

KALITIMIN GENEL İLKELERİ

Kalıtısal Kavramlar ve Gamet Bulma

Kalıtım

Kalıtımla İlgili Kavramlar

Karakter: Canlılarda bulunan her bir özelliğe denir.

Örn: Kan grubu, göz rengi, saç rengi

Gen: Bir karakterin oluşumundan sorumlu, ortalama 1000 - 1500 nükleotitten oluşan DNA bölümü.

Örn: Göz rengi geni, saç rengi geni

Alel Gen: Biri anneden diğeri babadan gelen aynı karakter oluşumundan sorumlu genlerdir.

Örn: Koyu renk ten geni (A), açık ten geni (a)

(Lokasyon)

Lokus: Genlerin kromozom üzerindeki konumu.

Homozigot (arı, saf) Döl: Anneden ve babadan gelen alel genlerin aynı özellikte olmasıdır. Örn: AA, BB, cc, dd.

Heterozigot (melez = hibrit) Döl: Bir bireydeki alel genlerin farklı özellikte olmasıdır. Örn: Aa, Bb, Cc.

Dominant (Baskın) Gen: Etkisini her durumda gösterebilen gen. Büyük harfle gösterilir. Örn: A, B, C AA → A Aa → A

Resesif (Çekinik) Gen: Sadece homozigot durumda etkisini gösterebilir. Küçük harfle gösterilir. Örn: a, b, c aa → a

Genotip: Bir bireydeki genlerin tümüdür.

2n canlılarda iki harfle → Aa gösterilir.

n canlılarda tek harfle → a

(2n) Kraliçe arı → Aa (n) Erkek arı → a

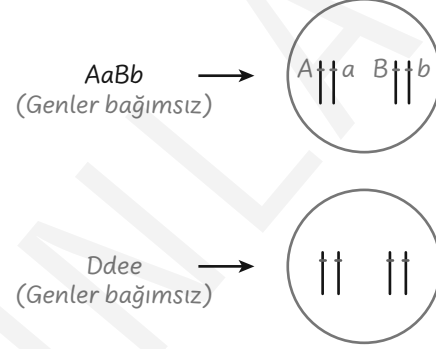
Fenotip: Canlıların dış görünüşüdür. Tek harfle gösterilir.

Örn: $\frac{Aa}{\text{Genotip}} \rightarrow \underline{A}$ $\frac{aa}{\text{Genotip}} \rightarrow \underline{a}$

$\frac{AaBbccDd}{\text{Genotip}} \rightarrow \text{-----}$
Fenotip

$\frac{aabbCc}{\text{Genotip}} \rightarrow \text{-----}$
Fenotip

Bağımsız gen: Alel genler ayrı kromozom üzerindedir.

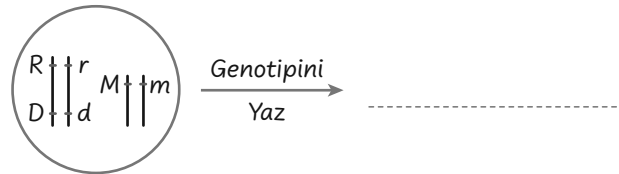
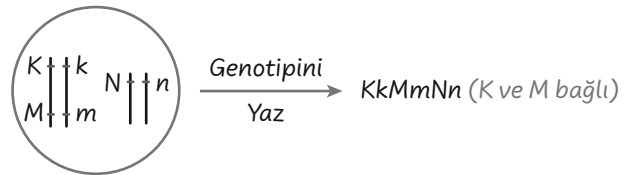


Bağlı gen: Farklı aleller, aynı kromozom üzerindedir.

Örn:



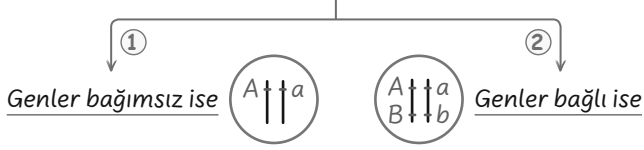
Örn:



Kalıtsal Kavramlar ve Gamet Bulma

Gamet çeşidi bulma

Gametler mayoz bölünme ile oluşturulur.



(Bağımsız olayların gerçekleşme ihtimali, her iki olasılığın çarpımına eşittir.)

① **Genler bağımsız ise:** Gamet çeşiti = 2^n
(n = Heterozigot karakter sayısı)

Örn: AaBb genotipli bir birey kaç çeşit gamet oluşturabilir?

$AaBb \rightarrow 2$ heterozigot $\rightarrow 2^2 = 4$ çeşit gamet

$DDEe \rightarrow \dots$ heterozigot $\rightarrow 2^n = \dots$ çeşit gamet

$kkmm \rightarrow \dots$ heterozigot $\rightarrow 2^n = \dots$ çeşit gamet

Örn: KKLLMmNn genotipli bir bireyin KLMn gametini oluşturma olasılığı?

$\begin{array}{c} \underline{KK} \quad \underline{LL} \quad \underline{Mm} \quad \underline{Nn} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ K \quad L \quad M \quad n \\ 1. \quad 1. \quad 1/2. \quad 1/2. = 1/4 \end{array}$

Örn: aabbccdd genotipli bir bireyin abcd gametini oluşturma olasılığı?

$\begin{array}{c} \underline{aa} \quad \underline{bb} \quad \underline{cc} \quad \underline{dd} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ a \quad b \quad c \quad d \\ 1. \quad 1. \quad 1. \quad 1. = 1 \end{array}$

Örn: DdEeff genotipli bir bireyin Def gametini oluşturma olasılığı?

$\begin{array}{c} \underline{Dd} \quad \underline{Ee} \quad \underline{ff} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \dots = \dots \end{array}$

② Genler bağlı ise

Krossing over varsa

Krossing over yoksa

Krossing over varsa : Bağımsız genlerde olduğu gibi 2^n kullanılır.

Örn:

AaBb
(A ve B bağlı)
(Krossing over varsa) $\rightarrow 2^2 = 4$ çeşit gamet

KKLLMmNn
(K, L, M, N bağlı)
(Krossing over varsa) Kaç çeşit gamet

KKLLMmNnPPRR
(K, L, M, N ve P, R bağlı)
(Krossing over varsa) Kaç çeşit gamet

Krossing over yoksa : Genler krossing over ile yer değiştirmedikleri için çeşitlilik artmaz.

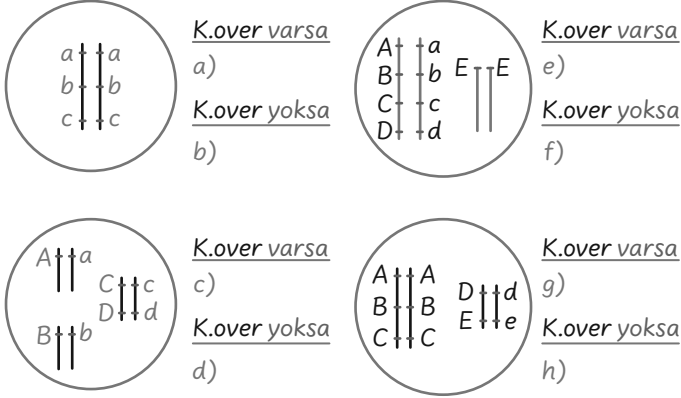
Örn:

AaBb
(A ve B bağlı)
(Krossing over yoksa) 2 çeşit gamet oluşur

KKLLMmNn
(K, L, m, n bağlı)
(Krossing over yoksa) Kaç çeşit gamet?

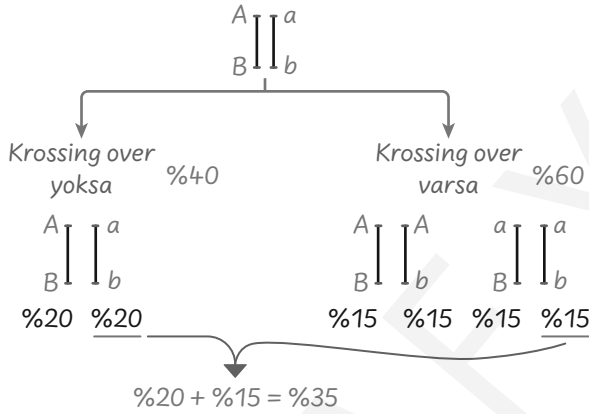
Kalitsal Kavramlar ve Gamet Bulma

Örn:



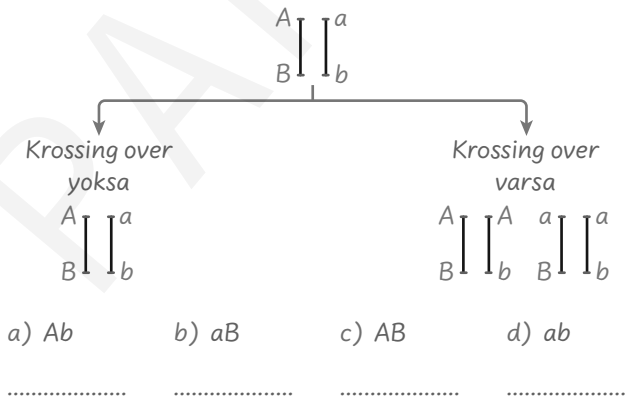
Örn:

Genler bağlı ve crossing over yüzdesi verildiğinde AaBb genotipli bir bireyde ab gametinin oluşma olasılığı kaçtır? (A ve B bağlı, crossing over oranı %60)



Örn: AaBb genotipli bir bireyde;

a) Ab b) aB c) AB d) ab gametlerinin oluşma olasılığı kaçtır? (A ve B bağlı, crossing over oranı %40)



BİLGİ

Bağlı genler birbirinden ne kadar uzaksa crossing over ile ayrılma olasılığı o kadar artar. Crossing over oranları ile kromozom haritaları çıkarılabilir.

Örn: A - D: %35 B - D: %15 A - C: %25

Kromozom haritasını çıkarınız.



Örn: X-T: %40 X-Y: %20 Z-T: %30 Y-Z: %50 Y-T: %20

Kromozom haritasını çıkarınız.

Örnek

Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında yer alan, biri aneden diğeri babadan gelen ve aynı karakter üzerinde etkili olan gen çeşitlerinin her birine alel adı verilir.

Buna göre, aleller için aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru olmaz?

- A) Homolog kromozomlar üzerindeki aleller birbirinin aynı (AA, aa) ya da birbirinden farklı (Aa) olabilir.
- B) Genellikle diploit canlılarda bir karakter iki alelle belirlenir.
- C) Normal olarak aleller aynı kromozom üzerinde birlikte kalıtılır.
- D) Haploit canlılarda veya gametlerde bir karakter için bir alel bulunur.
- E) Bir karakterle ilgili genin aynı alellerine sahip canlılara arı döl denir.

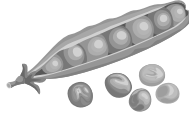
KALITIMIN GENEL İLKELERİ

Mendel Kuralları ve Çaprazlamalar

Mendel Genetiği

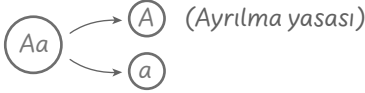
Kalıtımın temellerini Gregor Mendel atmıştır. Mendel'in bezelyelerle çalışmasının nedenleri;

- ✓ Kolay yetiştirilmesi
- ✓ Kısa sürede döl vermesi
- ✓ Hermafrodit yapıda çiçeklerinin olması (kendi kendine tozlaşabilen)
- ✓ Bir yapı ve organla ilgili birden fazla karakter taşıması (Sarı, yeşil bezelye düzgün, buruşuk tohum)



Mendel Yasaları

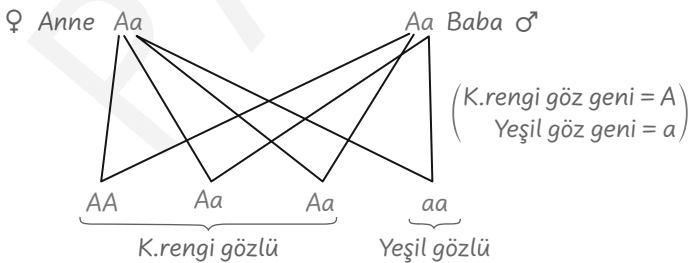
- ✓ Karakterlerin yeni nesillere aktarılmasını sağlayan kalıtsal birimler (Gen) vardır.
- ✓ Bireyler gamet oluştururken alel genler birbirinden ayrılır.



- ✓ Döllenme ile alel genler tekrar bir araya gelir.



- ✓ Genler farklı kromozom üzerindedir. (Bağımsız genler) ve hangi alelin hangi gamete gideceği bağımsızdır. (Bağımsız dağılım yasası)
- ✓ Anne ve babada görülmeyen bir karakter çocuklarda ortaya çıkabilir. (Gizli kalma yasası)



BİLGİ

Mendel'in çalışma yapmadığı konular;

- ✓ Bağlı genler
- ✓ Eksik baskınlık
- ✓ Eş baskınlık
- ✓ Eşeye (cinsiyete) bağlı kalıtım
- ✓ Mayoz
- ✓ Çok alelli kalıtım

Çaprazlamalar

AA → Homozigot baskın

Aa → Heterozigot

aa → Homozigot çekinik

BİLGİ

İki karakter bakımından heterozigot genotipli canlı → AaBb

Üç karakter bakımından heterozigot,

iki karakter bakımından homozigot, genotipli canlı →

Tek karakter bakımından homozigot,

iki karakter bakımından heterozigot, genotipli canlı →

BİLGİ

P: (Parents) Ebeveyn

F₂: 2. Nesil

F₁: Filial = Oğul = Nesil

G: Gametler

BİLGİ

Monohibrit Çaprazlama

	AA x AA	AA x aa	Aa x Aa
kaç çeşit genotip :	1 (AA)	1 (Aa)	3 (AA, Aa, aa)
kaç çeşit fenotip :	1 (A)	1 (A)	2 (A, a)

bölüm 2

Mendel Kuralları ve Çaprazlamalar

Örn:

$Aa \times aa$

$aa \times aa$

kaç çeşit genotip:

kaç çeşit fenotip:

Örn: Heterozigot kahverengi gözlü bir baba ile yeşil gözlü bir annenin doğacak çocuklarının yeşil gözlü olma olasılığı kaçtır? (Kahverengi göz geni, yeşil göz genine baskındır.)

.....

BİLGİ

Kendileştirme \longrightarrow Kendi ile çaprazlama

$AaBb$ kendileştir! \longrightarrow
 $CcDDEe$

Örn: Heterozigot sarı renkli iki bezelyenin çaprazlanması sonucu;

(Sarı renk geni: S, Yeşil renk geni: s)

a) oluşacak genotip oranı?

b) oluşacak fenotip oranı?

P: ♀ Ss x Ss ♂

F₁: SS Ss Ss ss
%25 %50 %25
%75 %25
sarı yeşil

Genotip oranı: 1 : 2 : 1
Homozigot baskın Heterozigot Homozigot çekinik

Fenotip oranı: 3 : 1
Baskın Çekinik

Dihibrit Çaprazlama

Örn: ♀ DdEe x DdEe ♂ (Genler bağımsız)

D ve E karakterini ayrı ayrı çaprazla!

Dd x Dd

Ee x Ee

.....

- DdEE genotipli birey oluşma olasılığı:
- ddEe genotipli kız birey oluşma olasılığı:
- ddEe genotipli birey oluşma olasılığı:
- DE fenotipli birey oluşma olasılığı:
- De fenotipli birey oluşma olasılığı:
- dE fenotipli birey oluşma olasılığı:
- de fenotipli birey oluşma olasılığı:
- oluşacak genotip ve fenotip çeşidi:

Polihibrit Çaprazlama

Örn: ♀ AaBbCcdd x ♂ AabbCcDd (Genler bağımsız)

Her karakteri ayrı ayrı çaprazla!

- AaBbCcdd genotipli birey oluşma olasılığı:
- AabbCcDd genotipli kız birey oluşma olasılığı:
- aabbccDD genotipli birey oluşma olasılığı:
- aabbccdd fenotipli birey oluşma olasılığı:
- ABCD fenotipli birey oluşma olasılığı:
- abcd fenotipli birey oluşma olasılığı:
- AbCd fenotipli birey oluşma olasılığı:
- oluşacak genotip ve fenotip çeşidi:

Mendel Kuralları ve Çaprazlamalar

Kontrol (Geri) Çaprazlama

Genotipi bilinmeyen (baskın fenotipli) bir bireyin genotipinin belirlenebilmesi için, homozigot çekinik bir bireyle çaprazlanmasındır.

Örn: $\begin{array}{cc} X \text{ bireyi} & Y \text{ bireyi} \\ A_ \times aa & A_ \times aa \\ Aa Aa Aa Aa & Aa Aa aa aa \\ \text{ise} & \text{ise} \\ X \text{ bireyi} \rightarrow \dots\dots\dots & Y \text{ bireyi} \rightarrow \dots\dots\dots \end{array}$

Örn: ABC fenotipli bir bireyin kontrol çaprazlaması sonucu;

I- AABbCc II- aaBbcc III- AaBbcc

genotipli bireylerden hangileri oluşabilir?

Örn: SMH fenotipli bir bireyin genotipinin belirlenmesi için hangi bireyle çaprazlanmalıdır?

Örnek

İki karakter yönüyle heterozigot (melez) olan bireylere dihibrit, böyle iki bireyin çaprazlanmasına da dihibrit çaprazlama denir.

Dihibrit bir çaprazlama sonucunda;

- I. homozigot dominant fenotipli,
 - II. resesif genotipli,
 - III. iki karakter için heterozigot genotipli,
 - IV. bir karakter için baskın, diğeri için çekinik fenotipli
- özelliklerinden hangilerine sahip döller oluşabilir?

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

Örnek

Bezelyelerle yapılan bir çaprazlama çalışması sonucu elde edilen oğul döldeki fenotip oranları aşağıdaki gibidir.

- 9/16 sarı ve düzgün tohumlu
- 3/16 sarı ve buruşuk tohumlu
- 3/16 yeşil ve düzgün tohumlu
- 1/16 yeşil ve buruşuk tohumlu

Buna göre, yapılan çaprazlama çalışması ve sonuçları ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır? (Bezelyelerde; sarı tohum rengi yeşil tohum rengine, düzgün tohum şekli buruşuk tohum şekline baskındır.)

- A) Çaprazlanan bireylerin her ikisi de heterozigot sarı ve düzgün tohumludur.
- B) Dihibrit çaprazlama örneğidir.
- C) Oğul dölün fenotip ayrışım oranı 9:3:3:1'dir.
- D) 3/16 oranında oluşan sarı ve buruşuk bezelyelerin tümü homozigot genotiplidir.
- E) 1/16 oranında oluşan yeşil ve buruşuk bezelyelerin tümü homozigot genotiplidir.

Örnek

Mendel'in bezelyelerle yaptığı çalışmalar sonucunda ortaya attığı prensipler günümüzde kullanılan kalıtsal kavramlar ile ifade edilecek olursa, Mendel'in aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaştığı söylenemez?

- A) Gametlerde ana hücrede bulunanın yarısı kadar kromozom bulunur.
- B) Farklı karakterlere etki eden alellerin aynı kromozom üzerinde bulunması durumunda bu genlere bağlı genler denir.
- C) Farklı görünüme sahip iki saf ırkın çaprazlanması sonucu oluşan F_1 dölünün bütün bireyleri melez olup birbirine benzer.
- D) Bir karaktere ait alellerden her biri eşit olasılıkla birbirinden ayrılır ve farklı gametlere giderler (ayrılma ilkesi).
- E) Her bir karakterin kalıtımı, biri diğere baskın olan bir çift alel tarafından kontrol edilir.

bölüm 3

KALITIMIN GENEL İLKELERİ Eş Baskınlık ve Çok Alellilik

Eş Baskınlık (Kodominantlık)

Älel genlerin ikisi de fenotipte eşit derecede etki gösterir.

İnsanda MN kan grubunda $M = N$

İnsanda ABO kan grubunda $A = O$

Örn:

P: $MM \times NN$

F₁: $\underbrace{MN \ MN \ MN \ MN}_{\%100 \ MN}$

$MM \times MN$

F₂: $\underbrace{MM}_{\%25} \ \underbrace{MN \ MN}_{\%50} \ \underbrace{NN}_{\%25}$

Genotip oranı: $\frac{1}{MM} : \frac{2}{MN} : \frac{1}{NN}$

Fenotip oranı: $\frac{1}{M} : \frac{2}{MN} : \frac{1}{N}$

Eş baskınlıkta genotip ve fenotip oranı eşittir.

Çok Alellilik

Bir karakterin oluşumunda ikiden fazla alelin etkili olmasıdır.

Örn: Tavşanlarda kürk rengi, insanda kan grubu oluşumunda çok alel etkilidir.



Baskınlık derecesine göre

Yabani C > Şiňsilla C^{ch} > Himalaya C^h > Albino C^a

Oluşacak genotip çeşidi sayısı: $\frac{n \cdot (n + 1)}{2}$ (n: alel gen sayısı)

Oluşacak fenotip çeşidi sayısı : $\frac{\text{alel gen sayısı}}{\text{sayısı}} + \left(\begin{array}{l} \text{eğer eşbaskınlık} \\ \text{varsa +1 ekle!} \end{array} \right)$

Örn: Bir karakter oluşumunu sağlayan 5 alel arasındaki baskınlık derecesi

$a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > a_5$

ise bu karakterle ilgili kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur?

a) b)

Örn: İnsanda kan grubu oluşumunda 3 alel bulunur. A ile B arasında eşbaskınlık görülürken A ve B, O'ya tam baskındır.

Buna göre kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur?

($A = B > O$)

genotip fenotip

Örn: Bir karakter oluşumunu sağlayan 5 alel arasındaki baskınlık derecesi

$a_1 > a_2 > a_3 = a_4 > a_5$

ise bu karakterle ilgili kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur?

genotip fenotip

Eş Baskınlık ve Çok Alellilik

Kan Grupları



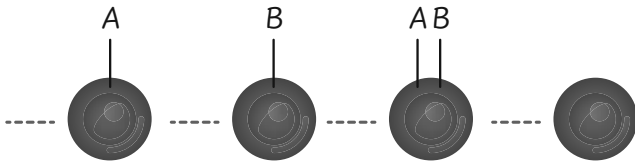
ABO Sistemi

Antijen → Kan grubunu belirleyen protein.

(Alyuvar zarında bulunur.)

Antikor → Savunma proteini. (Kan plazmasında bulunur.)

Antijen + Antikor → Çökeltme (pıhtılaşma) (aglutinasyon)



Antikor:

--çaprazla--

Örn: AO x BO

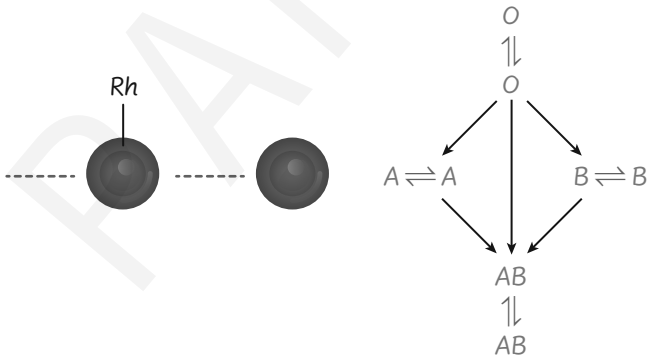
AB x OO

BO x AB

Rh Sistemi

İlk olarak Rhesus maymununda keşfedilmiştir.

($R > r$ Rh⁺ geni → R
Rh⁻ geni → r)



Antikor:

Kan Uyuşmazlığı (Eritroblastosis Fetalis)

❖ Anne, Baba ise görülebilir.

Rh(-) Rh(+)

❖ Anne, çocuk → Görülmez. Anne, çocuk → Görülür.

Rh(-) Rh(-)

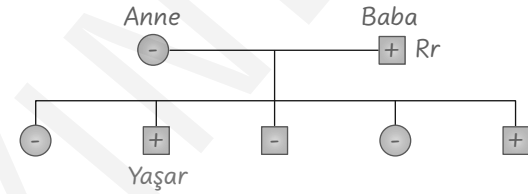
Rh(-) Rh(+)

Çocuk ölü veya sakat doğabilir.

İlk Rh (+) çocuk genelde sağlıklı olur. (Çökeltme az)

İkinci Rh (+) çocukta kan uyuşmazlığı görülür.

Örn:



Kan Tahliileri

Antijen + Antikor → Çökeltme (pıhtılaşma)

Anti - A Anti - B Anti - D

				Çökeltme yok
				Çökeltme var
				Çökeltme yok
				Çökeltme var

Anti - A Anti - B Anti - D

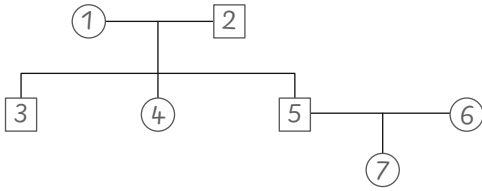
				Çökeltme yok
				Çökeltme var
				Çökeltme var
				Çökeltme var

Örn:

♀ AORr
♂ BORr

- AORr genotipli birey oluşma olasılığı:
- OORr genotipli birey oluşma olasılığı:
- BRh+ fenotipli birey oluşma olasılığı:
- oluşacak genotip ve fenotip çeşidi:

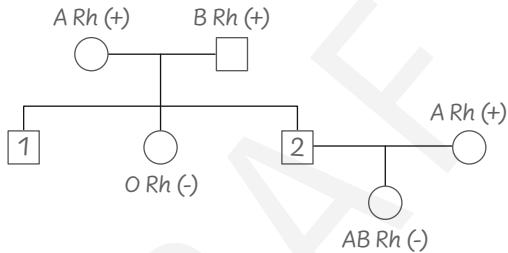
Örnek



Hangi ikisi arasında akrabalık yoktur?

- A) 1 ve 3 B) 3 ve 4 C) 1 ve 7
D) 2 ve 6 E) 4 ve 5

Örn:



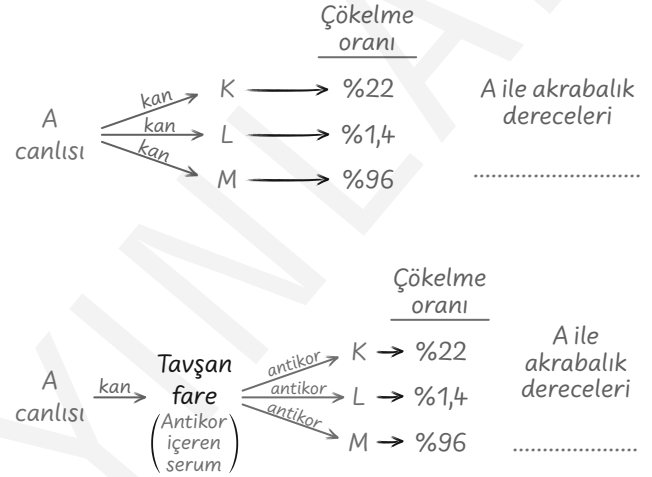
- 1'in kan grubu genotipi?
- 2'nin kan grubu genotipi?

Örn: Hangileri yanlış verilmiştir?

- ABRh(-) kan grubuna sahip bir birey, BRh(-)'ten kan alamaz.
- ORh(-) bir birey, 3 çeşit antikor üretebilir.
- Anne Rh(+), baba Rh(-) olursa kan uyumsuzluğu görülür.
- ABRh(+) kan gruplu bireylerde iki çeşit antijen bulunur.

BİLGİ

Bir bireyden alınan kan, farklı canlılardan alınan kanlarla karıştırıldığında çökme oranlarına bakılarak arabalık dereceleri kıyaslanabilir.



MN Sistemi (M = N eşbaskın)

P: MN x MN

F₁: $\frac{MM}{\%25}$ $\frac{MN}{\%50}$ $\frac{NN}{\%25}$

- MN kan grubunda antikor oluşmadığı için kan alışverişlerinde dikkate alınmaz.
- Bazı hastalıklar ve adli olaylarda dikkate alınır.

Örnek

Kan grubu ABRh(+) bir erkek ile BRh(+) olan bir kadının, normal olarak aşağıda genotipleri verilen çocuklardan hangisine sahip olma olasılığı yoktur?

- A) AArr B) AORr C) BBRR
D) BORr E) ABRr

KALITIMIN GENEL İLKELERİ

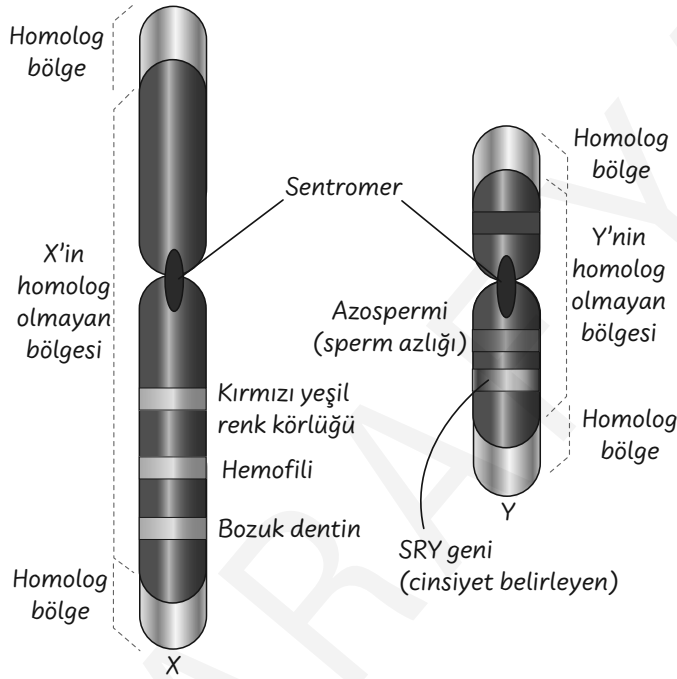
Eşeye Bağlı Kalıtım ve Genetik Çeşitlilik

Eşeye Bağlı Kalıtım

Genotipik Eşey Belirlenmesi

İnsanda	XX → Dişi	XY → Erkek
Bal arılarında	2n → Dişi arı	n → Erkek arı
Kuşlarda	zw → Dişi kuş	zz → Erkek kuş
Böceklerde	XX → Dişi böcek	XO → Erkek böcek

İnsanda Eşeye (Cinsiyete) Bağlı Kalıtım



X ve Y'nin homolog bölgesinde taşınan karakterler dişi ve erkeklerde eşit ihtimallerde görülür.

Örn: Retinitis pigmentosa (Göz hastalığı)

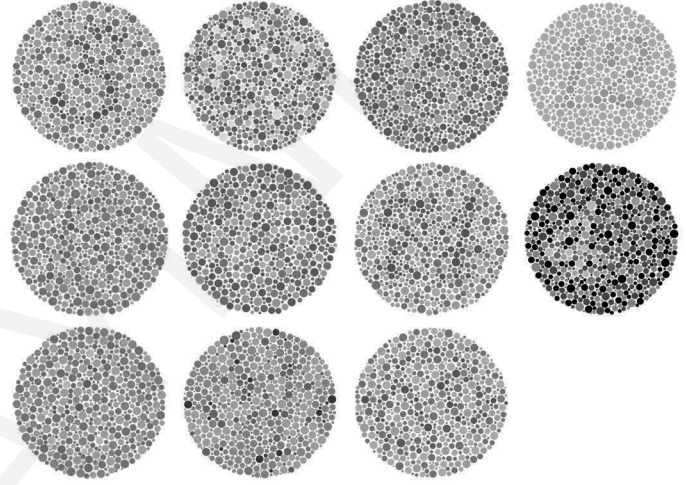
Xeroderma pigmentosum (Cilt hastalığı)

Tam renk körlüğü

X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde taşınan hastalıklar = X'e bağlı kalıtım

Renk Körlüğü (Daltonizm)

Gözdeki koni reseptörlerinden birkaçı eksiktir.
Kırmızı ve yeşil renkleri ayırt edemezler.



X^R → Sağlam gen > X^r → Renk körlüğü geni

	$X^R X^R$	→	Sağlam	
Dişi	$X^R X^r$	→	Taşıyıcı	
	$X^r X^r$	→	Renk körü	%33 hasta

	$X^R Y$	→	Sağlam	
Erkek	$X^r Y$	→	Renk körü	%50 hasta

BİLGİ

Baba, oğluna her zaman Y verir.

Erkek çocuk, anneden her zaman X alır.



Baba, kız çocuklarına her zaman X verir.

Anne, erkek ve kız çocuklarına 2 tane X kromozomundan birini verir.



Eşeye Bağlı Kalıtım ve Genetik Çeşitlilik

Hemofili (Kanın Pıhtılaşmaması)

Hemofili hastalarında kanın pıhtılaşmasını sağlayan proteinlerin eksikliği nedeniyle kesik yerde kanın pıhtılaşmaması hastalığıdır.

$X^H \rightarrow$ Sağlam gen $X^h \rightarrow$ Hemofili geni

Dişi	$X^H X^H \rightarrow$ Sağlam	
	$X^H X^h \rightarrow$ Taşıyıcı	
	$X^h X^h \rightarrow$ Hemofili	%33 hasta

Erkek	$X^H Y \rightarrow$ Sağlam	
	$X^h Y \rightarrow$ Hemofili	%50 hasta

Bozuk Dentin (Çarpık Diş Yapısı)

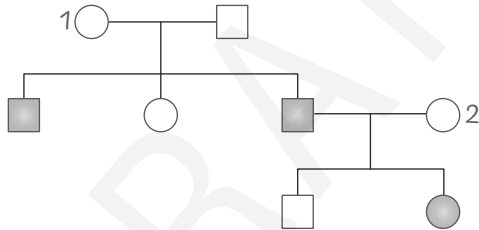
X kromozomu üzerinde baskın bir allele katılan bir hastalıktır.

Örn: Annesi taşıyıcı, babası normal görüşlü bir erkek çocuğun renk körü olma olasılığı kaçtır?

(Renk körlüğü X'e bağlı çekinik taşınır.)

♀ $X^R X^r$ $X^R Y$ ♂
 $X^R X^R$ $X^R Y$ $X^R X^r$ $X^r Y$ %50

Örn:



Taralı bireyler hemofili olduğuna göre 1 ve 2'nin genotipi nedir?

Y'nin X ile homolog olmayan bölgesinde taşınan hastalıklar = Y'ye bağlı kalıtım

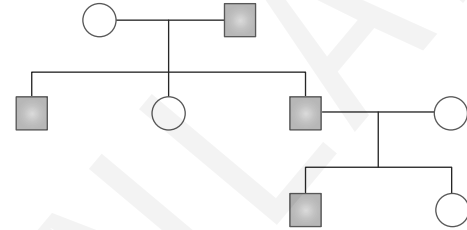
Sadece erkeklerde görülür.

Örn: Azospermi (sperm azlığı)

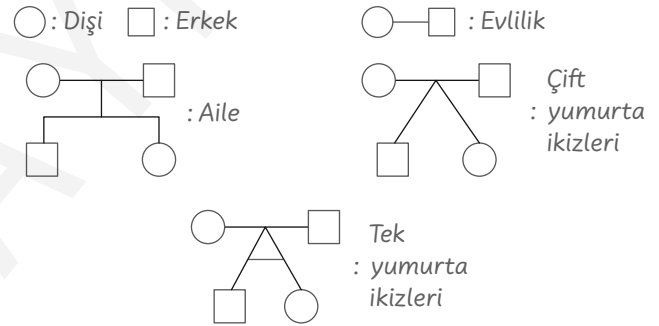
BİLGİ

Babada hastalık varsa oğluna da geçer. Baba sağlıklıysa oğlunda görülmez.

Örn:



Soyağaçları

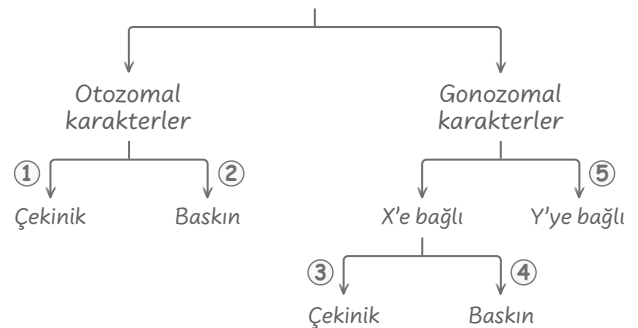


BİLGİ

- ✓ Bir çocukta bulunan genlerden biri anneden, diğeri babadan gelir.
- ✓ Annede veya babada bulunan genlerin biri mutlaka çocuğa aktarılmış olmalıdır.

BİLGİ

- ✓ Soyağaçlarında karakterler 5 şekilde kalıtılır.



Eşeye Bağlı Kalıtım ve Genetik Çeşitlilik

BİLGİ

(Vücut kromozomu üzerinde taşınan)

- Otozomal karakterler cinsiyete özgü değildir. Yani hem erkeklerde hem dişilerde taşınabilir.

Örn: Ayırık kulak memesi, yapışık kulak memesi

Kıvrıkcık saç, düz saç

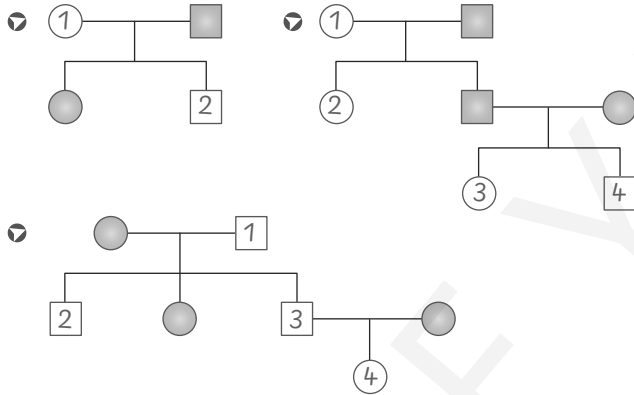
Geniş alın açıklığı, dar alın açıklığı

① Otozomal Çekinik (aa) (Düz Saç)

Taralı bireyler → aa

Taralı olmayan bireyler → AA, Aa

Örn:

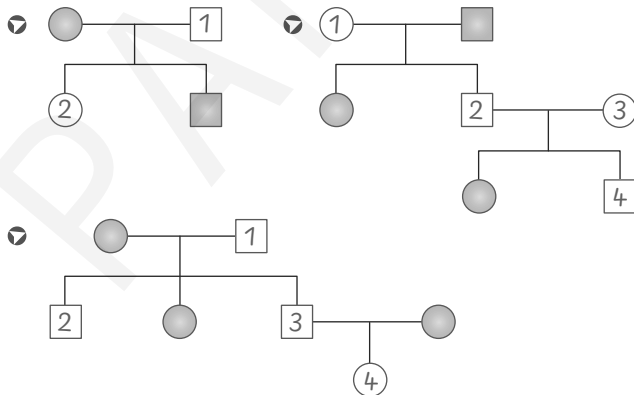


② Otozomal Baskın (A) (Kıvrıkcık Saç)

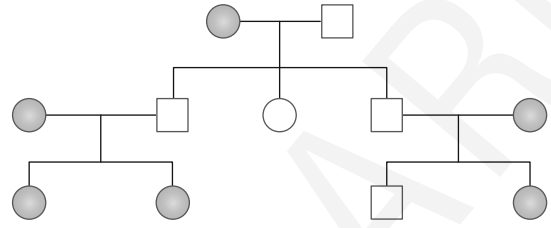
Taralı bireyler → AA, Aa

Taralı olmayan bireyler → aa

Örn:



Örn:



● : Özelliği fenotipinde gösteren dişi

○ : Özelliği fenotipinde göstermeyen dişi

■ : Özelliği fenotipinde gösteren erkek

□ : Özelliği fenotipinde göstermeyen erkek

Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellik ile ilgili;

I- Otozomlarda çekinik olarak taşınır.

II- Otozomlarda baskın olarak taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

③ X'e Bağlı Çekinik (Hemofili, Renk Körlüğü)

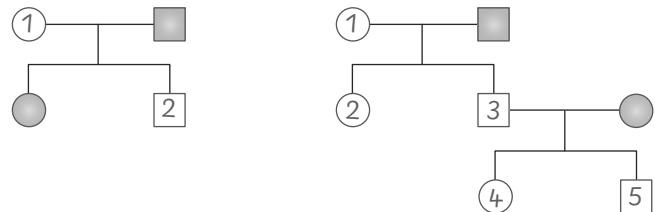
BİLGİ

~~Aa~~ → XX, XY kullan!

Gonozomal karakterler X ve Y üzerinde taşındığı için cinsiyete bağlıdır.

Dişi	$X^R X^R$	→ Sağlam	Taralı dişi
	$X^R X^r$	→ Taşıyıcı	
	$X^r X^r$	→ Renk körü	

Erkek	$X^R Y$	→ Sağlam	Taralı erkek
	$X^r Y$	→ Renk körü	



bölüm 4

Eşeye Bağlı Kalıtım ve Genetik Çeşitlilik

4 X'e Bağlı Baskın (Bozuk Dentin) (çarpık diş yapısı)

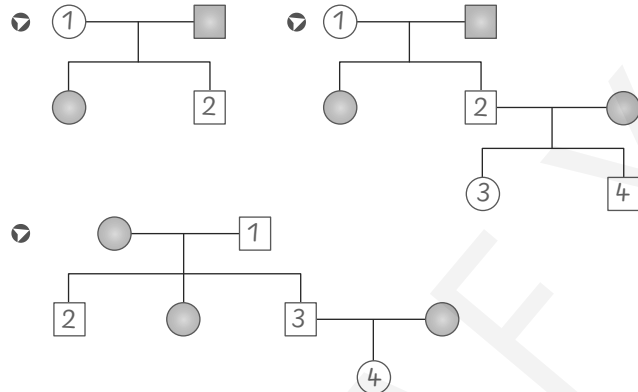
BİLGİ

$A, a \rightarrow XX, XY$ kullan!

Gonozomal karakterler X ve Y üzerinde taşındığı için cinsiyete bağlıdır.

Dişi	$X^R X^R$	\rightarrow Bozuk dentin	} Taralı dişi
	$X^R X^r$	\rightarrow Bozuk dentin	
	$X^r X^r$	\rightarrow Normal	
Erkek	$X^R Y$	\rightarrow Bozuk dentin	} Taralı erkek
	$X^r Y$	\rightarrow Normal	

Örn:



Örnek

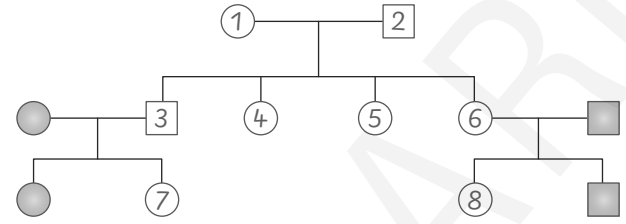
X'e bağlı baskın bir özelliği (X^A) fenotipinde gösteren bir kız çocuğu;

- I. $X^A X^a - X^a Y$,
- II. $X^a X^a - X^A Y$,
- III. $X^A X^A - X^a Y$,
- IV. $X^A X^a - X^A Y$

genotiplerine sahip ebeveynlerden hangilerinin çocuğu olabilir?

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

Örn:



- : özelliği gösteren dişi ○ : özelliği göstermeyen dişi
■ : özelliği gösteren erkek □ : özelliği göstermeyen erkek

Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellik;

I- X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde çekinik,

II- Otozomlarda çekinik,

III- Otozomlarda baskın,

IV- X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde baskın

genlerinden hangileri ile taşınıyor olabilir?

.....

Örnek

İnsanlarda;

- I. X kromozomuna bağlı çekinik bir özellik olan kırmızı yeşil renk körlüğü,
- II. otozomal kalıtılan ARh(+) kan grubu,
- III. otozomal kalıtılan baskın özellik olan kahverengi göz rengi,
- IV. X kromozomuna bağlı baskın bir özellik olan bozuk dentin özelliklerinden hangileri, popülasyonlardaki erkek bireylerde dişi bireylere göre daha yüksek frekansta gözlenir?

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

Eşeye Bağlı Kalıtım ve Genetik Çeşitlilik

⑤ Y'ye Bağlı Azospermi (Sperm Azlığı)

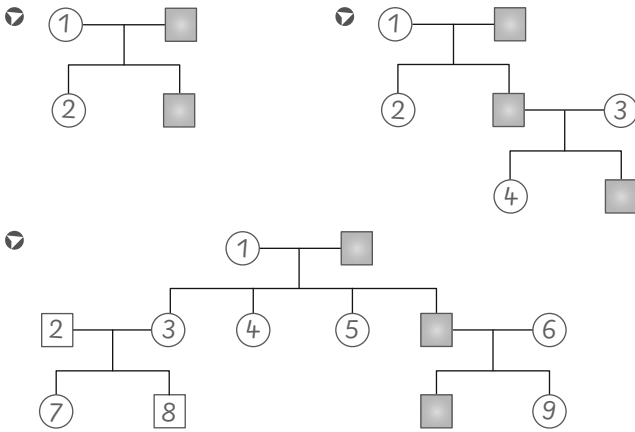
Baskın veya çekinik fark etmeden fenotipte etkisini gösterir.

Baba hasta → Erkek çocukları hasta

Baba sağlıklı → Erkek çocukları sağlıklı

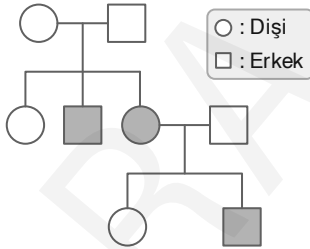
XY^R, XY^r → Her durumda fenotipte etkisini gösterir.

Örn:



Örnek

Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren tüm bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Bu özellikle ilgili olarak,

- I. X kromozomunda taşınan çekinik bir özelliktir.
 - II. Otozomal çekinik bir özelliktir.
 - III. Y'ye bağlı olarak taşınamaz.
- yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I

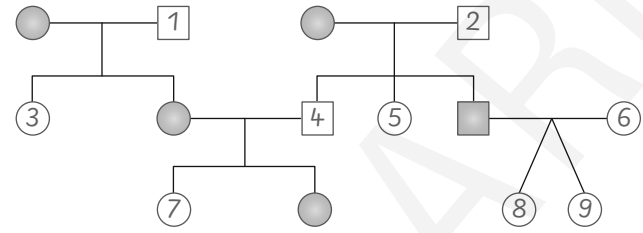
B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Örn:



● : özelliği gösteren dişi

○ : özelliği göstermeyen dişi

■ : özelliği gösteren erkek

□ : özelliği göstermeyen erkek

Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellik;

I- X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde çekinik,

II- Otozomlarda baskın,

III- Otozomlarda çekinik,

IV- X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde baskın,

V- Y'nin X ile homolog olmayan bölgesinde baskın

genlerinden hangileri ile taşınıyor olabilir?

Örnek

$KkLlmmNNX^aX^A$ genotipli dişi ile $KKLLMmNnX^AY$ genotipli erkeğin çaprazlanması sonucu oluşan bir yavruda aşağıdaki özelliklerden hangisinin görüleceği kesin olarak söylenebilir? (İlgili özelliklerin ortaya çıkışında sadece kalıtımın etkili olduğu, çevresel koşulların belirleyici olmadığı düşünülecektir.)

A) k alelinin belirlediği

B) L alelinin belirlediği

C) m alelinin belirlediği

D) N alelinin belirlediği

E) X^a alelinin belirlediği