Genetik Bağlantının Keşfi

- Non-Homolog krmozomlar üzerinde yer alan genler bağımsız olarak dağılırlar, fakat aynı kromozom üzerindeki genler yavruya birlikte aktarılırlar.

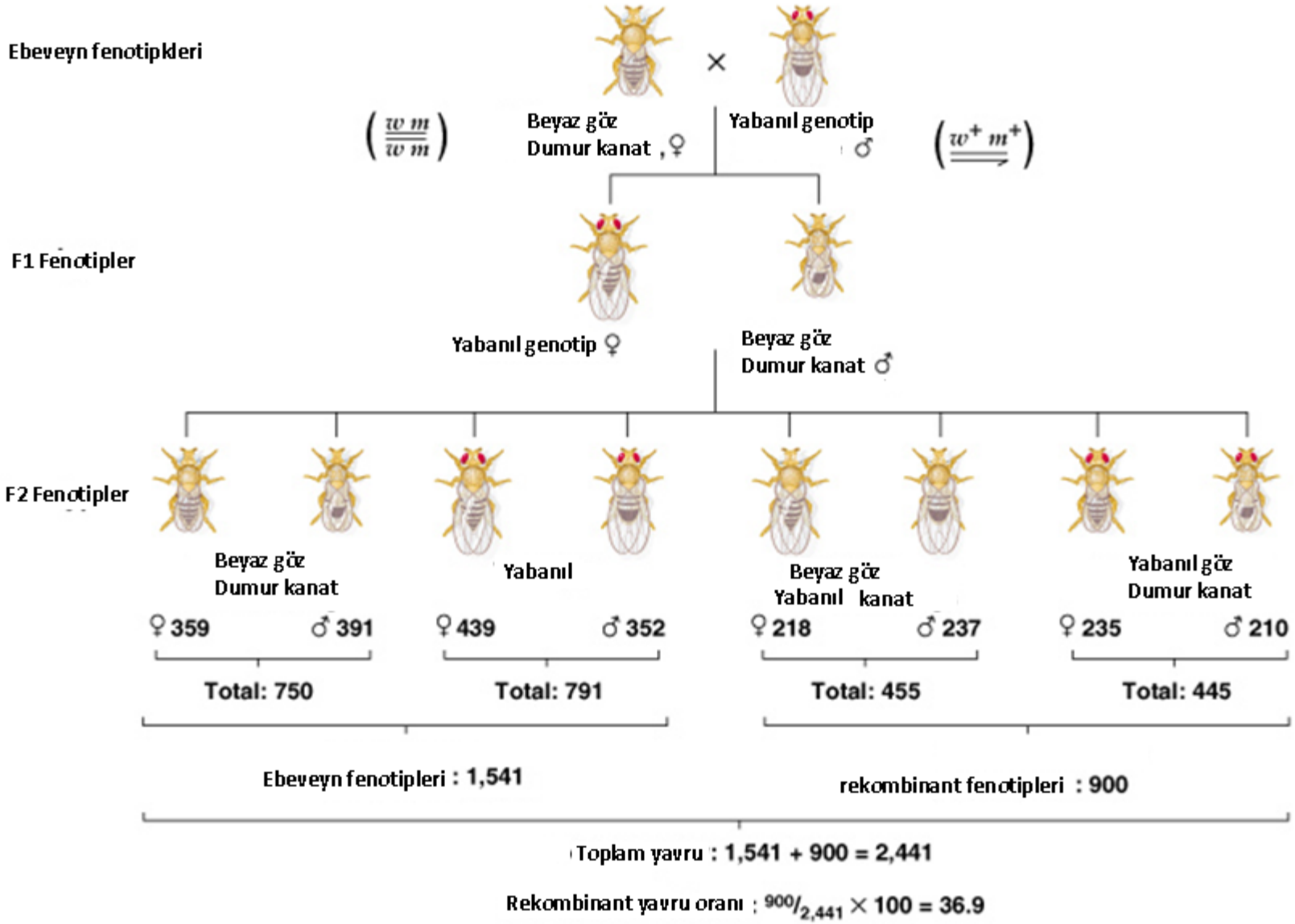
MORGAN'nın denemesi

- Drosofila'da, beyaz göz geni (w) ve dumur kanat geni (m) X kromozomu üzerindedir.

- Morgan (1911) beyaz minyatür (w m/w m) ve yabanıl tipi (w+ m+/ Y) melezlemiştir.

  – F1 de: tüm erkekler beyaz gözlü ve dumur kanatlı (w m/Y), tüm dişiler ise yabanıl tipde göz rengi ve kanat uzunluğunda olmuştur (w+ m+/w m).

Morgan daha sonra F1'leri melezlediğinde tabloda verilen sonuçlara ulaşmıştır.



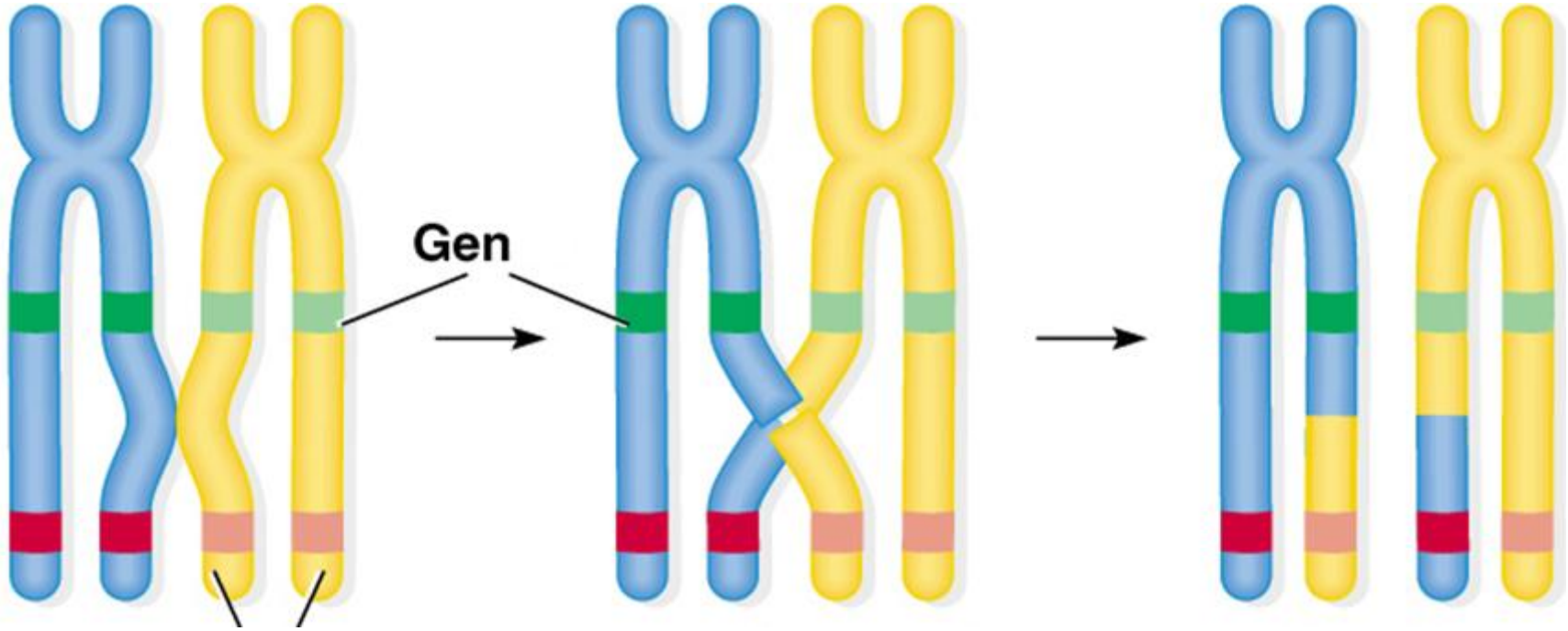
Peter J. Russell, *iGenetics*: Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

MORGAN'ın hiptotezi

- Mayoz bölünme sırasında aynı kromozom birbirine yakın konumlanmış genleri yavrulara birlikte aktarılırlar.
- Kromozomlar üzerinde gen alışverişi yani rekombinasyonlar gerçekleşir.
- Ebeveyn fenotiplerin frekansı yüksek olurken, rekombinant fenotiplerin frekansı daha düşük olur.

Krosing-over

Homolog kromozomlar



kromatinler

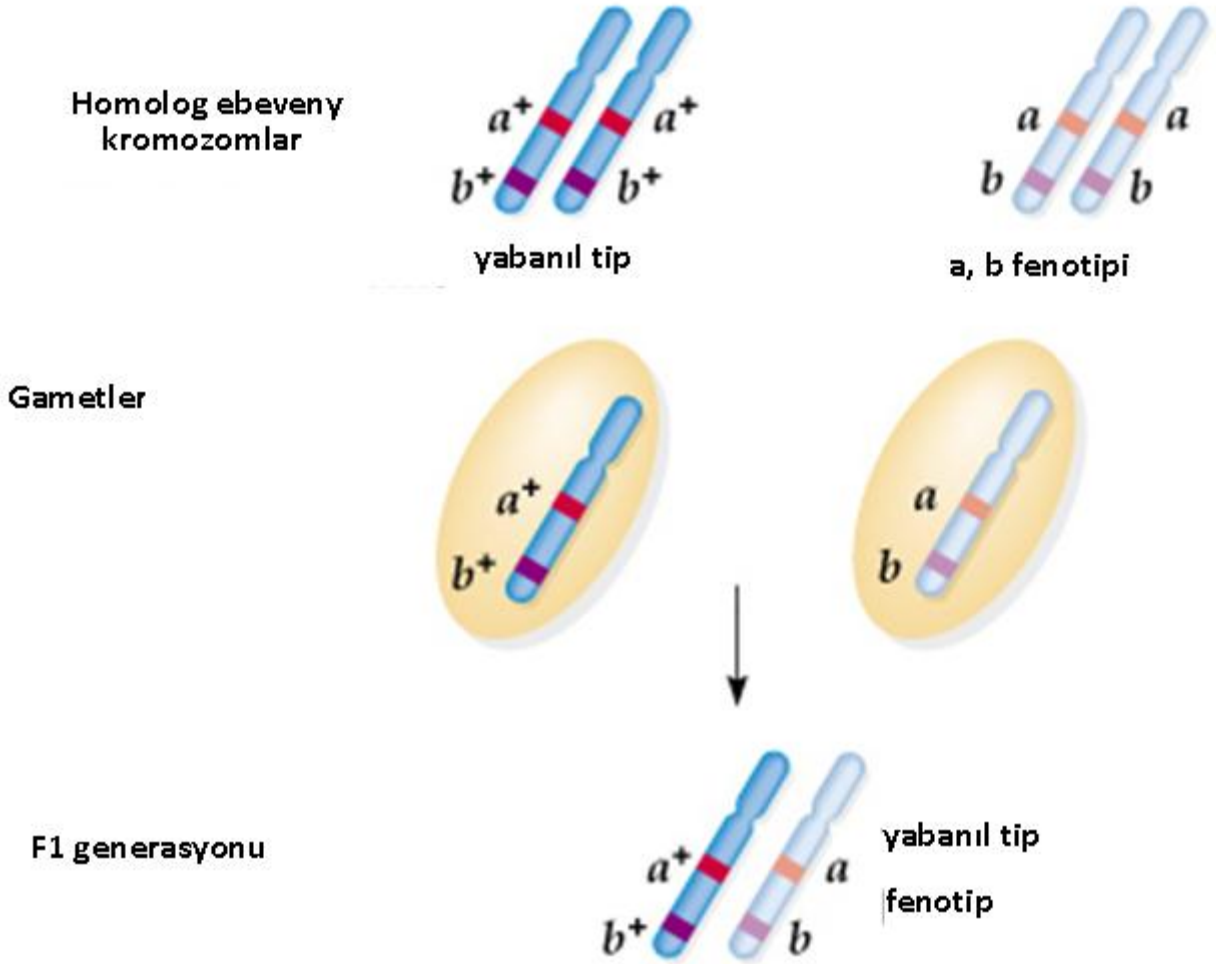
Peter J. Russell, *iGenetics*: Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Test melezlemeleri ile bağlantının belirlenmesi

Test çaprazlaması (ebeveynlerden biri homozigot resesif) bağlantı analizi için kullanılır

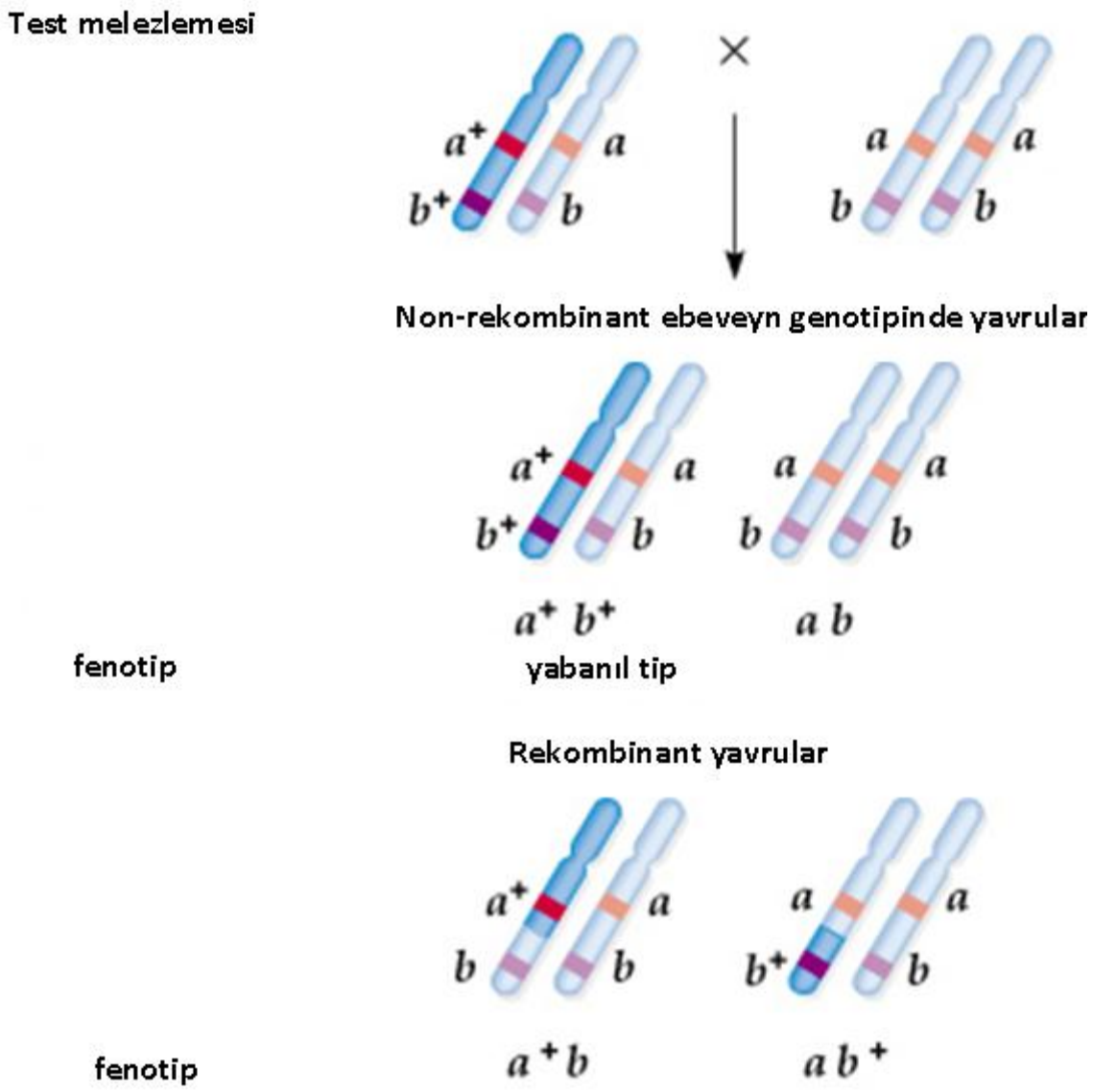
- Eğer alleler bağlantılı değilse, ve ikinci ebeveyn heterozigot ise, yavru populasyonda karakterlerin tüm olası kombinasyonları eşit oranda görülür.
- Ebeveyn kombinasyonlarının yanı sıra az sayıda rekombinant fenotip kombinasyonu oluşuyorsa bağlantı var anlamına gelmektedir.

İki genin bağlantılı olduğunu gösterene test melezlemesi



Peter J. Russell, *iGenetics*: Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

İki genin bağlantılı olduğunu gösterene test melezlemesi



Peter J. Russell, *iGenetics*: Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Bağlantı testi için ki-kare testi

- Eğer iki gen bağlı ise, test-melezleme sonucunda tüm yavrular ebeveny fenotiplerinde olur

Formül; X2 = toplam (gözlenen-beklenen)^2/beklenen

- P>0.05; beklenen ve gözlenen değer arasında sapma yoktur, genler bağlantılı değildir.
- P<=0.05; beklenen ve gözlenen değer arasında sapma vardır, bu genler bağlantılı olabilir.

Genetik harita

İki lokusta heterozigot bir birey için alleler iki farklı konumda olabilir.

- Cis (coupling) durum: iki yabanıl tip bir homolog kromozomda, ve iki mutant tip diğer homolog kromozomda bulunur (örneğin : w+ m+ ve w m).
- Trans (repulsion) durum: bir yabanıl tip ve bir mutant homolog kromozom üzerinde bulunur (örneğin, w+ m and w m+)

Cis durumda krosing over, trans durumda homologlar oluşmasına neden olur.

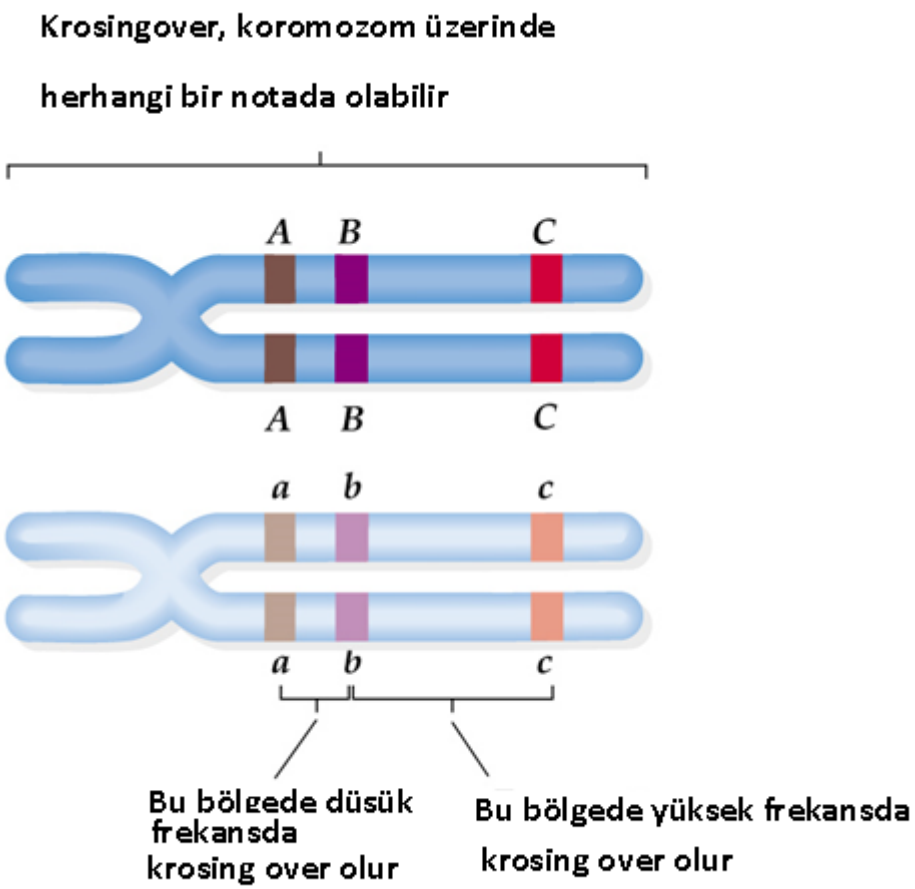
Trans durumda krosing over, cis durumda homologların oluşmasına neden olur

Drosophila melezleri

Morgan ve Sturtevant (1913) rekombinasyon frekanslarını genetik harita yapmada kullandılar.

%1 krosing over oranı 1 birim harita değeridir. 1 birim harita değeri centimorgan (cM) olarak ifade edilir.

Aynı kromozom üzerindeki iki gen ne kadar uzaksa aralarında krosover olma ihtimali o kadar artar, dolayısıyla krosover frekansıda artar.



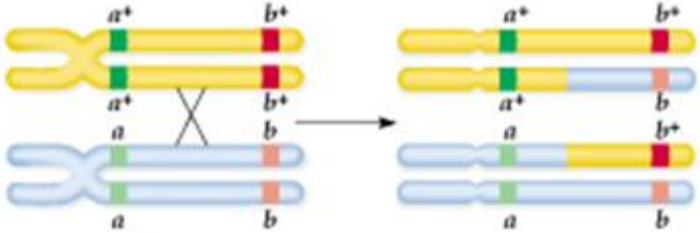
İlk genetik harita

- X-bağlantılı 3 gene
  - Beyaz (w): beyaz göz
  - Dumur (m): dumur kanat
  - sarı (y): sarı gövde
- Melezlemeler aşağıdaki regokmbinasyon frekansını vermiştir.
  - Beyaz göz x dumur: 32.6
  - Beyaz göz x sarı gövde 1.3
  - dumur x sarı gövde 33.9

Harita: m----------w---y

Ebeveyn genotipleri

Tek krosover



ürün

yavru genotipler

a^+	b^+	Parental
a^+	b	Recombinant
a	b^+	Recombinant
a	b	Parental

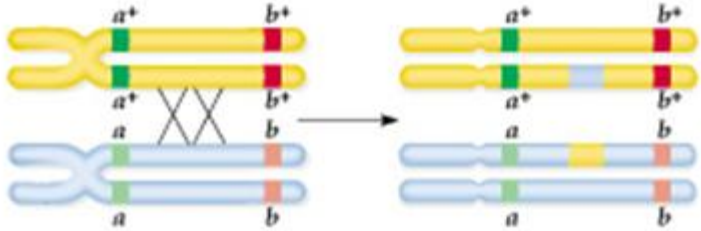
toplam

rekombinantlar = 2

toplam = 4

rekombinant oranı 2/4

Çift krosover

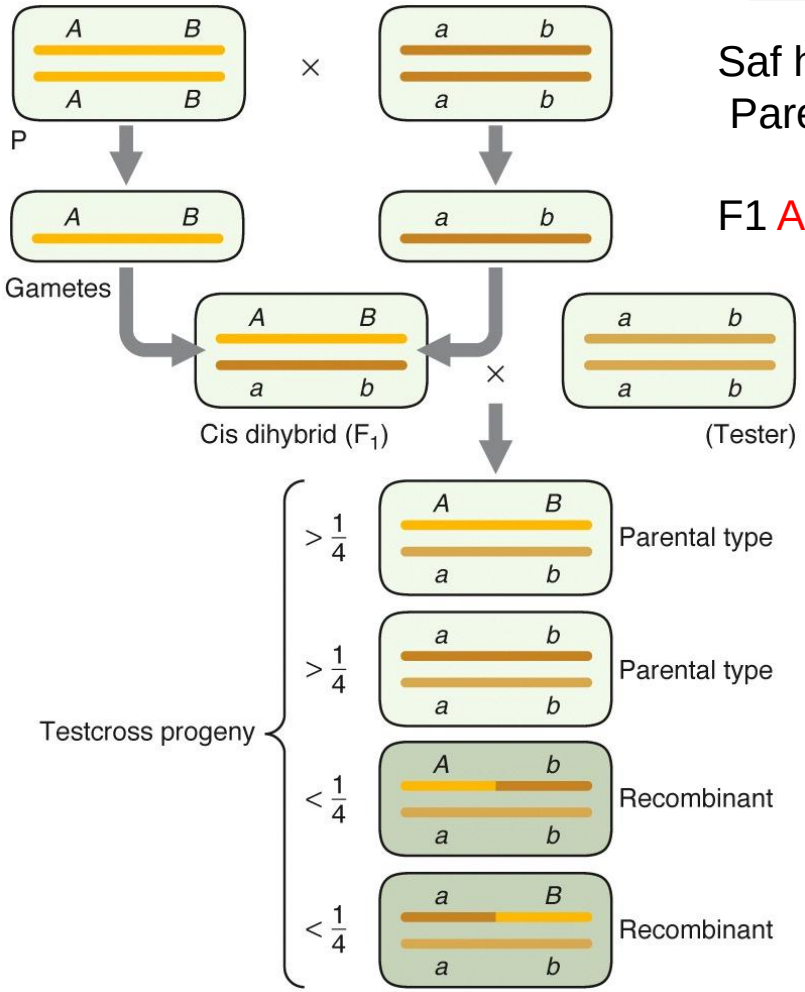


a^+	b^+	Parental
a^+	b^+	Parental
a	b	Parental
a	b	Parental

toplam 0/4 rekombinant

Peter J. Russell, *iGenetics*: Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

İki gen haritalanma



Saf hatlar melezlenir
Parent 1(AA BB) x Parent 2(aa bb)

F1 AB ve ab homolog kromozomlarını taşır

Şimdi (AB ab) F1 bireyini test bireyi ile melezleyelim (ab ab) :

AB ab	583	<parental
ab ab	597	<parental
Ab ab	134	<recombinant
aB ab	134	<recombinant

toplam= 1448

268 recombinant /1448 toplam = 0.185
recombinant/toplam= 18.5%
recombinantlar= 18.5 cM

Üç gen haritalanma

Saf hat ile başlayalım (AA BB DD) X (aa bb dd)

F1: ABD ve abc

Şimdi (ABD/abd) F1 yavruyu test ebeveyni ile (abd abd) melezleyelim

Aşağıdaki fenotipleri elde ettiğimizi varsayalım

ABD abd	580	<parental
ABd abd	3	
abD abd	5	<parental
abd abd	592	
AbD abd	45	<recombinant
Abd abd	89	
aBD abd	94	
aBd abd	40	<recombinant

toplam= 1448

Ab + aB = (45+89)+(94+40)
rekom
268 rekom/1448 toplam =0.185
A-B =18.5 cM

Bd + bD = (3+40)+(5+45)
93 rekom/1448 toplam= 0.064
B-D =6.4 cM

Ad + aD = (3+89)+(5+94)
191 rekom/1448 toplam= 0.132
A-D =13.2 cM

Genlerin sırası ve mesafe **A-----D---B**
-13.2--6.4-
----18.5----

Nasıl olurda 13.2 ve 6.4 toplamı 18.5 değil?

Çünkü çift rekombinasyonu eklemeyi unuttuk.

Ab + aB = (45+89)+(94+40)
rekom
268 recom/1448 toplam =0.185
A-B =18.5 cM

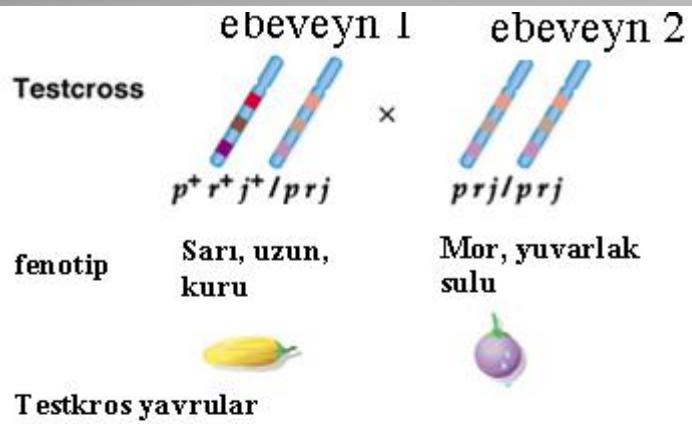
(45+89)+(94+40)+2(3+5) rekom
284recom/1448 topal = 0.196
A-B =19.6 cM

Cross (ABD abd) F1 progeny with (abd abd) tester

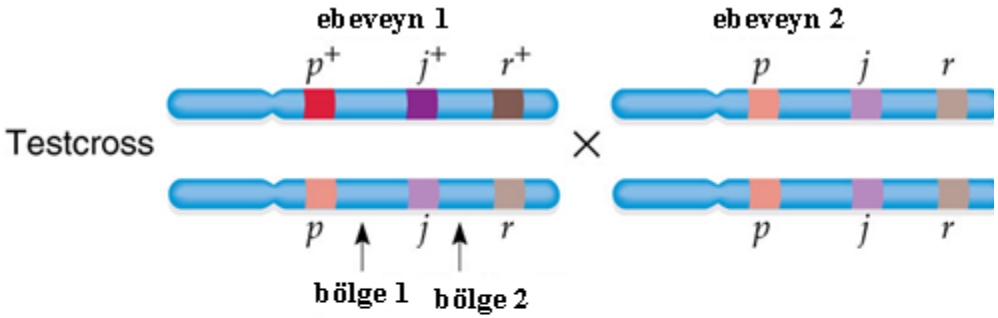
Suppose you Get……

ABD abd	580	<parental
ABd abd	3	
abD abd	5	<parental
abd abd	592	
AbD abd	45	<recombinant
Abd abd	89	
aBD abd	94	
aBd abd	40	<recombinant
	total= 1448	

A-----D---B
-13.2--6.4-
----19.6----



	sınıf	fenotip	sayı	genotipler
ebeveyn fenotipler	1	Wild type (yellow, elongated, dry)	179	p^+ r^+ j^+
	2	purple, round, juicy	173	p r j
Recombinant fenotipler	3	yellow, round, juicy	46	p^+ r j
	4	purple, elongated, dry	52	p r^+ j^+
	5	yellow, round, dry	22	p^+ r j^+
	6	purple, elongated, juicy	22	p r^+ j
	7	yellow, elongated, juicy	4	p^+ r^+ j
	8	purple, round, dry	2	p r j^+
			Total = 500	



Testcross yavruları

Class	Heterozigot ebeveynlerden gelen genotipler			Number	Origin
1	p^+	j^+	r^+	179	Ebeveynler Krosover yok
2	p	j	r	173	
3	p^+	j	r	52	Rekombinantlar Tek krosover Bölge 1
4	p	j^+	r^+	46	
5	p^+	j^+	r	22	Rekombinantlar Tek krosover Bölge 2
6	p	j	r^+	22	
7	p^+	j	r^+	4	Rekombinantlar Çift krosover
8	p	j^+	r	2	
				Total = 500	

Rekombinasyon frekansını hesaplama:

% olarak:

p x j (%) =
(52+ 46 +4 + 2)/500
= 20.8%

j x r (%) =
(22 + 22 + 4 + 2)/500
= 10.0%

p x r (%) =
(p x j) + (j x r)
= 30.8%

p x j (%) =
(52+46+4+2)/500
= 20.8%

j x r (%) =
(22+22+4+2)/500
= 10.0%

p x r (%) =
(52+46+22+22+2(4+2)) = 30.8%