

BİYOTEKNOLOJİ

Biyolojik yöntemlerle elde edilen ürünler :

- Alkollü içecekler
- Süt ürünleri
- Ekmek, sirke, limon tuzu, alkol vb. maya ürünleri
- İnsülin hormonu
- Aşı, serum, interferon
- Leke çıkarıcı enzimler içeren deterjanlar
- Kirli suların arıtımı
- Penisilin ve türevleri vb. dir.

Biyoteknoloji ve Genetik Mühendislik

Biyoteknoloji'ye başta tıp, gıda ve sağlık olmak üzere bir çok meseleyi çözebileceği ümidiyle bakılmaktadır.

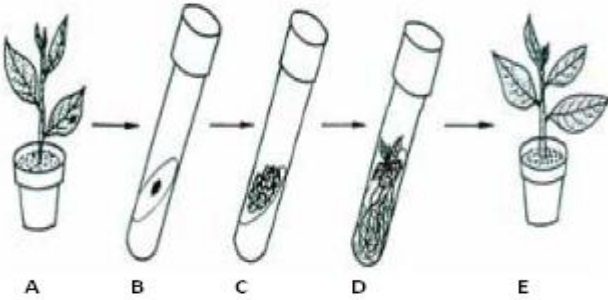
Rekombinant DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler (ürünler) elde etmek için kullanılan teknolojilerin tümüdür. Örnek: yağ, protein, aminoasit, vitamin, mikroelement ve lif gibi kalite etmenlerince iyileştirilmiş yeni bitki genotipleri geliştirmek (buğday,pamuk,mısır,domates..)

A. Bitki doku kültürü

Aseptik şartlarda yapay bir besin ortamında hücre, doku veya organ gibi bitki kısımlarından yeni doku,bitki veya bitkisel ürünlerin üretilmesidir.

Bitki doku kültürü şartları;

- Uygun doku
- Aseptik koşullar
- Uygun büyüme ortamı (sıvı, katı), enerji kaynağı, tuzlar
- ve büyüme düzenleyicileri
- Kök ve gövde oluşumu sağlayan kültürleme
- Yeni bitkilerin uygun toprağa alınması



A:Uygun bitki dokusu

B:Aseptik besi ortamı

C:Kallus üretimi

D:Organogenez (Kök ve gövde oluşumu)

E:Uygun bitkileri seçip toprağa alma

Bu yöntemde;

1.Uygun doku: çoğunlukla sürgün uçları ve meristemi kullanılır

2.Aseptik koşullar:Çalışma ortamının mantar,bakteri ve virüslerden arındırılması, ayrıca çalışılan dokunun zarar görmemesi

3.Büyüme (Besin) ortamı

- Makro elementler (azot, fosfor,sodyum,magnezyum, kükürt, vb.)
- Mikro elementler (demir, manganez, çinko, bakır,vb.)
- Vitaminler (tiamin, nikotinik asit, vb.)
- Şekerler (sakkaroz, glikoz, vb.)
- Jel yapıcı maddeler (agar, fitajel, jelatin, vb.)
- Amino asitler (glisin, arginin, vb.)
- Bitki büyüme düzenleyicileri

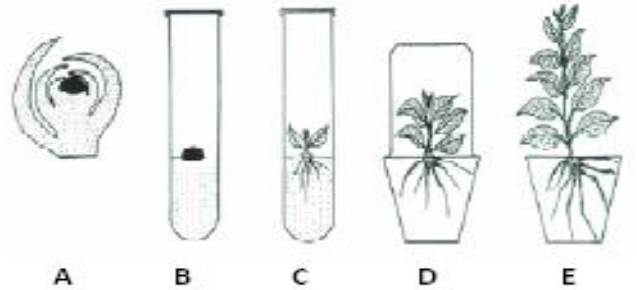
4. İstenen özelliklere sahip kopya bitki üretimi

Kök, sürgün veya yaprakların oluşumunun sağlanması Bu organlar, yeni meristematik hücrelerin farklılaşarak gelişmesi sonucunda oluşurlar

Doku Kültürü ile şu amaçlara ulaşılır:

- İstenilen zamanda,istenilen kadar üretim
- Türlerin kaybolma tehlikesi yok
- Standart kalitede ve bol miktarda üretim
- İstenildiği kadar bitkinin elde edilme kolaylığı

B. Mikro-çoğaltım (çelikleme) yöntemiyle bitki üretimi



Uygulanışı:

A:Kültüre alınıp çoğaltılacak bitki seçilir

B:Bitkiye ait meristem doku izole edilerek uygun besi ortamına alınır

C:Burada organogenezin (Kök ve gövde oluşumu) gerçekleşmesi sağlanır

D:Uygun olan klonlar seçilir

E:Klon bitkilerin toprağa ekimi yapılır

Bitki biyo teknolojsinin faydaları

- İyi çiçek meyve gibi özelliklere sahip bitkilerin kontrollü üretimi
- Hızla olgun bitki üretimi
- Çoklu bitki üretiminde
- Tohum veya gerekli polinatörlerin yokluğunda tohum üretimi
- Mutasyona uğratılmış bitki hücresinden bütün bitkiyi elde etme
- Steril kaplarda bitki üretimi hastalıklardan ve patojenlerden büyük oranda korunmayı sağlar
- Tohumdan üreme ve gelişme şansı çok az olan bitkilerin üretimini sağlar; orkide
- Virüslerden ve diğer enfeksiyonlardan temiz bitkiler alt kültür ve tarım için stok olarak kullanılabilir.

ayxmaz/biyoloji

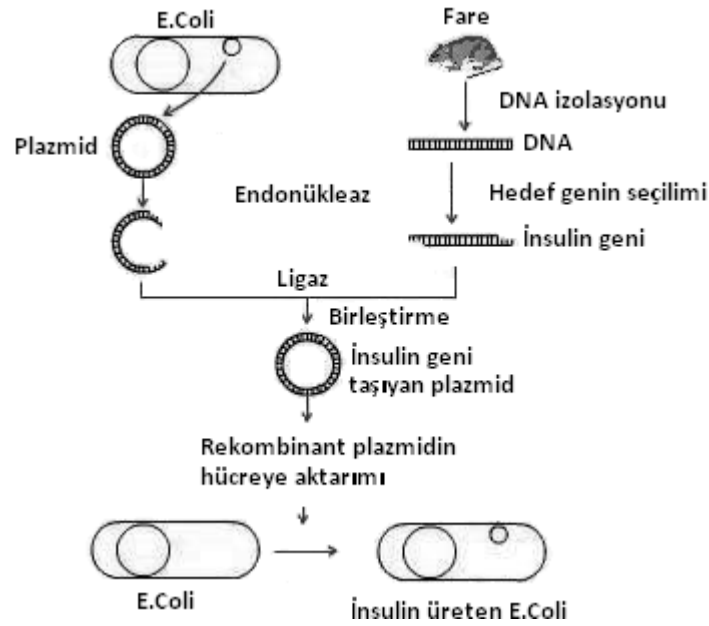
Not: Yabancı genlerin bitkiye aktarımı ve transgenik bitki üretimi, kültürde yetiştirilen bitki kısımlarının (tek hücre veya hücreler) kullanılarak yapılır.

B. Rekombinant DNA üretimi

- DNA ve Genler tüm canlılar için yapı ve görev bakımından aynıdır.
- Replikasyon-transkripsiyon ve translasyon özellikleri ve sonuçları aynıdır.
- İki farklı DNA'nın birleştirilmesinden Rekombinant DNA oluşur.
- Bu tür DNA ları taşıyan canlılara veya başka canlı türünden gen almış canlılara Transgenik canlı denir.

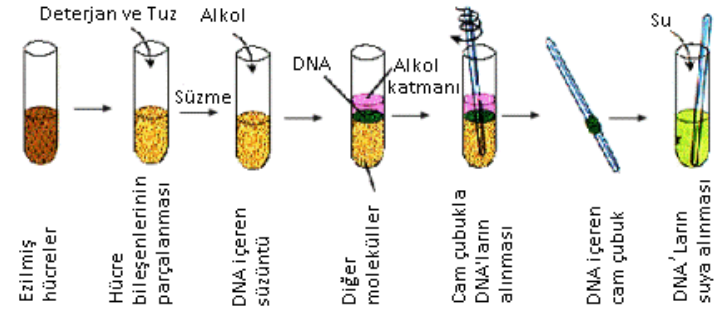
Gen klonlamasında aşamaları

- 1) Gen taşıyan DNA'nın (veya RNA) saf olarak elde edilmesi,
- 2) Genin yerinin belirlenmesi,
- 3) Genin çıkarılması,
- 4) Taşıyıcı (vektör) DNA'nın elde edilmesi,
- 5) Gen DNA'sının vektör DNA'sı ile birleştirilmesi,
- 6) Oluşan rekombinant vektör DNA'nın alıcı hücreye aktarılması,
- 7) Seleksiyon,
- 8) Gen ürününün kontrol edilmesi.



Biyoteknolojik yöntem

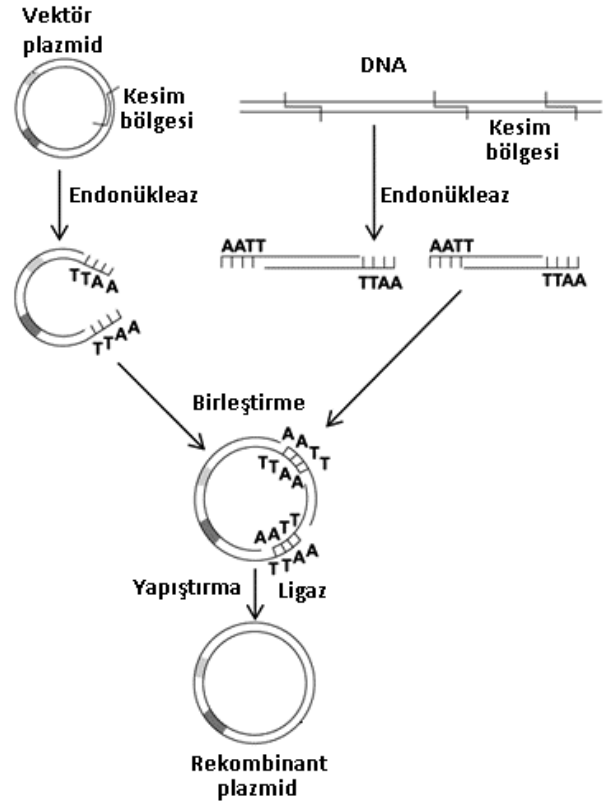
1. DNA izolasyonu: Bazı kimyasal maddeler ve enzimler ile canlı hücrelere ait hücre zarı veya canlı hücre duvarının yıkılıp DNA'nın ortaya çıkarılmasına DNA izolasyonu denir.



Bu uygulama hedef genin elde edilmesi için gereklidir. Hedef geni taşıyan DNA hücrelerden izole edilip saf olarak elde edildikten sonra restriksiyon endonükleaz enzimi ile kesilir.

2. Hedef genin vektöre eklenmesi: Kesilmiş DNA parçalarından işaretlenmiş hedef gen seçilir. Aynı endonükleazla kesilmiş ve vektöre ödevi görecektir yabancı DNA parçası (çoğunlukla plazmid) ile birleştirilir. Oluşan yeni DNA'ya rekombinant DNA, bu olaya ise rekombinasyon denir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan vektörler bakteri plâzmitleri ve virüs DNA'larıdır.



Plasmid:

Bazı bakterilerde ana DNA dan başka halka şeklinde olan küçük DNA lardır. Plasmidlere farklı genlerin eklenmesi ile bakteri farklı özellikler kazanır.

Bunlar:

- (birkaç bin baz çifti) küçüktür
- Genellikle tek bir veya birkaç gen taşıyabilecek yapılardır
- daireseldir
- Tek replikasyon merkezi taşır

3.Rekombinat DNA nın bakteriye (canlıya) aktarılması: Bu şekilde bir vektör aracılığı ile elde edilen yeni plâzmid genellikle bir bakteriye nakledilir ve bakteri içerisinde çoğaltılarak rekombinat DNA klonları elde edilir.

4.Gen klonlama: Belirli bir DNA bölümünün kesilerek bir vektör içerisine konulması ve daha sonra bakteri içerisinde çoğaltılması işlemlerine gen klonlaması denir. Gen klonlaması virüs, bitki, hayvan ve bakteri aracılığıyla gerçekleştirilebilir.

Konak hücreler:

Prokaryotlar

-Bakteriler

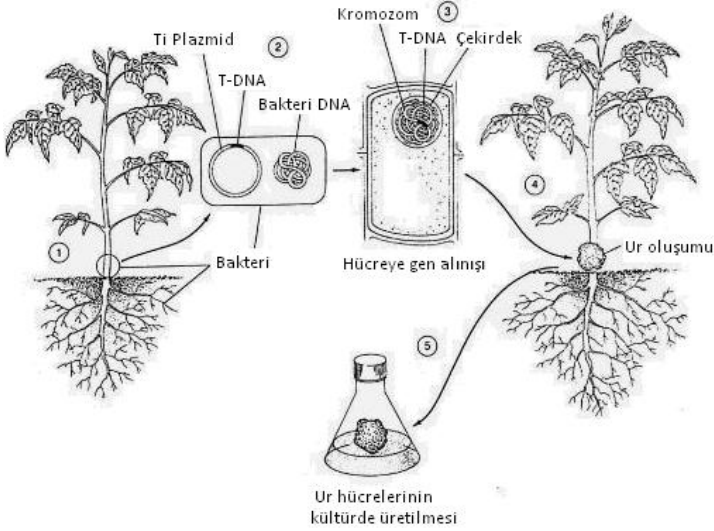
Ökaryotlar

-Bitki hücreleri

-Memeli hücreleri

Konak bitki hücreleri:

- Yüksek yapılı bitkilere gen aktarmak için plazmid vektörler kullanılır.
- Toprak bakterisi *Agrobacterium tumifaciens*, bitki hücrelerini enfekte eder ve birçok farklı bitki türlerinde "gal" adı verilen tümörler oluşturur.
- Tümör oluşumu, bakterinin taşıdığı tümör-indükleyici (Ti) plazmidini sayesinde olur.



5.Hedef genin canlıya aktarılması: İzole edilip çoğaltılmış genle istenen canlılara uygun tekniklerle aktarılır.

a.Yabancı DNA'nın bakteri hücresine aktarımı

DNA'nın Hücreye aktarımı hücre zarının sıcaklık şoku ve yoğun tuz çözeltisi ile işleme sokulması sonucunda hücre zarındaki delikler genişler. Böylece rekombinant DNA hücre zarından içeri girer. Bu şekilde DNA'nın herhangi bir canlı hücreye aktarılmasına transformasyon denir.

b.Yabancı DNA'nın Hayvan hücresine aktarımı

I. Elektroporasyon yöntemi : Hücrelere kısa süreli elektrik akımı uygulanarak, DNA hücre zarında oluşan geçici deliklerden hücre içerisine aktarılır.

II. Biyolistik yöntemi : Hücre veya dokunun üzerine DNA kaplı parçacıklar içeren çok hızlı olan mermi ile ateş edilmesi tekniğidir.

III. Mikroenjeksiyon yöntemi : Çok ince uçlu iğneye sahip enjektör ile hücre zarı geçilip, doğrudan hücre çekirdeğine rekombinant DNA'nın enjekte edilmesidir.

IV.Retrovirüs aracılığıyla.Konak hücreyi enfekte ettikten sonra RNA, **Ters transkriptaz** enzimiyle çift zincirli DNA molekülüne çevrilir. Bu DNA, konak genomuna katılır ve hücre bölünmesi sırasında yavru hücrelere aktarılır.

c.Yabancı DNA nın bitki hücresine aktarımı

I. DNA tabancası:Bu yöntemle izole edilmiş hedef genler bitki hücresin yüksek hızlarla gönderilerek hücreye zarar vermeden girmeleri sağlanır.

II.Vektörlerle: Yüksek yapılı bitkilere gen aktarmak için plazmid özellikteki vektörler kullanılır.Bu amaçla Ti-plazmid kullanılmaktadır

T- DNA (Plazmid) neden önemlidir:

- Yabancı genler, Ti-DNA parçasının içine sokulur. Oluşan rekombinant Ti DNA yı taşıyan bakterinin bitkiyi enfekte etmesiyle, rekombinant plazmid bitki hücrelerine aktarılır.
- Ti-DNA konak hücre kromozomuna katıldığında, yabancı genler bitki genomuna girmiş olur.

Örnek:mikro-enjeksiyon tekniği ile insanda ve hayvanda insülin oluşumunu sağlayan gen bakteriye yerleştirilebilir. Bu şekilde bakterinin insülin üretmesi sağlanmış olur. Bakteriler yoluyla insülin üretilmesi kolay ve ucuzdur.

Örnek:Nergis bitkisinden alınan beta-karoten geni bir bakteri aracılığıyla pirinç bitkisine aktarılarak, pirinç bitkisinin (Altın pirinç) beta karoten üretme sağlanmıştır.Pirinçle beslen toplumlarda A vitamini eksikliğine bağlı hastalıkların (Kseroftalmi) önüne geçilmiştir.

Araçlar ve Enzimler

A.Gen klonlaması sırasında kullanılan araçlar:

Virüsler:

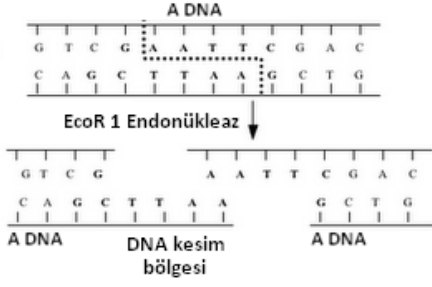
1-DNA virüsleri: DNA-----mRNA-----Protein

2-RNA virüsleri: mRNA-----cDNA-----mRNA-----Protein

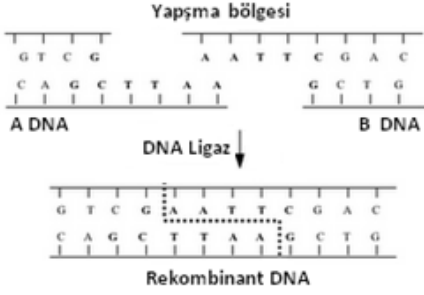
B.Gen klonlaması sırasında kullanılan enzimler :

1. Bir hücrenin DNA zincirini, farklı yerlerinden ve istenen uzunlukta kesilmesini sağlayan enzimler restriksiyon endonükleaz enzimidir.

ayxmaz/biyoloji



2. Kesilen DNA parçalarını birbirine ekleyen enzim ligazdır.



3. DNA polimeraz enzimi DNA moleküllerinin çoğaltılmasını sağlayan enzimdir. Çoğaltılmak istenilen DNA parçasının bir zincirin dizilimi bilindiğinde polimeraz enzimi aracılığı ile yeni DNA zincirleri elde edilir.

4. Ters transkriptaz :RNA dan cDNA sentezleyen enzim

5. DNA eşlenmesinde başlangıç nükleotidlerini (RNA) yerleştiren Primaz enzimdir

C. Gen tedavisi

Sahip olduğu mutant (zararlı) gen taşıyan somatik hücreye bunun yerine normal (sağlıklı) aleli sokmaktır.

Sağlıklı genlerin hücreye sokulması, bir vektör yada gen sistemi ile başarılmaktadır.

Gen tedavisi genin aktarıldığı hücre tipine göre iki gruba ayrılır:

1. Somatik gen tedavisi: yeni genler vücut (somatik) hücrelerine transfer edilmekte ve sadece tedavi edilen bireyi etkilemektedir.

2. Eşey (germ) hücre tedavisinde : insan eşey hücreleri tedavi edilmekte ve genetik değişimler yeni kuşağa da aktarılmaktadır.

D. Jel Elektrophorez ve DNAparmak izi

Bir DNA parmak izi oluşturmak için aşağıdaki yol takip edilir.

1. DNA hücreden izole edilir
2. DNA endonükleaz enzimleri ile kesilir
3. Kesilmiş DNA bir elektrophorezdeki jel üzerine yerleştirilir
4. Negatif yüklü DNA lar elektrophorezdeki pozitif uca doğru hareket ederler
5. Sistem kapanır ve DNA lar özel boyalar ve radyoaktif tekniklerle gözlenir şekilde işaretlenmiştir.

DNA parmak izi

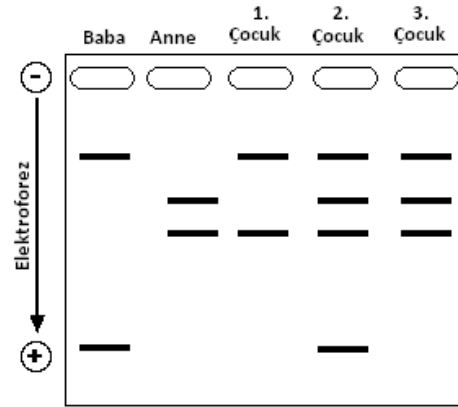
Rekombinant DNA tekniğinin kullanım alanlarından birisidir. Bir insanın DNA'sını oluşturan nükleotit dizisi ile diğer insanın DNA'sını oluşturan nükleotit dizisi birbirinden farklıdır.

buna göre iki farklı insanın DNA'sında her 100 nükleotitde 1 veya 2 nükleotit gibi farklılıkların olduğu anlaşılmıştır.

Restriksiyon enzimleri DNA yı belli nucleotid tekrar bölgelerinden keserler. Aynı DNA larda aynı tekrarlar olduğu için kesimleri sonunda aynı parçalar oluşur. Farklı DNA ların kesiminde benzer parça oranı DNA lar arasındaki benzerliği verir. Bu şekilde kesilmiş DNA ların elektrophorezde karşılaştırılması ile benzerlikleri tespit edilir. Bu yöntem DNA parmak izi denir.

Uygulanışı:

Aynı kesici enzimle DNA'lardan farklı büyüklükte ve sayıda DNA parçaları elde edilir. Bu DNA parçaları jel içine enjekte edilir. Elektrophorez adı verilen bir yöntemle farklı uzunlukta DNA parçaları birbirlerinden ayrılır. Kısa olan DNA parçalarının hareketleri uzun olanlara göre daha hızlıdır. DNA parçaları jel üzerinde büyüklüklerine göre belirli uzaklıklarda bantlar oluşturur. Bu bantlaşma her bireyin kendine özgüdür. Buna DNA parmak izi adı verilir. Bu yöntemle adli olaylarda şüphelinin DNA'sı olay yerinde bulunan DNA'larla karşılaştırılarak suçu gerçekten işleyip işlemediği belirlenebilir. Ayrıca DNA parmak izi şüpheli çocuğun adli tıpta ana-baba tayininde de kullanılır.

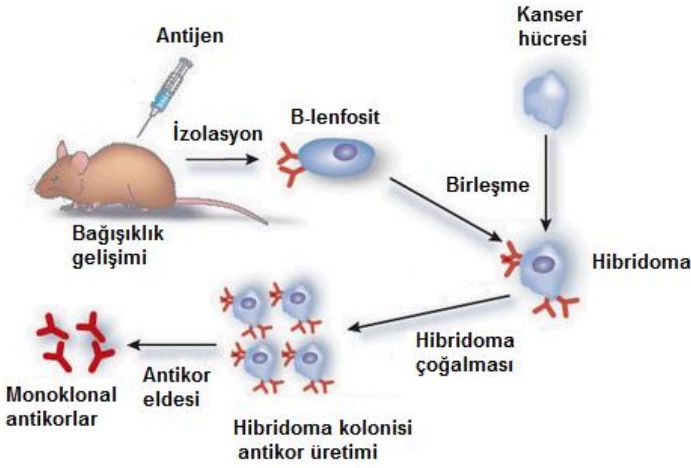


E. Monoklonal antikor teknolojisi ve Hibridoma

Monoklonal antikor teknolojisi ile, antikorların saf halde ve oldukça büyük miktarlarda üretilir. Bu amaçla biyoteknoloji kullanılarak sürekli olarak antikor üreten "hibridoma" adı verilen hücreler elde edilir

Hibridoma teknolojisinin temelinde üç bilgi bulunur:

- 1- B-lenfositleri tek bir antijene özgü antikor üreten salgılayan, yaşam süreleri birkaç günle sınırlı kan hücreleridir.
- 2- Tümör hücreleri bölünerek çoğalma kontrolünü kaybetmiş, hızla üreyen ölümsüz hücrelerdir.
- 3- Belli koşullarda aynı organizmaya ait değişik hücreler birleştirilerek her iki hücrenin özelliklerini taşıyabilen melez hücreler (hibridoma) elde edilebilir.



Hibridoma hücreleri B ya da T lenfositlerinin kanserli hücrelerle birleştirilmesi sonucu oluşur, bir taraftan sürekli bölünürken diğer taraftan antikor ya da T hücre reseptörleri meydana getirir. Bu şekilde antikor üretimine monoklonal antikor teknolojisi denir.

Özetle Biyoteknolojik yöntem

Biyoteknolojik yöntemler aracılığıyla klonlanmak istenen DNA bölümleri restriksiyon endonükleaz enzimi ile kesildikten sonra vektör olarak kullanılacak hücrenin plazmiti içerisine yerleştirilir ve DNA ligaz enzimi ile birleştirilir. Bu şekilde elde edilen yeni plazmit genellikle bir bakteriye aktararak çoğaltılır. Biyoteknolojide kullanılan vektörler bakteri plazmitleri ve virüslerdir. Kesilmiş bir DNA parçacığının yabancı DNA parçacığı ile birleştirilmesi sonucu ortaya çıkan DNA'ya rekombinant DNA denir. Rekombinant DNA'ya sahip canlıya transgenik canlı denir. Biyoteknolojide rekombinant DNA elde edilmesine yönelik tekniğe gen klonlaması denir.

Gen klonlamasında önemli olan aşamalar kısaca şöyledir (genel prensipler).

- 1) Gen taşıyan DNA'nın (veya RNA) saf olarak elde edilmesi,
- 2) Genin yerinin belirlenmesi,
- 3) Genin çıkarılması,
- 4) Taşıyıcı (vektör) DNA'nın elde edilmesi,
- 5) Gen DNA'sının vektör DNA'sı ile birleştirilmesi,
- 6) Oluşan rekombinant vektör DNA'nın alıcı hücreye aktarılması,
- 7) Seleksiyon,
- 8) Gen ürününün kontrol edilmesi.

Biyoteknoloji ürünleri

- 1-Transgenik bakteri ve virüsler (Biyolojik savaş)
- 2-İnsulin hormonu
- 3-Büyüme hormonu
- 4-Kan pıhtı eritici faktörü
- 5-Pıhtılaşma faktörleri
- 6-Kan düzenleme hormonları
- 7-Sığır büyüme hormonu
- 8-Hepatit-b,sıtma,dizanteri ve bazı hayvan hastalıkları için aşılar
- 9-Bitkilerde donmayı engelleyen bakteriler
- 10-Suların temizlenmesinde kullanacak bakteriler

- 11-50 nin üzerinde bitki türü (hastalıklara ve zararlılara dirençli)
- 12-Genetik olarak değişikliğe uğratılmış küçük ve büyük baş hayvanlar.
- 13-Et ve özellikle sütünde insan için kullanılacak kimyasallar (Hormon,enzim)bulunduran hayvanlar.
- 14-Hayvanlarda, insan kan özelliklerini taşıyan kan üretimi

Gelecekte Biyoteknoloji ile;

- 1-Biyoteknoloji sayesinde gelecekte canlılara ait genetik şifre çözümlenerek gen haritaları ortaya çıkacaktır.
- 2-Kalıtsal bir çok hastalık tedavi edilebilecek veya daha embriyo döneminde iken sağlam genlerle hasta genler değiştirilebilecektir.
- 3-İnsan ömrü uzayabilecek, anne ve babanın isteği doğrultusunda bebeğin cinsiyeti belirlenebilecek,
- 4-Kanser başta olmak üzere birçok hastalığa karşı koruyucu rekombinant aşilar geliştirilebilecektir.
- 5-İstenilen özellikte bitki ve hayvan türleri elde edilebilecektir.

Not: DNA diğer hücre bileşenlerine göre daha kolay ve saf olarak elde edilebilir. Çünkü: DNA'nın kendine özgü bir kimyasal yapısı ve fiziksel özellikleri vardır.

Şöyle ki:

- 1) Bakterilerde kromozom uzunluğu oldukça büyüktür. Örn., *E. coli* 'de kromozom 1.1 - 1.4 mm uzunluktadır.
- 2) DNA, fiziksel ve kimyasal muamelelere oldukça dirençlidir. Halbuki, diğer hücre bileşenleri daha duyarlıdır ve kolayca tahrip olurlar.
- 3)DNA diğer hücre bileşenlerinden daha fazla özgül ağırlığa sahiptir.

DNA'nın bu özel karakterleri, hücre özütlerinden daha kolay ayrılmasını ve elde edilmesini sağlar. Özellikle, alkolde iplik görünümünde bir yumak oluşturması ve cam çubuğa yapışması, özütten kolayca ayrılmasına yardımcı olur.

Çalışma soruları:

I. Aşağıda verilen terimleri kullanarak boşluklara doğru ve anlamlı olacak şekilde yerleştiriniz.

gen klonlaması- ligaz -DNA izolasyonu -aşı -interferon -sirke – Hormon-restriksiyon endonükleaz –polimeraz- rekombinant DNA - ekmek -serum –fosfataz-biyolojik silah

1. Bazı kimyasal maddeler ve enzimler ile canlı hücrelere ait hücre zarı veya hücre duvarının yıkılıp DNA'nın ortaya çıkarılmasına denir.
2. Gen klonlaması sırasında kullanılan DNA enzimleri vedır.
3. Belirli bir DNA bölümünün kesilerek bir vektör içerisine konulması ve daha sonra bakteri içerisinde çoğaltılması işlemlerine denir.

ayxmaz/biyoloji

4. Kesilmiş bir DNA parçacığının yabancı DNA parçacığı ile birleştirilmesi sonucu ortaya çıkan DNA'ya denir.

5. Biyoteknolojik yöntemler yolu ile elde edilen ürünlervb.dir.

6. Klasik biyolojik yöntemler yolu ile elde edilen ürünlervb.dir.

II. Aşağıdaki ifadeleri okuyarak doğru ise D'yi yanlış ise Y'yi yuvarlak içine alınız.

1. Biyoteknolojik yöntemlerle insülin eldesi, mikroorganizmalar aracılığıyla olur. insülin sentezlenmesinden sorumlu genetik bilgiyi mikroorganizmanın DNA'sına eklenerek rekombinat DNA elde edilir. Bu şekilde mikroorganizma, insülin üretimini gerçekleştirir. D - Y

2. Günümüzde biyoteknolojide kullanılan vektör araçları bakteri plâzmitleri ve bakteriyofajlardır. D - Y

3. Bakteriye rekombinant DNA aktarılmasına elektroporasyon denir. D - Y

4. DNA izolasyonunda kullanılan DNA enzimleri ligaz, restriksiyon endonukleaz, polimeraz enzimleridir. D - Y

5. Genetik mühendisliğinin uygulama alanlarından birisi de DNA parmak izidir. D - Y

Test

1. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknoloji ile ilgili bir bilim dalı değildir?

- A) biyoloji B) astronomi ve uzay bilimleri
C) moleküler biyoloji D) genetik E) Viroloji

2. Aşağıdaki enzimlerden hangisi rekombinant DNA oluşumunda kullanılmaz?

- A) ligaz B) restriksiyon Endonükleaz C) lipaz
D) fosfotaz E) Polimeraz

3. Bir hücreye rekombinant DNA aktarılması yöntemine denir.

- A) elektroporasyon B) transgenik gen C) transformasyon
D) mikroenjeksiyon E) Klonlama

4. DNA izolasyonunun uygulama alanları aşağıdakilerden hangisi değildir?

- A) Suç ve suçluların ortaya çıkarılması için uygulanan DNA parmak izi analizi.
B) Kanseri, fenilketonüri, orak hücreli anemi gibi kalıtsal hastalıkların teşhisi.
C) Adli tıpta ana-baba tayini.
D) Tüp bebek yöntemi ile çocuk sahibi olma.
E) DNA haritalama

5. Aşağıdakilerden hangisi günümüzde biyoteknolojide kullanılan vektör araçlarından birisi değildir?

- A) bakteri plazmitleri B) bakteriyofajlar C) bitkisel virüs
D) tütün bitkisi E) hayvansal virüs

6. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojik uygulamalardan birisi değildir?

- A) Verimli bitki veya hayvan ırkları elde etmek.
B) Ayrıştırıcı mikroorganizmalar aracılığı ile kirli suların arıtılması.
C) Akraha evlilikleri sonucunda doğacak çocuklarda kalıtsal olan hastalıkların görülme sıklığının gözlenmesi.
D) Virüsler yolu ile bulaşan enfeksiyonlara karşı interferon üretimi
E) Bir türe ait özelliğin başka türlere aktarılması.

7. Aşağıdakilerden hangisi DNA'nın hayvan hücrelerine aktarılması ile ilgili bir biyoteknolojik yöntem değildir?

- A) elektroporasyon B) DNA parmak izi analizi
C) biyolistik yöntem D) mikroenjeksiyon yöntemi
E) hiçbiri

8. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojik uygulamanın hedefidir?

- A) Bir canlının bilinen genetik özelliklerinin başka bir canlıya aşılması ve bu şekilde o canlının bu genetik özelliği kazanması.
B) Bir popülasyonda renk körlüğünün görülme sıklığının gözlenmesi.
C) Anne ve babaya ait genetik özelliklerin oğul döllerde ortaya çıkma olasılığının incelenmesi.
D) Canlılar arasında gerçekleşen enerji dönüşümünün araştırılması.
E) Hibridleştirme yöntemiyle yeni özellikteki bireylerin üretilmesi

9. Gen Klonlama adımlardan bazıları aşağıda verilmiştir

- I. vektörüne izole gen Yerleştirme
II. host rekombinant vektör Giriş
III. İstenen geninin İzolasyonu
IV. host rekombinant geninin İfade
V. rekombinant gen ürünün Ekstraksiyon
İlgili adımlar doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir

- A) III, I, IV, II, V
B) III, I, II, IV, V
C) I, II, III, IV, V
D) II, I, III, IV, V
E) IV, V I, II, III,

10. Transgenik organizmalar için hangi ifade doğrudur

- A) Gen transfer teknolojisi ile üretilen
B) Soyu tükenmiş organizmalar
C) Doğal olarak bulunan ve endemik
D) Geleneksel bitki yetiştirme tekniği ile üretilen
E) Melezleme ile üretilen yeni nesil organizma

11. Rekombinant DNA teknolojisi için gerekli temel araçlar hani

seçenekte tam ve doğru verilmiştir

- A) Vektör, Hedef gen, Polimeraz
- B) Hedef gen, Konak, Endonükleaz, Vektör, Ligaz
- C) İstenilen gen, Konak, Vektör
- D) Vektör, Hedef gen, Hedef genin mRNA, Konak
- E) Hedef gen, Endonükleaz, Vektör, Ligaz, Plazmid, Polimeraz

12. Doku kültür ortamının, temel bileşenler aşağıdakilerden

hangisinde doğru olarak verilmiştir

- A) Mineral, glukoz
- B) Mineral, vitaminler, agar
- C) Mineral ve büyüme düzenleyicileri, glukoz
- D) Mineral, büyüme düzenleyicileri, agar, vitaminler, glikoz
- E) Mineral, agar, vitaminler, glikoz

13. Somatik hücre gen tedavisinde, fonksiyonel genler

içine sokularak yapılır

- A) Sperm
- B) Yumurta
- C) Herhangi bir hücre
- D) Eşey ana hücreleri
- E) Herhangi bir somatik hücreleri

14. Son tsunami felaketi sırasında Srilankada bir çocuk kendi annesini kaybetti. Çocuğunu arayan anne gerekli teknik yardım alarak, çocuğuna kavuştu. anne ile çocuğu tekrar birleştiren bu teknik hangisidir

- A) DNA parmak izi
- B) Gen terapisi
- C) Doku kültürü
- D) Hibridoma teknolojisi
- E) Soy ağacı

15. Doğacak çocuğun genetik bir bozukluk olabileceğinden korkan, bir çift doktora gider. Aşağıdaki tekniklerinden hangisi doktor tarafından genetik bozukluğa çare olması için önerilir?

- A) Hibridoma teknolojisi
- B) Gen terapisi
- C) ELISA
- D) DNA parmak izi
- E) Doku kültürü

16. Adli olayların çözülmesinde bazen bilimsel teknik ve yöntemler kullanılmaktadır

- 1. Tecavüz, cinayet vb dahil suçluların belirlenmesi,
- 2. Tartışmalı bir çocuğun ebeveynini tespiti
- 3. Yasadışı göçmen tespiti
- 4. Ölüm nedenini tespiti

Yukarıda verilen adli olaylardan hangileri DNA parmak izinden yararlanılarak çözülür

- A) I –II
- B) I-III
- C) I-II-III
- D) III-IV
- E) II-III-IV

17. "Altın pirinç" pirinç bitkisine transfer edilen genler

..... elde edildi

- A) Havuçtan
- B) Nergis bitkisinden
- C) *E.coli* bakterisinden
- D) Ayçiçeği bitkisinden
- E) Transgenik canlılardan

18. Altın pirinç için hangi ifade doğrudur

- A) Geleneksel bitki ıslahı ile geliştirilen hibrid pirinç
- B) Bitki doku kültürü ile elde edilen bir pirinç çeşidi
- C) Rekombinant DNA teknolojisi ile elde edilen bir pirinç çeşitdi
- D) DNA parmak iziyle geliştirilen melez pirinç
- E) Doku kültürüyle üretilen klon bitki

19. Altın pirinç aşağıda verile sorunlardan hangisine sahip insanlara yardım etmek üretilir

- A) Beri Beri (B vit. eksikliği)
- B) İskorbüt (C vit. eksikliği)
- C) Kseroftalmi (A vit. eksikliği)
- D) AİDS
- E) Raşitizm (D vit. eksikliği)

20. Bir transgenik bitki olan "Altın pirinç" aşağıda verilenlerden hangisinin üretimini sağlayan yabancı gen taşıır.

- A) β - Karoten
- B) niasin
- C) biotin
- D) nikotinik asit
- E) Ksantofil

21. Rekombinant DNA teknolojisi ile üretilen ilk insan proteini aşağıdakilerden hangisidir

- A) insülin
- B) Büyüme hormonu
- C) interferon
- D) Glukagon
- E) Hemogloblin

22. Bir organizmadan klon elde etmek için kullanılan yöntem aşağıdakilerden hangisidir.

- A) Eşeysiz üreme ve genetik olarak benzer
- B) Eşeysiz üreme ve genetik olarak farklı
- C) Eşeyli üreme ve genetik olarak benzer
- D) Eşeyli üreme ve genetik olarak farklı
- E) A ve C seçenekleri

43. Plazmid hakkında ileri sürülen aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur.

- A) Doğrusal kromozomlardır
- B) RNA ve proteinden oluşmaktadır
- C) Ökaryot hücrelerde bulunurlar
- D) Plazmidler mantarların kalıtım materyalidir
- E) Bakterilerde halkasal kromozomlardır

44. 5' -TAGACTGAATTCAAGTCA- 3'

ayxmaz/biyoloji

3' -ATCTGACTTAAGTTCAGT- 5'

Yukarıdaki DNA molekülünde aşağıdaki kesimleri yapan endonükeazlardan hangisi kesim yapabilir.

- A) 5 / G ↓ AATTC 3 /
3 / CTAA ↑ G 5 /
B) 5 / GTT ↓ AAC 3 /
3 / CAA ↑ TTG 5 /
C) 5 / C ↓ AATTG 3 /
3 / GTTAA ↑ C 5 /
D) 5 / GGGCC ↓ T 3 /
3 / CCCGG ↑ A 5 /
E) 5 / GGG ↓ CCA 3 /
3 / CCC ↑ GGT 5 /

45. İnsan genomu projesinin temel amacı aşağıdakilerden hangisidir

- A) İnsandaki tüm genlerin tanımlamak ve belirlemek
B) İnsanlar için yeni genlerin oluşturmak
C) İnsanlarda hastalığa neden olan genler tedavi etmek
D) DNA parmak izi tekniklerini geliştirmek
E) Monoklonal antikor üretmek

46. Aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle bitkilere gen nakledilerek transgenik bitki elde edilebilir.

- A) elektroporasyon
B) parçacık hızlandırma
C) Mikroenjeksiyon
D) Ti plazmit enfeksiyonu
E) Yukarıdakilerin tümüyle

47. Elektroforez, DNA parmak izi tespitinde kullanılan bir tekniktir. Bu teknik aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştirir.

- A) DNA parçalarını büyüklüklerine göre ayırmak
B) DNA'yı hücrelere aktarmak
C) Dokular gen terapisi uygulamak
D) RNA dan DNA sentezi gerçekleştirmek
E) Rekombinanat DNA üretmek

48. Gen tedavisi, aşağıdaki uygulamalardan hangisine yardımcı olan bir tekniktir

- A) Nesli tükenmekte olan türlerin üretimi
B) Genetik bozuklukların tedavisi
C) Klonlama
D) Monoklonal antikorların üretimi
E) Transgenik canlılar üretmek

49. Spermin ya yumurta hücrelerine hastalıklı genler yerine sağlıklı genlerin aktarılması genotipine dahil edilme uygulaması aşağıdakilerden hangisidir.

- A) DNA parmak izi
B) Mikroenjeksiyon
C) somatik gen tedavisi
D) gamet gen terapisi
E) Hibridoma teknolojisi

50

- I. Kalıtsal değildir
II. Tedavi sadece ilgili vücut hücrelerine yapılır
III. Tedaviden sonra birey sağlıklı gametler oluşturur
Somatik hücre gen tedavisi ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır
A) I B) II C) I-II D) II-III E) I-II-III

Etkinlik:

1. DNA

5' -TAGACTGAATTCAAGTCA- 3'

3' -ATCTGACTTAAGTTCAGT- 5'

2. DNA

5' -ATACGCCCGGGTTCTAAA- 3'

3' -TATGCGGGCCCAAGATTT- 5'

3. DNA

5' -CAGGATCGAAGCTTATGC- 3'

3' -GTCCTAGCTTCAATACG- 5'

4. DNA

5' -AATAGAATCCGATCCGA- 3'

3' -TTATCTTAAGGCTAGGCT- 5'

Yukarıda verilen DNA moleküllerini aşağıda verilen tablodaki bilgilere göre hangi enzim tarafından kesileceğini belirterek şekil üzerinde kesim bölgesini gösterin.

Enzim adı	Bulunduğu canlı	Kesim bölgesi
Bam HI	Bacillus amyloliquefaciens	G ↓ GATCC
Eco RI	Escherichia coli	G ↓ AATTC
Hae III	Haemophilus aegyptius	GG ↓ CC
HhaI	Haemophilus hemolyticus	GGG ↓ C
Hind III	Haemophilus Influenzae	A ↓ AGCTT
Hpa II	Haemophilus parainfluenzae	C ↓ CGG
Kpn I	Klebsiella pneumoniae	GGTAC ↓ C
Pvu II	Proteus Vulgaris	CAG ↓ CTG
TaqI	Thermus aquaticus	T ↓ CGA