

10. SINIF

BİYOLOJİ DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ serisi; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimiz etkili ve kalıcı öğrenme sağlamak için **"FAZ - FAZ"** tasarlandı. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi değerlendireceksiniz. **PISA, TIMSS, ALES** vb. ulusal ve uluslararası sınavlar incelenerek hazırlanan özel ve özgün soru tipleriyle karşılaşacak ve öğrenme durumunuzu çok yönlü bir şekilde takip edebileceksiniz. Ayrıca **"infografik"** çalışmalarımızla öğrenmenizi daha kalıcı hale getireceksiniz. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili notlar alabileceksiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabileceksiniz.

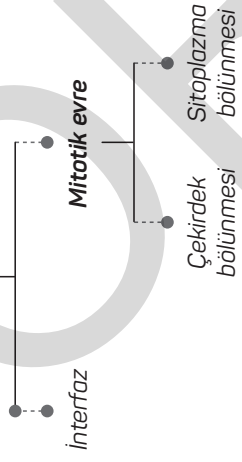
Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İÇİNDEKİLER

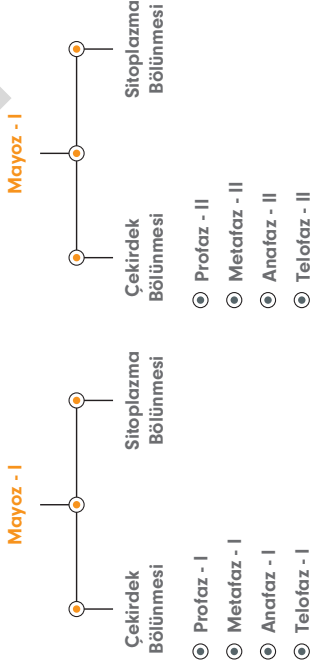
FAZ 01 HÜCRE BÖLÜNMELERİ-MİTOZ BÖLÜNME	5 – 18
FAZ 02 EŞEYSİZ ÜREME	19 – 31
FAZ 03 MAYOZ BÖLÜNME	32 – 41
FAZ 04 EŞEYLİ ÜREME	42 – 48
FAZ 05 DEĞERLENDİRME FAZI - 01.....	49 – 57
FAZ 06 MENDEL GENETİĞİ VE ÇAPRAZLAMALAR	57 – 68
FAZ 07 GEN KROMOZOM TEORİSİ - KALITIMDA ÖZEL DURUMLAR.....	69 – 78
FAZ 08 KAN GRUPLARI - EŞEYE BAĞLI KALITIM.....	79 – 86
FAZ 09 İNSANDA EŞEYE BAĞLI KALITIM.....	87 – 99
FAZ 10 KROMOZOM SAYISINDAKİ DEĞİŞİMLER - SOYAĞACI ANALİZ.....	100 – 111
FAZ 11 DEĞERLENDİRME FAZI – 02	112 – 121
FAZ 12 EKOSİSTEM EKOLOJİSİ.....	122 – 135
FAZ 13 CANLILARDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ - EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI.....	136 – 148
FAZ 14 MADDE DÖNGÜLERİ.....	149 – 160
FAZ 15 DEĞERLENDİRME FAZI – 03	161 – 170
FAZ 16 GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN-1 (HAVA - TOPRAK - SU KİRLİLİĞİ).....	171 – 177
FAZ 17 GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN-2 (GÜRÜLTÜ - IŞIK - BESİN KİRLİLİĞİ).....	178 – 184
FAZ 18 DOĞAL KAYNAKLAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	185 – 189
FAZ 19 BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE TÜRLERİN KORUNMASI.....	190 – 197
FAZ 20 DEĞERLENDİRME FAZI – 04	198 – 206
CEVAP ANAHTARLARI	207 – 208

1. ÜNİTE infografik

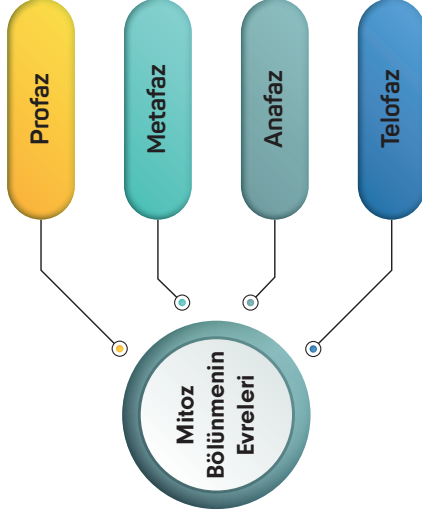
Hücre Döngüsü



Mayoz Bölünmenin Evreleri

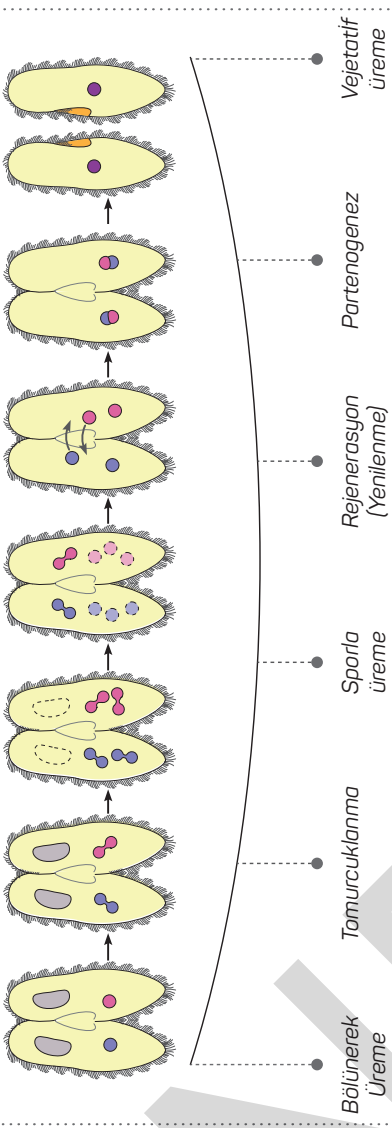


Çekirdek Bölünmesi



Sitoplazma Bölünmesi

EŞEYSİZ ÜREME



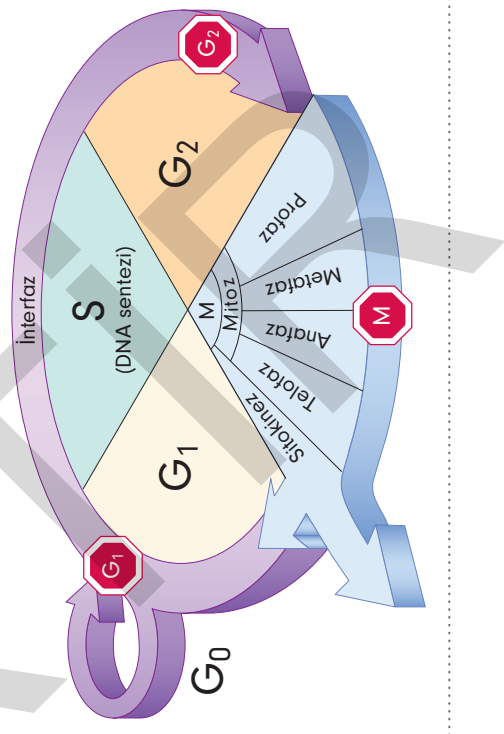
EŞEYSİZ ÜREME

- Temeli mitozdur.
- Kalıtsal çeşitlilik görülmez.
- Hızlı gerçekleşir.
- Oluşan bireyler çevre koşullarına karşı dayanıksızdır.
- Döllenne görülmez.
- Yavrular tek ata canlıdan gelişir.

EŞEYLİ ÜREME

- Temeli mayozdur.
- Kalıtsal çeşitlilik görülür.
- Yavaşdır.
- Çevre koşullarına karşı dayanıklı bireyler oluşur.
- Döllenne görülür.
- Erkek ve dişi bireylere ait üreme hücrelerinin birleşmesi sonucu yavrular gelişir.

HÜCRENİN HAYAT DÖNGÜSÜ



ÖRNEKTİR



Bu Fazda
Neler Var?



Mitoz bölünmenin amacını, evrelerini, insan ve diğer canlılarda büyüme ve gelişmedeki etkisini öğreneceğiz.

Mitoz bölünmenin kontrol dışı gerçekleşmesiyle meydana gelebilecek olumsuzluklar hakkında bilgi sahibi olacağız.

Hücre Bölünmeleri

Yeni doğduğumuzda yaklaşık 3,5 kg ağırlığında ve 50 cm boyundayken şimdi 50 kg civarında ve 1,60 boy uzunluğuna sahibiz. Peki nasıl bu kadar uzadık ve ağırlığımız arttı? Tohumu ektiğimizde yıllar sonra kocaman bir ağaca nasıl dönüşüyor? Kırılan kemiklerimiz nasıl onarılıyor?



Yavru çita annesi ile birlikte

Bütün canlılar hücre veya hücrelerden meydana gelmiştir. Her hücre, daha önceki hücrenin bölünmesiyle oluşur.

Eğer canlı tek hücreden oluşuyorsa bölünme canlının çoğalmasını sağlar.

Çok hücrelilerde ise hücre bölünmesi canlının büyümesinde, doku onarımında, doku, organ ve sistemlerin oluşumunda etkilidir.

Dikkat



Prokaryot canlılarda (bakteri ve arkelerde) hücre basitçe ikiye bölünerek çoğalırken, ökaryot canlılarda mitoz adı verilen hücre bölünmesi ile çoğalır.

Örnek



Bakterilerde hücre bölünmesi ile ilgili,

- I. Hücre sayısının artışı sağlar.
- II. Canlının çoğalmasında etkilidir.
- III. Canlının büyümesini sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

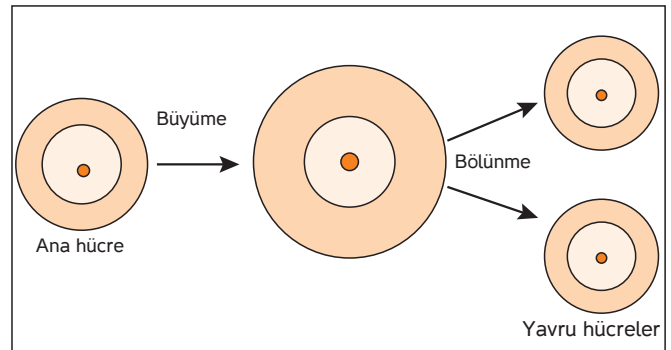
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Tek hücreli olan bakterilerde hücre bölünmesi hücre sayısının artışı sağlar. Bu durum canlının çoğalmasını da sağlar. Bakterilerde büyüme hücre hacminin artışıyla sağlanır.

Cevap D

Hücreler bölünmeden önce belirli ölçüde büyüklüklerini arttırır ve sonra bölünür. Yavru hücreler önce küçük olur, daha sonra bunlar da büyür ve bölünerek yeni yavru hücreler meydana getirir.



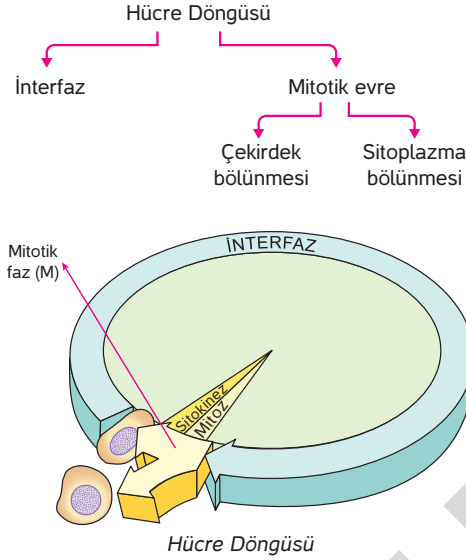
Hücre Döngüsü

Hücreler başka hücrelerin bölünmesi ile oluşur.

Canlılığın devamı üremeye yani hücre bölünmesine bağlıdır. Bölünme süreci, hücre döngüsü içinde yer alan bir aşamadır.

Hücre döngüsü ana hücrenin bölünmesinin başlangıcından onu takip eden diğer hücrenin bölünmesinin başlangıcına kadar geçen süreyi kapsar.

Hücre döngüsü interfaz ve mitotik evre olmak üzere iki temel aşamada gerçekleşir. Mitotik evre çekirdek bölünmesi ve sitoplazma bölünmesinden oluşur.



1. Interfaz

- Bölünme ile oluşan yavru yeni bir hücrenin bölünme amacıyla gerçekleştirdiği hazırlık evresidir.
- Bu evre bir hücrenin gerçekleştirdiği metabolik faaliyetlerin tamamını kapsar.
- İnterfazın G₁ evresinde ribozom, mitokondri, kloroplast ve golgi aygıtı organellerinin sayıları artar.
- Sentriollerin eşlenmesi gerçekleşir.
- RNA ile protein sentezi hızlanır. Proteinlerden metabolik faaliyetler için enzimler oluşturulur.
- Hücrenin sitoplazması artar ve büyür.
- İnterfazın S evresinde DNA molekülü kendi kopyasını çıkarır. Bu olaya **replikasyon** denir.
- Hücre döngüsünde interfazın son bölümlerinde hücreye bölünme emri verilir. Böylece hücre mitozla geçer. Hücrede döngü bitince diğer hücre döngüsü başlayabilir ya da hücre döngüye girmez farklılaşır.
- Kas ve sinir hücreleri gibi çok özelleşmiş hücrelerde DNA sentezi başlamaz, hücre bölünmesi gerçekleşmez.

Bilgi Kutusu

- Embriyonik hücrelerde interfaz evresinde hücreler büyümeden DNA replikasyonunu gerçekleştirir. Bu durum embriyo hücrelerinin kısa sürede ve çok hızlı çoğalmalarını sağlar.

- Hücrede interfaz ve mitoz aşamalarında bazı kontrol noktaları vardır. Bu kontrol noktalarındaki bozukluklar sonucu hücreler kontrolsüz çoğalabilir.

Kavram



Hücrede bölünme programının bozulmasıyla dokunun diğer hücrelerinden bağımsız ve kontrolsüz bölünebilen hücrelere **kanser hücresi** denir. Kanser hücreleri çok hızlı bölünerek vücutta **tümör** olarak bilinen kitleyi oluştururlar. Kanser hücrelerinin tümör oluşturdıkları ilk dokudan daha uzak dokulara sıçramasına, yayılım göstermesine **metastaz** denir.

Kanser oluşumunda sigara, radyasyon gibi çevresel etkenler ve genetik yatkınlık etkilidir. Bu hastalığı **onkoloji** bilim dalı inceler.

2. Mitotik Evre (M)

- Hücre döngüsünde interfaz evresinden sonra gelen evredir. Bu evrenin gerçekleşmesi ile hücre sayısı artar.
- Hücreler belirli bir büyüklüğe eriştiklerinde bölünürler. Bölünme uyarısı çekirdek tarafından oluşturulur.
- Çekirdeğin bölünme uyarısı oluşturmamasının iki temel sebebi vardır.

1. Yüzey / Hacim oranının bozulması

Hücre zarının yüzeyi, hücrenin hacmiyle doğru orantılı artmaz. Bu durumun sonucunda zar hücre için gerekli madde alışverişinde yetersiz kalır.

2. Sitoplazma / Çekirdek oranının bozulması

Büyüyen hücrede, etkinlik alanı zaten sınırlı olan çekirdeğin hücreyi yönetmedeki kabiliyeti iyice azalır.

Örnek



İnsan hücrelerinde gerçekleşen döngüsel süreçle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- İnterfaz, mitoz ve sitokinez evrelerinden oluşur.
- Bölünme öncesinde DNA replikasyonu interfaz evresinde gerçekleşir.
- İnterfaz evresinde hücrenin belirli bir büyüklüğe ulaşması bölünme emrinin verilmesinde etkilidir.
- Sinir hücrelerinde ve alyuvarlarda mitoz aşaması gerçekleşmez.
- Embriyonik hücrelerde sadece interfaz aşaması gerçekleşir.

Çözüm:

Embriyonik hücrelerde mitoz bölünme çok hızlı gerçekleşir. İnterfaz aşaması kısa sürer.

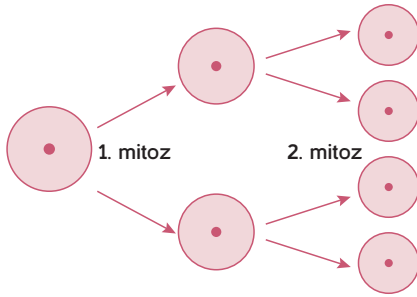
Cevap E



Mitoz Bölünme

Bölünebilen ökaryot hücrelerde interfaz aşamasında DNA kendini eşledikten ve diğer hazırlıklar (protein sentezi, enzim sentezi, mitokondri ve sentrozomun eşlenmesi vb.) tamamlandıktan sonra mitoz gerçekleşir.

- Mitoz; ökaryot çok hücreli canlılarda büyüme, yenilenme ve onarımda işlev görür.
- Mitozla ökaryot tek hücreli canlılar sayılarını artırırlar.
- Bakterilerde bölünme sürecinde iğ ipliği oluşumu ve mitoz evreleri gerçekleşmez.
- Mitozla bir hücreden aynı kalıtıma sahip iki hücre oluşur.
- Mitozla oluşan hücreler tekrar mitoz geçirebilirler.
- Hücre sayısı geometrik dizi şeklinde artar.



- Bölünme ile oluşan hücre sayısı 2^n formülüyle hesaplanabilir. (n = Mitoz sayısı, 2^n = Oluşan hücre sayısıdır.)
- Bölünmede genetik çeşitlilik oluşmaz.
- Bölünme sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayıları aynıdır.
- İnsanda sperm, yumurta gibi üreme hücreleri mitoz geçirmez.
- Haploit (n) ve diploit (2n) kromozomlu hücrelerde gerçekleşebilir.

Örnek



Mitoz bölünmeyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İnsanda epitel (deri) hücrelerinde gerçekleşebilir.
- B) Kırılan kemiğin onarımında meydana gelir.
- C) Bir hücreden iki hücrenin oluşmasıyla sonuçlanır.
- D) Kromozom sayısının yarıya inmesini sağlar.
- E) Bölünme ile oluşan hücrelerin kalıtsal özellikleri aynıdır.

Çözüm:

Mitoz bölünme sonucunda oluşan hücrelerin kromozom sayıları eşit ve ana hücreyle aynıdır.

Cevap D

Örnek



$2n = 20$ kromozomlu bir hücrenin 3 kez mitoz geçirmesiyle oluşan hücre sayısı kaçtır?

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 12
- E) 16

Çözüm:

Bir hücrenin mitozu ile oluşan hücre sayısının bulunmasında 2^n formülü kullanılır. n yerine bölünme sayısı konulduğunda $2^3 = 8$ olarak hücre sayısı bulunabilir.

Cevap C

Örnek



$2n = 40$ kromozomlu bir hücre 4 kez mitoz bölünme geçirdiğinde oluşan hücrelerden her birinin kromozom sayısı kaç olur?

- A) $2n = 20$
- B) $2n = 40$
- C) $2n = 52$
- D) $2n = 80$
- E) $2n = 160$

Çözüm:

Mitoz sonucunda oluşan hücrelerin her birinin kromozom sayısı ana hücreyle eşittir.

Cevap B

Örnek



Mitoz bölünmeye hazırlanan bir hücreyle bölünme sonucu oluşan hücreler arasında,

- I. organel sayısı,
- II. hücre büyüklüğü,
- III. kromozom sayısı,
- IV. çekirdek DNA'sındaki nükleotit dizilimi

niceliklerinden hangileri bakımından farklılık olmaz?

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

Çözüm:

Mitoz bölünme ile oluşan hücrelerin organel sayıları ve hücre büyüklükleri farklı olabilir. Mitozda kromozom sayısı ve DNA'ların nükleotit dizilimi değişmez.

Cevap D



Hücresinin genetik bilgisi DNA'da yer alır. Prokaryot hücrelerin genetik molekülü basit yapıya sahiptir. Halkasal DNA molekülünden oluşur. Ökaryot hücrelerde DNA molekülüleri çekirdek içinde çeşitli proteinlerle birleşerek ince uzun iplik halinde görülür. Bu, DNA-protein kompleksine **kromatin iplik** adı verilir.

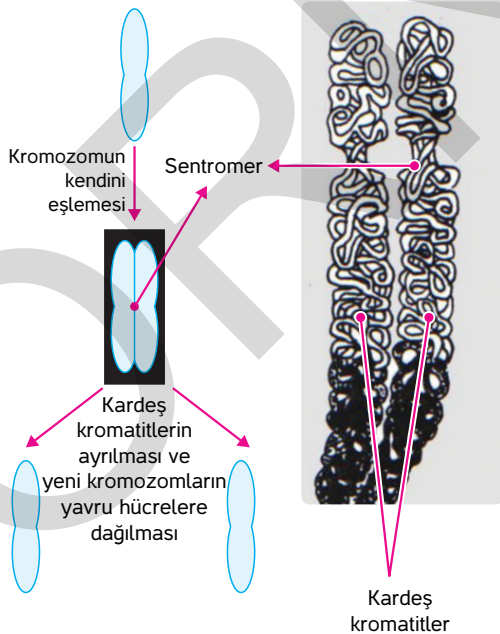
Hücreler bölünmeye hazırlanırken DNA replikasyonu gerçekleşir.

Kromatin iplik yoğunlaşır ve belirginleşerek kromozomları oluşturur.

İnterfazda S evresinde DNA molekülü kendini eşlediği için, bir kromozom aynı genetik bilgiyi içeren iki ipliğe sahip olur. Kromatit adı verilen DNA iplikleri **sentromer** adı verilen bölgeden birbirlerine bağlanmıştır.

Sentromerde bulunan iğ ipliklerinin bağlandığı protein yapıya **kinetokor** denir.

Hücre bölünmesinin anafaz evresinde kardeş kromatitler ayrılarak yavru hücrelere aktarılır. Böylece yeni hücrelere özdeş kromozomlar paylaştırılır.



Örnek



Mitoz bölünmenin gerçekleşmediği hücreler nelerdir? Yazınız.

Çözüm:

İnsanda sinir hücreleri, olgun alyuvar hücreleri, çizgili kas hücreleri, yumurta ve sperm hücreleri mitozun gerçekleşmediği hücrelerdir.

Örnek



Mitoz bölünmesinde 20 kromatit oluşan bir hücrenin bölünme ile oluşan hücrelerinde kromozom sayısı kaçtır?

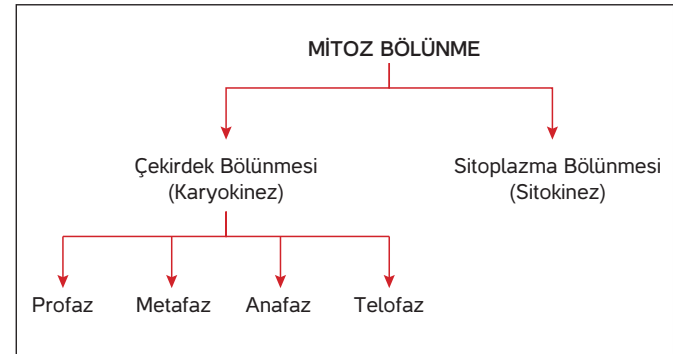
- A) 15 B) 10 C) 20 D) 40 E) 80

Çözüm:

Başlangıçtaki ana hücrenin kromozom sayısının 2 katı, kromatit sayısını verir. Kromatit sayısı 20 ise ana hücrenin kromozom sayısı 10'dur. Mitoz sonucu oluşan hücrelerde kromozom sayısı 10 olur.

Cevap B

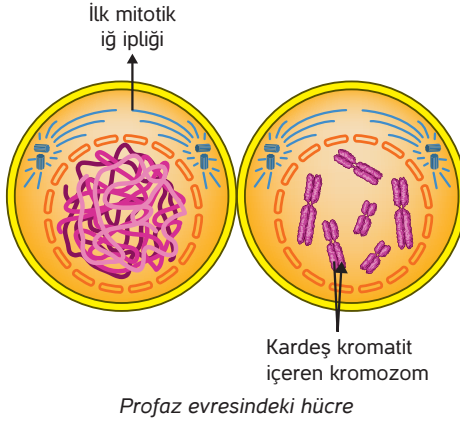
- ⦿ Mitoz bölünme çekirdek ve sitoplazma bölünmesi olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.



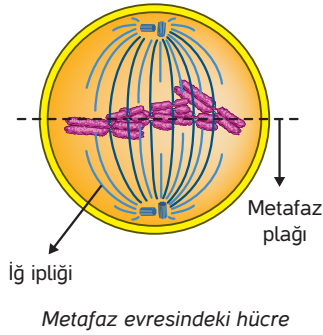


A-Karyokinez = Çekirdek Bölünmesi

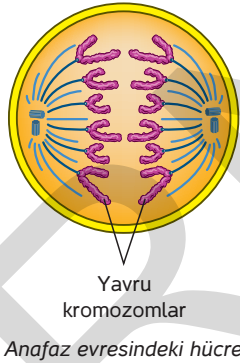
Profaz



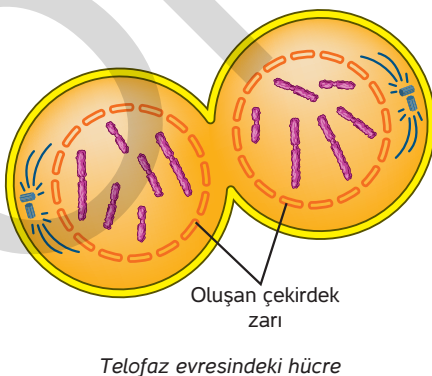
Metafaz



Anafaz



Telofaz



- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin ilk ve en uzun evresidir.
- İnterfaz evresinde kendini eşleyen kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak iki kromatitli kromozomları oluşturur.
- Kromatitlerin birbirine tutunduğu bölgelere sentromer; sentromerlerde bulunan protein yapıları kinetokor denir.
- İğ ipliğinin (mikrotübül) oluşumu interfazda kendini eşleyen sentrozomların birbirinden ayrılarak hücrenin zıt kutuplara gitmesiyle oluşur.
- İğ iplikleri kromozomların kinetokorlarına bağlanır.
- Profaz evresinin sonuna doğru çekirdek zarı erir ve çekirdekçik kaybolur.

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin ikinci evresidir.
- Kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunmuş kromozomlar hücrenin ortasına (ekvatorial düzlem) yanyana sıralanır.
- Metafaz evresi, hücredeki kromozomların en belirgin gözlendiği evredir.

Bilgi Kutusu



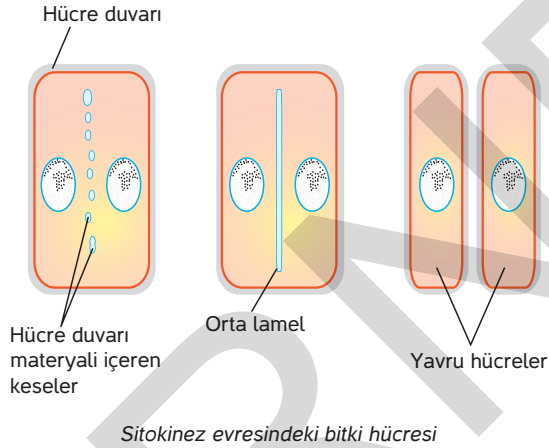
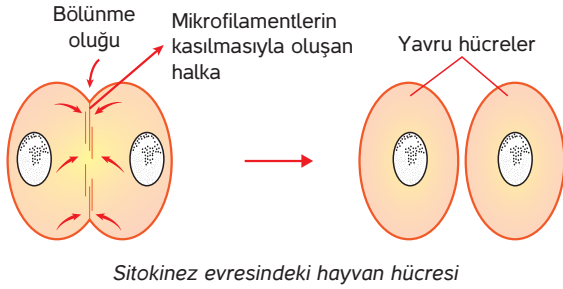
Bu evrede kromozomlar tek tek sayılıp fotoğraflanabilir. Uzunluk, sentromer konumu, bant özelliklerine göre sınıflandırılıp dizilir ve böylece **karyotip** oluşturulur.

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin üçüncü evresidir.
- Kromozomların sentromerleri ayrılır.
- İğ ipliklerinin boylarının kısalmasıyla kardeş kromatitler birbirinden uzaklaşır, hücrenin zıt kutuplarına hareket eder.
- Anafaz sonunda hücrenin her iki kutbuna eşit sayıda ve aynı genetik bilgilere sahip kromozomlar dağılmıştır.

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin dördüncü evresidir.
- Bu evrede profaz evresinde gerçekleşen olaylar tersine gerçekleşmeye başlar.
- Anafaz evresinde birbirinden ayrılan kardeş kromatitler (artık kromozom olarak adlandırılır) tekrar kromatin ipliğine dönüşür.
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik oluşur.
- Sitoplazmadaki iğ iplikleri kaybolur.
- Telofaz sona erdiğinde bir hücre içinde 2 çekirdek oluşur. Hücrenin sitoplazması aktiftir ve sitoplazma bölünmesi telofazla birlikte gerçekleşmeye başlar.
- Bazen telofaz sonunda sitoplazma bölünmesi gerçekleşmez. Tek hücreli olan paramesyumun bazı türlerinde gerçekleşen bu durumun sonucunda hücre birden fazla çekirdekli görünüm alır.

B-Sitoplazma Bölünmesi = Sitokinez

- Mitoz bölünmenin anafaz evresinin sonuna doğru başlayan ve telofazda devam eden evredir.
- Sitokinez, hayvan hücrelerinde hücre zarının boğumlanmasıyla; bitki hücrelerinde ise ara (orta) lamel oluşumu ile gerçekleşir.
- Sitokinez sonucu oluşan iki hücrenin büyüklüğü, sitoplazma miktarı, organel sayıları gibi özellikleri farklı olabilir.
- Yeni oluşan hücrelerin kromozom sayıları, gen çeşitleri, genetik bilgileri aynıdır.



Bilgi Kutusu

Bitki ve hayvan hücrelerinde bölünmede iki temel farklılık vardır.

1. Hayvan hücrelerinde iğ ipliğini sentrozom, bitki hücrelerinde sitoplazmadaki proteinler üretir.
2. Hayvan hücrelerinde sitokinez boğumlanma ile bitki hücrelerinde orta lamel oluşumu ile gerçekleşir.
3. Bitki hücrelerinde çeper bulunduğu için hücre zarı boğumlanmaz. Sitokinez orta lamel oluşumu ile içten dışa doğru meydana gelir.

Örnek

Aşağıda bir hücrenin yaşam döngüsünde görülen bazı olaylar ile bu olayların görüldüğü evrelerin eşleştirilmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) DNA replikasyonu → İnterfaz
- B) Kardeş kromatitlerin ayrılması → Anafaz
- C) Kromozomların ekvator düzleminde dizilmesi → Metafaz
- D) İğ ipliklerinin oluşması → Profaz
- E) Çekirdek zarının erimesi → Telofaz

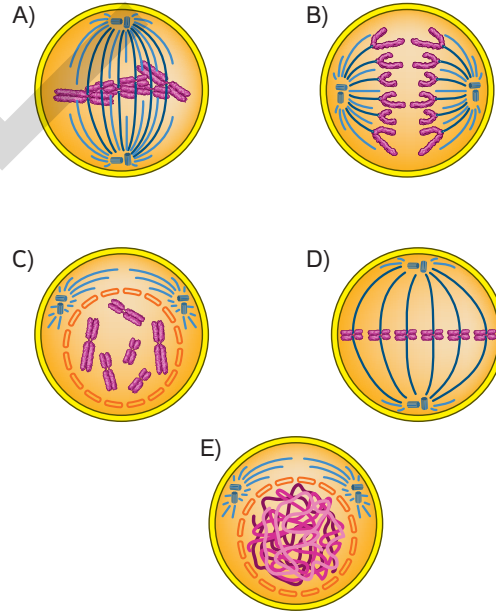
Çözüm:

Hücre bölünmesinde çekirdek zarının erimesi profaz evresinde gerçekleşir.

Cevap E

Örnek

$2n = 6$ kromozumlu bir hücrenin bölünme sürecinde metafaz evresindeki görünümü aşağıdakilerden hangisidir?



Çözüm:

Metafaz evresinde kardeş kromatitler orta düzlemde dizilir.

Cevap D

1. Aşağıdaki cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduklarını karşılarına belirtiniz.

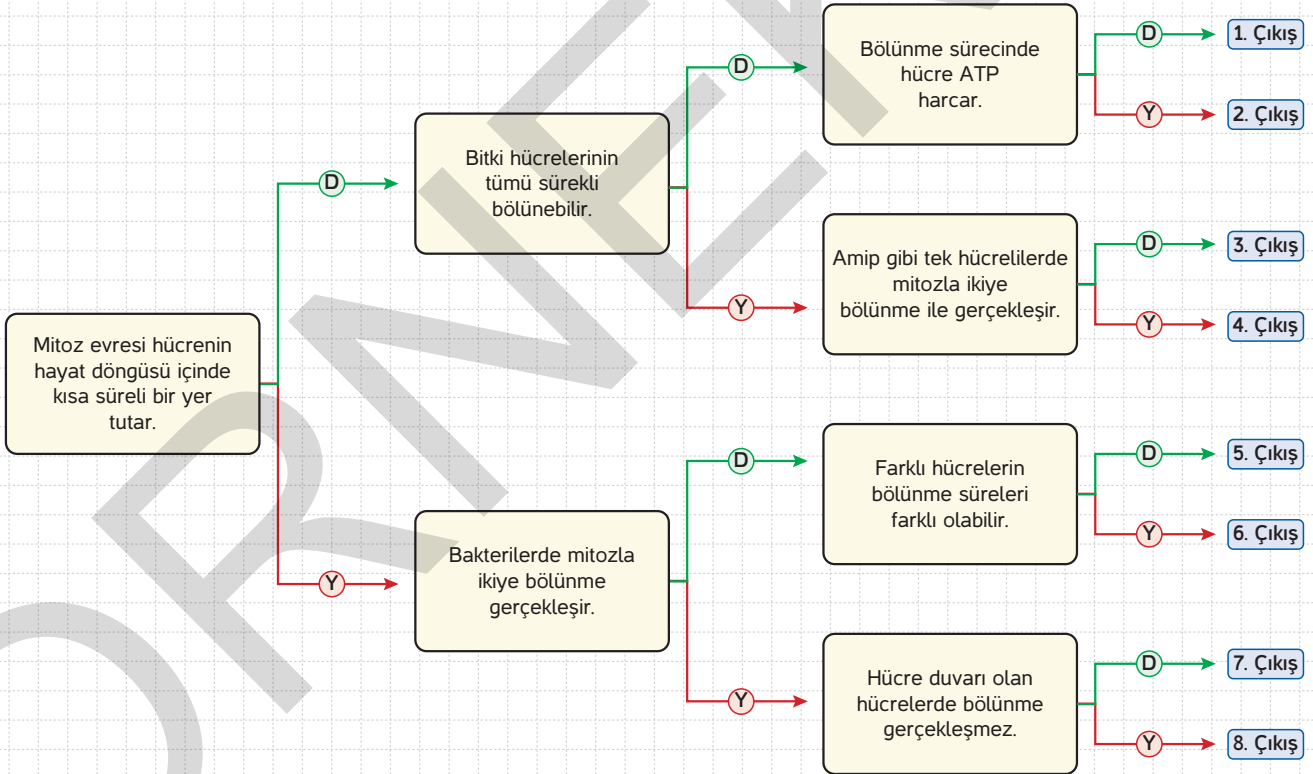
	D/Y
a. Hücre bölünmesi tüm canlılarda büyüme ve gelişmeyi sağlar.	☐
b. Prokaryot canlılarda hücre bölünmesinin çekirdek bölünmesi aşaması gerçekleşmez.	☐
c. Bölünme öncesinde interfaz aşamasında DNA replikasyonu gerçekleşir.	☐
d. Sinir hücresi, alyuvar gibi bazı hücrelerde bölünme gerçekleşmez.	☐
e. Bakterilerde hücre bölünmesi DNA replikasyonu olmadan gerçekleşir.	☐

2. Hücrenin bölünmesine neden olan olayları yazınız.

a.

b.

3. Aşağıda verilen kutucuklardaki cümleleri doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendirerek uygun çıkışa ulaşınız.



4. Bitki ve hayvan hücrelerinin mitozu sırasında görülen farkları yazınız.

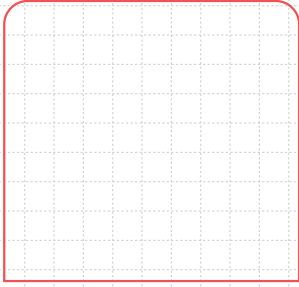
.....

.....

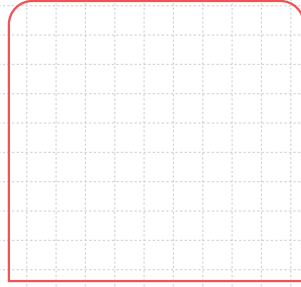
.....



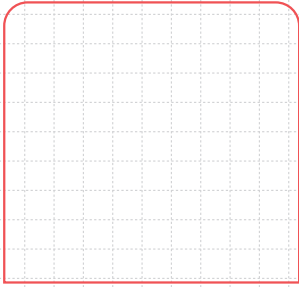
5. $2n = 4$ kromozomlu bir hücrenin geçirdiği mitozun evrelerini çiziniz.



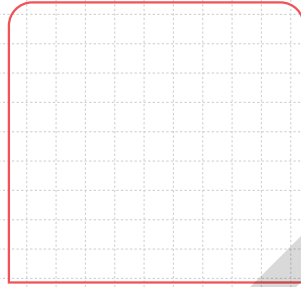
Profaz



Metafaz



Anafaz



Telofaz

6. Aşağıdaki soruların altlarına cevaplarını yazınız.

- Kardeş kromatitlerin ayrıldığı evre hangisidir?

.....

- Kromozomların tek tek sayılarak karyotipin hazırlandığı evre hangisidir?

.....

- Çekirdek zarı ve çekirdekçik hangi evrede kaybolur?

.....

- DNA kendini hangi evrede eşler?

.....

- Sitoplazmadaki iğ iplikleri hangi evrede kaybolur?

.....

7. $2n = 26$ kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesinde oluşan kromatit sayısı, bölünme sonucu oluşan hücre sayısı ve hücrelerden her birinin kromozom sayılarını hesaplayınız.

► Kromatit sayısı:

► Bölünme ile oluşan hücre sayısı:

► Hücrelerin kromozom sayısı:

8. Aşağıda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

► Mikrofilamentler hücrelerinde bölünme sırasında sitoplazmanın boğumlanmasında görev alır.

► Kardeş kromatitlerin bir arada tutulmasını sağlayan yapıya denir.

► Mitoz bölünmede sitokinezdten önce evresi gerçekleşir.

► Sentromerde bulunan, iğ ipliklerinin bağlandığı yapıya denir.

9. Vücudumuzda yenilenme yeteneği en fazla olan yapılar nelerdir? Bu durumu nedeniyle açıklayınız.

10. Aşağıdaki terimlerin tanımlarını karşılarına yazınız.

Kromatin iplik:

Sentromer:

Kinetokor:

Kromozom:

11. Bakterilerde mitozun görülmemesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

1. Mitoz bölünme ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
- A) Çok hücrelilerde büyüme ve yara onarımını sağlar.
 B) Kalıtsal bilginin hücreden hücreye taşınmasını sağlar.
 C) Bir hücreli canlılarda üremeyi sağlar.
 D) Kromozom sayısı yarıya inmiş hücrelerin oluşumu gerçekleşir.
 E) Her bölünmede bir hücreden iki hücre oluşumu gerçekleşir.

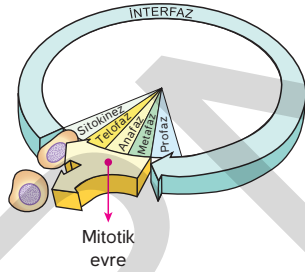
2. Mitoz bölünme geçiren bir hücrede meydana gelen,

- I. DNA'ların kendini eşlemesi,
 II. sitoplazma paylaşımı,
 III. iğ ipliğinin oluşumu,
 IV. çekirdek zarının erimesi

olaylarından hangileri bölünmeye hazırlık (interfaz) evresinde gerçekleşir?

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

3.



Yukarıdaki şekilde hücrenin yaşam döngüsü şematize edilmiştir.

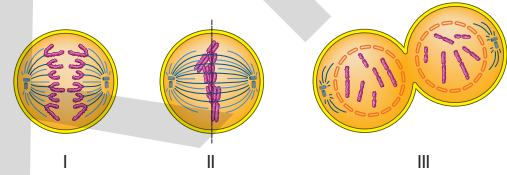
Hücrenin yaşam döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Hücrenin en uzun yaşam süresini interfaz evresi oluşturur.
 B) Mitotik evre interfaz evresinden kısadır.
 C) Yaşam döngüsü bir hücrenin bölünmesinin başlangıcından onu takip eden diğer hücrenin bölünmesinin başlangıcına kadar geçen süreyi kapsar.
 D) Döngünün tamamlanması sonucunda ana hücreden yeni iki hücre meydana gelir.
 E) Döngünün tamamlanma süresi tüm hücrelerde aynı zaman dilimini kapsar.

4. Hücre bölünmesinde meydana gelen aşağıdaki olaylardan hangisi tüm hücrelerde ilk sırada gerçekleşir?

- A) Kromozomların eşlenmesi
 B) Kardeş kromatitlerin ayrılması
 C) Çekirdek zarının erimesi
 D) DNA miktarının iki katına çıkması
 E) Sitoplazma paylaşımının gerçekleşmesi

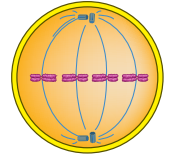
5. $2n = 6$ kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünme sırasında gerçekleştirdiği,



evreleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

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

6. Yandaki şekilde mitoz bölünme evrelerinden birini geçirmekte olan bir hücre görülmektedir.

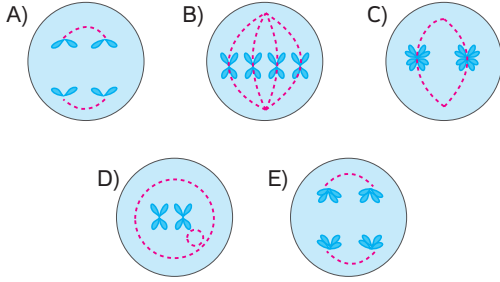


Bu evreden sonraki evrede gerçekleşecek olay aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Sentrozomun eşlenmesi
 B) Kardeş kromatitlerin ayrılması
 C) İğ ipliklerinin yok olması
 D) Sitoplazma bölünmesi
 E) DNA replikasyonu



7. Hücrelerin bölünme evrelerine ait aşağıdaki şekillerden hangisi mitoz bölünme geçiren $2n = 4$ kromozumlu bir hücreye aittir?



8. Mitoza ait evreler ve bu evrelerde gerçekleşen olaylar ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) İnterfaz → DNA replikasyonu
B) Profaz → Kromozom oluşumu
C) Metafaz → Kromozomların yanyana dizilmesi
D) Anafaz → Kardeş kromatitlerin ayrılması
E) Telofaz → Çekirdek zarının erimesi

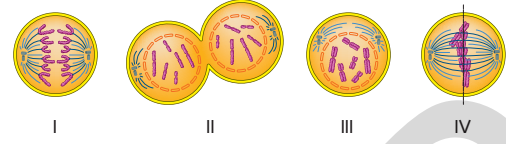
9. Mitoz bölünme ile aynı kalıtsal özelliklere sahip iki hücrenin oluşmasının temel nedeni, aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesidir?

- A) Bir çekirdekten iki çekirdek oluşması
B) Kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılması
C) Her kromozomdan iki kromatit meydana gelmesi
D) DNA'nın kendini eşlemesi
E) Sitoplazmanın iki eşit parçaya bölünmesi

10. Aşağıdakilerden hangisi sadece bitki hücrelerinin mitoz bölünmesinde gerçekleşir?

- A) DNA replikasyonu
B) İğ iptiklerinin oluşumu
C) Orta lamel oluşumu
D) Kardeş kromatit ayrılması
E) Sitoplazma paylaşımı

- 11.



Yukarıdaki şekillerde mitoz bölünme geçiren bir hücreye ait evreler verilmiştir.

Bu evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

12. Aşağıda verilen olaylarından hangisi bir hücrenin bölünmesini gösterir?

- A) Protein sentezi hızının artması
B) RNA miktarının artması
C) DNA replikasyonunun görülmesi
D) Aktif taşımanın hızlanması
E) Ribozomlarının aktifleşmesi

13. $2n = 8$ kromozumlu bir hücrenin arka arkaya iki mitoz bölünme geçirmesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Bölünmeler sonunda $2n = 8$ kromozumlu hücrelerin oluşması
B) DNA'nın kendini eşlemesi (replikasyon) olayının iki kez gerçekleşmesi
C) Bölünme sırasında her bir hücrenin metafaz evresinde 16 kromatitin görülmesi
D) Bölünme sonucu oluşan hücrelerin farklı kalıtsal bilgi taşıması
E) Bölünme sonucunda diploit ($2n$) yapıda dört hücrenin meydana gelmesi



1. Bir hücrenin bölünmeye başlamasından itibaren onu takip eden diğer hücre bölünmesine kadar geçen zaman aralığına hücre döngüsü denir. Hücre döngüsü interfaz ve mitotik evden meydana gelir.

Hücre döngüsünde,

- I. replikasyon,
- II. hücre büyümesi,
- III. kardeş kromatitlerin ayrılması

olaylarından hangileri interfaz evresinde gerçekleşir?

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

2. Hücreler yaşamlarının yaklaşık %90 lık kısmını interfazda geçirirler. Geriye kalan %10 luk kısım ise hücre bölünmesi evrelerini kapsar.

Buna göre,

- I. Hücrenin büyümesi ve gelişmesi, hücre döngüsünde büyük bir dönemi kapsar.
- II. Mitotik evre, hücre yaşamının interfazdan sonraki %10'luk kısmında gerçekleşir.
- III. Hücre yaşamının bölünme evresinde ATP ve protein sentezi gerçekleşmez.

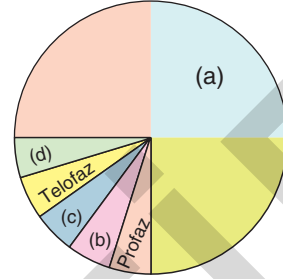
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Kromozom sayısı $2n = 32$ olan bir hücrenin dört kez mitoz geçirmesiyle oluşacak hücre sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 64

4. Hücre döngüsünün evreleri aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Buna göre, şemada harflerle gösterilen evrelerle ilgili,

- I. a → İnterfaz,
- II. b → Anafaz
- III. c → Metafaz,
- IV. d → Sitokinez

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

5. İnterfaz evresinde,

- I. hücre hacminin artması,
- II. ATP sentezinin hızlanması,
- III. iğ ipliklerinin sentezlenmesi,
- IV. organel sayısının artması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

6. Mitoz bölünme sayesinde,

- I. boy ve kilo artışı,
- II. embriyoda doku ve organ oluşumu,
- III. bir hücreli canlıların eşeysiz üremesi

olaylarından hangileri gerçekleştirilir?

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



7. Aşağıdakilerden hangisi, ökaryot bir hücrenin döngüsünde interfaz evresinde gözlenmez?

- A) Çekirdekçik
- B) Çekirdek zarı
- C) İğ iplikleri
- D) Kromatin iplik
- E) Eşlenmiş sentrozom

8. Haploit ve diploit hücreler,

- I. mitoz bölünme geçirebilme,
- II. homolog kromozom çiftlerini birlikte bulundurma,
- III. çekirdek ve zarlı organel bulundurma

özelliklerinden hangilerine ortak olarak sahiptir?

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

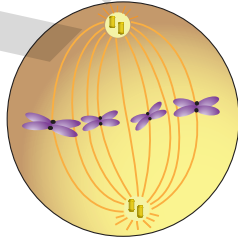
9. Bir hücrede mitoz bölünme sırasında iğ ipliğinin sitoplazma tarafından oluşturulduğu gözleniyorsa bu hücre ile ilgili,

- I. DNA replikasyonu çekirdekte gerçekleşir.
- II. Sitokinez ara çeper oluşumu ile gerçekleşir.
- III. Sentriyoller vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Mitoz bölünmenin belirli bir evresinde bulunan bir hücre yanda gösterilmiştir.



Bu hücreyle ilgili,

- I. Kromozom sayısı 8'dir.
- II. Metafaz evresinde bulunmaktadır.
- III. Hayvan hücresidir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

11. Mitoz bölünmenin profaz evresinde,

- I. iğ ipliklerinin kaybolması,
- II. çekirdek zarının erimesi,
- III. sitoplazmanın boğumlanması,
- IV. kromatin ipliğinin yoğunlaşması

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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

12. Mitoz bölünmenin profaz evresinde 20 kromatit bulunan bir bitki hücresi ile ilgili,

- I. Bir sonraki bölünme evresi metafazdır.
- II. Sitokinez evresinde boğumlanarak bölünür.
- III. Oluşturacağı yavru hücreler $2n = 10$ kromozomludur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

13. Metafaz evresinde aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşir?

- A) Sentrozomun eşlenmesi
- B) Sitoplazmanın boğumlanmaya başlaması
- C) Kromozomların ekvatorial düzleme dizilmesi
- D) Çekirdek zarının yeniden oluşması
- E) Kardeş kromatitlerin ayrılması

14. İnsanda dil epiteline ait hücrelerin mitoz bölünme geçirmesiyle meydana gelen hücrelerde,

- I. kromozom sayısı,
- II. organel sayısı,
- III. hücre büyüklüğü,
- IV. sitoplazma miktarı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

1. Kromozomların tek tek sayılarak; uzunluk, sentromer konumu gibi özelliklerine göre sınıflandırılması işlemi aşağıdaki evrelerin hangisinde daha kolay gerçekleştirilebilir?

A) Metafaz B) İnterfaz
C) Telofaz D) Profaz
E) Sitokinez

2. $2n = 42$ kromozomlu bir hücre arka arkaya 4 kez mitoz bölünme geçirmiştir.

Buna göre,

- I. Toplam 16 hücre oluşur.
II. Yavru hücreler 21 kromozomludur.
III. Metafaz evresinde her bir hücrede 84 kromatit gözlenir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılmasıyla her birinin kromozom olarak adlandırıldığı evre aşağıdakilerden hangisidir?

A) Anafaz B) Profaz
C) Metafaz D) İnterfaz
E) Sitokinez

4. Mitoz bölünmenin telofaz evresinde,

- I. iğ ipliği,
II. çekirdekçik,
III. çekirdek zarı

yapılarından hangileri kaybolur?

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

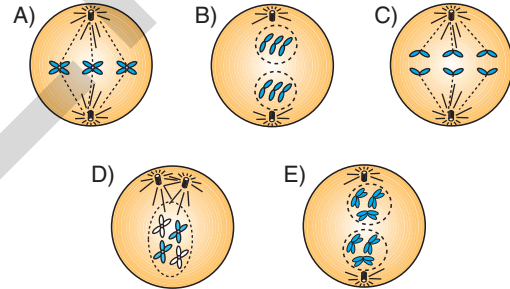
5. Bir bitki hücresinin mitotik evresi,

- I. sitoplazmanın boğumlanarak bölünmesi,
II. iğ ipliklerinin sitoplazmadaki proteinlerden üretilmesi,
III. kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılması,
IV. çekirdek zarının profazda kaybolup telofazda yeniden oluşması

olaylarından hangilerini içerir?

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

6. $n = 3$ kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesine ait telofaz evresi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?



7. Hayvan hücrelerindeki sitoplazma bölünmesinde,

- I. boğumlanma ile hücrenin ikiye ayrılması,
II. ATP'nin hidrolizi,
III. Golgi cisimciklerinden ayrılan keseciklerin hücrenin ortasında birikmesi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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



8. ▶ Tek kromozom takımı taşıyan hücrelerdir.
 ▶ DNA'nın proteinlerle birlikte oluşturduğu kompleks yapıdır.
 ▶ İnterfazdan sonra gelen ilk çekirdek bölünmesi evresidir.
 ▶ Kromatitler üzerinde bulunan, iğ ipliklerinin bağlandığı protein yapılı kısımdır.

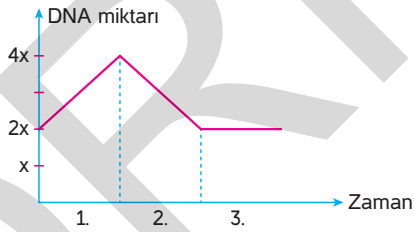
Aşağıdakilerden hangisine ait bir açıklama yukarıda verilmemiştir?

- A) Kinetokor B) Profaz C) Sitokinez
 D) Haploit E) Kromatin

9. Hayvan hücrelerinin mitoz bölünme evrelerinde aşağıdaki yapılardan hangisi oluşmaz?

- A) Kromatit B) Kinetokor
 C) Orta lamel D) İğ ipliği
 E) Kromatin iplik

10. Mitoz bölünme sırasında DNA miktarındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Hücre bölünmesi sırasında gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. zaman aralığında DNA kendini eşlemiştir.
 B) 2. zaman aralığında kromatin iplikler kardeş kromatitleri oluşturmuştur.
 C) Sentrozomun sayısı 1. zaman aralığında 2 tane olmuştur.
 D) 1. zaman aralığında protein ve ATP sentezi gerçekleşir.
 E) 2. zaman aralığı sonunda genetik çeşitlilik oluşmuştur.

11. Soğan kök ucundaki hücrelerin mitoz bölünme aşamalarında,

- I. iğ ipliklerinin sentrozomlar tarafından üretilmesi,
 II. sitokinezin orta lamel oluşumu ile gerçekleşmesi,
 III. iğ ipliklerinin kardeş kromatitlerin kinetokorlarına bağlanması

olaylarından hangileri gözlenir?

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

12. Normal bir hücre döngüsünde bölünmenin gerçekleşebilmesi için,

- I. DNA miktarının iki katına çıkması,
 II. hücrenin belirli bir büyüklüğe ulaşması,
 III. iğ ipliklerinin oluşması

durumlarından hangileri sağlanmalıdır?

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

13. Prokaryot canlıların bölünerek çoğalmasında,

- I. DNA'nın kendini eşlemesi,
 II. çekirdek zarının erimesi,
 III. sitoplazmanın bölünmesi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

14. Mitoz bölünmede gerçekleşen bazı olaylar şunlardır.

- I. Kromozomların sentromerlerinin ayrılması
 II. Kromozomların etrafında çekirdek zarının oluşması
 III. Orta lamel oluşumu ile hücrenin ikiye bölünmesi

Bu olayların gerçekleştiği evreler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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



Bu Fazda
Neler Var?



Eşeysiz üremenin çeşitlerini ve hangi canlılarda gerçekleştiğini öğreneceğiz.

Eşeysiz üreme tekniklerinin bahçecilik ve tarım sektöründe uygulama alanları hakkında bilgi sahibi olacağız.

Eşeysiz Üreme

Bazı canlıların üreme hücreleri oluşturmadan ve dölleme olmadan ata bireyle aynı genetik özelliklere sahip yeni bir birey oluşturmaya **eşeysiz üreme** denir.

- Eşeysiz üreme canlılarda mitoz bölünme temeline dayanır. Üreme tek bir ata bireyle gerçekleşir.
- Oluşan yeni neslin ortam koşullarına uyum yetenekleri ebeveynlerinininki ile aynıdır.
- Eşeysiz üreme ile tarımda iyi genetik özelliklere sahip bitki türleri çoğaltılabilmektedir.
- Eşeysiz üreme ile birey sayısında kısa sürede artış sağlanabilir.

Örnek



Aşağıda verilen özelliklerden hangisi eşeysiz üremeye ait olamaz?

- A) Tek bir ata canlı vardır.
- B) Mitoz bölünmeye dayalıdır.
- C) Yumurta ya da sperm oluşmaz.
- D) Canlıya atalarından farklı genetik özellikler kazandırır.
- E) Çok hücreli canlılarda görülebilir.

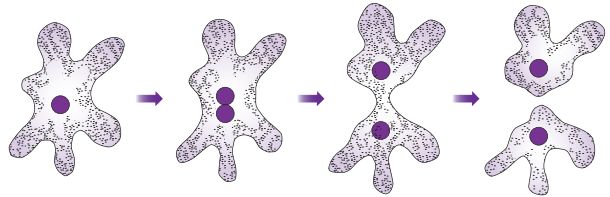
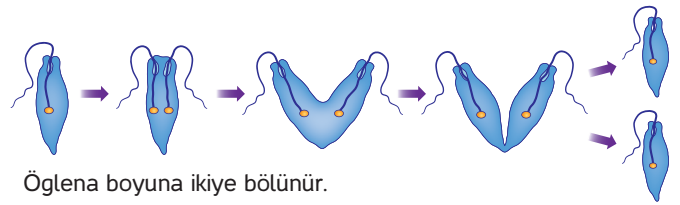
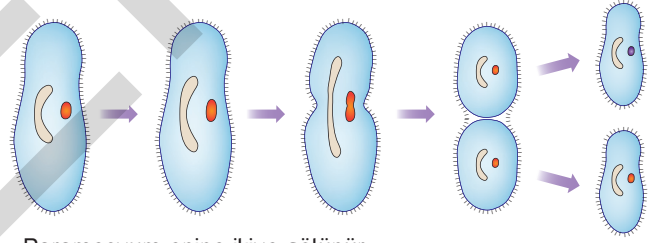
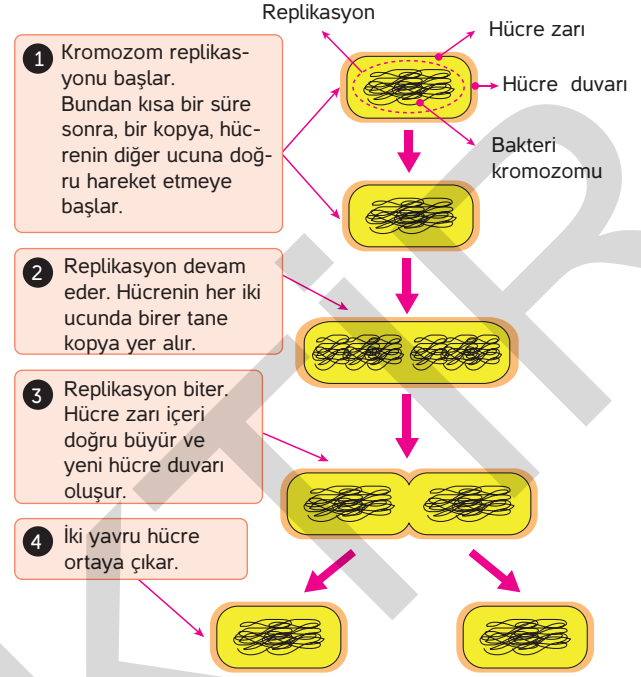
Çözüm:

Eşeysiz üreme ile oluşan bireyler ve ata bireyler genetik olarak aynı özelliktedir.

Cevap D

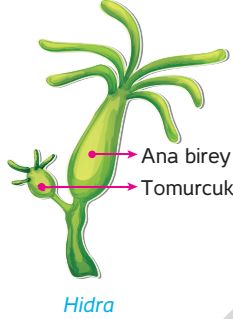
1. Bölünerek Üreme

- Belirli bir büyüklüğe ulaşan hücrenin ikiye ayrılması şeklinde gerçekleşen üreme şeklidir.
- İkiye bölünme prokaryot canlılardan; bakteri ve arkelerde, ökaryot canlılardan; amip, öglena, paramesyum ve bazı mantar türlerinde görülebilir.
- İkiye bölünme bakterilerde; DNA'nın kendini eşlemesi ve ortaya çıkan kopya DNA'ların birbirinden ayrılması, ardından da hücre zarının içeri çökerek iki yavru hücrenin bölünmesi şeklinde gerçekleşir.



2. Tomurcuklanma

- Maya mantarı gibi bazı tek hücreli canlılarda, hidra, mercan, sünger ve deniz anasında görülür.
- Tomurcuklanmada ana bireyin vücudundan dışarıya doğru bir çıkıntı oluşur. Oluşan bu çıkıntıya **tomurcuk** denir. Tomurcuktan yavru canlı oluşur.
- Tek hücreli canlılardan bira mayasında tomurcuk mitoz bölünmeyle oluşur. Oluşan tomurcuk ana canlıdan ayrılır veya ana canlıya bağlı kalarak koloni oluşturabilir.
- Çok hücreli olan hidrada mitoz bölünme ile çoğalan hücreler bir topluluk meydana getirir. Tomurcuk olarak adlandırdığımız bu hücre topluluğu ana bireyden ayrılarak yaşamını sürdürebileceği gibi ana bireye bağlı olarak da kalabilir.
- Hidranın tomurcuklanması sonucu oluşan ve ana bireye bağlı olarak yaşayan canlıya **polip** denir. Polipler koloni oluşturabildiği gibi koloniden eşeysiz çoğalarak ayrılan ve serbest olarak yaşayan **medüz** (deniz anası) oluşumu da görülebilir.



Örnek

Tomurcuklanma ile üremede ana canlı üzerinde bir veya daha fazla çıkıntı oluşur. Bu çıkıntılar olgunlaşarak ana canlıdan ayrılır veya ana canlıya bağlı olarak koloni oluşturur. Örneğin bira mayasında oluşan çıkıntıya daha önce bölünen çekirdeklerden bir tanesi geçer. Bu çıkıntı daha sonra ana hücreden ayrılır. Sonuçta; aynı kalıtım bilgisine sahip biri büyük diğeri küçük iki hücre oluşur.

Buna göre,

- Tomurcuklanma ile üremede genetik çeşitlilik görülmez.
- Bira mayasının üremesi sırasında aynı kalıtım bilgisi taşıyan farklı büyüklükte hücreler oluşur.
- Tomurcuklanma ile üreyen canlıların tümü koloni oluşturur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

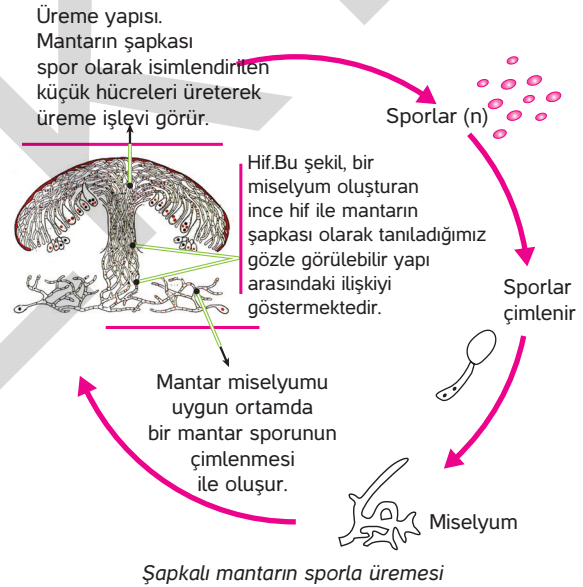
Çözüm:

Tomurcuklanma ile üreme eşeysiz üreme çeşididir. Sitoplazma paylaşımı, bölünen hücrelere eşit olmamaktadır. Tomurcuklanmayla oluşan bireylerin bir kısmı koloni oluştururken bir kısmı da koloniden bağımsız yaşayabilir.

Cevap B

3. Sporla Üreme

- Olumsuz ortam koşullarına dayanıklı, sağlam koruyucu bir örtü ile kaplı özelleşmiş hücrelere **spor** denir. Sporların uygun koşullarda yeni bir canlıyı oluşturmaya **sporla üreme** denir.
- Sporla üreme bazı tek hücreli canlılarda, mantarlarda, bazı omurgasız hayvan türlerinde, tohumlu bitkilerde gerçekleşebilir.
- Sporla üreme ile mantarlar çok hızlı çoğalabilirler. Mantar sporları rüzgar veya suyla taşınarak çevreye dağılır. Mantar hücreleri ince, uzun, dallanmış iplikler halindedir. Bunlara **hif** denir. Hifler bir araya gelerek **misel** adı verilen bir ağ oluşturur. Bu yapılardan salgılanan enzimlerin yardımıyla besinler sindirilir ve emilerek alınır.
- Eşeysiz üreyen mantarların spor keselerinde mitoz sonucu çok sayıda spor oluşur. Sporlar olgunlaştığında spor keselerinin yırtılmasıyla havaya karışır. Sporlar rüzgar, su ile ılık ve nemli ortamda buldukları besinler üzerinde çimlenir ve hif oluştururlar.



Örnek

Sporla üreme aşağıdaki canlı gruplarından hangisinde gerçekleşmez?

- A) Mantar
B) Eğrelti otu
C) Kara yosunu
D) Sürüngen
E) Plazmodyum (Sıtma paraziti)

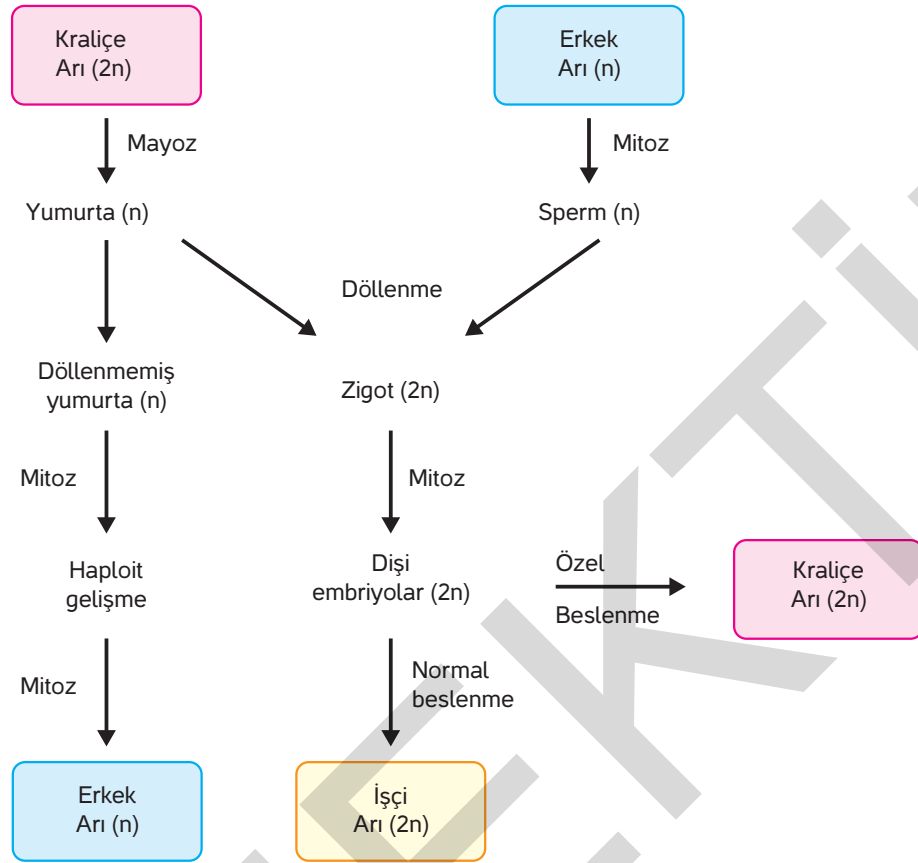
Çözüm:

Sürüngenlerde eşeyli üreme gerçekleşir.

Cevap D



4. Partenogenez



- Döllenmemiş yumurta hücresinden yeni birey meydana gelmesine **partenogenez** denir. Partenogenez bal arılarında, su pirelerinde, karıncalarda, yaprak bitlerinde, bazı balık, kurbağa, sürüngen ve kuşlarda görülür.
- Bal arılarında kraliçe arı, erkek arı ile çiftleşerek elde ettiği spermleri vücudunda bir kesede bekletir.
- Kraliçe arı mayoz bölünme ile yumurta üretir ve ürettiği yumurtalar spermle döllenirse zigot ve zigotun gelişimi ile dişi embriyolar oluşur. Dölllenme ile oluşan embriyolardan kraliçe ve işçi arılar gelişir. Yumurta spermle döllenmezse n kromozomlu erkek birey oluşur.
- Yumurtanın spermle döllenmesi sonucu 2n kromozomlu dişi larvalar oluşur. Larva arı sütü ile beslenirse kraliçe arı, polenle beslenirse işçi arılar gelişir. Bu olay modifikasyon örneğidir.
- Kraliçe arı ve işçi arılar dişi ve 2n kromozomludur. Yumurta oluşumunu sadece kraliçe arı gerçekleştirir. İşçi arılar kısırdır.
- Partenogenezin görüldüğü bazı balıklar ve sürüngenlerde diploit (2n) bireyler oluşur. Örneğin kamçı kuyruklu kertenkelelerde erkek birey yoktur, sadece dişi bireyler vardır. Dişi birey mayozla yumurta üretir. Bölünmenin belirli bir aşamasında yumurtanın kromozomları iki katına çıkartılarak diploit hücre oluşturulur. Bu hücre mitozla gelişerek diploit yeni bireyi oluşturur.
- Normal olarak partenogenetik değişime uğramayan bazı canlıların yumurtaları yapay olarak ortam sıcaklığı, pH, suyun tuz konsantrasyonu değiştirilerek uyarılırsa bölünmesi sağlanabilir.

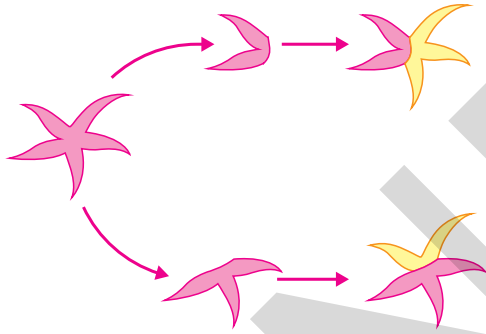
5. Rejenerasyon (Yenilenme)

- Bir canlıdan kopan parçanın, eksik kısımlarını tamamlayarak yeni bir canlı oluşturması olayına **rejenerasyon** ile üreme denir.
- Her rejenerasyon sonucunda üreme gerçekleşmez. Örneğin kertenkele kopan kuyruğunu onarabilmektedir. Ancak kopan kuyruktan yeni bir kertenkele oluşmadığı için bu olay onarım rejenerasyonu olarak adlandırılır.
- Oysa deniz yıldızı, planarya gibi canlılarda kopan parçadan da yeni bir canlı oluşabildiğinden bu olay üreme rejenerasyonu olarak değerlendirilir.

Bilgi Kutusu

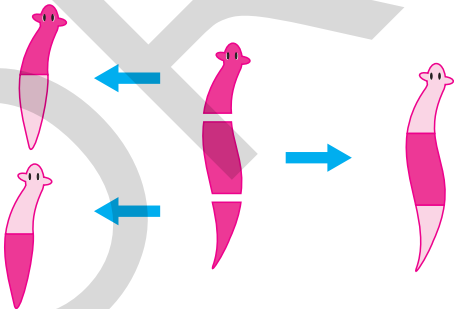


Bazı deniz yıldızı türlerinde, kopan tek bir kol tüm vücudu; kolu eksilen vücut da eksik kolu yenileyebilir. Deniz yıldızında görülen bu durum rejenerasyonla üremez.



Deniz yıldızında rejenerasyonla üreme

Aynı durum planaryada da (yassı solucan) görülür. Planarya enine parçalara bölündüğünde kendini yenileyerek eşeysiz üreme gerçekleştirebilir.



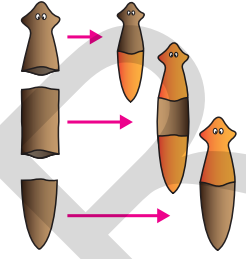
Planaryada rejenerasyonla üreme

Rejenerasyonla üreyen canlıların oluşturduğu yavrular farklı büyüklükte olabilir, fakat genetik yapıları aynıdır.

Örnek



Yandaki şekilde bir planaryanın üç parçaya bölünmesi sonucu oluşan planaryalar gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Planarya rejenerasyonla eşeysiz üremiştir.
- B) Bölünen parçaların kendini tamamlaması mitoz bölünme ile gerçekleşmiştir.
- C) Üreme sonucu oluşan yavruların hücrelerindeki kromozom sayısı ana canlıninkinden farklıdır.
- D) Üreme sırasında hücrelerde DNA replikasyonu gerçekleşmiştir.
- E) Yavru planaryaların boyları birbirine eşit olmayabilir.

Çözüm:

Planaryada rejenerasyon yeteneği çok yüksektir. Bölünmeyle oluşan üç parça da kendini mitoz bölünmeyle tamamlar. Yavru bireylerin genetik yapıları ve kromozom sayıları ana canlı ile aynıdır.

Cevap C

6. Vejetatif Üreme

Bitkilerde mitoz bölünme ile yenilenme esasına dayanan eşeysiz üreme şeklidir. Bitkilerde eşeysiz üreme dışında eşeyli üreme de gerçekleşmektedir.

- Vejetatif üremeyle oluşan bitkiler genetik açıdan birbirinin kopyasıdır.
- Vejetatif üreme tohumla üremeye göre daha kısa sürede gerçekleşir. Tohumdan oluşan bitkilerin genetik yapılarında farklılık vardır. Vejetatif üremeyle oluşan bitkiler ata bitkiyle özdeşir. Bu yüzden iyi tohum oluşturamayan bitkilerde vejetatif üreme gerçekleşir.
- Vejetatif üremede bitkinin bir parçası veya özelleşmiş bir bölümü ayrılarak yeni bitki oluşur.
- Bitkinin yaprak, toprak altı gövdesi, sürünücü gövde, rizom gövde gibi yapılarından, dallarından, köklerinden yeni fideler oluşabilir.
- Bazı saksı bitkileri ve meyve ağaçlarında bitkinin gövde, kök, yaprak gibi parçaları ana bitkiden ayrılarak uygun ortamda çimlendirilir. Bu yöntem **çelikle üretim** denir.
- Çelik, bazen bitkiden alınmış olan küçük bir sürgün, bazen bir yaprak bazen de yumru gövde olabilir. Patates bitkisi yumru gövdeye sahiptir ve yumru gövdeyle vejetatif üreme gerçekleştirir. Kavak ve söğüt gibi ağaç türleri çelikle rahatlıkla çoğaltılabilir. Kırmızı elma yüzyıllardır çelikle üretimle elde edilmektedir. Çekirdeksiz üzüm ve muz da aynı yöntemle eşeysiz üretilebilir.



- Soğanlı bitkilerde ise ekilen soğan her yıl yeni sürgünler vererek bitki türünün devamlılığını sağlar.
- Süsen gibi bitkiler toprağın altında büyüyen yatay gövdeye sahiptir. Bu çeşit gövdelere rizom adı verilir. Bu bitkiler rizom ile vejetatif çoğalırlar.
- Bazı bitkilerin yan dallarının uçları bitkiden ayrılmadan toprakla örtülüp gelişmeye bırakılabilir. Toprak altında kalan dallardan yeni kökler meydana gelir ve gelişir. Yan dalların gelişimleri yeterli düzeye geldiğinde ana bitkiden kesilerek ayrılır. Bu şekilde bir bitkinin vejetatif üremesine **daldırma yöntemi** denir.



Bilgi Kutusu



- Çelikle üretimin özel bir şekli olan **aşılama**: iki bitki parçasını birleştirmek, kaynaştırmak ve tek bir bitkiymiş gibi birlikte büyüüp gelişmelerini sağlamaktır.
- Aşılama ile farklı türler ya da aynı türe ait farklı genetik özellikteki iki bitki tek bir bitkide birleştirilir. Aşılama bitkinin alt kısmını ve kökünü meydana getiren bölüme **anaç**, eklenen parçaya **aşı** denir.



- Bitkilerin vejetatif üreyebilme özelliğinden faydalanarak laboratuvar ortamında istenilen özellikteki bitkiler **doku kültürü yöntemiyle** çoğaltılabilmektedir.
- Doku kültürü yöntemiyle nesli tükenmekte olan türlerin korunması, üremesi zor olan türlerin çoğaltılması ve ticari önemi olan bitkilerden çok sayıda elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Doku kültürü yönteminde sırasıyla şu uygulamalar yapılır:

- Bitkinin kök veya gövde ucundan küçük doku parçaları alınır.
- Doku parçaları besin ortamında mitoz geçirir ve **kallus** denilen düzensiz doku kümesi oluşturur.
- Bu kümeden kallus hücreleri ayrılıp büyüme hormonu içeren ortama konulur.
- Kallustan farklılaşan hücreler kök, gövde gibi yapılara sahip küçük bitkiler oluşturur.

Örnek



Bitkilerin yaprak veya gövdesinin toprağa dikilerek üretilmesine **çelikleme** denir. Kavak, söğüt gibi birçok ağaç ve su bitkileri genellikle bu yöntemle çoğaltılırlar.

Çeliklemenin sağladığı yararlar arasında,

- daha kolay üretim yapılması,
- iyi özelliklerin korunması,
- çeşitlilik sağlayan dirençli bireyler oluşturmaları

olaylarından hangileri gösterilebilir?

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

Çözüm:

Çelikleme eşeysiz üreme şeklidir. Çeşitlilik oluşturmaz.

Cevap C

1. Aşağıdaki canlıları üreme şekilleriyle eşleştiriniz.

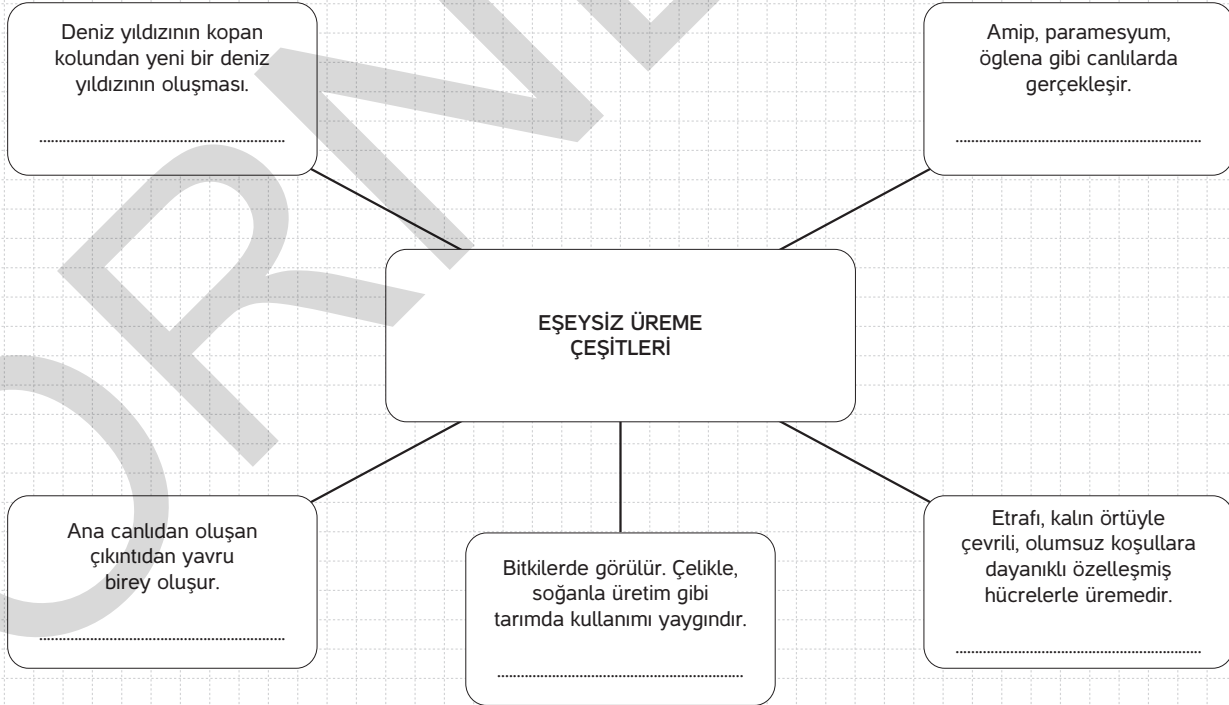
a.	Öglena	☐	1.	Sporla üreme
b.	Mantar	☐	2.	Bölünerek üreme
c.	Çekirdeksiz üzüm	☐	3.	Tomurcuklanma ile üreme
d.	Planarya	☐	4.	Rejenerasyonla üreme
e.	Bira mayası	☐	5.	Çelikle üreme

2. Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen kelimeleri kullanarak doldurunuz.

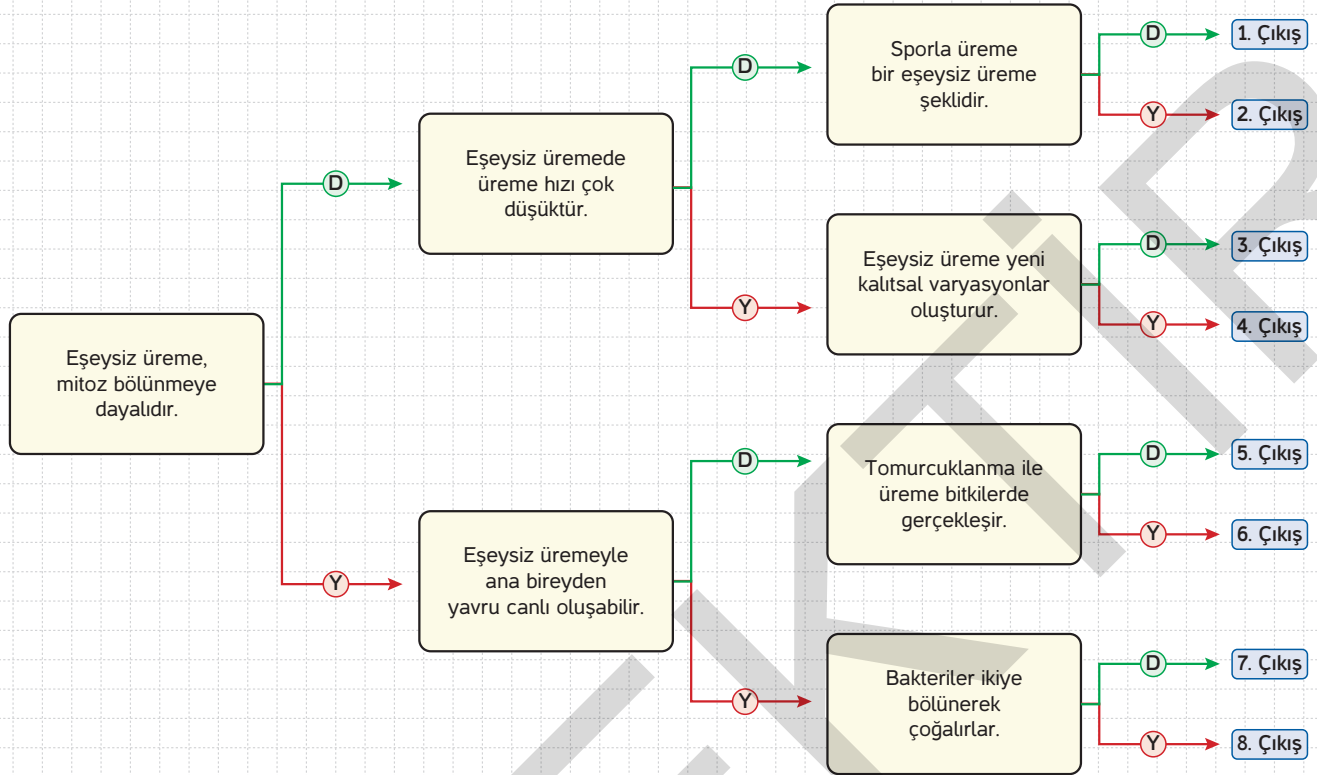
- ▶ Afrika menekşesinin koparılan yaprağından yeni bitkinin oluşması üreder.
- ▶ ile üreme vücuttan kopan parçaların gelişmesiyle yeni canlının oluşmasıdır.
- ▶ Süsen gibi bitkilerin toprağın altında bulunan eşeysiz üremeyi sağlayan gövdelerine denir.
- ▶ Hidranın üremesi sırasında ana canlı üzerinde oluşan çıkıntıya denir.
- ▶ Mantarlar oluşturarak eşeysiz çoğalabilirler.

tomurcuk rejenerasyon vejetatif
rizom spor

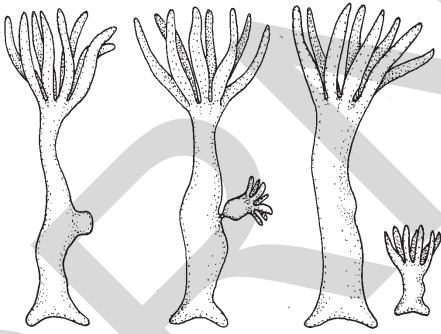
3. Aşağıda özellikleri verilen kavram haritasındaki boşlukları doldurunuz.



4. Aşağıda verilen kutucuklardaki cümleleri (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendirerek uygun çıkışa ulaşınız.



5. Aşağıdaki şekilde hidranın eşeysiz üremesi gösterilmiştir. Bu üreme tipini belirterek tanımlayınız.



.....

.....

.....

.....

.....

6. Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olma durumlarını belirtiniz.

	D/Y
a. Hidra ve mercan gibi omurgasız hayvanlarda tomurcuklanma görülür.	☐
b. Bakteriler bölünme yoluyla 20 dakikada bir üreyebilirler.	☐
c. Rejenerasyonla üreme sadece deniz yıldızında görülür.	☐
d. Rizom gövde ile üreme bazı bitkilerde görülen eşeysiz üreme biçimidir.	☐
e. Çelikle üretim tekniği ile bitkilerde kalıtsal çeşitlilik meydana gelmez.	☐
f. Vejetatif üremede mitoz bölünme meydana gelmez.	☐
g. Sporla üreme tohumlu bitkilerde ve mantarlarda görülebilir.	☐

1. Çekirdeksiz olan üzüm türleri vejetatif üreme ile çoğaltılırlar.

Buna göre,

- I. Çekirdeksiz üzümün üremesi sırasında mitoz bölünme gerçekleşir.
- II. Çekirdeksiz üzüm tohum oluşturmaz için eşeyli üreyemez.
- III. Çekirdeksiz üzümün vejetatif üreme ile çoğalması üzüm kalitesini sürekli artırır.

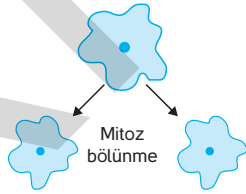
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Canlılarda görülen bölünme, tomurcuklanma, sporlanma ve vejetatif üreme gibi üreme çeşitlerinin ortak özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sadece çok hücreli canlılarda görülmeleri
- B) Haploit canlılar oluşturmaları
- C) Canlı sayısını artırmaları
- D) Çiçekli bitkilerde görülmeleri
- E) Hayvanlarda görülmeleri

3. Yandaki şekilde bir amipin eşeysiz üremesi ile oluşan iki amip gösterilmiştir.



Mitoz bölünme sonucu oluşan amiplerin,

- I. kromozom sayıları,
- II. çekirdekdeki DNA miktarları,
- III. kromozomlarının içeriği,
- IV. sitoplazma miktarları ve organel sayıları

özelliklerinden hangileri aynı olmalıdır?

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

4. Çeşitli canlılarda gerçekleşen aşağıdaki üreme olaylarından hangisi eşeysiz üremeye örnek gösterilemez?

- A) Çilekte sürünücü gövdenin toprağa değen kısımlarından yeni çileklerin oluşması
- B) Patates yumrularından yeni patateslerin gelişmesi
- C) Karahindiba bitkisinin kökünden alınan bir parçadan yeni bir karahindiba bitkisinin gelişmesi
- D) Kavak ağacının gövdesinden alınan parçadan çelikleme ile yeni bitki oluşması
- E) Fasulye bitkisine ait çiçeklerin kendi kendine tozlaşmaları ile tohum oluşturmaları

5. Aşağıda verilen olaylardan hangisi eşeysiz üreme çeşidi değildir?

- A) Endospor oluşturma
- B) Rejenerasyonla üreme
- C) Vejetatif üreme
- D) Tomurcuklanma
- E) Çelikle üretim

6. Çilek sürünücü gövdesi ile toprak yüzeyinde hızla büyüüp yayılabilen bir bitki türüdür. Çileğin toprak üstü yapıları toprağa değdikleri yerde kökler oluşturarak yeni bitkiler meydana getirebilir. Çilek, bahar aylarında meydana getirdiği çiçeklerin arılarla tozlaşması sonucunda eşeyli de üreyebilir.

Buna göre,

- I. Çilek hem vejetatif yolla eşeysiz, hem de tozlaşma ile eşeyli üreyebilen bir bitkidir.
- II. Çileğin vejetatif üremesi sırasında gövdedeki hücreler mitoz bölünme ile kök yapısı oluşturmuşlardır.
- III. Gövdenin yeni kökler oluşturarak meydana getirdiği bitki ile ana bitkinin genetik yapıları birbirleri ile aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



7. Bitkilerde kullanılan vejetatif üreme, tarımsal üretimde büyük avantajlar sağlar. Tohum ile üretilmesi mümkün olmayan muz, çekirdeksiz üzüm, kavak, söğüt gibi bitkiler bu yolla üretilir.

Tarımda vejetatif üretimin tercih edilmesi,

- I. verimli döllerin neslinin devamlılığını sağlama,
- II. farklı iklim koşullarına uyum gösterebilen bitkiler oluşturma,
- III. yüksek ürün kalitesini koruma

gerekçelerinden hangileriyle açıklanabilir?

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

8. Çoğaltılması istenilen bir bitkiden, bir gözün (tomurcuk) ya da aşı (kalem) adı verilen bir dal parçasının anaç adı verilen diğer bitki üzerine kaynaştırılması şeklindeki işleme aşılama denir.

Aşılama ile oluşan bitki ile ilgili,

- I. Meyvenin kalitesi artar.
- II. Aşının genetik yapısı anaç bitkiyle aynıdır.
- III. Anaç bitki büyümesini mitozla gerçekleştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Bazı üreme çeşitlerinde yeni oluşan bireyler ata canlıdan farklı kalıtsal yapıya sahip olurlar.

Aşağıdaki üreme şekillerinden hangisinde böyle bir durum gerçekleşebilir?

- A) Üzüm bitkisinden bir dalın kesilerek toprağa dikilmesi sonucu yeni üzüm bitkisinin elde edilmesi
- B) Kraliçe arının döllenmemiş yumurtalarından erkek arıların oluşması
- C) Planaryanın üç parçaya bölünmesi sonucu her parçadan yeni planaryaların oluşması
- D) Bira mayalarının tomurcuklanma ile çoğalması
- E) Patates yumrularının toprağa gömülmesiyle yeni patates bitkilerinin elde edilmesi

10. Canlılar çeşitli üreme yöntemleri kullanarak, kendisiyle aynı kalıtsal yapıya sahip yeni bireyler oluşturabilir.

Aşağıda canlılarda gerçekleştirilen uygulamalardan hangisi aynı kalıtsal yapıda yeni bireylerin oluşmasını sağlar?

- A) Ayrık otunun rizomlarından yeni ayrık otu oluşturma
- B) Patatesin yumru gövdesinden yeni patates elde etme
- C) Yassı solucanı ikiye bölerek yeni bireyler elde etme
- D) Bezelye tohumunu çimlendirerek yeni birey oluşturma
- E) Üzüm bitkisinden çelikleme ile yeni bitki oluşturma

11. Kültür bitkilerinin büyük çoğunluğu tohumla üretilmeyen steril (kısır) türlerdir. Bu türlerin dal parçaları köklendirilerek toprağa ekilir, bu yolla üremesi sağlanmış olur. Çelikle üretim denilen bu üreme tekniği bitkide genetik özelliklerin değişmesinin istenmediği durumlarda da kullanılır.

Çelikle üremeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bitki türü ile aynı genetik özellikte bitkilerin oluşumunu sağlar.
- B) Eşeysiz üreme çeşididir.
- C) Bitkinin eskisinden daha fazla ürün vermesini sağlar.
- D) Temeli mitoz bölünmeye dayanır.
- E) Bitkinin kromozom sayısını değiştirmez.

12. Aşağıda bazı canlı grupları ve üreme şekilleri verilmiştir.

Buna göre, verilen canlılar ile ilgili üreme eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Deniz yıldızı → Rejenerasyon
- B) Su yosunu → Sporla çoğalma
- C) Söğüt → Çelikleme ile üreme
- D) Öglena → Boyuna bölünme
- E) Hidra → Enine bölünme

1. Eşeyssiz üreme,

- I. eşey organına gerek kalmadan üremeyi sağlama,
- II. genetik bilgisi birbirinin aynı olan yavrular oluşturma,
- III. değişen çevre koşullarına uyum yeteneği yüksek yeni türler oluşturma

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

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

2. Su bitkisi olan Elodea kapalı tohumludur ve eşeyli üreyebildiği halde öncelikle eşeyssiz üremeyi tercih eder. Kırılmış sürgünlerin bir yere tutunup büyümesiyle Elodea tatlı su ortamında kolayca çoğalabilir.

Elodea bitkisi ile ilgili,

- I. Üreme hücresi oluşturamaz.
- II. Vejetatif üreme ile çoğalabilir.
- III. Yaşam döngüsünde metagenez gözlenir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Rejenerasyon (yenilenme) ile ilgili,

- I. Gelişmişlik düzeyi ile rejenerasyon yeteneği ters orantılıdır.
- II. Basit yapılı bazı hayvanlar rejenerasyon ile eşeyssiz üreyebilir.
- III. Gelişmiş yapılı hayvanlarda rejenerasyon doku veya organ düzeyindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıdaki tabloda bazı canlılarda görülen üreme şekilleri verilmiştir.

Canlı adı	Üreme şekli
Bakteri (I)	İkiye bölünme
Hidra (II)	Sporla üreme
Kırlangıç (III)	Rejenerasyon
Menekşe (IV)	Vejetatif üreme

Buna göre, numaralandırılmış canlılardan hangilerinin üreme şekli yanlış verilmiştir?

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

5. Vejetatif üreme şekillerinden biri de daldırma yöntemidir. Basit daldırma yönteminde toprağa yakın yerlerden çıkan bir dal bükülür. Yere değen kısmının toprakla örtülmesi ve ucunun toprağın dışına çıkarılması ile uygulama tamamlanır.

Daldırma yöntemi ile,

- I. eşeyssiz üreme,
- II. üreme süresini kısaltma,
- III. ana bitkiden daha dayanıklı bitkiler elde etme

durumlarından hangileri sağlanabilir?

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

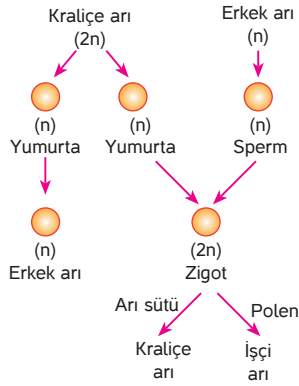
6. I. Amip
II. Kurbağa
III. Küf mantarı
IV. Plazmodyum

Yukarıdaki canlılardan hangileri spor oluşturarak üreyebilir?

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



7.



Yanda bal arılarında görülen üreme şekli gösterilmiştir.

Erkek arı oluşumunda görülen üreme çeşidiyle ilgili,

- I. Döllenen yumurtanın gelişimi ile gerçekleşir.
- II. Oluşan bireyler haploittir.
- III. Oluşan canlılar ana canlı ile aynı fenotiptedir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

8.

Bira mayasının tomurcuklanmasında,

- I. döllenme,
- II. replikasyon,
- III. doku farklılaşması

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

9.

Bir solucan türüne ait bireyler ortadan ikiye kesildiğinde her bir parça kendini tamamlamış ve toplamda iki yeni solucan oluşmuştur.

Yukarıdaki olay hangi üreme şekline örnek olarak verilebilir?

- A) Aşılama
- B) Rejenerasyon
- C) Çelikle üreme
- D) Tomurcuklanma
- E) Sporla üreme

10.

Planarya, deniz yıldızı gibi bazı hayvanlarda vücuttan kopan bir parça kendini tamamlayarak yeni bir birey oluşturabilir. Kertenkelede ise kopan vücut kısımlarından, örneğin bir kuyruktan yeni bir birey oluşmaz, sadece kopan kuyruğun yerine yenisi oluşturulur.

Buna göre,

- I. Yenilenme, bazı canlıların eşeysiz üremesini sağlar.
- II. Canlının gelişmişlik düzeyi arttıkça yenilenme yeteneği de artar.
- III. Kertenkelede yenilenme yeteneği organ düzeyindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

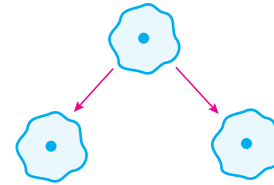
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

11.

Aşağıdaki canlılardan hangisi ikiye bölünerek çoğalmaz?

- A) Ayrık otu
- B) Paramesyum
- C) Öglene
- D) Metanojenik arke
- E) E. coli bakterisi

12.



Yukarıdaki şekilde bir amipin mitoz ile ikiye bölünmesi gösterilmiştir.

Bu olay ile ilgili,

- I. Amipin eşeysiz üremesini sağlar.
- II. Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi olaylarını içerir.
- III. Yeni oluşan hücrelerin genetik yapısı birbirinin aynısıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Bitkilerin vejetatif üreme özelliğinden yararlanılarak doku kültürüyle bitkiler üretilmektedir. Doku kültürü yönteminin aşamaları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Kök ve gövde ucundan alınan küçük doku parçaları besin ortamına konulur.
- Birkaç gün içinde doku hücreleri farklılaşır ve kallus adı verilen düzensiz doku kümesini oluşturur.
- Kallus hücreleri bulundukları kümeden alınıp büyüme hormonu içeren ortama konulur.
- Kallustan farklılaşan hücreler, kök ve gövdeye sahip küçük bitkiler oluşturur.

Bu aşamalar dikkate alınarak,

- I. Bitkinin bazı kısımlarından doku kültürü yapılabilir.
- II. Kallustan oluşan yeni bitkiler ata bireyden farklı genetik yapıdadır.
- III. Bitki organlarının oluşmasında bazı hormonlar etkilidir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2. Aşağıdaki bir hücreli canlılardan hangisinin ikiye bölünmesi sırasında çekirdek bölünmesi gözlenmez?

- A) Arke
B) Amip
C) Öglena
D) Paramesyum
E) Maya hücresi

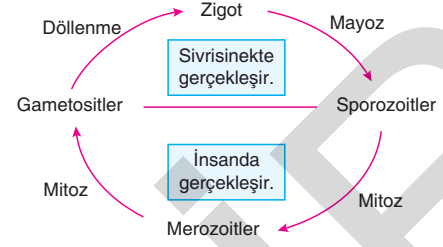
3. Şapkalı bir mantarın sporla üremesinde,

- I. sporların rüzgar ve su ile taşınması,
- II. spor keselerinde sporların oluşması,
- III. sporların besinler üzerinde çimlenmesi,
- IV. olgunlaşan spor keselerinin parçalanması

olayları hangi sırada gerçekleşir?

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

4. Sıtma etkeni plazmodyumun yaşam döngüsü aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. Plazmodyumun yaşam döngüsünde metagenez gözlenir.
- II. Sporozoit ve merozoitler n kromozomludur.
- III. Plazmodyumun insan vücudunda geçirdiği dönemde genetik çeşitlilik sağlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. Afrika menekşesinde tek yapraktan tüm bir bitki oluşabilir.

Bu olay, aşağıdaki üreme şekillerinden hangisine örnektir?

- A) Vejetatif üreme B) Tomurcuklanma
C) Eşeyli üreme D) İkiye bölünme
E) Sporla üreme

6. Çilek bitkisinde stolon adı verilen sürünücü gövdeler üzerinde göz (nodyum) bölgeleri bulunur. Toprak üstünde yayılmış stolonların göz bölgelerinden vejetatif üreme ile yeni çilek bitkileri gelişir.

Buna göre, çilek bitkisi ile ilgili,

- I. Sürünücü gövde ile eşeysiz ürer.
- II. Eşeyli üreme gerçekleştiremez.
- III. Tek ata bireyden çok sayıda bitki oluşturur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



7. Eşeysiz üreme ile ilgili,

- I. Eşeysiz üreyen canlıların ortama uyum yetenekleri ata canlı ile aynıdır.
- II. Eşeysiz üremede mutasyon gerçekleşmez.
- III. Eşeysiz üremede gamet oluşumu mitozla gerçekleşir.

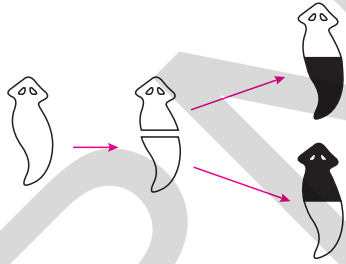
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Aşağıdakilerden hangisi vejetatif üremeye örnek olarak verilebilir?

- A) Mercanın tomurcuklanması
B) Amipin ikiye bölünmesi
C) Plazmodyumun döl değişimi gerçekleştirmesi
D) Patates yumrusundan yeni bitkilerin oluşması
E) Mantarın spor keselerinde sporların oluşması

9.



Yukarıdaki şekilde gösterilen planarya ortadan ikiye kesildiğinde bir süre sonra kesilen parçaların kendilerini tamamlayarak iki yeni planarya oluşturduğu gözlenmiştir.

Buna göre,

- I. Kesilen planaryada rejenerasyon gerçekleşmiştir.
- II. Yeni oluşan planaryaların genetik yapısı birbirinden farklıdır.
- III. Yeni planaryalar oluşurken hücrelerde doku farklılaşması olmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. Öglenanın ikiye bölünmesi sırasında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Ara lamel oluşumu
B) Enzim ve ATP kullanılması
C) Sitoplazmanın boyuna bölünmesi
D) Birbirinin kopyası iki çekirdek oluşması
E) Organellerin yavru hücrelere paylaşılması

11. İki bitki parçasının bir bitkiymiş gibi kaynaşıp büyüyecek şekilde birleştirilmesi tekniğine aşılama denir. Eklenen parça yeni bitkinin üst kısmını meydana getirir, bu parçaya aşı denir. Bitkinin alt kısmını ve kökünü meydana getiren bölüme ise anaç denir. Bir bitkiden alınan dal, aynı türün farklı çeşitlerine veya yakın akraba türlerine aşılanır.

Aşılama yöntemi ile ilgili,

- I. Bir vejetatif üreme biçimidir.
- II. Akraba olan yakın türlerin en iyi özelliklerinin bir bitkide toplanmasını sağlar.
- III. Genetik yapısı birbirinden farklı parçalar aynı bitkide birleştirilebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

12. Hidranın tomurcuklanması sonucu oluşan ve ana bireye ya da zemine tutunarak yaşayan canlıya polip denir. Poliplerden eşeysiz olarak çoğalıp ayrılarak yaşamlarını serbest olarak sürdüren bireylere ise medüz denir.

Buna göre,

- I. Polip ile medüzün kromozom sayısı farklıdır.
- II. Hidra ile polipin hareket yeteneği farklıdır.
- III. Hidradan polip oluşumu mitoz bölünmelerle sağlanır.
- IV. Medüz, değişen ortam koşullarına polipten daha iyi uyum sağlar.

yargılarından hangilerine varılamaz?

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