

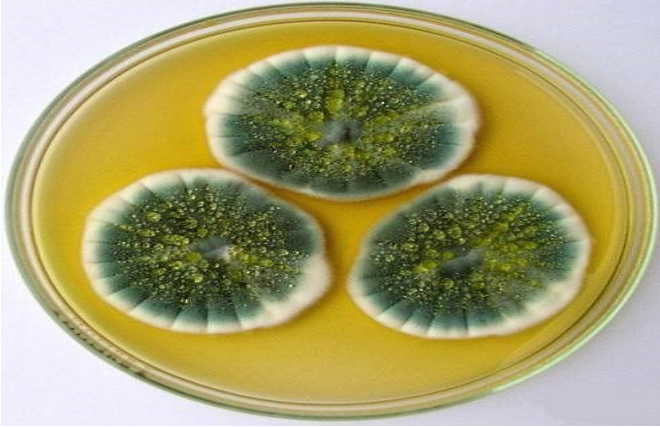
Genetik Mühendisliğin Pratik Uygulamaları

Biyoteknoloji, genetik mühendisleri tarafından oluşturulmuş bilgileri kullanarak canlıdan canlıya gen transferi yapmakta, ekonomik açıdan değerli ürüne sahip bu genlerin çoğaltılmasını sağlamakta ve ilgili ürünü bol ve ekonomik yoldan oluşturmayı amaçlamaktadır.

Tıp ve eczacılıkta yapılan uygulamalar

Rekombinant DNA teknolojisi, tıp ve eczacılık alanlarında önemli bir çok ürünün kolayca üretilmesini sağlamaktadır. Bu amaçla, insan insülini, büyüme hormonu, çeşitli hastalıkların tedavisi için kullanılacak antibiyotik ve interferonlar gen aktarımı sağlanmış bakterilere ürettirilmektedir.

Antibiyotikler, mikroorganizmalar tarafından üretilen ve diğer mikroorganizmaların gelişimini engelleyen maddelerdir. İnsanlarda yaygın olarak kullanılan ilk antibiyotik, 1928 yılında Fleming tarafından *Penicillium notatum* küfünden elde edilen penisilin antibiyotığıdır.

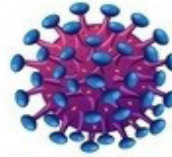


Antibiyotiklerin çoğu, bakterilerden elde edilir ve diğer bakterilerin gelişimini durdurur. Antibiyotikler, hücre duvarı sentezini durdurarak, DNA replikasyonunu ya da protein sentezini engelleyerek veya hayati öneme sahip bir enzimi inhibe ederek etkinlik gösterebilir.

Antibiyotiklerin bilinçsiz ve gereksiz kullanımı, hastalık etkeni olan bakterilerin mevcut antibiyotiklere dirençli suşlarının oluşmasına sebebiyet vermektedir.

Virüsler zorunlu hücre içi paraziti olduklarından virüs kökenli hastalıklarda antibiyotik kullanımı fayda sağlamaz.

Virüsler yüksek hızda mutasyona uğradıklarından kesin koruma sağlamasa da virüslere karşı en iyi korunma yöntemi aşıdır. İnsan da bağışıklık sistemi virüsün protein (antijen) kılıfını tanıyarak etkinleştiğinden virüsün protein kılıf kodlayan genleri bakterilere aktararak aşı geliştirilmesi sağlanmıştır.



HIV



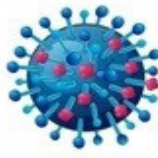
Hepatit B



Ebola



Adenovirus



Influenza



Bakteriyofaj

Parazit, bakteri, virus ve tumorlere karşı vücudumuzda üretilen ve interferon olarak adlandırılan bağışıklık molekülleri de aynı yöntemle üretilmektedir.

Tarım alanında yapılan uygulamalar

Rekombinant DNA teknolojisinin tarım alanlarında kullanıma amaçlarından en önemlisi, tarım zararlılarına karşı savaştır. Tarım zararlılarına karşı verilen savaşta uygulanan geleneksel yöntem zirai ilaçların kullanılmasıdır.

Zirai ilaç kullanımı hem doğayı kirletmekte, hem besin zinciri yoluyla insan vücuduna alınmakta hem de korumaya çalıştığımız bitkide de ölüme yol açarak verimliliği düşürmektedir.



Bu anlamda rekombinant DNA teknolojisi yoluyla böcekleri öldürücü etki gösteren bir zehirin sentezinden sorumlu gen bölgesi bitkilere aktarılacak suretiyle zirai ilaç kullanmadan bitkinin kendisini zararlı böcek türlerine karşı koruması sağlanabilmektedir.

Rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak üretilmiş ürünlerden en önemlilerinden bir tanesi de beta karoten (bitkisel A vitamini) üretiminden sorumlu gen bölgelerinin Nergis bitkisi ve bakterilerden izole edilerek pirinç bitkisine aktarılmasıyla oluşturulan **altın pirinç** bitkisidir.



Bu anlamda rekombinant DNA teknolojisi yoluyla böcekleri öldürücü etki gösteren bir zehirin sentezinden sorumlu gen bölgesi bitkilere aktarılacak suretiyle zirai ilaç kullanmadan bitkinin kendisini zararlı böcek türlerine karşı koruması sağlanabilmektedir.

Rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak üretilmiş ürünlerden en önemlilerinden bir tanesi de beta karoten (bitkisel A vitamini) üretiminden sorumlu gen bölgelerinin Nergis bitkisi ve bakterilerden izole edilerek pirinç bitkisine aktarılmasıyla oluşturulan **altın pirinç** bitkisidir.

Altın pirinç, normalde A vitamini sentezleme yeteneği olmayan pirinç bitkisine bu yeteneğin kazandırılmasıyla besin kaynaklarının önemli bir kısmı pirinç olan insan topluluklarındaki A vitamini yetersizliğinin ortadan kaldırılması için bir umut ışığı doğurmuştur.

Bugün eczacılık sektöründe kullanılan ilaçların yaklaşık % 85 kadarı bitkisel kökenlidir. Bu anlamda ilaçların etken maddelerini bol miktarda üretebilen transgenik bitkilerin , çevresel faktörlere hoş görü-sü yüksek toleranslı bitkilerin, biyoyakıt üretimi için elverişli bitkilerin elde edilmesi biyoteknolojinin amaçlarındandır.

Tarımsal biyoteknolojide, öngörülemez risklerden bir tanesi yakın akraba türler olabilecek gen kaçışıdır.

Hayvanlar üzerinde yapılan uygulamalar

Biyoteknoloji, çiftlik hayvanlarının tedavisinde kullanılan aşı ve büyüme hormonlarının üretiminde rutin olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra farklı türler arasında gen aktarımı yapılarak et ve süt verimi yüksek canlılar elde edilebilmektedir.

Hayvanlara yapılan gen aktarımı sayesinde insan pıhtılaşma proteini ve antikorlarını üretebilen keçiler elde edilmiştir.

Yine hayvanlar, gen silerek ilginin genin görevinin anlaşılması çalışmalarında da insanlara yardımcı olmaktadır.



Fare gibi insan genomuna benzerliği fazla canlılar (% 90) piyasaya çıkmamış ilaçların test edilmesinde (kalp ilaçları) ve insanla ortak gözlenebilen Down sendromu gibi hastalıkların araştırılmasında yardımcı olmaktadır.



İnsanlarda yapılan uygulamalar



Kalıtsal hastalıkların kökenlerinin anlaşılabilmesi ve tedavisi ancak normal insan genomunun baz dizilişinin bilinmesiyle mümkün olabilir. İnsanın gen haritasının çıkarılması yönünde ilk çalışma 1990 yılında başlatılmış ve 2003 yılında tamamlanan bu proje ile yaklaşık 3 milyar baz uzunluğunda olan haploid insan DNA'sının nükleotid sırası açıklanmıştır.

İnsan genom projesinden beklenen temel fayda nükleotid dizilim anormalliklerinin tespiti, birçok hastalığın teşhis ve tedavisinde kolaylık sağlamaktır.

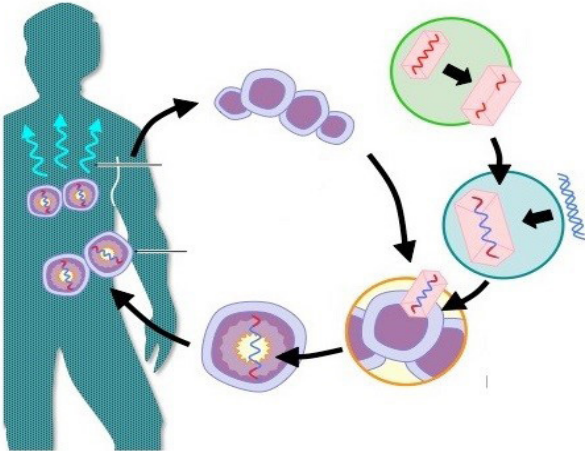
İnsan genom projesinin tamamlanmasından önce insanda 100 civarı genetik hastalık tespit edilebilirken, bugün bu sayı 2000 den fazladır. Yine bu proje kapsamında insanlar arasındaki küçük nükleotid dizilim farklılıkları ortaya çıkarılarak kişiye özgü tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.



Doku mühendisliği yöntemleri ile yapay organ ve doku üretimi sağlanması ve doku - organ nakillerinde yaşanan uyum sorunun ortadan kaldırılması da hedefler arasındadır.

Gen terapisi

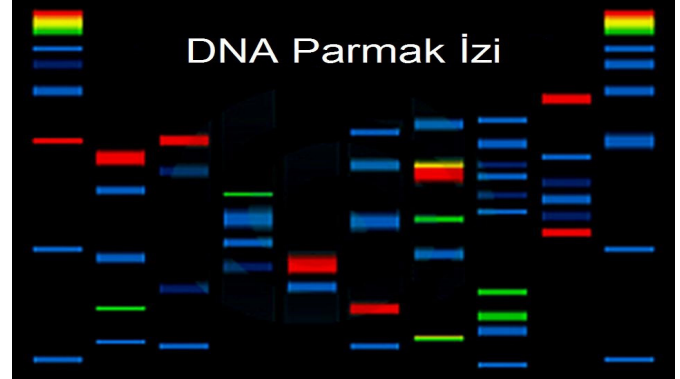
Canlılarda belirlenen işlev ve yapıca bozuk genlerin tespit edilmesi, onarılması ya da sağlam gen ile değiştirilmesi işlemleri gen terapisi olarak isimlendirilir.



1990 yılında Dr. French ANDERSON ve ekibi adenosin deaminaz enzimi eksikliği görülen iki hasta çocuğa ilgili enzimin sentezinden sorumlu geni virüsler kanalı ile aktararak bağışıklık sistemi üzerinde olumsuzluklara sebep olan hastalığı tedavi etmişlerdir. Ashanti De Silva isimli çocuk literatüre gen terapisi yoluyla tedavi edilen ilk insan olarak geçmiştir.

Adli uygulamalar

Her bireyin DNA'sındaki nükleotid dizilimleri farklı olup bireye özgüdür. Adli vakalarda suçluların tespit edilmesinde, babalık davalarında sonuca ulaşmak amacıyla rekombinant DNA tekniğine dayalı DNA parmak izi yöntemi geliştirilmiştir.



İnsan genomunda protein şifreleyen gen bölgelerinin yanında çoğunlukla tekrarlardan ibaret olan ve protein sentezine kalıplık etmeyen anlamsız diziler de mevcuttur.

Bu dizilerin uzunluğu ve nükleotid dizilişi fertten ferte farklılık gösterir.

Adli bir vakada suçlunun tespiti amacıyla uygulanan DNA parmak izi yönteminde izlenen yol aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Öncelikli olarak olay yerinden tespit edilen DNA ve sanıktan alınan DNA aynı tip restriksiyon enzimleri ile kesilir.

Olay yerinden alınan sınırlı miktardaki DNA, polimeraz zincir reaksiyonu yöntemi (PCR) ile çoğaltılır.

PCR yönteminde DNA 94 - 96 °C lere kadar çıkarılıp denetüre edildiğinden bu süreçte termofil arkelerden elde edilen (*Thermus aquaticus*) polimeraz enzimleri kullanılmaktadır.

Bu yöntemde tüp içerisine konulan DNA'lar ısıtılmak suretiyle ipliklerin ayrılması, daha sonra ise ayrılan ipliklerin karşısına yeni ipliklerin yapılmasıyla az miktardaki DNA'nın çoğaltılması sağlanır.

Isıtıp soğutma işleminin defalarca tekrarlanması sonucu olay yerinden az miktarda elde edilen DNA çoğaltılmış olur.

Elde edilen DNA parçaları jel üzerine yüklenir ve elektroforez tekniğine tabii tutulur. Elektrik yükünün etkisiyle, kesilmiş DNA parçaları büyüklüklerine göre değişik bantlaşmalar gösterirler.

Bu bantlaşmalardaki benzerliğe bakılarak adli vakalarda kişinin suçlu ya da suçsuz olduğu ortaya konulabilir.

