

= DNA VE GENETİK KOD =

HÜCRE

Canlıyı oluşturan en küçük yapı birimine hücre denir. Gelişmiş hücreler dıştan içe doğru sırasıyla sitoplazma, hücre zarı, çekirdek olmak üzere üç kısımdan oluşur.

- Hücre zarı : Canlı ve esnek yapıdadır, hücreyi dıştan sararak dağılmasını engeller, seçici geçirgen yapısı sayesinde hücre içi ve hücre dışı madde alışverişini sağlar.
- Sitoplazma : Yumurtadaki kıvamında yarı akışkan bir sıvı olup hücrenin yassamsal faaliyetlerini gerçekleştirir.
- Çekirdek : Hücrenin yönetim merkezidir. Çekirdek içerisinde kromozomlar bulunur. Kromozomlar DNA adı verilen yapılardan oluşur. DNA içerisinde Gen adı verilen kalıtsal özellikleri taşıyan yapılar bulunur. Genler nükleotid adı verilen küçük yapı birimlerinden meydana gelmiştir.

KROMOZOM

- * DNA'nın kısalıp kalınlaşarak özel proteinlerle sarılması sonucu oluşan yapılara kromozom denir.
- * Kromozomlar şekil olarak "X" harfine benzer.
- * Kromozomlar hücrenin normal yaşam evresinde görülmez, hücre bölünmesi esnasında görülür. (Profaz evresi)
- * Kalıtsal özellikler nesilden nesile kromozomlar ile aktarılır.
- * İnsanların vücut hücrelerinde (olgun alyuvar hücreleri, sinir hücreleri hariç) 46 tane kromozom vardır.

$$2n = 46 \text{ kromozom}$$

Canlı türü	Kromozom sayısı
İnsan	46
Kedi	38
Eğrelti otu	500
Sığır	16
At	64
Güvercin	16
Moli balığı	46

1-) Aynı türden canlıların kromozom sayısı da aynıdır.

$$\begin{aligned} \text{İnsanlar} &\rightarrow 2n=46 \\ \text{Güvercinler} &\rightarrow 2n=16 \\ \text{Kediler} &\rightarrow 2n=38 \end{aligned}$$

2-) Kromozom sayısı aynı olan canlılar aynı türden olmayabilir.

$$\begin{aligned} \text{İnsan} &= 46 \text{ kromozom} \\ \text{Moli balığı} &= 46 \text{ kromozom} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sığır} &= 16 \text{ kromozom} \\ \text{Güvercin} &= 16 \text{ kromozom} \end{aligned}$$

3-) Kromozom sayısının fazla yada az olması canlıların gelişmişliği hakkında kesin bilgi vermez.

$$\begin{aligned} \text{İnsan} &\rightarrow 2n=46 \\ \text{Eğrelti otu} &\rightarrow 2n=500 \\ \text{Moli balığı} &\rightarrow 2n=46 \\ \text{At} &\rightarrow 2n=64 \end{aligned}$$



4-) Kromozom sayısı ile canlıların vücut büyüklüğü arasında ilişki yoktur.

$$\begin{aligned} \text{İnsan} &\rightarrow 46 \text{ kromozom} \\ \text{Eğrelti otu} &\rightarrow 500 \text{ kromozom} \\ \text{At} &\rightarrow 64 \text{ kromozom} \end{aligned}$$

NOT: Canlıların vücut hücrelerindeki kromozomların yarısı (n) anneden, diğer yarısı (n) babadan gelir. Biri anneden, diğeri babadan gelen şekil ve büyüklük bakımından aynı olan ve aynı karaktere etki eden kromozomlara **homolog kromozom (2n)** denir.

$$\begin{aligned} \text{İnsanda } 2n &= 46 \\ \text{At } 2n &= 64 \\ \text{Köpek } 2n &= 78 \end{aligned}$$

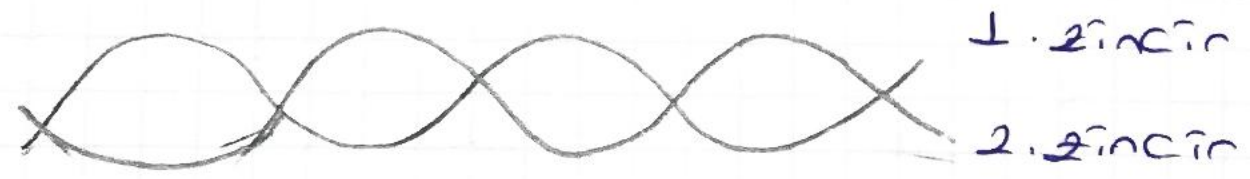
NOT : Homolog kromozom içeren hürelere **diploit hücre (2n)** denir. Diploit hürelerde 2n sayıda (yani çift sayıda) kromozom bulunur. "n" sayıda kromozom içeren hürelere ise **haploit hücre (n)** denir.

İnsanda ; $2n = 46$
 $n = 23$

Kopek ; $2n = 78$
 $n = 39$

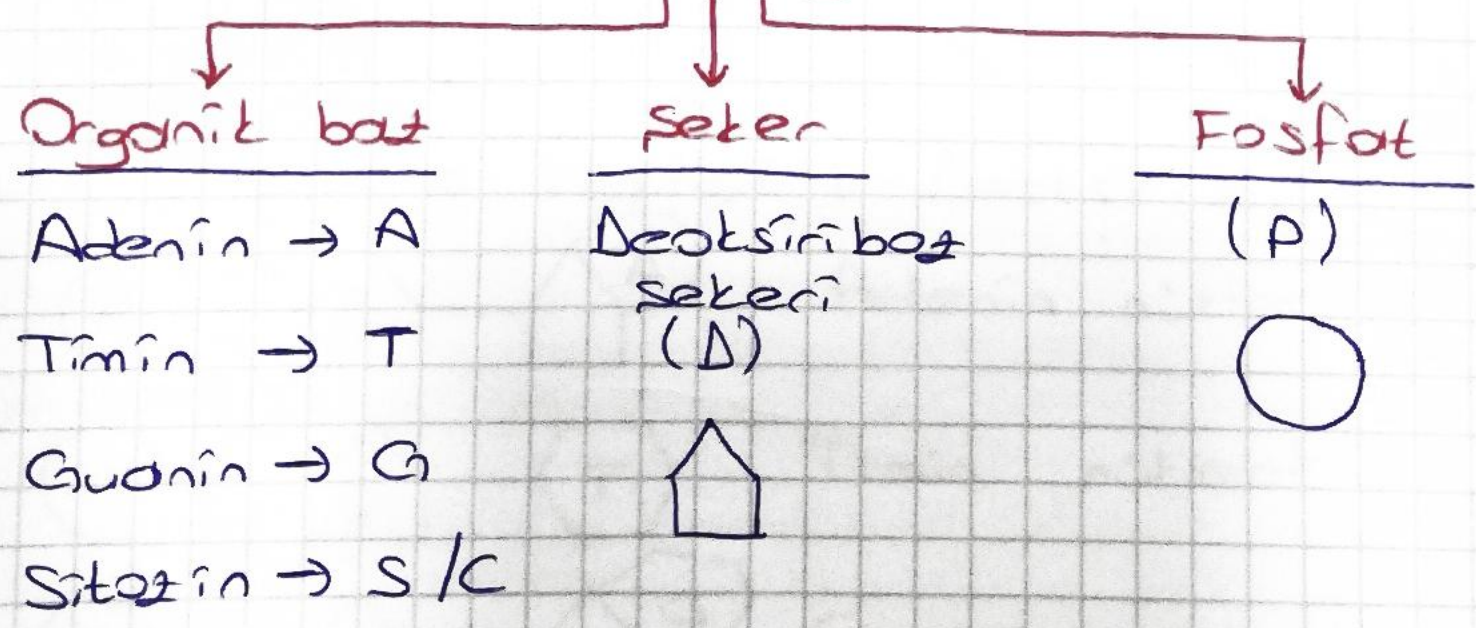
DNA

- * DNA'nın dağılımı Desürübo Nükleik Asit 'tir.
- * DNA hücrenin yönetici mdekülüdür.
- * Hücredeki solunum, basaltım, sindirim, fotosentez, enerji üretme gibi yarımsal olayları kontrol eder.
- * James Watson ve Francis Crick 1953 yılında ilk DNA modelini hatırlamıştır.
- * DNA tüm canlı hürelerde bulunur. İkel yapı, hürelerde sitoplazmada, gelişmiş yapı, hürelerde ise çekirdek, mütokondri, kloroplast içerisinde bulunur.
- * DNA çift zincirli sarmal bir yapıdadır.

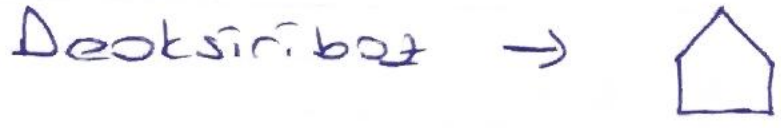


* DNA'nın temel yapı birimi nükleotid lerdir.

Nükleotidin yapısı

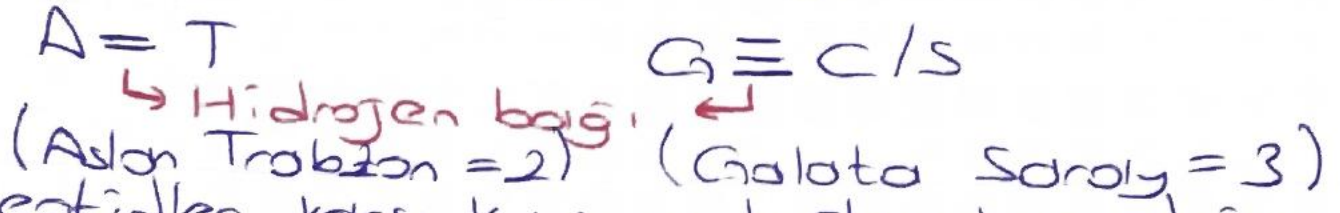


* DNA'nın şeker şekeri deoksiribozdur. Deoksiriboz daima organik baz ile fosfatın arasında bulunur. Deoksiriboz şekeri 5C'lidir.

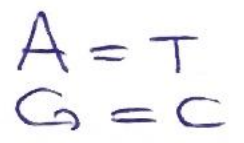


* DNA'nın iki ipliğindeki nükleotitlerin bazları, karşı karşıya gelerek şeker bazlarla (hidrojen bağı) birbirine bağlanır.

* Adenin nükleotidi ile Timin nükleotidi arasında 2'li hidrojen bağı, Guanin nükleotidi ile Sitozin nükleotidi arasında 3'lü hidrojen bağı bulunur.



* Nükleotitler karşı karşıya bağlanırken daima ; Guanin nükleotidinin (G) karşısına, Sitozin nükleotidi (S-C), Adenin nükleotidinin (A) karşısına, Timin nükleotidi (T) gelir.

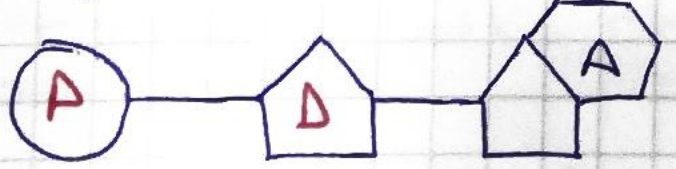


* DNA'da adenin nükleotidi sayısı timin nükleotid sayısında, guanin nükleotid sayısı ise sitozin nükleotid sayısında eşittir.

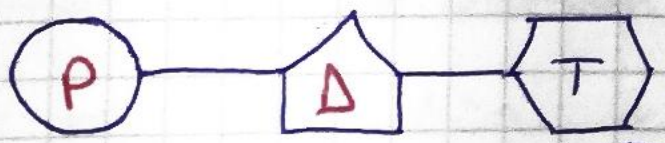
* Bir DNA'daki toplam fosfat sayısı, toplam şeker sayısı, toplam organik baz sayısı, toplam nükleotid sayısı birbirine eşittir.

Toplam nükleotid sayısı = Toplam fosfat sayısı = Toplam deoksiriboz sayısı = Toplam organik baz sayısı

↓ Nükleotid = Fosfat + Deoksiriboz + Organik baz



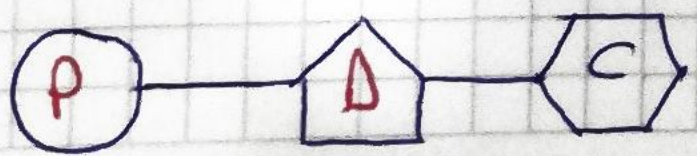
Adenin nükleotidi.



Timin nükleotidi.



Guanin nükleotidi.



Sitozin nükleotidi.

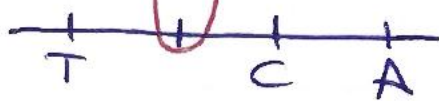
* Nükleotidler içerisindeki organik baza göre isimlendirilirler. (5)

NOT: $A+T+G+C = \text{Toplam organik baz sayısı}$

$$\frac{A+C}{T+G} = 1$$

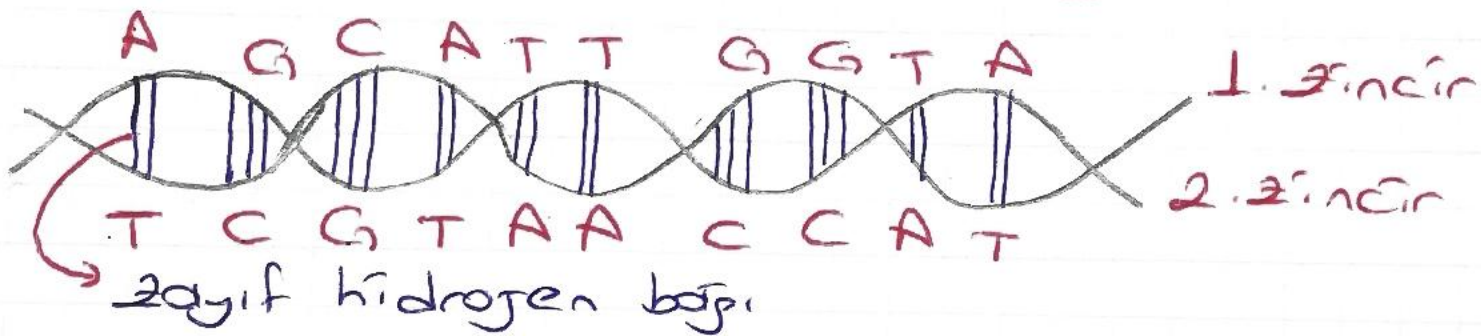
* Canlılarda çeşitliliği sağlayan en önemli etkenlerden biri DNA'ların farklı olmasıdır. DNA'nın farklılığı; DNA'yı oluşturan dört çeşit nükleotidin sayılarının ve dizi düzenlerinin farklı olmasından kaynaklanır.

* DNA zinciri üzerinde karşılıklı olarak boşluklar varsa DNA zinciri kendini onaramaz ama tek taraflı boşluk varsa DNA zinciri kendini onarabilir.



onarım gerçekleşti

onarım gerçekleşmedi.



1. zincirdeki nükleotidler: T-C-C-A-A-A-G-G-A-T

2. zincirdeki nükleotidler: A-G-G-T-T-T-C-C-T-A

GEN

* DNA'ların üzerinde bulunan ve her biri bir karakterin ortaya çıkmasında etkili olan DNA'nın görev birimine gen adı verilir.

* Genler nükleotidlerden oluşur.

* Her bir canlı türü kendisine özgü sayıda ve çeşitte genlere sahiptir. Bu durum canlıların birbirinden farklı olmasını sağlar.

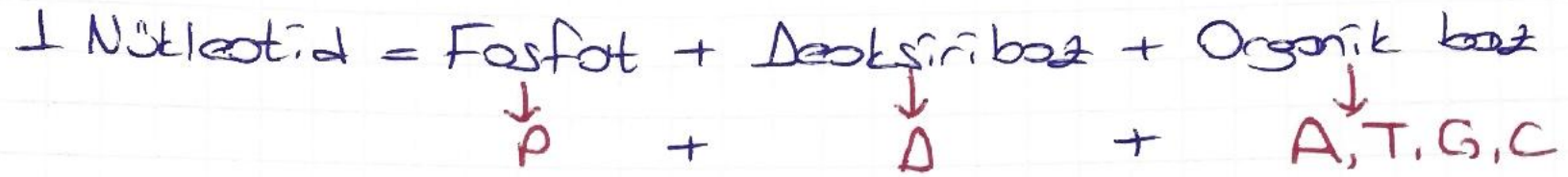
* Genler kalıtsal bilgileri taşıyan bölgelerdir. Saç rengi, göz rengi, ten rengi, kan grubu gibi kalıtsal özellikler genler tarafından belirlenir.

* Genler aracılığıyla bazı hastalıklar nesilden nesile aktarılır.

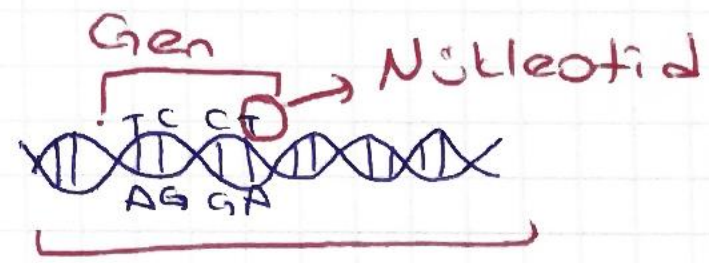
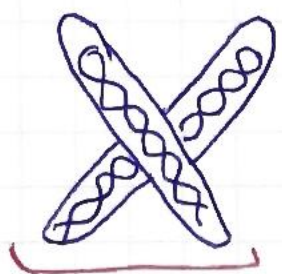
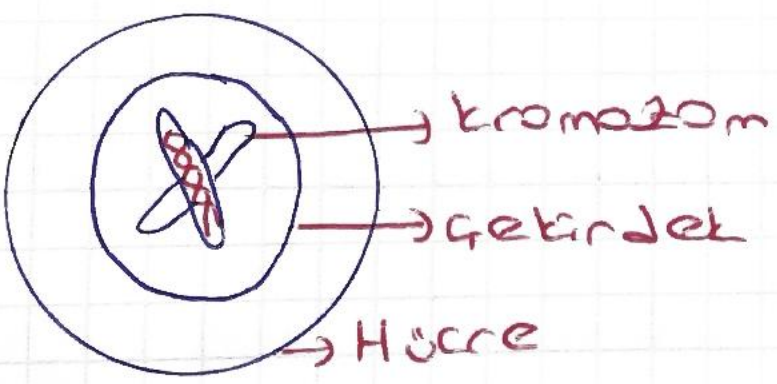
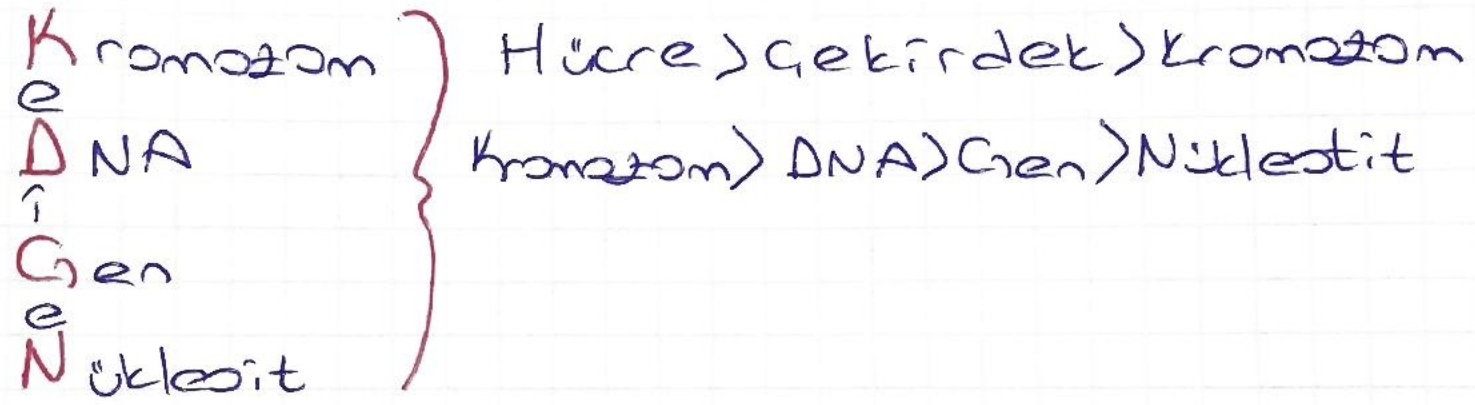
NÜKLEOTİD

* DNA'nın yapı birimidir.

* Nükleotidler fosfat, bes karbonlu deoksiriboz şekeri ve organik bazdan (A, T, G, C) oluşur.



NOT: Büyükten küçüğe doğru;



Kromozom DNA

=KALITIM=

Canlıların atalarına benzerlik ve farklılıklarını inceleyen bilim dalına kalıtım veya genetik denir.

Kalıtımla ilgili temel kavramlar

→ KARAKTER: Canlıların sahip olduğu her bir özelliğe karakter denir. Göz rengi, saç rengi, kan grubu, dil yuvarlama ... v.b.

→ GEN: DNA üzerinde bulunan ve kalıtsal özellikleri taşıyan görev birimidir. Kalıtsal özellikler genlerle yavru bireylere aktarılır.
- Her bir canlı türü kendine özgü sayı ve çeşitte gene sahiptir.
- Bir insanda 30.000 ile 40.000 arasında gen olduğu tahmin edilmektedir.

→ GENOTİP: Bir canlının sahip olduğu genetik kodların tümüdür. Çevre koşullarına göre değişmez.

→ FENOTİP: Genotip etkisi ile ortaya çıkan dış görünüştür. Fenotip çevre koşullarına göre değişebilir ama bu geçici bir durumdur.
Yazın insanların bronzlaşması

GENOTİP (Genetik yapının gösterimi)	FENOTİP (Genlerin görünümdeki etkisi)
SS	Sarı renkli tohum
Ss	Sarı renkli tohum
ss	Yeşil renkli tohum

→ BASKIN GEN (DOMİNANT): Bir karakter oluşurken her durumda kendi özelliğini gösteren genlere denir.
- Baskın gen büyük harflerle gösterilir.
↳ A, B, D, S, X, Y...

→ ÇEKİMLİK GEN (RESESİF): Baskın gen olmadığı zaman kendi özelliğini gösteren genlere denir.
- Çekinik gen küçük harflerle gösterilir.
↳ a, b, d, s, x, y ...

Canlı Türü	Karakter	Baskın Özellik (A)	Gekinik Özellik (a)
İNSAN	Saç rengi	Siyah saç	Sarı saç
	Göz rengi	Kahverengi göz	Mavi-yeşil göz
	Saç şekli	Kıvrık saç	Doğru saç
	A dudak şekli	Kalın dudaklılık	İnce dudaklılık
	Dil yuvarlanma	Dil yuvarlayabilme	Dil yuvarlayamama
	Ten rengi	Koyu tenlilik	Açık tenlilik
	Kan grubu	A ve B kan grubu	O kan grubu
BEZELYE	Tohum şekli	Yuvarlak (düz) tohum	Buruşuk tohum
	Tohum rengi	Sarı tohum	Yeşil tohum
	Boy uzunluğu	Uzun boy	Kısa boy
	Güçlek rengi	Mor çiçek	Beyaz çiçek

→ HETEROZİGOT DÖL (MELEZ) : Bir karakterle ilgili iki genin de farklı özellikte olması durumudur.
Ailel genlerin birbirinden farklı olması.
↳ $Aa, Bb, Yy \dots$

Baskın Gen + Gekinik Gen = Melez Döl
 $\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $A \quad \quad a \quad \quad Aa$

→ HOMOZİGOT DÖL (SAF-ARLI) : Bir karakterle ilgili iki genin de aynı özellikte olması durumudur.
Ailel genlerin birbirinin aynı olması.
↳ $AA, aa, BB, bb, YY, yy \dots$

Baskın gen + Baskın gen = Saf Döl
 $\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $A \quad \quad A \quad \quad AA$

Gekinik gen + Gekinik gen = Saf Döl
 $\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $a \quad \quad a \quad \quad aa$

→ ALEL GEN

: Canlıların sahip olduğu her bir özellik için biri olmadan diğeri babadan gelen genlere denir.

Anneden gelen saç rengi geni ile babadan gelen saç rengi geni alel genlerdir.

$AA \rightarrow$ Baskın özellik

$Aa \rightarrow$ Baskın özellik

$aa \rightarrow$ Gekinik özellik

!! Genetik biliminin kurucusu Gregor Mendel'dir.

(10)

Mendel, kalıtımla ilgili ilk bilimsel deneyleri bezelye üzerinden yapmıştır. Mendel'in bezelyeyi kullanmasının sebepleri;

- * Kolay yetiştirilmesi ve bir yıldığı birden fazla ürün vermesi
- * Çabuk döl veriyor olması ve kendi kendini döllüyor olması
- * Erkek ve dişi organ aynı çiçekte olduğundan ve toz yapıtlar tarafından sarıldığından yabancı tozlaşma engellenmiş olur.
- * Çok sayıda karakterinin olması (sarı-yeşil, mor-bezaz, yuvarlak-buruşuk)
- * Ucuz olması

Saf mor çiçekli bezelye

Bezaz çiçekli bezelye



1. Kuşak → Mm Mm Mm Mm

Genotip : %100 Mm

Fenotip : %100 mor çiçekli bezelye

Melez mor çiçekli bezelye

Melez mor çiçekli bezelye



2. Kuşak → MM Mm Mm mm

Genotip : %25 MM, %50 Mm, %25 mm

Fenotip : %75 mor çiçekli (MM, Mm, Mm)

%25 bezaz çiçekli (mm)

Karakterlerin Çaprazlaması

→ $A \times a$
 $\underbrace{Aa}_{\frac{4}{4}=1} \rightarrow \%100$ heterozigot baskın gen (melez) (dominant)

→ $AA \times aa$
 ~~$AA \times aa$~~
 $\underbrace{Aa \ Aa \ Aa \ Aa}_{\frac{4}{4}} \rightarrow \%100$ heterozigot baskın gen

→ $Aa \times aa$
 ~~$Aa \times aa$~~
 $\underbrace{Aa \ Aa}_{\frac{2}{4}} \ \underbrace{aa \ aa}_{\frac{2}{4}} \rightarrow \%50$ heterozigot baskın $\rightarrow Aa$
 $\%50$ homozigot çekinik $\rightarrow aa$ (saf) (resesif)

→ $Aa \times Aa$
 ~~$Aa \times Aa$~~
 $\underbrace{AA}_{\frac{1}{4}} \ \underbrace{Aa \ Aa}_{\frac{2}{4}} \ \underbrace{aa}_{\frac{1}{4}} \rightarrow \%25$ homozigot baskın $\rightarrow AA$
 $\%50$ heterozigot baskın $\rightarrow Aa$
 $\%25$ homozigot çekinik $\rightarrow aa$

→ $AA \times Aa$
 ~~$AA \times Aa$~~
 $\underbrace{AA \ AA}_{\frac{2}{4}} \ \underbrace{Aa \ Aa}_{\frac{2}{4}} \rightarrow \%50$ homozigot baskın $\rightarrow AA$
 $\%50$ heterozigot baskın $\rightarrow Aa$

Punnet Karesi

x	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

$\%50$ heterozigot baskın $\rightarrow Aa$
 $\%50$ homozigot çekinik $\rightarrow aa$

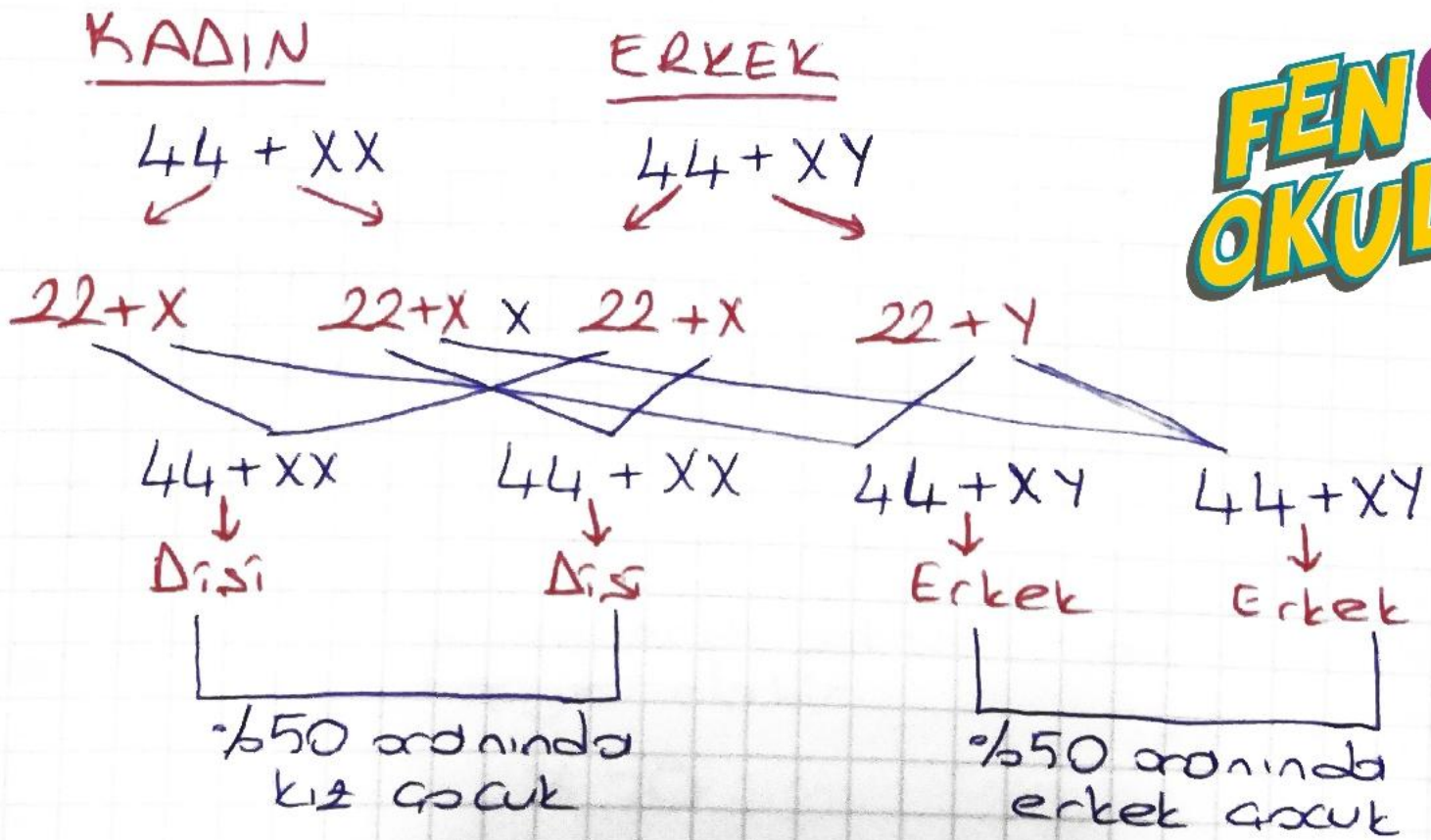
x	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

$\%25$ homozigot baskın $\rightarrow AA$
 $\%50$ heterozigot baskın $\rightarrow Aa$
 $\%25$ homozigot çekinik $\rightarrow aa$

İnsanda Cinsiyetin Belirlenmesi

(12)

- * İnsanda 23 çift (46) kromozom vardır. 23 çift kromozomun 22 çifti (44) vücut hücrelerinin özelliklerini belirler. Geri kalan bir çift kromozom ise eseyi ve eseye bağlı özellikleri belirleyen kromozomlardır.
- * Dişide esey kromozomları XX ile gösterilir, erkeklerde esey kromozomları XY ile gösterilir. Buna göre dişinin kromozom takımı 44+XX ile, erkeklerinki de 44+XY'dir.
- * İnsanlarda dnd üreme hücreleri mayoz bölünme geçirince erkeklerde 22+X ve 22+Y kromozomlu sperm, dişilerde 22+X ve 22+X kromozomlu yumurta hücreleri oluşur.
- * Yumurta hücresi 22+X kromozomlu sperm ile birleşirse kız çocuk, yumurta hücresi 22+Y kromozomlu sperm hücresi ile birleşirse erkek çocuk oluşur.
- * Çocuğun kız yada erkek oluşunda annenin etkisi yoktur, cinsiyeti belirleyen babadır.
- * Çocuğun kız yada erkek olma olasılığı %50 olasılıktadır.



NOT: Esey kromozomları cinsiyet belirlenmenin yanında bazı kalıtsal hastalıkların da taşınır. Kusaktan kusağa aktarımını sağlar. Hemofili, renk körlüğü, orak hücreli anemi gibi hastalıklar çekinik bir genle X kromozomu üzerinde taşınmaktadır.

NOT: Sadece genlerle ortaya çıkan özellikler;

(13)

- * Cinsiyet
- * Göz rengi
- * Kan grubu
- * Saç rengi
- * Saç şekli
- * Dil yuvarlama

kalıtımla gelen çevrenin etkisiyle değişenler;

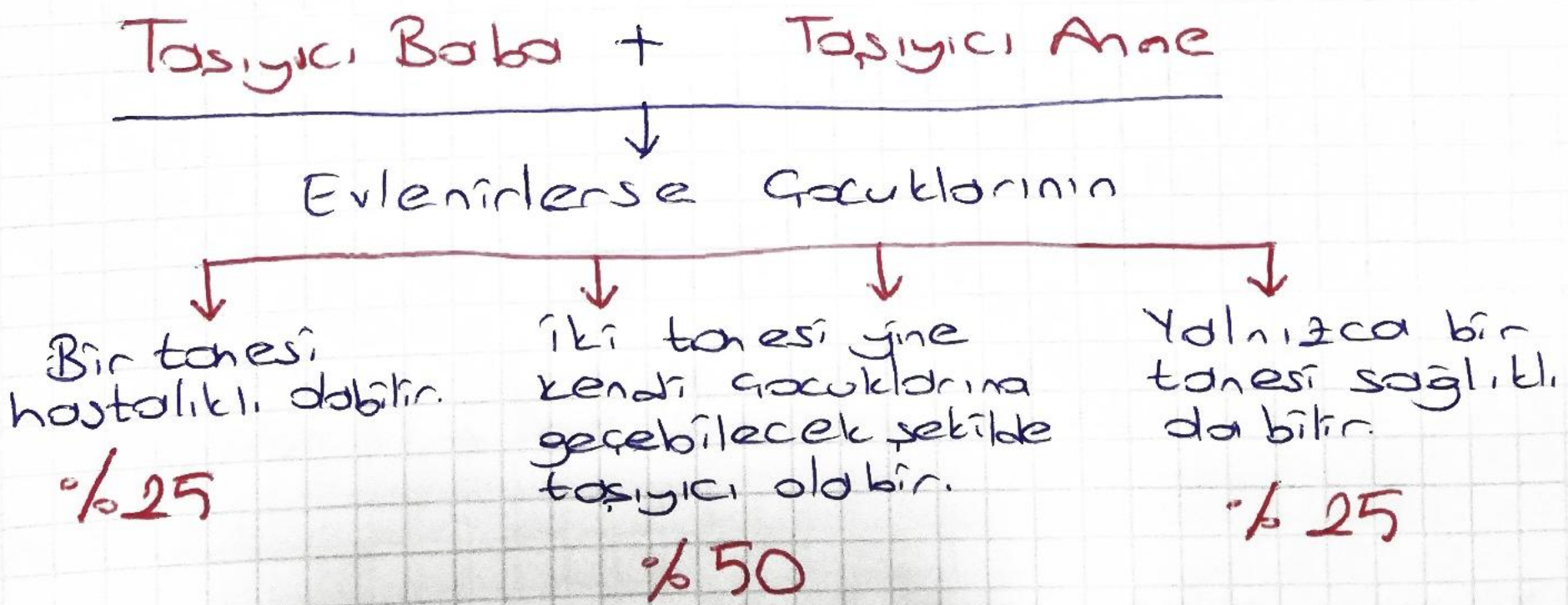
- * İskelet
- * Boy uzunluğu
- * Ten rengi

Akroba Evlilikleri ve Sonuçları

* Aredalarında kan bağı bulunan kişilerin yaptıkları evliliklere akroba evliliği denir.

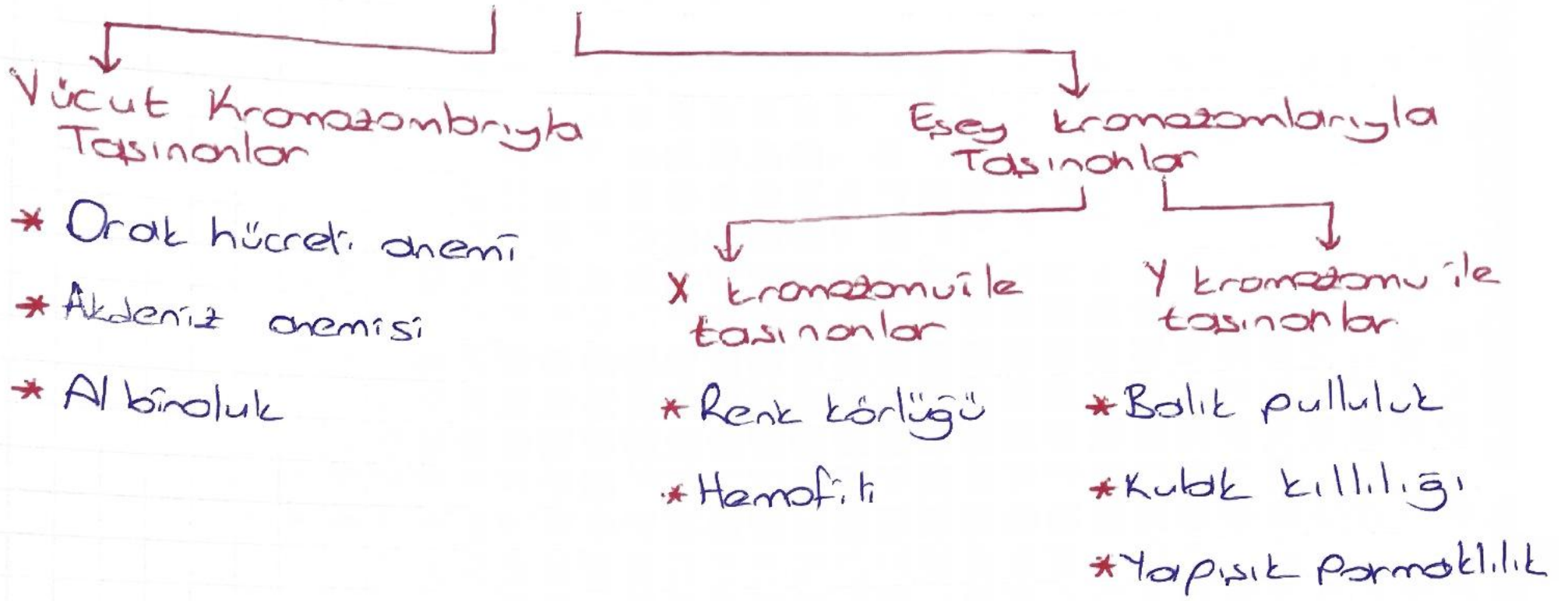
* Akroba evliliklerinin yapıldığı oğlerde genetik hastalıklar daha çok görülür. Bunun sebebi yakın akrabaların genetik yapısının birbirine benzemesidir. Bu duruma bağlı olarak genetik hastalıkların ortaya çıkma ihtimali artar. Hastalık genleri çoğunlukla çekiniktir. Ancak bu genler hem anneden hemde babadan yavruya geçecek olursa etkisini gösterir. Bu sebeple akroba evliliği yapan bireylerin çocuklarında genetik hastalıkların ortaya çıkma oranı yüksektir.

* Akroba evliliği sonucunda; ölü doğum olma olasılığı, düşük yapma olasılığı, sakat doğma ihtimali, hastalıklı doğumların görme ihtimali yüksektir.



GENETİK HASTALIKLAR

(14)



1- Orak Hücreli Anemi

Çekinik genlerle taşınır. Alyuvar hücrelerinin orak şeklinde olması hastalığıdır.

Hastalık genini "a" ile gösterirsek "aa" genotipi olduğunda orak hücreli anemi hastalığı ortaya çıkar.

AA → Sağlıklı birey

Aa → Orak hücreli anemi taşıyıcısı

aa → Orak hücreli anemili

2- Down Sendromu

Hücre bölünmeleri sırasında oluşan hatadan dolayı hücrelerin kromozom sayısının 46 yerine 47 olmasında bağlı olarak oluşan hastalıktır.

Down sendromlu bireyler geniş elti, kısa parmaklı, tükne ve vücutludur ve bu bireylerde zeka geriliği görülür.

45 + XX → Down sendromlu kız

45 + XY → Down sendromlu erkek

3- Albinizm

Cilde, göze ve saçta rengini veren melanin pigmentinin eksikliği veya hiç olmaması durumudur. Tedavisi yoktur.

4- Renk Körlüğü (Daltonizm)

X kromozomu üzerinde çekinik genle (r) taşınır. Kırmızı ve yeşil renklerinin ayırt edilmemesi durumudur.

$X^R X^R \rightarrow$ Sağlıklı dişi

$X^R Y \rightarrow$ Sağlıklı erkek

$X^R X^r \rightarrow$ Taşıyıcı dişi

$X^r Y \rightarrow$ Renk körü erkek

$X^r X^r \rightarrow$ Renk kördişi

5- Hemofili

Kanın pıhtılaşmaması hastalığıdır. X kromozomu üzerinde çekinik genle (h) taşınır.

$X^H X^H \rightarrow$ Sağlıklı dişi

$X^H Y \rightarrow$ Sağlıklı erkek

$X^H X^h \rightarrow$ Taşıyıcı dişi

$X^h Y \rightarrow$ Hemofili erkek

$X^h X^h \rightarrow$ Hemofili dişi

6- Turner

X taşımayan bir yumurta hücresinin X taşıyan sperm hücresi ile döllenmesinden 45 kromozumlu zigot oluşmasına denir.

7- Kru Erimesi

X kromozomu ile çekinik olarak taşınır.

8- Süper Dişi (XXX kromozumlu)

Dişilerde eşey kromozomlarının ayrılmamasıdır.

9- Klinefelter

Spermlerin oluşması sırasında XY kromozomlarının aynı gamette bulunması ve X taşıyan bir yumurta hücresi ile döllenmesidir.

10- Mngolizm

Otozomal kromozomlardan 21. çiftin ayrılmamasıdır.

11- Balık Pulluluk

12- Kulak Kılılığı

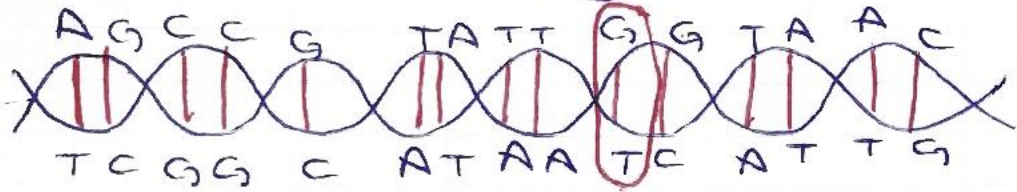
13- Yapışık Parmaklılık

} Y kromozomu ile taşınırlar.
Sadece erkeklerde görülür.

MUTASYON

→ Çevre şartlarının etkisiyle canlıların kromozomlarında, genlerinde, nükleotidlerinde meydana gelen ani ve kalıcı olabilen değişikliklere mutasyon denir.

→ Mutasyonlar DNA'nın kendini eşlemesi sırasında ortaya çıkar. DNA'nın kendini eşlemesi sırasında, DNA'daki genlerin ve nükleotidlerin yapısında veya diziliminde değişiklikler meydana gelerek mutasyona neden olur.



→ Mutasyona neden olan faktörler;

* sıcaklık artışı

* radyasyon

* kimyasal maddeler

* hava ve su kirliliği

* kimyasal ilaçlar

* pH derecesi

* alkol, sigara, uyuşturucu

→ Mutasyon hem üreme hem de vücut hücrelerinde görülür.

→ Üreme hücrelerinde görülen mutasyon nesilden nesile aktarılır. Bu yüzden üreme hücrelerinde görülen mutasyon kalıtsaldır.

→ Vücut hücrelerinde görülen mutasyon sadece kişiyi etkiler. Bu yüzden kalıtsal değildir.

→ Mutasyonlar olumlu veya olumsuz olabilir. Bazı mutasyonlar canlıların çevreye uyum sağlamasına yardımcı olur, bazıları ise canlı türlerinde çeşitliliğe neden olur.

* Hemofili

* Orak hücreli anemi

* Albüminluk

* Altıparmaklılık

* Down sendromu

* Renk körlüğü

* Balık pulluluk

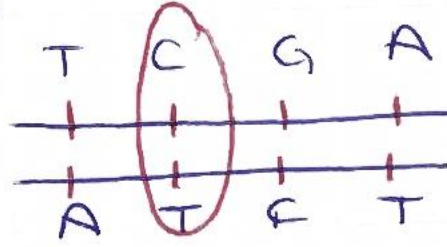
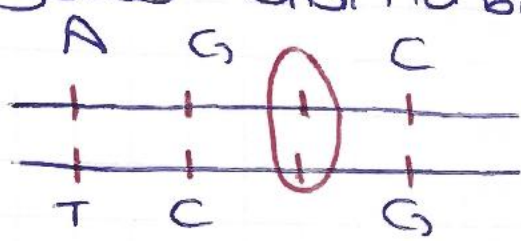
* Tarsen dudaklılık

* Kulak içi kılığı

* Yapışık parmaklılık

- Mutasyonların çoğu zararlı ve öldürücü özelliğe sahiptir.
- Mutasyonlar çekinik genler üzerinde ortaya çıkar.
- Mutasyonlar sayısında tür içi çeşitlilik sağlar.
Örn: normalde kırmızı gözlü bir tür meyve sineğinin mutasyona uğramasıyla beyaz gözlü bireyler ortaya çıkmış, böylece kalıtsal çeşitlilik oluşmuştur.

NOT: Mutasyon geçirmiş yapıda karşılıklı baslıklar yoksa oranılabılır.



oranılabılır hata

oranılabılır hata

Mutasyon örnekleri;

- * Albüminluk
- * Orak hücreli anemi
- * Çift başlı yılan
- * Üç ayaklı tavuklar
- * Yapışık parmaklılık
- * Yapışık iktizler
- * Eksik organlı bebekler
- * Down sendromu
- * Anemi
- * Dört banyuzlu keçi
- * Van kedisinin gözlerinin farklı olması
- * Altı parmaklılık
- * Ağuş lekeleri



Yararlı Mutasyonlar

- Bitkilerde meyvelerin büyük olması
- Bitkilerin daha fazla tohum oluşturmaları
- Bitkilerde büyük tohum oluşması

MODİFİKASYON

- Çevresel etkenlerin bazıları genlerin yapısını değil, genlerin fenotip üzerine etkisini değiştirir. Sadece dış görünüşü etkileyen bu değişimlere **modifikasyon** denir.
- Modifikasyonlar dölden döle aktarılmaz yani kalıtsal değildir. Modifikasyon sadece o canlıyı ilgilendirir, kendinden sonraki kısımlarda görülmez.

- Modifikasyon vücut hücrelerinde görülür.
- Gen veya kromozomlarda herhangi bir değişiklik meydana gelmez.
- Çevre şartlarının etkisiyle gerçekleşir. Çevre şartları ortadan kalkarsa canlı tekrar eski haline döner.
- Modifikasyonlar ;
 - ışık
 - sıcaklık
 - nem
 - beslenme
 - fiziksel aktiviteler
 gibi çevresel faktörlerden etkilenirler.

Modifikasyon örnekleri:

- * Yazın güneşin altında fazla kalınca tenimizin bronzlaşması
- * 16°C sıcaklıkta siрке sineği larvalarının kovanlarının düz, 25°C sıcaklıkta kıvrık olması
- * Bir kovadaki dişi larvalarından dişi sütü ve bal ile beslenenlerin kraliçe dişi, polenle beslenenlerin işçi dişi olması
- * Spor yapan insanların kaslarının gelişmesi
- * Tek yumurta ikizlerinin benzer genotipte olmalarına rağmen zeka, boy uzunluğu, kilo gibi farklılıkların olması
- * Çuha bitkisinin 30-35°C'lik sıcaklıkta beyaz çiçek, 15-20°C'de kırmızı çiçek açması
- * Gekingelerin 16°C'lik sıcaklıkta benekli, 25°C'lik sıcaklıkta beneksiz olması.
- * Ortanca ve kartopu bitkisinin asidik ortamda yetişince kırmızı, bazik ortamda yetişince mavimsi çiçek açması
- * Nemli bölgelerde yetişen eğrelti otunun uzun, kurak bölgelerde yetişen eğrelti otunun kısa olması

!!! UYARI : Mutasyon genlerin yapısını değiştirir.

Modifikasyon genlerin işleyişini değiştirir.

ADAPTASYON

- Canlıların beslenme, üreme, barınma, avlanma gibi yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek ve iklim koşullarına uyum sağlamak için buldukları ortama adapte olmaları gerekir. Bu şekilde canlıların yaşadıkları çevreye uyum sağladıklarında **adaptasyon** denir.
- Adaptasyonda gen yapısı değiştiği için kazanılan özellikler kalıtsaldır ve nesilden nesile aktarılır.
- Adaptasyonlar biyolojik çeşitliliğe neden olur.
- Adaptasyon canlıların yaşama ve üreme şansını artırır.

Adaptasyon örnekleri

- * Nemli bölgelerde yaşayan bitkilerin yapraklarının geniş yüzeyli olması
- * Zekraların güçlü bir vücutta sahip olmaları onları avlanmaya karşı korumaktadır.
- * Ördek ve kazların suda rahat ilerleyebilmesi için ayaklarının perdeli olması
- * Derelerin hörgüçlerinde yağ depolayarak uzun süre aç kalmaları durumunda bu yağı kullanmaları.
- * Bukalemun derisinin rengini değiştirerek bulunduğu ortama uyum sağlar. Böylece düşmanlardan korunur.
- * Zürafaaların boylarının uzun olması.
- * Örümceklerin belirli bölgelere ağ örmeleri
- * Kaktüslerin köklerinde su depo etmeleri
- * Çölde yaşayan canlıların kulak ve kuyrukları uzun, vücut yüzeyleri genişken, kutupta yaşayan canlıların kulak ve kuyruklarının kısa, vücut yüzeylerinin dar olması
- * Ağaçların yapraklarını dökmeleri
- * Göçmen kuşların göç etmesi

DOĞAL SEÇİLİM # (Doğal Seleksiyon)

- Canlıların, doğadaki yaşam şartlarına uyum gösterenlerin yaşaması, gösteremeyenlerin ise yok olmasına doğal seçim denir.
- Doğal seçim kendiliğinden ve yavaş yavaş gerçekleşir.
- Doğal seçilime uğramamak için canlıların adaptasyon süreçleri başlamıştır.

Doğal seçim örnekleri

- * Kahverengi değil bir alanda bulunan kahverengi tavşanlar ile beyaz tavşanlardan önce avlanacak olan beyaz tavşanlardır.
 - * Hızlı koşan geyiklerin avcılardan kurtulurken yavaş koşan geyiklerin av olması.
- "Güçlü olan yaşar, zayıf olan yok olur, ölür."

YAPAY SEÇİLİM

- İnsanlar tarafından yetiştirilen bitki ve hayvanların belirli özelliklerde olmasının sağlanması için sonraki nesillere aktarılması istenen özelliklerin, aktarılma olasılığını artırma olasılığını arttırmada kullanılır.

Yapay seçim örnekleri

- * Ekinlerden daha iyi ürün almak için, süs bitkilerinin belirli renk ve biçimlere sahip olması.
- * Giftlik hayvanlarının daha fazla ve iyi kalite et yada yün üretmesi için belirli fiziksel ve davranışsal özelliklere sahip olması.

VARYASYON

- Aynı türe ait bireylerin birbirinden farklı olmasına varyasyon denir.
- Varyasyon, çeşitlilik anlamına gelmektedir.
- Varyasyonun temelinde genetik çeşitlilik vardır.

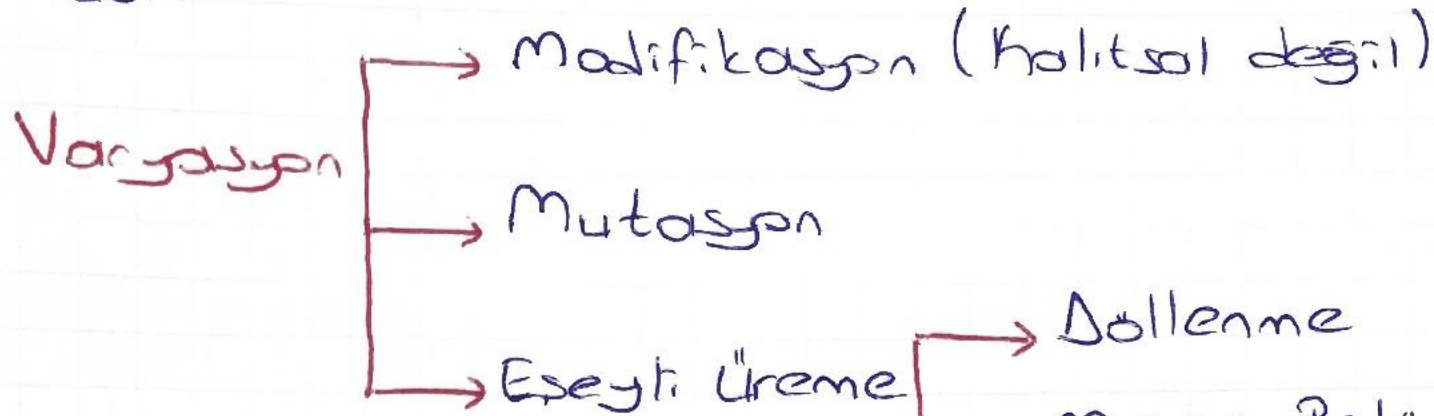
Varyasyon örnekleri

(21)

* İki tilkiden soğuk bölgelerde yaşayanın kulakları kısa ve burnu küçük ; sıcak bölgelerde yaşayanın ise kulakları daha uzun ve burnu daha büyüktür.

* Kutuplarda yaşayan ayılar beyaz, ormanlarda yaşayan ayılar ise kahverengi kıl rengine sahiptir.

* İnsanlarda saç ve göz renklerinin birbirinden farklı olması.



→ Döllenme

→ Mayoz Bölünme

→ Döllenme

→ Parça değişimi
(crossing over)



= BİYOTEKNOLOJİ =

(22)

Bitki, hayvan ve mikroorganizmaların tamamını veya bir kısmını kullanarak yeni organizma elde etmek için olan organizmaların genetik yapısında değişiklik yapmak amacıyla kullanılan yöntemlerin tamamına **biyoteknoloji** denir.

Biyoteknolojinin çalışma alanları;

- * Tıp ve eczacılık
- * Tarım ve hayvancılık
- * Gıda
- * Endüstri
- * Çevre

Biyoteknoloji ticari amaçlıdır.

Biyoteknolojinin olumlu etkileri

- * Yonca bitkisine amiraset sentezine yardımcı olan gen aktarılarak protein değeri yükseltilmiştir.
- * Ateş böceklerinin ışık saçmasını sağlayan enzimi tütün bitkilerine aktarılıp ışık saçmaları sağlanmıştır.
- * Dil balığından alınan gen somon balığında aktarılarak somon balığının soğuk sularda yaşaması sağlanmıştır.
- * Dere pisisi balığının soğuğa dayanıklı geni, çilek bitkisine aktarılmış sonucunda soğukta donmayan çilek üretilmiştir.
- * Gen aktarımı ile et ve süt verimi yüksek hayvan türleri, çekirdeksiz karpuz gibi yeni türler elde edilmiştir.
- * Endüstri, dijitalizasyon ve savunum cihazı üretimi
- * İdrar ve kan tahlili yapabilen makine üretimi
- * Yapay kad, bacak, el, diz, kalça eklemleri üretimi
- * Kanser, AIDS, Akdeniz nemesis, lösemi gibi hastalıkların tedavisi için genetik ürünlerin elde edilmesi
- * İnsülin ve büyüme hormonunun gen aktarımı ile bakterilerde elde edilmesi.
- * Vitamin tabletlerin üretimi

* Büyüme geriliği, hasar görmüş beyin hücreleri ve anuriliğin onarımı gibi sorunların çözümü için protein üretilmesi.

* Meyveli yoğurt üretilmesi

* Böcek ilacı, deterjan, parfüm gibi kimyasal maddeler üretilmesi

NOT : Bir türe istenilen özellikleri kazandırmak için yapılan çalışmalara islah denir. Islah çalışmalarında amaç, istenilen gen kombinasyonuna sahip, yeni üstün özellikler içeren, olumsuz özelliklerden arındırılmış bireyler elde etmek ve bunları çoğaltmaktır.

Biyoteknolojinin olumsuz etkileri

* Ekolojik dengenin bozulmasına ve biyo-çeşitliliğin azalmasına yol açabilir.

* Mısır üzerinde yapılan bir biyoteknolojik çalışma mısırda zarar veren kurttarla birlikte kelebek türlerine de zarar vermiştir.

* Biyolojik silah yapımında kullanılır.

* GDO biyoteknoloji sonucu üretilmiştir.

* Doğal ürünler azalmıştır.

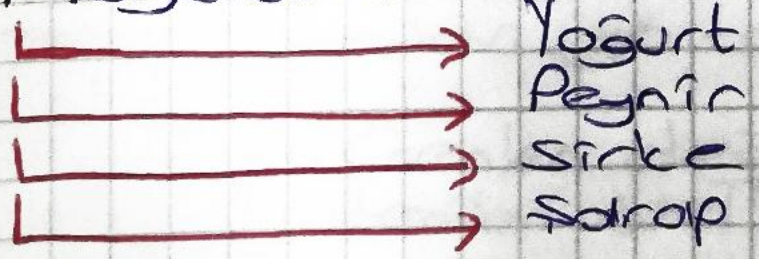
* Mutasyonlara neden olmuştur.

* Brezilya kestanesinin soya fasulyesine aktarılan geni içeren ürünler alerjiye neden olduğu için toplatılmıştır.

* Üretilen tohumlar kısırda neden olmaktadır.

Geleneksel Biyoteknolojik Ürünler

* Mayalanma



Biyoteknoloji geçmişten günümüze

- * M.Ö. - 4000 Sütten yoğurt eldesi
- * M.Ö. - 1450 Bira mayalandı.
- * M.Ö. - 500 Küflü soğansarıyulyesinden anti biyotik eldesi.
- * 1590 Mikroskop icat edildi.
- * 1866 Mendelin bezelye çalışması
- * 1882 Kromozomların gözlenmesi
- * 1950 ilk yapay dölleme
- * 1953 DNA'nın keşfi (Francis Crick - James Watson)
- * 1978 Bakteri geni değiştirilerek insülin üretildi.
- * 1984 Aramak izi yöntemi
- * 1986 ilk Hepatit - B üretildi.
- * 1997 Klonlama (Dolly)
- * 2003 ilk genom projesi

Genetik Mühendisliği

Canlıların kalıtsal özelliklerini değiştirilerek, onlarda yeni özellikler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapan bilim dalıdır.

Genlerin yalıtılması ve çoğaltılması

Farklı canlıların genlerinin birleştirilmesi

Genlerin bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması ile uğraşılır.

Amaçları * Kalıtsal hastalıkları bulmak, hastalıklara tedavi yöntemi bulmaktır.

* Genler değiştirilerek bir organizmaya istenilen özellikler kazandırılabilir.

Genetik Mühendisliği Uygulama Alanları

- Genlerle anormallikleri düzenlemek.
- Bitkilerin direncini arttırmak
- DNA parmak izi
- Klonlama
- Gen tedavisi
- Türlerin kbbhi
- Mikroplara ve böceklerle karşı dirençli olacak şekilde geliştirilmiş bitki çeşitleri
- İlaç için bitkinin yapısı değiştiriliyor.
- Kaliteli, sağlıklı yiyecekler yapılıyor.
- Hayvanların insanlar için organ verici olması
- Soğuga dayanıklı bitkiler üretilmesi
- Genetik mühendisliğinin besin zincirini bozma gibi zararlı etkileri de vardır.

!! Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliğinin Farkı !!

- * Biyoteknolojide ticari amaç vardır. Genlerle ilgili çalışmalar yapılıyor yeni ürünler pazarlanıyor. Mesela aşı üretilip satılıyor, çekindetsiz üzüm yapılıp satılıyor.
- * Genetik mühendisliği ise daha çok bilimsel araştırma geliştirme işleri yapıyor. Mesela yapay organ oluşturuluyor, klonlama yapılıyor, organ nakli gibi...
- * Genetik mühendisliği araştırın biyoteknoloji geliştirir.
- * Yeniden üretim, olusum ve gen gibi kavramlar var ise genetik mühendisliği, üretim ve ticari kaygı söz konusu ise biyoteknoloji

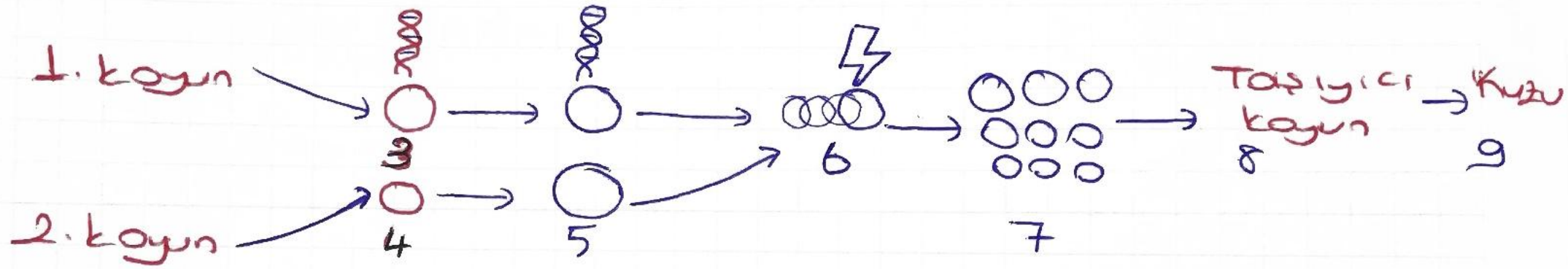
* Genetik mühendisliği, bilgileri bir ürün elde etmek üzere kullandıklarında, ürün ancak biyoteknolojik yöntemlerle günlük hayatın bir parçası olur. (26)

* Genetik mühendisliği bulun, biyoteknoloji raf ömrü olarak şekilde üretime hazırlar.

KLONLAMA

Bir canlıda bulunan önemli bir ürünü sentezleyen genin, o canlıdan alınıp taşıyıcı bir canlının DNA'sı ile birleştirilip, bir hücreye nakledilmesine ve bu hücrenin çoğaltılmasında gen klonlanması denir.

1997 yılında gerçekleştirilen, bir koyunun kopyalanması deneyi genetik mühendisliği açısından çok önemli bir adımdır.



1 → Orijinal DNA'nın sahibi koyun

2 → Yumurta hücresi alınacak koyun

3 → Kopyalanacak koyunun vücut hücresi alınır.

4 → Yumurta hücresi alınır.

5 → Vericiden gelen çekirdeği yerleştirmek için yumurta hücresinin çekirdeği çıkarılır.

6 → Elektrik şoku verilerek çekirdek yerleştirilir.

7 → Embriyonun gelişimi beklenir.

8 → Embriyo dışı bir koyunun rahimine aktarılır ve koyuna gereken hormonlar verilerek hamilelik süreci başlatılır. Kuzu doğal yolla dünyaya gelir.

9 → Klonlanmış kuzu sonuçta 1. aşamada gösterilen koyunun genetik ikizi elde edilir.

NOT: Klonlamada yeni yavru (kuzu) DNA'sını aldığı canlıya benzer. (27)

- * İlk klonlama 1958 doğumlu bir kurbaga yavrusudur.
- * 1963 yılında bir koton balığı klonlanmıştır.
- * İlk klonlanan memeli ise bir fare dir.
- * 1996 yılında Dolly isimli bir koyun klonlanmıştır. Dolly 7 yıl sonra ölmüştür.

Klonlama için neden tartışmalar çıkmıştır ;

- 1 - Erken yaşlanma
- 2 - Gelişim bozuklukları
- 3 - Sosyokültürel tartışmalara yol açmıştır.
- 4 - Klonlanan canlılar kötü amaçlarla kullanılmıştır.

Klonlamanın yararları

- * Yeni doku ve organ oluşturmaya katkı sağlar.
- * Soyu tükenmekte olan canlıları çoğaltmada kullanılır.
- * Klonlama tedavi amaçlıdır.

#GEN AKTARIMI #

Bir canlının hücrelerine başka bir canlının DNA'sının belli bir bölümünün yerleştirilmesi işlemine gen aktarımı adı verilir. Bu sayede canlıda istenilen değişiklik yapılabilir.

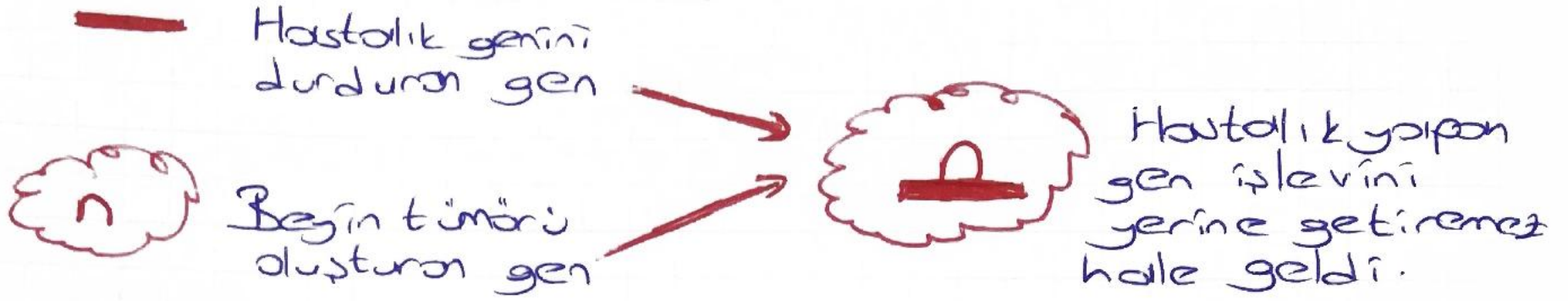
Ateş böceklerinden alınan genin tütün bitkisine yerleştirilmesi sonucunda geceleri tütün bitkisi ışık yaymaya başlar.

İnsanlardan alınan insülin üretmede görevli gen, bakterilere aktarılarak bakterinin de insülin hormonu üretmesi sağlanmıştır. İnsan insülini modern biyoteknolojik bir ürün olarak ilk kez 1982 yılında geliştirilmiştir.

GEN TEDAVİSİ

Hastalara tedavi edici genleri aktararak ya da zararlı olan genleri etkisiz hale getirerek kronik hastalık problemlerini çözüme gen tedavisi denir.

Gen tedavisi genetik hastalıkların nükleotidler düzeyinde tedavi edilmesini sağlar. Kısacası, eksik ya da hatalı proteinin üretimine neden olan, baskı gen taşıyan hücreye normal genin yerleştirilmesidir.



"İlk gen tedavisi 1982 yılında Martin Cline tarafından "fabasemi" hastalığı için uygulanmıştır.



TÜRLERİN ISLAHI

İstenilmeyen özellikler ayıklanıp istenilen üstün özelliklerin çoğaltılmasıdır.

→ Bitki ve hayvan türlerinin daha verimli ve daha sağlıklı olmaları amaçlanarak çalışmalar yapılır.

→ Asırlar üretilir.

→ Daha çok et, süt, yumurta ve yağ veren hayvanlar ile daha çok ürün veren bitkiler geliştirilmeye çalışılır.

→ Domates otsu bir bitkidir ve yerde yetişir. Yapılan çalışmaları sonucunda domates bitkisi asma haline getirilmiştir. Bu sayede domates ağacından yüzyüce kilo domates elde edilebilir.

AŞILAMA

Meyveler genel olarak tohumları ürettiklerinde karakterlerini kaybeder ve yabancılaşır. Bunu önlemek için aşılama yapılır.

