

## ÇOK ALELLİLİK İLE İLGİLİ PROBLEMLER ve ÇÖZÜMLERİ

### Çok alellilikte kullanılan genel formüller:

n = Alel gen sayısı

1. n = Fenotip çeşidi sayısı (Eş baskınlık yoksa)

2. **Eş baskınlık ya da eksik baskınlık olduğu durumda;**  
Fenotip çeşidi = Alel gen sayısı + (Eş baskınlık ya da eksik baskınlık sayısı) olur.

3. n = Homozigot genotip sayısı olur.

4.  $\frac{n(n-1)}{2}$  = Birbirinden farklı heterozigot genotip sayısı

5.  $\frac{n(n+1)}{2}$  = Birbirinden farklı toplam genotip çeşit sayısı

**Örnek soru 1.** Üç alel ile kontrol edilen bir karakterin baskınlık durumu  $D_1 > D_2 > D_3$  şeklindedir.

**Buna göre bir popülasyonda D karakteri bakımından oluşabilecek fenotip ve genotip çeşidi sayısı kaçtır?**

-Fenotip çeşidi sayısı, eşbaskınlık olmadığına göre "n" yani alel gen sayısıdır. n=3

-Genotip çeşidi sayısı  $\frac{n(n+1)}{2} = \frac{3(3+1)}{2} = 6$

**Örnek soru 2.** Dört alel ile kontrol edilen bir karakterin alelleri arasındaki baskınlık durumu  $C_1 > C_2 = C_3 = C_4$  şeklindedir. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

**Buna göre bu karakter ile ilgili bir popülasyonda fenotip çeşidi sayısı kaçtır?**

**Çözüm:**

Fenotip çeşidi = Alel gen sayısı + (Eş baskınlık sayısı)

-**Eş baskınlık sayısı** =  $C_2C_3, C_2C_4, C_3C_4$  olmak üzere 3 tanedir. O halde;

Fenotip sayısı = 4+3=7 olur.

**Örnek soru 3.** Aşağıda üç farklı karakterin ortaya çıkmasını sağlayan alel gen çeşitleri ve baskınlık durumları verilmiştir

Karakter No	Alel genler	Baskınlık durumu
I	R, r	$R > r$
II	N, n	$N > n$
III	$I^K, I^B$	$I^K = I^B$

**Bu karakterler bakımından bir popülasyonda oluşabilecek fenotip ve genotip çeşitlerini bulunuz.**

**Çözüm:** Her bir karakter için ayrı ayrı fenotip ve çeşitleri sayısı bulunur. Birlikte olma sayısı ise ayrı ayrı olma sayıları çarpılarak hesaplanır.

-**Fenotip çeşidi sayısı;**

I. Karakter için: n=2

II. Karakter için: n=2

III. Karakter için: n=2+1(eş baskınlık) =3

Bunların birlikte olma olasılığı: 2.2.3=12 çeşit fenotip

-**Genotip çeşidi sayısı;**

I. Karakter için: n=2 ise  $\frac{2(2+1)}{2}=3$

II. Karakter için: n=2 ise  $\frac{2(2+1)}{2}=3$

III. Karakter için: n=2 ise  $\frac{2(2+1)}{2}=3$

Bunların birlikte olma olasılığı: 3.3.3=27 çeşit genotip

**Örnek soru 4.** Tavşanlardaki kürk rengi yabanıl ( $C_1$ ), şinşilla ( $C_2$ ), Himalaya ( $C_3$ ), ve albino ( $C_4$ ) olmak üzere dört farklı genle denetlenir. Bu genler arasındaki baskınlık durumu  $C_1 > C_2 > C_3 > C_4$  şeklindedir. Buna göre yabanıl, şinşilla, Himalaya ve albino tavşanların olası genotiplerini yazınız.

**Çözüm:** Bütün genler üzerine baskın olan gen  $C_1$ , bütün genlere karşı çekinik olan gen ise  $C_4$  genidir. Buna göre;

-**Yabanılın olası genotipleri:**  $C_1C_1, C_1C_2, C_1C_3, C_1C_4$

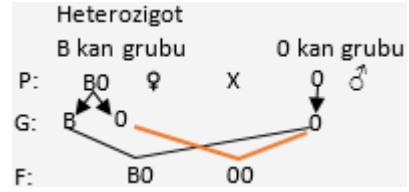
-**Şinşillanın olası genotipleri:**  $C_2C_2, C_2C_3, C_2C_4$

-**Himalaya olası genotipleri:**  $C_3C_3, C_3C_4$

-**Albinonun olası genotipleri:**  $C_4C_4$

**Örnek soru 5.** Heterozigot B kan grubu bir anne ile O kan grubu bir babanın doğacak çocuklarının fenotip ve genotip oranını bulunuz.

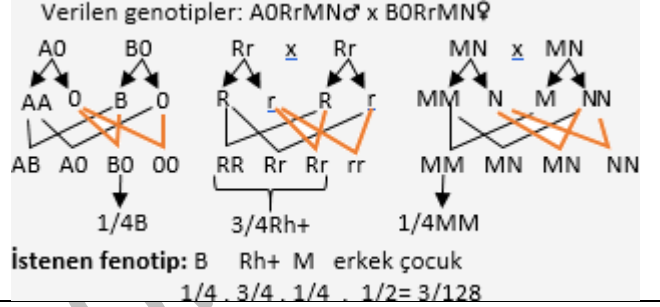
**Çözüm:**



Fenotip oranı = 1:1 (1/2 B kan grubu, 1/2 O kan grubu),  
Genotip oranı = 1:1 (1/2 BO, 1/2 OO)'dir.

**Örnek soru 6.** Heterozigot A Rh+ MN grubu bir kadın ile heterozigot B Rh+ MN kan grubu bir erkeğin, B Rh+ M kan grubu erkek çocuklarının olma oranı nedir?

**Çözüm:** Her bir özellik ayrı ayrı çaprazlanır. İstenen fenotiplerin oranı bulunur. Sonra da ayrı ayrı olma oranları çarpılarak birlikte olma oranı bulunur.



**Örnek soru 6.** K canlısından alınan kan örneği bir tavşana enjekte edilerek tavşanın kanında antikor oluşması sağlanmıştır. Daha sonra tavşanın antikor içeren kan serumu alınarak A, B ve C canlılarına enjekte edilmiştir. Antikor içeren serumun bu üç canlıya verilmesi sonucunda canlıların kanlarında meydana gelen çökeltme oranları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Canlılar	Çökeltme oranları
A	%5
B	%50
C	%80

**Bu tabloya göre A, B ve C canlılarının, K canlısı ile olan akrabalık derecesinin çoktan aza sıralanması nasıl olmalıdır? Açıklayınız.** [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

**Çözüm:** Bir bireyin kanı tavşana damlatılıp sonra da tavşandan alınan kan serumu farklı canlıların kanına damlatılırsa, en fazla çökeltme olan canlı bu bireye en yakın olan canlıdır. K canlısının kanı tavşana damlatılırsa, tavşan K canlısının yabancı proteinlerine karşı antikor üretir. Bu durumda tavşanın kan serumu (K canlısının yabancı proteinlerine karşı üretilen antikorlar içerir) A, B ve C canlılarının kanına damlatıldığında çökeltme en çok olan K canlısına daha yakın akraba olur.

Buna göre cevap: C>B>A şeklinde olmalıdır.

**Örnek soru 7.** Aşağıda sağlıklı bir bireye ait kan örnekleri üzerine Anti Rh (Anti-D), Anti B ve Anti A içeren serumlar damlatıldığında oluşan çökeltme durumları verilmiştir.

Anti-D	Anti-B	Anti-A	Çökeltme var	Çökeltme yok
●	○	●	●	○

**Buna göre;**

**Bireyin kan grubu nedir?**

Cevap: Anti A ile çökeldiği için A, Anti-D ile çökeldiği için Rh+'dir. Yani bu bireyin kan grubu: ARh+'dir.