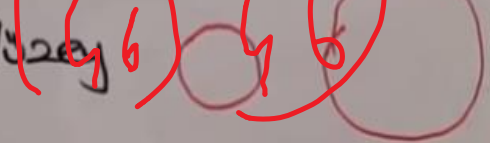


MİTOZ BÖLÜNME

Neden gerçekleşir? → Bir hücrelilerde Üremek --
→ Çok hücrelilerde Onarım & Büyüme

Ne zaman gerçekleşir? → Hacim / Yüzey 

Kromozom sayısı → Sabit 4b → 2n → 2n

Genetik yapı → Değişmez 2n 2n

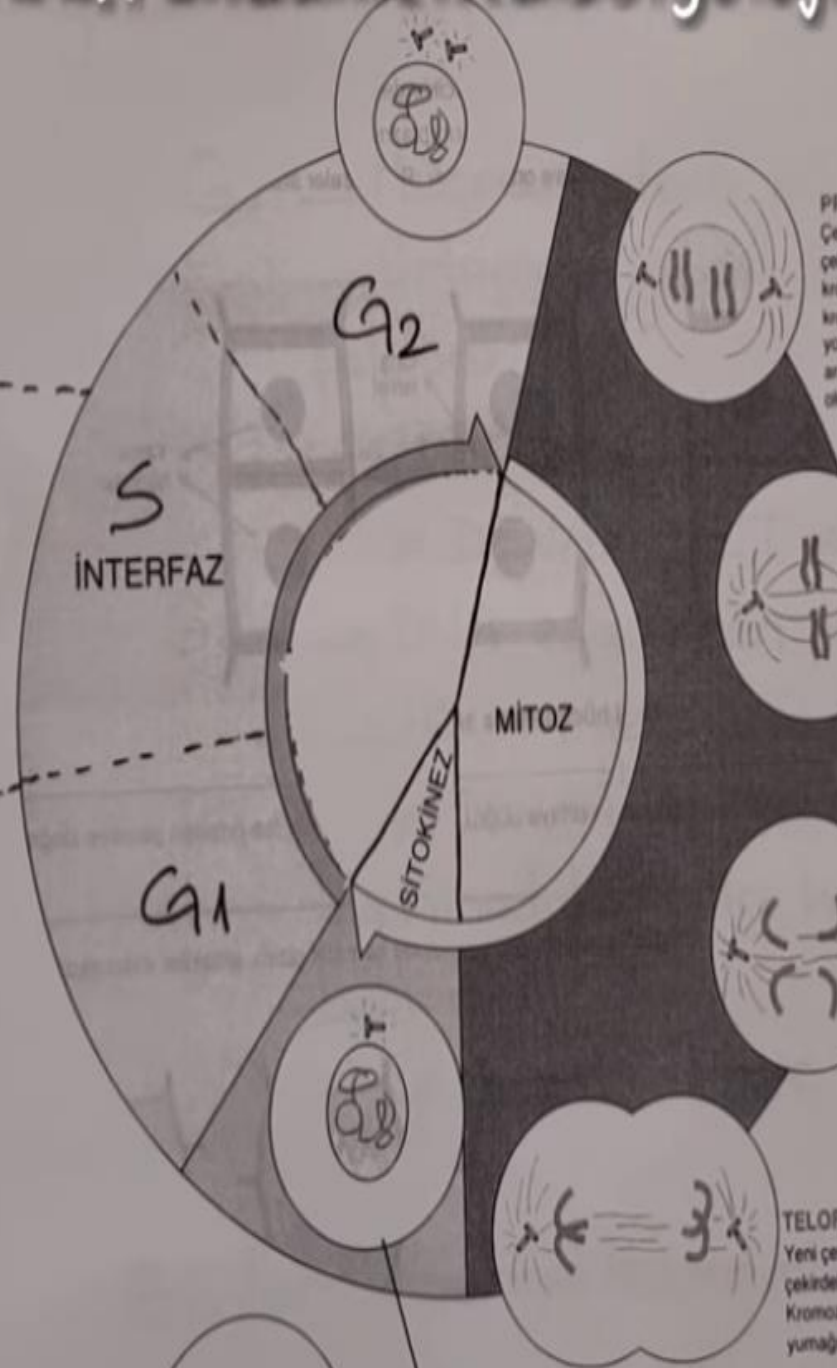
Hücre sayısı → 1 - 2

HÜCRE DÖNGÜSÜ

Protein
ATP

Sentrozom
DNA

Protein
ATP
Böyür



PROFAZ
Çekirdek zarı ve çekirdekçik kaybolur, kromatin yumağı kromozomlar şeklinde yoğunlaşır. Sentriyoller arasında iğ iplikleri oluşur.

METAFAZ
Kromozomlar hücrenin ekvator düzlemine yerleşir.

ANAFAZ
Her kromozomun kardeş kromatitleri birbirinden ayrılarak hücrenin kutuplarına doğru çekilir.

TELOFAZ
Yeni çekirdek zarları ve çekirdekçik oluşur. Kromozomlar kromatin yumağına döner.

Yavru hücreler

Embriyo

Sinir

Alyuvar

Gamet

Retina

iPMAT

Embriyo

Sinir

Alyuvar ✓

Gamet ✓

Retina ✓

INTERFAZ
Hücre normal hayat aktivitelerini sürdürür. Mitoz başlamadan önce kromozomlar eşlenir.

PROFAZ
Çekirdek zarı ve çekirdekçik kaybolur, kromatin yumağı kromozomlar şeklinde yoğunlaşır. Sentriyoller arasında iğ ipikleri oluşur.

METAFAZ
Kromozomlar hücrenin ekvator düzlemine yerleşir.

ANAFAZ
Her kromozomun kardeş kromatitleri birbirinden ayrılarak hücrenin kutuplarına doğru çekilir.

TELOFAZ
Yeni çekirdek zarları ve çekirdekçik oluşur. Kromozomlar kromatin yumağına döner.

SİTOKİNEZ

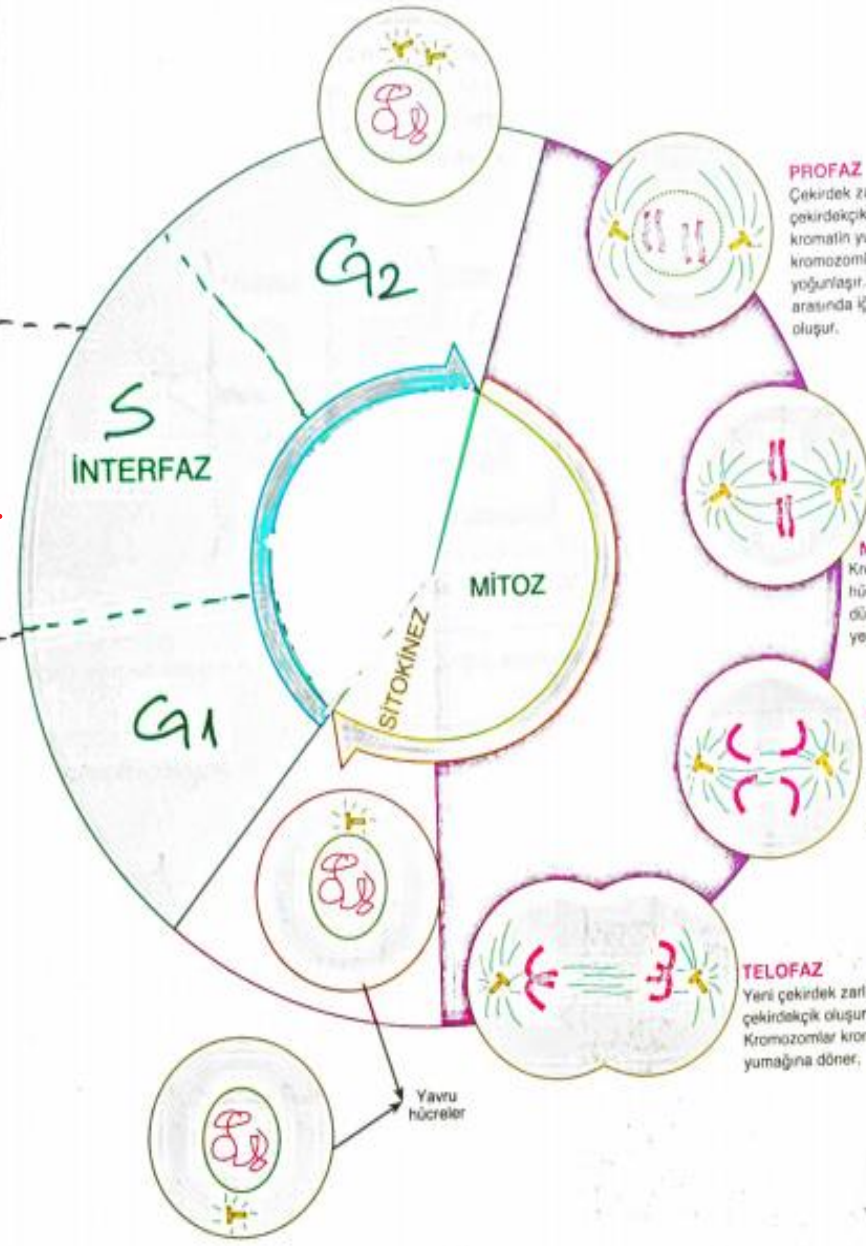
Yavru hücreler

HÜCRE DÖNGÜSÜ

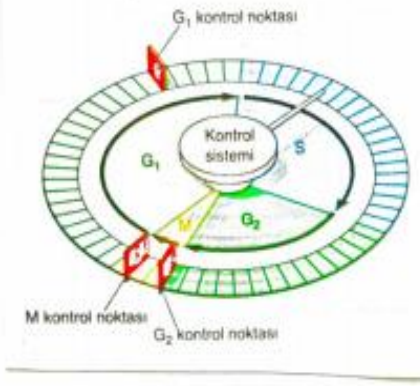
Protein
ATP

Sentrozom $\times 2$
DNA $\times 2$

Protein
ATP
Büyür ✓



Hücre Döngüsünün Kontrolü



G₁ → Hücre yeterli büyüklüğe ulaşmış
→ Ortamda yeterli besin ve büyüme faktörü var
→ DNA 'da hasar yok
DEVAM ET

G₂ → DNA eşlenirken hasar veya hata yok
→ Hücre yeterli büyüklükte
DEVAM ET

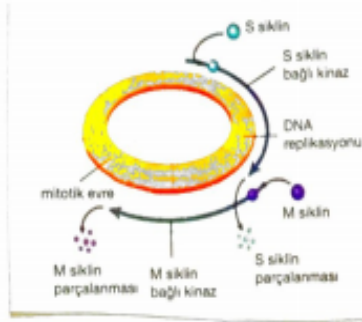
M → Kinetokorların hepsi iğ ipliklerine bağlanmış
DEVAM ET

Bunlar gerçekleşmemişse ;

DUR

İki tane

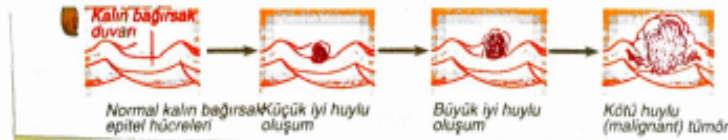
S siklin DNA replikasyonunu başlatır



M siklin mitozu başlatır

"DUR"
çıkar.

Sinyaline cevap verilmezse hücre kontrolden
→ *KANSER*

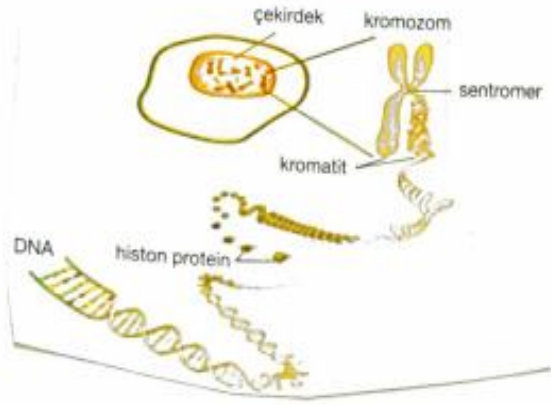


→ Metastaz

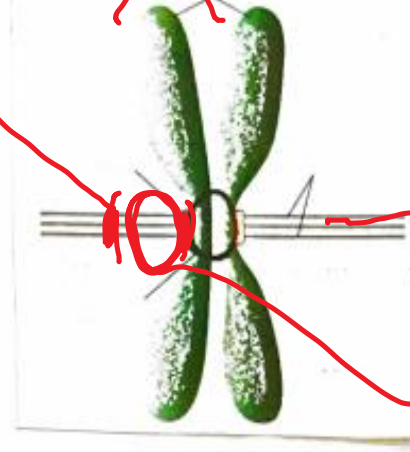
İyi Huylu

Kötü huylu

↑ kromozom = 2 kromatit



kinezot
koda, kromatit

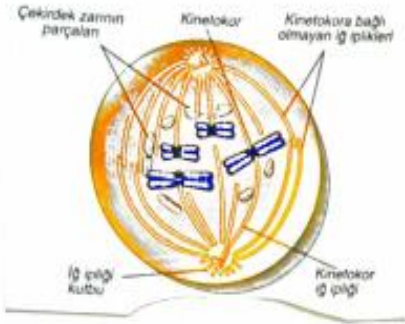


ij ipikler
sentromer

.

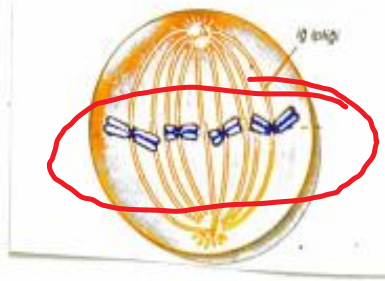
Mitotik Evre (Karyokinez + Sitokinez)

Profaz



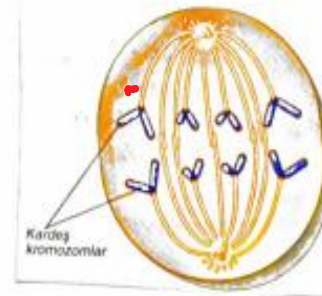
- Çekirdek zarın **eri**...
- Çekirdeklik **kaybolur**...
- Sentrozomlar **2it kutuplara çekilir**...
- Kromatin **kromatoma dönüşür**...
- **i**plikleri oluşur.

Metafaz



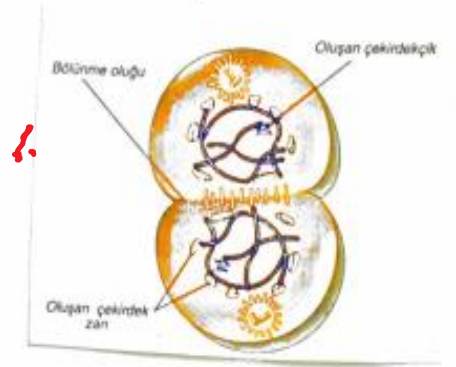
- Kromozomlar **ekvatora** dizilir.
- En **belirgin** haldedirler.
- Karyotip

Anafaz



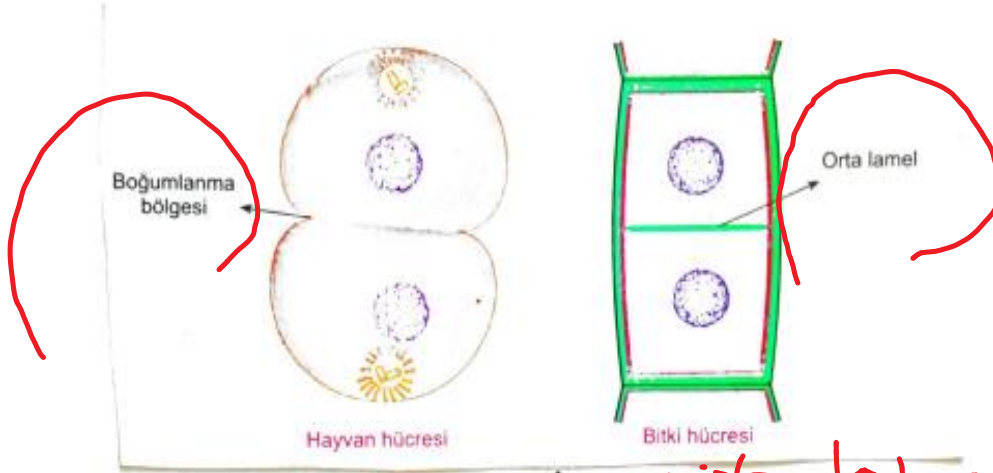
- Kardeş **kromatitler** ayrılır. **2it kutuplara**

Telofaz ve Sitokinez



- Profazın **tersi**

Sitokinez



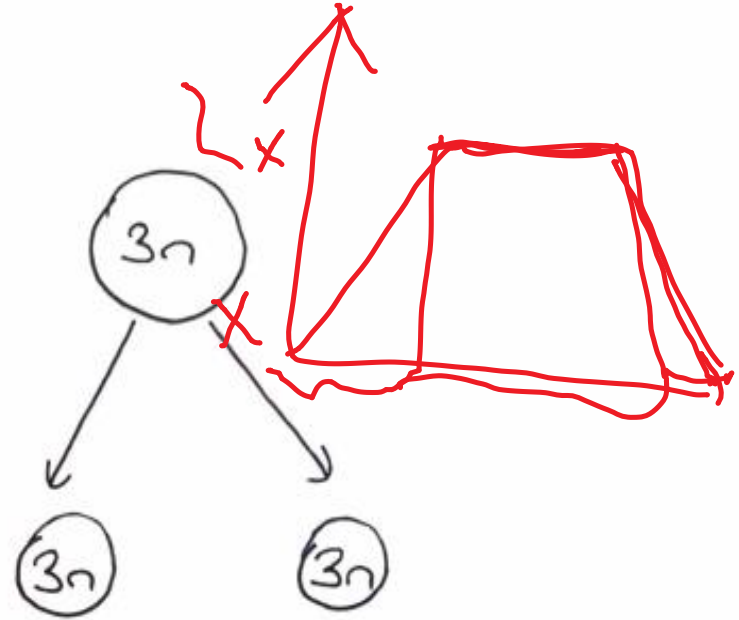
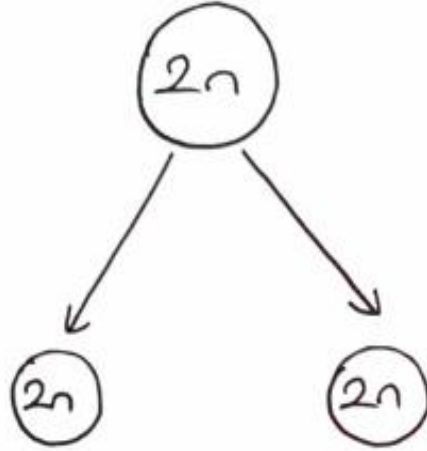
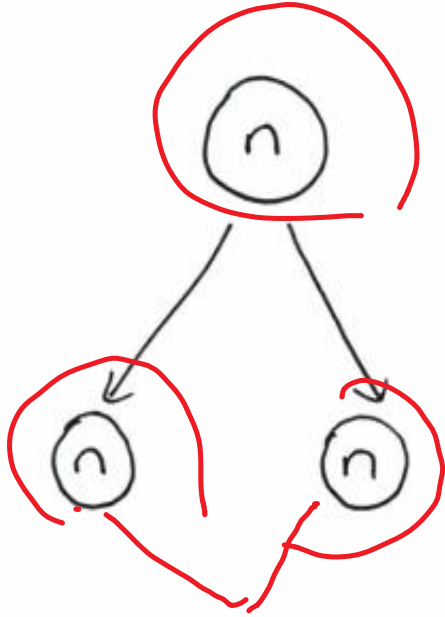
İğ ipliklerini

Sentrozom

sitoplazmadaki proteinler oluşturur.

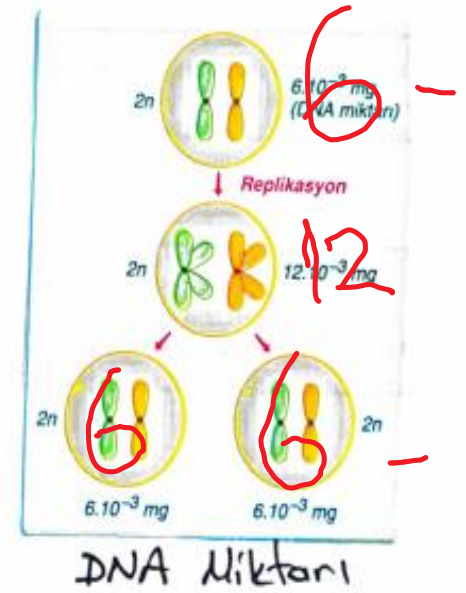
Gift çekirdekli hücreler nasıl oluşur?

Mitoz



- Genetik yapı
- Kromozom sayısı
- Stoplazma miktarı
- Organel sayısı
- Organel çeşitli
- Çeşitlilik
- Oluşan hücre sayısı

değişmez
 eşit
 farklı olabilir
 farklı olabilir.
 aynı
 yok
 2

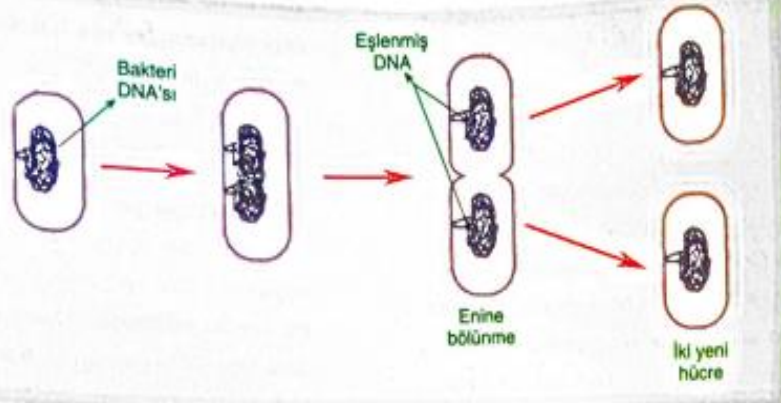


Eşeysiz Üreme

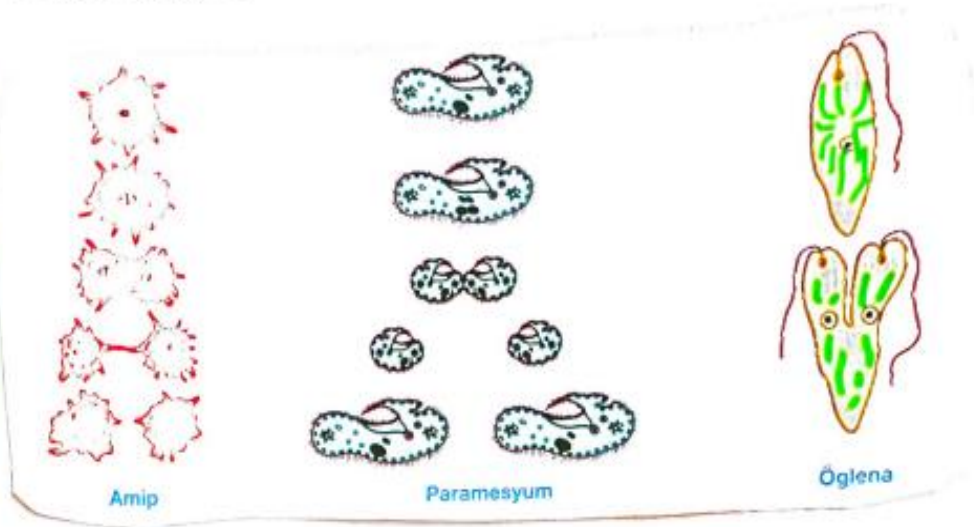
- * Çeşitlilik -----
- * Döllenme -----
- * Cinsiyet -----
- * Mayoz bölünme -----
- * Temeli -----
- * Ata canlı -----
- * Değişen çevre şartlarına -----
- * Evrim için -----
- * Eşeysiz Üremede çeşitlilik sadece ----- mümkün

Eşeysiz Üreme

1. Bölünme



Bakteride ikiye bölünerek üreme



Amip

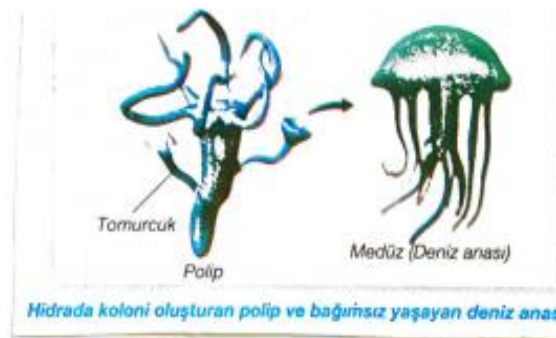
Paramezyum

Öglena

2. Tomurcuklanma

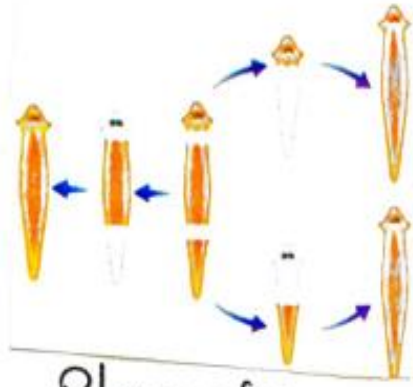


Tek hücreli bir canlı olan bira mayasında tomurcuklanarak üreme

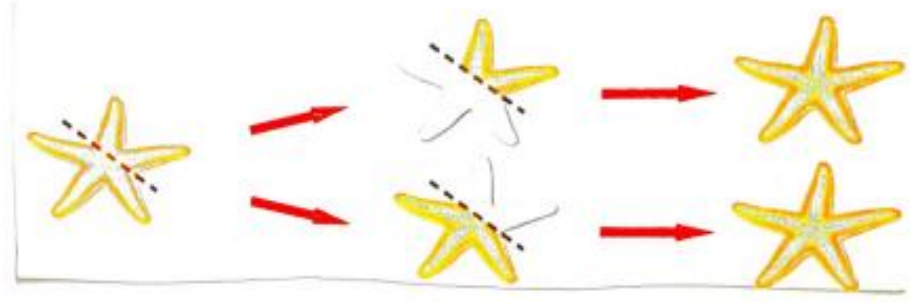


Hidrada koloni oluşturan polip ve bağımsız yaşayan deniz anası

3. Rejenerasyon



Planaria

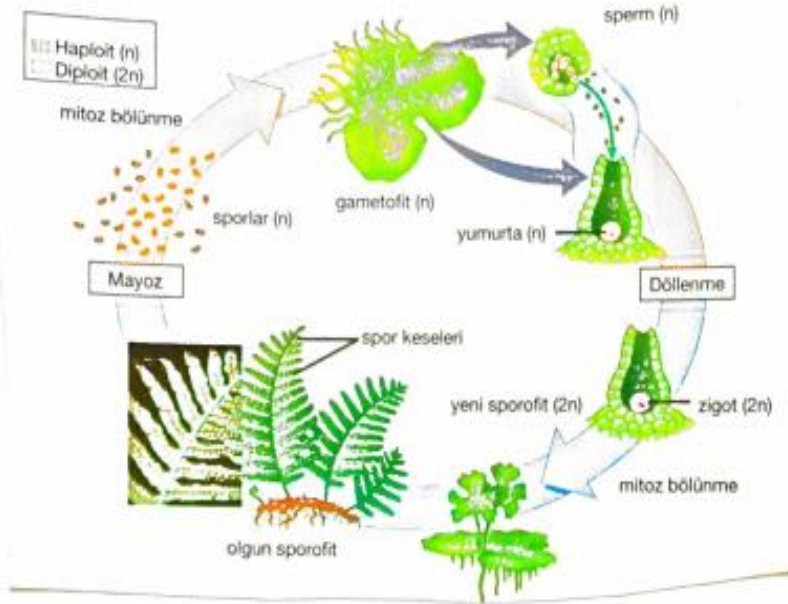


Deniz Yıldızı

Vücut düzeyinde -----
Organ düzeyinde -----
Doku düzeyinde -----

Gelişmişlik arttıkça rejenerasyon yeteneği -----

4. Spore Üreme (Metagenez)



Eğretli Otu

Kara yosunu (n) gametofit \rightarrow (n) spor

Plazmodium \rightarrow İnsanda

 \rightarrow Sivrisineklerde

Mantar

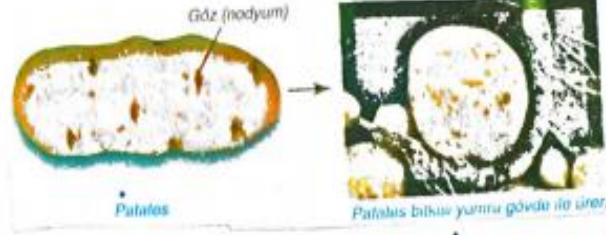
* Eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesine
----- veya ----- denir

5. Vejetatif Üreme

çileğin sürüncü gövdesiyle oluşan yeni bitki



Sürüncü gövde



Yumru Gövde



Zencefil (Rizom)



Çelikle üreme

Çelikle

Daldırma

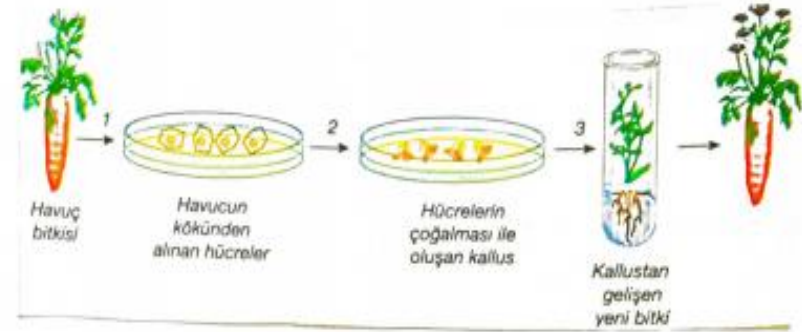
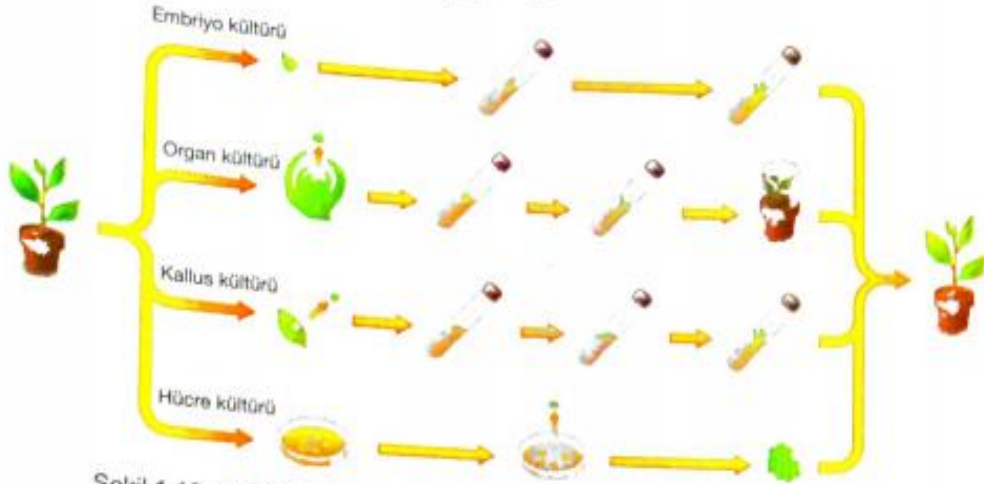


Aşılama

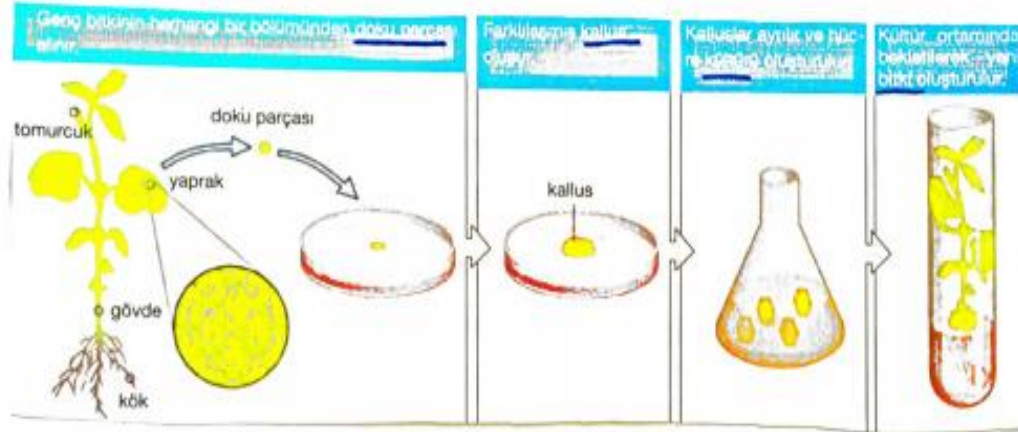
Aşılama

Soğan (Yassı gövde)

Doku Kültürü



Şekil 1.18: Bitkiden alınan çeşitli yapılarla kültür ortamında yeni bitkiler oluşturulabilir.

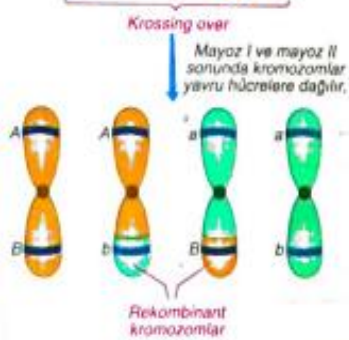
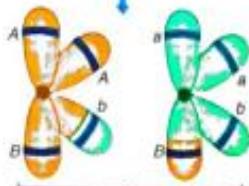
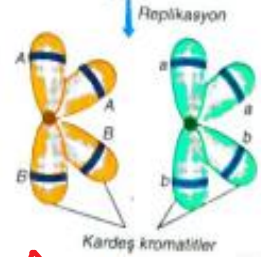
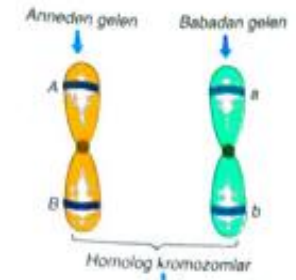


MAYOZ

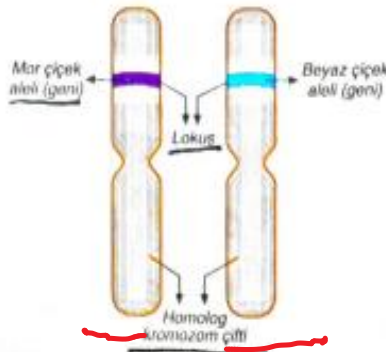
Neden gerçekleşir	Üreme
Ne zaman başlar	Ürerken
Kromozom sayısı	46-23
Genetik yapı	Değişir
Hücre sayısı	4

$4 \text{ kromatit} = 1 \text{ tetrad}$

$2n$

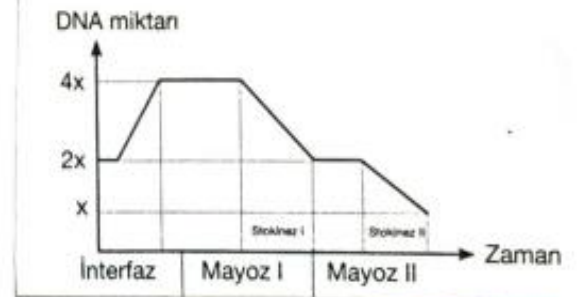
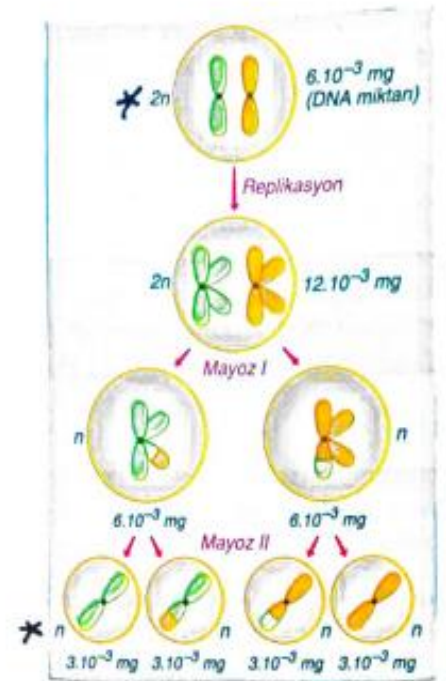


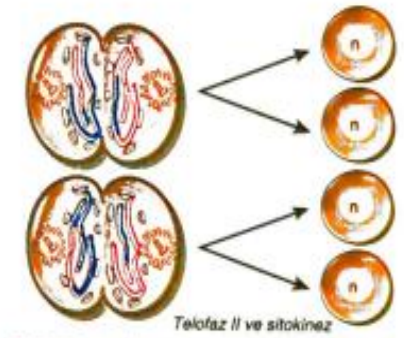
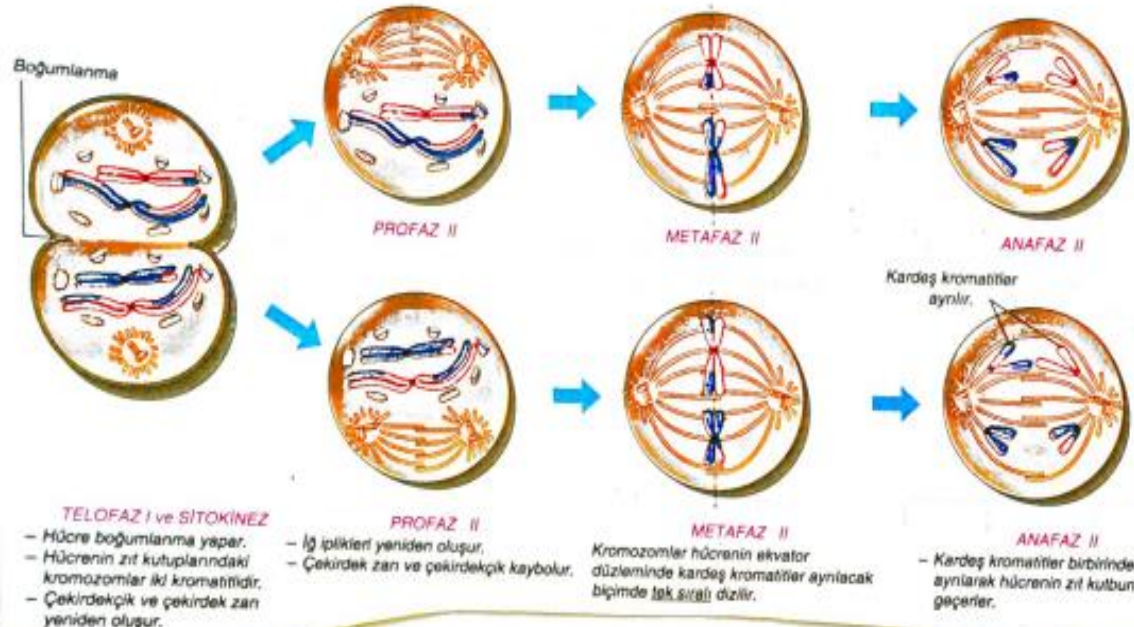
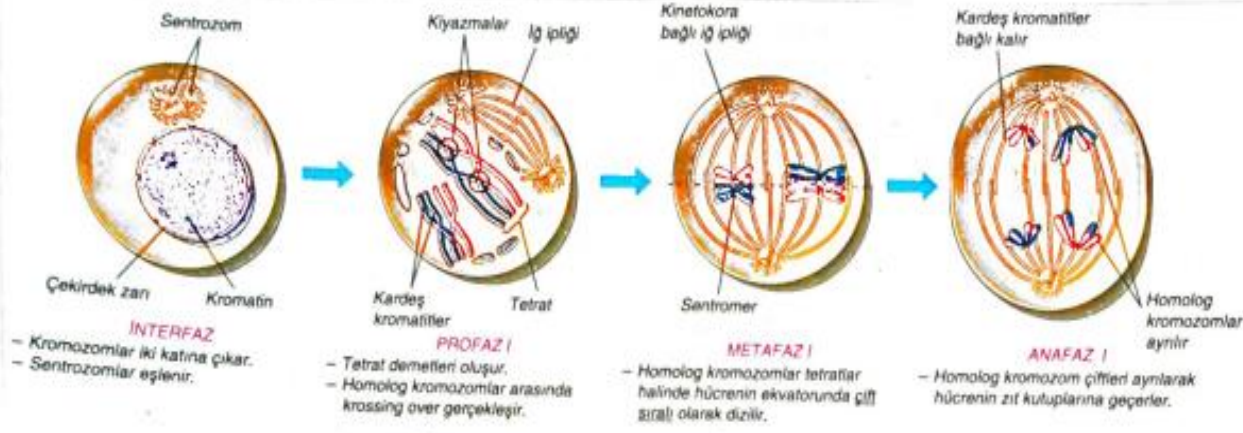
n



Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında aynı karaktere ait genler bulunur.

Homolog Kromozom





TELOFAZ I ve SİTOKİNEZ

- Hücre boğumlanma yapar.
- İğ iplikleri kaybolur.
- Çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur.

MİTOZ	MAYOZ
1. İyeli üremenin temel olaydır.	İyeli üremenin temel olaydır.
2. Çok hücreli canlıların hücrelerinde görülür.	2. Çok hücreli canlıların sadece hücrelerinde (gonat) görülür.
3. Bölünme sonucu oluşan hücreler birbirleriyle ve atasal hücreyle kalıtsal olarak aynı	3. Bölünme sonucu oluşan hücreler birbirlerinden ve atasal hücreden kalıtsal olarak farklı
4. Bölünme sonucu 2 hücre oluşur.	4. Bölünme sonucu 4 hücre oluşur.
5. Oluşan hücreler ve doku 4 sağlar.	5. Oluşan hücreler sağlar.
6. Krossing over olayı ve tetrat oluşumu	6. Sinapsis sürecinde krossing over olayı ve tetrat oluşumu
7. Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi 1 defa olur.	7. Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi 2 defa olur (Mayoz I ve Mayoz II).
8. Bölünme sonucu oluşan hücrelerdeki kromozom sayısı kalır.	8. Bölünme sonucu oluşan hücrelerdeki kromozom sayısı yarıya düşer.
9. 2 ipi oluşumundan başlar canlınin ömrü kadar devam eder.	9. İyeli üremesinde başlar dönemi boyunca sürer.
10. Oluşan hücreler genelde ömürlüdür.	10. Oluşan hücreler kısa ömürlüdür.
11. Oluşan hücreler tekrar geçirebilir.	11. Oluşan hücreler tekrar geçiremez.

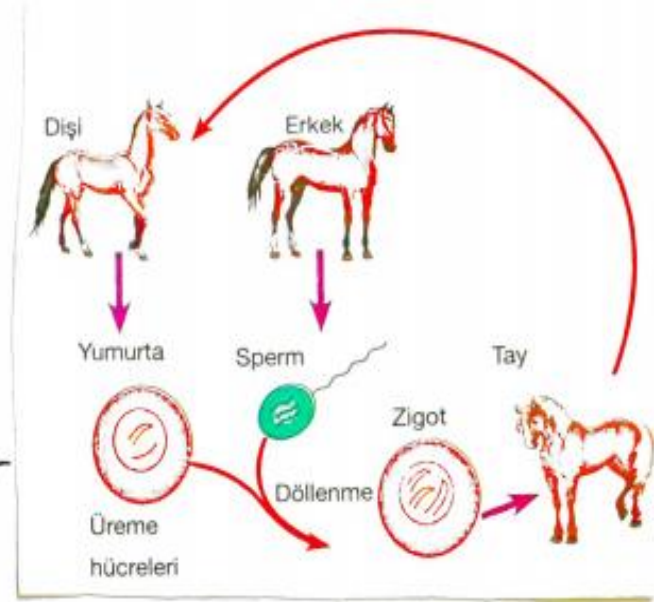
OLAYLAR	MİTOZ	MAYOZ - I	MAYOZ - II
Replikasyon	✓	✓	✓
Tetrat ve krossing over	—	✓	—
Homolog kromozom ayrılması	—	✓	—
Kromatit ayrılması	✓	—	✓
Sitokinez	✓	✓	✓
Hücre sayısının artması	✓	✓	✓

MAYOZ VE MİTOZ BÖLÜNMENİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

1. İnterfaz evresinde replikasyon gerçekleşir.
2. Mitoz ve mayoz II nin anafaz evresinde kardeş kromatitler ayrılır.
3. Hücre sayısı artar.
4. Çekirdek zarı ve çekirdekçik kaybolur.
5. Sentrozomlar eşlenir ve iğ iplikleri oluşur. (Bitki hücrelerinde sentrozom eşlenmesi görülmez.)
6. Üreme olayında görev alırlar.
7. Sitoplazma bölünmesi (sitokinez) görülür.
8. Tür içi kromozom sayısının korunmasını sağlarlar.

Eşeyli Üreme

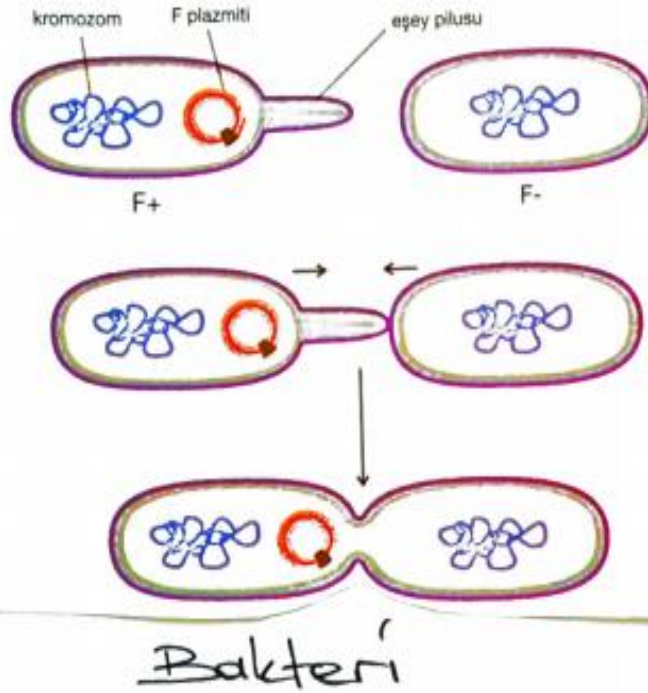
- * Geçitlilik -----
- * Döllenme -----
- * Cinsiyet -----
- * Mayoz bölünme -----
- * Temeli -----
- * Ata Canlı -----
- * Değişen çevre koşullarına uyum -----
- * Evrim için -----



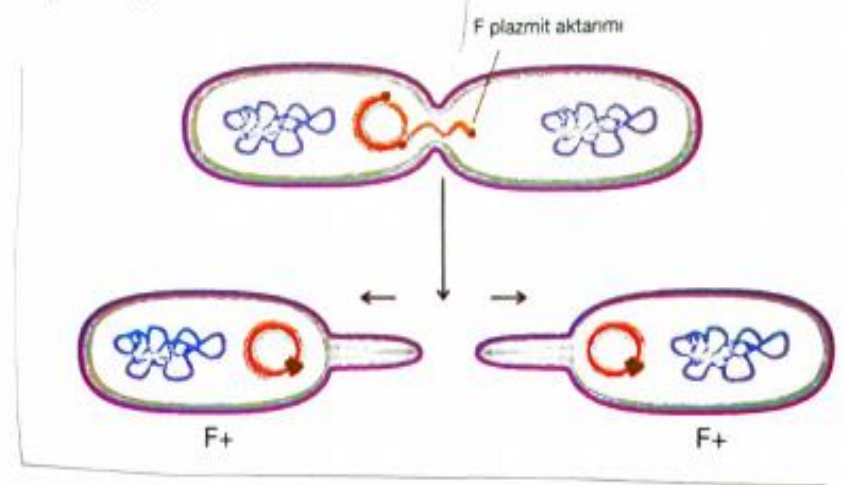
1. Çiçekli Bitkilerde Eşeyli Üreme

- * Mayozla oluşan hücreler gerçek gamet değil.
- * Bu haploit hücreler mitozla gamet oluşturur. (Haploit gelişme)
- * Tohumlu bitkilerin üreme organı ----- tir.
- * Çift döllenme var. $(2n)$ $(3n)$

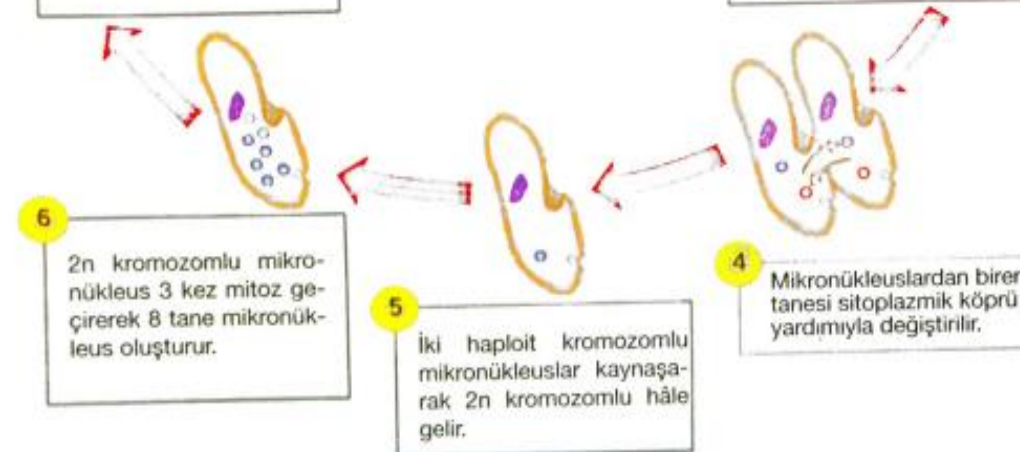
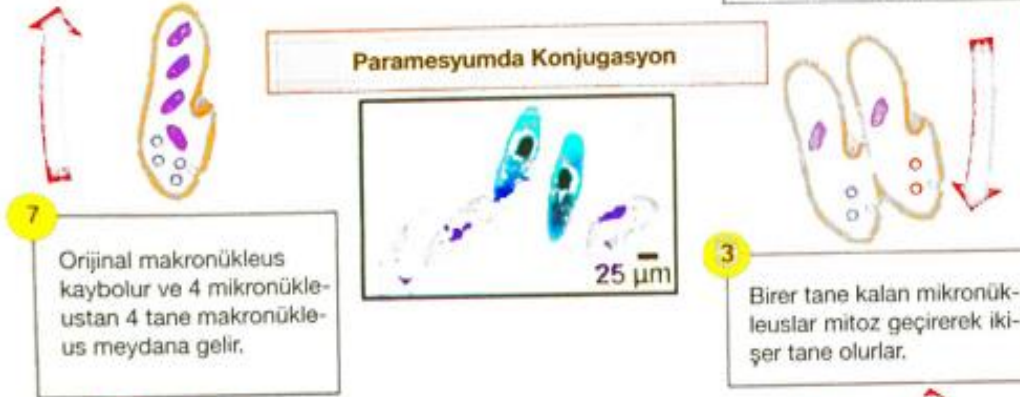
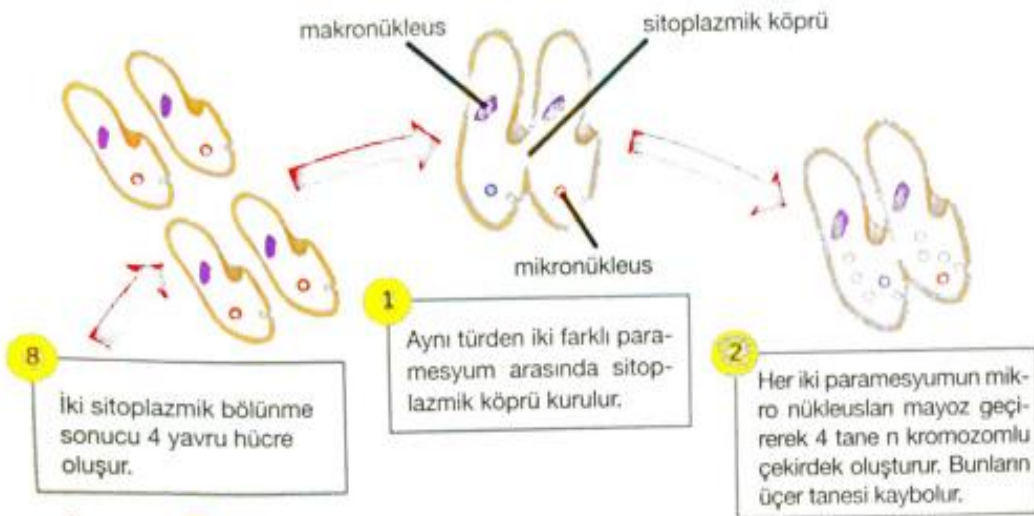
2. Konjugasyon



* Çesitlilik var.



- * Döllenme yok
- * Mayoz bölünme yok
- * Sayıca artma yok



* Çeşitlilik var.

* Döllenme var.

* Mayoz bölünme var.

* Sayıca artış var.

Transdüksiyon : Bakterilere virüsler aracılığıyla gen aktarılması

Transformasyon : Bakterinin ortamdaki DNA parçasını kendi DNA'sına eklemesi

Hermafroditlik : Erkek ve dişi üreme organını birlikte bulunduran canlılardır.

Örn : Yassı solucan

Halkalı solucan

Deniz tavşanı

Erselik bitkilerin çiçeğinde erkek ve dişi organ birlikte bulunur.

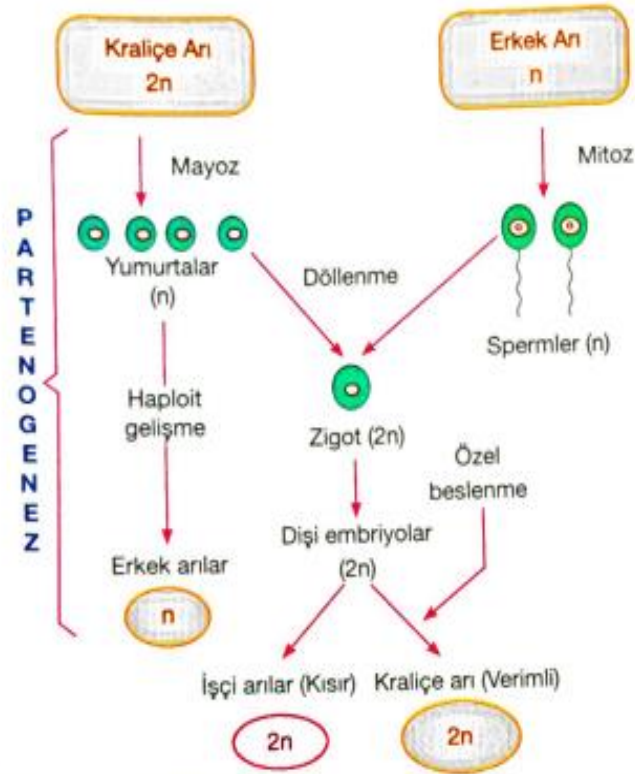
İzogami

: Şekil ve büyüklük bakımından aynı gametlerin döllenmesi.

Heterogami

: → Anizogami : Şekil ve büyüklük az farklı
→ Oogami : Şekil ve büyüklük çok farklı

3. Partenogenez → Haploid Partenogenez



- * Sonbaharda döllenme olur.
- * İlkbaharda erkek arılar oluşur.
- * Her kovanda bir kraliçe arı var.
- * Kraliçe bir kez çiftleşir.
- * Spermileri depolar
- * Sperm kanalı açılırsa yumurtalar döllenir. Dişi arı oluşur.
- * Açılmazsa yumurtalar döllenmeden dış ortama bırakılır.

—Diploid Partenogenez—

- * Kamçı kuyruklu kertenkele
- * Sadece dişi bireyler var.
- * Bazıları erkek rolü üstlenir.
- * Dişi bireyler yumurtlar
- * Mayoz II'de oluşan yumurta (n)
- * ve kutup hücresi (n) kaynaşır. ($2n$)
- * Yumurta döllenme yapmadan gelişir.

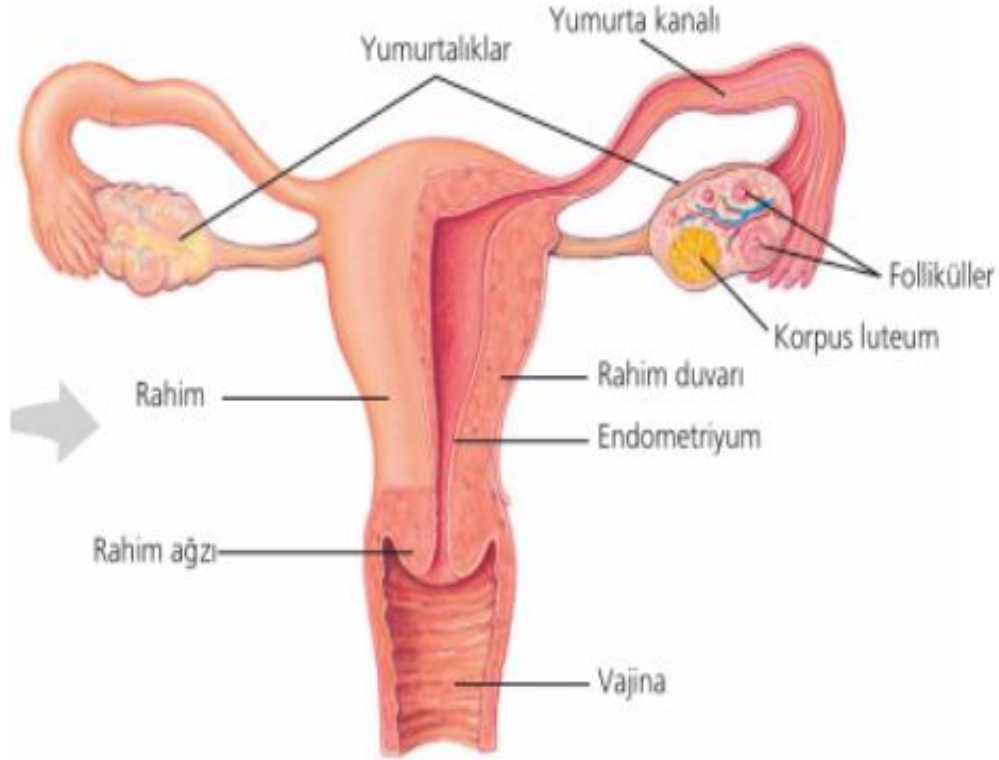


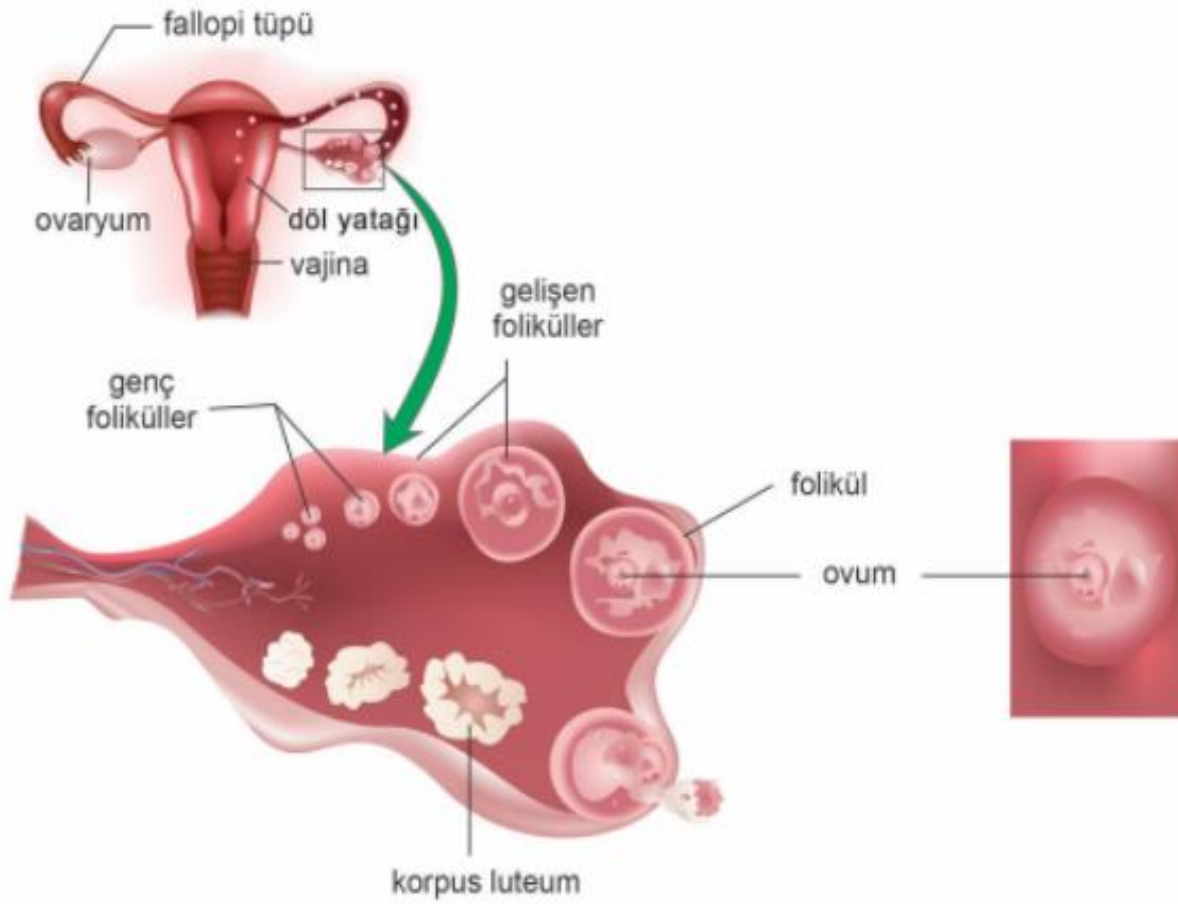
$2n$

—Deneysel Partenogenez—

- * Kurbağa yumurtasına toplu iğne ucuyla dokunulursa, uyarılıp kromozomlarını eşler. Bölünmeye başlar.
- * Yumurtalar ortam sıcaklığının, pH'ın, tuz konsantrasyonunun değiştirilmesi veya mekanik ve kimyasal uyarıcılarla uyarılabilir.

DIŐI ÜREME SİSTEMİ





BÜYÜME VE GELİŞİM



Oogonyum
(yumurtalıkta oluşan,
olgunlaşmamış yumurta
hücresinin ilk hâli)



Birincil oositler
(olgunlaşma
döneminden önceki
dişi cinsiyet hücreleri)

MAYOZ I

İkincil oositler
(olgunlaşma
döneminin ikinci
aşamasındaki
yumurta hücreleri)



Birincil polar hücre (bölünmeden
önce kromozomların uçlara toplanmış hâli)

MAYOZ II



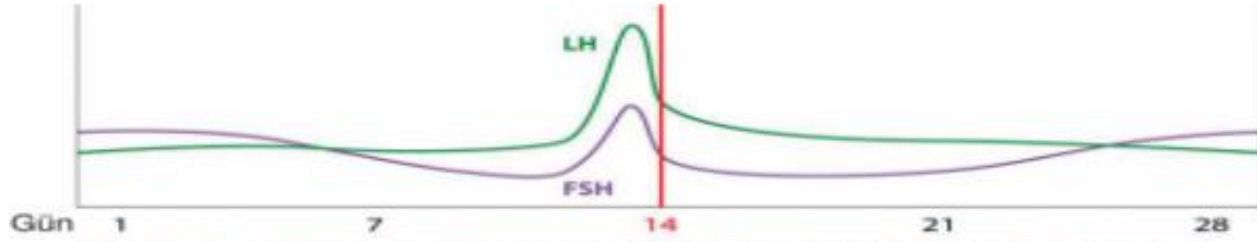
Oositler
(yumurtayı
meydana getirecek
olgunlaşmış
hücrelerden büyüğü)

İkincil polar hücreleri
(polar hücrenin
bölünmeden sonraki hâli)

FARKLILAŞMA

Yumurta

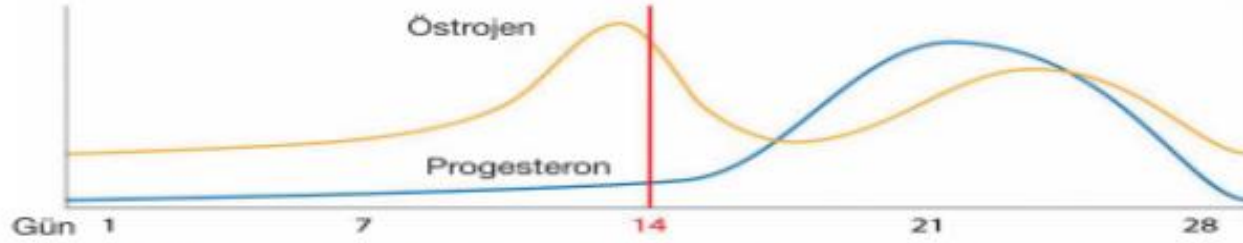




Şekil 1.41-a: Menstrual döngü esnasında hormonlarda görülen değişiklikler



Şekil 1.41-b: Menstrual döngü esnasında yumurtalıkta görülen değişiklikler



Şekil 1.41-c: Menstrual döngü esnasında yumurtalık hormonlarında görülen değişiklikler



Şekil 1.41-d: Menstrual döngü esnasında döl yatağında görülen değişiklikler

A) DIŐI ÜREME SİSTEMİNİ KONTROL EDEN HORMONLAR

FSH (folikül uyarıcı hormon)

- Folikülün gelişmesini ve yumurtanın üretimini uyarır (Resim 1.69).
- Östrojen hormonunu salgılatır.
- FSH ve östrojen miktarları negatif geri bildirimle ayarlanır.

LH (lüteinleştirici hormon)

- Ovulasyonu (yumurtlamayı) uyarır (Resim 1.70) ve yumurtlamanın ardından foliküler dokunun korpus luteuma dönüşmesini sağlar.
- Korpus luteumdan progesteron salgılatır.
- LH ile progesteron hormon miktarları pozitif geri bildirimle ayarlanır.

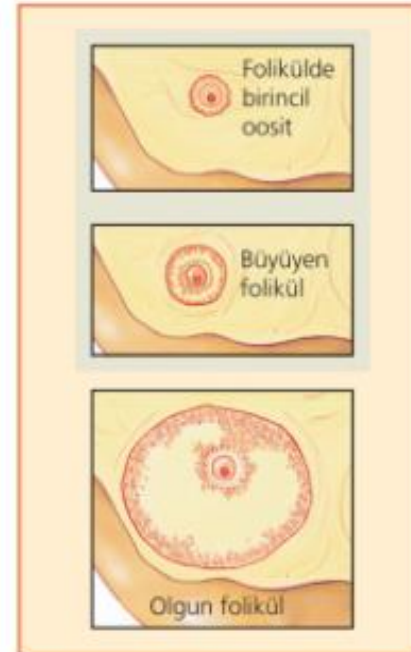


Resim 1.70: LH, ovulasyonu uyarır.

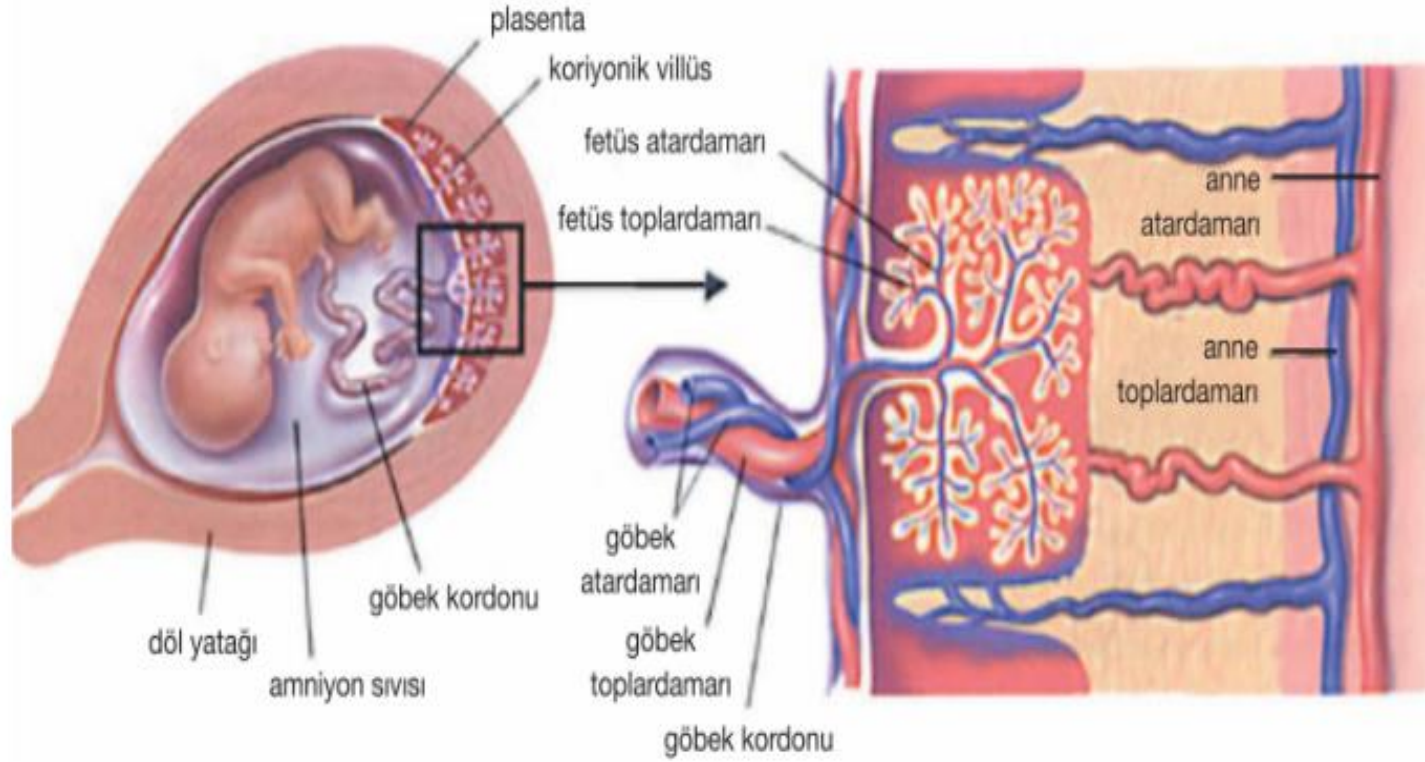
LTH (Lüteo tropik hormom) = prolaktin

- Korpus luteumun varlığını sürdürmesini sağlar (Resim 1.71).
- Süt bezlerinin gelişimini, süt salgılanmasını ve analık duygusunun oluşmasını sağlar.

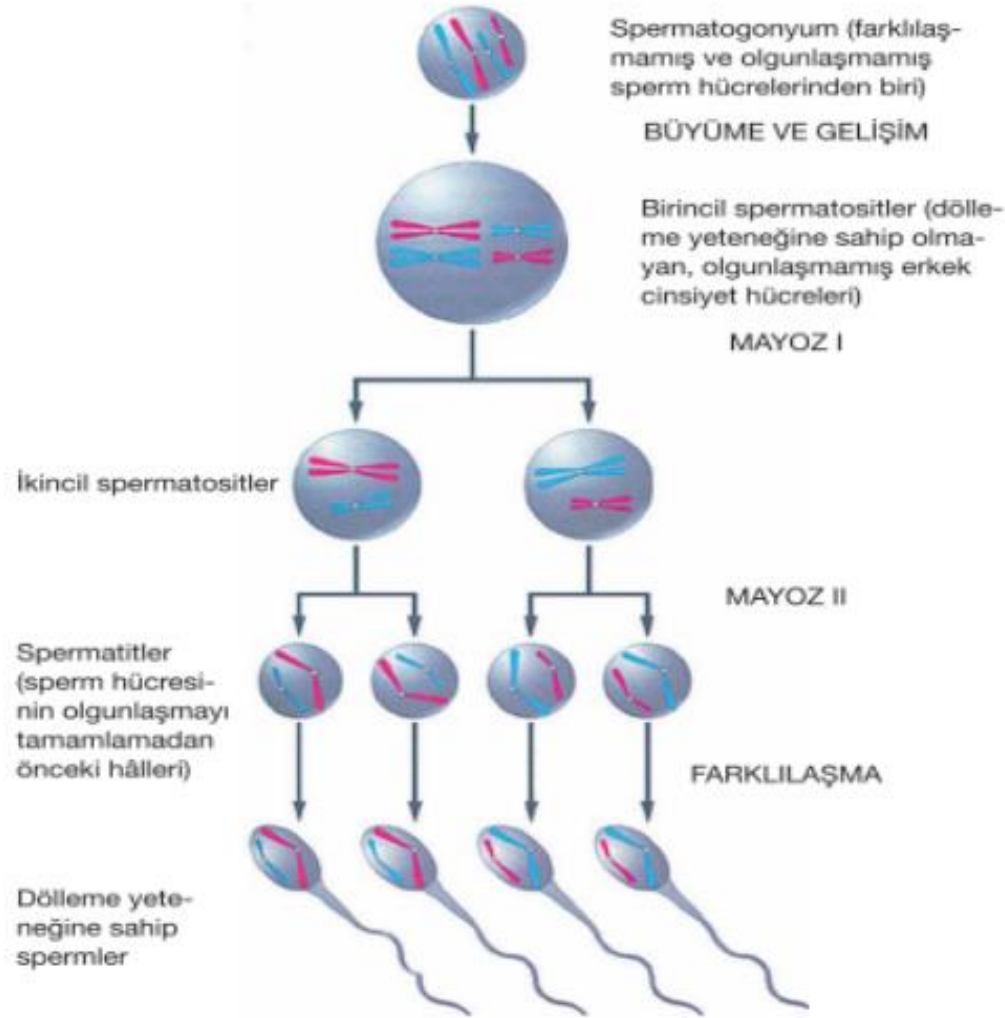
Görüldüğü gibi hipofiz hormonları ve eşey hormonları birbirini pozitif ve negatif geri bildirimle etkilemektedir. Bu karşılıklı etkileşime, **feed-back (geri bildirim)** mekanizması denir.

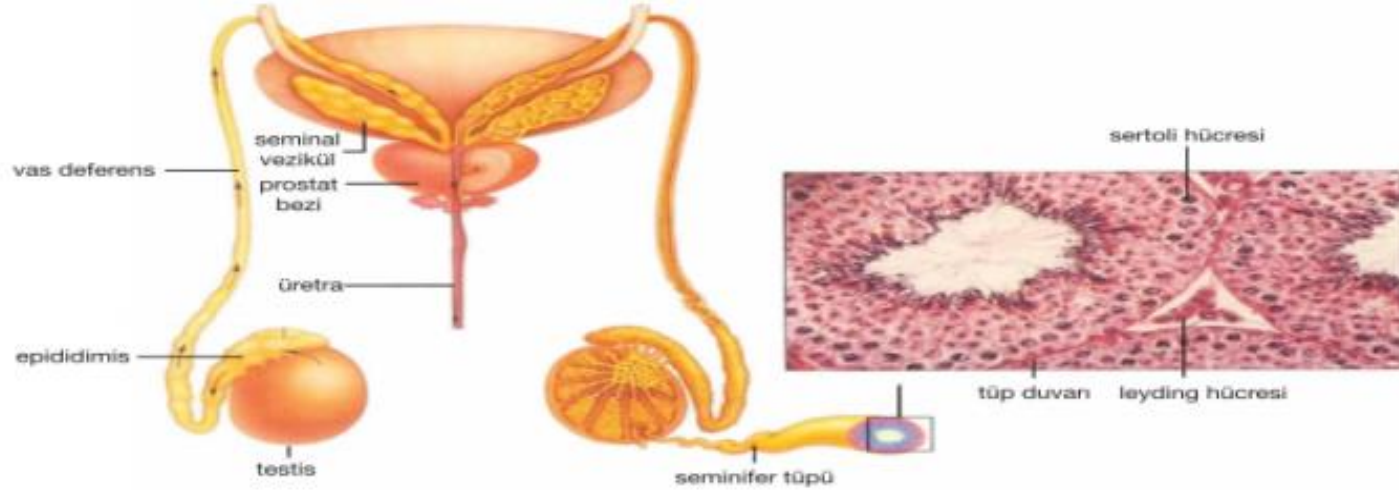


Resim 1.69: FSH, diőilerde folikülün gelişmesini uyarır.



ERKEK ÜREME SİSTEMİ





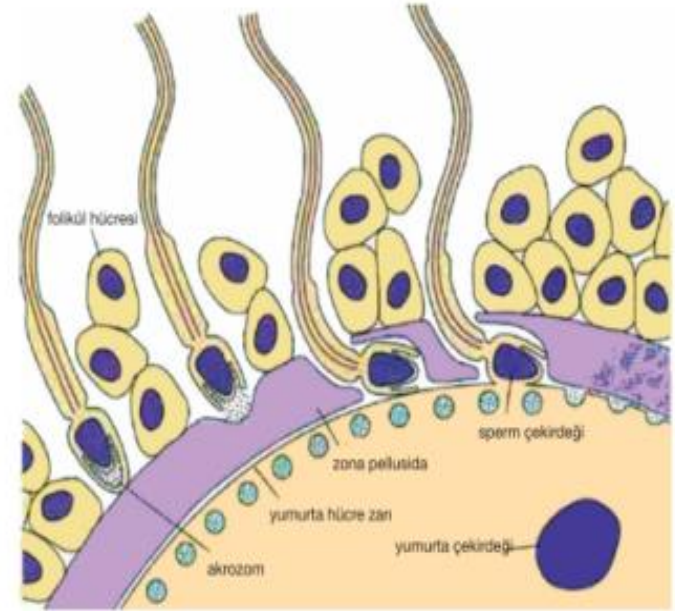
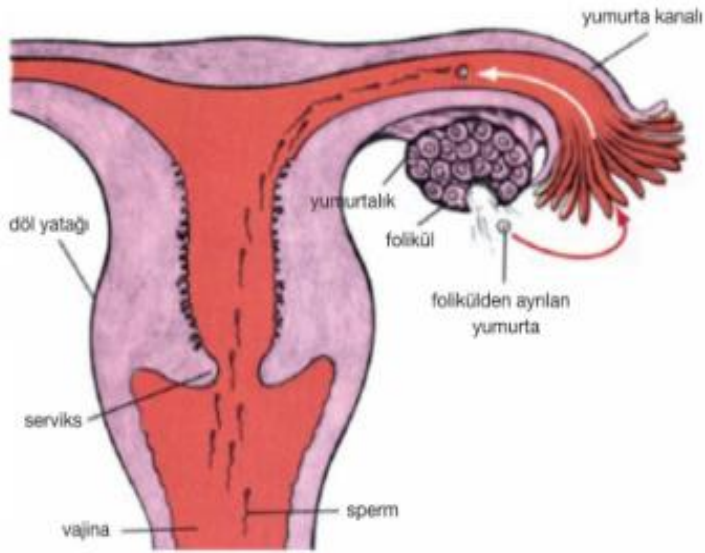
YARDIMCI BEZLER :

SEMİNAL KESE

PROSTAT BEZİ

COWPER BEZİ

DÖLLENME



Cinsel yolla bulaşan hastalıklar, bugün dünyanın pek çok yerinde çok ciddi boyutlara ulaşan bir sağlık sorunu oluşturmuştur. Bunlara AIDS, frengi, hepatit B ve HPV örnek olarak verilebilir.

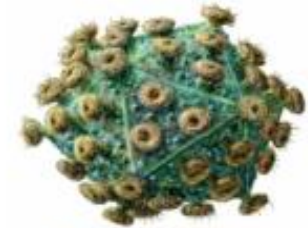
Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklara Ait Özellikler

- Bu hastalıklar, hastalığın etkenini taşıyan birisiyle girilen cinsel ilişki sırasında bulaşabilir.
- AIDS, frengi ve hepatit B hastalıklarının etkenleri kanda bulunduğu için kan yoluyla da bulaşabilir.
- Bu hastalıklar, gebelik süresince veya doğumda anneden bebeğe bulaşabilir.
- Tedavi edilmediklerinde kısırlık hatta ölüme varan ciddi sonuçları olan sağlık sorunlarıdır. Cinsel yolla bulaşan bazı enfeksiyonlar tedavi edilirse iyileşir. Önemli bir kısmının ise henüz kesin bir tedavisi yoktur.

a. AIDS

AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome – Kazanılmış Bağışıklık Yetmezliği Sendromu), etkeni HIV olarak adlandırılan bir virüstür (Şekil 1.50). Bulaşıcı ve öldürücü bir hastalıktır. HIV virüsü, vücudun bağışıklık sistemini zayıflatır ve vücut direncinin düşmesine neden olur. Bu durum vücudun kendini diğer hastalıklara karşı savunamaması anlamına gelir. Yaygın bir sağlık sorunu olan AIDS'in henüz aşısı ve tedavisi bulunmamıştır.

HIV (Human Immunodeficiency Virus – İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü), bir insana bulaştıktan sonra hastalık belirtileri hemen ortaya çıkmaz. Bu dönemde kişi, virüsü taşır ve bulaştırır. Hastalığın bulaşması kan yoluyla, cinsel temasla ve anneden bebeğe (gebelik, doğum ya da emzirme sırasında) olmak üzere üç şekilde gerçekleşir. AIDS bulaşma riskinin en fazla olduğu gruplar; çok eşli yaşam sürdürenler, eş cinsel ilişkide bulunanlar, uyuşturucu kullananlar, HIV virüsü yönünden test edilmeden alınan kanların verildiği kişiler, başka kişilerde kullanılan enjektörle enjeksiyon yapılanlardır (Resim 1.21).



Şekil 1.50: HIV virüsü



Resim 1.21: Enjektörler tek kullanımlık olmalıdır.

b. Frengi

Bakteriyel bir hastalıktır. Bakteri vücuda girdikten bir süre sonra dış üreme organlarında yara oluşur. Bu yara tedavi edilmezse el ve ayak tabanı dâhil tüm vücutta deri döküntüleri ortaya çıkar (Resim 1.22). Ayrıca baş, boğaz ve kas ağrıları, saç dökülmesi, lenf bezlerinde büyüme, kilo kaybı, üreme organlarında siğiller oluşur. Frengi mikrobu kana karışıp hayati organlara örneğin sinir sistemine, karaciğere ve böbreklere ulaşabilir ve vücuda büyük zararlar verebilir. Birçok hastalıkta olduğu gibi bu hastalıkta da erken teşhis çok önemlidir. Penisilin grubu antibiyotikler kullanılarak tedavi edilebilir. Frengi hastası olan hamile bir kadının doğmamış bebeğine frengi etkeni geçerse bebeğin ölü doğmasına ya da erken doğmasına neden olabilir.



c. HPV

İngilizce adı Human Papilloma Virus (hümin papilloma yayrısı) olan insan papilloma virüsü, genital bölgede enfeksiyona neden olur. HPV kadın ve erkekte çok sık görülür. Virüs, cinsel ilişki yoluyla kişiden kişiye bulaşır. Genital bölgede veya anüs etrafında sayıları ve büyüklükleri değişen siğiller oluşmasıyla belirti verir (Resim 1.23).

HPV'nin bazı tiplerinin rahim ağzı gibi genital bölge kanserlerine yol açtığından şüphelenilmektedir. PAP ya da smear (smir) testi adı verilen yöntemle rahim ağzından alınan örneklerle kanserin öncü hücreleri tespit edilebilir. Böylece erken teşhis ile tedavinin başarılı olma olasılığı artar.



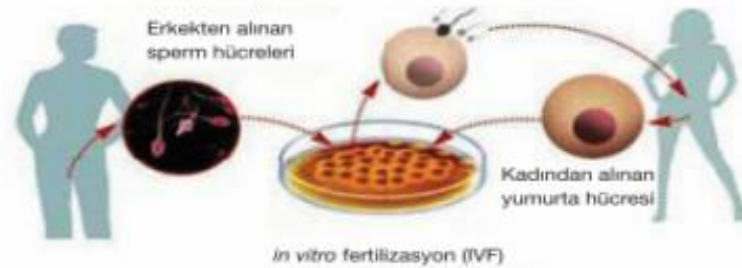
ç. Hepatit B

Hepatit B, kan yoluyla ve çok sıklıkla yakın temasla (kan dışındaki vücut sıvıları,tükürük, ter, cinsel organ sıvıları) bulaşır. Derideki bir çatlak, açık yara ile temas eden bir damla kan ya da tükürük bile hastalığın bulaşması için yeterli olabilmektedir. Taşıyıcı anneden bebeğine de doğum esnasında bulaşabilir.

En önemli ve yaygın bulaşma yolu korumalı da olsa cinsel ilişkidir çünkü ter ve tükürük gibi vücut sıvılarıyla dahi geçişleri olabilmektedir. Kan ve kan ürünlerinin nakli, kirli enjektörlerin kullanımı (uyuşturucu bağımlılarında olduğu gibi hijyenik olmayan şartlarda ortak kullanılan enjektörlerle), yeterli sterilizasyonun yapılmadığı cerrahi girişimler, kuaför ve berberlerdeki iyi sterilize edilmemiş manikür ve pedikür setleri, tıraş bıçakları, makaslar, steril olmayan aletlerle yapılan sünnet,kulak delme işlemleri ve ortak kullanılan diş fırçaları Hepatit B virüsünün bulaşmasına neden olmaktadır (Resim 1.24).

Hepatit B virüsü, karaciğer dokusunu oluşturan hücreleri tutar, bu hücreler zamanla fonksiyonlarını yapamaz hâle gelir, karaciğeri zedeleyebilir ve tek tek hücre ölümü başlayabilir. Sonrasında da karaciğerde doku kaybı gelişebilir.

AİLE PLANLAMASI



şeklindeki özelliklerden hangilerini ortak olarak içerir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

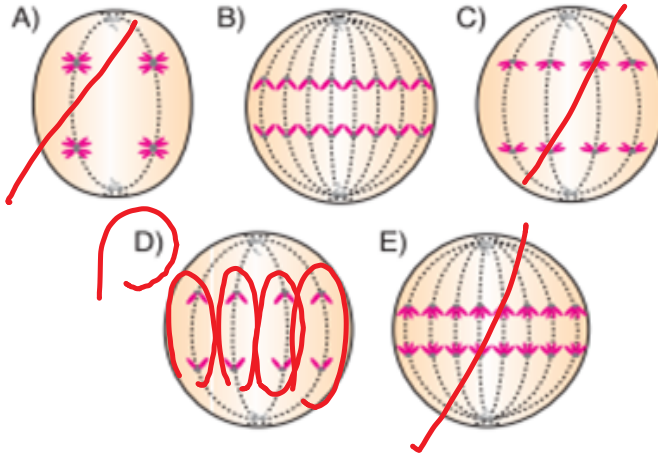
III. Kraliçe arıda yumurta oluşması

IV. Kraliçe arıda yıpranan dokuların onarılması

olaylarından hangileri mitozla gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Sperm hücresinde 4 kromozom bulunan bir canlının, üreme ana hücresi mayoz bölünme geçirirken, anafaz II evresini aşağıdakilerden hangisi gösterir?

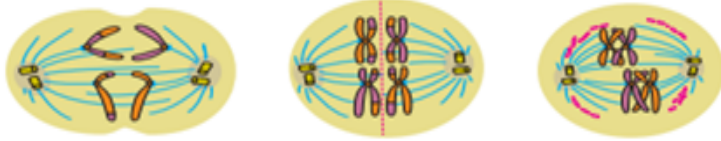


$2n$ kromozomlu hücreler \xrightarrow{I} $2n$ kromozomlu hücreler \xrightarrow{II} n kromozomlu hücreler \xrightarrow{III} $2n$ kromozomlu hücreler

Yukarıda verilenlere bakılarak I, II ve III numara ile gösterilen yerlere neler yazılmalıdır?

	I	II	III
A)	Mitoz	Mayoz	Döllenme
B)	Mitoz	Döllenme	Mayoz
C)	Döllenme	Mayoz	Mitoz
D)	Döllenme	Mitoz	Mayoz
E)	Mayoz	Mitoz	Döllenme

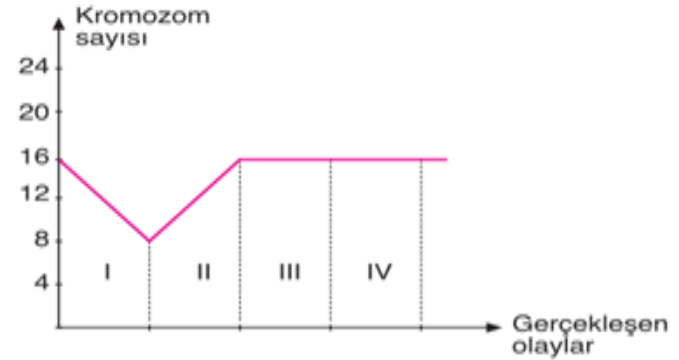
$2n = 4$ kromozomlu bir hayvan hücresinde mayoz-bölünmenin bazı evreleri aşağıda numaralandırılarak gösterilmiştir.



Anafaz I, Metafaz I, Profaz I

Bu şekillerden hangisi profaz I'e, hangisi meta-faz I'e ve hangisi anafaz II'ye aittir?

	Profaz I	Metafaz I	Anafaz II
A)	III	I	II
B)	III	II	I
C)	II	III	I
D)	II	I	III
E)	I	II	III



Yukarıdaki grafikte çeşitli olaylar sonucu kromozom sayısındaki değişimler gösterilmiştir.

Grafiğe göre I, II, III ve IV olarak numaralandırılmış olayların hangileri kalıtsal çeşitliliğe yol açar?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve IV
D) II ve III E) I, III ve IV

Mayoz geçiren diploit bir hücrede;

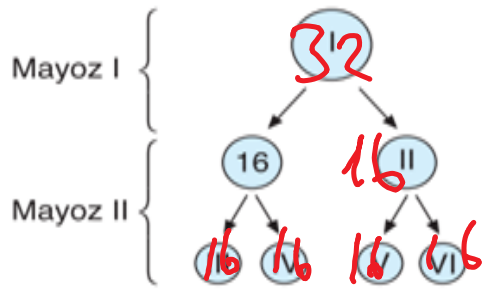
- I. Kromozom sayısının kromatit sayısına oranı
- II. Tetrat sayısının haploit kromozom sayısına oranı

aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibidir?

 I II

Mayoz bölünmede;

- I. Kardeş olmayan kromatitler arasında parça değişiminin yapılması
- II. Homolog kromozomların zıt kutuplara doğru çekilmesi
- III. Tetratların ekvator düzleminde sıralanması
- IV. Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi



Mayoz bölünmeyi gösteren yukarıdaki şekilde bir hücrenin kromozom sayısı 16 olarak verilmiştir.

Buna göre I, II, III, IV, V ve VI numaralı hücrelerin kromozom sayıları kaç olur?

	I	II	III	IV	V	VI
A)	16	16	8	8	8	8
B)	16	16	16	16	8	8
C)	32	16	16	16	8	8
D)	32	16	8	8	8	8
E)	32	16	16	16	16	16

- I. Bakterilerin ikiye bölünmesi
- II. Plazmodyumun alyuvarda sporlanması
- III. Elma ağacında polen oluşması
- IV. Kertenkelede sperm oluşması

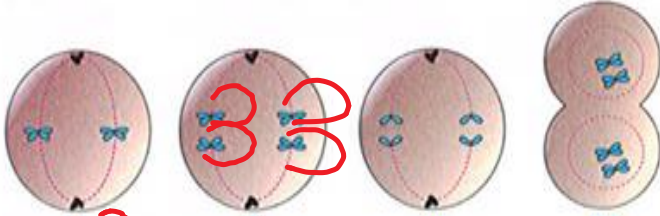
Yukarıdaki olayların hangileri gerçekleşirken crossing over olma olasılığı vardır?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, III ve IV

Diploit bir dişinin bir yumurtasından, döllenme olmaksızın gelişen monoploit bir bireyin spermelerindeki kromozom sayısı normal olarak ne kadardır?

- A) $n/2$ B) n C) $n+1$
D) $2n-1$ E) $2n$

Aşağıda $2n = 4$ kromozomlu bir hücrenin eşey ana hücresinde gerçekleşen mayoz bölünmenin bazı evreleri şematize edilmiştir.



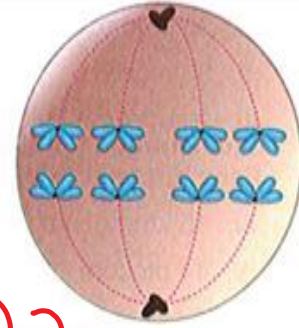
Metafaz I Anafaz I Telofaz I

Şemaya göre, bölünme evrelerinin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) II - IV - I - III
B) II - I - III - IV
C) I - II - IV - III
D) III - II - I - IV
E) I - IV - III - II

0

Yandaki şekilde omurgalı bir hayvanın yumurta ana hücresinde gerçekleşen mayoz bölünmenin bir evresi gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Bölünme sonucu oluşan yumurta hücresinin kromozom formülü $4 + X$ dir.
B) Hücre anafaz I evresindedir.
C) Hücre, $2n = 8$ kromozomludur.
D) Hücrede 4 tane homolog kromozom çifti bulunur.
E) Bölünme sonucu oluşan yumurta hücresi haploit kromozomludur.

33

1 ✓

19E

Homolog kromozomlarla ilgili,

- I. biri anneden diğeri babadan gelir,
- II. karşılıklı lokuslarında aynı karaktere ait genler bulunur,
- III. eşeyli üreyen canlılarda döllenme sonucunda bir araya gelir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

20B

$2n = 30$ kromozoma sahip sperm ana hücresi bölünerek sperm hücrelerini oluşturuyor.

Bölünme sonucunda oluşan sperm hücreleri ile ilgili,

- I. kromozom sayıları aynıdır,
- II. kalıtsal nitelikleri farklıdır,
- III. gonozom çeşitleri aynıdır.

İfadelerinden hangileri doğru değildir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

1 n)

Aşağıdaki olaylardan hangisi sadece mayoz bölünme sırasında gerçekleşir?

- A) Kromozomların kromatin haline dönüşmesi
- B) Homolog kromozomların hücrenin ekvator düzleminde çift sıralı dizilmesi
- C) Sitoplazma bölünmesinin meydana gelmesi
- D) Kardeş kromozomların hücrenin zıt kutuplarına doğru hareket etmesi
- E) İğ ipliklerinin oluşması

İnsanlarda diploit bir hücre,

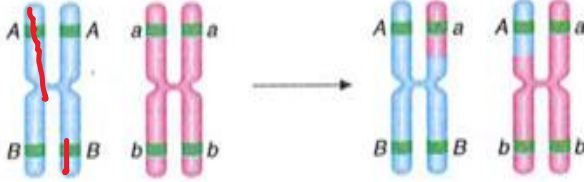
- I. mayoz bölünme,
- II. mitoz bölünme,
- III. döllenme

olaylarından hangileri sonucu oluşabilir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

(2n)

27C



Yukarıda homolog kromozomların hücre bölünmesi sırasında geçirdiği bir değişim gösterilmiştir.

Gerçekleşen olay (I) ve bölünme çeşidi (II) aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- | | I | II |
|----|---------------|----------|
| A) | Sinapsis | Mayoz II |
| B) | Replikasyon | Mayoz I |
| C) | Krossing over | Mayoz I |
| D) | Tetrat | Mitoz |
| E) | Replikasyon | Mayoz II |

28B

Mayoz bölünme ile ilgili aşağıda yapılan eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- | Evre | Gerçekleşen olay |
|--------------|---------------------------------|
| A) Telofaz I | Diploit iki hücre oluşumu |
| B) Profaz I | Tetrat oluşumu |
| C) Anafaz II | Homolog kromozomların ayrılması |
| D) Profaz II | DNA replikasyonu |
| E) Anafaz I | Sentromerin eşlenmesi |