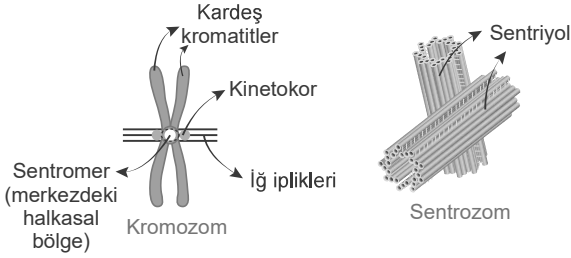


Not

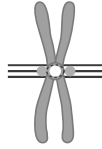


- Kromozom sayısı = Sentromer sayısı
- Kinetokor sayısı = Kromozom sayısı x2
- Kromatit sayısı = Kromozom sayısı x2

Örnek

$2n=10$ kromozomlu bir hücredeki

- Kromozom sayısı
- Kromatit sayısı
- Sentromer sayısı
- Kinetokor sayısı



	Bitki	Hayvan
Sentriyol	+	+
Sentrozom	-	+
İğ ipliği sentezi	+	+
İğ ipliği oluşturan yapı	mikrotübül organize edici bölge	sentrozom
sentromer	var	var

- Bitki ve hayvan hücrelerini ayırt etmede sentromer, iğ ipliği oluşumu kullanılmaz.

Hücreler ve kromozom formülleri

otozom → vücut kromozomu

gonozom → cinsiyet kromozomu

$2n = 46$ kromozom sayısı → kromozom formülü → otozom $2n = 44 + XX$ gonozom 23 çift homolog kromozom otozom $2n = 44 + XY$ gonozom 22 çift homolog kromozom

$n = 23$ kromozom formülü → $n = 22 + X$ $n = 22 + X$ $n = 22 + Y$

dişide tek çeşit gonozom → X erkekte iki çeşit gonozom → X Y



• MITOZ BÖLÜNME

- Bir hücrelerde üreme;
- Çok hücrelilerde; büyüme, gelişme, onarım olaylarını sağlar. (Bazı çok hücrelilerde eşeysiz üreme)
- Mitoz ile bir hücreden iki yavru hücre oluşur. (Oluşan hücre sayısı $= 2^n$ ile hesaplanır. (n: Bölünme sayısı))
- Mitoz ile oluşan hücrelerin kromozom sayısı değişmez!

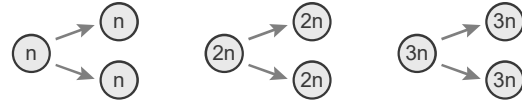
✓ Örnek

$2n = 42$ kromozomlu bir hücre art arda 3 mitoz geçirdiğinde;

- Oluşan hücre sayısı
- Oluşan hücrelerin kromozom sayısı

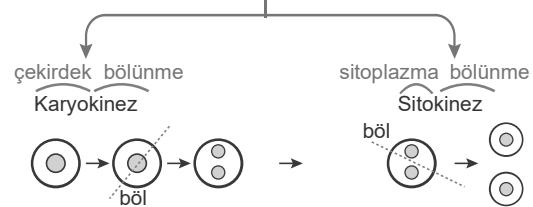
- Mitoz, zigot oluşuktan sonra canlının ölümüne kadar devam eder. (Ömür boyu)
- Kromozom sayısının nesiller boyu sabit kalmasını sağlar.
- Mitoz kalıtsal çeşitlilik sağlamaz. (Evrime katkı sağlamaz)
- Mitoz ile eşeysiz üreyen canlıların kararlı ortamlara uyum yetenekleri yüksektir.

$n = 2n = 3n$ kromozomlu hücreler mitoz geçirebilir.



- Bakteri ve arkelerin çekirdeği olmadığı için (prokaryot oldukları için) mitoz geçirmezler.
- Somatik hücreler mitoz geçirir.
- Üreme ana hücreleri mitoz ve mayoz geçirir.

Mitoz Evreleri



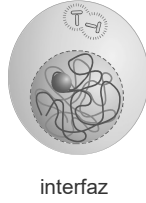
• İPMATS

- Mitoz öncesi interfaz gerçekleşir.
- İnterfaz sonrası sırasıyla karyokinez ve sitokinez gerçekleşir.



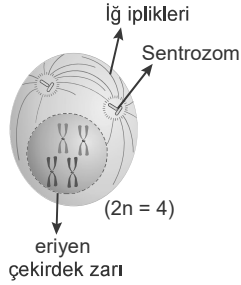
► Karyokinez dört evredir. (Faz=Evre)

- Profaz → Pro - İlk
- Metafaz → Meta - Orta
- Anafaz → Ana - Ayrılma (Analiz)
- Telofaz → Telo - uç, son



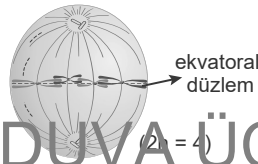
● Profaz (İlk evre)

- Kromatin iplik → kromozom
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik eriyip kaybolur.
- İnterfazda eşlenmiş sentrozomlar iğ ipliği oluşturup zıt kutuplara çekilirler.
- İğ iplikleri kinetokorlara tutunur.



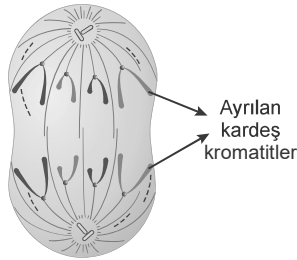
● Metafaz (Orta evre)

- Kromozomlar hücre ortasına (ekvatorial düzlemine) tek sıra (yan yana) dizilir.
- Kromozomlar en net bu evrede görülür.
- Karyotip analizi bu evrede yapılır.



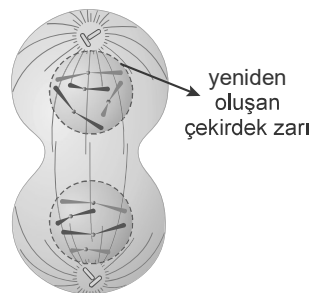
● Anafaz (Ayrılma evresi)

- İğ iplikleri çekilir ve kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.
- Kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar. ($2n=4 \rightarrow$ Anafazda 8 kromozom)

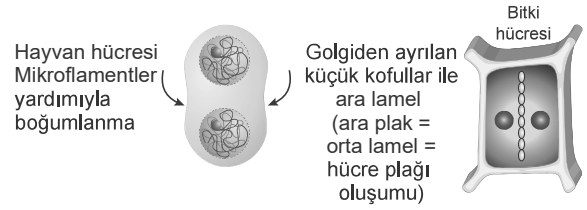


● Telofaz (Son evre)

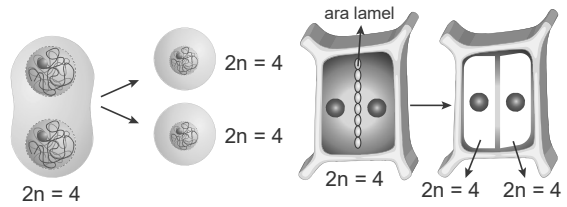
- Profazın tersi olur.
- Kromozom → kromatin iplik
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik oluşur.
- Telofaz sonunda hücrede iki çekirdek bulunur.
- Telofaz ile karyokinez tamamlanır.



● Sitokinez (Sitoplazma bölünmesi)



	Bitki	Hayvan
Sitokinez	+	+
Gerçekleşme şekli	ara lamel oluşumu ile	boğumlanma ile



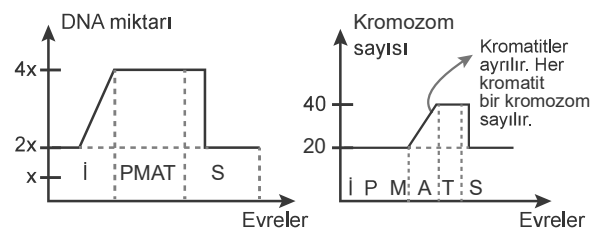
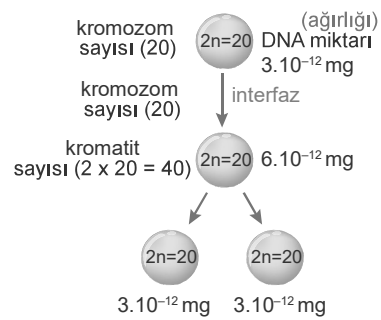
Bölünmeler sonucu aynı genetik yapıda iki yavru hücre oluşur.

► Mitoz sonucu oluşan hücrelerde

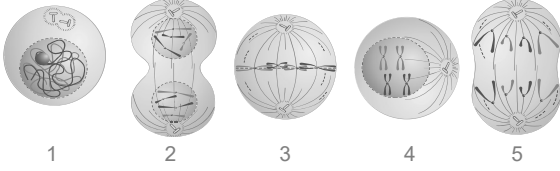
- sitoplazma miktarı,
- organel sayısı,
- hücre büyüklükleri farklılık gösterebilir.

► Organel çeşitleri aynıdır.

● Mitozda Kromozom Sayısı ve DNA Miktarı

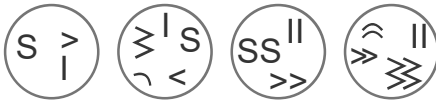


✓ Örnek



Sırala

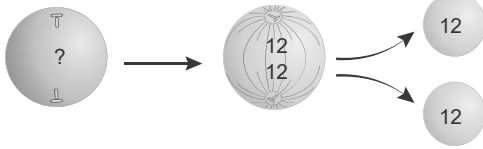
✓ Örnek



Kromozom sayılarını yaz (n, 2n)

✓ Örnek

Diploit bir hücrenin mitoz bölünmesinin anafaz evresinde bir kutba çekilen kromatit sayısı 12 ise bu hücrenin kromozom sayısı kaçtır?



✓ Örnek

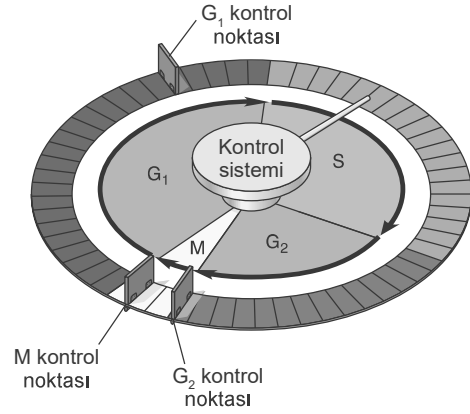
Karaciğer hücreindeki kromozom sayısı $2n=34$ olan dişi melide;

- Anafazda bir kutba çekilen kromatit sayısı
- Mitoz sonucu oluşan hücrenin kromozom sayısı
- Oluşturacağı gametlerin kromozom formülü
- Vücut hücreindeki otozom/gonozom oranı?

-
-
-
-



● Hücre Döngüsü Kontrol Noktaları



G₁ kontrol noktası: Hücre büyüklüğü ve DNA hasarı kontrol edilir. DNA sağlam ve hücre büyüklüğü yeterli ise ve DNA'da hasar yoksa "devam et" sinyali verilir.

G₂ kontrol noktası: DNA kopyalanmasının doğruluğu ve hücre büyüklüğü kontrol edilir. Replikasyonda hata varsa düzeltilmesi beklenir.

M kontrol noktası: Metafazda iğ ipliklerinin kinetokorlara tutunması beklenir. (Tutunmazsa anafaz başlamaz.)

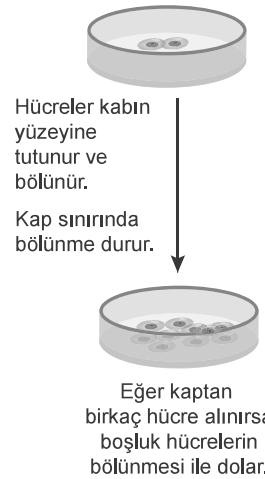
Kanser: Kontrolsüz hücre bölünmesidir. Kanser hücrelerinde kontrol noktaları çalışmaz.

Metastaz: Kanser hücrelerinin kan veya lenf yoluyla sağlıklı dokulara yayılmasıdır.

İyi huylu tümör: Yayılmayan / **Kötü huylu tümör:** Yayılan

Kanserli dokuların tedavisinde kemoterapi ve radyoterapi uygulanır.

Normal Hücre Kültürü



Kanserli Hücre Kültürü

