

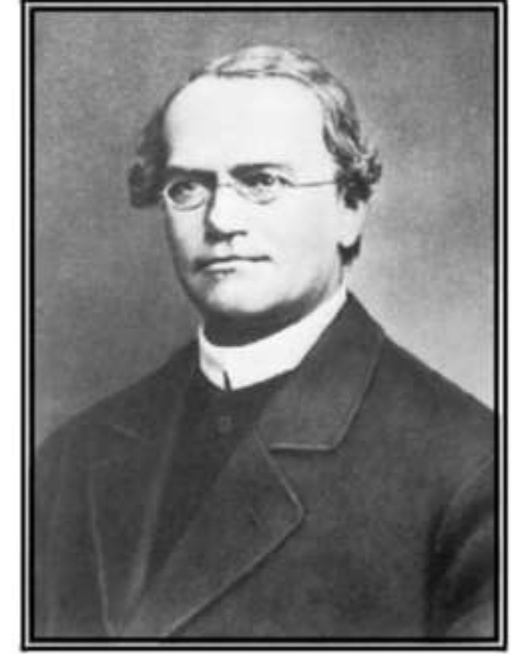
KALITIM



Gregor Mendel

Anne ve babadan çocuklara geçen özelliklere **kalıtsal özellik**ler denir. Göz rengi, ten rengi, kan grubu, düz yada kıvrırcık saçlı olma gibi özellikler kalıtsal özelliklerdir.

Gregor Mendel isimli bilim insanı **kalıtsal özelliklerin yavru bireylere nasıl aktarıldığını araştırmıştır** ve bu konuyu inceleyen **kalıtım** biliminin temellerini atmıştır.



Gregor Mendel

Kalıtsal özellikleri anne-babadan geldiği halde çocuklar neden onların tıpatıp aynısı değildir?

Yavru bireylerin bazı özellikleri anneye, bazı özellikleri babaya benzerken nasıl oluyor da ikisine de benzemeyen özellikler de ortaya çıkabiliyor çocuklarda?

Anne kıvırcık saçlı ise çocuk kıvırcık saçlı olabilir. Çocuğun göz rengi babasına benzeyip mavi olabilir. Ama anne babanın ikisinde de olmayan 0 kan grubu nasıl oluyor çocukta?

Gregor Mendel kafasına takılan bu soruların cevaplarını bulabilmek için bezelye bitkileri üzerinde çalışmıştır.



Mendel'in çalışmalarına geçmeden önce iki kavramı açıklayalım.

Fenotip: Canlının dış görünüşü demektir. Sa rengi, göz rengi, kan grubu gibi

Genotip: Canlının DNA'sında yazan kalıtsal özelliktir. Gen yapısı, gen görünüşü veya kabaca i görünüş de diyebiliriz.

Gelelim Gregor Mendel'in çalışmalarına;

Mendel, uzun boylu bezelyeleri kendi aralarında tamamen **uzun boylu bezelye**ler elde edene kadar tozlaştırdı (aprazladı). Sonuçta elde ettiği bezelyelerin hepsi uzun boyluydu.

Aynı işlemi **kısa boylu bezelye**ler için de tekrarladı.

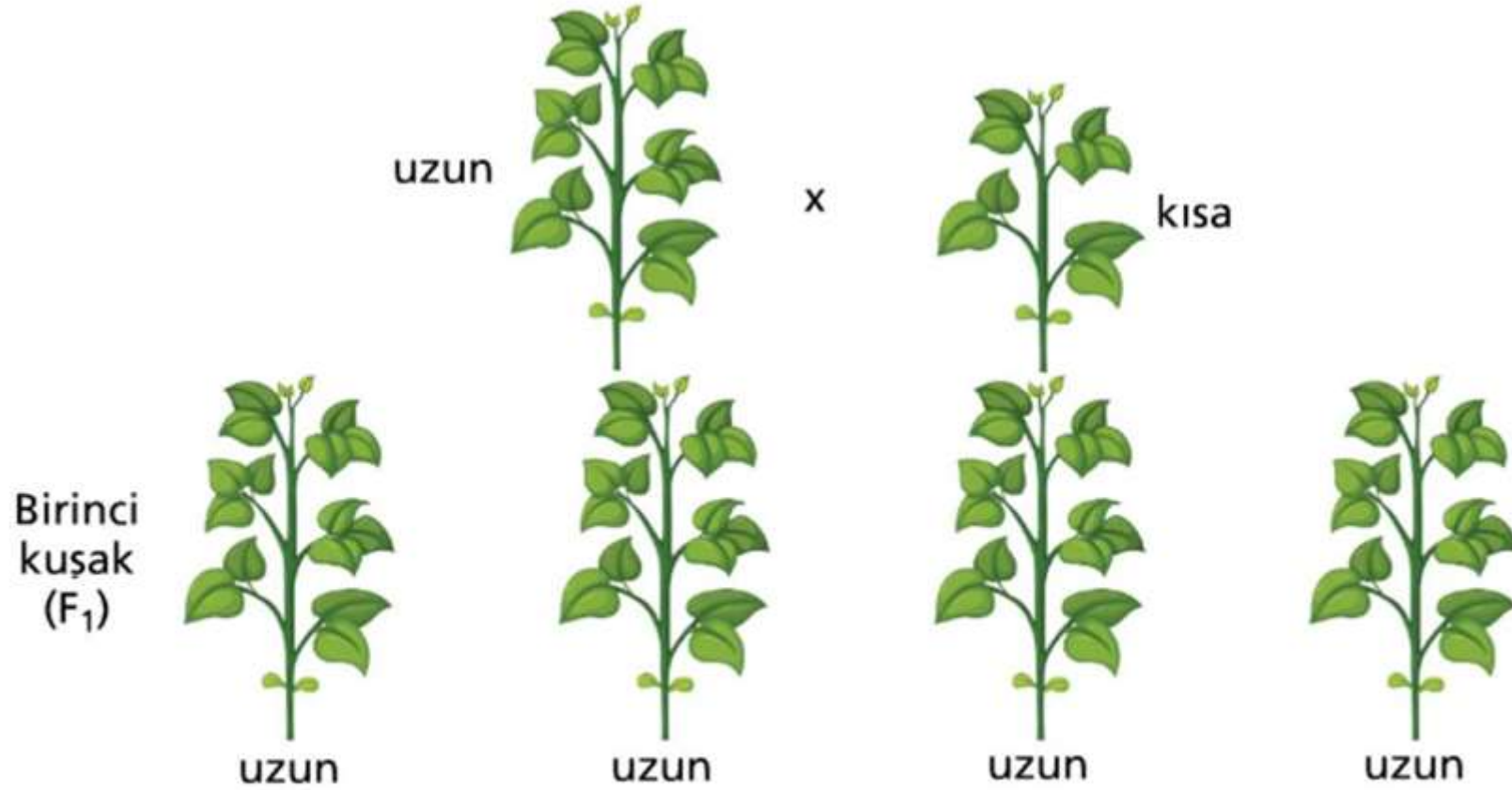
Bu işlemler sonucunda elde ettiği **uzun boylu bezelyeler ile kısa boylu bezelyeleri çaprazladı.**

Birinci kuşak (F1) bezelyeleri elde etti.

Mantıken elde edilen yavru bezelyelerin birazının uzun, birazının kısa boylu olmasını bekleriz Mendel gibi.

Ama hayır! Oluşan yavru bezelyelerin hepsi uzun boylu oldu. Kısa boylu bezelye hiç oluşmadı.

Gregor Mendel düşündü. Kısa boy özelliği çaprazlamaya katılmasına rağmen, neden fenotipte ortaya çıkmadı?



%100 uzun boylu bezelyeler oluştu

Ŗu sonuca ulaştı Mendel; Demek ki uzun boy özelliği, kısa boy özelliğinin ortaya çıkmasını engelledi. Uzun boy, kısa boyu bastırdı.

Canlılarda bazı kalıtsal özellikler **baskındır** (dominant) ve genotipte bulunduğu her durumda kendisini fenotipte gösterir. Bazı kalıtsal özellikler ise **çekiniktir** (resesif) ve özel durumlarda fenotipte görülür.

Örneğin bezelyelerde * Sarı tohum yeşil tohuma,
* Yuvarlak tohum buruşuk tohuma baskındır.

İnsanlarda ise, * Kıvrırcık sa düz saa
* Siyah göz mavi göze baskındır.

Bu karakterler aynı genotipte karşılaştığında, baskın olan özellik dış görünüşü belirler.

Daha sonra birinci kuşakta (F1) elde ettiği uzun boylu bezelyelerin kendi arasında çaprazlayarak, ikinci kuşak (F2) bezelyeleri elde etti.

İki uzun boylu bezelyeyi çaprazladığı için oluşacak yavru bezelyelerin hepsinin uzun boylu olması beklenir. Ama yine beklenen sonuç ortaya çıkmadı. Çaprazlama sonucunda $3/4$ oranında uzun boylu bezelye oluşurken, $1/4$ oranında kısa boylu bezelye oluştu.

F1 Dölündeki
Uzun Bezelyeler

Uzun



x



Uzun

İkinci
kuşak
(F₂)



Uzun



Uzun



Uzun



Kısa

Mendel, kalıtsal bir özelliğın ortaya çıkabilmesi için, bu özelliğın canlının DNA'sında/genotipinde bulunması gerektiğini biliyordu.

Kısa boylu bezelye oluşuyorsa, demek ki genotipte kısa boy özelliğı var. Ama fenotip uzun boylu.

Mendel řu açıklamayı yaptı; Demek ki canlılarda kalıtsal özellikler biri anneden, diğeri babadan gelen iki gen (alel gen) ile taşınır. Fenotipi bu iki gen birlikte belirler.

Anneden ve babadan boy uzunluğu bakımından gelebilecek genler ile canlıların genotip ve fenotiplerini aşağıdaki gibi belirledi.

	Anneden Gelen Gen	Babadan Gelen Gen	Genotip	Fenotip (Dış Görünüş)
1. İhtimal	Uzun	Uzun	UzunUzun	Uzun
2. İhtimal	Uzun	Kısa	UzunKısa	Uzun
3. İhtimal	Kısa	Uzun	KısaUzun	Uzun
4. İhtimal	Kısa	Kısa	KısaKısa	Kısa

Tablodaki veriler incelendiğinde;

* Uzun karakter baskın, kısa karakter çekiniktir. Çünkü, uzun boy gen yapısında var ise dış görünüş uzun oluyor.

* Dış görünüşün kısa (çekinik) olabilmesi için genotipteki alel genlerin ikisinin de çekinik olması gerekir.

* İlk üç ihtimalin dış görünüşleri aynı iken gen yapıları farklıdır.

Genotipteki **alel genlerin**; **İkisi aynı ise saf (homozigot)**
Farklı ise melez (heterozigot)'tur.

<u>Genotip</u>	<u>Fenotip</u>
Uzun,Uzun	Saf (homozigot) Uzun
Uzun,Kısa	Melez (heterozigot)
Kısa,Kısa	Saf (homozigot) Kısa

ÇOK ÖNEMLİ: Dış görünüşün çekinik olabilmesi için genotip kesinlikle saf çekinik olması gerekir.

Soru çözümlerinde kalıtsal özellikler uzun-kısa, düz-buruşuk gibi yazılar ile değil harfler ile belirtilir.

Genel yaklaşım baskın olan özelliğin ilk harfini kullanmaktır. Bu ilk harf baskın özellik için büyük, çekinik özellik için küçük yazılır.

Örnek: Uzun kısaya baskın ise «U» harfi kullanılır; U: Uzun , u: Kısa
Mavi, kırmızıya baskın ise M: Mavi, m: Kırmızıyı temsil eder.

Baskın özellik büyük harf, çekinik özellik aynı harfin küçüğü ile yazılır.

Bu kurala uymak şartı ile istenilen harf de kullanılabilir.

Örneğin; beyaz, mor renge baskın ise «B» harfi yerine «A» harfini kullanabilirsiniz. A: Beyaz, a: mor temsil eder.

Bir başkası «X» harfini kullanarak X:Beyaz, x: Mor yazabilir.

Mendel'in çalışmalarını uzun boyun, kısa boya baskın olduğunu bilerek harflendirelim. «A» harfini kullanacağım. A: Uzun, a: kısa

Ata Bezelyeler



Fenotip : Uzun
Genotip: AA

x



Kısa
aa

Birinci kuşak (F₁)



Fenotip : Uzun
Genotip: Aa



Uzun
Aa

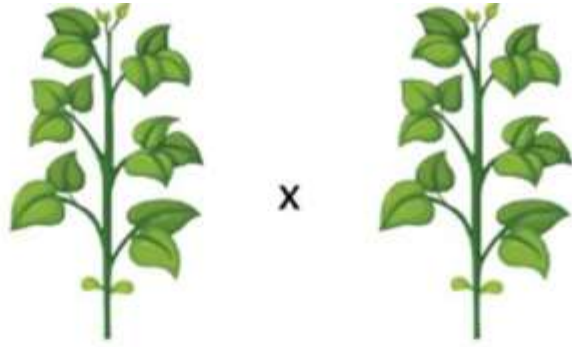


Uzun
Aa



Uzun
Aa

%100 Uzun
Aa



Fenotip :
Genotip:

Uzun
Aa

Uzun
Aa



İkinci kuşak (F₂)

Fenotip :
Genotip:

Uzun
AA

Uzun
Aa

Uzun
Aa

Kısa
aa

%75 uzun
 $\frac{1}{4}$ AA, $\frac{2}{4}$ Aa,

%25 kısa
 $\frac{1}{4}$ aa

Mendel bu deneyleri bezelyelerin tohum rengi, çiçek rengi gibi özellikleri için de tekrarladı ve her defasında aynı sonuçlara ulaştı. Ulaştığı sonuçların bütün canlılar için geçerli olduğunu anladı.

Mendel çalışmaları ile canlılarda kalıtsal özelliklerin nesilden nesile nasıl aktarıldığını açıkladı.

Canlılarda bütün karakterler iki gen ile taşınır.

Bu genler mayoz bölünme ile oluşan üreme hücreleri ile yavru bireye aktarılır. Bildiğiniz gibi mayoz bölünmede kromozomlar yarıya düşüyordu.

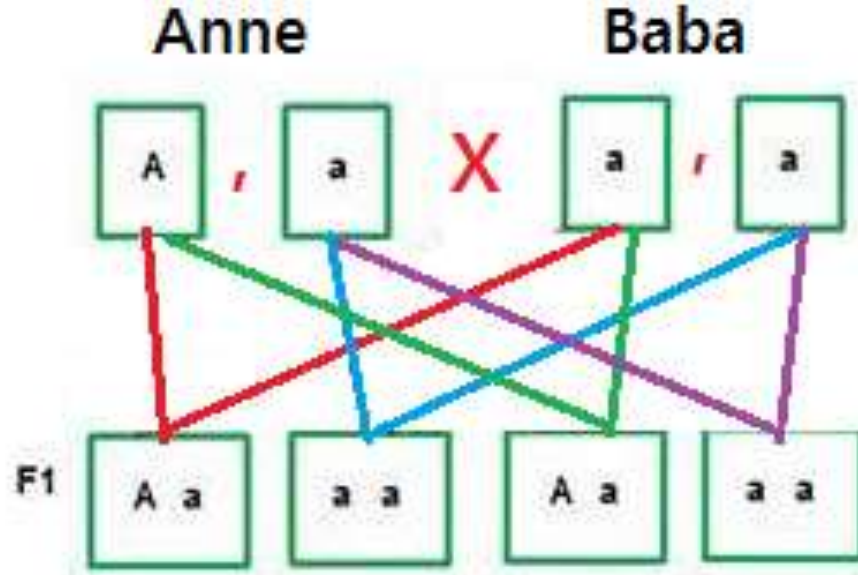
İki gen ile taşınan her hangi karakterle ilgili olarak yavru bireye her bir atadan bir gen gelir. Hangi genin geleceği tamamen tesadüftür.

Örnek: melez siyah saçlı (Aa) babadan çocuğa siyah (A) veya (a) dan her hangi biri gider. Babadan saç rengi ile ilgili iki farklı gen gelebilir.

Eğer baba saf siyah saçlı (AA) olsaydı sadece siyah(A) gelecekti.

Çaprazlama yapılırken, çaprazlanacak bireylerin genotipleri yazılır. Sonra ata (anne-baba) bireylerin her bir geni birbirleri ile eşleştirilir. Böylece yavru bireylerin genotiplerinin olabileceği bütün ihtimaller belirlenir. Çaprazlama ile ihtimaller belirlenir. Hangi ihtimalin olacağı tamamen tesadüftür, kesinlik belirtemeyiz.

Her hangi bir karakter bakımından genotipleri Aa ve aa olan anne-babanın çocuklarının genotipleri ne olabileceği sorulsun bize. Anneden ve babadan birer gen geleceğini biliyoruz. Annedeki her bir gen ile, babadaki her bir geni eşleştirerek ihtimalleri buluruz.



Yukardaki örnekte çocuğun genotipinin AA olma ihtimali neden hiç yok?

Örnek:

Homozigot
Kahverengi Göz
Rengi

Homozigot Mavi
Göz Rengi

KK

kk

Kk Kk Kk Kk

%100 melez kahverengi

Aa x aa

Aa Aa

aa aa

Sarı
renkli

Yeşil
renkli

%50

%50

Soru: Kahverengi gözlü anne ve babanın mavi gözlü çocuklarının olmasını nasıl açıklarız.

Soru: Sarı saçlı baba ile saf siyah saçlı annenin sarı saçlı çocukları olabilir mi? (Siyah baskın)

Soru: Melez sarı renkli bezelye ile yeşil renkli bezelye çaprazlandığında,

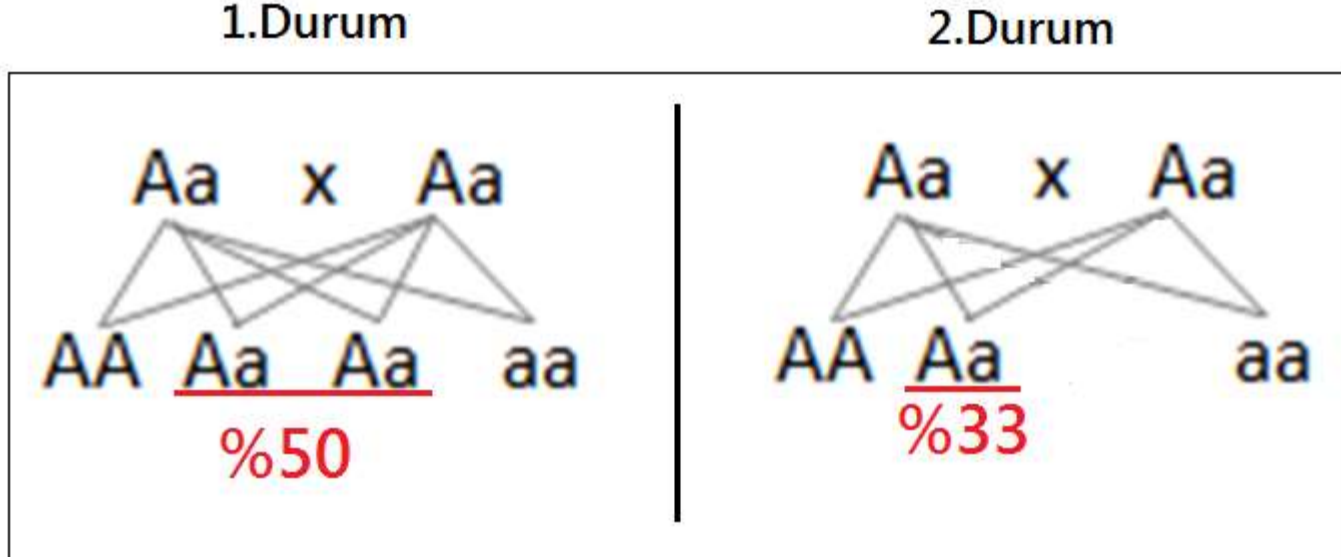
- a) Sarı renkli bezelye oluşma ihtimali nedir?
- b) Saf sarı renkli bezelye oluşma ihtimali nedir?

Not: Çaprazlama yaparken aynı genotip oluşsa bile hepsini yazınız.
Yazılmaz ise ihtimal değişir.

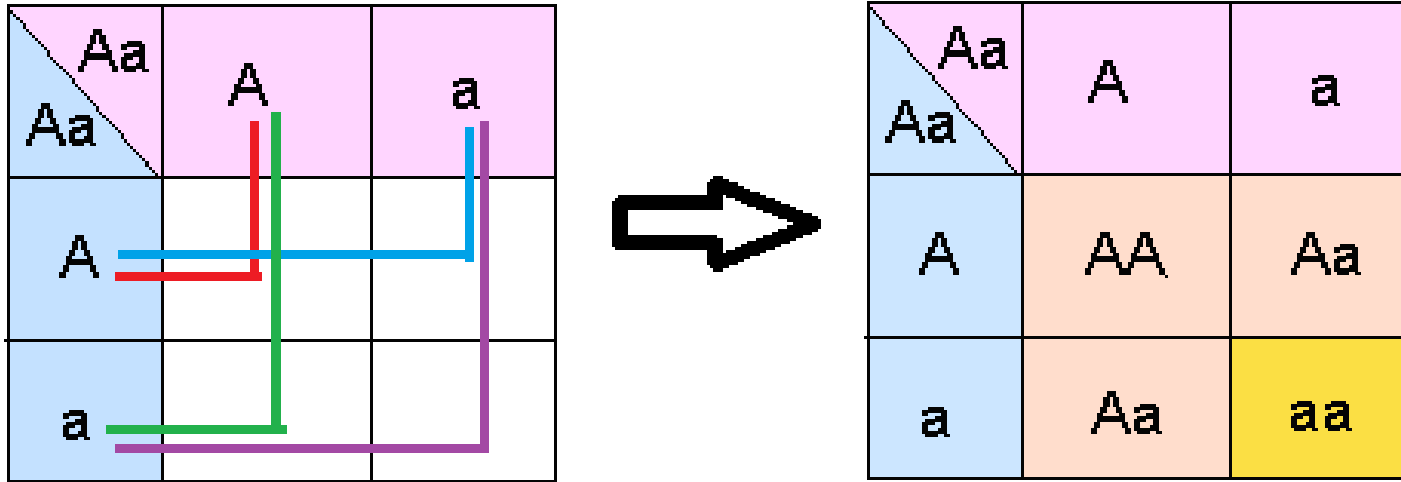
Aşağıdaki örnekte 1.durumda Aa genotipinin oluşma ihtimali %50dir.

Eğer biz aynıısını yazdık diye ikinci Aa'yı yazmazsak ihtimal 2.durumdaki gibi %33 olur.

Bu iki sonuç farklıdır. Doğru sonuç %50'dir.



Punnet karesi ile çaprazlama;
Genotipler ve gelebilecek karakterler aşağıdaki tabloya yazılır ve birbirleri ile eşleştirilir.



Örnek: Aşağıdaki Punnet karesini siz doldurunuz.

	K	k
K		
K		

Punnet Karesi

Mendel Neden Bezelye Bitkisi İle Çalışmıştır?

Bezelye;

- 1- Kolay yetiştirilir.
- 2- Çok çeşidi/karakteri vardır.
- 3- Yılda birden çok ürün verir.

İnsanlarda Cinsiyetin Belirlenmesi

İnsanlarda 46 kromozom bulunur. Bu kromozomların 44 tanesi vücut kromozomu, 2 tanesi cinsiyet kromozomudur.

Kız : 44 + XX

Erkek : 44 + XY

Mayoz bölünmede kromozomlar ikiye bölünerek üreme hücrelerini oluştururlar.

Sperm hücresi : 22+X , 22+ Y

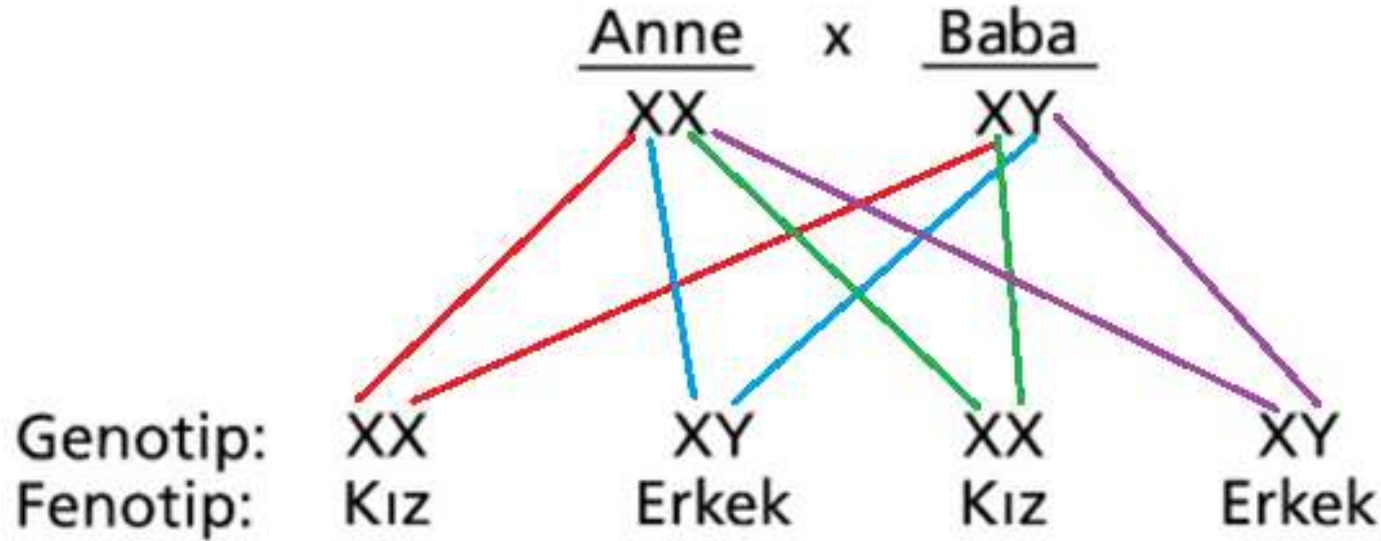
Yumurta hücresi : 22+X , 22+X

Kaçıncı çocuk olursa olsun yeni doğacak çocuğun kız veya erkek olma ihtimali her zaman **%50** dir.

Anne ve babadan gelen üreme hücreleri çocuğun cinsiyetini belirler.

Anneden çocuğa kesinlikle X kromozomu gelir. Babadan ise X veya Y kromozomu gelir.

Çocuğun cinsiyetini, babadan gelen kromozom belirler. Babadan X gelirse çocuk kız, Y gelirse erkek olur.



Hemofili (kanın pıhtılaşmaması), renk körlüğü gibi bazı kalıtsal hastalıklar **X kromozomu üzerinde çekinik olarak taşınır.**

Bu hastalıklar bakımından insanların genotipleri ve fenotipleri aşağıdaki gibi olabilir.

Renk körlüğü		Hemofili	
X^R	→ sağlam gen	X^H	→ sağlam gen
X^r	→ renk körü geni	X^h	→ hemofili geni
Dişi		Erkek	
$X^R X^R$	→ Sağlam dişi	$X^R Y$	→ Sağlam erkek
$X^R X^r$	→ Taşıyıcı dişi	$X^r Y$	→ Renk körü erkek
$X^r X^r$	→ Renk körü dişi		
Dişi		Erkek	
$X^H X^H$	→ Sağlam dişi	$X^H Y$	→ Sağlam erkek
$X^H X^h$	→ Taşıyıcı dişi	$X^h Y$	→ Hemofili erkek
$X^h X^h$	→ Hemofili dişi		

Soru: Renk körü anne ile renk körü olmayan babanın,

- a) Çocuklarının renk körü olma ihtimali nedir?
- b) Kız çocuklarının renk körü olma ihtimali nedir?
- c) Erkek çocuklarının renk körü olma ihtimali nedir?

Akraba Evliliği Neden Sakıncalıdır?

Aralarında kan bağı bulunan (amca çocukları, dayı-hala çocukları gibi) kişiler arasında yapılan evliliklere akraba evliliği denir.

Akrabalar benzer kalıtsal yapıya sahiptir. Eğer soyda kalıtsal bir hastalık varsa, akrabalar evlendiğinde, bu **hastalık genlerinin anne ve babadan gelerek çocukta karşılaşma ihtimali yksek**dir. Bu yzden akraba evliliği sakıncalıdır.

OSMAN AYDIN
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ