

10.SINIF

**VIDEO KONU ANLATIMI
VIDEO SORU ÇÖZÜMÜ**

destek

BİYOLOJİ

DEFTER KİTAP

- **ÖZEL DERS FORMATI**
- **VIDEO DESTEK KONU ANLATIMLARI**
- **DESTEK SORULARI**
- **KONU TESTLERİ**
- **HAFTA SONU ÖDEVLERİ**
- **YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI**

**SEMİHA BAHADIR
BEHLÜL ÖNDEŞ
AYŞE ZUHAL ÇOLHA
BERNA DOYUK**



97
Video Konu Anlatım

79
Destek Sorusu

332
Konu Tekrar Sorusu

170
Hafta Sonu Ödevi Sorusu

16
Yazılıya Hazırlık Sorusu

694
Toplam Soru

Google Play Store'dan

ya da

App Store'dan

ens
Eğitimde Nitelikli Sayfa

uygulamasını telefonunuza veya
tabletlerinize indirin.

Akıllı telefon ya da tablet
kullanmıyorsanız

www.ensayinlari.com.tr

adresimizden

VİDEO KONU ANLATIMLARI'na
ve **VİDEO SORU ÇÖZÜMLERİ**'ne

kolaylıkla ulaşabilirsiniz.



Available on the iPhone
App Store

ANDROID APP ON
Google play

Uygulamayı kullanarak evde,

okulda, otobüste kendinizi

hazır hissettiğiniz her yerde

VİDEO KONU ANLATIM-
LARI'nı ve **VİDEO SORU**

ÇÖZÜMLERİ'ni

izleyebilirsiniz. Her ünitenin

başında videoların içerikle-

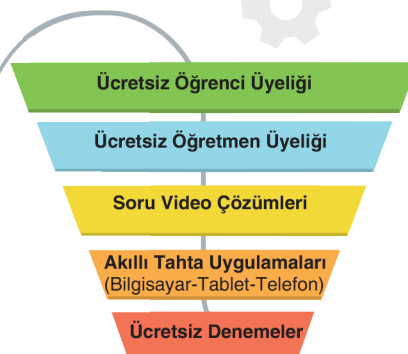
riyle ilgili yönerge verilmiştir.

Bu yönergelerden hareketle

istediğiniz konunun videosunu

izleyebilirsiniz.

www.lisedestek.com



Available on the iPhone
App Store

ANDROID APP ON
Google play

10. SINIF BİYOLOJİ DEFTER KİTAP

Copyright©

Bu kitabın her hakkı yayınevine aittir.

Hangi amaçla olursa olsun, bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayınlayan ve yayınevinin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayınlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN

978 - 625 - 8160 - 02 - 4
0507-1-22

Genel Yayın Koordinatörü

Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU

Yazarlar

Semiha BAHADIR

Behlül ÖNDEŞ

Ayşe Zuhal ÇOLHA

Berna DOYUK

Editör

Nuri SOYUDURU

Dizgi / Tasarım

ENS Yayınları Dizgi Birimi



İLETİŞİM

Ostim Mahallesi 1207. Sokak 3/C-D Ostim /Yenimahalle/ANKARA

Tel: (0312) 395 13 96 Fax: (0312) 394 10 04

SUNUŞ

Değerli Öğrencilerimiz,

Uzun soluklu bir yolculuk olan öğrenme sürecinin önemli bir döneminden geçmekteyiz. Etkili ve kalıcı öğrenmelerin temellerinin atıldığı bu dönemde ENS Yayınları olarak zorlu sürecinizde yanınızda olmak ve işlerinizi kolaylaştırmak amacıyla Destek Serisi Defter Kitaplarını büyük bir titizlikle hazırladık.

Yeni müfredata uygun olarak hazırlanan Defter Kitaplarla, hızlı-etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeyi sağlamak hedeflenmiştir. Ara sınıf alanında bir çıkış açacağını düşündüğümüz projemiz, tüm eğitim kurumlarının ve ara sınıf grubu öğrencilerimizin konu ve soru ihtiyacını karşılayacak şekilde kurgulanmıştır.

Ara sınıflarda öğretmenlerin öğrencilerle etkileşim hâlinde ders işlemesine imkan sağlayan Defter Kitaplar, öğrenilen bilgileri pekiştirecek yeterli sayıda uygulama sınavını ve testleri içerisinde bulundurmaktadır.

Ens Defter Kitaplar;

- haftalık bölümler
- her haftada video destekli konu anlatımları
- açık uçlu destek soruları
- konu testleri
- hafta sonu ödevleri
- her 8 haftanın sonunda yazılı hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır.

İŞLER Yayınları çatısı altında doğan ve yayıncılık tarihinde iz bırakacağını düşündüğümüz DEFTER KİTAP'lar Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının müfredat programı esas alınarak hazırlanmıştır.

Titiz bir çalışmanın ürünü olan bu eserin hazırlanmasında emeği geçen editörümüz Nuri SOYUDURU ve dizgi ve sayfa tasarımı uzmanımız Ayşe SIRAĞAYA ÜZPEK'e teşekkür ederiz.

Zorlu süreçlerinde tüm öğrencilerimizin büyük "Destek"çisi olmak dileğiyle...

ENS YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1: Hücre Bölünmeleri ve Üreme

1. Hafta: Hücre Bölünmeleri	6
2. Hafta: Hücre Bölünmeleri İle İlgili Kavramlar	12
3. Hafta: Hücre Döngüsü - İnterfaz	18
4. Hafta: Mitotik Evre - Mitoz - Sitokinez	24
5. Hafta: Hücre Döngüsünün Kontrolü	32
Hücre Bölünmesini Etkileyen Faktörler	33
Hücre Döngüsünün Kontrolünün Kaybı	34
6. Hafta: Eşeysiz Üreme - Eşeysiz Üreme Çeşitleri	38
7. Hafta: Mayoz Bölünme - Mayoz I	44
8. Hafta: Mayoz II	50
1. Dönem 1. Yazılı	56
9. Hafta: Mitoz - Mayoz Karşılaştırması	60
10. Hafta: Eşeyli Üreme	66
Eşeysiz - Eşeyli Üreme Karşılaştırması	68

ÜNİTE 2: Kalıtımın Genel İlkeleri

11. Hafta: Kalıtımın Genel İlkeleri - Kalıtım İle İlgili Bilgiler	72
12. Hafta: Mendel'in Çalışmaları	78
Gamet Çeşidinin Hesaplanması	82
13. Hafta: Monohibrit Çaprazlama	86
Dihibrit Çaprazlama	87
14. Hafta: Kontrol Çaprazlama	92
Aleller Arasında Baskınlığın Derecesi (Tam Baskınlık - Eksik Baskınlık - Eş Baskınlık) ...	93
15. Hafta: Soyağacı Analizi	98
16. Hafta: Çok Alellik	104
Kan Grupları - AB0 Kan Grubu Sistemi	106
1. Dönem 2. Yazılı	110
17. Hafta: Rh Kan Grubu Sistemi	114
Rh Uyuşmazlığı	115
18. Hafta: Eşey Tayini	120
X-Y Sistemine Göre Eşeye Bağlı Kalıtım	121
X Bağlı Genlerin Kalıtımı	122
19. Hafta: X Bağlı Çekinik Genlerin Kalıtımına Örnekler - Hemofili	128

20. Hafta: Y Bağılı Kalıtım.....	134
X-Y Bağılı Kalıtım.....	135
21. Hafta: Akraba Evliliklerinin Olası Riskleri	140
Genetik Testler ve Danışmanlık	
Genetik Çeşitliliğin Nedenleri	141

ÜNİTE 3: Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

22. Hafta: Ekosistemle İlgili Kavramlar	146
23. Hafta: Ekosistemin Abiyotik ve Biyotik Faktörleri - Abiyotik Faktörler	152
24. Hafta: Biyotik Faktörler.....	158
Canlılarda Beslenme Şekilleri	159
2. Dönem 1. Yazılı.....	164
25. Hafta: Ekosistemlerde Madde Alışverişi - Enerji Akışı	168
Besin Zinciri ve Besin Ağı	169
Besin Piramitleri	170
26. Hafta: Madde Döngüleri - Azot Döngüsü	174
27. Hafta: Karbon Döngüsü	180
Su Döngüsü	181
Fosfor Döngüsü.....	182
28. Hafta: Hava Kirliliği.....	186
Su Kirliliği	187
Toprak Kirliliği - Radyoaktif Kirlilik - Ses Kirliliği.....	188
29. Hafta: Asit Yağmurları - Sera Etkisi ve Küresel Isınma.....	192
Erozyon - Habitat Tahribi	193
Çevre Kirliliğinin Önlenmesinde Biyolojinin Diğer Disiplinler İle İlişkisi	194
30. Hafta: Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkışında İnsanın Rolü	198
Ekolojik Ayak İzi - Karbon Ayak İzi	
Su Ayak İzi	
31. Hafta: Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	204
Endemik Tür.....	206
32. Hafta: Biyokaçakçılık.....	210
2. Dönem 2. Yazılı.....	214
CEVAP ANAHTARI	217

1-8. HAFTALAR ARASINI KAPSAMAKTADIR

KAZANIMLAR

1. Hafta

- 10.1.1.1 Canlılarda hücre bölünmesinin gerekliliğini açıklar.

2. Hafta

- 10.1.1.1 Canlılarda hücre bölünmesinin gerekliliğini açıklar.

3. Hafta

- 10.1.1.2 Mitozu açıklar.

4. Hafta

- 10.1.1.2 Mitozu açıklar.

5. Hafta

- 10.1.1.2 Mitozu açıklar.

6. Hafta

- 10.1.1.3 Eşeysiz üremeyi örneklerle açıklar.

7. Hafta

- 10.1.2.1 Mayozu açıklar.

8. Hafta

- 10.1.2.1 Mayozu açıklar.



1. Video Konu Anlatımı

HÜCRE BÖLÜNMELERİ

- * Hücre bölünmeleri, bir hücreli canlılarda (prokaryot-ökaryot) çoğalmayı sağlarken, ökaryot çok hücreli organizmalarda üreme, büyüme, onarım ve yenilenmeyi sağlar.
- * Prokaryot hücrelerde basit ikiye bölünme görülür. Buna karşılık ökaryot hücrelerde genel olarak iki tip hücre bölünmesi görülür.

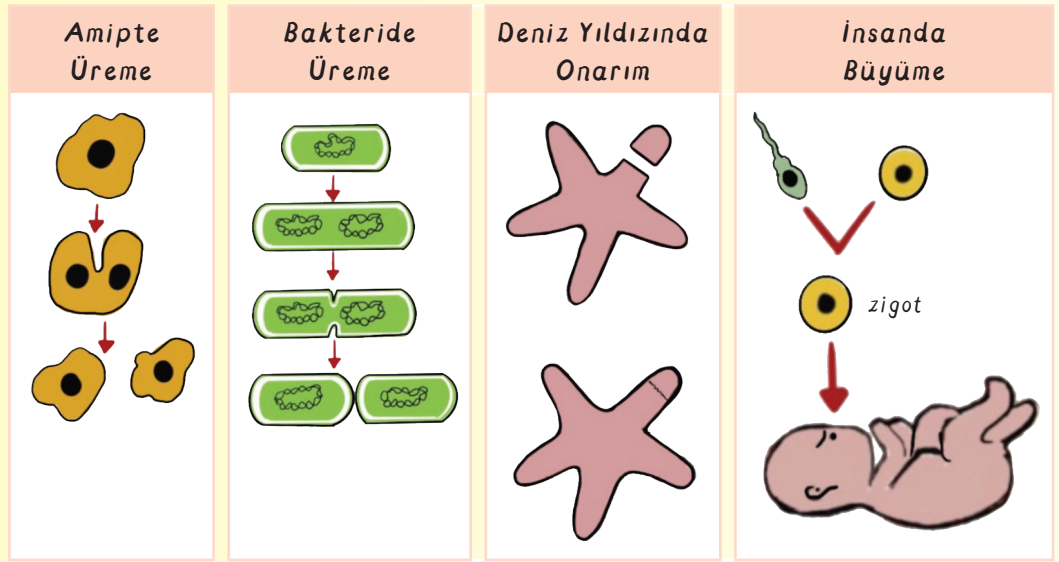
Bunlar;

- Mitoz bölünme
- Mayoz bölünme



Destek Noktası

İnsanda tahminen günde 100 milyar epidermal hücre kaybı olur. Mitoz ile bunların yerine yenileri getirilir.



▶ Destek Sorusu 1

Prokaryot bir hücrede:

- I. mitoz bölünme,
- II. DNA eşlenmesi
- III. mayoz bölünme

olaylarından hangileri gözlenmez?

▶ Çözüm 1



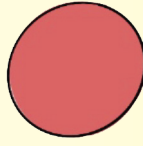
2. Video Konu Anlatımı

Bir hücrenin bölünebilmesi için öncelikle bölünmeyi uyaran bir sinyal olmalıdır. Bu sinyal hormonlarla oluşabileceği gibi yüzey-hacim oranı ve çekirdek-sitoplazma miktarı arasındaki ilişkiden kaynaklanan uyarılar şeklinde de olabilir.

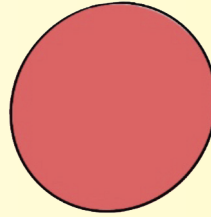
- * İnsanda büyüme hormonu (GH) vücut hücrelerinin bölünmesi üzerinde uyarıcı etki yapar.
- * Eşey hormonları ise yumurta ve sperm oluşumu için uyarıcı etki yapar.
- * Yüzey-hacim oranının küçülmesi, yüzeyin gerilmesine neden olabilir. Bu durum hücrenin bütünlüğünün bozulmasına ve zardan madde giriş çıkışının olumsuz etkilenmesine neden olur. Hücre bölünerek yüzey/hacim oranının artmasını sağlar.


 $r = 1$

$$\frac{r^2}{r^3} = \frac{1}{1} = 1$$


 $r = 2$

$$\frac{r^2}{r^3} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$


 $r = 3$

$$\frac{r^2}{r^3} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$



Destek Noktası

Yüzey r^2 , hacim r^3 şeklinde büyür.

► Destek Sorusu 2

Tek hücreli bir canlı neslini devam ettirebilmek için:

- DNA sentezi,
- ATP sentezi,
- protein sentezi

olaylarından hangilerini gerçekleştirmek zorundadır?

► Destek Sorusu 3

Çok hücreli bir canlının hücreleri:

- büyüme,
- onarım,
- eşeysiz üreme

amaçları için bölünebilir.

Yukarıda verilen amaçlardan hangileri tek hücreli bir canlı için de geçerlidir?

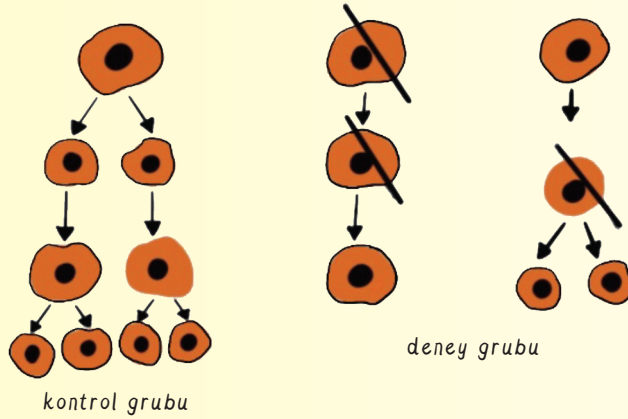
► Çözüm 2

► Çözüm 3



3. Video Konu Anlatımı

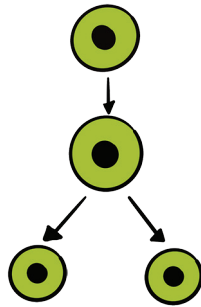
- * Sitoplazma miktarı çekirdek büyüklüğü ilişkisi de sinyal oluşturan bir faktördür. Sitoplazma miktarındaki artış çekirdeğin metabolik faaliyetleri yönetmesini zorlaştırır. Hücre bölünerek çekirdek ve sitoplazma arasındaki dengeyi sağlar.
- * Hücre belli bir büyüklüğe ulaşmadan kesilerek sitoplazması azaltılırsa bölünmez ve büyümek için sitoplazma miktarını artırır.
- * Sinyal alınıp çekirdek bölün emri ile uyarıldıktan sonra sitoplazmanın küçültülmesi bölünmeyi durduramaz.



- * Yaralanma durumunda salgılanan bazı biyokimyasal moleküller de bölünmeyi uyarıcı etki yapar.

► Destek Sorusu 4

► Çözüm 4



Yukarıda verilen bölünmede oluşan genç hücreler ile ilgili:

- Her biri ana hücreden küçüktür.
- Kalıtsal olarak ana hücreden farklıdırlar.
- Her birinin yüzey hacim oranı ana hücreden büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

1. Bölünme ile ilgili olarak özdeş üç grup amip kullanılarak aşağıdaki deney hazırlanmıştır.

Kontrol Grubu	Deney Grubu I	Deney Grubu II
Deney süresince gerekli tüm ihtiyaçları giderilen ve hiç bir işlem uygulanmayan kontrol grubu amiplerin defalarca bölündüğü görülmüştür.	Amip bölünme olgunluğuna gelmeden sitoplazması bir miktar kesilir. Kesilen parça ölürken çekirdekli kısım kendini onarır. Bu işlemler deney süresince tekrarlandığında amip sayısının değişmediği görülür.	Amip bölünme olgunluğuna eriştiği anda sitoplazması kesilir. Çekirdeksiz kısım ölür. Çekirdekli kısım ise kendini tamamlayarak bölünür ve amip sayısı artar.

Bu deneyden:

- Belirli bir büyüklüğe ulaşmayan hücrelerde bölünme için sinyal oluşmaz.
- Çekirdeği olmayan amip kısmı bölünemez.
- Sitoplazması kesilen bir hücre her durumda bölünmesini durdurur.

Sonuçlarından hangileri çıkarılamaz?

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

2. Bir hücrenin bölünme sürecinin başlatılmasında:

- hormonların uyarısı,
 - hacim-yüzey oranının bozulması,
 - sitoplazma-çekirdek oranının değişmesi
- faktörlerinden hangileri etkilidir?

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

3. Aşağıda verilen canlılardan hangisinde hücrelerin bölünmesi için çekirdekten sinyal gelmez?

- A) Amip B) Deniz yıldızı
C) Bakteri D) İnsan
E) Kavak ağacı

4. Çeşitli canlılarda görülen hücre bölünmeleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu canlılarda görülen hücre bölünmelerinin büyüme, üreme ve onarım olarak eşleştirilmesi seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

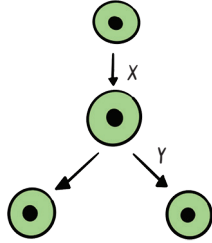
	Büyüme	Üreme	Onarım
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	I	II
D)	II	III	I
E)	III	II	I

5. Bölünme olgunluğuna ulaşan ökaryot bir hücrede aşağıda verilen durumlardan hangisi görülmez?

- A) Hücre zarının sitoplazmadan daha büyük oranda büyümesi
B) Zar ile dış ortam arasında madde alışverişinin yetersiz kalması
C) Metabolizma hızının gerekli değerlerin altında kalması
D) Çekirdeğin sitoplazma üzerindeki etki ve kontrol gücünün azalması
E) Sitoplazma ile çekirdek arasındaki oranın bozulması

Konu Tekrar Testi

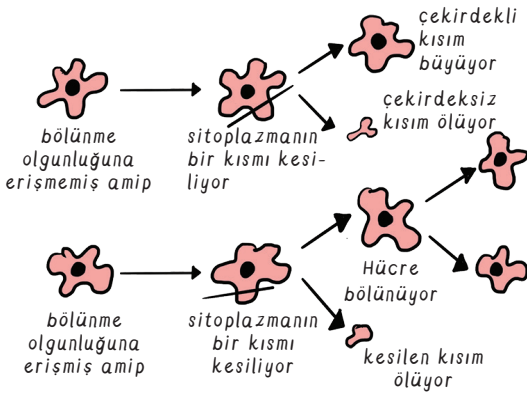
6. Bir hücrede gerçekleşen birbirinden farklı iki olay (X ve Y) aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



X ve Y olayları ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) X olayında sitoplazma miktarı artar.
 B) Y olayı öncesinde DNA eşlenir.
 C) X olayında hücrenin yüzey/hacim oranı artar.
 D) Y olayı tek hücrelilerde birey sayısında artışa neden olur.
 E) X olayı sonucunda çekirdek hücreyi kontrol etmekte yetersiz kalır.

7. Özdeş iki amip kullanılarak gerçekleşen iki deney aşağıda gösterilmiştir.



Bu deneyden:

- I. Hücre bölünmesi çekirdek kontrolünde gerçekleşir.
 II. Sitoplazma/çekirdek oranı uygun değere ulaşmayan hücre büyümeye devam eder.
 III. Çekirdek bulundurmayan tüm hücreler ölürler.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

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

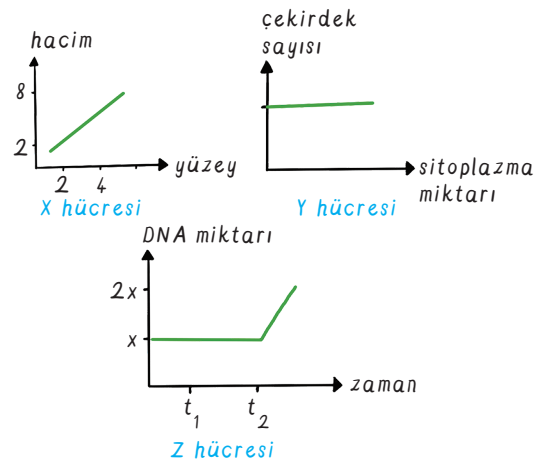
8. Bir hücrenin bölünebilmesi için:

- I. yüzey/hacim oranının azalması,
 II. sitoplazma/çekirdek oranının azalması,
 III. DNA'nın eşlenmesi

durumlarından hangileri gerçekleşmelidir?

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

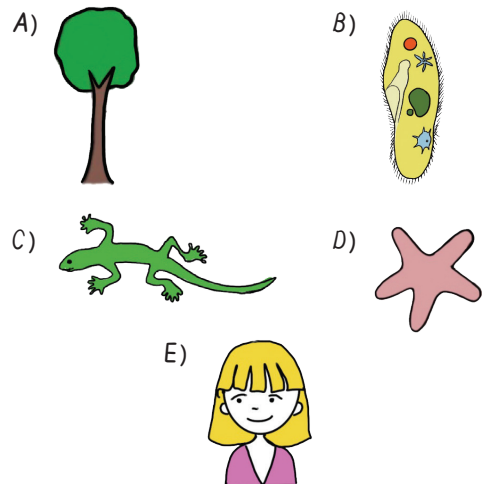
9. X, Y ve Z hücrelerinde belirli bir süre içerisinde gerçekleşen olaylar aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Buna göre, X, Y ve Z hücrelerinden hangilerinin bölünme olgunluğuna ulaştığı kesindir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Z C) Yalnız Y
 D) X ve Z E) Y ve Z

10. Aşağıda verilen canlılardan hangisinde gerçekleşen tek bir hücre bölünmesi çoğalmaya neden olur?



1. Bir kertenkele kopan kuyruğunu yaklaşık bir aylık süreç içerisinde yeniler.



Buna göre kuyruğun yenilenme sürecinde kertenkelede:

- I. hücrelerin bölünmesi,
- II. hücrelerdeki genlerin değişmesi,
- III. hücrelerin farklılaşması

olaylarından hangileri gözlenir?

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

2. Ökaryot bir hücrede:

- I. hücre zarı,
- II. sitoplazma,
- III. çekirdek

olmak üzere üç temel kısım bulunur.

Hücrelerin bölünme olgunluğuna ulaşma sürecinde bu kısımlar eşit oranda büyümeyizler.

Buna göre bölünmekte olan bir hücrede bu üç yapının büyüme oranı en fazla olandan en az olana doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

3. İnsanlarda mitoz hücre bölünmeleri:

- I. yenilenme,
- II. üreme,
- III. büyüme

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesini sağlar?

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

4. Amip, denizyıldızı ve bakteri hücrelerinin bölünme sürecinde:

- I. çekirdek bölünmesi,
- II. hücre hacminde artış,
- III. DNA miktarında artış

olaylarından hangileri ortak olarak gözlenir?

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

5. Bir su yosununun:

- I. çekirdek,
- II. mitokondri,
- III. kloroplast

organellerinde bulunan DNA'ların hangileri hücre bölünmediği durumlarda da kendini eşleyebilir?

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



1. Video Konu Anlatımı

EŞEYSİZ ÜREME

- * Genellikle mitoz temeline dayanır. Basit ikiye bölünme (*binary fission*) şeklinde de gerçekleşir.
- * Döllenme olmaksızın yeni bireyler oluşur.
- * Oluşan canlılar ata canlı ile aynı özelliklere sahip olabildikleri gibi farklı da olabilirler.
- * Bazı canlılar sadece eşeysiz üreme ile çoğalırlar.
- * Eş bulma sorunu yoktur, bu da izole olmuş bölgelerde avantaj sağlar.
- * Yeni birey oluşturmak için karşı cinsiyet ile çiftleşme zorunluluğu olmadığı için enerji tasarrufu sağlar.
- * Bireyin eşeysel olgunluğa erişmesine gerek olmadan sayısal olarak hızla artışı sağlar.
- * Çevre koşullarının değişmediği durumlarda eşeysiz üreme ile başarılı genotip korunur. Ayrıca kısa sürede başarılı özelliklere sahip canlı sayısı hızla artar.

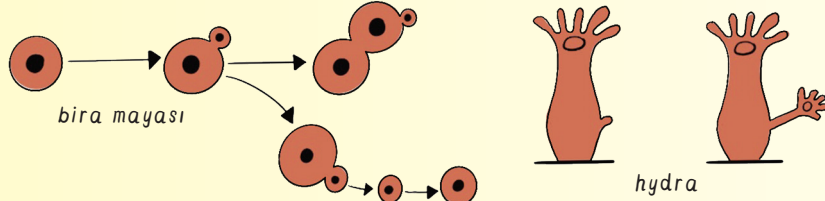


Destek Noktası

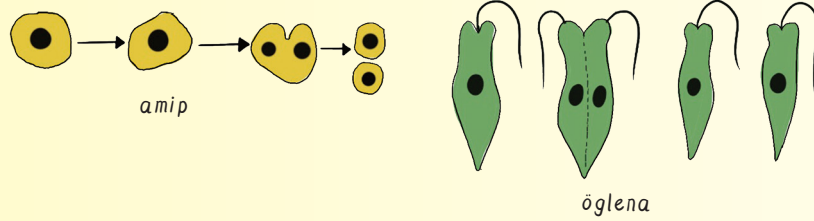
Bakterilerde mitoz ya da amitoz görülmez. DNA kendini eşledikten sonra bunu sitoplazma bölünmesi izler.

Eşeysiz Üreme Çeşitleri

Tomurcuklanma: Ata bireyde oluşan bir çıkıntı ile yeni bireyin oluşmasıdır. Ata bireyden ayrılabilir, bağlı kalıp koloni oluşturabilir. **Örneğin:** bira mayası, sünger ve hydra.



İkiye Bölünme: Basit ikiye bölünme, mitoz ve amitoz ile gerçekleşebilir. **Örneğin:** bakteri, amip, euglena ve paramecium.



▶ Destek Sorusu 1

Üreme çeşitlerinden tomurcuklanma ve ikiye bölünmede:

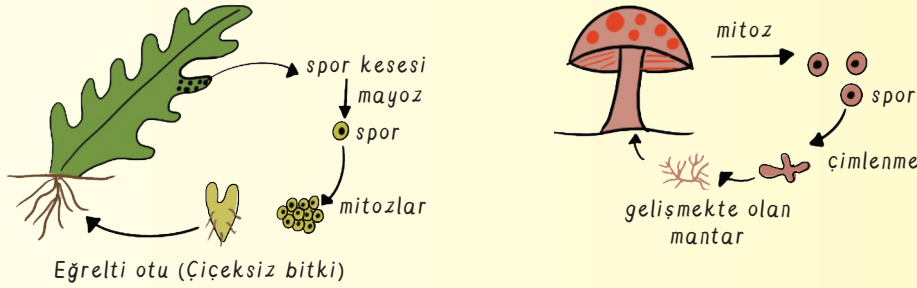
- mitoz bölünme,
- farklılaşma,
- aynı kalıtsal yapıda birey oluşturma olaylarından hangileri her zaman ortak olarak gözlenir?

▶ Çözüm 1

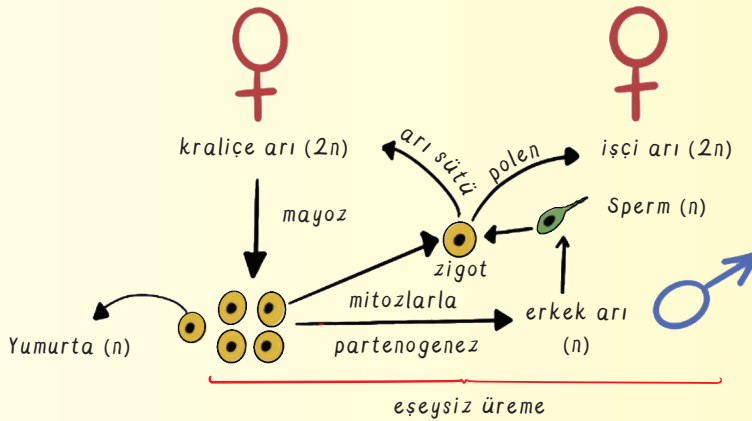


2. Video Konu Anlatımı

Sporların Çimlenmesi: Sporla üreme şeklinde de ifade edilebilir. Mayoz ya da mitozla oluşan sporların mitoz bölünmeler geçirerek yeni birey oluşturmasıdır. **Örneğin:** mantarlar, bazı protistler ve bazı bitkiler.

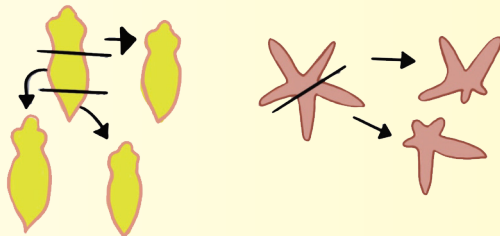


Partenogenez: En bilinen örneği, mayozla oluşan yumurtanın döllenmeden mitozlarla yeni birey oluşturmasıdır (erkek bal arılarının oluşması).



Arılardan başka karıncalarda, omurgalılarından komodo ejderi, kamçı kuyruklu kertenkele ve çekik başlı köpekbalıklarında da partenogenez ile üreme görülmektedir.

Rejenerasyon: Yenilenme demektir. Canlılığın zarar gören kısımlarını onarmasıdır (kertenkele, semender, yengeç). Ancak bazı ilkel canlılarda yenilenme birey sayısında artışla sonuçlanır. Yani canlıdan kopan bir parçadan yeni bir canlı meydana gelebilir. Buna **rejenerasyon ile üreme** denir. **Örneğin:** Planaria (yassı solucan) ve deniz yıldızı.



Destek Noktası

Kraliçe arı yaşamında bir sefer çiftleşme uçuşuna çıkar ve 8-10 erkek arı ile çiftleşerek sperm kesesinde 5-6 milyon sperm depolar. Kraliçe arının yumurtalarının büyük kısmı spermle döllenerek dişi arıları oluşturur. Dişi arılardan arı sütü ile beslenen kraliçe arıyı, polenlerle beslenenler işçi arıları oluşturur. Az sayıda yumurtadan ise döllenme olmaksızın erkek arılar meydana gelir.



Destek Noktası

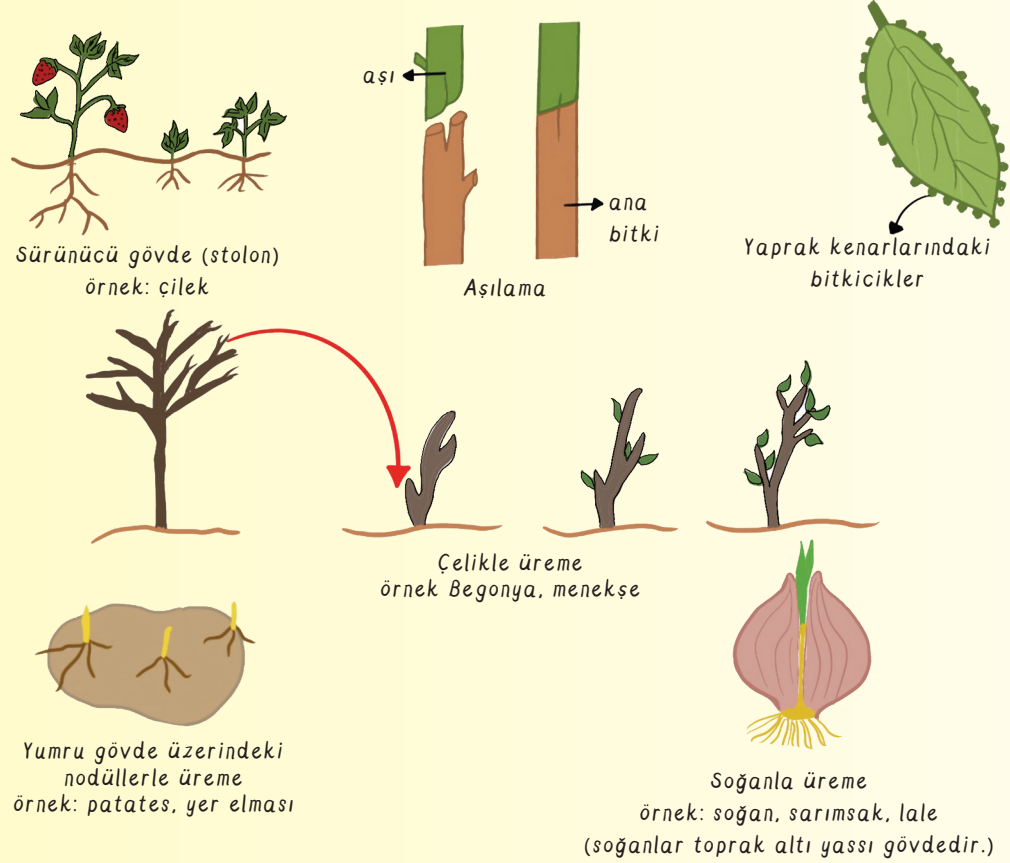
Gelişmişlik arttıkça rejenerasyon yeteneği azalır.



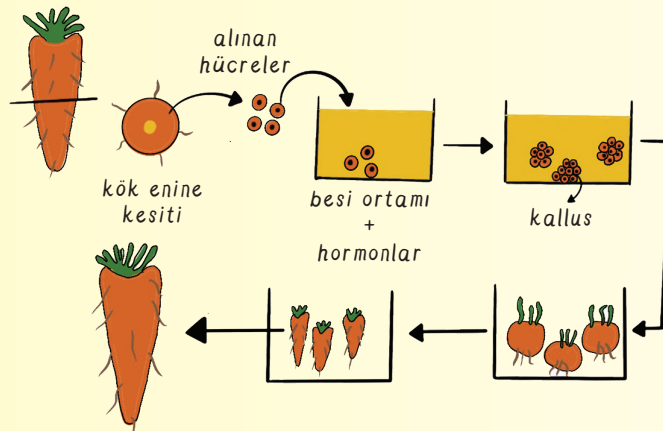
3. Video Konu Anlatımı

Vegetatif Üreme: Bitkilerdeki eşeysiz üremenin genel adıdır. Mitoz bölünme esasına dayanır. Ana bitkiden ayrılan doku parçasından mitozlarla yavru bitkilerin gelişmesidir. Genetik olarak oluşan bitkiler ana bitki ile aynıdır.

ÖRNEKLER



Doku kültürü ile Üreme: Yapay bir besin ortamında bitkinin hücre veya dokularından yeni bir bitki üretilmesidir.



Destek Noktası

Vejetatif üreme tohumla üremeye göre daha hızlı olup tarımda verimliliği artırarak kısa sürede daha çok ürün elde edilmesini sağlar.

Destek Noktası

Rizom, gövdenin alt ucundan toprağa doğru uzayan toprak altı gövde çeşididir. Rizom üzerindeki düğümlerden yeni bitkiler meydana gelir. Ayrık otu zencefil rizomla ürer.

Destek Noktası

Doku kültürü ile üremede bazı bitkisel hormonlar kullanılır.

Destek Noktası

Üretimi zor, ticari önemi fazla olan bitkiler doku kültürü yöntemiyle üretilir.

1. Aşağıda bazı canlıların mitoz bölünme ile eşeysiz üremesi gösterilmiştir.

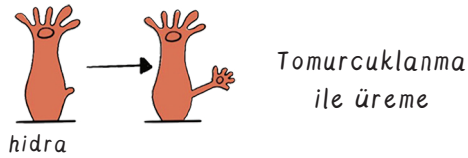
I.



II.



III.



Bu canlı türlerinden hangilerinde oluşan yavru bireylerin büyümesi sırasında da mitoz bölünme görülür?

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

2. Bal arılarında kraliçe ve işçi arıların farklı kalıtsal özelliklerde olması:

- I. kraliçe arı ve işçi arıyı oluşturan yumurtaların mayoz bölünme ile oluşması,
- II. Kraliçe ve işçi arının döllenme sonucunda oluşması,
- III. Kraliçe arıyı oluşturacak larvalar ile işçi arıyı oluşturacak larvaların besin çeşidinin farklı olması,

durumlarından hangilerinden kaynaklanır?

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

3. Eşeysiz üreyen canlılarda gözlenen:

- I. sporla üreme,
- II. tomurcuklanma,
- III. rejenerasyon ile üreme,
- IV. vejetatif üreme

yöntemlerinden hangileri tek hücreli canlılarda görülmez?

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

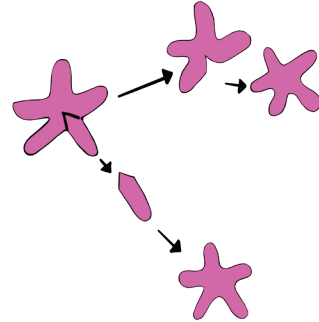
4. Doku kültürü tekniği sürecinde gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Olay numarası	Olay
1	Besi ortamındaki hücreler bölünüp çoğalarak kallusu oluşturur.
2	Kallustan farklılaşan hücreler, kök ve gövdeye sahip yeni bitkiler oluşturur.
3	Bitkiden alınan küçük doku parçaları steril besi ortamına konur.
4	Kallus büyüme hormonlarının ayarlandığı ortama alınır.

Bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1 - 2 - 3 - 4 B) 3 - 1 - 4 - 2
C) 3 - 2 - 4 - 1 D) 4 - 3 - 2 - 1
E) 2 - 3 - 1 - 4

5. Deniz yıldızında gözlenen üreme aşağıda gösterilmiştir.



Bu üreme şekli ile ilgili olarak:

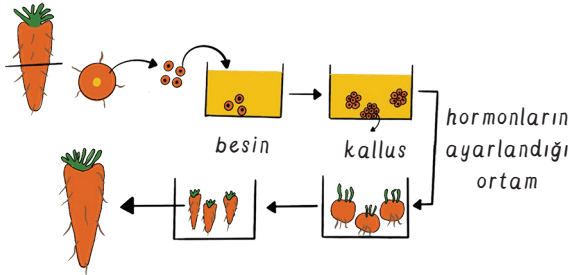
- I. Kalıtsal yapısı aynı olan iki birey oluşmuştur.
- II. Kopan parçanın tamamlanması sürecinde hücrelerde farklılaşma görülür.
- III. Rejenerasyonla üretilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

Konu Tekrar Testi

6. Bitkilerde gerçekleştirilen doku kültürü yöntemi şema ile gösterilmiştir.



Bu yöntem ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Oluşan yeni bireyler ana bitkinin kopyasıdır.
- B) Bazı bitkiler doğal yaşam ortamlarında bu şekilde çoğalma gösterirler.
- C) Tozlaşma olmadan yeni bitkiler elde edilir.
- D) İstenilen özelliklerin korunması sağlanır.
- E) Kısa zamanda çok sayıda yeni bitki elde edilir.
7. Sporla üremede yeni bir bireyi meydana getiren spor hücreleri bazı canlılarda mayoz bölünme ile bazı canlılarda ise mitoz bölünme ile oluşturulur.

Bazı canlılarda sporların mayoz ile oluşturulmasına rağmen sporla üremenin eşeysiz üreme olarak kabul edilmesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sporların olumsuz çevre koşullarına dayanıklı olması
- B) Bazı sporların ana canlı ile farklı genetik yapıda olması
- C) Spor hücrelerinin n kromozomlu olması
- D) Sportardan döllenme olmaksızın yeni birey oluşması
- E) Sporla üremenin mantar ve tohumlu bitkilerde yaygın görülmesi

8. Aşağıda verilen üreme yöntemlerinden hangisinde oluşan yavru birey ana canlıdan farklı genetik yapıdadır?

- A) Çimen tohumundan gelişen çimen bitkisi
- B) Sarımsak soğanından gelişen yeni sarımsak bitkisi
- C) Çileğin sürünücü gövdesinden oluşan yavru çilek
- D) Zencefilin rizomlarından gelişen zencefil bitkisi
- E) Yer elmasının yumru gövdesinden oluşan yeni yer elması

9. Mitoz bölünme ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir hücrelerde büyümeyi sağlar.
- B) Diploit ya da haploit kromozomlu hücrelerde gerçekleşebilir.
- C) Prokaryot hücrelerde görülmez.
- D) Bir hücreden iki yeni hücrenin oluşmasına neden olur.
- E) Eşeysiz üreme genellikle bu bölünme ile yapılır.

10. Partenogenezle üremenin görüldüğü bal arılarının oluşturduğu kolonilerde:

- I. kraliçe arı,
II. erkek arı,
III. işçi arı

olmak üzere üç farklı arı bulunur. Bu arılardan hangilerinin vücut hücrelerinde homolog kromozom çifti bulunmaz?

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

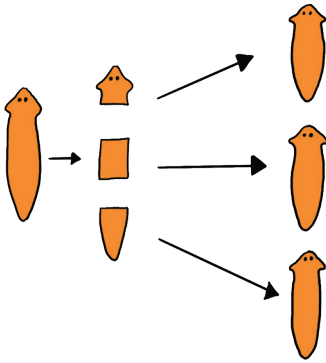
1. Farklı canlı türlerinde görülen:

- I. sporla üreme,
- II. bölünerek üreme,
- III. tomurcuklanma ile üreme

yöntemlerinden hangilerinde oluşan yavru bireylerde kalıtsal çeşitlilik görülebilir?

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

2. Yassı solucanlardan planaryanın eşeysiz üremesini gösteren şekil aşağıda verilmiştir.



Bu üreme yöntemi sırasında planaryanın hücrelerinde:

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

olaylarından hangilerinin gerçekleştiği kesindir?

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

3. Eşeysiz üreme ile oluşan yavru birey ata canlıdan farklı genetik özelliklere sahip ise bu duruma:

- I. mutasyon,
- II. kardeş kromatitlerinin ayrılması,
- III. sitokinez

olaylarından hangileri neden olabilir?

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

4. Bazı omurgasız hayvanlarda görülen üreme şekilleri aşağıda verilmiştir.

- * Kraliçe arının ürettiği yumurtanın gelişmesiyle erkek arı oluşumu
- * Enine kesilen planaryadan iki yeni birey oluşumu

Bu üreme çeşitlerinde:

- I. kalıtsal çeşitliliğin gözlenmesi,
 - II. döllenmenin olmaması,
 - III. tek bir ata canlıdan yeni canlının oluşması
- olaylarından hangileri ortaktır?

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

5. Aşağıdaki canlılardan hangisinde tek bir hücre bölünmesi ile üreme gerçekleşir?

- A) Bira mayası
B) Kraliçe arı
C) Deniz yıldızı
D) Çilek
E) Patates

6. Tomurcuklanarak üreme ile ilgili:

- I. Mayoz ya da mitoz bölünmeyle tomurcuk oluşturulabilir.
- II. Yavru birey atasına bağlı kalıp koloni oluşturabilir.
- III. Yeni bireyin adaptasyon yeteneği ata canlıdan yüksektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

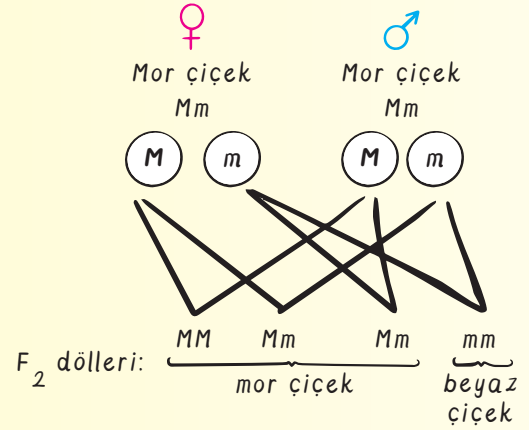
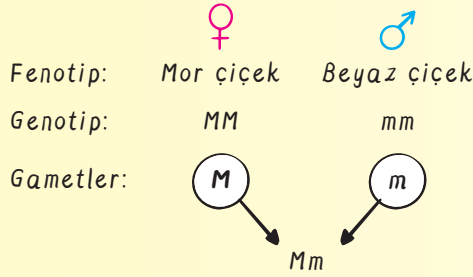


1. Video Konu Anlatımı

MONOHİBRİT ÇAPRAZLAMA

Erkek ve dişi bireyin gametlerinin birleştirilmesine **çaprazlama** denir.

Aynı karakter bakımından farklı fenotip gösteren homozigot iki bireyin çaprazlanması ile F_1 dölü elde edilir. F_1 dölünde elde edilen heterozigot genotipli bireylere **monohibrit** denir. İki monohibrit bireyin çaprazlanmasına ise **monohibrit çaprazlama** denir. Monohibrit çaprazlama sonucu ise F_2 bireyleri elde edilir.



$$\text{Fenotip ayrışımı} \rightarrow \frac{3}{M} : \frac{1}{m}$$

Fenotip çeşidi = 2

$$\text{Genotip ayrışımı} \rightarrow \frac{1}{MM} : \frac{2}{Mm} : \frac{1}{mm}$$

Genotip çeşidi = 3

F_2 dölllerinden hangi genetik kombinasyonların ortaya çıkabileceğini bulmanın kolay yolu **PUNNET KARESİ** kullanmaktır.

		gametler	
gametler	♀	♂	
	M	m	
M	MM	Mm	
m	Mm	mm	

ortaya çıkabilecek kombinasyonlar

► Destek Sorusu 1

- I. Aa x AA III. Aa x Aa
 II. aa x AA IV. Aa x aa

yukarıdaki çaprazlamalardan hangilerine kendileştirme denir?

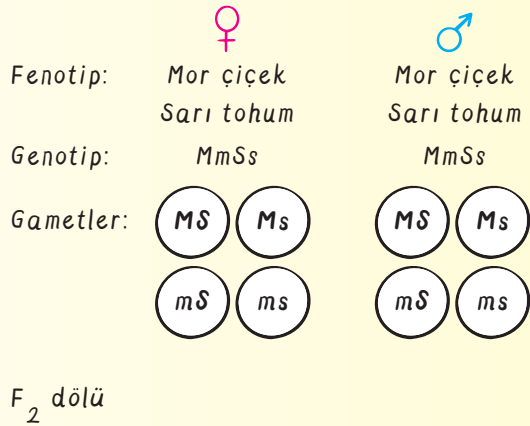
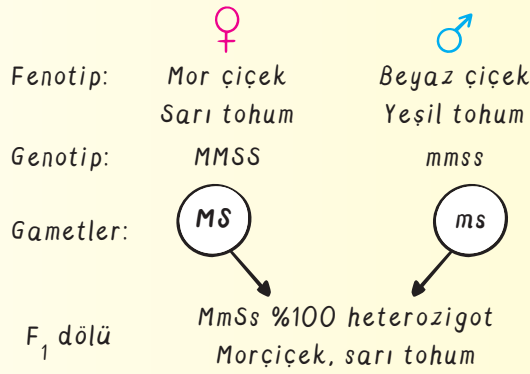
► Çözüm 1



2. Video Konu Anlatımı

DİHİBRİT ÇAPRAZLAMA

İki karakter bakımından heterozigot genotipli bireylere **dihibrit** denir. İki dihibrit bireyin çaprazlanmasına **dihibrit çaprazlama** denir.



♀ \ ♂	MS	Ms	mS	ms
MS	MMSS	MMSs	MmSS	MmSs
Ms	MMsS	MMss	MmSs	Mmss
mS	MsSS	MmSs	mmSS	mmSs
ms	MmSs	Mmss	mmSs	mmss
	9	3	3	1

Fenotip ayrışım
9 : 3 : 3 : 1



Destek Noktası

Mendel, dihibrit çaprazlama ile farklı karakterlerin alellerinin gametlere bağımsız dağıldığını açıklayan **bağımsız açılım** ilkesini ortaya koymuştur.



Destek Noktası

Kendileştirmelerde ebeveynlerin fenotip çeşitleri ile gamet çeşitleri aynıdır.



3. Video Konu Anlatımı

Örnek Soru: Altı parmaklı ve ayırık kulak memesine sahip anne ve babadan doğacak çocuklarda altı parmaklı ve yapışık kulak memesi özelliğinin ortaya çıkma olasılığı nedir? (Anne ve baba bu özellikler bakımından heterozigottur).

Altı parmaklılık → Baskın (A)

Ayrık kulak memesi → Baskın (B)

	♀	♂
Fenotip:	AB	AB
Genotip:	AaBb	AaBb
Gametler:	AB	AB
	Ab	Ab
	aB	aB
	ab	ab

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Cevap: $\frac{3}{16}$

Kısa Yol: Altı parmaklı yapışık kulak memesi

$$\begin{array}{c}
 \text{Ab} \\
 Aa \times Aa \quad Bb \times Bb \\
 \begin{array}{c} A \\ 3 \\ 4 \end{array} \times \begin{array}{c} b \\ 1 \\ 4 \end{array} = \frac{3}{16} \\
 \text{olasılık 2. prensip}
 \end{array}$$

► Destek Sorusu 2

AA x Aa

çarpazlaması sonucunda ortaya çıkan döllere arasında:

- Homozigot baskın özellik gösteren bireylerin oranı nedir?
- Heterozigot baskın özellik gösteren bireylerin oranı nedir?

► Destek Sorusu 3

Genotipi AaBB olan dişi bir birey ile genotipi AaBb olan erkek bir bireyden AaBB genotipinde erkek bir yavrunun meydana gelme olasılığı nedir?

► Çözüm 2

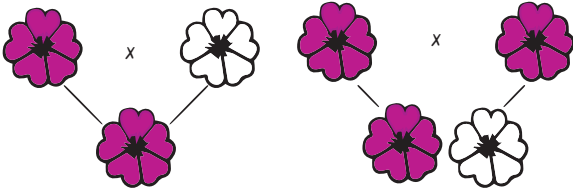
► Çözüm 3

1. Bezelyelerde sarı tohum rengi aleli (S) yeşil tohum rengi aleline (s) baskındır.

Buna göre $Ss \times Ss$ genotipli iki bireyin çaprazlanması ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Monohibrit çaprazlamadır.
B) Oluşacak yavruların ebeveynleri ile aynı genotipte olma olasılığı $1/2$ 'dir.
C) Çaprazlama sonucunda Punnet karesinde dört birey oluşturulur.
D) Yeni nesil üç farklı genotipte iki farklı fenotipte olabilir.
E) Ebeveynlerdeki baskın alelin gametlere gitme olasılığı çekinik alelin gitme olasılığından fazladır.

2. Mor çiçekli bitki ile beyaz çiçekli bitki çaprazlandığında ilk dölde mor çiçekli bitkiler elde edilmiştir. İlk dölde oluşan mor çiçekli bitkiler çaprazlandığında ise hem mor, hem de beyaz çiçekli bitkiler oluşmuştur.



Bu çalışmadan:

- I. Mor çiçek rengi dominanttır.
II. Beyaz çiçek rengine sahip bitkiler homozigottur.
III. İlk dölde oluşan mor çiçekli bitkilerde beyaz çiçek aleli bulunur.

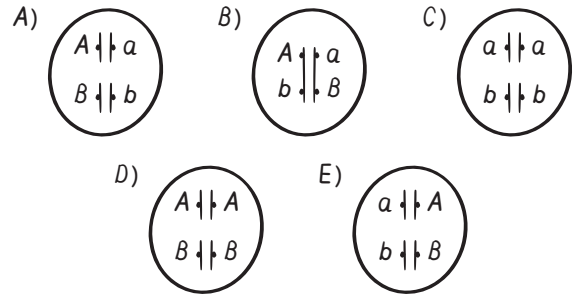
sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Üç karakteri de bağımsız $AaBbCC$ genotipindeki bir birey ile $AaBbCc$ genotipindeki bir birey çaprazlandığında oğul dölde kaç farklı genotipde birey oluşabilir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 18

4. Aşağıda verilen eşey ana hücrelerinden hangisi Mendel'in bağımsız açılım kuralını ifade etmesi için uygun bir hücre değildir?



5. Bağımsız iki karakter açısından heterozigot genotipteki bezelyenin kendileştirilmesi ile iki karakter bakımından homozigot genotipte bireylerin oluşma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{5}{16}$

6. Bazı karakterlerle ilgili yapılan çaprazlamalar aşağıda gösterilmiştir.

- I. $Kk \times kk$
II. $Mm \times Mm$
III. $NN \times nn$

Bu çaprazlamaların sonucunda oğul dölde oluşabilecek genotip çeşitleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I = II = III$ B) $I > II > III$ C) $II > I > III$
D) $II > I = III$ E) $III > II > I$

Konu Tekrar Testi

7. Bezelyelerde sarı tohum (S) aleli, yeşil tohum (s) aleline, yuvarlak tohum şekli (Y) aleli ise buruşuk tohum şekli (y) aleline baskındır. Heterozigot genotipli sarı ve yuvarlak tohumlu iki bezelyenin çaprazlaması sonucunda:

- I. yeşil, buruşuk tohumlu,
- II. sarı, yuvarlak tohumlu

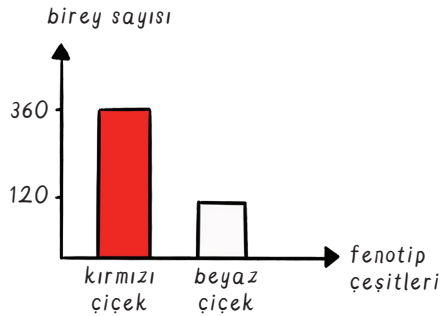
bezelyelerin oluşma olasılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	3/16	1/16
B)	1/16	9/16
C)	1/16	3/16
D)	3/16	3/16
E)	9/16	1/16

8. Her iki karakter bakımından heterozigot iki bireyin çaprazlanması sonucu oğul dölde gözlenebilecek fenotip çeşidi (I) ve genotip çeşidi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	2	3
B)	4	9
C)	8	9
D)	9	4
E)	27	8

9. İki bitkinin çaprazlaması sonucu oluşan F_1 dölündeki yavruların fenotiplerine göre birey sayısı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, çaprazlanan atasal bitkilerin genotipleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) AA x aa B) Aa x aa C) AA x AA
D) Aa x Aa E) aa x aa

10. Bir bitki türünde ebeveynlerin oluşturabileceği gametler ile gametlerin döllenmesiyle oluşabilecek oğul dölleri numaralandırılarak punnet karesinde gösterilmiştir.

♀ \ ♂	DE	De	dE	de
DE	1	2	3	4
De	5	6	7	8
dE	9	10	11	12
de	13	14	15	16

Buna göre, hangi numaralı bireyler her iki karakter bakımından da homozigottur?

- A) 1, 6, 11, 16 B) 13, 10, 7, 4
C) 1, 5, 11, 12 D) 3, 8, 9, 14
E) 4, 7, 15, 16

11. Arı döl siyah postlu boynuzlu sığır ile arı döl beyaz postlu boynuzsuz sığır çaprazlandığında elde edilen yavru dölleri kendileştiriliyor.

(Sığırlarda siyah post aleli beyaz post aleline, boynuzlu olma aleli, boynuzsuz olma aleline baskındır.)

Kendileştirme ve sonuçlarıyla ilgili olarak:

- I. Oğul döllerde görülen genotip ayrışım oranı 9 : 3 : 3 : 1 şeklindedir.
- II. Oğul döllerde dört farklı genotip görülür.
- III. Kendileştirilen bireyler siyah postlu ve boynuzludur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Üç insanın genotipi aşağıda verilmiştir. (Genler bağımsızdır.)

- I. AaBbhh
II. AABbHH
III. AaBbHh

Bu bireylerin oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	2	1	6
B)	2	2	4
C)	4	2	8
D)	4	1	4
E)	4	4	8

2. Bir canlının oluşturduğu gametler içerisinde ABDe gametinin oluşma ihtimali 1/4 olduğuna göre bu canlının genotipi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) AaBBDDee B) AABbDdee
C) AABBDdEe D) AaBBDDee
E) AaBbDDEe

3. Homozigot aksiyal (A) çiçek durumlu ve homozigot terminal (a) çiçek durumlu iki bezelyenin çaprazlanması ile tamamı aksiyal çiçek durumlu F₁ dölü elde ediliyor. F₁ dölündeki iki bezelyenin çaprazlanmasıyla F₂ dölü elde ediliyor.

Bu çaprazlamalar ve sonuçlarıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) F₁ dölünde oluşan tüm bireyler heterozigot genotiplidir.
B) F₂ dölündeki fenotip çeşidinin, genotip çeşidine oranı 1/2'dir.
C) F₂ dölünde aksiyal tohumlu bezelye oluşma ihtimali 3/4'tür.
D) F₂ dölünde 2 çeşit fenotip görülebilir.
E) F₂ dölünde heterozigot genotipte bireyin oluşma olasılığı 1/2'dir.

4. KkMm x KkMm (genler bağımsız)

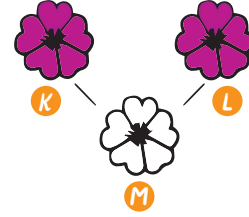
Yukarıdaki çaprazlama sonucunda oluşan yavru bireylerle ilgili:

- I. Dokuz farklı genotipte olabilirler.
II. Ebeveynleri ile benzer genotipte olma olasılıkları $\frac{1}{4}$ 'tür.
III. Altı farklı fenotipte olabilirler.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıda bezelyelerle yapılan bir çaprazlama gösterilmiştir.



Bu çaprazlamadan çıkarılan:

- I. Beyaz çiçek aleli mor çiçek aleline baskındır.
II. Mor çiçekli bireyler heterozigot genotiplidir.
III. Mor çiçekli K ve L bireylerinin çaprazlanmasıyla daima beyaz çiçekli bireyler oluşur.

sonuçlarından hangileri doğrudur?

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

6. PpRRsStt x PpRrSsTt genotipli bireylerin çaprazlamasından kaç değişik genotipte yavru meydana gelebilir? (Genler bağımsızdır.)

- A) 9 B) 27 C) 48 D) 54 E) 56



1. Video Konu Anlatımı

ÇOK ALELLİK

Mendel genetiğinde ele alınan her bir karakteri belirleyen genin, iki çeşit aleli bulunmaktadır. Bunlardan biri baskın diğeri çekiniktir. Ancak genlerin çoğu ikiden fazla sayıda alel çeşidine sahiptir.

Örnek: İnsanda kan grupları

İnsanda kan gruplarının ortaya çıkmasında görev yapan genin üç aleli bulunmaktadır.

Bunlar: A, B ve O dır.

Örnek: Tavşanlarda kürk rengi

Tavşanlarda kürk rengi 4 alelle kalıtılır. Bunlar: C_1 , C_2 , C_3 ve C_4 'tür. 5 farklı fenotip görülür.

Fenotip		Genotipler
Koyu gri	→	C_1C_1 , C_1C_2 , C_1C_3 , C_1C_4
Chinchilla	→	C_2C_2
Açık gri	→	C_2C_3 , C_2C_4
Kısıtlı noktalı	→	C_3C_3 , C_3C_4
Albino	→	C_4C_4

C_2 aleli homozigot (C_2C_2) olduğunda Chinchilla fenotipi oluşur, C_2C_3 , C_2C_4 şeklinde heterozigot olursa açık gri fenotip oluşur.

Çok alellikte fenotip ve genotip çeşidi belirlemenin kısa yolu

Örnek üzerinde gösterelim:

Bir canlıda bir karakterin ortaya çıkmasından sorumlu genin 4 çeşit aleli varsa:

$$A_{(1)} + A_{(2)} + A_{(3)} + A_{(4)} = 10 \text{ çeşit genotip}$$

Fenotip çeşidi = Alel çeşidi → Aleller arasında tam baskınlık varsa.

Eğer aleller arasında eş baskınlık ya da eksik baskınlık durumu varsa, bunların sayısı alel çeşidine eklenerek fenotip çeşidi bulunur.

▶ Destek Sorusu 1

B karakterine beş farklı alel etki etmektedir. Aleller arasındaki baskınlık durumu $B_1 > B_2 > B_3 > B_4 > B_5$ şeklindedir.

Buna göre B karakteri ile ilgili:

- Kaç farklı çeşit genotip görülür?
- Kaç farklı fenotip oluşur?

▶ Çözüm 1



2. Video Konu Anlatımı

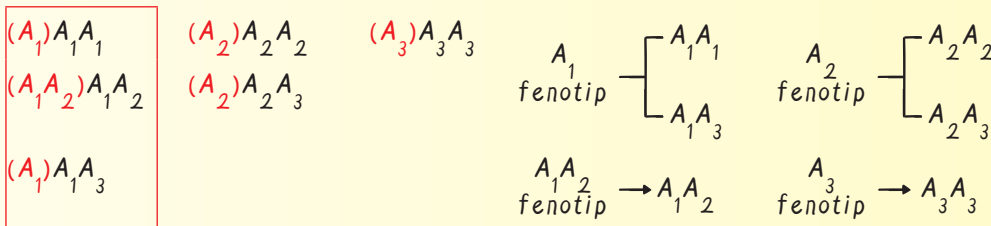
Çok Alellilik ile İlgili Sorular

1. Bir karakterin ortaya çıkmasından sorumlu A geninin 3 farklı aleli bulunmaktadır. Bu verilere göre kaç çeşit genotip ve fenotip yazılabilir?

Baskınlık hiyerarşisi $\rightarrow (A_1 = A_2) > A_3$

Çözüm: $A_1 + A_2 + A_3 = 6$ çeşit genotip

Fenotip çeşidi = Alel çeşidi + Eş baskınlık
= 3 + 1 = 4

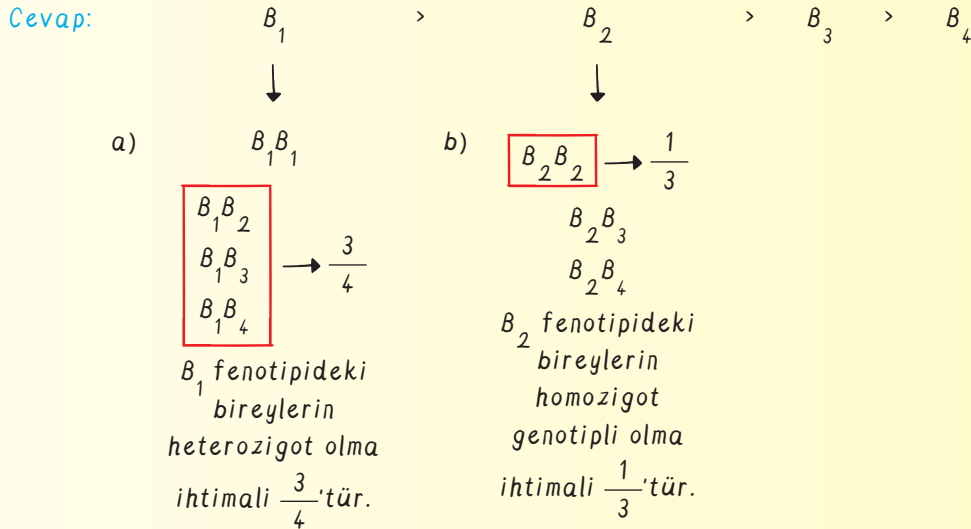


Not: Kırmızı ile gösterilenler fenotiptir.

2. 4 alelle kontrol edilen bir karakterin alelleri arasındaki baskınlık durumu

$B_1 > B_2 > B_3 > B_4$ şeklindedir.

- a) B_1 fenotipinde olan bireylerin heterozigot genotipte olma ihtimali nedir?
b) B_2 fenotipinde olan bireylerin homozigot genotipte olma ihtimali nedir?



Destek Noktası

Çok alellilikte genotip çeşidi sayısı $\frac{n(n+1)}{2}$ Formülü ile hesaplanabilir n = alel sayısıdır.



3. Video Konu Anlatımı

KAN GRUPLARI

ABO Kan Grubu Sistemi

- * ABO kan grubu sisteminde 3 alel vardır.
- * Bunlar: A, B ve O'dır.
A ve B aleli O aleline tam baskındır.
A ve B ise eş baskındır.
Bu alellerin baskınlık hiyerarşisi: $A = B > O$ şeklindedir.
- * A ve B alelleri alyuvar zarında ilgili antijenin oluşmasını sağlar.
- * Plazmada ise yabancı antijene karşı antikor bulunur.

Kan grupları ve antijen-antikor durumlarını tabloda gösterelim:

Kan Grupları (Fenotipler)	Genotipleri	Alyuvarlardaki Antijen	Plazmadaki Antikor
A	AA AO	A antijeni	Y Anti-B (B antikoru)
B	BB BO	B antijeni	Y Anti-A (A antikoru)
AB	AB	A ve B antijeni	Antikor yok
O	OO	A ve B antijeni yok	Y Anti-A Y Anti-B var

- * A antijeni ve A antikoru biraraya geldiklerinde A antikorları A antijenine bağlanır ve bu bağlanma ile alyuvarlar yapışıp kümelenir. Bu olaya **çökelme (aglutinasyon)** denir.
- * Çökelme damarların tıkanmasına ve ölüme neden olabilir.
- * Çökelme meydana gelmemesi için aynı kan grupları arasında kan transferi yapılmalıdır.

► Destek Sorusu 2

Beyza'dan alınan kan örneğine aşağıdaki serumlar damlatılıyor.

Anti-A serumu Anti-B serumu çökelme yok
 çökelme var

Bu sonuca göre Beyza için:

- A kan grubundadır.
 - Alyuvar zarında antijen bulunmaz.
 - AB kan grubundan kan alamaz.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

► Çözüm 2

1. İnsanlarda A, B, O kan grubu sisteminde üç alel etkilidir. Bu alellerin baskınlık, çekiniklik ilişkisi ise $A = B > O$ şeklindedir.

A, B, O sistemine göre insanlar kaç farklı genotip çeşidi, kaç farklı fenotip çeşidinde olabilirler?

	Genotip Çeşidi	Fenotip Çeşidi
A)	3	3
B)	5	4
C)	6	3
D)	6	6
E)	6	4

2. Bir canlı türünde bir karakter üzerine dört alel etkilidir. Aleller arasındaki baskınlık ilişkisi $K_1 > K_2 > K_3 > K_4$ şeklindedir.

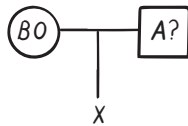
Bu canlı türünde belirtilen karakter ile ilgili:

- I. 10 farklı genotip görülür.
- II. K_1 fenotipine sahip bireyler 4 farklı genotipte olabilir.
- III. K_2 alelleri taşıyan bireyler K_3 fenotipinde olamazlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. A, B, O kan grubu sistemine göre bir ailenin soyağacı aşağıda gösterilmiştir. Erkek bireyde iki alelden sadece bir tanesi bilinmektedir



Buna göre X ile gösterilen bireyin O kan grubundan olma olasılığı seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{12}$ D) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{1}{16}$

4. Hint domuzlarında kürk rengi üzerine etkili dört alel bulunmaktadır.

C	Siyah
C^k	Koyu mor
C^d	Krem
C^a	Albino

Bu alellerin baskınlık sırası $C > C^k > C^d > C^a$ şeklindedir.

Buna göre heterozigot siyah bir Hint domuzu ile heterozigot koyu mor post rengine sahip bir domuzun çaprazlanmasıyla albino post rengine yavrunun oluşma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{18}$ D) $\frac{1}{24}$ E) $\frac{1}{36}$

5. Kan plazmasında hem A hem B antikorunu bulunan bir bireyin kan grubu genotipi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) OO B) AB C) AO D) BO E) AA

6. Bir popülasyonda üç alelin etkili olduğu bir karakterin kalıtımında altı genotip altı fenotip görüldüğüne göre genler arasındaki baskınlık ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olmalıdır?

- A) $A_1 > A_2 > A_3$ B) $A_1 = A_2 = A_3$
C) $A_1 > A_2 = A_3$ D) $A_1 = A_2 > A_3$
E) $A_1 < A_2 = A_3$

Konu Tekrar Testi

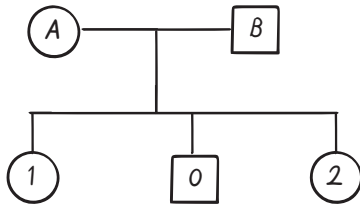
7. Dört farklı ailenin kan grubu genotipi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Aile	Anne	Baba
X	AA	AO
Y	AB	OO
Z	BO	AO
Q	OO	BB

Tablodaki ailelerden hangisinin çocukları O kan grubu fenotipinde olabilir?

- A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Z ve Q E) Y, Z ve Q

8. Bir ailenin kan grubu ile ilgili soyağacı aşağıda gösterilmiştir.



Numaranlandırılan çocukların genotipleri aşağıdakilerden hangisinde yanlış eşleştirilmiştir?

	1	2
A)	OO	AO
B)	AB	BO
C)	BO	AO
D)	AA	AB
E)	BO	OO

9. A kan grubundan bir kadın ile B kan grubundan bir erkeğin ilk çocukları O kan grubu fenotipindedir.

Bu ebeveynlerin ikinci çocuklarının A kan grubundan ve kız olma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

10. Aşağıda bazı öğrencilerin A, B, O kan gruplarıyla ilgili bilgileri verilmiştir.

Beyza → Alyuvar zarında A ve B antijeni yok.

Hilal → Kan plazmasında anti-A antikor var.

Alya → Alyuvar zarında A ve B antijenleri var.

Almina → Kan plazmasında anti-B antikor var.

Bu bilgiler dikkate alındığında hangi öğrencilerin kan grubu genotipleri kesin olarak belirlenebilir?

- A) Beyza
B) Hilal ve Alya
C) Alya ve Almina
D) Beyza ve Alya
E) Hilal, Alya ve Almina

11. Bir laboratuvar çalışmasında Anti-A ve Anti-B serumları karıştırılmıştır.

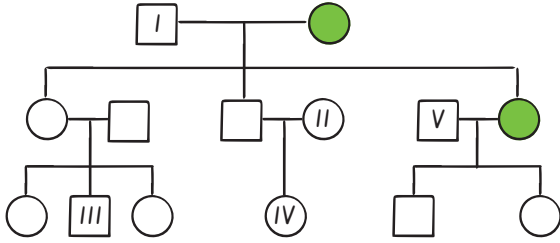
Bu serumların doğru tespiti için:

- I. A,
II. AB,
III. B,
IV. O

kan gruplarından hangilerinin kullanılması doğru olur?

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

1. Aşağıdaki soyağacında A - B - O sistemi açısından çekinik fenotipte olan bireylerin tamamı koyu renkte gösterilmiştir.



Buna göre soyağacında numaralandırılan bireylerden hangisinin kan grubu AB olamaz?

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

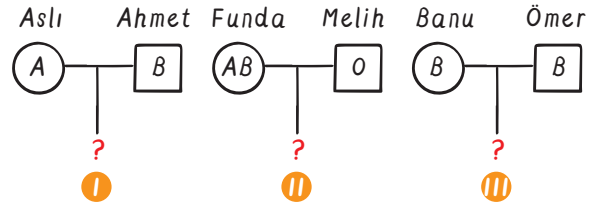
2. Eşeyli üreyen bir canlı türünde K ve L farklı özellikleri kontrol etmektedir. Bu özelliklerin alelleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Özellik	Alellerin Baskınlık Durumu
K	$K_1 = K_2 > K_3$
L	$L_1 > L_2 > L_3 > L_4$

Bir popülasyonda tablodaki özelliklerin kalıtımına yönelik aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Her bireyde K özelliği için iki, L özelliği için iki alel bulunur.
 B) Popülasyonu oluşturan bireyler K ve L özellikleri yönünden 60 farklı genotipte olabilirler.
 C) L özelliğinde görülen fenotip çeşidi, K özelliğinde görülen fenotip çeşidinden fazladır.
 D) L_4 aleli etkisini ancak homozigot durumdayken fenotipte gösterebilir.
 E) Popülasyonun bireyleri K ve L özellikleri yönünden 16 farklı fenotipte olabilirler.

3. Aşağıda kan grupları belirtilen:



Çiftlerinden hangilerinin O kan grubundan bir çocuk sahibi olma olasılığı yoktur?

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

4. Z karakterine etki eden aleller arasındaki hiyerarşi $Z_1 = Z_2 > Z_3 = Z_4$ şeklinde olduğuna göre, bu karakter ile ilgili oluşacak genotip ve fenotip çeşidi sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Genotip	Fenotip
A)	4	4
B)	5	6
C)	10	4
D)	10	6
E)	6	5

5. Kan grubu AB ve O olan yeni doğmuş bebekler doğumhanede karıştırılıyor. Bebekleri karıştırılan X ve Y çiftlerinin kan grubu fenotipleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Anne	Baba
X çifti	O	B
Y çifti	A	B

Buna göre:

- I. AB kan gruplu bebek X çiftinin olamaz.
 II. Y çiftinin O kan grubundan bebeği olamaz.
 III. Y çiftinin bebeği tespit edilemez.
 yorumlarından hangileri doğrudur?

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

1. DÖNEM 2. YAZILI

A) Aşağıda verilen bilgilerin yanlarındaki kutucuklara doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1.	Mayoz I ile Mayoz II arasında replikasyon gerçekleşir.	☐
2.	Eşeyli üreyen canlıların adaptasyon yeteneği yüksektir.	☐
3.	Haploit bir canlıda eş baskın özellik görülmez.	☐
4.	Şansa bağlı iki olayın aynı anda olma olasılığı ayrı ayrı olma olasılıklarının toplamına eşittir.	☐
5.	Baskın alel her durumda etkisini fenotipte gösterir.	☐
6.	Çekinik fenotipli bireyin genotipini belirlemek için test çaprazlamasına gerek yoktur.	☐
7.	Eksik ve eş baskınlık durumlarında genotip çeşidi fenotip çeşidine eşittir.	☐
8.	Bir karakterden sorumlu iki alelden her birinin farklı gametlere gitmesine "Mendel'in bağımsız açılım kuralı" denir.	☐
9.	Akraba evliliklerinde kalıtsal hastalıkların ortaya çıkma olasılığı fazladır.	☐
10.	O kan gruplu bir kişinin kan plazmasında Anti-A ve Anti-B antikorları bulunmaz.	☐

B) Aşağıda verilen boşlukları uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. DNA'daki özgül nükleotit dizisinden meydana gelmiş kalıtsal bilgi taşıyan birime denir.
2. Bir organizmanın dış görünüşü ya da gözlenebilir özelliklerine denir.
3. Gamet oluşumu sırasında bir alel çiftinin diğer alel çiftinden bağımsız olarak ayrılması kuralı olarak ifade edilir.
4. Bağlı genler birbirinden olayı ile ayrılabilir.
5. Bireyin kendi genotipine benzer başka bir bireyle çaprazlanmasına denir.
6. Genotipi bilinmeyen organizmanın genotipini belirlemek için aynı karakter bakımından çekinik genotipteki bireyle çaprazlanmasına denir.
7. Bazı özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan alellerin birbirleri üzerine tam baskınlık kurmamaları durumuna denir.
8. Bir karakter bakımından heterozigot bireylere iki karakter bakımından heterozigot bireylere denir.
9. İnsanlarda kan grupları üç alel tarafından kontrol edildiğinden kalıtıma örnek olarak gösterilir.
10. B kan grubundan bir insanda antijeni, antikorları bulunur.

C) Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. BbggHhMMNn genotipine sahip bir bireyde kaç çeşit gamet oluşabilir? Her bir gametin oluşma olasılığı nedir? (Genler bağımsızdır.)

~~✗~~

2. Aşağıda üç farklı bireyden alınan kan örneklerine antikor serumları damlatılmış ve çökme durumları gösterilmiştir. Bu bireylerin kan gruplarını yanlarındaki boşluğa yazınız.

~~✗~~

Cevap

I.		
	Anti-A	Anti-B
II.		
	Anti-A	Anti-B
III.		
	Anti-A	Anti-B

 → çökme yok
 → çökme var

3. Aşağıda verilen genotipe sahip eşey ana hücresinden BDA genotipinde bir gametin oluşma olasılığı nedir? (Krosing over yok.)

$\begin{array}{c} B \\ D \end{array} \begin{array}{c} | \\ | \end{array} \begin{array}{c} b \\ d \end{array} \quad A \begin{array}{c} | \\ | \end{array} a$

4. ♀AaBbCCDd x ♂aaBbCcDd çaprazlanması sonucunda:

- a) Kaç farklı genotipte yavru birey oluşur? ~~✗~~
b) Kaç farklı fenotipte yavru birey oluşur? ~~✗~~

5. Bir canlı türünde 1. karakter üzerine 3 alel, 2. karakter üzerine 4 alel, 3. karakter üzerine 2 alel etkili ise bu türde üç karakter açısından kaç farklı genotip görülür?

~~✗~~

D) Tablodaki boşlukları doldurunuz.

Karaktere etki eden aleller	Genotip çeşidi	Fenotip çeşidi	Homozigot çeşidi
$K_1 > K_2 > K_3 > K_4$			
$A = B > O$			
$A > a$			
$Z_1 = Z_2 = Z_3$			
$M = N$			



1. Video Konu Anlatımı

Ekoloji: Canlıların birbirleriyle ve çevreleri ile olan ilişkilerini inceleyen biyolojinin alt bilim dalıdır. Ekolojinin çalıştığı alanlar:

Ekosistem Ekolojisi: Canlılar ve çevre arasındaki enerji akışı ve madde döngüsü üzerinde çalışır.

Komünite Ekolojisi: Komünitelerin yapısını, komüniteyi oluşturan farklı türler arasındaki avlanma ve rekabet gibi etkileşimleri araştırır.

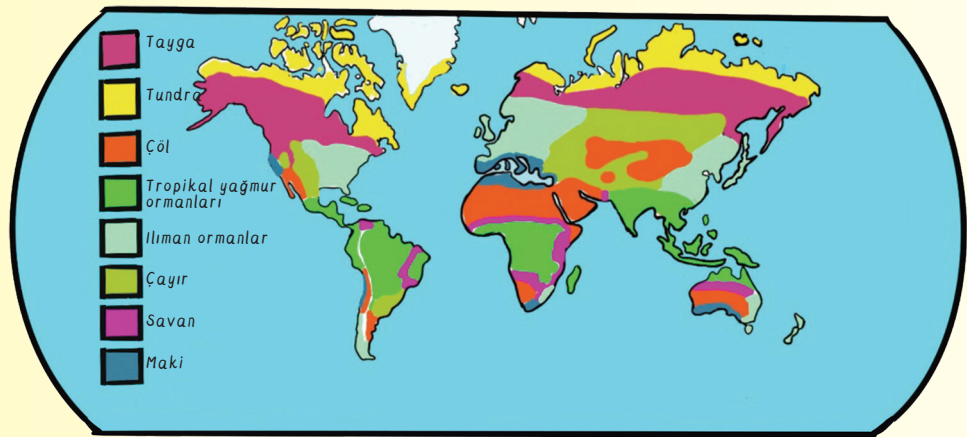
Populasyon Ekolojisi: Populasyonları, büyüklüklerini ve büyüklüğe etki eden faktörleri, zaman içerisinde populasyondaki değişikliklerin nasıl ve niçin ortaya çıktığını araştırır.

EKOSİSTEMLE İLGİLİ KAVRAMLAR

Biyosfer: Yeryüzünde canlıların yaşadığı alandır. Okyanusun en derin noktasından, atmosferin 10-15 km. lik noktasına uzanır.

Biyom: Büyük ve farklı küresel yaşam kuşaklarına denir. Her biyomun kendine özgü iklim tipi, tür çeşitliliği vardır.

Karasal Biyomlar: Tropikal orman, çöl, savan, maki, kuzey kozalaklı ormanlar, tundra, ılıman bölge otlakları, ılıman bölge geniş yapraklı ormanları örnek verilebilir.

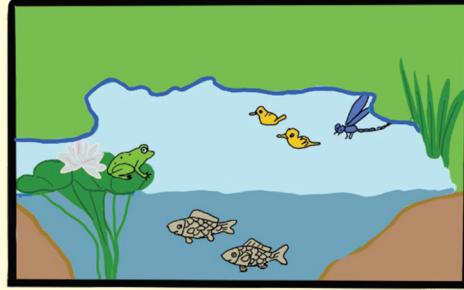


Sucul Biyomlar: Göller, sulak alanlar, akarsular, nehirler, mercan resifleri, deniz ve okyanuslar örnek olarak verilebilir.



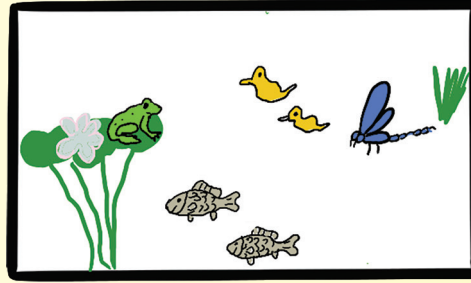
2. Video Konu Anlatımı

Ekosistem: Komüniteler ve içinde bulundukları cansız çevrenin oluşturduğu ekolojik birimdir. Biyosfer en büyük ekosistemdir.



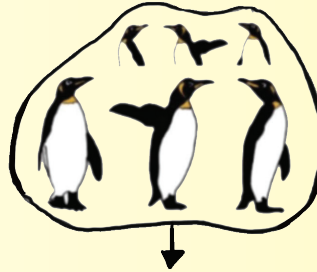
Ekosistem = Komünite + Cansız çevre

Komünite: Farklı popülasyonların birbirleriyle etkileşim içinde oldukları topluluktur. Örneğin, komünite bir koyunun iškembesindeki farklı bir hücreli türlerin oluşturduğu topluluk olabileceği gibi Van Gölü'nde yaşayan popülasyonların oluşturduğu topluluk da olabilir.



Komünite

Popülasyon: Sınırları belirli bir alan içindeki aynı türden canlıların oluşturduğu topluluktur. **Örnek:** Antartika'da yaşayan kral penguenler gb.



Popülasyon

Habitat: Bir türün doğal olarak yaşayıp üreyebildiği, yani doğal biçimde bulunabildiği yerdir.

Doğal ortamından alınıp başka bir alana (hayvanat bahçesi gb.) götürülmüş canlıların habitatı değişmez.

Ekolojik Niş: Canlıların özellikle beslenme olmak üzere ekosistemdeki işlevlerinin tamamına denir.

► Destek Sorusu 1

Tür çeşitliliği bakımından:

- I. komünite,
- II. biyosfer,
- III. popülasyon

ekolojik birimlerinin azdan çoğa doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?

► Çözüm 1

► Destek Sorusu 2

Habitat için:

- I. Canlının doğal yaşam ortamıdır.
- II. Çevre koşulları canlının habitatını değiştirebilir.
- III. Farklı tür canlılar aynı habitatı paylaşabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

► Çözüm 2

► Destek Sorusu 3

Ekolojinin çalışma alanları ile ilgili açıklamalar şunlardır:

- I. Canlılar ve çevre arasında enerji akışı ve madde döngüsü üzerine çalışır.
- II. Bir bölgedeki farklı türler arasındaki etkileşimler üzerine çalışır bu etkileşimleri araştırır.
- III. Sınırlı alandaki bir türün zaman içerisinde birey sayısında görülen değişimleri ve bu değişimlerin nedenlerini araştırır.

bu açıklamalar ile:

- a) popülasyon ekolojisi,
- b) komünite ekolojisi,
- c) ekosistem ekolojisi

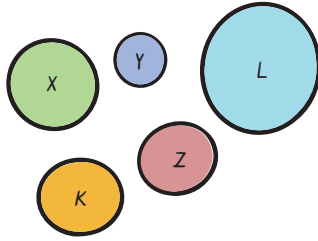
kavramlarının eşleştirilmesi nasıl olmalıdır?

► Çözüm 3

1. Aşağıdakilerden hangisi popülasyon örneği değildir?

- A) Antartika'da yaşayan kral penguenler
- B) Van Gölü'nde yaşayan kefal balıkları
- C) Sivas'taki kangal köpekleri
- D) İnsan bağırsağındaki tenyalar
- E) Kızılcahamam'daki ağaçlar

2. Aşağıdaki şekilde farklı popülasyonların büyüklükleri gösterilmiştir.



Bu popülasyonlardan hangisinde akraba olan bireyler arasında gen alış verişi olasılığı daha yüksektir?

- A) X B) Y C) Z D) K E) L

3. Bazı ekolojik kavramlar şunlardır:

- I. Ekosistem,
- II. Biyom,
- III. Komünite

Bu kavramların:

- X. ılıman bölge otlakları,
- Y. Abant Gölü'ndeki canlılar,
- Z. Beynam ormanı

örnekleri ile eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	X	Y	Z
B)	Z	X	Y
C)	Z	Y	X
D)	Y	Z	X
E)	X	Z	Y

4. Ekolojide kullanılan:

- I. ekosistem,
- II. biyom,
- III. popülasyon,
- IV. komünite,
- V. habitat

kavramlarından hangisi diğerlerinden daha kapsamlıdır?

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

5. "Yeryüzünde canlıların yaşadığı alan" tanımı aşağıdaki kavramlardan hangisine aittir?

- A) Habitat B) Biyom C) Biyosfer
- D) Popülasyon E) Komünite

6. "Üretici, tüketici, ayrıştırıcı canlılarla birlikte ışık, su, mineraller gibi cansız faktörlerin bir araya gelmesi ile oluşan ekolojik birimdir."

Bu tanım aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisine aittir?

- A) Popülasyon B) Komünite C) Ekosistem
- D) Biyosfer E) Habitat

Konu Tekrar Testi

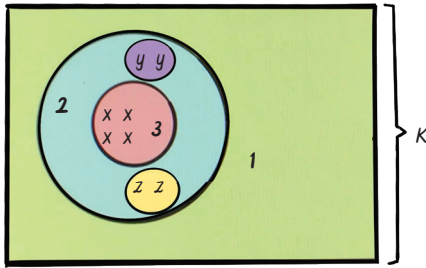
7. Bazı ekolojik kavramlar ile ilgili tanımlamalar aşağıda verilmiştir.

- I. Sınırlı bir alanın içerisinde birbiri ile etkileşim halinde olan birden fazla popülasyonun oluşturduğu topluluk.
- II. Bir türün doğal olarak yaşayıp ürediği yer.
- III. Canlıların başta beslenme olmak üzere ekosistemdeki işlevlerinin tamamı.

Bu tanımlamaların ekolojik niş, komünite, habitat kavramları ile eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Ekolojik niş	Komünite	Habitat
B)	Komünite	Habitat	Ekolojik niş
C)	Habitat	Komünite	Ekolojik niş
D)	Komünite	Ekolojik niş	Habitat
E)	Ekolojik niş	Habitat	Komünite

8. Aşağıdaki şemada bazı ekolojik birimler gösterilmiştir.



K ekosistemi gösterdiğine göre:

- I. 1 cansız çevredir.
- II. 2 popülasyondur.
- III. 3 komünitedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Ekolojide kullanılan bazı birimler şunlardır:

- I. popülasyon,
- II. ekosistem,
- III. biyom

Bu ekolojik birimlerin kapsadığı canlıların tür sayısına göre fazla olandan az olana sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

10. Komünite + X = Ekosistem

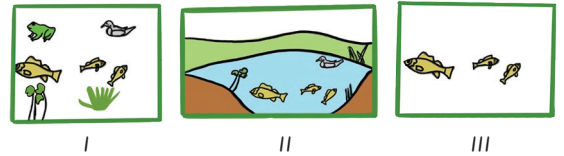
Yukarıdaki eşitlikte X:

- I. ışık,
- II. ayrıştırıcılar,
- III. üreticiler

faktörlerinden hangilerini kapsayabilir?

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

11. Aşağıda bazı ekolojik birimler şekil ile gösterilmiştir.



Numaralandırılan şekillerin ekolojik birimlerle eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Popülasyon	Komünite	Ekosistem
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	I	II
D)	III	II	I
E)	I	III	II

1. Farklı bölgelerde yaşayan aynı kuş türünde:

- I. nükleotit dizilişi,
- II. vücut büyüklüğü,
- III. üreme dönemi

özelliklerinden hangileri farklılık gösterebilir?

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

2. Ekoloji kavramının tanımı aşağıdakilerden hangisinde tam ve doğru olarak verilmiştir?

- A) Çevre kirliliğinin nedenlerini inceleyen bilim dalıdır.
B) Canlıların birbiri ile etkileşimlerini araştıran biyolojinin alt dalıdır.
C) Cansız çevrenin canlılar üzerinde etkisini araştıran bilim dalıdır.
D) Canlıların birbiriyle ve cansız çevre ile olan ilişkilerini inceleyen biyolojinin alt bilim dalıdır.
E) Canlıların yeryüzüne dağılımını ve bu dağılımın nedenlerini araştıran bilim dalıdır.

3. Komuniteler ile ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Ekosistemin biyotik ögesi olup yalnızca canlıları kapsar.
B) Birden fazla popülasyondan oluşur.
C) Kapsadığı bireylerin tümü birbirleri ile gen alışverişi yapabilir.
D) Ekolojik nişleri farklı olan türleri bulundurur.
E) İçerisindeki canlılar birbirleri ile etkileşim içindedir.

4. Bir komitedeki canlılarda gözlenen bazı olaylar şunlardır:

- I. hücre solunum,
- II. kemosentez,
- III. fotosentez,
- IV. protein sentezi

Yukarıda verilen hangi iki olay aynı popülasyonun bireylerinde birlikte gözlenmez?

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

5. Aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Göl → Ekosistem
B) Porsuk ağacının fotosentez yapması → Ekolojik niş
C) Dünya → Biyom
D) Çöldeki canlılar → Komünite
E) Abant Gölü'ndeki nilüferler → Popülasyon

6. Aynı komitedeki tüm canlılarda aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle aynıdır?

- A) DNA'daki nükleotit çeşidi
B) Üreme çeşidi
C) Beslenme şekli
D) Ekolojik niş
E) Kromozom sayısı