

## MİTOZ BÖLÜNME DERS NOTU

**Kavramlar:** Hücre Bölünmesi, Mitoz ve evreleri, Mitozun önemi

### Kazanımlar

**8.1.2.1:** Mitozun ne olduğunu kavrar ve canlılar için önemini açıklar.

**8.1.2.2:**Hücrenin mitoz sırasında birbirini takip eden farklı evrelerden geçtiğini kavrar.

**Not:** Mitoz evrelerinin sadece adları verilir.

### HÜCRE BÖLÜNMESİ VE MİTOZ

Düşüp yaralandığımızda, nasıl oluyor da bir süre sonra yaralarımız iyileşiyor?

Baharda dalları budanan ağaçların yeni dallar oluşturduğunu gözlemlediniz mi?

Vücudumuza giren bakteriler çok kısa bir sürede bizi hasta edebilecek kadar nasıl çoğalıyor?

Küçük bir tohumdan metrelerce uzunlukta bir ağacın nasıl oluştuğunu biliyor muyuz?

Sizce canlıların üremesini ve büyümesini sağlayan nedir?

### Hücre bölünmesi

- Tüm canlılarda görülen bir olaydır.
- **Bu olayın amacı** hücre bölünmesinin gerçekleştiği canlı veya hücreye bağlı olarak yeni hücreler meydana getirmek, yenilenme ve büyümeyi sağlamaktır.
- Ayrıca bazı canlılarda yumurta ve sperm gibi eşey hücrelerini oluşturmaktır.
- Bir hücreli canlıların çoğalması, çok hücreli canlıların büyümesi, erkek ve dişi eşey hücrelerinin meydana gelmesi için gerekli bir olaydır.

### Canlılarda

- **Mitoz hücre bölünmesi**
- **Mayoz hücre bölünmesi**

olmak üzere iki çeşit hücre bölünmesi vardır.

### Bir hücre neden bölünür?

- Hücre zarını büyüyen sitoplazmanın ihtiyaçlarını karşılayamaması
- Çekirdeğin büyüyen sitoplazmayı yönetememesi
- Çevresel faktörlere(büyüme hormonu) bağlı olarak hücrelerin bölünme için uyarılması

### MİTOZ BÖLÜNME

- Çok hücreli canlıların vücut hücrelerinde büyüme-gelişmeyi sağlayan ve yaraların onarılmasını gerçekleştiren
- Tek hücreli ve ilkel yapıları canlılarda ise üremeyi gerçekleştiren hücre bölünmesidir.

**Not-1:** Tüm gelişmiş canlılarda hücreler iki gruba ayrılır.

- Vücut hücreleri: Deri,kan,Sinir,kemik vb hücreleri gibi..
- Üreme Ana hücreleri.
- Çok hücreli bir canlının üreme ana hücreleri dışında kalan tüm hücreleri vücut hücresi olarak kabul edilir.

**Not-2:**

- Vücut hücreleri ve üreme ana hücreleri anne ve babadan gelen kromozom çiftlerine sahiptir.
- Bir takım hâlinde kromozom içeren hücreler "n" ile gösterilir. Bir takım (n) anneden, bir takım (n) babadan gelmek üzere iki takım kromozom bulunduran hücreler ise "2n" ile gösterilir.
- Örneğin insanların vücut hücrelerinin ve ya üreme ana hücrelerinin kromozom sayısı  $2n=46$ 'dır. Öyleyse insanların vücut hücrelerinde ve ya üreme ana hücrelerinde 23 çift kromozom olduğunu söyleyebiliriz.

## Mitoz Bölünmenin özellikleri

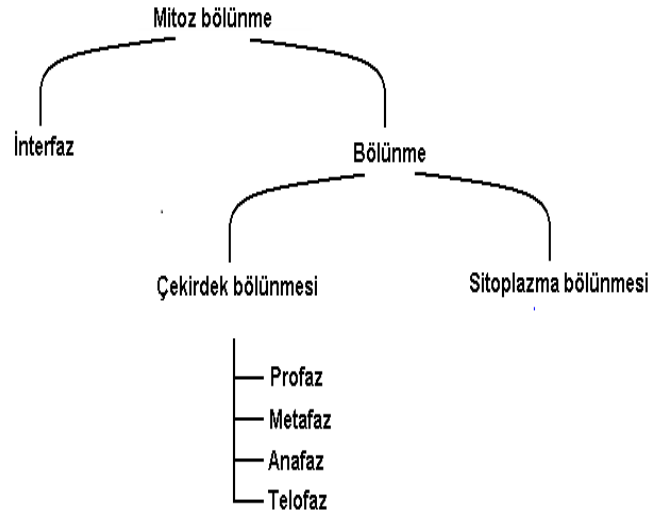
- 2n kromozomlu olan vücut hücreleri ve üreme ana hücrelerinde gerçekleşir.
- Oluşan hücrelerin kalıtsal yapısı ile ana hücrenin kalıtsal yapısı aynıdır. Dolayısıyla canlı çeşitliliğine neden olmaz.
- İki yeni hücre oluşur.
- Kromozom sayısı sabit kalır değişmez
- Zigotun oluşum sürecinden canlının yaşamı sona erene kadar devam eder.
- Oluşan hücrelerdeki organel türü ve sayısı aynıdır fakat organellerin büyüklüğü aynı olmayabilir.
- Oluşan Hücrelerin sitoplazma miktarı farklı olabilir. Dolayısıyla hücre büyüklüğünde farklılıklar meydana gelebilir.
- Zigottan bebek oluşması, tüm hayvanların yavrularının yetişkin hale gelmesi, tohum halinde olan bitkilerin büyüüp gelişmesi, yaraların onarılması(kertenkelenin kopan kuyruğunu yenilemesi, deniz yıldızının kopan kolunu tamamlaması, karaciğerin kendini yenilemesi, kırılan kemiklerin iyileşmesi vb.) gibi olaylar mitozla gerçekleşir.
- Mitoz bölünme eşeysiz üreme yeteneğine sahip canlıların çoğalmasını sağlar. Çünkü eşeysiz üremenin temeli mitoz bölünmedir.

## Örneğin;

- Amip'in bölünmesi(bölünerek üreme)
- Hidranın tomurcuklanması(tomurcuklanarak üreme)
- Çilek ten kesilen bir parçadan yeni çilek oluşması(vegetatif üreme)
- Planaryanın çoğalması(rejenerasyonla üreme)

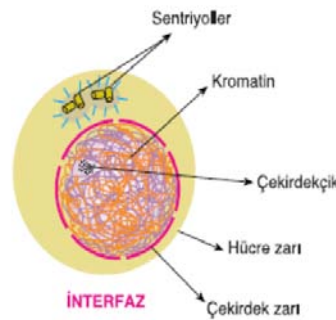
## Mitoz Bölünmenin aşamaları

- Hazırlık evresi
- Çekirdek Bölünmesi
- Sitoplazma bölünmesi



## A. HAZIRLIK EVRESİ

### İnterfaz evresi;



Hücrenin bölünmeden önce kalıtım materyali olan DNA'nın kendini eşlediği evredir. Hücrenin bölünme için en uzun süre zaman harcadığı evredir. Hücrenin

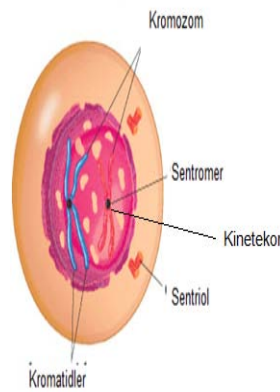
büyüdüğü evredir. Organellerin sayısı iki katına çıkar. Protein sentezi hızı artar.

## B. ÇEKİRDEK BÖLÜNMESİ(karyokinez)

### Profaz Evresi

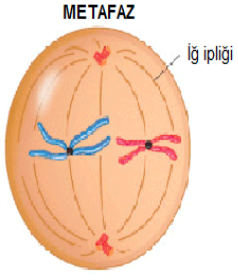
Çekirdek bölünmesinin en uzun evresidir.

- DNA'nın eşlenmesi ile oluşan iplikli yapı halinde bulunan kromatin yapılar kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.
- İğ iplikleri oluşmaya başlar.
- Bir kromozom kardeş iki kromatitten meydana gelir.
- Çekirdek zarı kaybolur ve kromozomlar iğ ipliklerine tutunur.



**Uyarı!!!:** Hayvan hücrelerinde sentrioller iğ ipliklerini oluştururken bitki hücrelerinde sentriol olmadığı için iğ iplikleri özel proteinlerce oluşturulur.

## Metafaz Evresi



Sentrioller hücrenin kutuplarına taşınır

Kromozomlar iğ ipliklerine tutunarak hücrenin ortasına dizilirler.

Kromozomların en belirgin şekilde görüldüğü evredir.

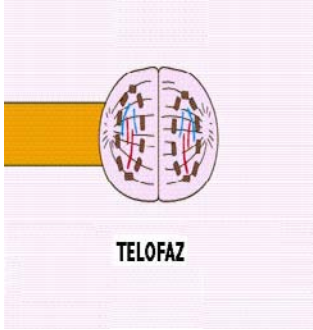
## Anafaz Evresi



Kromozomları oluşturan kardeş kromatitlerin birbirinden aynı anda ayrılıp hücrenin kutuplarına çekildiği evredir.

İğ iplikleri kısalmaya başlar.

## Telafaz evresi



Hücrenin kutuplarına çekilen kromatitler kromatin iplik yumağı haline dönüşmeye başlar.

Çekirdekçik ve çekirdek zarı oluşmaya başlar.

İğ iplikleri kaybolmaya başlar

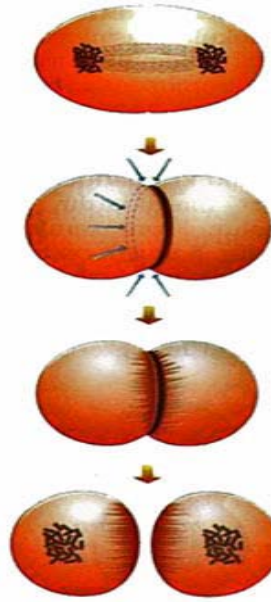
ve çekirdek bölünmesi tamamlanır ve hücre sitoplazma bölünmesi evresine geçer.

## C.SİTOPLAZMA BÖLÜNMESİ(sitokinez)

Çekirdek bölünmesi tamamlandıktan sonra gerçekleşir.

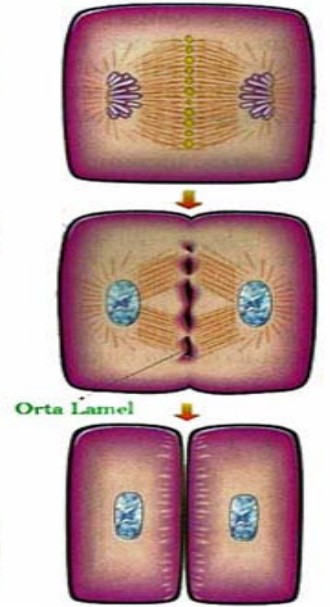
Hayvan hücrelerinde **boğumlanma**, bitki hücrelerinde ise **ara lamel** oluşarak gerçekleşmektedir.

## Hayvan Hücresinde Sitokinez



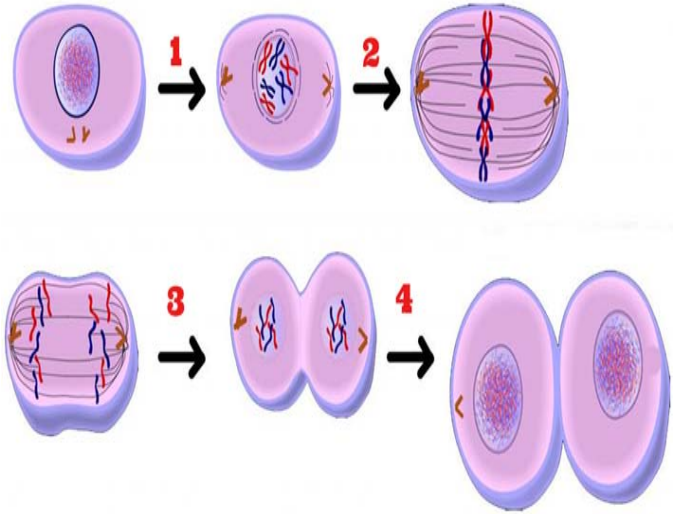
Boğumlanma

## Bitki Hücresinde Sitokinez



ara lamel

## Hayvan Hücresinde Mitoz bölünmenin sıralı evreleri



**Not:** Sinir hücreleri belirli bir olgunluğa eriştikten sonra, olgun alyuvar hücreleri, çizgili kas hücreleri, gözdeki retina hücreleri, yumurta ve sperm hücreleri mitoz bölünme geçirmezler.

## Canlı türü ve kromozomlar arasındaki ilişki

Canlı türü	İnsan	Soğan	Güvercin	Moli balığı	Eğrelti otu	köpek
Krm. Sayısı (2n)	46	16	16	46	500	78

- Kromozom sayıları aynı olan canlılar farklı türlere ait olabilirler. ( İnsan&Moli balığı, Soğan&Güvercin)
- Canlıların vücut büyüklüğü ile kromozom sayıları arasında hiçbir ilişki yoktur. Fil 56 kromozoma sahipken serçe 60 kromozoma sahiptir.
- Kromozom sayısının çok olması o canlının en gelişmiş canlı olduğunu göstermez.
- Bir canlı türünün gelişmiş olması kromozom sayısı ile değil kromozomlarındaki taşıdığı özelliklerle ilişkilidir.
- Aynı türe ait canlıların kromozom sayıları aynıdır yani sabittir.

**Not-2:**

- $2n$  kromozoma sahip hücreler **diploit hücre** olarak tanımlanırlar. Vücut hücreleri ve üreme ana hücreleri diploit hücrelerdir.
- $n$  kromozoma sahip hücreler **haploit hücre** olarak tanımlanırlar. Üreme hücreleri olan sperm ve yumurta hücreleri haploit hücrelerdir.

**Not-3;**

- Mitoz tüm canlı türlerinde gerçekleşir.
- Ömür boyu sürer.
- Çok hücreli canlılarda büyüme gelişme ve yaraların onarılmasını sağlar.
- Tek hücreli canlılar ile eşeysiz üreme yeteneğine sahip canlılarda ise üremeyi sağlar.

**Hazırlayan: Orhan İNCEYOL Fen Bilimleri Öğretmeni**