

TEK KARAKTER ÇAPRAZLAMALARI

- ◆ Bilim insanları canlıların, kendilerine ait özelliklerinin sonraki kuşaklara nasıl aktarıldığını, yavruların anne ve babasına neden tam benzemediği gibi konuları araştırmışlardır.
- ◆ Bu araştırmalar sırasında “çaprazlama” kavramından faydalanılmıştır.
- ◆ Çaprazlama; hayvanlarda döllenme, bitkilerde tozlaşma sonucunda döllenme ile gen kombinasyonlarının oluşmasıdır.
- ◆ Çaprazlama sırasında olasılık hesapları kullanılmıştır.
- ◆ Bu konuda kalıtım biliminin öncüsü olan Gregor Mendel, bezelye bitkisi kullanarak kalıtsal özelliklerin yavru bireylere nasıl aktarıldığıyla ilgili önemli çalışmaları 1860 yılında yapmıştır.
- ◆ Şu ilkelerle genetiğin öncüsü olmuştur:
 - Kalıtım genlerle sağlanır.
 - Canlıların vücut hücrelerinde her bir karakterle ilgili **biri anneden, diğeri ise babadan** gelen **iki gen** bulunur.
 - Canlıların çaprazlanması sonucunda belirli özellikler, önceden tahmin edilen oranlarda ortaya çıkar.



MENDEL'İN BEZELYEYİ TERCİH ETME NEDENLERİ

- ◆ Bezelyelerin kısa zamanda çok döl vermesi
- ◆ Bezelyelerin yetiştirilmesinin kolay olması
- ◆ Bezelye çeşitlerinin fazla olması (gözlenebilen karakter çeşitliliğinin fazla olması)
- ◆ Çiçeklerin kendi polenleriyle döllenebiliyor olması
- ◆ Karakterlerin kromozomlar üzerinde tek tek bulunuyor olması

Bezelye Bitkisine Ait Karakterler

	Karakter	Baskın Özellik	Çekinik Özellik
Bezelye Bitkisi	Tohum şekli	Yuvarlak (düz) tohum	Buruşuk tohum
	Tohum rengi	Sarı tohum	Yeşil tohum
	Boy uzunluğu	Uzun boy	Kısa boy
	Çiçek rengi	Mor çiçek	Beyaz çiçek

- ◆ Bu karakterlerden biri olan tohum şeklinin fenotip ve genotip gösterimine şöyle örnek verebiliriz.

Genotip	Fenotip
BB	Yuvarlak (düz) tohum
Bb	Yuvarlak (düz) tohum (baskın gen özelliğini gösterir).
bb	Buruşuk tohum (Çekinik fenotip olup homozigot durumda ortaya çıkar.).

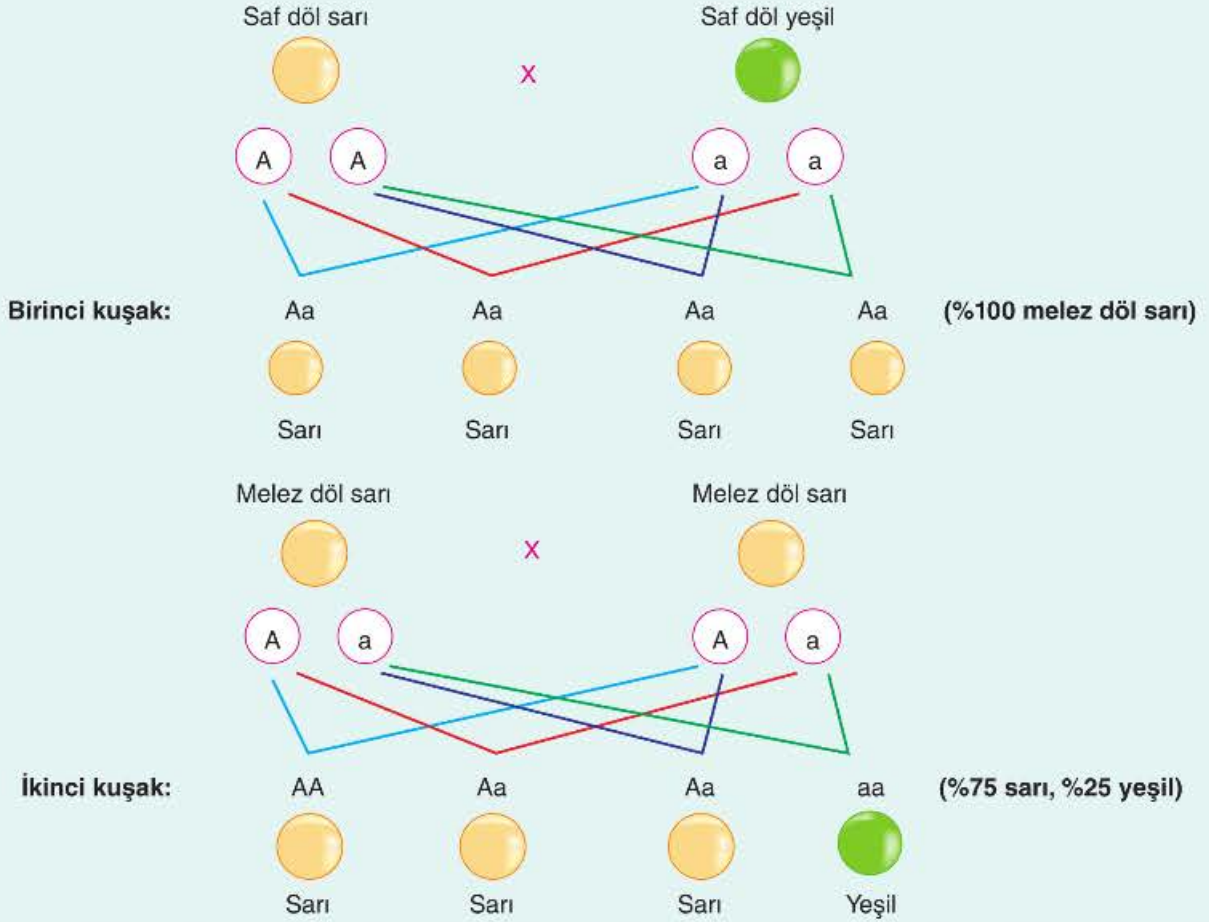


Genotip ve Fenotip Özelliklerinin Harfle Gösterimi

FENOTİP	GENOTİP
Yeşil Bezelye	ss
Sarı Bezelye	SS ya da Ss
Kısa Boy	uu
Uzun Boy	UU ya da Uu
Dil Yuvarlayabilme	DD ya da Dd

FENOTİP	GENOTİP
Dil Yuvarlayamama	dd
Yapışık kulak memesi	aa
Ayrık kulak memesi	AA ya da Aa
Düz bezelye	BB ya da Bb
Buruşuk bezelye tohumu	bb

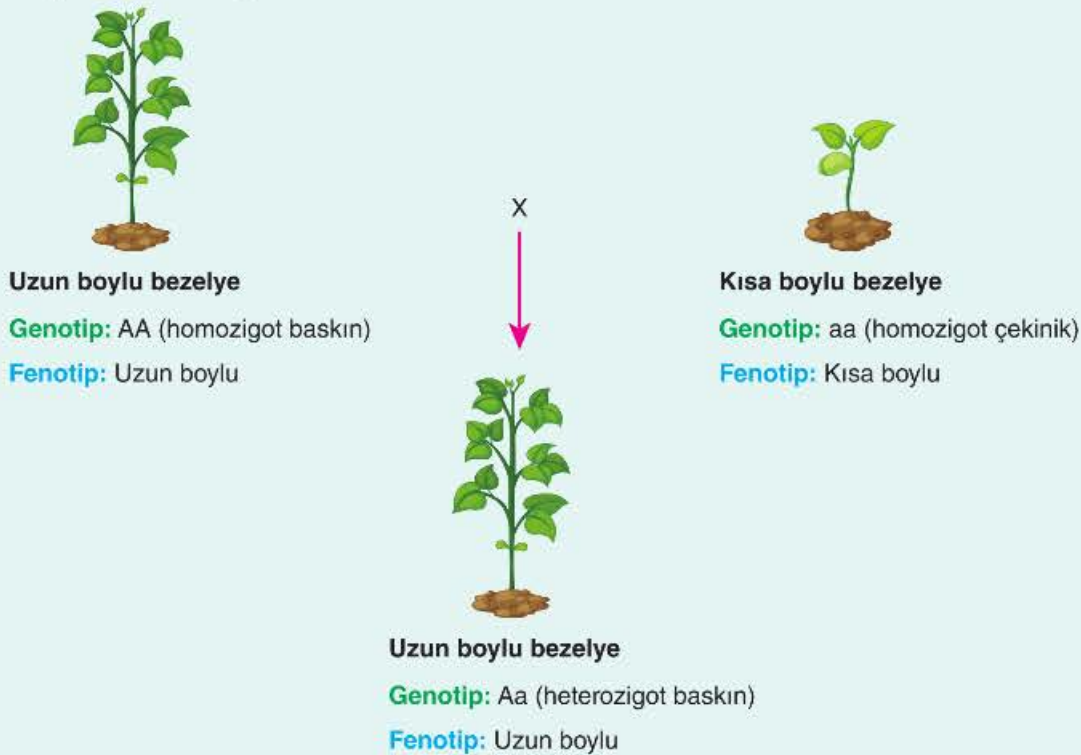
◆ Mendel çaprazlamalar sırasında öncelikle saf baskın ve saf çekinik karakterleri çaprazlamış ve oluşan döllerin %100 melez genotipli olduğunu görmüştür. İkinci çaprazlamasında ise melez genotipli bezelyeleri kendi aralarında çaprazlamış ve oluşan baskın karakterin genotiplerinin 1/4 AA, 2/4 Aa; çekinik karakterin 1/4 oranda aa olduğunu fark etmiştir.



Genotip	Fenotip
1/4 AA (Saf sarı)	3/4 Sarı tohumlu
2/4 Aa (Melez sarı)	1/4 Yeşil tohumlu
1/4 aa (Saf yeşil)	

KONU ÇAPRAZLAMADA GENOTİP VE FENOTİPİN ORTAYA ÇIKIŞI

- ◆ Genotipte iki çekinik veya iki baskın gen yan yana olduğunda bu genlere homozigot döl (saf döl), bir baskın bir çekinik gen yan yana olduğunda ise bunlara heterozigot döl (melez döl) adı verilir. Baskın bir gen homozigot ya da heterozigot durumda olduğunda fenotipte etkisini gösterir. Çekinik bir gen ise sadece homozigot durumdayken taşıdığı özelliği fenotipte gösterir. Bu durumu aşağıdaki bezelye örneği üzerinde inceleyebilirsiniz.



- ◆ Acaba genotipte bulunan genlerin fenotipte görülme ihtimali nedir? Anne babadaki bir özellik yavruların fenotip ve genotiplerine nasıl aktarılır? Bir karakterin aktarımı ile ilgili aşağıdaki örnekleri inceleyiniz.

KONU ÇAPRAZLAMADA GENOTİP VE FENOTİP ORANLARININ OLUŞUMU

Örnek:

Bezelyelerde yuvarlak tohum, baskın genlerle; buruşuk tohum, çekinik genlerle taşınır. Heterozigot yuvarlak tohumlu bir bezelye ile buruşuk tohumlu bir bezelye çaprazlandığında oluşan döllerin genotip ve fenotip oranlarını hesaplayınız.

Çözüm:

B Yuvarlak tohum geni, b Buruşuk tohum geni

Yuvarlak tohumlu bezelye

Genotip: Bb (heterozigot)

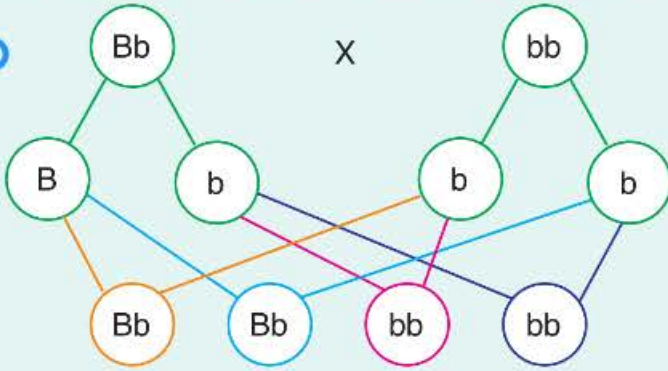
Fenotip: Yuvarlak tohumlu

Buruşuk tohumlu bezelye

Genotip: bb (homozigot çekinik)

Fenotip: Buruşuk tohumlu





Çaprazlama sonucu incelendiğinde;

GENOTİP ORANI

%50 melez baskın (Bb)

%50 saf çekinik (bb)

FENOTİP ORANI

%50 yuvarlak tohum

%50 buruşuk tohum

Örnek:



Bezelyelerde mor renk çiçek geninin beyaz renkli çiçek genine baskın olduğu bilinmektedir. Mor ve beyaz çiçekli iki bezelyenin çaprazlaması sonucu hem mor hem beyaz çiçekli bezelyelerin oluştuğu gözleniyorsa çaprazlanan ata bireylerin genotipleri nasıl olmalıdır?

Cözüm:

Mor çiçek rengi M

Beyaz çiçek rengi m

Mor çiçekli bezelye

Genotip: MM (homozigot baskın)

veya Mm (heterozigot baskın)

Fenotip: Mor çiçekli

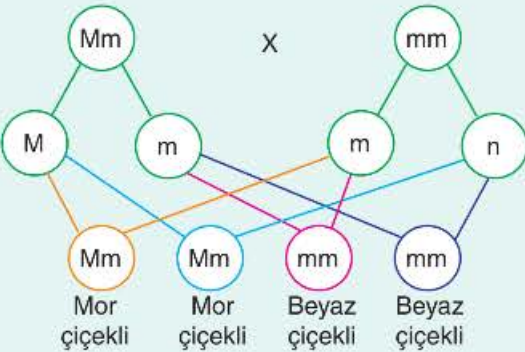
Beyaz çiçekli bezelye

Genotip: mm (homozigot çekinik)

Fenotip: Beyaz çiçekli



Beyaz çiçek çekinik olduğu için beyaz çiçekli bitkilerin mm genotipinde olması gerekir. Yeni oluşan bezelyeler arasında mm genotipinde beyaz çiçekler gözlemlendiğinde göre bu çiçekler anneden ve babadan m geni almışlardır. Bu durumda mor renkli atanın genotipinde m bulunmalıdır. Elde edilen bilgilere göre mor çiçekli ata Mm, beyaz çiçekli ata mm genotipindedir.



Mm ve mm çaprazlandığında oluşan yeni bezelyelerin %50'si mor, %50'si beyaz renkte olur. Mor renkli bezelyeler Mm genotipindedir.

Genotip: $\frac{1}{2}$ Mm, $\frac{1}{2}$ mm

Fenotip: %50 mor çiçekli, %50 beyaz çiçekli

ETKİNLİK 1

Çaprazlama sonucu hesaplanan ihtimaller, oluşabilecek bütün döller için geçerlidir. Bir bezelye bitkisinde hesaplanan oran sadece bir tohum değil diğer tohumlar için de geçerlidir. Bu bilgiden yola çıkarak şu tip sorulara cevap verebiliriz:

Örneğin;

Yapılan bir çaprazlama sonucunda %75 oranında baskın genin etkili olduğu karakterler elde ediliyor. Çekinik genin etkisini gösterdiği karakter oranı ise %25 oluyor. Bu durumda çaprazlanan bireylerin karakterlerini bulunuz.

Çözüm:

% 75 baskın gen etkisi: $3/4$ ya da %75'e eşittir.

% 25 baskın gen etkisi: $1/4$ ya da %25'e eşittir.

ETKİNLİK 2

Punnet karesi, çaprazlama problemlerinde kullanılan bir yöntemin tablo halidir. Çaprazlanacak karakterler belli yerlere yazılır. Daha sonra kesişen satır ve sütunlardaki genleri temsil eden harfler uygun şekilde yazılır. Bir punnet karesindeki karakterlerin çaprazlanma şekli aşağıda gösterilmiştir.

		Dişi Birey	
		E	e
Erkek Birey	E	EE	Ee
	e	Ee	ee

Yukarıdaki bilgiyi kullanarak aşağıdaki Punnet karelerini uygun şekilde doldurunuz.

		Dişi Birey	
		A	a
Erkek Birey	A	+	+
	a	+	+

		Dişi Birey	
		b	b
Erkek Birey	B	+	+
	b	+	+

		Dişi Birey	
		A	A
Erkek Birey	a	+	+
	a	+	+

		Dişi Birey	
		D	d
Erkek Birey	D	+	+
	D	+	+

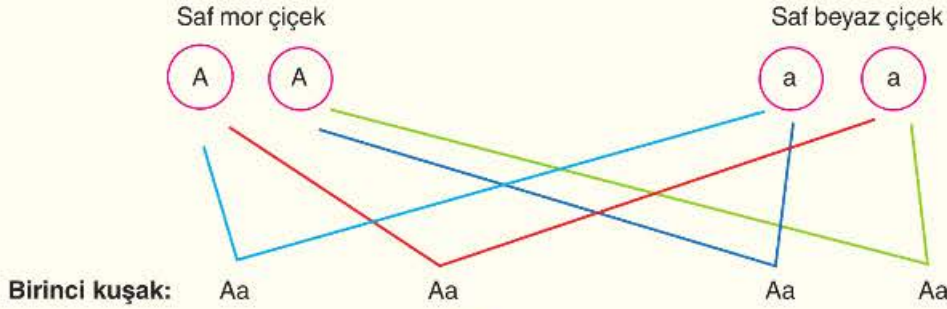
DERS 6

Kritik Bilgi

İkinci kuşak bireylerin elde edilmesi için birinci kuşak bireyleri kendi aralarında çaprazlanmalıdır.

ETKİNLİK 3

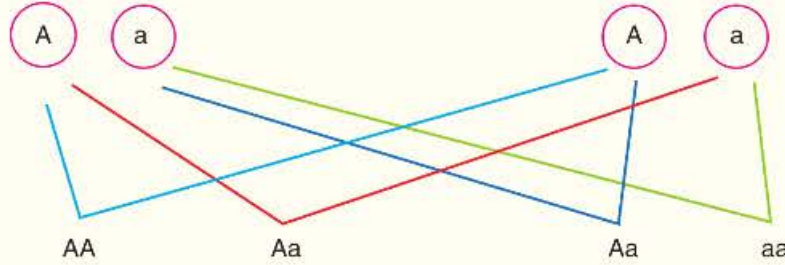
Saf döl mor çiçekli bezelye ile saf döl beyaz çiçekli bezelye çaprazlandığında oluşan ikinci kuşakta, kaç çeşit genotipte yavru birey oluşur? (Mor çiçek baskın, Beyaz çiçek çekinik)



Genotip:

Fenotip:

Birinci kuşak bezelyeler kendi aralarında çaprazlanır.



Genotip:

Fenotip:

Örnek 1

Aşağıdaki tabloda bazı çaprazlama örnekleri verilmiştir.

1	AA X Aa	2	Aa X Aa
2	AA X aa	4	aa X aa

Buna göre, bu çaprazlamalardan hangilerinde saf döl bireylerin oluşma ihtimali %100'dür?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 4
C) 2, 3 ve 4 D) 1, 2 ve 4

Örnek 2

Bezelyelerde sarı tohumluluk yeşil tohumluluğa baskındır.

Buna göre, tohum rengi bakımından melez özellikteki iki bezelye çaprazlandığında oluşacak yeni bezelyelerin saf döl çekinik genotipli olma ihtimali kaçtır?

- A) %25 B) %50
C) %75 D) %100

6. TEST: Kalıtım - II

6. DERS

1. Fenotip ve genotip özellikleri bilinmeyen erkek ve dişi bezelyelerin çaprazlanması sonucu elde edilebilecek yavru bireyler aşağıdaki gibidir.

		Dişi Birey	
		K	L
Erkek Birey	◆	 Yeşil	 Yeşil
	●	 Yeşil	 Sarı

Tablo ve sonuçlar incelendiğinde;

- Erkek ve dişi bireyin fenotipi yeşildir.
- ◆ aleli ile K aleli aynıyken ● aleli ile de L aleli aynıdır.
- Erkek bireyin genotipinde hem baskın hem çekinik alel vardır.

Çıkarımlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2. Boy uzunluklarıyla ilgili genotiplerin birbirinden farklı olduğu bilinen üç bezelye bitkisinin fenotipleri aşağıdaki gibidir.



Bezelyelerin fenotiplerine bakılarak;

- Uzun boylu bezelyelerden birisinin genotipi UU diğeri- nin genotipi Uu ile gösterilebilir.
- Uzun boylu bezelyelerin çaprazlanmasıyla elde edilecek bezelyelerin heterozigot ve homozigot genotipli olma olasılıkları eşittir.
- Verilen bezelyelerden herhangi ikisinin çaprazlanmasıyla kısa boylu bezelye oluşmaz.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir? (Uzun boy geni baskın özelliktedir.)

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

3. Açık renk saçlı anne ve babanın ilk üç çocuğu erkek ve açık renk saçlıdır.



Bu ailenin doğacak 4. çocuğunun saç rengi ve cinsiyetinin oranı aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir? (Koyu renk saç, açık renk saçla baskındır.)

	Saç rengi oranı	Cinsiyet oranı
A)	%50 açık renkli	%100 erkek
B)	%100 açık renkli	%100 kız
C)	%100 açık renkli	%50 kız
D)	%100 koyu renkli	%50 erkek

4. Saf döl sarı renk tohum zarfı olan bir bezelyenin başka bir bezelye ile çaprazlanması sonucunda elde edilebilecek yavru bireyler şekilde gösterilmiştir.

		Dişi Birey	
		a	a
Erkek Birey ?	?	 Yeşil	 Yeşil
	?	 Yeşil	 Yeşil

Buna göre erkek bireyin genotipi ve fenotipi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	Genotip	Fenotip
A)	AA	Yeşil renk tohum zarfı
B)	Aa	Yeşil renk tohum zarfı
C)	Aa	Sarı renk tohum zarfı
D)	aa	Sarı renk tohum zarfı

DERS 6

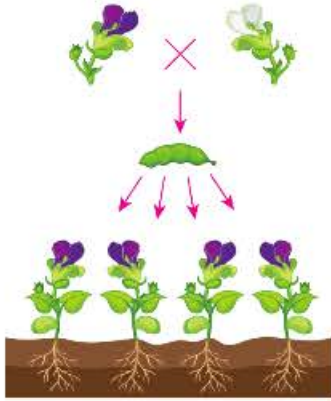
5. Tabloda K ve L bezelyelerinin çaprazlanması sonucu 1. kuşakta elde edilen bezelyelerin fenotipleri gösterilmiştir.

	K	
L	 Mor	 Mor
	 Beyaz	 Beyaz

Buna göre çaprazlanan bezelyelerin genotipleri aşağıda verilenlerden hangisi ile gösterilebilir?

	K bezelyesi	L bezelyesi
A)	MM	mm
B)	Mm	mm
C)	Mm	Mm
D)	mm	mm

6. Mendel, homozigot mor ve beyaz çiçekli bitkileri çaprazlayarak elde ettiği tohumları ekmiş ve gelişen yavru bezelyelerin çiçek renklerini gözlemlemiştir.



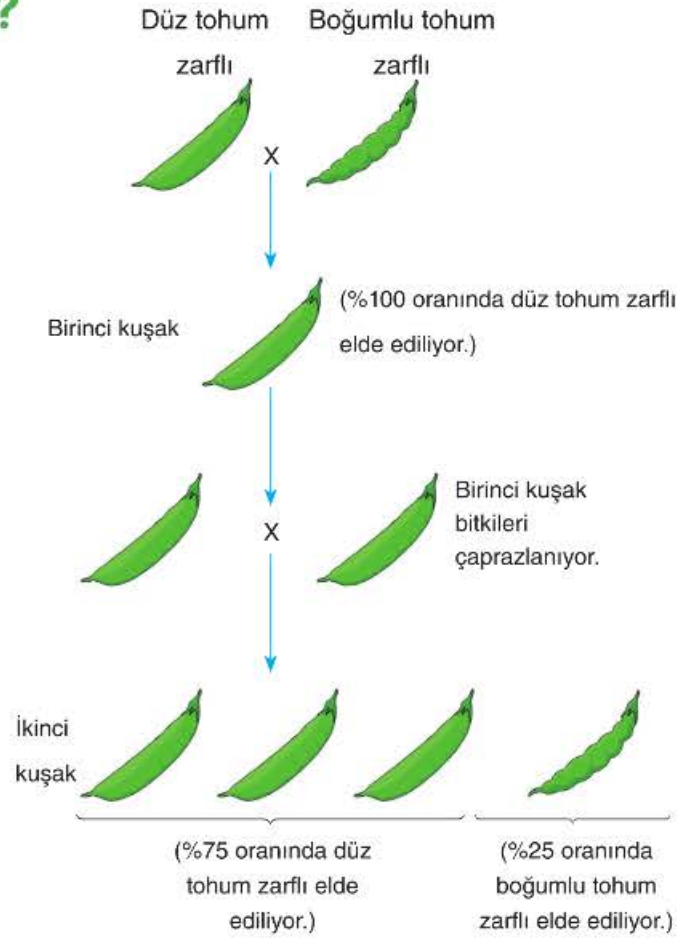
Gelişen bezelyelerin bütün çiçeklerinin mor renkli olduğu gözlemlendiğine göre bu bezelyeler ile ilgili,

- Bezelyelerde mor çiçek özelliği beyaz çiçek özelliğine baskındır.
- Yavru bezelyelerin çiçek rengi bakımından genotipleri heterozigottur.
- Yavru bezelyeler kendi arasında çaprazlandığında beyaz çiçekli bezelye oluşma ihtimali 3/4'tür.

yorumlarından hangileri yapılamaz?

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

7. Bir araştırmacı deneylerinde düz tohum zarfı ve boğumlu tohum zarfı bezelyelerle aşağıdaki çaprazlamaları yapıyor.



Araştırmacı aşağıdakilerden hangisine 1. çaprazlama sonucunda değil, sadece 2. çaprazlama sonucunda ulaşabilir?

- Melez bireylerde baskın özelliğin fenotipte etkisini gösterdiğine
- Baskın özelliğin sadece arı döl halde kendini gösterdiğine
- Boğumlu tohum zarfına sahip olan bezelyelerin bu özellik bakımından büyük olasılıkla homozigot çekinik olduğuna
- Melez dölde çekinik özellikten sorumlu genin korunarak bir sonraki kuşakta ortaya çıkabileceğine