

HÜCRE

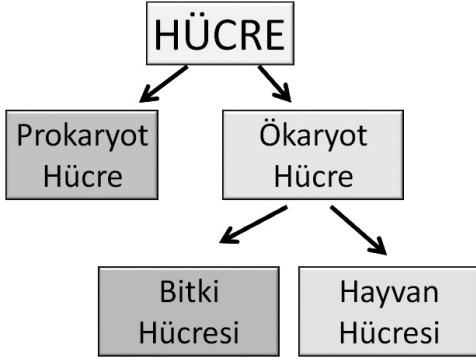
Canlıların **yaşayan** en küçük yapı birimidir.

Hücre, canlıların **yapı ve işlev** birimidir

MODERN HÜCRE TEORİSİ

- 1.Canlılar bir veya birçok hücreden meydana gelmiştir.
- 2.Hücre, canlının yapısal ve işlevsel birimidir.
- 3.Bir hücre mutlaka başka bir hücreden meydana gelmiştir.

KALITIM, BİR HÜCREDEN DİĞER HÜCREYE AKTARILIR



ÖKARYOT HÜCRE

ÖKARYOT HÜCRE 3 KISIMDA İNCELENİR.

- 1.HÜCRE ZARI
- 2.SİTOPLAZMA
- 3.ÇEKİRDEK

I.HÜCRE ZARI

Hücre zarı çift katlı fosfolipit tabakasından oluşmuştur.

Hücre zarı sıvı halindedir.

Hücre zarı akıcı-mozaik bir yapıya sahiptir.

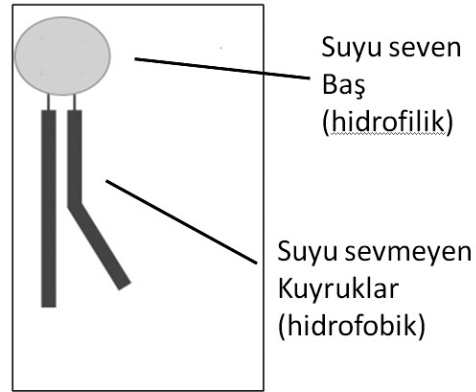
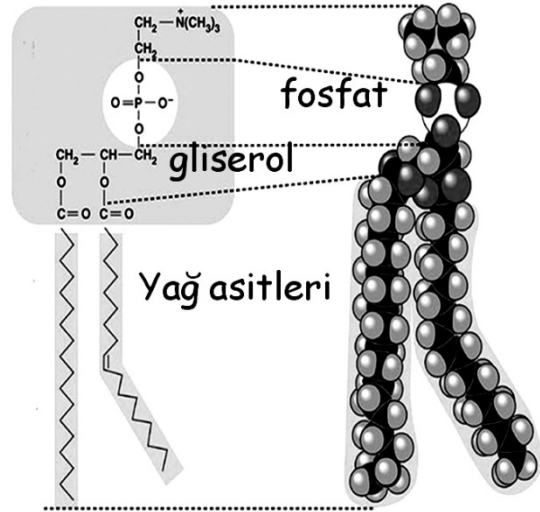
Seçici-Geçirgen özelliğe sahiptir.

HÜCRE ZARINI OLUŞTURAN MADDELER

- Fosfolipitler
- Kolesterol
- Proteinler
- Glikoprotein ve glikolipitler

a) Fosfolipit :

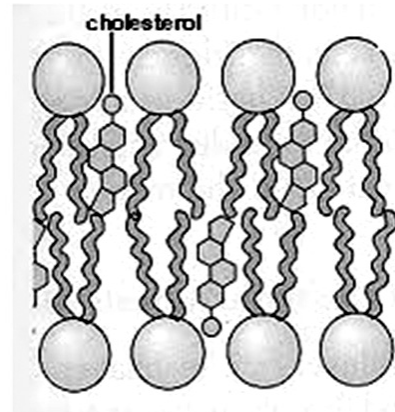
Bir fosfat, bir gliserol ve iki yağ asitinden oluşmuştur. Jelimsi kıvamda yağimsi bir maddedir. Hücre zarının esas yapısını oluşturur.



Fosfolipitlerin baş kısmı hidrofilik'tir yani suyu sever. Su içinde çözünme eğilimine sahiptir. Yağ asitlerinin bulunduğu kuyruk kısmı ise hidrofobiktir yani suyu sevmez. Suda çözünmeme eğilimi sergiler. Fosfolipitler, su içerisine konulduğunda kendiliğinden iki tabakalı bir yapı oluşturur.

b) KOLESTEROL

Hücre zarının akışkanlığını azaltır ve daha sağlam bir yapıda olmasını sağlar.

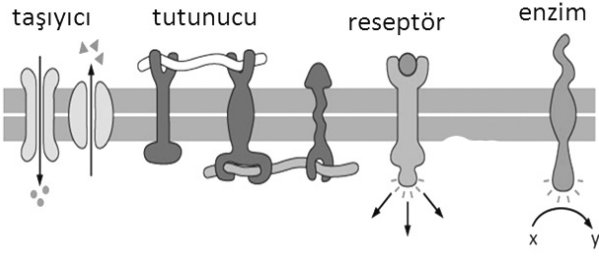


c) ZAR PROTEİNLERİ

Fosfolipit tabakasına gömülü olarak bulunurlar.

Görevleri

- **Madde taşınması**
- **Yüzeyler ile temas**
- **Almaç(reseptör)**
- **Enzim olarak çalışma**



Reseptör: Hücre zarında bulunan ve çeşitli kimyasal maddelere karşı tepki gösteren zar proteinlerine RESEPTÖR(ALMAÇ) denir. Reseptör proteinler ile hücre, dış ortamdan kimyasal uyarılar alır. Çeşitli zar proteinleri özel görevler için özelleşmiş olabilir. Örneğin hemoglobin oksijen taşımak için özelleşmiş bir zar proteinidir. Alyuvarlardaki A, B ve Rh proteinleri de zar proteinidir.

D) GLİKOPROTEİNLER VE GLİKOLİPİTLER:

Hücreye kimlik verir. Hücreye özgüllük kazandırır. Hücreler birbirlerine glikoprotein ve glikolipitlerinden tanır.

Zardan madde geçişleri:

- Küçük maddeler, büyük maddelere göre;
 - Nötr maddeler iyonlara göre;
 - Negatif iyonlar pozitif iyonlara göre;
 - Yağda çözünen maddeler, çözünmeyenlere göre;
- HÜCRE ZARINDAN DAHA KOLAYLIKLA GEÇER.

Dikkat:

Sadece Su, Karbondioksit, oksijen ve yağda çözünen maddeler doğrudan fosfolipit tabakayı geçebilir.

Hücre zarının görevleri:

- Hücreyi dış ortamdan ayırmak;
- Hücreyi dış ortamdan korumak;
- Madde alışverişini sağlamak;
- Diğer hücreler ile iletişimi sağlamak;
- Hücreye kimlik vermek.

HÜCRE DUVARI

Bitki, mantar ve bakteri hücrelerinde, hücre zarının hemen üstünde **kalın bir tabaka** bulunur.

Bu tabakaya **hücre duvarı** adı verilir.

- Hücre duvarı **çok olmasa da** esnek bir yapıya sahiptir.
 - **Tam geçirgendir.**
 - Hücreyi mekanik etkilere karşı korur.
 - Bakterilerde **peptidoglikan**,
 - Mantarlarda **kitin**,
 - Bitkilerde ise **selüloz, suberin, kutin ve lignin**;
- Hücre duvarının yapı malzemesi olarak kullanılır.

Hücreler arası geçitler :

- Bitki hücrelerin duvarları arasında açıklık bulunur.
- Bu açıklıklar **hücreler arası geçitlerdir.**
- Bu geçitler ile iki hücre doğrudan madde alışverişini yapar

II.SİTOPLAZMA

Sitoplazma = Sitozol + Organeller

Hücre zarı ile çekirdek arasındaki bölgeye **sitoplazma** adı verilir.

Sitozol:

Hücrenin iç ortamındaki sıvıdır. Koyu kıvamlıdır.

Organel:

Hücrenin yaşamsal faaliyetlerinin yürütülmesini sağlayan yapılardır.

ORGANELLER

- a) Ribozom
- b) Endoplazmik Retikulum
- c) Golgi Aygıtı
- d) Lizozom
- e) Mitokondri
- f) Plastitler
- g) Koful
- h) Sentrozom

a) Ribozom:

- Zarsız bir organeldir.
- Çekirdekçikte üretilir ve oradan Sitoplazmaya dağıtılır.
- **Protein** ve **rRNA**'dan oluşmuştur.
- Biri büyük, diğeri küçük olmak üzere iki alt birimden oluşmuştur.

PROKARYOT VEYA ÖKARYOT HER HÜCREDE RİBOZOM BULUNUR.

Ribozomun bulunduğu yerler:

- Sitoplazmada serbest halde,
- Endoplazmik retikulum'un zarlarında
- Diğer organel zarlarında
- Çekirdek zarında
- Mitokondri ve Kloroplast'ın iç kısmında
- Hücre zarında

Aynı **mRNA** üzerinde çalışan ribozom gruplarına **POLİZOM** denir.

b) ENDOPLAZMİK RETİKULUM

- Çekirdeğin hemen dış kısmında bulunan kanallar sistemidir.

- Özel bir zarla çevrilidir ve bu zarın içinde özel bir sıvılı ortamı vardır.
- İki çeşittir.
 - **Granüllü E.R.**
 - **Granülsüz E.R.**

GRANÜLLÜ E.R.

Zarına birleşik ribozomlar bulunur. O yüzden tanecikli bir görünümü vardır.

Görevleri;

- Zarına birleşik ribozomlar protein sentezler.
- Bu proteinler, Granüllü E.R.'un zarından geçerek sıvılı ortamına girer.
- Burada protein üç boyutlu esas yapısını kazanır.
- Enzim, zar proteini gibi kompleks yapı proteinler Granüllü E.R.'de sentezlenir.

GRANÜLSÜZ E.R.

- Ribozom taşımaz.
- Görevleri:
 - Lipit ve Steroit üretir.
 - Karbonhidrat metabolizmasını yapar.
 - Zehirleri etkisiz hale getirir.

c) GOLGİ AYGITI

- E.R.'nin hemen dış kısmında bulunur.
- E.R. gibi zarlı bir organeldir.
- E.R.'de üretilen maddeler E.R. tarafından zarlı çevrili kesecikler halinde (vezikül) golgi aygıtına verilir
- **Görevleri;**
 - E.R.'dan alınan maddelerin işlenmesi
 - İşlenen maddelerin sınıflandırılması
 - Sınıflandırılan maddelerin zar ile çevrelenerek salgı keseceği (vezikül)

şeklinde hücre içine veya dışına doğru salgılanması

- Hücre zarının tamir edilmesi

- GOLGİ AYGITI VE E.R. Takım halinde çalışan organellerdir.
- Hücre bölünmesi sırasında E.R. ve Golgi aygıtı dağılır, bölünme sonrası yeniden yapılır.

SALGI YAPAN HÜCRELERDE GOLGİ AYGITI ÇOK BÜYÜKTÜR.

d) LİZOZOM

- Golgi aygıtının oluşturduğu hidrolitik enzimlerle dolu zarla çevrili bir keseciktir.
- Görevleri;
 - İçeri alınan besin kofulunu sindirmek.
 - Yıpranmış organelleri yoketmek.

OTOLİZ

- Eğer lizozom içeriğini hücre içine boşaltırsa hücre kendi kendini sindirir, bu olaya otoliz denir.

LİZOZOM BİTKİ HÜCRELERİNDE BULUNMAZ.

e) Mitokondri

- İki zar ile çevrelenmiştir.
- Dış zarı aşırı seçici-geçirgendir.
- İç zar içeriye doğru katlantılar yapmıştır.Bu katlantılara **KRİSTA** adı verilir.
- İç zarın içinde özel bir sıvı bulunur.Bu sıvıya **MATRİKS** adı verilir.
- Kendine özel halkasal bir DNA'sı vardır.
- Sahip olduğu DNA'da mitokondriyal genler bulunur.
- Kendi kendini eşleyebilir.Fakat bu olay çekirdek kontrolünde gerçekleşir.
- Kendi kendine bazı proteinleri sentezleyebilir.

Görevi:

- **Hücrenin enerji santralidir.**
- **OKSİJENLİ SOLUNUM mitokondri organelinde gerçekleşir.**

f) PLASTİTLER

Sadece bitki hücrelerinde bulunurlar.

Üç çeşittirler.

i. KLOROPLAST

ii. KROMOPLAST

iii. LÖKOPLAST

KLOROPLAST:

- İki zar ile çevrelenmiştir.
- İç zarın boşluğunda **STROMA** adlı özel bir sıvı vardır.
- Stroma içinde zar ile çevrili kesecikler bulunur. Bu keseciklere **Tilakoid** adı verilir. Bu keseciklerin oluşturduğu sütunlara **granum** adı verilir.
- Halkasal DNA'ya sahiptir.
- Bazı proteinleri kendisi sentezler.
- Kendini çekirdek kontrolünde eşleyebilir.

FOTOSENTEZ OLAYININ GERÇEKLEŞTİĞİ ORGANELLERDİR.

KROMOPLAST:

- Bitki hücresine yeşil dışında diğer renkleri veren plastitlerdir.
- Klorofil dışındaki diğer pigmentler
 - Kırmızı(likopen)
 - Ksantofil(sarı)
 - Karoten(turuncu)

Kromoplastlar, kloroplastlar dönüşümü ile oluşur. Kromoplastlarda fotosentez **yapılmaz**, bu organeller sadece renk verir.

LÖKOPLAST:

- Renksizdir.
- Çeşitli organik besinlerin depolanması için kullanılır.
- Işık ile karşılaştığında Kloroplast'a dönüşebilir.

g) KOFUL

- Zarla çevrili, taşıyıcı organellerdir.
- Su içerirler fakat suyun yanında inorganik veya organik madde de içerirler.
- Genellikle hayvan hücrelerinde koful küçüktür ve bazen kaybolur.
- Bitki hücrelerinde ise koful büyüktür ve kaybolmaz.

Bitkide Merkez Kofulun Görevleri:

- Fazla suyu depolamak, böylece hücrenin su dengesini sağlamak.
- Artık maddeleri depolamak.
- Hücreye desteklik vermek.
- Proteinleri hidroliz etmek.
- Antosiyanin pigmentini taşımak ve böylece hücreye renk vermek.

KOFUL ÇEŞİTLERİ

- Depo kofulu
- Kontraktıl Koful
- Besin kofulu
- Sindirim kofulu
- Artık Kofulu

HÜCRE İSKELETİ

- Hücreye desteklik sağlayan ve hareketi oluşturan protein sistemidir.
- 3 grupta incelenirler.
 - MİKROFİLAMENTLER
 - ARA FİLAMENTLER
 - MİKROTÜBÜLLER

Mikrofilamentler:

- Aktin proteinlerinin polimerlerinden oluşmuştur.
- Hücre iskeletinin en ince elemanıdır.
- **Görevleri;**
 - Kas kasılmasını sağlamak
 - Hücre yüzeyinde çıkıntılar yapmak
 - Yalancı ayak oluşumu
 - Hayvan hücresinin bölünmesi sırasında boğumlanmayı sağlamak

Ara filamentler :

- Hücre iskeletinin en sağlam ve değişmez üyeleridir.

Görevleri;

- Hücre şeklinin korunması
- Hücre yapılarının sabitlenmesi

Ara filamentlere örnekler:

Desmin,Lamin,Nörofilament,keratin vb.

Mikrotübüller:

İki çeşit tübülün proteinlerinin polimerleşmesiyle oluşurlar. Mikrotübüller hücre iskeletinin en değişken yapıya sahip üyeleridir.

- **Hücre şeklinin belirlenmesinde,**
- **İğ ipliği olarak,**
- **Organellerin yer değiştirmesinde,**

KULLANILIR.

h) Sentrozom

- Zarsızdır.
- 2 kısımdan oluşur.
 - Sentriyol çiftleri
 - Sentriyol dışı matriks

Sentriyoller

- 9 adet üçerli mikrotübülden oluşmuştur.
- Her sentrozomda birbirlerini dik açı ile kesecek şekilde iki sentriyol bulunur.
- Mikrotübül yapımından sorumludur.
- Sil ve kamçı yapımını sağlar.

Sentriyol dışı matriks

- Mitoz ve Mayoz bölünme sırasında mikrotübül yapısındaki iğ ipliklerinin yapımında kullanılır.

Özetlemek gerekirse;

Sentrozom;

- Mikrotübüllerin,
 - Sillerin ve kamçının,
 - Ve iğ ipliklerinin yapımından sorumludur.
- Hücre bölünmesi öncesi kendini eşler.
 - Bölünme sonrası her hücreye bir sentrozom düşer.

SENTROZOM BİTKİ HÜCRELERİNDE BULUNMAZ.

Sil ve Kamçılar

- 9+2 çift Mikrotübül yapısındadır.(ökaryot canlılarda)
- Sil ve kamçı aynı yapıdadır.Sadece sil kısa, kamçı uzundur.

III) ÇEKİRDEK:

Hücre çekirdeği 4 kısımda incelenir.

- a) Çekirdek zarı(nükleolemma)
- b) Çekirdek sıvısı(nükleoplazma)
- c) Çekirdekçik(nükleolus)
- d) Kromatin ve kromozomlar

a) Çekirdek zarı:

İki zardan oluşmuştur.

Dış zar Endoplazmik retikulumun devamını oluşturur.

İç zar ara filamentler ile sağlamlaşmıştır.

İki zar **por** adını verdiğimiz delikleri oluşturur.

Porlar, kontrollü bir şekilde madde giriş-çıkışlarını sağlar.

sağlar.

Çekirdek zarlarında taşıyıcı proteinler bulunmaz.

Çekirdek zarları aşırı derecede seçici-geçirgendir.

b) Çekirdek sıvısı: (nükleoplazma)

Sitozol'e benzer.Nükleotit ve özel proteinler bakımından çok zengindir.

c) KROMATİN ve KROMOZOMLAR

Kromatin = DNA + çekirdek proteinleri

Kromatin: DNA ile özel histon proteinlerinin birleşiminden oluşmuş iplikli yapıdır.

Kromatin yapısı ile DNA korunaklı bir şekilde tutulur.

KROMOZOMLAR

Bölünme sırasında kromatin ipliklerinin kısalıp kalınlaşarak oluşturduğu yapılara **kromozom** adı verilir.

Sadece bölünme sırasında gözlenirler.

Bölünme sonrası tekrar kromozomlar kromatin ipliğine dönüşür.

Kromatit:

Bir kromozomdaki her bir DNA kopyasına **kromatit** denir.

Bir kromozom 1 veya 2 kromatitli olabilir.

İnsan hücrelerinde 46(23 çift) kromozom bulunur.

Kromozom sayıları türden türe değişir.

d) Çekirdekçik

* Kromatin ipliklerinin yoğunlaştığı yerlerdir.

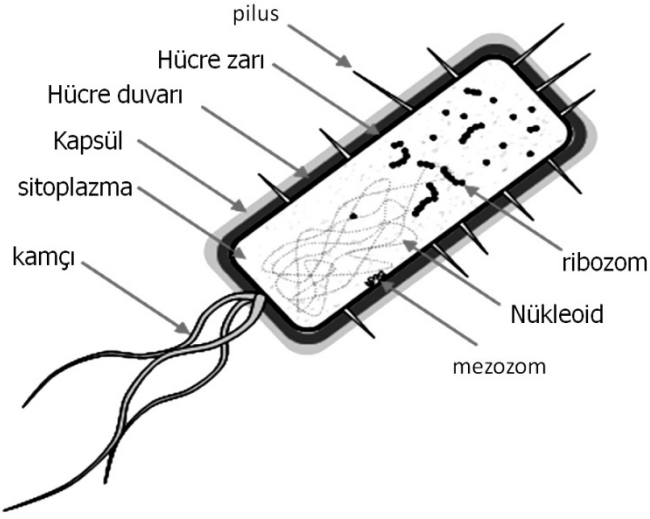
* rRNA sentezi yapılır.

* Oluşan rRNA sitoplazmaya bırakılır.

Çekirdeğin görevi:

- Çekirdek DNA içindeki anlamlı ifadelerin(genlerin) çalışması için gerekli ortamı sağlar.
- Genler, belirli proteinlerin sentezlenmesini sağlar ve sonuçta hücre içi kontrol meydana getirilir.

PROKARYOT HÜCRE:



- Organel olarak sadece ribozom'u bulundurur.
- Zarlı organeli yoktur.
- Çekirdeği yoktur onun yerine halkasal yapıda kromozomlardan oluşmuş bir bölgesi vardır. Bu bölgeye **nükleoid** denir.
- Nükleoid DNA'sı dışında ayrıca **plazmit** adı verilen halkasal DNA'ya da sahiptirler.
- Fotosentez ve oksijenli solunum hücre zarının iç yüzeyinde gerçekleşir.
- Genellikle kamçı ile hareket ederler.
- Kapsül adı verilen bir yapıları vardır, bu yapılar ile çevrelerine tutunurlar.
- Peptidoglikan yapısında hücre duvarları vardır.

Prokaryot Hücrelerin, zar içinde özel katlantılar bulunur.

Bu katlantılar oksijenli solunum için kullanılıyorsa **Mezozom**, Fotosentez için kullanılıyorsa **Klorozom** adını alır.

"Ökaryot hücreler tek veya çok hücreli olabilir fakat prokaryot hücreden oluşmuş canlılar her zaman tek hücrelidir."

"Sadece bakteriler ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir."

"Prokaryot hücreler mitoz bölünme ile çoğalmaz, basitçe ikiye bölünerek(amitoz bölünme) çoğalırlar."

Hücresel yapı	Prokaryot Hücreler	Mantar Hücreleri	Bitki Hücreleri	Hayvan hücreleri
Hücre Zarı	var	var	var	var
Hücre Çeperi	var	var	var	yok
Mitokondri	yok	var	var	var
Plastitler	yok	yok	var	yok
Sentrozom	yok	bazen	yok	var
Koful	yok	var	büyük	küçük
Mezozom	bazen	yok	yok	yok
Golgi Aygıtı	yok	var	var	var
E.R.	yok	var	var	var
Ribozom	var	var	var	var
Çekirdekçik	yok	var	var	var
Lizozom	yok	var	yok	var
Glikojen	var	var	yok	var
Nişasta	yok	yok	var	yok
Kamçı ve sil	bazen	bazen	yok	bazen

PROKARYOTTAN ÖKARYOTA

Endosimbiyoz teorisi:

- Fotosentetik bir bakterinin büyük bir prokaryot hücre içine girerek kloroplast'a dönüştüğünü,
- O₂'li solunum yapan bir bakterinin büyük bir prokaryot hücre içine girerek mitokondri'ye dönüştüğünü,görüşünü ortaya atan teoridir.
- Ökaryot hücrenin bu şekilde meydana geldiği düşünülmektedir.

Endosimbiyoz teorisini destekleyen bulgular:

-Kloroplast ve mitokondrinin ortalama bir prokaryot hücre büyüklüğünde olması.

- Kloroplast ve mitokondrinin sahip olduğu DNA'nın, bakteri DNA'sına benzemesi.

- Kloroplast ve mitokondrinin dış zarının hücre zarına benzemesi fakat iç zarının özgün olması ve bakteri zarlarına benzemesi

- Kloroplast ve mitokondrinin ikiye bölünerek çoğalmasının, prokaryot hücrelerdeki ikiye bölünmeye benzemesi.

BİR HÜCREDEN ÇOK HÜCREYE

KOLONİLER:

- Bir arada yaşayan hücre gruplarına **koloni** adı verilir.
- Yeşil Algler grubunda bulunan bazı cinsler koloni halinde yaşar.En bilinenleri;
 - **GONIUM**
 - **PANDORİNA**
 - **EUDORİNA**
 - **VOLVOX**

PANDORİNA:

- 8,16 ve 32 hücreden oluşmuş hücre kolonileridir.
- Jelatinimsi bir madde ile bir arada dururlar.**(Musilaj)**
- Her bir hücrede 2 kamçı,bir göz noktası ve büyük bir kloroplast vardır.
- HÜCRELER ARASINDA İŞBÖLÜMÜ YOKTUR.
- HÜCRELER SADECE BİRLİKTE HAREKET EDERLER,DİĞER İŞLEVLER HER HÜCRENİN KENDİ SORUMLULUĞUNDADIR.

"Pandorina hem eşeyli,hem de eşeysiz üreme yapabilir."

VOLVOX:

- Koloni hücreleri içi boş küreler oluşturur.
- Hücreler, jelatinimsi madde(musilaj) ile bir arada tutulur.
- Bunun yanında **sitoplazma köprüleri ile de** bir arada tutulurlar.
- **Volvox hücrelerinde iş bölümü vardır.**
- Ön ve Arka kısım farklı bir şekilde görev alır.
 - Ön kısımda ki hücrelerin belirgin göz noktaları vardır.ALGILAMA İLE GÖREVLİDİR.
 - Arka kısımda üreme hücreleri bulunur.
- VOLVOX, hücreleri hem eşeyli hem de eşeysiz olarak çoğalır.
- Eşeysiz üremede iç boşlukta yavru bir koloni meydana getirilir.
- Eşeyli üremede ise, üretilen sperm ve yumurta hücreleri iç boşlukta birleşir.Dölleniş yumurta hücresi bölünerek yeni bir koloni meydana getirir.

VOLVOX'DA HÜCRELER KISMENDE OLSA ÖZELLEŞMİŞTİR,PANDORİNADA BÖYLE BİR DURUM YOKTUR.

Volvox hücrelerinde işbölümü vardır.

Pandorinada böyle bir durum yoktur.

ÖZELLEŞME:

- ✓ Bir hücrenin belirli bir işlev için farklı bir yapıya sahip olmasına “**ÖZELLEŞME**” denir.
- ✓ Çok hücreli canlılarda **özelleşmiş hücreler** bulunur.

ÖZELLEŞMENİN AVANTAJLARI:

- 1)** Her hücre belirli bir iş için özelleşmiş olur. Bu özelleşmiş hücreler de görevlendirildiği işi çok verimli bir şekilde ve daha az enerji harcayarak yapar.
- 2)** Çok hücreli canlılar ***hücre sayısının artması ile*** büyüdükleri için çok fazla büyüyebilirler ve büyük bedenleri ile kendilerini daha iyi korurlar.
- 3)** DIŞ ORTAMIN OLUMSUZ ŞARTLARINA KARŞI DAHA FAZLA ÇÖZÜM YOLLARI GELİŞTİRMİŞLERDİR.

ÖZELLEŞMENİN DEZAVANTAJLARI:

- 1)** ÖZELLEŞMİŞ HÜCRELER ÇOK DAHA HASSASTIR, DIŞ ORTAMIN DEĞİŞİKLİKLERİNE KARŞI **UYUM SAĞLAMADA** SORUN YAŞARLAR.
- 2)** BAZI DOKULARIN ÖLMESİ TÜM CANLININ ÖLMESİNE SEBEP OLUR.
- 3)** FARKLI GÖREVLER ÜZERİNE ÖZELLEŞMİŞ HÜCRELERİN İHTİYAÇLARININ KARŞILANMASI İLE EŞGÜDÜM VE UYUM İÇİNDE ÇALIŞMASI İÇİN ÖZEL SİSTEMLER OLMALIDIR.
Ör:Sinir Sistemi,Hormonal sistem,Dolaşım Sistemi