

HAYVANLARDA VE BİTKİLERDE KLONLAMA

GDO (genetiği değiştirilmiş organizmalar): Bir canlıya ait bazı genetik özelliklerin bu genetik özellikleri taşımayan bir başka canlıya aktarılması işlemleridir. Daha doğru bir canlıdan genetik parçaların başka bir canlıya aktarılmasıdır.

- Bir türdeki bir canlıya başka bir türden alınan bir genin aktarılmasıdır.
- GDO: genetiği değiştirilmiş canlıların faydaları için aşağıda verilen açıklamalar verilebilir.
- Bu yolla bitkilerin veya bitkisel ürünlerin raf ömürleri uzatılabilmektedir.
- Bitkilerin böceklerle ve başka bitkilere zarar biyolojik yapılara karşı dayanıklı olmaları sağlanabilmektedir.
- Bitkilerin tad, lezzet, besleyici değer, daha fazla ürün, daha dayanıklılık olma gibi özelliklere sahip olmaları sağlanabilmektedir.
- İnsülin, kalsitonin, büyüme hormonu, tiroksin hormonu gibi önemli hormonlar bakterilere ürettirilebilmektedir.
- Viral enfeksiyonlarla daha kolay mücadele etmek için aşı üretilebilmektedir.
- Genetiği değiştirilmiş ürünlerin insanlarda hastalıklara veya alerjilere neden olabilmektedir. Bu ürünlerin eldesinde vektör olarak bakteri, plazmid ve virüs kullanıldığı için bu yapılarda bulunan başka yapılar insanlar üzerinde hastalıklara veya istenmeyen etkilere neden olabilmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar için bazı endişeler:

- Vektör olarak kullanılan virüs ve bakteriler aracılığıyla yeni hastalıklar meydana gelebilir.
- Yemlerle hayvanlara geçen bakteriler etkisiyle hayvanların antibiyotiklere karşı direnci artırır ve hayvanlarda yeni hastalıklar meydana gelebilir.
- GDO'lu ürünleri kullanan insanların kanlarında istenmeyen ürünler oolduğu görülmüştür.
- GDO'lü ürünlerin kullanan bazı hayvanların birkaç kuşak sonra üreme yeteneklerini kaybettikleri gözlenmiştir.
- GDO'lu ürünleri kullanan kız çocuklarının daha erken ergenlik çağına girdiği gözlenmiştir.
- GDO'lu ürünlerin biyolojik silah olarak kullanılma kapasiteleri vardır.
- GDO'lu besinleri üretimi büyük şirketlerin eline geçebilir ve gıdada tekelleşme olabilir.
- GDO içeren bir ürünün poleni GDO içermeyen bir bitkiye taşınabilir, böylelikle geleneksel olarak yetişen ürün bu yeni geni alabilir.
- Kimyasal ilaçlara dayanıklı bir GDO'nun poleni melezleme suretiyle bir yabancı ot tohumuna geçebilir ve bu geni alan bitki de kimyasal ilaçlara dayanıklılık geliştirebilir (Rieger et al 1999)
- Kimyasal ilaçlara dayanıklı genetiği değiştirilmiş ürünler bir sonraki yıl da çıkabilir. Ve kültürel olarak kontrol edilmeleri zor olabilir.
- Böcekler (örneğin böcek ilaçlarına dayanıklı) genetiği değiştirilmiş bir organizmadaki genlere karşı bağışıklık kazanabilirler. (örneğin Bit içeren pamuk)
- Genetiği değiştirilmiş bitkiler toprak içinde bulunan doğal canlı yaşama zarar verebilir, böylece besin döngüsünü sona erdirebilir
- GDO'lu ürünler yeterli kadar besleyici olmayabilir ve hazmı zor olabilir.
- Genetiği değiştirilmiş organizmaların toksik, alerjik, teratojenik (anne karnında maruz kalan bebekte görülen yapısal anomaliler) zararları olabilir.
- Çeşitli devletlerin denetimindeki bilimciler gen aktarımı yoluyla şimdiki dek yeryüzünde ilk kez meydana gelen yüzlerce yaratık meydana getirmişlerdir. Dolayısıyla istenmeden de olsa, insan türünü yok edecek bir mikroorganizma ya da bir türün yaratılmasına yol açılabilir.
- Önceleri biyoteknolojinin özellikle tarım ürünleri konusunda büyük gelişmeler sağlayarak dünyada açlığın giderilmesinde devrim yaratacağı müjdesi veriliyordu; fakat günümüzde genetik mühendisliği, özellikle biyoteknoloji üniversitelerden özel şirketlere geçmiş ve bunlar büyük maddi kazanç getirecek başka çalışmalara yönelmiş durumda bulunmaktadır.
- Yeni yapılan araştırmalar GD ile beslenen hayvanlarda organ problemleri ortaya çıktığını ortaya koymuştur. GD mısır ve soya fasülyesi ile 90 gün süreyle beslenen farelerde karaciğer ve böbrek zehirlenmeleri ortaya çıkmıştır. (www.wikipedia.com)

İnsanlarda klonlama

Bu yolla insanların bazı organlarında bazı hücrelerin genetik yapılarının değiştirilmesiyle insanlara daha önceden sahip olmadıkları özellikler kazandırılabilir.

Bununla alakalı bir örnek aşağıda verildiği gibidir

- Bir çeşit genetik hastalık olan kistik fibrozis hastalığının kişinin akciğer hücrelerinde klor iyonlarının akciğer hücreleri tarafından yeterli bir derecede alınmamasıyla meydana gelen bir hastalıktır.

1-Bu hastalığın tedavisi için sağlıklı bir kişiden alınan doku örneklerinden klor iyonlarının emilimini sağlayan sağlıklı bir genler alınır ve ayrıştırılır.

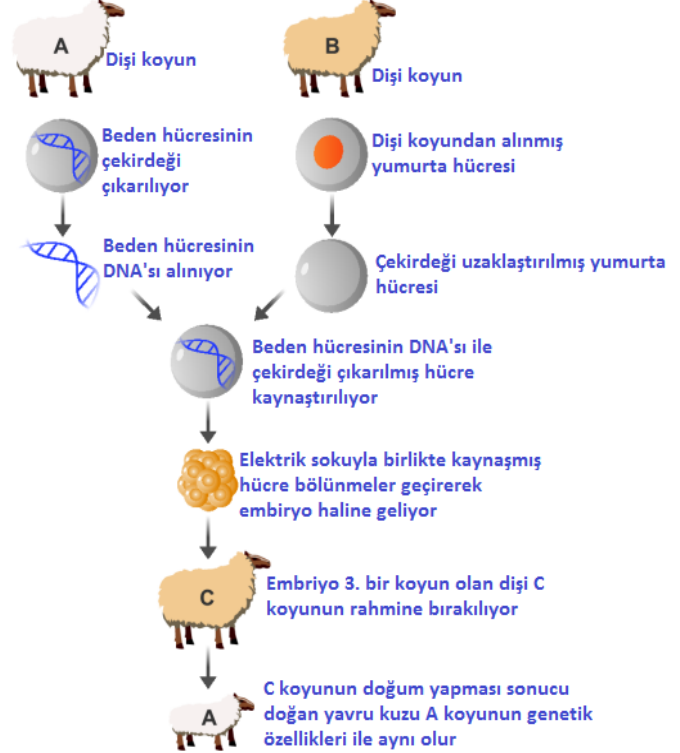
2-insandan alınan sağlıklı gen bir vektör(örneğin virüs) ile birleştirilir (**rekombinant DNA eldesi**).

3-oluşan rekombinant DNA(iki bileşimli DNA) farklı yollarla hasta kişiye solunum yoluyla verilmesi sağlanır.

4- Solunum yoluyla alınması sağlanan rekobinant DNA'da sağlam genlerin kişinin akciğerlerine geçmesi sağlanır.

5- Belli bir süre sonra hasta kişinin akciğerleri yeterli miktarda klor iyonlarının emilimini yapmaya başlarlar.

Memelilerde Klonlama: Bir memeli hayvanın bölünme özelliğine sahip beden hücresinden alınan hücrenin çekirdeğinin çıkarılıp (sitoplazmasının atılması) çekirdeği çıkarılmış(sadece sitoplazmaya sahip) bir yumurta hücresinin içine konulmasıyla oluşan yeni hücrenin embriyoya dönüşmesi ve dişi bir memeli hayvanın rahmine konulmasıyla belli bir gebelik süresi sonucunda yeni bir canlının oluşması esasına dayanır.



Bu işlemin aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

- 1- A koyunundan alınan bir beden hücresinin (örneğin meme hücresi) sitoplazması atıldıktan sonra çekirdek elde edilir. Bu beden hücresi A koyunun bütün genetiksel özelliklerini bünyesinde taşır. Bu beden hücresinin bazı özellikleri aktiftir. Beden hücresi yeterli besinlerin olmadığı bir besi ortamında hücre bölünmesinin belli bir aşamasında hücre döngüsü durdurulur ve çekirdeği çıkarılır.
- 2- B koyunundan mayoz bölünmeyle oluşan yumurta hücresinin çekirdeği atıldıktan sonra çekirdeksiz yumurta hücresi elde edilir.
- 3- A koyunun beden hücresinden alınan sitoplazması atılmış çekirdek B koyunundan alınmış çekirdeği atılmış yumurta hücresinin içine konulur.
- 4- İçine çekirdek konulmuş yumurta hücresi elektrik akımıyla uyarılıyor.
- 5- elektrik akımı sonucunda içine çekirdek konulmuş hücre uyarılmaya gelişme ve bölünme başlıyor.
- 6- yumurtanın gelişme ve hücre bölünmesi geçirmesiyle oluşan erken embriyo bir başka taşıyıcı dişinin (C koyunu) rahmine bırakılıyor ve taşıyıcı dişinin rahminde normal gebelik süresi sonucunda D kuzusu dünyaya geliyor.

Klonlama ile dünyaya gelen D kuzusu için

- Genetik yapısı (çekirdekte yer alan kromozom ve genler açısından) A koyunun genetik yapısına benzer.
- D kuzusunda yer alan mtokondrial genler (mitokondrinin kendine ait halkasal DNA'sı vardır.) B koyunundan gelen yumurtanın içinden gelmiştir. Bu durum yumurtadaki mitokondrial kalıtım ile yakından ilişkilidir. Klon nedir?



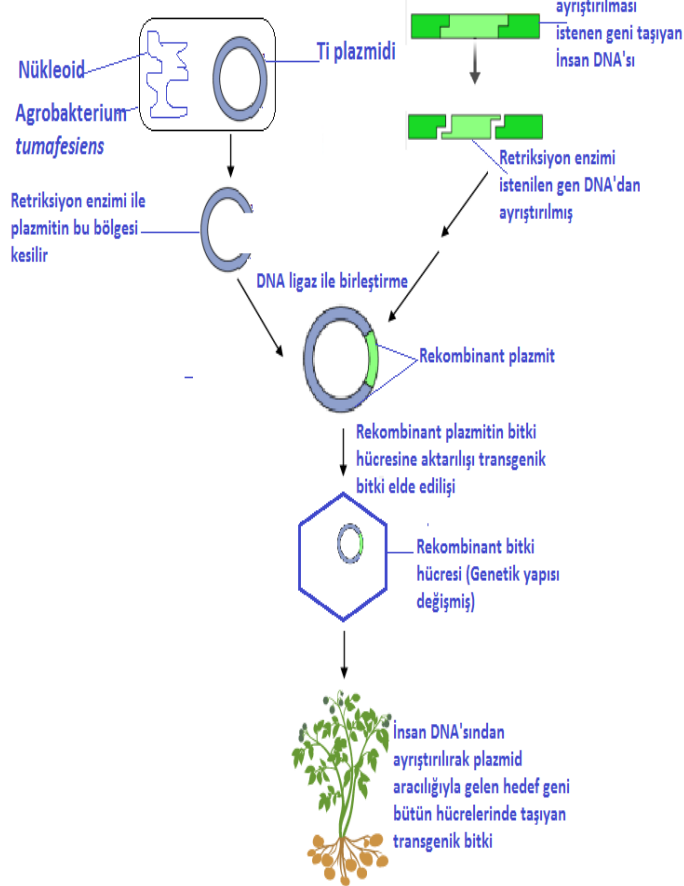
HAYVANLARDA VE BİTKİLERDE KLONLAMA

-Bitkilerde ıslah: Bitkilerde klonlama ile bitkilerin istenilen amaçlara yönelik olarak yapılan düzenlemelere göre bitkilerde farklılık gösteren çeşitlerin seçilmesine **bitki ıslahı** denir.

Bitkilerde klonlama: Rekombinant DNA teknolojisi bitkilere dışarıdan gen aktarılmasıyla oluşan genetiği değiştirilmiş hücrelerin kültür ortamında çoğalıp yeni bitkilerin elde edilme işlemleridir.

-Bitkilere gen aktarımı bitkiler kuraklık, sıcaklık, böceklerle karşı daha dayanıklı, hastalıklara karşı daha dayanıklı olabilmektedir.

Bitkilerde klonlama örneği aşağıda verilmiştir.



- Bir toprak bakterisi olan **Agrobacterium tumefaciens** adlı bakteri sitoplazmasında yer alan Ti-plazmidine sahiptir.
- Yabancı bir DNA'dan alınan antibiyotiklere ve böceklerle karşı direnç genini taşıyan bir DNA parçası restriksiyon enzimi kesilip bu DNA molekülünden izole ediliyor.
- *Agrobacterium tumefaciens* adlı bakterinin sitoplazmasında yer alan Ti-plazmit adlı plazmit yine aynı restriksiyon enzimi ile bir bölgesi kesiliyor.
- DNA ligaz enzimleri ökaryotik hücreden alınan istenilen DNA parçasını taşıyan gen bölgesi ile plazmitin kesilen birleştirilip ve rekombinant DNA (vektör) elde ediliyor.
- Rekombinant vektör(plazmit) bitki hücresine aktarılıyor.
- Bitki hücreleri hormonlar etkisiyle gelişip yeni bir bitkiye dönüşüyor.

Yeni bitki için şu yorumlar yapılabilir: Yeni bitki rekombinant bir canlıdır. Yeni bitkinin bütün hücrelerinde antibiyotiklere ve böceklerle karşı direnç genlerine sahiptir. Bu yolla oluşan yeni bitki hem antibiyotiklere karşı direnç genlerini taşır hem de böceklerle karşı direnç genlerini birlikte bünyesinde taşır. Daha doğrusu plazmite eklenen gen hangi özelliği kodluyorsa bitkide o özelliği kodlayıp o özelliğin oluşumunu sağlayacaktır. Bitkinin genetik yapısı kalıcı olarak değişmiştir. Yeni bitki aynı zamanda transgenik bir bitkidir. Bitkilere yeni özellikler aktarılabilir. Bu yolla değişik örnekler yapılmıştır.

Bir başka örnek aşağıda verilmiştir.

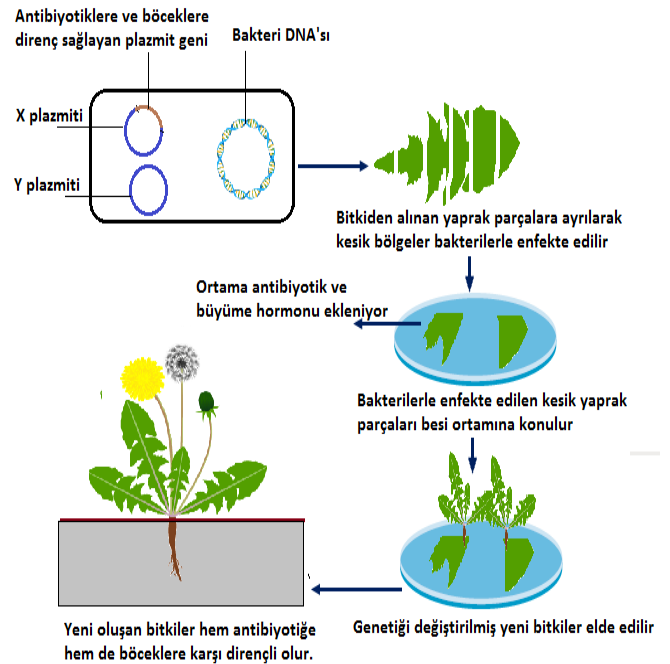
Örnek-1: Beta-karoten adlı madde insan ve hayvanların vücutlarında A vitaminine dönüşebilmektedir. Beta-karoten adlı madde bitkiler, algler tarafından üretilebilmektedir. Bitkilerin turuncu kısımlarında doğal yollardan üretilmekte olan Beta karoten maddesi doğal pirinç bitkisinde üretilmemektedir. İsveçli bilim insanı Ingo Potrykus (İngo Potrikus) ve arkadaşları nergis bitkisinden aldıkları Beta-karoten adlı maddeyi kodlayan geni *Agrobacterium fascians* (*Agrobacterium fascians*) adlı bakteriye plazmite ekleyerek oluşan yeni rekombinant DNA'yı içeren canlıyı doğal pirinçlere ekleyerek doğal pirinçlerin de Beta-karoten maddesini

sentezleyebilmelerini sağlamışlardır. Bu yolla doğal pirinç daha önceden sahip olmadığı yeni bir özellik kazanmıştır.

-Doğal pirinç genetik yapısı değişerek transgenik bir canlı olmuştur. Doğal pirinçin genetik yapısı kalıcı olarak değişmiştir. Bu genetiği değiştirilmiş olan pirinç tanelerindeki beta-karoten hem renk oluşumundan hem de pirinçin besin değerindeki artışından sorumludur.

Örnek-2: Ingo Potrykus'tan önce genetikçi Barbara Mc Clintock (Barbara Mek Klinton) tarafından bitkiyi böcek saldırısına karşı dirençli kılan genler, bakteri aracılığıyla mısır bitkisine aktarılıp mısırın böceklerle karşı direnç kazanması sağlanmıştır. Başlangıçta gen yapısı değiştirilmiş mısırın sadece çiftlik hayvanlarının beslenmesinde ve etanol üretiminde kullanılmasına izin verilmiştir. Ancak genetiği değiştirilmiş mısır zamanla gıda maddelerine de karıştırılmış ve bunun sonucunda bazı insanlarda ciddi alerjik tepkiler, önemli sağlık sorunları oluşmuştur. Bu yüzden milyonlarca ton mısır ve mısır içeren gıda ürünü yok edilmiştir. Sonuç olarak genetiği değiştirilmiş mısır ciddi sağlık sorunlarına ve ekonomik zararlara neden olmuştur.

Örnek-3 aşağıda verildiği gibidir.



Agrobacterium fascians (*Agrobacterium fascians*) adlı bakterinin sahip olduğu plazmit X ve Y özelliklerini birlikte barındırdığını kabul edelim. (1.durum)

- 2.durumdaki bitkinin yaprakları kesilir ve küçük parçalara bölünür. 2.Yaprakları küçük parçalara dönüşen yaprak kenarlarına 1.durumdaki bakteri bulaştırılır ve bakteri ve plazmitin bitki hücrelerinin içine girmesi sağlanır.

- *Agrobacterium fascians* adlı bakteri bitki hücrelerini enfekte eder.(yani bitki hücrelerinin içine girer.

- *Agrobacterium fascians* adlı bakteride X ve Y genlerini taşıyan plazmit bitki hücresinin içine girmiş olur.

-Plazmitin bitki hücresinin içine girmesiyle bitkinin genetik yapısı kalıcı olarak değişmiş olur.

Bu bitki hücreleri büyüme hormonu eşliğinde gelişerek yeni bitkiyi (transgenik=Genetiği değiştirilmiş organizma) oluşturur.

-Yeni oluşan bitkinin bütün hücrelerinde X ve Y genleri birlikte bulunur.

Transgenik Canlılar:

Pirinç gibi bazı tahılların vitamin değerlerinin artırılması ve bazı sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlamak, bitkilerde gen aktarımının hedefleri arasındadır. Bu şekilde gen aktarımı yapılmış bitkilere **transgenetik bitkiler** de denir.

