

5.

MUTASYON VE MODİFİKASYON

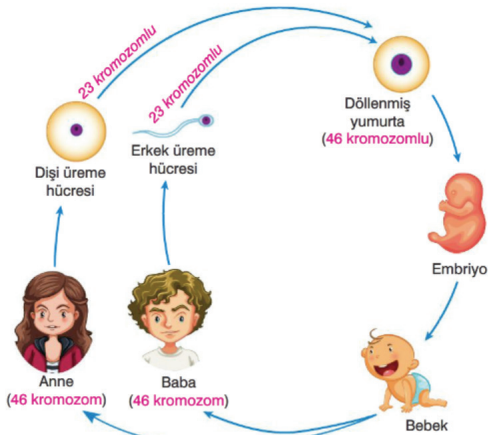
MUTASYON

- Sağlıklı ortamlarda canlılar ve canlı vücudunda bulunan kromozom ve genler normal olarak varlıklarını sürdürürler.
- Bazı etkiler sonucunda canlı vücudundaki kromozom ve genlerin yapısı ve sayısında değişimler olabilir. Bu durum genetik kodda değişimlere sebep olur.
- Canlının genetik yapısında meydana gelen değişimlere **mutasyon** adı verilir. Mutasyon gerçekleştiği kısımda anormal değişmeye sebep olur.
- Radyasyon, X ışını, radyoaktif ışınlar, güçlü asit ve bazlar, zehirli maddeler, ağır metaller gibi kimyasallar canlılarda mutasyon oluşmasına sebep olabilir.
- Mutasyonlar çoğunlukla canlının vücut hücrelerinde oluşur ve sadece oluştuğu canlının yaşamını etkiler.



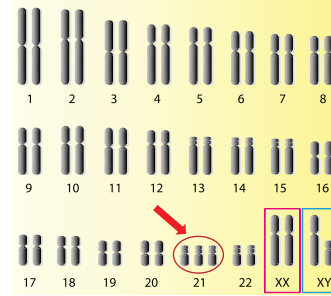
Örneğin sigaraya bağlı olarak oluşan akciğer kanseri sadece kişinin kendi yaşamını etkiler ve nesilden nesile aktarılmaz.

- Mutasyonun üreme ile nesilden nesile geçebilmesi için üreme hücrelerinde meydana gelmesi gerekir. Üreme hücreleriyle taşınan mutasyonlu genler nesilden nesile aktarılabilir.

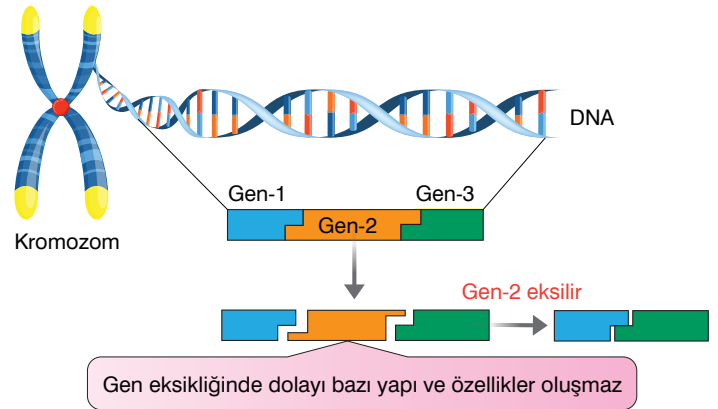


MUTASYON NASIL OLUŞUR?

- Canlının DNA ve genetik yapısında gerçekleşen değişimler mutasyona sebep olur. Mutasyon farklı şekillerde oluşabilir.
- DNA ya da kromozom sayısında oluşan değişimler mutasyona yol açar. Sağlıklı insanların kromozom sayısı 46'dır.
- Örneğin kromozom sayısı 47 olan insanlarda **Down sendromu** meydana gelir. Down sendromu kişilerde vücut ve zeka gelişiminde çeşitli sorunlara yol açmaktadır.



- Genlerin yapı ya da sayısında oluşan değişimler mutasyona sebep olur. DNA'daki genlerin eksilmesi, artması, genetik kodunun (nükleotid dizilişinin) değişmesi mutasyona sebep olur.



MUTASYON ÖRNEKLERİ

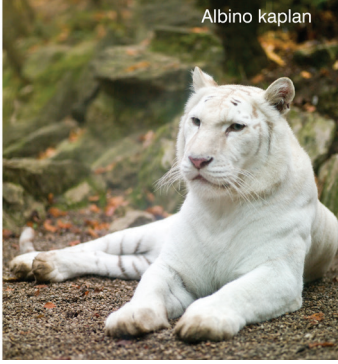
Down sendromu

Kromozom sayısının değişmesiyle oluşan bir mutasyondur. Üreme sürecinde anne ya da babadan fazladan bir vücut kromozomu gelmesi sonucunda Down sendromu meydana gelir. Down sendromlu bireylerde 47 kromozom bulunur. Down sendromlu kişiler normalden yavaş büyür ve zihinsel gelişimleri yavaş olur. Kısa boyunlu, çekik gözlü, kısa parmaklı olurlar.



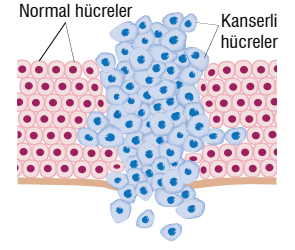
Albino (Albinizm)

Vücut örtüsü ile kıl, tüy ve pul gibi yapılarda var olması gereken renk maddelerinin üretilmesine sebep olan kalıtsal hastalığa **albino** denir. İnsan, bitki ve hayvanlarda görülebilir. Mutasyonla oluşan çekinik genlerin Anne ve babadan yavruya geçmesiyle meydana gelir.



Kanser oluşumu

Alkol, içki, sigara, radyasyon ve bazı kimyasal maddelere bağlı olarak farklı organlarda kontrolsüz hücre çoğalması gerçekleşir. Bu olaya **kanser** adı verilir. Kanser hücreleri tümör oluşturarak dokuları istila eder. Sık görülen akciğer kanseri ve gırtlak kanseri sigara içimine bağlı olarak meydana gelir.



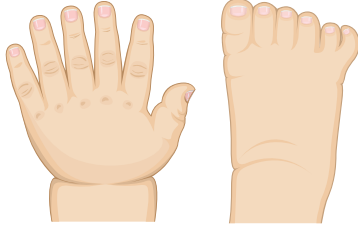
İki başlı canlı

Bazı hayvanların çift başlı olarak meydana gelmesi mutasyondan kaynaklanmaktadır. Üreme hücreleriyle aktarılan genler ya da embriyonik gelişim sürecinde oluşan mutasyonlar bazı üremelerde iki başlı yavru oluşumuna sebep olabilir.



6 parmaklılık (Polidaktili)

El ve ayaklarda altı adet parmağın bulunmasına **altı parmaklılık** denir. Bu anormalliğe **yapışık parmaklılık** adı da verilir. 2000 doğumdan birinde görülür. Genetik maddede meydana gelen değişim sonucu oluşur. Çekinik genler etkisiyle meydana gelebilir.



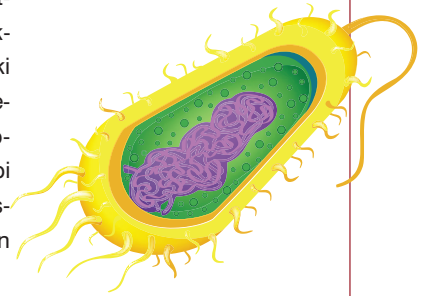
Dört boynuzluluk

Keçi, koyun gibi memeli hayvanlarda meydana gelir. Genler etkisiyle oluşması gerekenden daha fazla sayıda boynuz meydana gelir. Çekinik özelliğe sahiptir. Dört boynuzlu keçiler hem anne hem de babasından hastalık genini alırlar.



NOT

Mutasyonların büyük bir bölümü zararlı iken bakterilerin antibiyotığe direnç kazanması, bir tür bitkinin tohum üretiminin artması, bitkinin kuraklığa dayanıklı hale gelmesi, bitkideki meyve tadının değişmesi, şekli değişmiş sebze-meyve oluşumu gibi çok az bir kısım mutasyon o canlı açısından yararlı olabilmektedir.



MODİFİKASYON

- Nem, ışık, toprağın asitlik değeri, sıcaklık ve beslenme gibi çevre etkisiyle oluşan canlılardaki gen işleyişindeki değişikliklere **modifikasyon** denir. Modifikasyonlar, canlının dış görünüşünü etkileyen ve kalıtsal olmayan değişikliklerdir.



Modifikasyon sırasında, canlının DNA ve genetik kodunda değişme olmaz. Gerçekleşen değişimler genin çalışıp çalışmaması, az ya da çok çalışmasıyla ilgilidir.

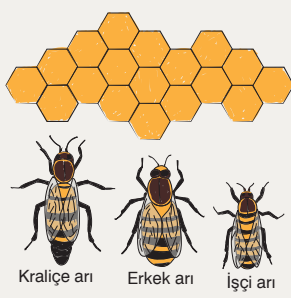
- Modifikasyon sırasında canlının genetik yapısı değişmediği için oluşan değişme bir süre sonra eski haline dönebilir.
- Örneğin klorofil genleri ışık varlığında iş görür. Yapraklardaki yeşil renkli klorofilleri genler üretir. Yeşil yapraklı bitki karanlık ortama taşındığında klorofil genleri çalışmaz ve yapraklar sararmaya başlar. Yaprakları sararmış bir bitki ışıklı ortama taşınırsa klorofil genleri tekrar çalışmaya başlayarak yaprakların yeşil renk almasını sağlar.
- Canlılardaki genetik yapı farklılığı ve etkilendiği çevresel faktör farklılığına göre çok sayıda modifikasyon örneği vardır.

MODİFİKASYON ÖRNEKLERİ

Bal arılarında modifikasyon

Bal arılarında canlı büyüklüğü ve özelliği modifikasyonla sağlanır. Bal ile beslenen dişi arı larvalarından işçi arılar gelişir. İşçi arılar kovani koruma, bal yapma ve yavruları besleme görevlerini yapar.

Arı sütü ile beslenen dişi arı larvalarından kraliçe arı gelişir. Kraliçe arı büyük vücutlu olmalıdır. Salgıladığı feromonlar ile kovani yönetir ve yumurta üretir. Bal ile beslenen erkek arı larvalarında erkek arılar oluşur. Erkek arılar sadece kraliçe ile çiftleşme görevi yapar.



Çekirgede modifikasyon

Çekirge vücutlarının benekli olup olmaması ortam sıcaklığına bağlıdır. Çekirge larvaları 16 °C sıcaklıkta yetiştirilirse vücutları beneksiz olur. Çekirge larvaları 25 °C sıcaklıkta yetiştirilirse de vücutları benekli olmaktadır. Eğer benekli çekirgelerin larvalarının 16 °C sıcaklıkta gelişmesi sağlanırsa oluşan yavrular beneksiz olmaktadır.



Kas gelişimi

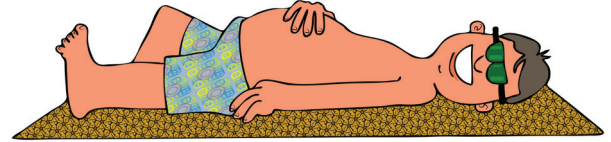
Düzenli olarak spor ya da egzersiz yapan kişilerin kol ve bacak kasları gelişir. Bu kişilerde kaslar daha iri ve güçlü olabilir.



Kas gelişimi kalıtsal değildir. Çünkü sporcu olan anne ve babadan normal özelliklere sahip çocuklar meydana gelmektedir.

Tenin bronzlaşması

Yazın Güneş ışığı altında uzun süre güneşlenen kişilerin vücutlarında **bronzlaşma** denen koyulaşma olayı gerçekleşir. Bu olayda aşırı ışık alan deri hücrelerinde üretilen fazla miktardaki koyu renk madde (melanin) derinin zararlı ışınlardan korunmasını sağlar. Fazla ışık etkisinden korunulduğunda, deri zamanla doğal rengine dönmektedir.



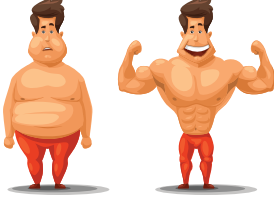
Çuha bitkisinde çiçek rengi

Çuha bitkisinin 25-35 °C'lık sıcaklıkta beyaz çiçek, 15-25 °C'lık sıcaklıkta kırmızı çiçek açması modifikasyondur. Kırmızı çiçekli çuha bitkisinin tohumları 25-35 °C'lık sıcaklıkta gelişmesi sağlandığında oluşan çiçekler beyaz renkli olmaktadır. Beyaz çiçekli çuha bitkisinin tohumları 15-25 °C'lık sıcaklıkta gelişmesi sağlandığında oluşan çiçekler kırmızı renkli olmaktadır.



Tek yumurta ikizlerinde gelişme

Modifikasyonun etkileri en iyi tek yumurta ikizlerinde görülebilir. Çünkü tek yumurta ikizlerinin genetik yapısı aynıdır. Dolayısıyla çevre koşullarından farklı biçimlerde etkilenebilirler. Tek yumurta ikizlerinin kas gelişimi, diş sağlığı, boy, kilo, zeka ve hastalık durumlarının farklılık göstermesi çevre koşullarından etkilenebilir. Farklılık olduğunu belirtir.



Karahindibada bitki boyu

Karahindiba bitkisinin gövde uzunluğu yetiştirildiği yerin yükseltisine (rakım değeri) göre farklılık gösterir.

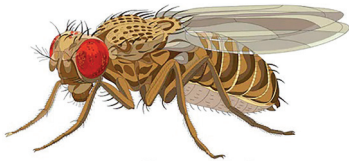
Karahindiba bitkisinin yüksekliği fazla olan dağda yetişenleri kısa boylu olur. Yüksekliği düşük olan ovada yetişenlerinin boyu ise uzun olur.

Kısa boylu karahindiba tohumu ovada yetiştirilirse oluşan yeni bitkiler uzun boylu olur. Uzun boylu olan karahindiba tohumları dağda yetiştirilirse de oluşan yeni bitkiler kısa boylu olmaktadır. Bu durum oluşan durumun kalıtsal olmadığını gösterir.



Sirke sineğinde kanat gelişimi

Sirke sineğinde kanat gelişimini sağlayan genler hava sıcaklığından etkilenebilir. Sirke sineği larvaları 16 °C lik sıcaklıkta geliştiğinde düz kanatlı, 25 °C lik sıcaklıkta geliştiğinde ise kıvrık kanatlı olur. Kıvrık kanatlı olan sirke sineği larvaları 16 °C sıcaklıktaki ortamda geliştiğinde düz kanatlı olur. Düz kanatlı sirke sineği larvaları da 25 °C sıcaklıktaki ortamda geliştiğinde kıvrık kanatlı olur.

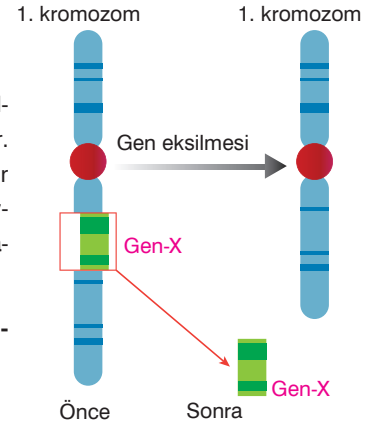


MUTASYON VE MODİFİKASYON ARASINDAKİ FARKLAR

<i>Mutasyonun Özellikleri</i>	<i>Modifikasyonun Özellikleri</i>
DNA ve genlerin yapısında meydana gelen değişmelerle oluşur.	Genlerin işleyişinde meydana gelen değişmelerle oluşur.
Kimyasal madde, yüksek sıcaklık, radyasyon, zehir, sigara mutasyon oluşmasına sebep olabilir.	Güneş ışığı, ısı-sıcaklık, besinler, asit-bazlar, nem gibi faktörler modifikasyona sebep olabilir.
Üreme hücrelerinde meydana gelen ya da üreme hücrelerindeki genetik yapıyı etkileyen çeşitleri kalıtsaldır.	Genetik yapıda değişme olmadığı için hiç bir çeşidi kalıtsal değildir.
Mutasyon oluşturan faktör ortadan kaldırıldığında canlıdaki değişim eski haline dönmeyebilir.	Modifikasyona sebep olan faktör ortadan kaldırıldığında canlıdaki değişim eski haline döner.

Örnek

Canlılarda her gen belli bir özelliğin oluşmasından sorumludur. Üreme sürecinin başında bir canlının kromozomunda meydana gelen değişim şematik olarak aşağıda verilmiştir.



Belirtilen olaydan sonra canlıda;

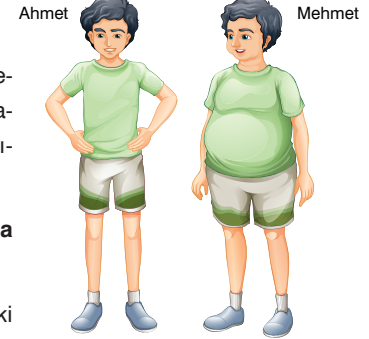
- Down sendromu oluşumu
- Albinoluk (Ten veya post renginin oluşmaması)
- Renk körlüğü (Bazı renklerin algılanamaması)

verilenlerden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

Örnek

Tek yumurta ikizi (genotipleri aynı) olan iki kardeş 20 yaşındaki görünüşleri aşağıdaki gibidir.



Kardeşlerin farklı kilolara sahip olmasıyla ilgili;

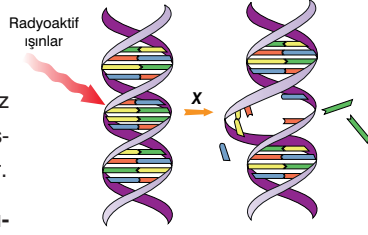
- Aynı genetik yapıdaki iki canlının özellikleri çevre şartlarının etkileriyle farklılık gösterebilir.
- Çevresel etmenler genotipte değişmeye sebep olabilir.
- Canlının özelliklerinde zamanla değişim olabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

Örnek

Radyoaktif ışın demetine maruz bırakılan bir canlıda, şekilde gösterilen X olayı meydana geliyor.



X olayının gerçekleştiği canlıda, aşağıda verilenlerden hangisi meydana gelmiş olabilir?

- A) Uzun süre güneşlenen bir çocuğun derisinin zamanla bronzlaşması
- B) Bir keçi yavrusunun dört boynuzlu olarak doğması
- C) Işıksız ortamda tutulan bitki yapraklarının sararmaya başlaması
- D) Normalde ovada yetişen ve uzun boylu olan karahindiba bitkisinin, dağda yetiştirilmeye başlandığında kısa boylu olarak kalması

Örnek

Aşağıda verilen modifikasyon örneklerinden hangisi farklı bir çevresel faktör etkisinde meydana gelir?

- A) Çuha bitkisinin 25°C - 35°C arasında beyaz çiçek açması



- B) Çiçek tozu ile beslenen arıların işçi arı olması



- C) Himalaya tavşanlarının kulak burun vb. organlarının renklerinin değişmesi



- D) Sirke sineğinin farklı sıcaklıklarda kanat şeklinin değişmesi

