



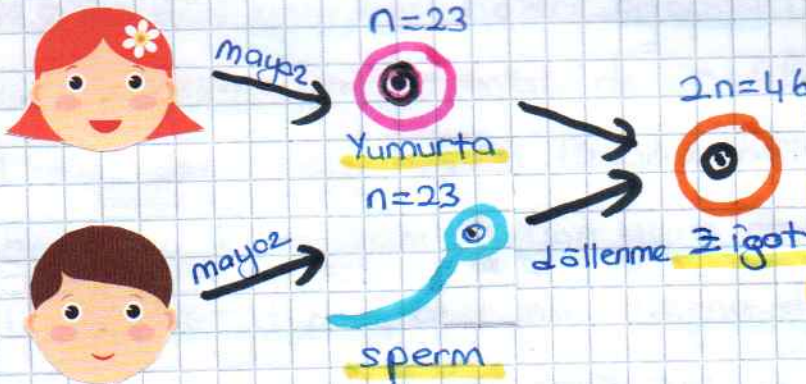
2) MAYOZ BÖLÜNME 2

Eşeyli üreyen canlıların eşey ana hücrelerinde görülen ve üreme hücrelerinin oluşmasını sağlayan bölünme çeşidine mayoz bölünme denir.

Amacı: Çok hücreli canlılarda üremeyi sağlamaktır.

Hatırlatalım: İnsanlarda $2n=46$ kromozom vardır.

Mayoz bölünme ile üreme hücreleri oluşurken kromozom sayısı yarıya iner. Dölllenme sonucu anneden ve baba-
dan gelen üreme hücreleri birleşir. Böylece yeni bire-
yin kromozom sayısı yine $2n=46$ olur.



★ Mayoz bölünme nesiller boyunca tür içerisindeki kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.

Üreme (eşey)
Ana hücresi



Üreme hücreleri
(Gametler)

Özellikleri:

★ Eşey (üreme) ana hücrelerinde (yumurta, sperm, polen ana hücreleri) görülür. ($2n$)

★ 4 yeni hücre oluşur.

★ Mayoz 1 ve Mayoz 2 olmak üzere 2 aşamada gerçekleşir.

★ Oluşan hücreler birbirlerinden ve ana hücreden kalıtsal olarak farklıdır.

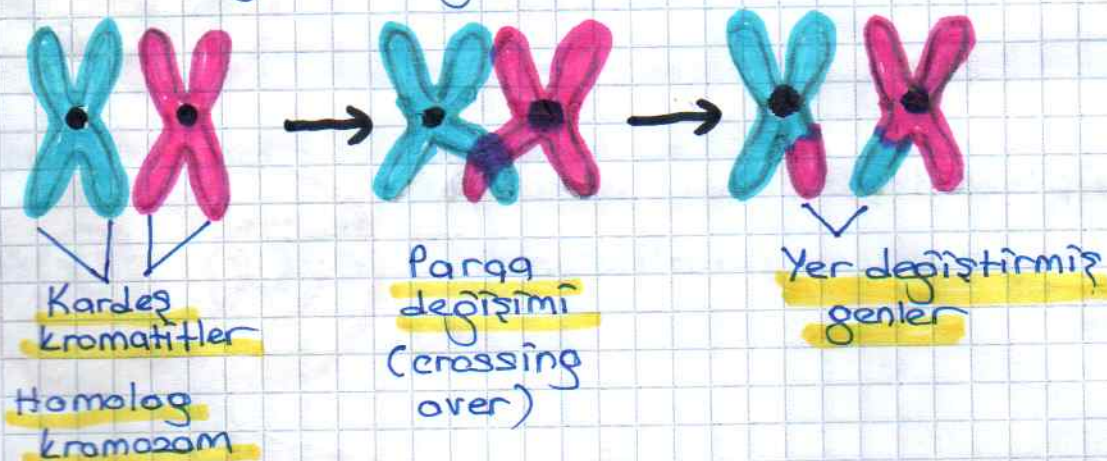


- Eşeyli üremenin temelini oluşturur.
- İki sitoplazma, iki çekirdek bölünmesi görülür.
- Kromozom sayısı yarıya iner. (Mayoz_{ari})
- Kalıtsal çeşitlilik vardır. (Parça değişimi sayesinde)
crossing over
- Oluşan hücreler tekrar mayoz geçiremez.
- Ergenlik döneminde başlar, üreme dönemi boyunca devam eder.

~ Mayoz Bölünmenin Evreleri ~

Mayoz bölünmede de bölünme öncesi hazırlık evresi vardır. Ancak mayoz bölünme 2 aşamada gerçekleşir.

NOT: Biri anneden, diğeri babadan gelen kromozom çiftine homolog kromozomlar denir. (Bu kromozomlar aynı kalıtsal özellikleri taşırlar). Mayoz bölünmenin 1. aşamasında homolog kromozomlar yan yana gelir. Homolog kromozomların kromatitleri arasında parça değişimi olabilir. (Kromozomların genleri değişmiş olur).



Dikot: Homolog kromozomların yan yana gelmesiyle oluşan dörtlü yapıya TETRA denir. Parça değişimi kardeş olmayan kromatitler arasındadır.

Mayoz 1



2n kromozomlu

- Parça değişimi ve kromozom sayısının yarıya inmesi ^{bu aşamada}
- Hücre bölünme öncesinde hazırlık yapar. DNA kendini eşler. Sentrozomlar eşlenir.

Hücrenin protein sentezi ve enerji üretimi artar. Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak kromozomla-



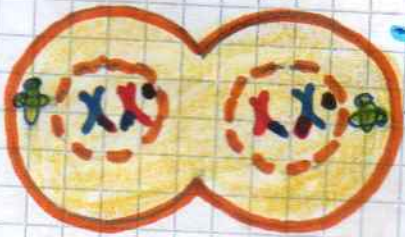
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik eriyerek kay-
balur. Sentrozomlar hücrenin farklı kutuplarına
çekilir, aralarında iğ iplikleri oluşmaya
başlar. Homolog kromozomlar yan yana gelir.
Parça değişimi (crossing over) gerçekleşir.



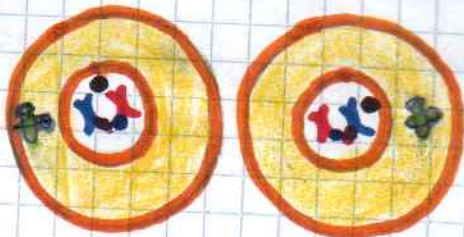
- Homolog kromozomlar çiftler halinde hücre-
nin ortasına dizilir. İğ iplikleri homolog
kromozomlara bağlıdır.



- Homolog kromozomlar birbirinden ayrıla-
rak 2t kutuplara çekilir.



- Çekirdek zarı ve çekirdekçik tekrar
oluşur. Kromozom sayısı yarıya inmiştir.



n
kromozomlu

n
kromozomlu

- Sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.
(Hayvanlarda bağumlanma ile bit-
kilerde ara lamel ile) 2 hücre
oluşur (Kalıtsal açıdan farklı)

Mayoz 2 → Bu aşamada hazırlık evresi görülmez. Mitoza benzer.

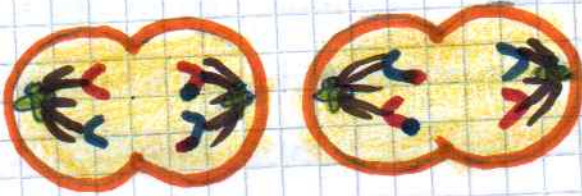
→ Çekirdek zarı ve çekirdeksik eriyerek kaybolur.



→ Kromozomlar ekvatorial düzleme dizilir - (İğ iplikleri kromozomlara tutunmuştur)



→ Kardeş kromatitler birbirlerinden ayrılır. Karşı kutuplara doğru hareket ederler.



→ İğ iplikleri kaybolur. Çekirdek zarı ve çekirdeksik oluşur. Çekirdek bölünmesi biten Kromatin iplikler belirir.



→ Sitoplazma bölünmesi gerçekleşir. Sonuçta n kromozomlu, birbirinden ve ana hücreden farklı 4 hücre oluşur.



NOT: n = bölünme sayısı
Oluşan hücre sayısı 4^n 'dir.

EŞEYLİ ÜREME NEDİR?

* Eşey (üreme) hücrelerinin birleşmesi ile gerçekleşir. (döllenme)

* İnsanlarda üreme ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi ile erkeklerde 4 eşey hücresi (sperm) oluşur.

Dışilerde oluşan 4 eşey hücresi (yumurta) nın üçü küçük olduğu için yok olur. 1 tanesi kalır.

* Bitkilerde eşeyli üreme polen ve yumurtanın döllenmesi ile olur.

* Döllenmiş yumurta hücresine zigot denir. " n " kromozomlu eşey hücreleri bir araya geldiği için zigot " $2n$ " kromozomludur.

* Zigot mitoz bölünmeler geçirerek büyür ve gelişir.

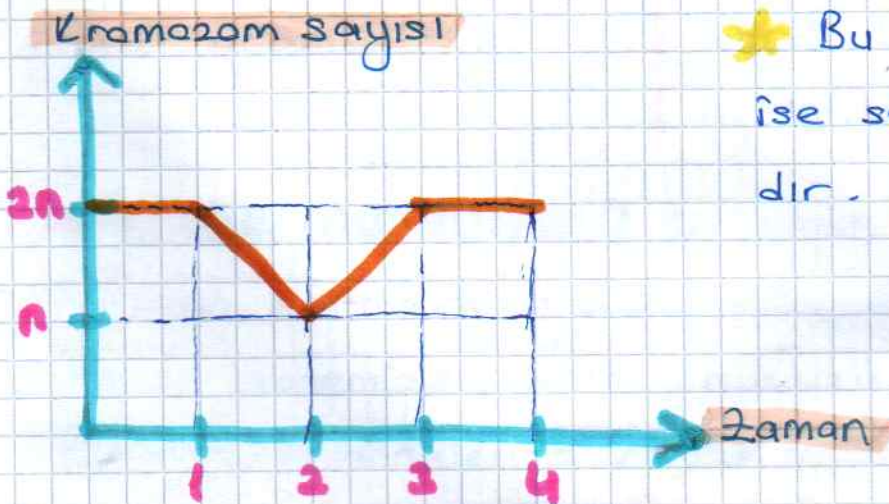
NOT: Vücut hücreleri

Üreme ana hücreleri

} $2n$ kromozomlu

Eşey (üreme) hücreleri $\rightarrow n$ kromozomlu

Soru; Aşağıda mitoz, mayoz, döllenme ve mitoz geçirmiş bir hücrenin kromozom sayısını grafik ile gösteriniz.



* Bu bir insan hücresi ise son durumda $2n=46$ dir.



MİT02

* Vücut hücrelerinde gö-
rülür.

* Çok hücreli canlılarda; bür-
yüme-gelişme ve yenilenme-
yi sağlar. Tek hücreli canlı-
larda üremeyi sağlar.

* 2 hücre oluşur

* Kromozom sayısı değişmez

* Tekrar tekrar gerçekleşebilir

* Parça değişimi olmaz

* Kalıtsal çeşitlilik yoktur

* Ana hücre ve yavru hü-
celer birbirinin aynısıdır.

* Tek aşamada gerçekleşir

* Hayat boyu devam eder.

* Kardeş kromatitlerin ay-
rılması görülür.

MAY02

* Üreme ana hücrelerinde
görülür.

* Eşeyli üreyen canlılarda
üremeyi sağlar.

(Çok hücrelilerde üreme)

* 4 hücre oluşur

* Kromozom sayısı yarıya iner

* Bir hücrede sadece 1 kez olabilir

* Parça değişimi olabilir

* Kalıtsal çeşitlilik vardır

* Ana hücre ve yavru hücreler
birbirinden farklıdır.

* İki aşamada gerçekleşir.

* Üreme dönemi boyunca devam
eder.

* Hem homolog kromozomların
hem de kardeş kromatitlerin
ayrılması görülür.



BİLİYOR MUYDUNUZ? Bir zigot mitokondri organelini
anneden, sentrozom organelini babadan alır. Yani mitokond-
rimizi annemize, sentrozomumuzu babamıza bırakıyoruz.
Bu yüzden anneler ölümsüzdür. Enerji kaynağımızdır.

