

KAZANIM KAVRAMA ETKİNLİKLERİ LİSTESİ

2.ÜNİTE KALITIMIN GENEL İLKELERİ

Etkinlik No	Kazanım No	Konu Adı	Sayfa No
1	10.2.1.1. 10.2.1.2.	Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik	3

3.ÜNİTE EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Etkinlik No	Kazanım No	Konu Adı	Sayfa No
2	10.3.1.1.	Ekosistem Ekolojisi - 1	18
3	10.3.1.2.	Ekosistem Ekolojisi - 2	21
4	10.3.1.3.	Ekosistem Ekolojisi - 3	23
5	10.3.3.2. 10.3.3.3.	Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	28

CEVAP ANAHTARI

			Sayfa No
		Cevap Anahtarı	30

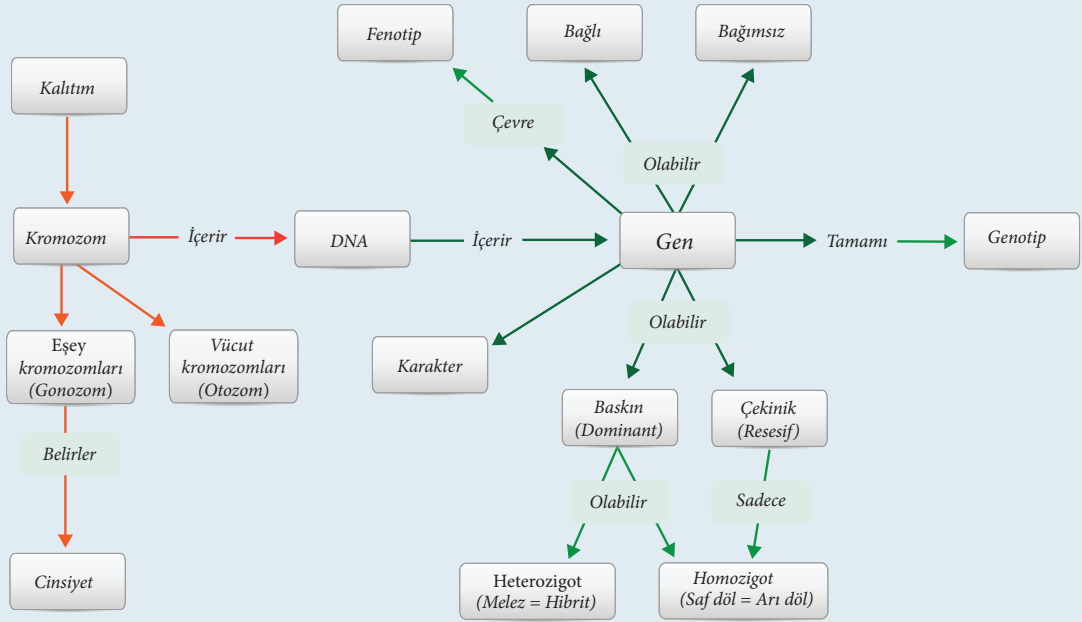
2. ÜNİTE: Kalıtımın Genel İlkeleri

Konu	KALITIM VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK	🕒 100+100 dk.
Kazanımlar	10.2.1.1. Kalıtımın genel esaslarını açıklar. 10.2.1.2. Genetik varyasyonların biyolojik çeşitliliği açıklamadaki rolünü sorgular.	

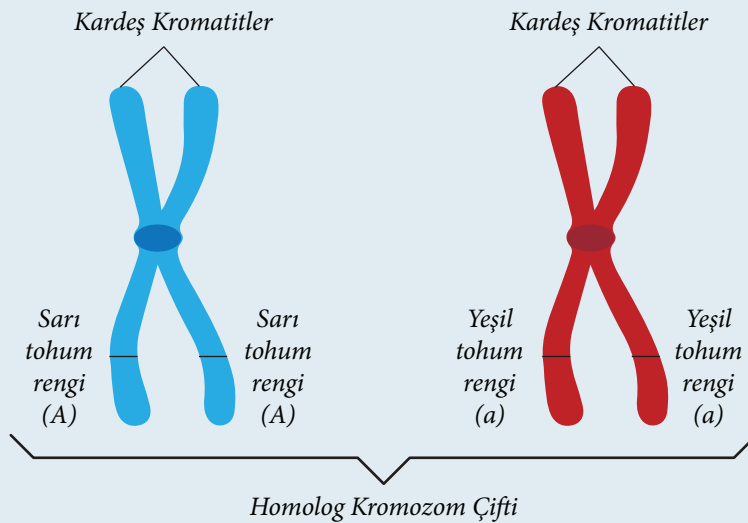
1. Yönerge Kalıtım ile ilgili kavramların tanıtımı yapılır.

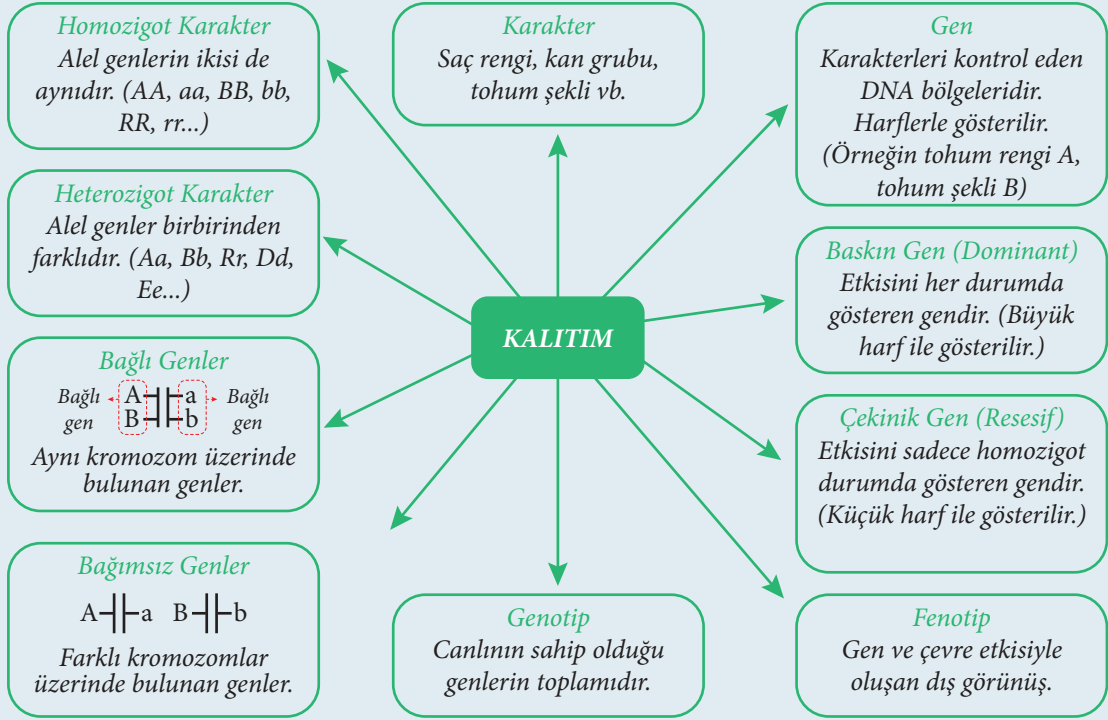
KALITIMIN GENEL ESASLARI VE KALITIMLA İLGİLİ KAVRAMLAR

Özelliklerin bir nesilden sonraki nesillere aktarımına **kalıtım**, bunu inceleyen bilim dalına **genetik** denir.



Homolog Kromozomlar: Biri anneden diğeri babadan gelen ve karşılıklı bölgelerinde (lokus) aynı karaktere etki eden genleri (alel gen) bulunduran kromozomlardır.





Bilgi Kutusu: Kalıtımın kurucusu Gregor Johann Mendel olup, bezelyeler üzerinde yaptığı çalışmalar ile genetik biliminin öncüsü olmuştur.

2. Yönerge Gamet çeşidi sayısı örnekler üzerinden açıklanır.

GAMET ÇEŞİDİ BULMA

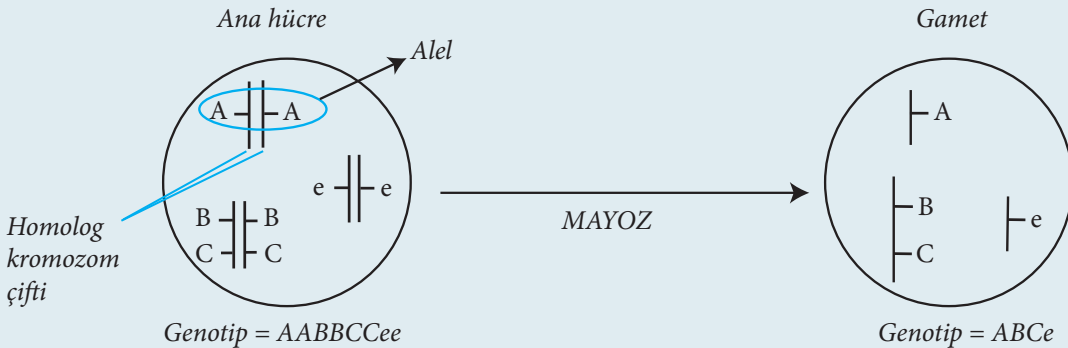
Eşeyli üreyen canlılarda mayoz bölünme sonucu oluşan ve döllenme ile yeni bir birey oluşturabilen hücrelere gamet (= eşey hücresi = üreme hücresi) denir. Ata canlıların oluşturacağı gamet çeşidinin artması, dünyaya gelecek yavruların da çeşitliliğini artıracaktır. Mayoz bölünmedeki krossing-over ve anafazda homolog kromozomların şansa bağlı olarak rastgele dağılması, mutasyon ve genlerin bağlı ya da bağımsız olması oluşacak gamet çeşidi sayısını etkiler.

Ana Hücre

- Diploit'tir (2n).
- Her kromozomdan 2 tane bulunur. (Homolog kromozom çiftleri bulunur.)
- Her karakter bir çift alel ile ifade edilir.

Gamet

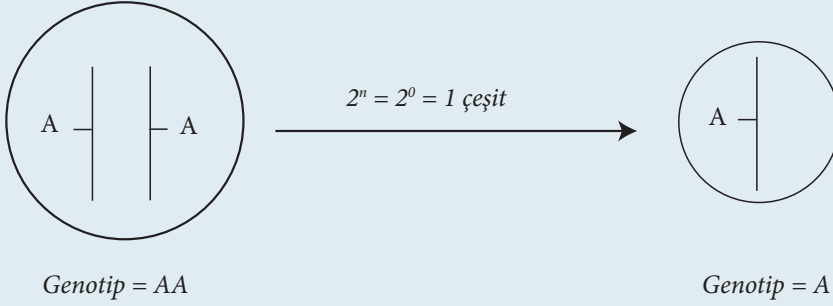
- Haploit'tir (n).
- Her kromozomdan bir tane bulunur. (Homolog kromozom çiftlerinden sadece bir tanesi bulunur.)
- Her karakter bir tane alel ile ifade edilir.



Gamet çeşidi sayısı: 2^n ile bulunur (n: Ana hücredeki heterozigot karakter sayısıdır.).

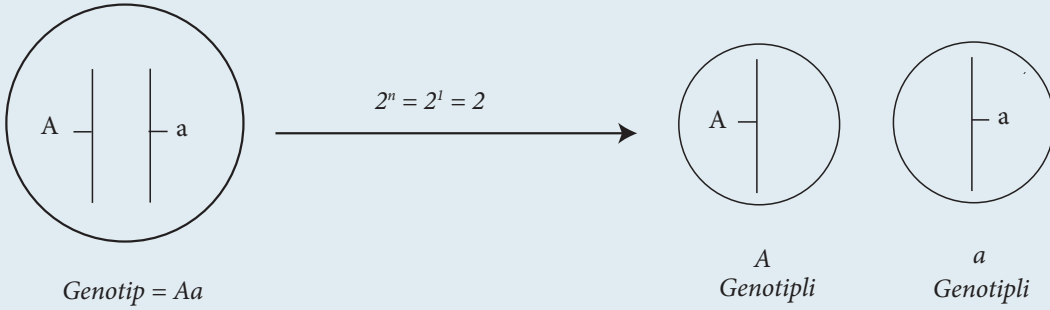
ÖRNEKLER:**Tek karakter için:**

1.

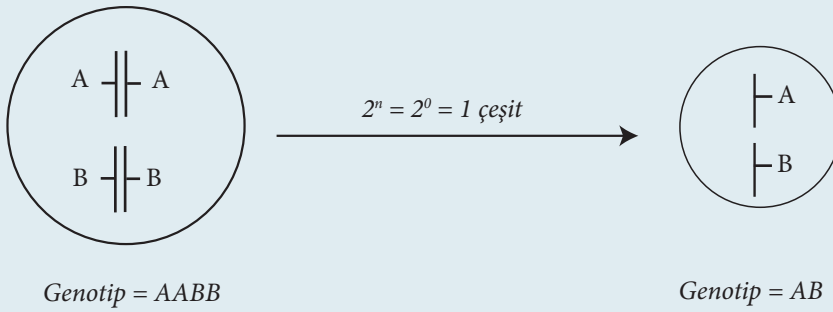


(Ana hücredeki tek karakter homozigot olduğunda oluşan bütün gametlere aynı alel gideceği için tek çeşit gamet oluşur.)

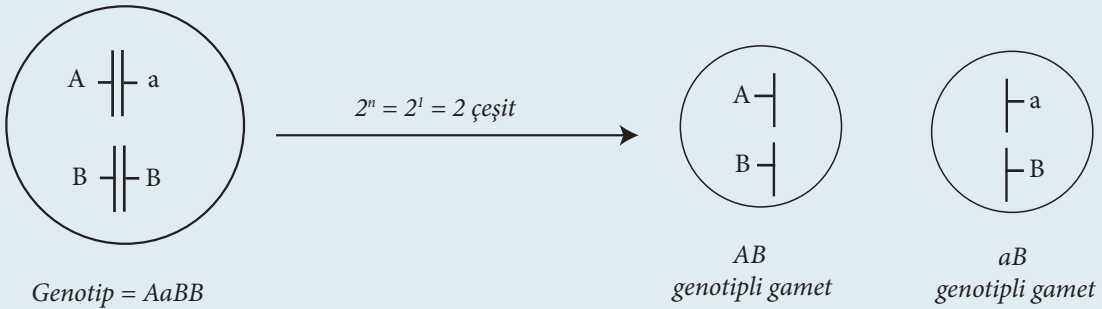
2.



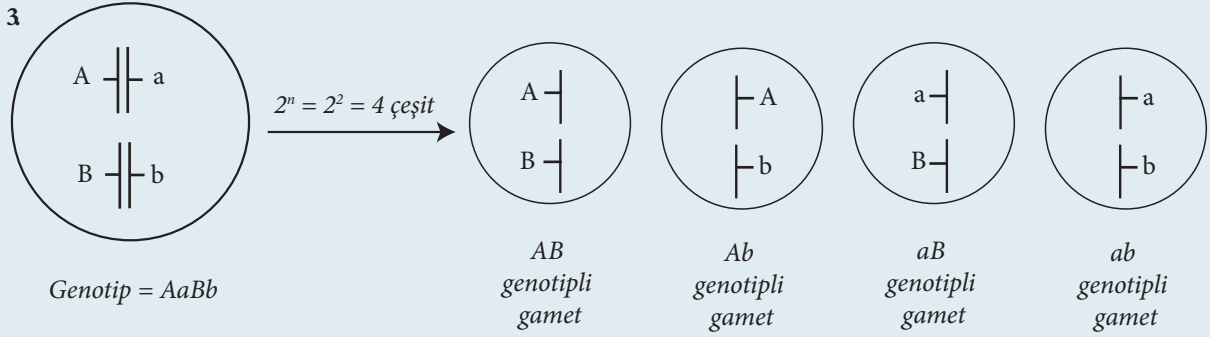
[Tek karakteri kontrol eden aleller heterozigot olduğu için oluşacak gametlerin yarısına (A) aleli, diğer yarısına (a) aleli gider.]

2 karakter için (Daha fazlası da olabilir.):1. Bütün aleller bağımsız ise 2^n formülü kullanılır.

2.



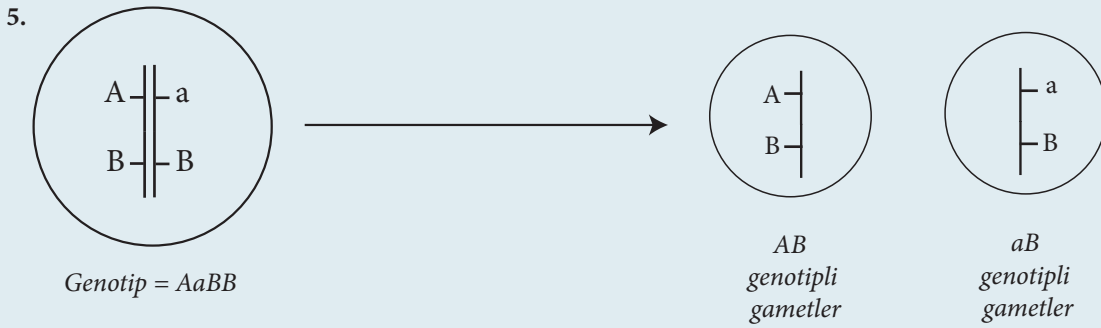
[Homozigot olan alel (B) bütün gametlerde görülürken heterozigot hâldeki alellerin biri (A) gametlerin yarısında, ötekisi (a) diğer yarısında görülür.]



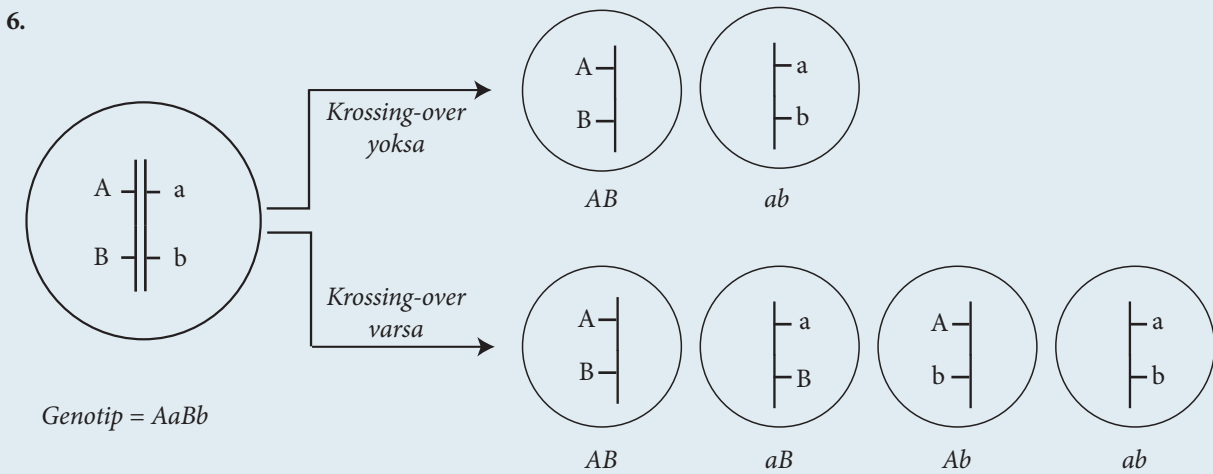
NOT: Bütün aleller bağıl ise crossing-over olup olmaması gamet çeşitliliğini etkiler.



NOT: Bütün karakterler homozigot ise crossing-over gamet çeşidini etkilemez.



NOT: Bu hücrede crossing-over olsa da olmasa da gamet çeşidi aynıdır. Çünkü crossing-over bağlantıyı değiştirmemiştir.



NOT: Krossing-over homolog kromozomlar üzerindeki bağlantıyı değiştirdiği için gamet çeşidini artırır.

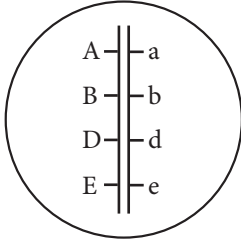


Soru AAbbCCDDee canlısında bütün genler bağımsız ise kaç çeşit gamet oluşur?

Cevap $2^n = 2^0 = 1$ çeşit gamet oluşur.

Soru AaBbDdEe canlısında bütün genler bağlı ise en az en fazla kaç çeşit gamet oluşur?

Cevap En az = Crossing-over yok
En fazla = Crossing-over var



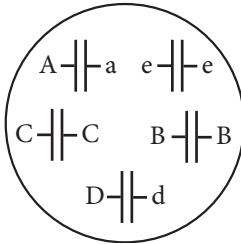
$$\text{En az} = 2^n = 2^1 = 2$$

$$\text{En fazla} = 2^n = 2^4 = 16$$

Soru AaBBCCDdee canlısı ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Bütün genler bağımsız ise kaç çeşit gamet oluşur?

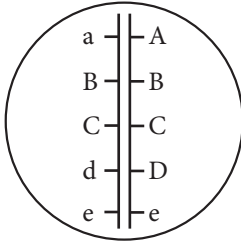
Cevap



$$\longrightarrow 2^n = 2^2 = 4 \text{ çeşit gamet}$$

2) aBCDe genleri bağlı ise en az ve en fazla kaç çeşit gamet oluşur?

Cevap

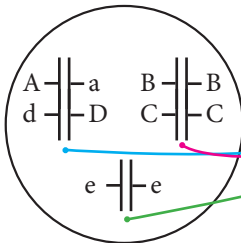


$$\text{En az} : 2^n = 2^1 = 2$$

$$\text{En fazla} : 2^n = 2^2 = 4 \text{ çeşit gamet}$$

3) A ve d genleri ile B ve C genleri bağlı ise en az ve en fazla kaç çeşit gamet oluşur?

Cevap



$$\text{En fazla} : 2^n = 2^2 = 4 \text{ çeşit gamet}$$

$$\text{En az} : 2 \times 1 \times 1 = 2 \text{ çeşit gamet}$$

4) Bütün genler bağımsız olduğunda ABCDe gametinin oluşma ihtimali nedir?

Cevap

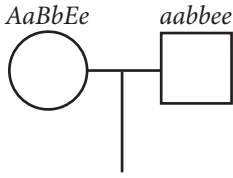


$$\frac{1}{2}A \times 1B \times 1C \times \frac{1}{2}D \times 1e = \frac{1}{4}ABCDE$$



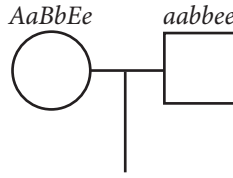
Soru

1. aile



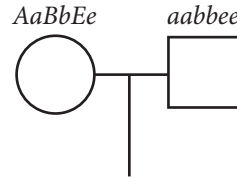
(Anne ve babada
→ bütün genler bağımsız)

2. aile



(Anne ve babada
→ bütün genler bağlı)

3. aile



(Anne ve babada
→ A ve B genleri bağlı)

○ = Anne
□ = Baba

Yukarıda 3 farklı aileye ait ebeveynlerin genotipleri ve genlerin bağlantı durumları verilmiştir. Hiçbir ailede krossing-over olmadığı düşünülürse bu ailelerden oluşan aynı cinsiyetteki ve aynı sayıdaki yavruların çeşitliliği çoktan aza doğru nasıl sıralanır?

Cevap: 1 > 3 > 2

Bütün ailelerde baba tek çeşit gamet oluşturabilirken anneler farklı çeşitte gamet oluşturabilmektedir.

1. ailede anne - 8 çeşit gamet oluşturabilir.
2. ailede anne - 2 çeşit gamet oluşturabilir.
3. ailede anne - 4 çeşit gamet oluşturabilir.

Bu nedenle 1. ailenin yavruları 8 çeşit genotipte, 2. ailenin yavruları 2 çeşit genotipte, 3. ailenin yavruları 4 çeşit genotipte olabilir.

3. Yönerge **Çaprazlama ve çeşitleri örnekler üzerinden açıklanır.**

ÇAPRAZLAMALAR

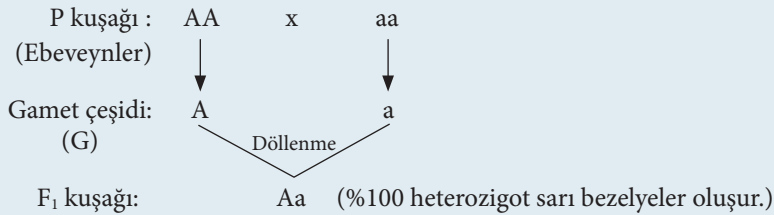
Ebeveynlerin genotip ya da fenotiplerine bakılarak dünyaya gelecek yavruların genotip ya da fenotip oranlarının (yüzdelerinin) bulunmasıdır.

Monohibrit Çaprazlama: Tek karakter açısından heterozigot olan ebeveynlerin çaprazlamasıdır.

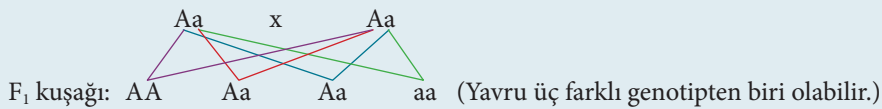
Örnek:

A → Sarı tohum } Tohum rengi karakteri
a → Yeşil tohum }

1. Homozigot sarı ve yeşil bezelyeleri çaprazlayarak 1. nesil (F₁)'deki yavruların genotip ve fenotiplerini bulunuz.



2. F₁ kuşağındaki yavruları kendileştirip (kendi aralarında çaprazlayıp) F₂ kuşağını bulunuz.



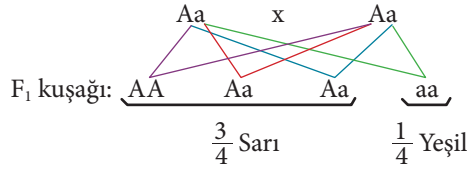
Genotip = AA $\frac{1}{4}$ / Aa $\frac{2}{4}$ / aa $\frac{1}{4}$
Genotip Oranı = 1 : 2 : 1

Fenotip = Sarı $\frac{3}{4}$ / Yeşil $\frac{1}{4}$
Fenotip Oranı = 3 : 1



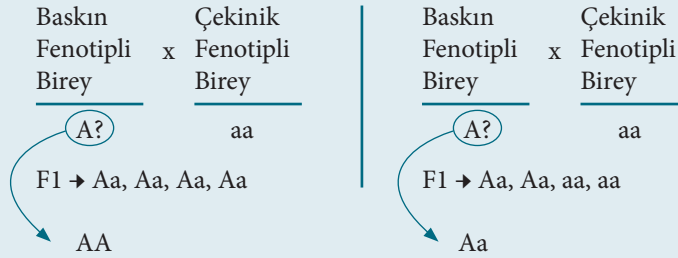
Soru Aa genotipli bezelyelerin çaprazlanması sonucu F₁ de meydana gelen 120 yavrudan kaçının ebeveynleri ile aynı fenotipte olması beklenir? (A → sarı, a → yeşil)

Cevap



Ebeveynler (Aa) sarı fenotiplidir. Bir yavrunun sarı olma ihtimali $\frac{3}{4}$ ise $120 \times \frac{3}{4} = 90$ tane sarı bezelye oluşabilir.

Kontrol Çaprazlaması (Geri Çaprazlama): Baskın fenotipli bireyin genotipinin homozigot ya da heterozigot olduğunu anlamak için yapılır. Baskın fenotipli birey çekinik fenotipli birey ile çaprazlanır.



Dihibrit Çaprazlama: İki karakter açısından heterozigot olan ebeveynlerin çaprazlanmasıdır.

NOT: 2 ya da daha fazla karakter açısından çaprazlama yaparken olasılık kuralları kullanılır.

Olasılık Kuralları:

I. Bağımsız olayların sonuçları da birbirinden bağımsızdır.

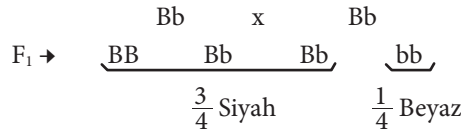
Örnek: Bir ailenin ilk çocuğunun kız olma ihtimali $\frac{1}{2}$ dir. İkinci çocuğunun kız olma ihtimali de $\frac{1}{2}$ dir.

II. Birden fazla bağımsız olayın birlikte meydana gelme durumları, ayrı ayrı meydana gelme durumlarının çarpımına eşittir.

Örnek: Bir ailenin ilk iki çocuğunun birlikte kız olma ihtimali $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ tür.

Soru Heterozigot siyah iki farenin çaprazlanması sonucu doğacak dört yavrunun dördünün de siyah olma olasılığı nedir? (B → Siyah, b → Beyaz)

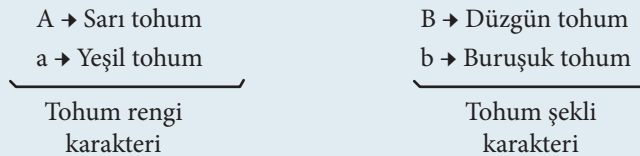
Cevap



Bir yavrunun siyah olma ihtimali $\frac{3}{4}$ ise

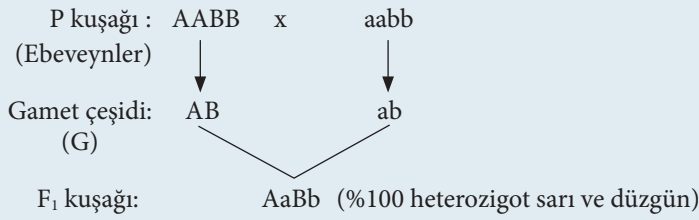
$$1. \text{ yavru } 2. \text{ yavru } 3. \text{ yavru } 4. \text{ yavru}$$
$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{81}{256}$$

Örnek:

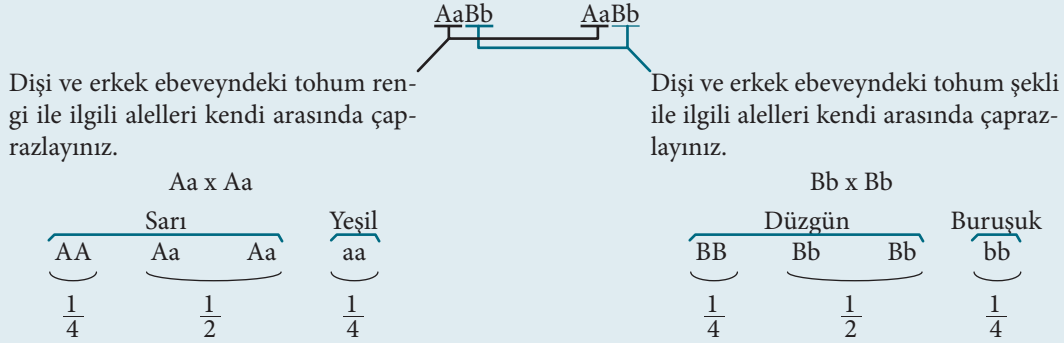




1. Homozigot sarı ve düzgün bir bezelye ile yeşil ve buruşuk bir bezelyeyi çaprazlayarak F₁ de oluşacak yavruların genotip ve fenotip oranlarını bulunuz.



2. F₁ deki yavruları kendileştirip F₂ deki bireylerin genotip ve fenotiplerini bularak bu bireyler için sorulan soruları cevaplayınız.



- a) F₂ de AABB genotipli bireylerin oluşma oranı nedir?

$$AA \frac{1}{4} \times BB \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

- b) F₂ de AaBb genotipli bireylerin oluşma oranı nedir?

$$Aa \frac{1}{2} \times Bb \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

- c) F₂ de AABb genotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$AA \frac{1}{4} \times Bb \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

- ç) F₂ de aabb genotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$aa \frac{1}{4} \times bb \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

- d) F₂ de sarı ve düzgün fenotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$\frac{3}{4} \text{ sarı} \times \frac{3}{4} \text{ düzgün} = \frac{9}{16} \text{ sarı ve düzgün}$$

- e) F₂ de yeşil ve düzgün fenotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$\frac{1}{4} \text{ yeşil} \times \frac{3}{4} \text{ düzgün} = \frac{3}{16} \text{ yeşil ve düzgün}$$

- f) F₂ de yeşil ve buruşuk fenotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$\frac{1}{4} \text{ yeşil} \times \frac{1}{4} \text{ buruşuk} = \frac{1}{16} \text{ yeşil ve buruşuk}$$

- g) F₂ de Ab fenotipli yavruların oluşma ihtimali nedir?

$$A \text{ fenotipli (sarı)} \rightarrow \frac{3}{4}$$

$$b \text{ fenotipli (buruşuk)} \rightarrow \frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{4} A \times \frac{1}{4} b = \frac{3}{16}$$

NOT: Dihibrit Çaprazlamanın

Fenotip çeşidi = $2^n = 2^2 = 4$ çeşit

Fenotip oranı = 9:3:3:1

Genotip çeşidi = $3^n = 3^2 = 9$ çeşit (n = heterozigot karakter sayısı olan 2'dir.)



Soru AaBbDdEE x AaBBddee çaprazlaması ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Oluşabilecek genotip ve fenotip çeşitlerini bulunuz. (Genler bağımsız kabul edilecektir.)

Cevap

$$\begin{array}{c} Aa \times Aa \\ \underbrace{AA, Aa, Aa, aa} \\ \underbrace{\frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4}} \\ \frac{3}{4}A \quad \frac{1}{4}a \end{array}$$

3 çeşit genotip
(AA – Aa – aa)

2 çeşit fenotip
(A ve a)

$$\begin{array}{c} BB \times Bb \\ \underbrace{BB, Bb} \\ \underbrace{\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}} \\ \frac{1}{1}B \end{array}$$

2 çeşit genotip
(BB, Bb)

1 çeşit fenotip
(B)

$$\begin{array}{c} Dd \times dd \\ \underbrace{Dd, dd} \\ \underbrace{\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}} \\ \frac{1}{2}D \quad \frac{1}{2}d \end{array}$$

2 çeşit genotip
(Dd, dd)

2 çeşit fenotip
(D ve d)

$$\begin{array}{c} EE \times ee \\ \underbrace{Ee} \\ \underbrace{\frac{1}{1}Ee} \\ \frac{1}{1}E \end{array}$$

1 çeşit genotip (Ee)

1 çeşit fenotip
(E)

Genotip çeşidi = $3 \times 2 \times 2 \times 1 = 12$ çeşit

Fenotip çeşidi = $2 \times 1 \times 2 \times 1 = 4$ çeşit

2) AaBBDdEe genotipli bir yavrunun oluşma oranını bulunuz.

Cevap

Aa BB Dd Ee

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{8}$$

3) ABdE fenotipli bir yavrunun oluşma ihtimalini bulunuz.

Cevap

A B d E

$$\frac{3}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{3}{8}$$

Eş Baskınlık (Kodominantlık): Bir karakterle ilgili alel gen çiftleri bir araya geldiğinde (heterozigot durumda) her ikisinin de fenotipe etkisini birlikte göstermesidir.

NOT: Eş baskınlıkta genotip çeşidi sayısı değişmez, yeni bir fenotip ortaya çıktığı için fenotip sayısı artar.

Eş baskınlığa örnek olarak insanda M ve N genlerinin kontrol ettiği MN kan grubu, A ve B genlerinin kontrol ettiği AB kan grubu verilebilir.

MN kan grubu sisteminde M, N ve MN olmak üzere üç farklı kan grubu vardır. Bu grupta alyuvarların zarında bulunan M ve N antijenleri etkilidir. Bağışıklık tepkisine yol açarak antikor oluşumuna neden olan maddelere antijen denir. Alyuvar zarında sadece M antijeni taşıyan bireyler M kan grubuna, sadece N antijeni taşıyan bireyler N kan grubuna sahiptir. Alyuvar zarında M ve N antijenlerini birlikte taşıyan bireyler ise MN kan grubuna sahiptir.

Fenotip	Genotip	Alyuvar Zarındaki Antijen
M	MM	M Antijeni
N	NN	N Antijeni
MN	MN	M ve N Antijeni



Eş baskınlığın olduğu monohibrit çaprazlamalarda fenotip ve genotip ayrışım oranı her zaman 1:2:1'dir. Fenotip çeşidi sayısı genotip çeşidi sayısına eşittir.

Çok Alellik: Bir karakteri kontrol eden ikiden fazla alelin bulunmasıdır.

n = Alel çeşidi sayısı ise

popülasyondaki genotip çeşidi sayısı = $\frac{n(n+1)}{2}$ dir.

NOT: Çok alellikte karakteri kontrol eden alel sayısı kaç olursa olsun birey bu alellerden sadece bir çiftini taşıyabilir.

Soru Bir canlıda A karakteri 3 farklı alel ($A_1 - A_2 - A_3$), B karakteri ise 4 farklı alel ($B_1 - B_2 - B_3 - B_4$) ile kontrol edilmektedir. Buna göre bu canlının $A_1 A_3 B_2 B_4$ genotipinde olma ihtimali nedir?

Cevap A için

$\frac{3 \times 4}{2} = 6$ çeşit genotip oluşur.

$A_1 A_3 = \frac{1}{6}$

B için

$\frac{4 \times 5}{2} = 10$ çeşit genotip oluşur.

$B_2 B_4 = \frac{1}{10}$

$\frac{1}{6} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{60}$

Kan Gruplarının Kalıtımı:

- İnsanda kan grupları ABO ve Rh sistemleri olmak üzere 2 çeşittir.
- ABO sisteminde 3 farklı alel bulunur (A, B ve O). Bu alellerin baskınlık-çekiniklik durumu ise $A = B > O$ şeklindedir. (Eş baskınlık ve çok alellilik görülür.)
- Rh sisteminde ise 2 alel bulunur (R ve r). Bu alellerin baskınlık-çekiniklik durumu ise $R > r$ şeklindedir.

Fenotip	Genotip	Alyuvar Zarındaki Antijen	Plazmadaki Antikor
A	AA veya AO	A antijeni	Anti B
B	BB veya BO	B antijeni	Anti A
AB	AB	A ve B antijeni	Yok
O	OO	Yok	Anti A ve Anti B
Rh (+)	RR veya Rr	Rh antijeni	Yok
Rh (-)	Rr	Yok	Rh antikor (Anti D) var

Çökme Olayı (Aglutinasyon):

Kan nakli esnasında alıcı ve vericinin antijen ve antikorları uyumsuz ise kan alan kişide alyuvarlar kümeleşerek çökler. (Ölümlü sonuçlanır.)

NOT: 2 farklı kan karşılaştırıldığında aynı harf ile gösterilen antijen ve antikor bir araya gelirse çökme olur.
Örneğin; A antijeni + Anti A = Çökme
(A kan grubu) (B kan grubu)

Örnek:

Kişi	Anti A	Anti B	Anti D	Kan Grubu
Emir	+	+	+	AB Rh+
Onur	-	-	+	O Rh+
Ömer	+	-	+	A Rh+
Bora	+	+	-	AB Rh-

(+ : Çökeltme var - : Çökeltme yok)

Rh Uyuşmazlığı (Eritroblastosis Fetalis):

<u>Anne</u>	<u>Baba</u>
Rh (-)	Rh(+)
<u>I. Çocuk</u>	<u>II. Çocuk</u>
Rh(+)	Rh (+) → ölü

Soru A Rh(+) bir anne ile B Rh(+) bir babanın 1. çocukları O Rh(-) ise 2. çocuğun AB Rh(+) olma ihtimali nedir?

Cevap

Anne
AORr
Baba
BORr

1. çocuk: O Rh(-) = OOrr

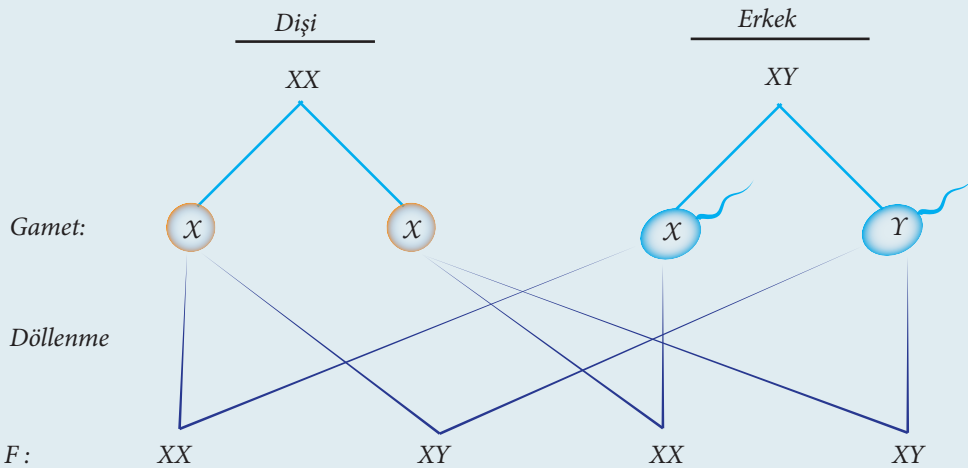
AO x BO	Rr x Rr
<u>AB, AO, BO, OO</u>	<u>RR, Rr, Rr, rr</u>
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$

$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ AB Rh(+)

4. Yönerge Eşey belirlenmesi ve eşeye bağlı kalıtım gonozomlar üzerinden açıklanır.

Eşey Belirlenmesi:

İnsanlarda eşeyi belirleyen temel faktör, X ve Y kromozomlarıdır. (Gonozom = eşey kromozomları)





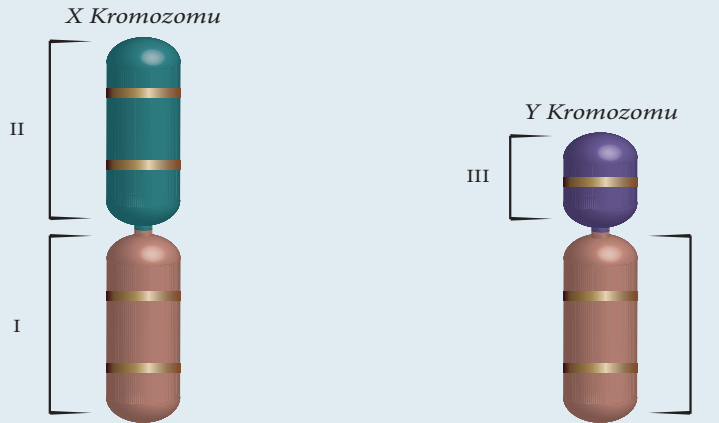
NOT: Eşey kromozomlarının dışında kalan diğer kromozomlara vücut kromozomları (otozomlar) denir. Bu kromozomlar üzerinde taşınan genlerin eşey ile bir ilgisi yoktur.

Bilgi Kutusu: Kalıtsal hastalıkların çoğu çekinik genler ile taşınmaktadır. Bu genlerin kendini göstermesi için homozigot hâlde olması gerekir (aa gibi). Eğer anne ve babada bu genler varsa (Aa şeklinde) yavruya geçerek hastalık ihtimalini artırır. Akrabalar genel olarak birbirine benzer gen yapısına sahiptir. Bu nedenle akraba evliliklerinde çekinik genlerin birbiriyle karşılaşma olasılığı artar.

Eşeye Bağlı Kalıtım:

- Üzerinde eşeyin belirlenmesi ile ilgili genlerle birlikte, bazı vücut özelliklerini de kontrol eden genleri taşıyan kromozomlara “Eşey kromozomları (gonozomlar)” denir.

İnsanda gonozomlarla taşınan karakterler



- Eşeye bağlı karakterler X ve Y'nin homolog olmayan bölgelerinde (II ve III) bulunan genler ile kontrol edilir.
- Bir karakter eşeye bağlı ise toplumda ya sadece dişilerde ya sadece erkeklerde ya da her ikisinde farklı ihtimallerle görülür.
- X ve Y'nin homolog bölgesindeki (I) genler eşeye bağlı değildir (Tam renk körlüğü).

X'e Bağlı Kalıtım:

- X kromozomunun homolog olmayan parçası üzerindeki genlerle belirlenir.
- Hemofili ve kısmi renk körlüğü X kromozomu üzerindeki çekinik aleller ile taşınır.

Kısmi Renk Körlüğü (X^r)		Hemofili (X^h)	
Genotip	Fenotip	Genotip	Fenotip
$X^R X^R$	Normal (sağlıklı) dişi	$X^H X^H$	Normal (sağlıklı) dişi
$X^R X^r$	Taşıyıcı (sağlıklı) dişi	$X^H X^h$	Taşıyıcı (sağlıklı) dişi
$X^r X^r$	Hasta	$X^h X^h$	Hasta
$X^R Y$	Normal (sağlıklı) erkek	$X^H Y$	Normal (sağlıklı) erkek
$X^r Y$	Hasta erkek	$X^h Y$	Hasta erkek

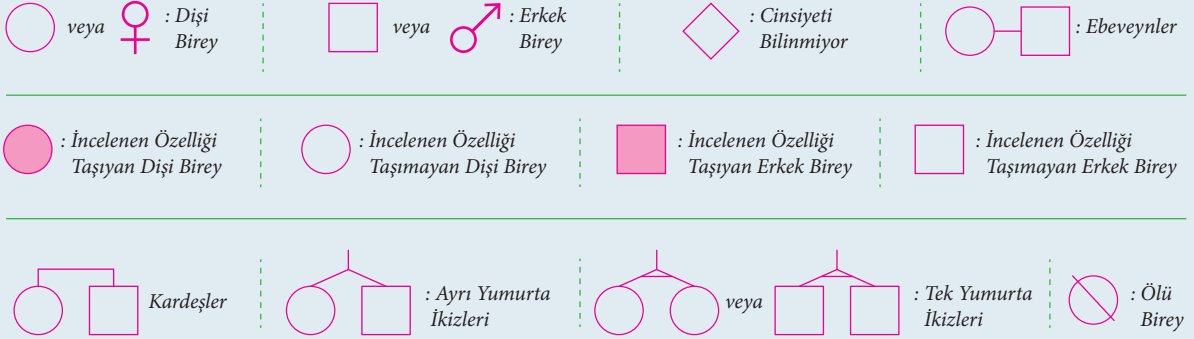
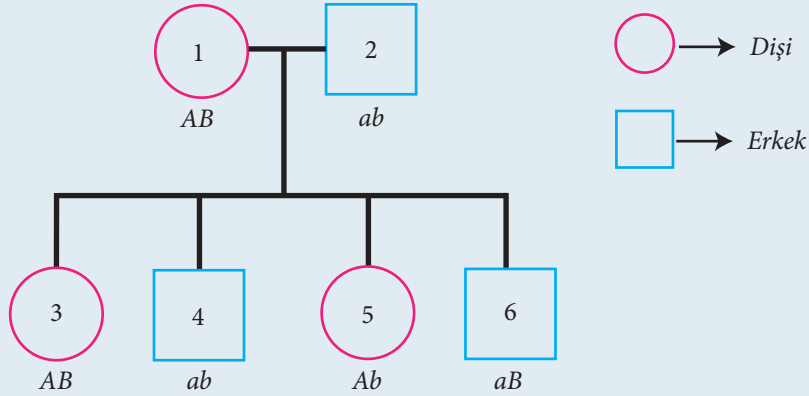
NOT: Erkekler bu karakterler açısından taşıyıcı olamazlar.

Y'ye Bağlı Kalıtım:

- Y kromozomunun homolog olmayan parçası üzerindeki alellerle belirlenir.
- Toplumda sadece erkeklerde görülür.
- Kulak kıllılığı bunlara örnek verilebilir.

5. Yönerge *Soy ağacı analizi için uyulması gereken kurallar örneklerle anlatılır.***Soy ağacı Analizi:**

- Nesillerde kalıtsal özelliklerin takibi için soyağaçlarından faydalanılır.
- Soy ağacı analizlerinde fenotipten yola çıkarak genotip tespiti yapılırken şu sıranın takip edilmesi işleri kolaylaştırır:
 - İncelenen özellik eşeye bağlı ise bireylerin eşyeleri dikkate alınır.
 - Önce çekinik bireylerin genotipi belirlenir.
 - Analizin aşağıdan yukarıya doğru yapılması kolaylık sağlar.

**Örnek:**

Yukarıdaki soyağacında numara ile gösterilen bireylerin, otozomlar üzerinde taşınan karakterler açısından fenotipleri verilmiştir. Buna göre numaralı bireylerin genotiplerini bulunuz?

- 4 ve 2 nolu bireyler = aabb
- 5 nolu birey = Aabb
- 6 nolu birey = aaBb
- 1 ve 3 nolu bireyler = AaBb

6. Yönerge *Genetik varyasyonların temelinde yatan olaylar ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerini inceler.*

Aynı türün bireyleri arasındaki DNA farklılıklarına **genetik varyasyon** denir. Genetik varyasyonun temelinde:

- Mayozda gerçekleşen crossing – over
- Anafaz 1 ve anafaz 2'de kromozomların hücrelere bağımsız dağılımı
- Döllenme
- Mutasyon olayları yer alır.



Mutasyon: Çeşitli nedenlerle genetik yapıda oluşan bozulmalardır.

Mutajen: Mutasyona neden olan faktör (zararlı ışınlar, bazı ilaçlar, bazı kimyasallar, aşırı sıcaklık, pH değişimleri, mekanik etki, virüsler)

Mutant: Mutasyona uğramış canlı

Rekombinasyon: Farklı DNA moleküllerinin birleşerek yeni DNA molekülü oluşturması sonucu oluşan kalıtsal çeşitliliğdir.

Soru

I. Kromozomların anafaz 1'de bağımsız dağılımı

II. Mutasyon

III. Döllenme

IV. Kromozomların anafaz 2'de bağımsız dağılımı

Yukarıdaki olaylardan hangileri tüm canlılarda kalıtsal çeşitliliğe neden olabilir?

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

Cevap B

7. Yönerge **Kazanım kavrama soruları çözümler.**

1. AaBBCcdd canlısından normal bir mayoz bölünme sonucu

I. aBCd

II. AbCd

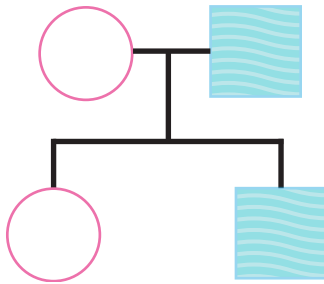
III. aBCcd

IV. ACd

gametlerinden hangileri oluşabilir?

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

2.



○ → Dişi

□ → Erkek

Yukarıdaki soyağacından herhangi bir karakteri fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir. Buna göre söz konusu karakteri kontrol eden alel aşağıdakilerden hangisi ile taşınmaz?

A) X'e bağlı çekinik

B) Otozomal baskın

C) Y'ye bağlı çekinik

D) X'e bağlı baskın

E) Otozomal çekinik



3. Kısmi renk körlüğü hastası olan Ahmet, hastalık genini

- I. annesinden
- II. babasından
- III. annesinin babasından
- IV. babasının babasından

ifadelerinin hangilerinden almış olabilir?

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

4. AabbDDEeRrNN canlısında A ve r alelleri bir kromozomda, D ve N alelleri farklı bir kromozomda bağlıdır. Bu canlıda mayoz bölünme ile oluşacak bir gamette kaç tane kromozom bulunur?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

5.

	<i>Anne</i>	x	<i>Baba</i>
I	<i>Rr</i>		<i>Rr</i>
II	<i>Rr</i>		<i>rr</i>
III	<i>rr</i>		<i>Rr</i>
IV	<i>rr</i>		<i>rr</i>
V	<i>rr</i>		<i>RR</i>

Yukarıda verilen ailelerden hangilerinin çocuklarında Rh uyumsuzluğu görülebilir?

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



3. ÜNİTE: Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

Konu	EKOSİSTEM EKOLOJİSİ - 1	🕒 80 dk.
Kazanımlar	10.3.1.1. Ekosistemin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	

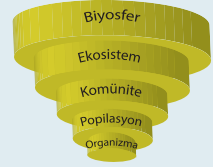
1. Yönerge Ekosistem ile ilgili kavramlar ve ekosistemin yapısı incelenir.

Ekoloji: Canlıların, diğer canlılarla ve cansız çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

NOT: Ekolojik organizasyon küçükten büyüğe doğru;

Organizma < Populasyon < Komünite < Ekosistem < Biosfer

şeklindedir.



Biosfer (Ekosfer = Küresel Ekosistem): Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tamamına denir.

Ekosistem: Belirli bir alanda birbirleri ile etkileşim hâlinde olan canlılarla içinde buldukları cansız çevreye denir.

NOT: Bir ekosistemin devamlılığı enerji akışı, besin zincirleri ve madde döngülerine bağlı olarak gerçekleşir.

Tür: Ortak bir atadan gelen, yapı ve işleyiş bakımından benzer organlara sahip olan, tabiatta kendi aralarında çiftleştiklerinde kısır olmayan yavrular üreten canlılara denir.

Popülasyon: Sınırları belirli bir çevrede, belirli bir zaman diliminde birarada yaşayan aynı tür canlılardan oluşan topluluğa denir.

Habitat: Canlıların doğal olarak yaşayabildikleri ve üreyebildikleri, yaşamsal faaliyetlerini en iyi şekilde devam ettirebildikleri yaşam alanıdır.

Ekolojik Niş: Canlıların yaşadığı ortam içinde yapmak zorunda oldukları görevlere denir.

NOT: Habitat bir türün doğal yaşam adresi, ekolojik niş ise o adreste yaptığı işi ifade eder.

Komünite: Sınırları belirli bir alanda birbirleriyle etkileşim hâlinde olan farklı türlerin (popülasyonların) oluşturduğu canlı topluluğudur.

Biyotop: Komünitelerin yaşam alanlarıdır.

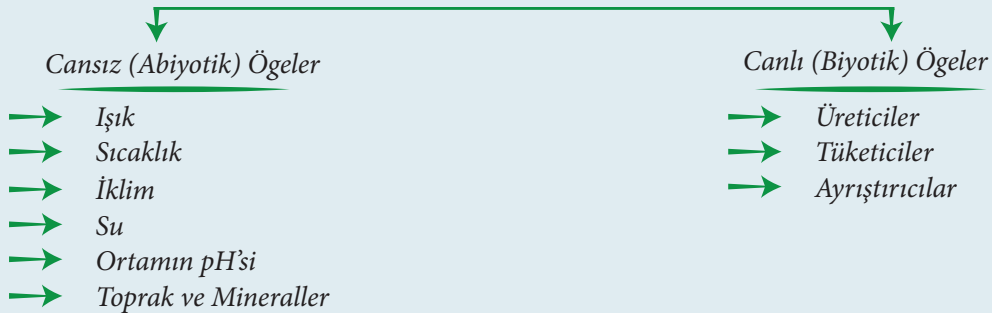
Ekoton: Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgeleridir (Her iki komüniteye ait türleri bulundurduğu için tür çeşitliliği açısından zengindir.).

NOT: Habitatların zarar görmesi popülasyonların yok olmasına neden olur. Bu da komünite ve ekosistemlere zarar verir. Dolayısıyla ekosistemlerin devamlılığı, komünitelerin; komünitelerin devamlılığı ise popülasyonların devamlılığına bağlıdır.

2. Yönerge Ekosistemin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişki incelenir.

Ekosistemi oluşturan ögeler (faktörler); cansız (abiyotik) ve canlı (biyotik) olmak üzere iki gruba ayrılır.

Ekosistemlerin Ögeleri



1. Abiyotik (Cansız) Faktörler:

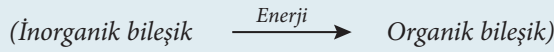
- Canlıların yaşamlarını devam ettirebilecekleri çevresel koşullardır.
- Abiyotik faktörler açısından her canlı türünün minimum ve maksimum sınırları vardır. Bu sınırlar arasında kalan aralığa tolerans (hoşgörü) aralığı denir.

2. Biyotik (Canlı) Faktörler:

- Bir ekosistemde bulunan ve birbirleriyle ilişki içerisinde olan canlı varlıkların hepsine birden biyotik faktörler denir.
- Biyotik faktörler ekosistemdeki nişlerine göre üç gruba ayrılır.

2.1. Üreticiler (Ototroflar):

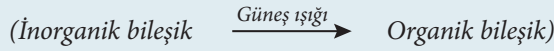
- İnorganik bileşiklerden organik bileşikler üreterek kendi besinlerini üretebilen canlılardır.



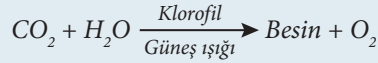
- Besin sentezlerken kullandıkları enerjinin çeşidine göre ikiye ayrılırlar.

2.1.1. Fotoototroflar (Fotosentetik Canlılar):

- Işık enerjisi ile inorganik maddelerden organik besin sentezlerler.



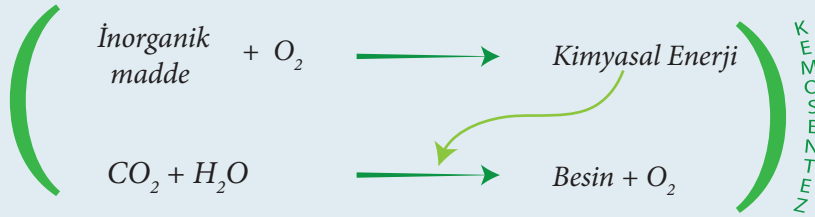
- Tamamı klorofil taşır.
- Fotosentez tepkimeleri ile besin üretilir.



- Siyanobakteriler, öglena, algler ve yeşil bitkiler fotoototrof canlılardır.

2.1.2. Kemoototroflar (Kemosentetik Canlılar):

- İnorganik maddeleri oksitleyerek elde ettikleri kimyasal enerjiyi kullanarak inorganik bileşiklerden organik besin sentezi yaparlar.
- Bazı bakteriler ve bazı arkeler kemoototroftur.



2.2. Tüketiciler (Heterotroflar):

- Besin ihtiyacını diğer organizmalardan karşılayan canlılardır.
- Dışarıdan hazır aldıkları besin çeşidine göre üç gruba ayrılırlar:
 - Birincil Tüketiciler: Sadece üreticiler ile beslenen canlılardır.
 - İkincil Tüketiciler: Birincil tüketiciler veya hem üreticiler hem de birincil tüketicilerle beslenirler.
 - Üçüncül Tüketiciler: Hem birincil hem de ikincil tüketiciler ile beslenirler.

2.3. Ayrıştırıcılar (Saprotitler/Çürükçüller):

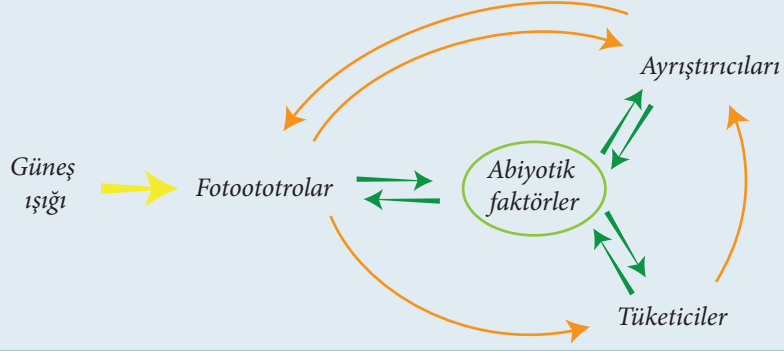
- Organik atıkları (canlı kalıntılarını) parçalayarak beslenen canlılardır.
- Bu canlılar, doğadaki maddeleri yeniden üreticilerin kullanabileceği inorganik bileşiklere dönüştürür.





- Madde döngüsünde önemli bir yere sahiptirler.
- Bazı bakteriler ve mantarlar saprofitlerdir.

NOT: Ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasında bir madde döngüsü ve enerji akışı vardır.

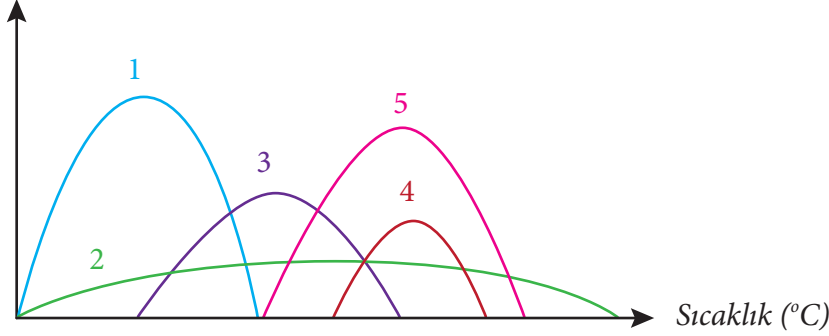


3. Yönerge Kazanım kavrama soruları çözülür.

1. Bir canlının ortam koşullarındaki değişimlerden nasıl etkilendiğini tespit etmek için söz konusu koşulun değişken olduğu ortamdaki yaşamsal aktiviteler bir eğri ile gösterilir. Buna o canlının performans eğrisi denir.

Aşağıdaki grafik 5 farklı türün birey sayısının sıcaklığa bağlı performans eğrisine aittir.

Birey Sayısı



- a) Grafikte verilen türlerden hangisinin yaşam ortamına uyum yeteneği en fazladır?

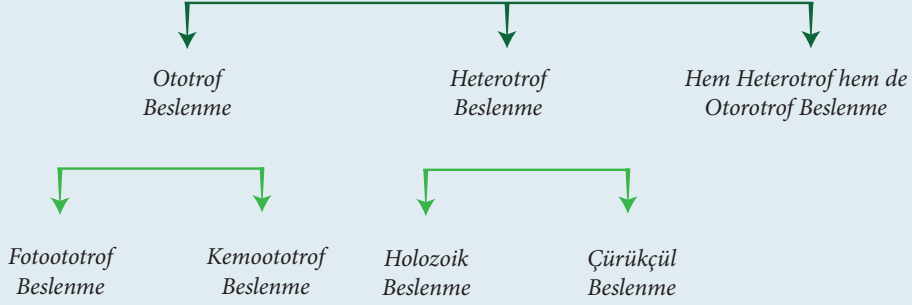
- b) Bu canlılardan sıcaklık değişimine toleransı (hoşgörüsü) en çok ve en az olan türler hangileridir?

3. ÜNİTE: Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

Konu	EKOSİSTEM EKOLOJİSİ - 2	🕒 40 dk.
Kazanımlar	10.3.1.2. Canlılardaki beslenme şekillerini örneklerle açıklar.	

1. Yönerge *Canlılarda görülen beslenme şekilleri incelenir.*

Canlılar genel olarak beslenme şekillerine göre üç gruba ayrılır.

**1. Ototrof Beslenme:**

- İnorganik maddelerden organik besin sentezi yaparlar.
- Besin üretirken güneş ışığını kullananlar fotoototrof, kimyasal enerjiyi kullananlar kemoototroftur.

2. Heterotrof Beslenme:

- Besinleri dış ortamdan hazır olarak alan canlılardır.
- Besinlerin büyük ve katı parçalar hâlinde alınmasına “holozoik beslenme” denir.
- Canlı kalıntılarını parçalayarak gerçekleştirilen beslenmeye “çürükçül beslenme” denir. Bu canlıların hücre dışı sindirim enzimleri gelişmiştir. Bazı bakteri ve bazı mantarlar çürükçül beslenen canlılardır.

3. Hem Ototrof Hem Heterotrof Beslenme:

- Besinlerinin bir kısmını fotosentez yaparak sentezlerken (ototrof) bir kısmını dış ortamdan hazır alan (heterotrof) canlılardır.
- Öglene ve böcekçil bitkiler bu şekilde beslenir.

2. Yönerge *Kazanım kavrama soruları çözümler.*

1. Aşağıda bazı canlılar ve bunların ekolojik nişleri verilmiştir. Bu canlıların ekolojik nişlerine bakarak beslenme şekillerini belirtiniz.

- A Canlısı: Amonyagi oksitleyerek nitrat tuzu üretir.
- B Canlısı: Kökleriyle topraktan aldığı azotu kullanarak amino asit üretir.
- C Canlısı: B canlısı ile beslenir.
- D Canlısı: Ölü bitki ve hayvan kalıntılarını parçalar.
- E Canlısı: Yaprığına konan böceklerle beslenir.



2. Aşağıda verilen canlıların karşılıklarına beslenme şekillerini yazınız.

	Canlı Türü	Beslenme Şekli
a)	Öglena	
b)	Timsah	
c)	Geyik	
ç)	Ayı	
d)	Şapkalı Mantar	
e)	Su Yosunu	
f)	İnek	
g)	Kartal	
h)	Böcekçil Bitki	
ı)	Çam	
i)	Nitrat Bakterisi	

3. I. CO₂ tüketimi
 II. Karanlıkta besin üretimi
 III. Klorofil kullanımı
 IV. Organik besin sentezi

Yukarıda verilenlerden hangileri tüm ototroflarda ortaktır?

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

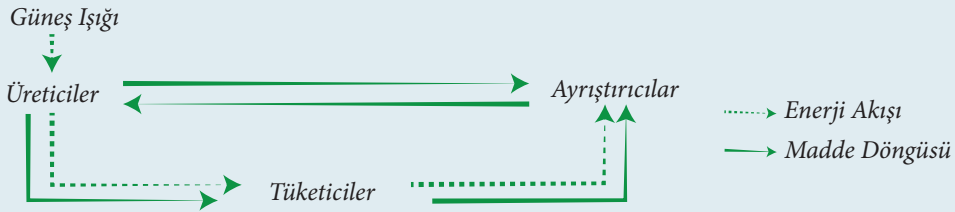
3. ÜNİTE: Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

Konu	EKOSİSTEM EKOLOJİSİ - 3	🕒 80+40 dk.
Kazanımlar	10.3.1.3. Ekosistemde madde ve enerji akışını analiz eder.	

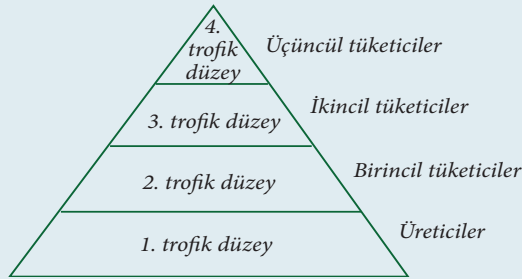
1. Yönerge Ekosistemlerdeki madde ve enerji akışının nasıl gerçekleştiği incelenir.

Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı

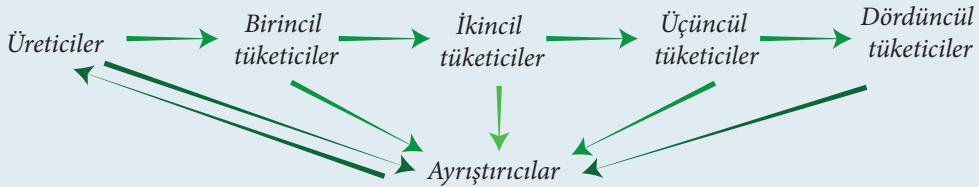
- Ekosistemi oluşturan canlılar (üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar) madde ve enerji yönüyle birbirlerine bağımlıdır.
- Doğada madde döngüsel olarak dolaşırken enerji akışı tek yönlü olarak gerçekleşir (Yani enerji döngüsü görülmez.).



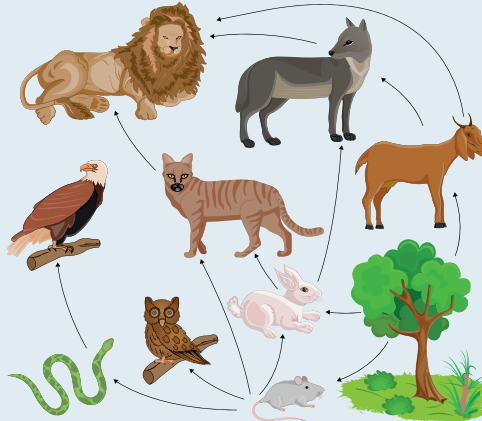
- Bütün ekosistemlerin temel enerji kaynağı güneş, madde döngüsü ve enerji akışının ilk basamağı ise üreticilerdir.
- Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren her bir beslenme basamağına “trofik düzey” denir.



- Bir ekosistemde besin ve enerjiyi üreticiden son tüketiciye kadar ileten canlı dizisine “besin zinciri” veya “enerji aktarımı” denir.

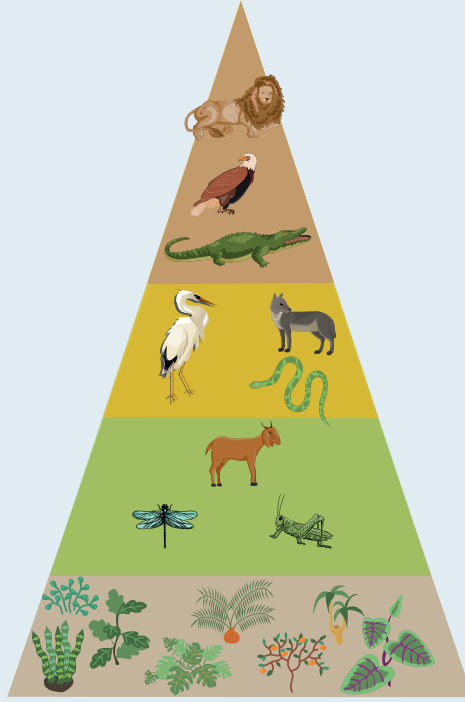


NOT: Farklı besin zincirlerinden oluşan beslenme ilişkileri ağına “besin ağı” denir.





- Canlıların beslenme ilişkilerinde üreticilerden başlayarak son tüketicilere kadar canlıların dikey dizilimine “besin pramidi” denir.

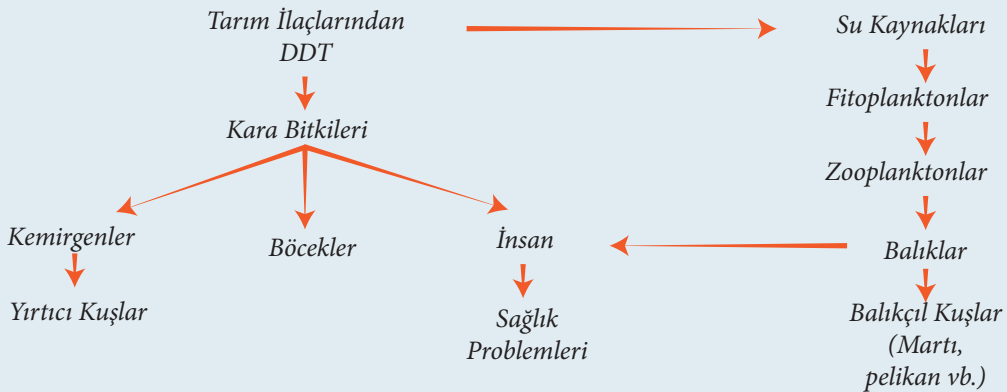


- Bir besin piramidinin her bir basamağındaki canlıların toplam kütlesine “biyokütle (biyomas)” denir.

NOT: Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe biyokütle azalır.

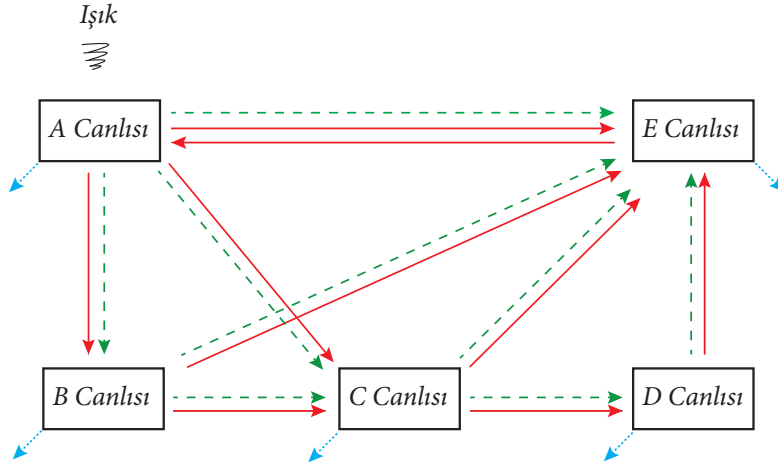
%10 Kuralı: Besin zincirinde bir trofik düzeydeki enerjinin sadece %10’luk kısmı bir üst trofik düzeye aktarılır. Geri kalan enerji, canlıların metabolizmasında kullanılır. Bir kısmı ise ısı ve sindirilmeyen atık olarak dışarı verilir.

- Besin ağlarında bulunan ve ekosistemin bütünü üzerinde etkili olan türlere “**kilit taşı tür**” denir. Bu canlılar yok olursa besin ağındaki diğer canlılar ve ekosistem zarar görür.
- Doğal olarak yaşadığı ekosistemden başka bir ekosisteme giren ve burada aşırı çoğalıp tüm ekosistemi etkisi altına alan türlere “**istilacı türler**” denir.
- Cıva ve kurşun gibi ağır metaller, tarım ilaçları ve deterjanlar gibi canlılar üzerinde zehirli ve zararlı etkileri olan maddeler farklı yollarla su kaynaklarına ulaşır. Buradan ilk trofik düzey olan üreticilerin vücuduna daha sonradan diğer trofik düzeylerdeki organizmaların dokularında giderek artan oranda (yaklaşık 10 katı kadar) birikir. Buna “**biyolojik birikim**” denir.

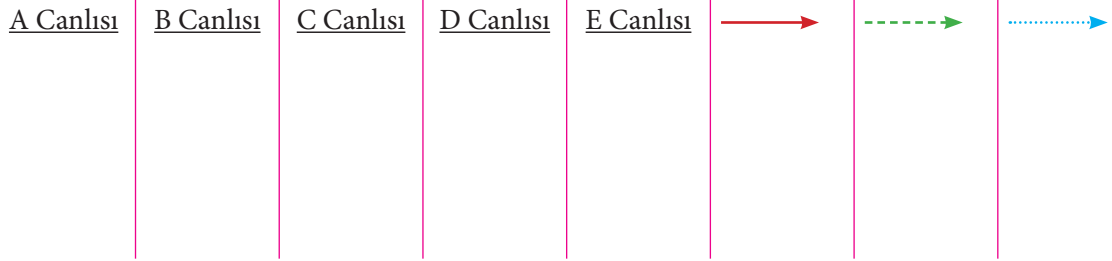


2. Yönerge **Kazanım kavrama soruları çözülür.**

1. Aşağıdaki şema bir ekosistemde madde ve enerji akışını göstermektedir.



Buna göre şemada harfler ve oklarla ifade edilen yerlere yazılması gerekenleri belirtiniz.



2. Aşağıdaki canlıları kullanarak boş bırakılan alana bir besin ağı çiziniz.

- Fare
- Kartal
- Keklik
- Ot
- Baykuş
- Tilki
- Tavşan
- Yılan
- Çekirge
- Kurbağa



3. 1947 yılında Times dergisinde yayınlanan reklamdaki koronun söylediği DDT'yi (bir çeşit böcek öldürücü ilaç) öven şarkı 25 yıl sonra ABD'de yasaklanmıştır. Çünkü o yıllarda DDT kullanımına bağlı olarak besin zincirinin en üst basamağında bulunan kuş türleri (pelikan, kartal vb.) yok olmaya başlamıştır.

(DDT benim için iyidir!)



Buna göre DDT gibi zehirli kimyasalların olumsuz etkilerinin daha çok besin zincirinin üst basamağındaki canlılarda görülmesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

4. Bir ekosistemdeki ayrıştırıcı organizmalar ortamdaki uzaklaştırılacak olursa belirli bir süre sonra bu ekosistemde

- I. tüketicilere aktarılan enerji miktarının artması
- II. üretici sayısının artması
- III. biriken organik madde miktarının artması
- IV. mineraller için rekabetin artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir? (2010-YGS)

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

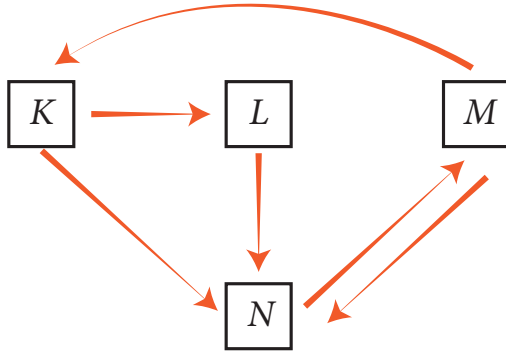
5. Besin zincirinin 2. trofik düzeyinde bulunan bir organizma

- I. Glikojen sentezi
- II. CO₂ kullanımı
- III. Protein sentezi
- IV. Selüloz sindirimi

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

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

6. Bir ekosistemdeki besin zinciri aşağıdaki şemada gösterildiği gibidir.



Şemada oklar, besin kaynağı olan gruptan besin alan gruba doğru çizilmiştir.

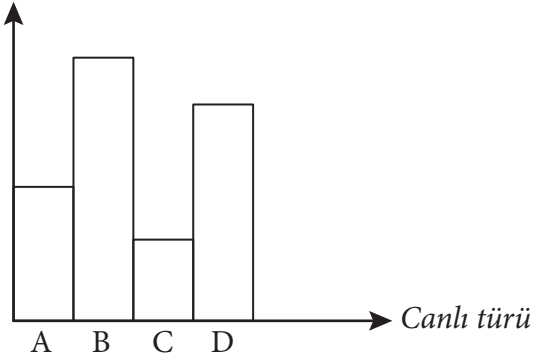
Buna göre, üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici ve ayrıştırıcı canlı grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(2008-ÖSS FEN-2)

	<u>Üretici</u>	<u>Birincil Tüketici</u>	<u>İkincil Tüketici</u>	<u>Ayrıştırıcı</u>
A)	K	L	M	N
B)	K	N	L	M
C)	N	M	K	L
D)	M	L	N	K
E)	M	K	L	N

7. Aşağıdaki grafikte aynı besin zincirinde yer alan dört farklı canlının biyokütle miktarı verilmiştir.

Biyokütle miktarı



Buna göre bu canlıların oluşturduğu besin zinciri üreticiden tüketiciye doğru aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) A → B → C → D
B) B → D → A → C
C) D → B → C → A
D) D → C → B → A
E) C → A → D → B



3. ÜNİTE: Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

Konu	DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI	⌚ 40 dk.
Kazanımlar	10.3.3.2. <i>Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular.</i> 10.3.3.3. <i>Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunur.</i>	

1. Yönerge *Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemi kavranır.*

- Biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) bir yaşam ortamındaki canlı türlerin, bunlara ait genetik özelliklerin, habitatların ve bu habitatlarda gerçekleşen ekolojik ilişkilerin zenginliğini ifade eden bir kavramdır.
- Belirli bir alanda tür çeşitliliği, ekosistem sayısı ve çeşidinin artması biyolojik çeşitliliği de artırır. (Örneğin tropikal yağmur ormanları tür çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin yaşama alanlarıdır.)
- Doğal kaynakların kontrolsüz tüketimi tür çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır.
- Dar ve sınırlı yayılış alanlarına sahip özel ekolojik koşullarda yaşayan türlere **endemik türler** denir. Ülkemiz endemik türler bakımından oldukça zengindir (Kazdağı köknarı, İspir meşesi, yanardöner çiçeği, çobandikeni, sığla ağacı ülkemizin endemik türleridir.).
- Bir türün ilk olarak ortaya çıktığı ve yayıldığı bölgeye **gen merkezi** denir. Örneğin buğdayın gen merkezi ülkemizdir.
- Ülkemizde farklı coğrafi koşullar ve iklim koşullarının görülmesi biyoçeşitliliği de artırmıştır.

2. Yönerge *Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çözüm önerileri tartışılır.*

- İnsan, yaşadığı ortama zarar verdiği sürece kendisi de zarar görecektir.
- Biyolojik çeşitlilik, insan faaliyetlerinden dolayı günümüzde tehlike altındadır.
- Nadir rastlanan bitki ve hayvanları koruma amaçlı kurulan birimlere **gen bankası** denir.
- Ender rastlanan veya bulunması güç olan bitki ve hayvan türlerini tekrar yetiştirmek ya da genetik çeşitliliğini artırmak için gen bankalarından yararlanılır. Gen bankalarında kök hücre de saklanabilir.
- Bitki ve hayvanlardan alınan örnekler, gen bankalarında hücrelerin kimyasal ve biyolojik etkilerini durdurmak ve parçalanmalarını önlemek için düşük sıcaklıklarda saklanmaktadır.
- Ülkemizde 2010 yılında Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Ankara/Yenimahalle yerleşkesinde açılan ve dünyanın üçüncü büyük gen bankası olan Türkiye Tohum Gen Bankası'nda hem bitki hem bakteri hem de mantar gen kaynakları koruma altına alınmıştır.
- Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunmasında en büyük problemlerden biri de biyokaçakçılıktır. Nesli tükenmekte olan türler ve endemik türler, çeşitli yollarla yurt dışına kaçırılmaya çalışılmaktadır.
- İnsan etkisiyle biyolojik çeşitliliği tehdit eden durumlar:
 - ▶ Aşırı otlatma
 - ▶ Orman yangınları
 - ▶ Düzensiz kentleşme
 - ▶ Kontrolsüz avcılık
 - ▶ Nüfus artışı
 - ▶ Fosil yakıtlardan kaynaklı kirlilik

**3. Yönerge Kazanım kavrama soruları çözümlür.**

1. Türkiye’de endemik bir tür olan step vaşığı nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Bu türün korunması için

- I. avlanma yasaklarına uyulması
- II. yaşam alanlarının korunması
- III. evcilleştirilmesi
- IV. yakın türlerle melezleştirilmesi

uygulamalarından hangilerinin yapılması gerekir? (2015-LYS 2/Biyoloji)

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

2. Ülkemiz biyolojik çeşitliliği zengin olan ülkeler arasındadır.

Bu durum ülkemizle ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi ile açıklanamaz?

- A) Ilıman iklim kuşağında olması
- B) Farklı ekosistem tiplerine sahip olması
- C) Jeolojik geçmişinin uzun olması
- D) Farklı iklim tiplerinin görülmesi
- E) Nüfusun büyük kısmının şehirlerde yaşaması

3. Bir ekosistemde gerçekleşen

- I. Tür çeşitliliğinin artması
- II. Habitatların bozulması
- III. Biyokaçakçılık

durumlarından hangileri biyolojik çeşitliliği azaltır?

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



CEVAP ANAHTARI

1. Konu: Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik

1. A
2. D
3. C
4. E
5. C

2. Konu: Ekosistem Ekolojisi - 1

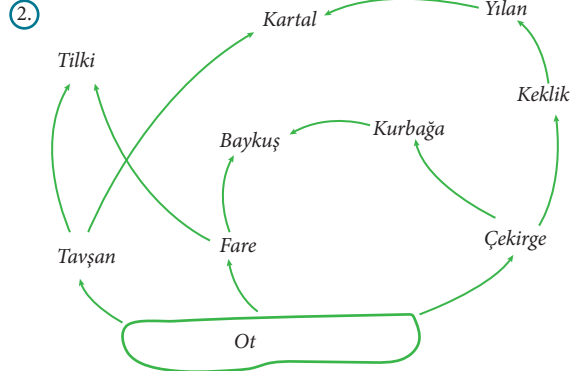
1. a) 2
b) Toleransı en geniş olan tür: 2
Toleransı en dar olan tür: 4

3. Konu: Ekosistem Ekolojisi - 2

1. A Canlısı: Kemoototrof
B Canlısı: Fotootrof
C Canlısı: Birincil tüketici
D Canlısı: Ayrıştırıcı
E Canlısı: Hem ototrof hem heterotrof
2. a) Hem ototrof hem heterotrof
b) Heterotrof → Holozoik → Karnivor (Etçil)
c) Heterotrof → Holozoik → Herbivor (Otçul)
ç) Heterotrof → Holozoik → Omnivor (Hepçil)
d) Heterotrof → Çürükçül (Ayrıştırıcı = Saprofit)
e) Ototrof → Fotoototrof
f) Heterotrof → Holozoik → Herbivor (Otçul)
g) Heterotrof → Holozoik → Karnivor (Etçil)
h) Hem ototrof hem heterotrof
ı) Ototrof → Fotoototrof
i) Ototrof → Kemoototrof
3. D

4. Konu: Ekosistem Ekolojisi - 3

1. A Canlısı: Üretici
C Canlısı: İkincil Tüketici
E Canlısı: Ayrıştırıcı
- B Canlısı: Birincil Tüketici
D Canlısı: Üçüncül Tüketici
- : Madde Döngüsü
- - - - -→: Eneji Akışı
...→: Isı



3. Bu maddeler vücuttan atılmayarak canlıların dokularında birikir. Besin zincirinin üst basamaklarına çıkıldıkça dokularda biriken zehirli madde miktarı yaklaşık on katı kadar artar (Biyolojik birikim). Böylece son basamaktaki canlılarda daha fazla zehirli kimyasal birikir ve bu basamaktaki canlılar daha fazla etkilenir.
4. E
5. D
6. E
7. B

5. Konu: Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

1. A
2. E
3. E