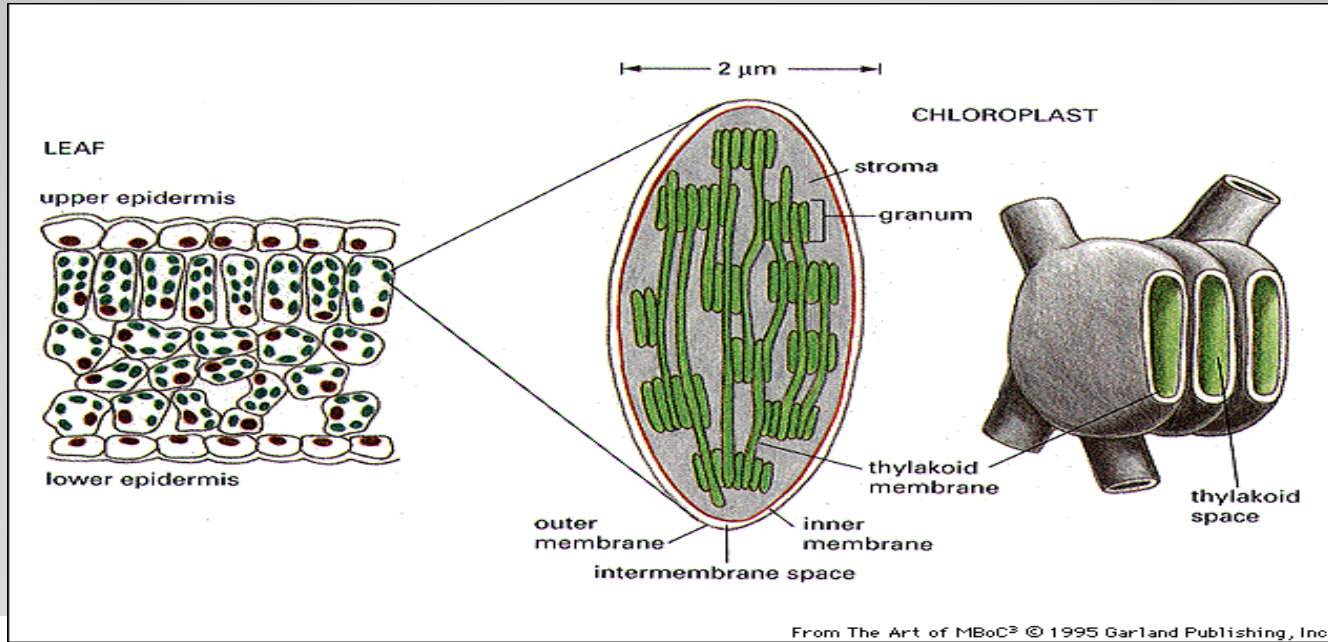


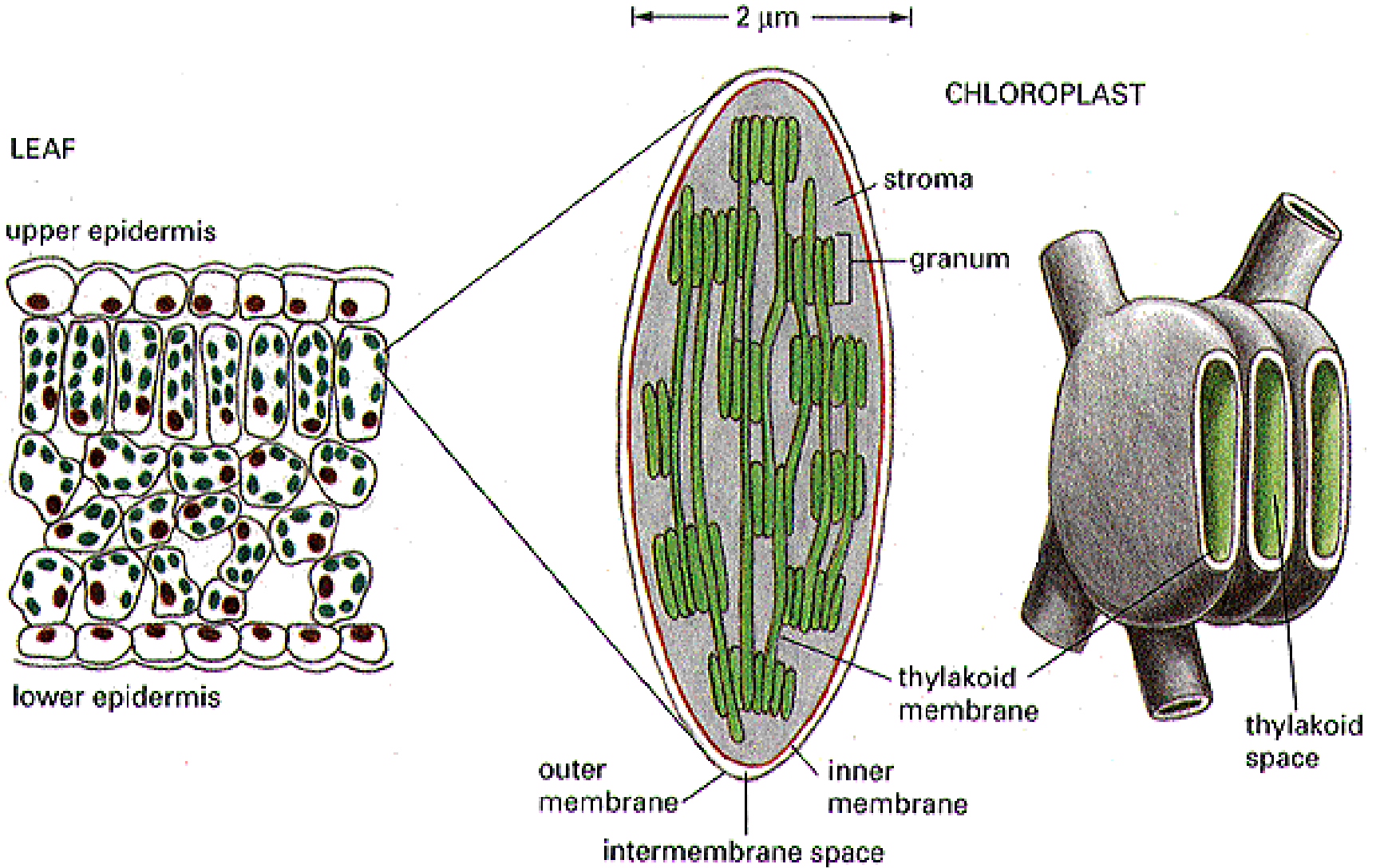
Golgi Organeli

- Yalnız bitkisel hücrelerde bulunan renk maddeleridir. Hücre genç iken renksizdirler. Zamanla gelişen hücreye göre kendi renklerini alırlar.
-
- Kloroplast, kromoplast ve lökoplast olarak üç çeşittir.
- Yeşil bitkilerde en fazla rastlanan plastide kloroplast adı verilmektedir.
- Kloroplastlar güneşin fiziksel enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürmektedirler.
- Buldukları bitkiye ve dokuya göre çeşitli büyüklük ve şekilde olan kloroplastlar çift bir zarla çevrilmişlerdir.
- Bu zar, kloroplasta moleküllerin giriş ve çıkışlarını kontrol eder.

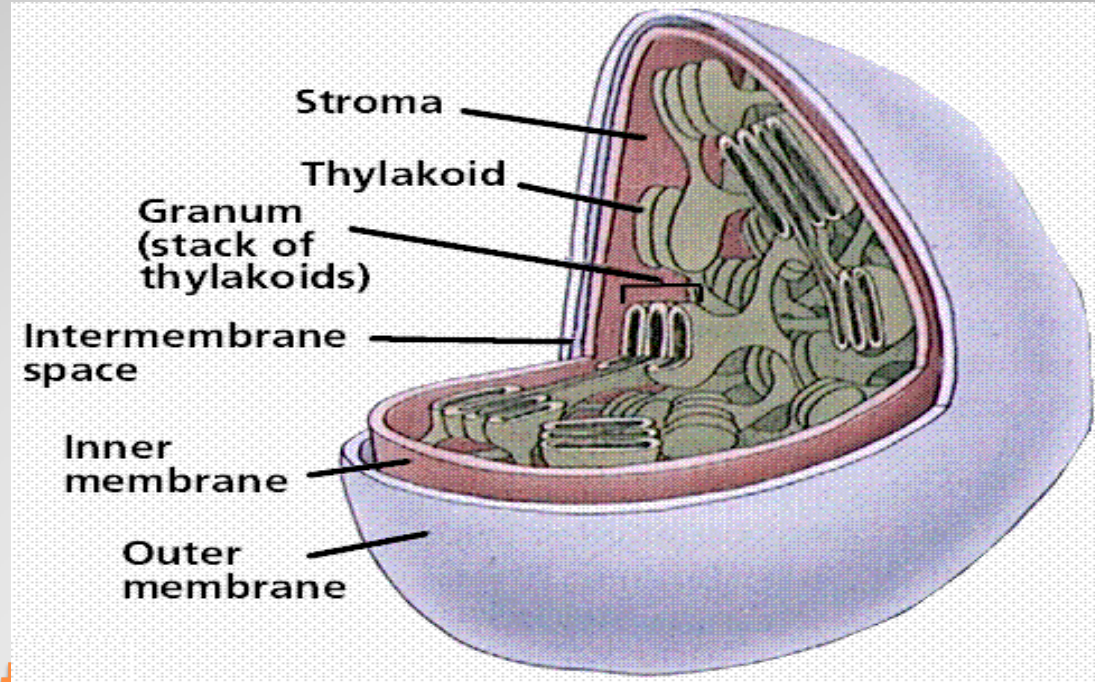
Plastidler

- Kloroplast içerisinde fotosentez pigmentlerini taşıyan bir dizi membran sistemi daha bulunur. Yassı torbalar şeklinde üst üste dizilmiş olan bu membran sisteminin her birine **tilakoid**, bunların oluşturduğu desteye de **granum** adı verilir.



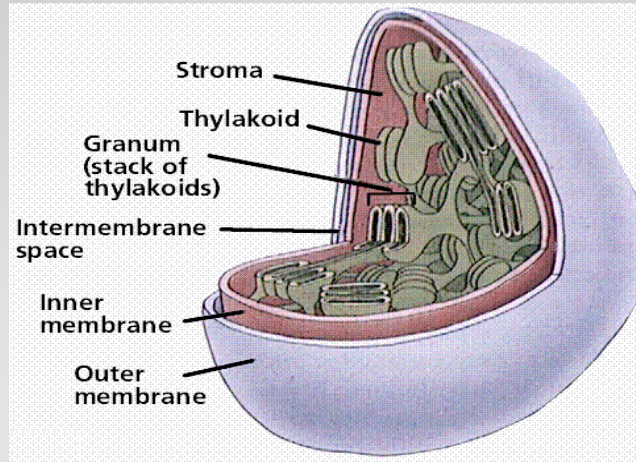


- Bir granumu diğesine bağlayan uzun borumsu tilakoide ise **stroma tilakoidi** adı verilir. Granum ve tilakoidler **stroma** adı verilen kloroplast sıvısı içerisinde bulunurlar.



Kloroplast

- Tilakoidlerin iç kısımlarına da tilakoid kanalı ya da tilakoid boşluğu denir.
- Bu kanal, su ve çözünmüş tuzlarla doludur ve fotosentezde önemli bir rol oynar.



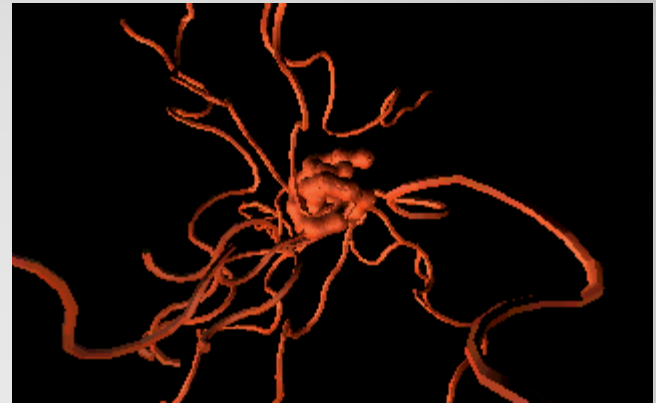
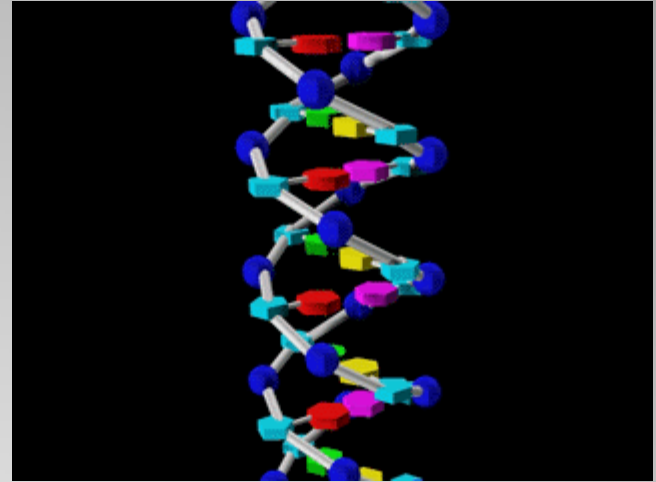
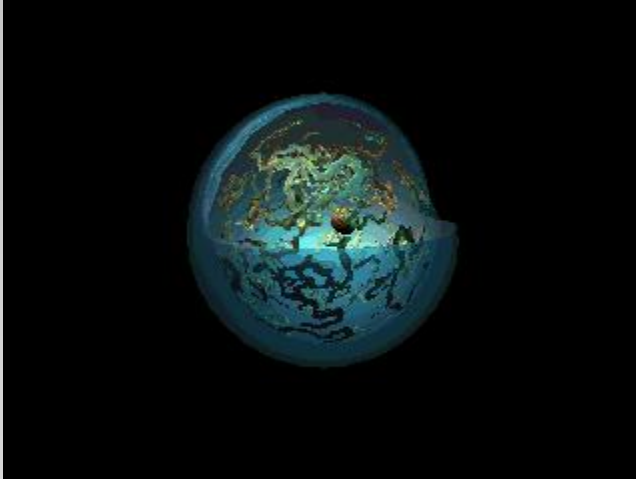
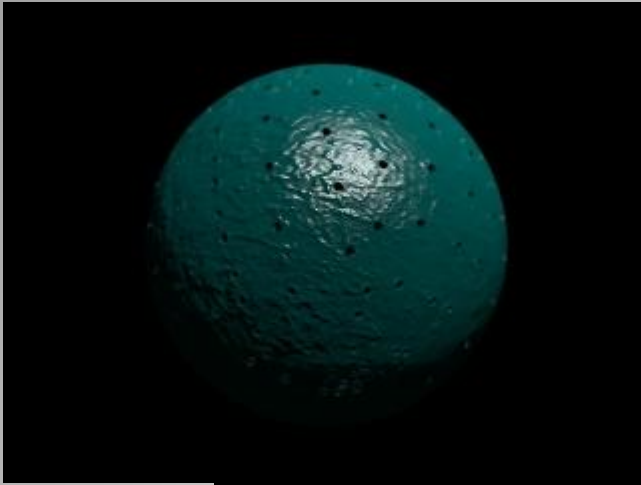
Kloroplast

- Eukaryotik hücrelerdeki nukleusların tümü DNA içermektedir.
- Nukleus yapısı itibariyle bir zar ile kuşatılmıştır.
- Bu zarda tıpkı hücrenin kendi zarındaki gibi porlar bulunur.
- Nukleusun içerisinde ise DNA içeren kromatin iplikçikler bulunur.
- Bu iplikçikler hücre bölüneceği zaman katlanmalar yaparak kromozomları meydana getirirler.
- Nukleus genelde bir tane olmasına karşın bazı hücrelerde birden fazla sayıda olabilir.

Nukleus (Çekirdek)

- Nukleusun içerisinde bulunan sıvıya ise " Karyolenf sıvısı " adı verilir.
- Kromatin iplikçiklerde bu sıvının içerisinde yüzerler.
- Bu iplikler boyandıkları zaman üzerlerinde açık ve koyu renkte bantlar görülür.
- Bu bantların açık veya koyu görünmesi, o bölgedeki genlerin aktif veya inaktif olduklarını gösterir.

Nukleus (Çekirdek)



Çekirdek (Nukleus)

- Bitki hücrelerinde ve tek hücrelilerde daha çok ya da daha büyük olarak bulunurlar.
- Bitkilerde hücre yaşlandıkça vakuol büyür. Çünkü tuzlu artıklar vakuollerde biriktirilir.
- Vakuoller plazmolizde (su kaybetme) küçülür. Deplazmoliz ve turgor'da (su alma) büyür.
- Bitkilerde salgılanan bir çok koku maddesi vakuol öz suyundan dışarı atılır.

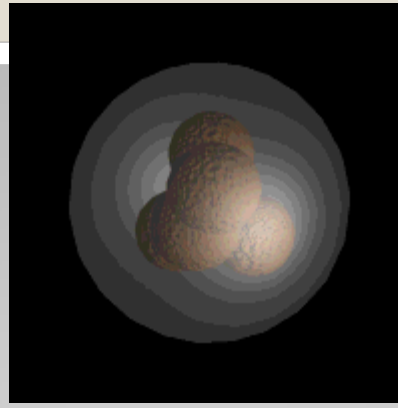
Vakuol

- Yüksek bitkilerde yaprak, çiçek, meyve ve gövdenin kırmızı, mor renklerini veren pigmentler sınıfından antosiyan maddesi vakuol sıvısı içinde eriyik halinde bulunur.
- Ayrıca proteinler, yağlar, alkaloidler, glikozitler ve tanenlerde vardır.
- Hücrede oluşan artık maddelerin ve fazla sıvıların depolandığı keseciklerdir
- Bitkilerde hayvansal canlılar gibi metabolizma artıklarını boşaltmaya yarayan özelleşmiş organları bulunmadığından bitkiden uzaklaştırılması gereken maddelerin depo edilmesi görevini de vakuol yapar.

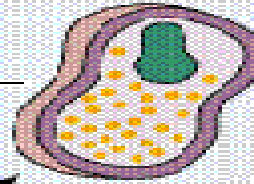
Vakuol

- Hücre içi sindirim enzimlerini taşıyan keseciklerdir.
-
- Hücre içerisinde oluşturulmuş her türlü büyük moleküller (proteinler, polisakkaritler, nükleik asitler ve lipidler) lizozomlar tarafından hidroliz edilir.
- Bu işlevi gerçekleştirmek için hidrolitik ve yıkıcı enzimler içerirler. Lizozomlarda 40'dan fazla enzim bulunmaktadır.
- Hücre yaşlanınca lizozomlar patlar ve hücre kendi kendini sindirir. Buna otoliz denir.
- Kurbağa larvalarında kuyruğun kaybolması bu intihar kesecikleriyle mümkün olmaktadır.

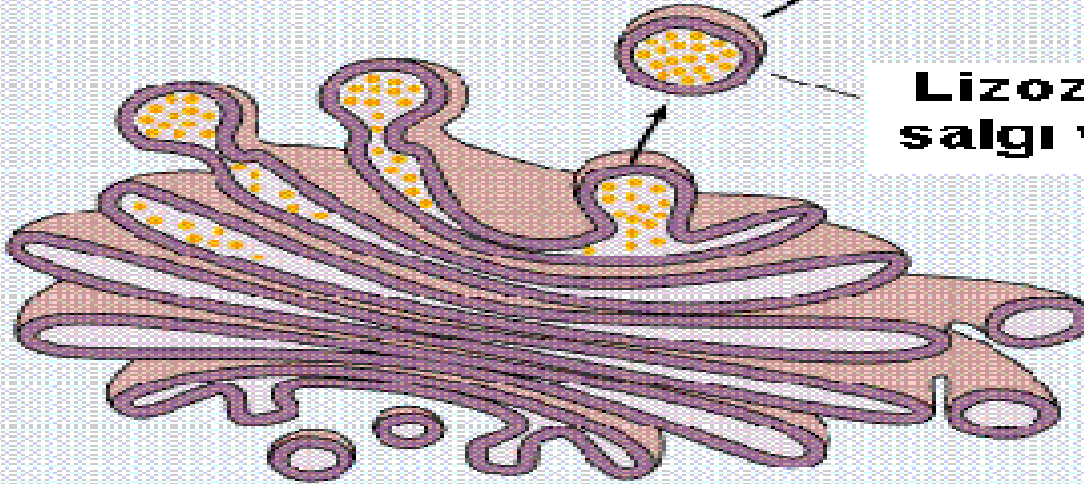
Lizozom



**Sindirme halindeki
lizozom**



**Lizozom veya
salgı vesikülleri**



Golgi aygıtı

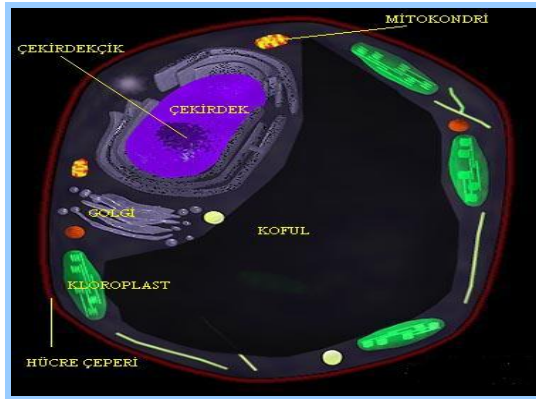
Lizozom

- Sadece hayvansal hücrelerde ve bazı basit yapılı alg ve mantar hücrelerinde bulunur.
- Silindir şeklindeki iki sentriolden oluşur. Hücre bölünmesi sırasında eşlenerek hücrenin kutuplarına çekilir ve iğ ipliklerini oluştururlar.
- Bu sayede kromozom takımlarının ayrılması sağlanır. Her sentriol 9 adet protein yapıdaki tüp demetinden meydana gelmiştir.
- Bitki hücrelerinde sentrozom bulunmadığı için iğ iplikleri stoplazmadaki proteinlerden doğrudan oluşturulur.

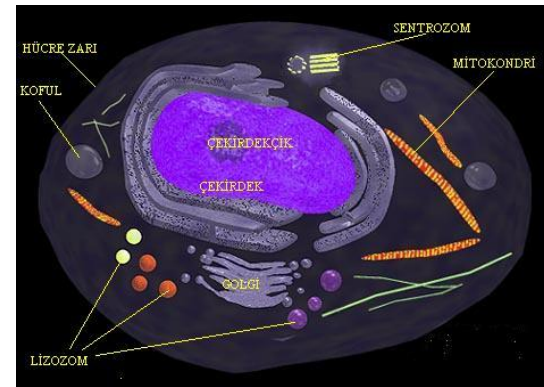
Sentrozom

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİ ARASINDAKİ FARKLAR

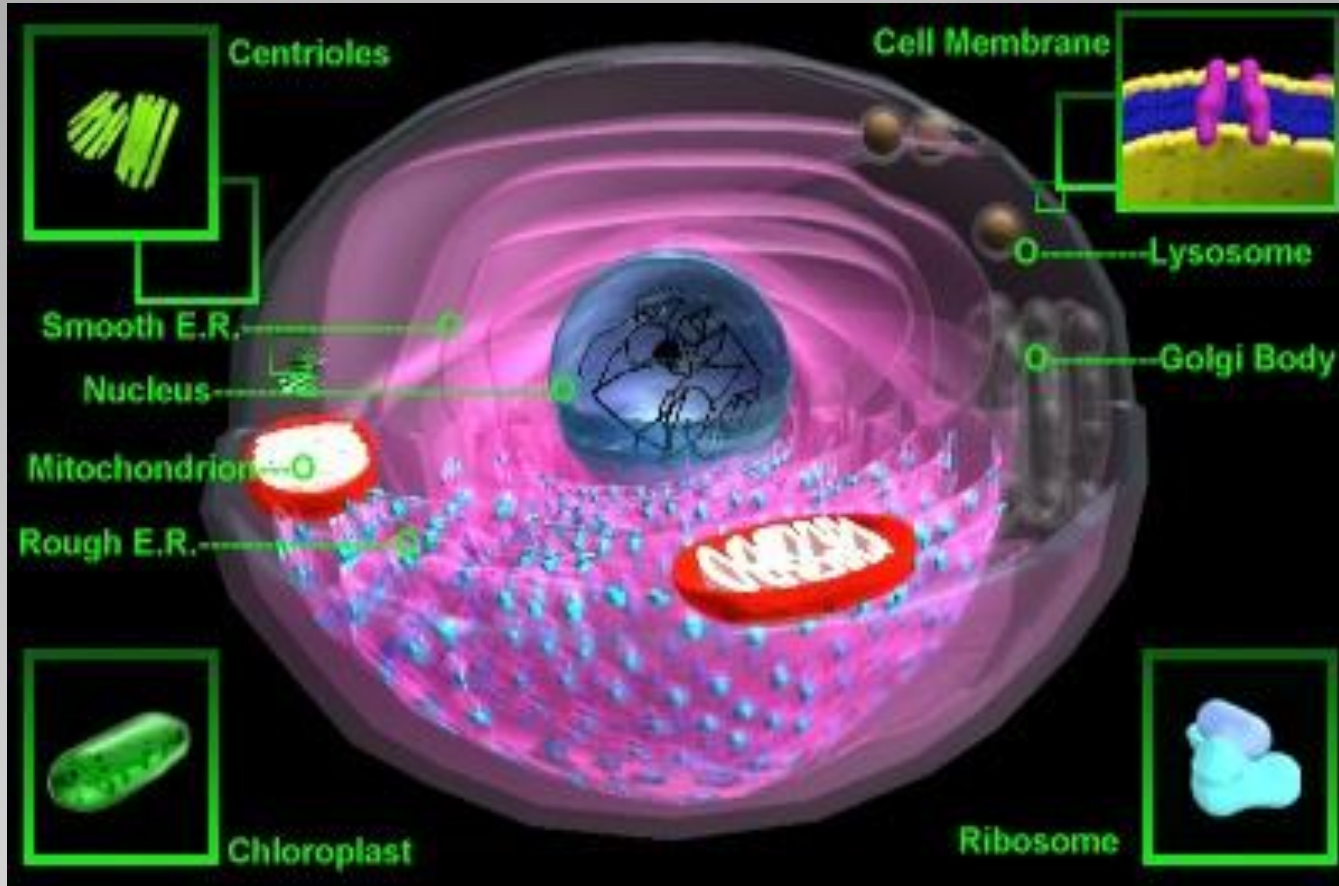
	BİTKİ HÜCRESİ	HAYVAN HÜCRESİ
Hücre çeperi	Selüloz	Yoktur
Merkezi vakuol (koful)	Var	Yok
Plastid	Var	Yok
Tipik depo karbonhidratı	Nişasta	Glikojen
Sentrozom & Lizozom	Yok	Var



Bitki Hücresi



Hayvan Hücresi



<http://www.ibiblio.org/virtualcell/tour/cell/sounds/cellmap.html>

- BİYOKİMYA (Prof.Dr.Engin M. GÖZÜKARA)
- www.ibiblio.org/.../textbook/chapter3/cm1a.htm

KAYNAKLAR