

BIYOTEKNOLOJİ NEDİR?

Biyoteknoloji: Biyosistemler aracılığı ile mal ve hizmet üretimidir. Biyosistemler doğrudan canlı organizmalar olabileceği gibi, bu organizmaların ürettiği moleküller de (enzimler gibi) olabilir.

European Federation of Biotechnology (EFB) 'nin tanımı:

Biyolojik sistemlerin, bilim ve mühendislik ilkelerine dayalı olarak mal ve hizmet üretiminde kullanılması

Değiştirilen ve batı ülkelerinden destek gören yeni tanım;

İnsan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemeyecek yöntemlerle, bilim ve mühendislik ilkelerine dayalı olarak, biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması

Genetik Mühendisliği: İlişkili ya da farklı organizmalar arasında genetik materyalin değişimi ve yeniden düzenlenmesi ile ilgili tekniklerin toplamı

Rekombinant DNA: Homolog olmayan kaynaklardan, özellikle farklı organizmalardan gelen DNA'ların birliği

Transgenik Organizma: Genellikle farklı türlerden alınan gen ya da genlerin, modern genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak aktarıldığı organizmalar

Genetik Yapısı Değiştirilmiş (GDO, Modifiye Edilmiş) Organizma: Modern genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak oluşturulan (düzenlenen) organizmaların tümü bu tanımın kapsamı içerisindedir. Bu anlamı ile, GDO'lar transgenik organizmaları da kapsamaktadır. Ancak; GDO'lar, farklı organizmalardan alınan genlerin aktarımı ve yeniden düzenlenmesi yanında, bu gen aktarımları olmaksızın, in-vitro mutasyon teknikleri ile de oluşturulabilir.

Doğal olarak bu uygulamalarda özellikle mikrobiyoloji, biyokimya ve mühendislik bilimlerinin birarada kullanılmaları büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle biyoteknolojinin disiplinlerarası (interdisipliner) bir çalışma ve uygulama alanı olduğu, özellikle belirtilmektedir. Ancak biyoteknoloji de diğer bilim dalları gibi bir evrim geçirmiş ve bu kavram oldukça geniş ve tartışmalı olmasına karşın günümüzde neredeyse gen mühendisliği ile eş anlam kazanmıştır.

Biyoteknoloji; doğal kaynakların giderek yetersizleştiği dünyamızda, gıda açığına çözüm bulma konusunda güncellenen bir teknoloji olarak da önem kazanmıştır.

Tarım alanında basit biyoteknolojik uygulamalarla sağlanan önemli üretim artışlarının, çağımızdaki teknolojiye uygun metotlarla daha da artırılabilmesi tahmin edilmektedir. Biyoteknoloji alanındaki uygulamaların tarım alanındaki artışları insanların açlık sorununa kalıcı çözümler getirecektir. İnsan gıdalarının çoğu yaklaşık 30 çeşit tarımsal üründen sağlanmakta, bunları da tahıllar, şekerli bitkiler, baklagiller, yağlı tohumlar, meyve ve sebzeler oluşturmaktadır. Bütün bunlar göz önüne alındığında, insanların temel gıdalarını oluşturan, tarımsal ürünlerin üretiminde olduğu kadar, ürünlerin işlenmesi ve istenilen özellikte gıdalar elde edilmesi gibi bir çok sahada uygulama imkanı bulan biyoteknolojinin önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

Biyoteknoloji yeni bir terim olmasına karşın biyoteknolojik uygulamaların tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için ekme, yoğurt, peynir, bira, şarap vb fermentasyon ürünlerini rastlantılar sonucu veya bilinçli olarak üretmeleri ile birlikte biyoteknolojik uygulamalar başlamıştır.

Üzüm sırası içerisindeki şekeri alkolle, sütü peynire veya yoğurda dönüştüren, ekmeği mayalayan mikroorganizmalar “geleneksel biyoteknoloji” uygulamaları içinde asırlardır insanlığa hizmet etmişlerdir. Daha sonraki yıllarda, yine mikroorganizmalar kullanılarak, enzimler, antibiyotikler ve protein unsurları elde edilmiştir.

Gıda üretiminde uzun yıllar önce başlatılan biyoteknolojik uygulamaların mikrobiyolojisi ve biyokimyası üzerinde yapılan ilk araştırmalara 18. ve 19. yüzyıllarda rastlanmaktadır. Bu yıllarda alkol fermentasyonunun yanısıra asetik asit ve laktik asit fermentasyonlarının da oluşum mekanizmaları açıklanmış ve fermentasyonlarda enzimlerin önemli roller oynadığı belirlenmiştir.

Biyoteknolojik uygulamalar J.Watson-F.Crick adlı araştırmacıların canlılardaki karakterlerin döden dölle aktarılmasında rol oynayan DNA (Deoksiribonükleik asit) molekülünün yapısını belirlemeleriyle hayata geçmiştir. Bu molekülün yapısındaki değişmelerle canlılardaki karakterlerin farklılaşmasının anlaşılması bu tür uygulamalarla istenilen özellikte bitki ve hayvan elde etmeyi planlayan Gen Mühendisliği bilim dalının doğmasını sağlamıştır.

Geleneksel gıdaların üretiminde yararlanılan mikroorganizmaların genetik yapılarında yapılacak değişikliklerle hücrelerin yeni işlevler kazanmalarına, böylece bol ve değişik ürünler meydana getirmelerine olanak verilebilir. İşte gıda sanayiindeki geleneksel biyoteknoloji uygulamaları ile yeni ve modern biyoteknolojinin buluşma noktası burasıdır. 20 yüzyıl ile birlikte gıda biyoteknolojisinin yanısıra diğer biyoteknoloji alanlarında da (endüstriyel biyoteknoloji, tarımsal biyoteknoloji, tıbbi biyoteknoloji vb) yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir. Örneğin; Weizmann 1915-16 yıllarında biyoteknolojik yöntemle aseton-butanol, aynı yıllarda Constein ve Ludecke gliserin üretimlerini gerçekleştirmişlerdir. Fleming 1928 yılında penisilin üretimini açıklamış, 1941 yılında endüstriyel olarak penisilin üretimine başlamıştır. Bunu izleyen yıllarda bir dizi antibiyotik üretimi gerçekleştirilmiştir.

1953 yılında DNA'nın tanımlanması ve 1973 yılında ise gen ayırma teknikleri uygulanarak “Rekombinant DNA”nın oluşturulması, büyük yankılar uyandırmış ve biyoteknolojinin büyük önem kazanmasına yol açmıştır.

Çünkü, canlıların karakter ve özelliklerini veren genler kataloglanır, yani hangi genin ne fonksiyona yaradığı bilinirse; arzu edilen gen kromozomu kesilerek alınabilecek ve bir başka hücreye aktararak taşıyıcı hücreye yeni bir karakter kazandırılacaktır.

Biyoteknolojik uygulamalarla gelecek yıllarda bol, ucuz, kaliteli ve besleyici özelliği daha çok olan gıda maddeleri elde edilebilecektir. Bunların hayata geçirilebilmesi için genetik mühendisliği ile biyoteknolojinin tamamen örtüşecek şekilde uyuşması gerekir. Çünkü biyoteknolojinin ortaya çıkmasında en önemli faktör, hücrenin yapı ve kimyasal, fiziksel sinyallere tepki verme biçimleri üzerinde gittikçe artan bilgi birikimleri olmuştur.

Biyoteknolojik uygulamaları sağlık, tarım, enerji sağlama ve çevre alt başlıklarıyla gruplandırmak mümkündür.

Biyoteknoloji, bitkisel ve hayvansal üretim alanında da önemli uygulama alanı bulmuştur. Sağlıklı bir ürünün iyi ve kaliteli hammaddelerden elde edilebileceği düşünülürse biyoteknolojik yöntemlerle yetiştirilen soğuğa, sıcağa, kuraklığa ve fazla tuza dayanıklı bitkilerin ürünleri hem üretim kaybını en aza indirecek hem de tüketicinin istediği tipteki gıdanın yapımını sağlayacaktır. Sözgeşi dünya nüfusunun çoğunun temel gıda maddesi olarak kullandığı patatesin protein oranının artırılması yapay bir DNA parçası aktararak sağlanmış, aynı tür uygulamalarla hastalık ve zararlılara dayanıklı patates bitkisi elde edilmiştir.

Biyoteknolojik teknikler kullanarak laboratuvarlarda hücre genetik yapılarında yapılan değişikliklerle hücrelerin yeni işlevler kazanmalarına ve hem bol hem de değişik ürünler meydana getirmelerine olanak verilebilir. İşte gıda sanayi ile modern biyoteknolojinin buluştuğu nokta burasıdır. 20. yy ile birlikte gıda biyoteknolojisinin yanı sıra diğer biyoteknoloji alanlarında da yapılan araştırmaların arttığı gözlenmektedir.

Biyoteknolojide geçiş evresi diyebileceğimiz ve modern biyoteknolojiye alt yapı oluşturan evre takriben 1940'lı yıllarda başlamıştır. Bu tarihlerde, mikrobiyel metabolizma sistemlerinin hızla aydınlanmasının da etkisiyle maya, bakteri ve fungusların hemen her alanda bilinçli ve kontrollü koşullarda kullanıldığı görülmektedir.

Nitekim geçiş evresi dediğimiz 1940'lı yıllarda başlayıp 1973'lere kadar süren evrede seçkin mikroorganizma ve mutantlarının tarım gıda ve fermantasyon endüstrisinde kullanımı endüstriyel mikrobiyoloji veya mikrobiyel teknoloji olarak adlandırabileceğimiz bilim dalının belirginleşmesine neden olmuş, aynı zamanda evrensel boyutlu kültür koleksiyonlarının oluşmasına hizmet etmiştir. Tüm dünyada enstitülerde veya özel firmalarda kurulan irili ufaklı koleksiyonlar mevcuttur. Hiç şüphesiz tüm dünyaya hizmet veren en geniş merkez A.B.D.'de Amerikan Type Culture Collection (ATCC) ve Almanya'daki Deutsche Sammlung von Mikroorganismen (DSM) buna örnek olarak gösterilebilir.

Tarım alanlarını genişletmenin zor olduğu günümüzde birim alandan daha fazla ürün almak ve maliyeti düşürmek, aynı zamanda da kaliteyi yükseltmek, hızla artan nüfusun beslenmesi açısından önem kazanmaktadır. Gıda üretiminin ve kalitesinin artması gerekliliği bu alandaki biyoteknolojik uygulamaların önemini artırmıştır.

Biyoteknolojinin yıldızının parlamasında rol oynayan diğer bir etken ise Moleküler Biyoteknoloji'deki gelişmelerin ürün temelinde meyvelerini vermeye başlamış olmasıdır. Sonuçta moleküler düzeyde yapılan genetik manipulasyonlarla verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin üretilebildiği Modern Biyoteknoloji doğmuştur. Modern biyoteknoloji; tarıma, gıda sanayiine ve fermantasyon endüstrisine değişik olanaklar sunmuş ve yeni ufuklar açmıştır.

BİYOTEKNOLOJİK UYGULAMALARIN GELİŞİMİ

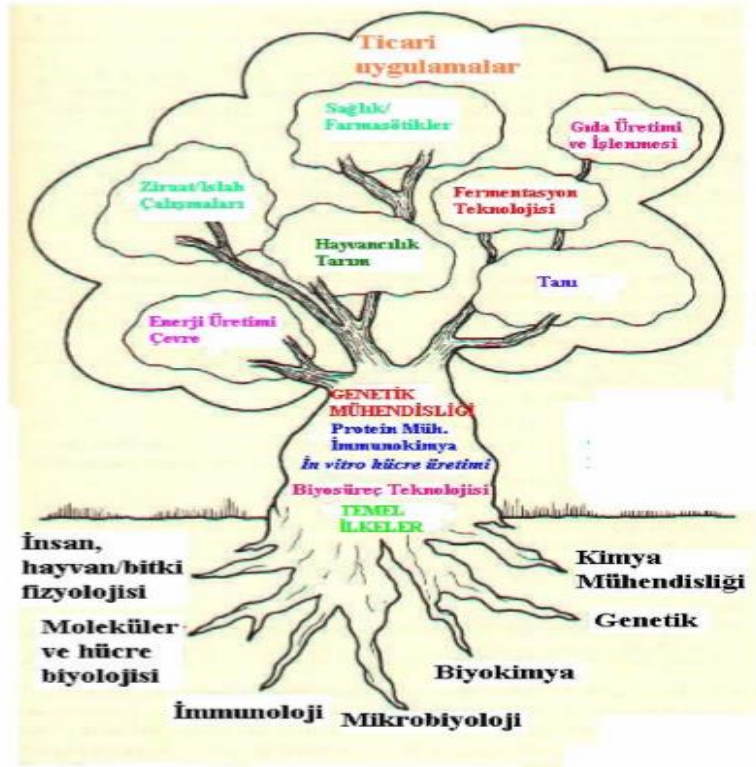
-Geleneksel Biyoteknoloji

Bira, şarap, sirke, ekmek, yoğurt üretimi

-Klasik Biyoteknoloji

Mikroorganizmalardan çeşitli metabolitlerin üretimi

-Modern / Moleküler Biyoteknoloji



BİYOTEKNOLOJİ AĞACI

BİYOTEKNOLOJİNİN GELİŞİMİNDE ÖNEMLİ TARİHLER

- 1863, **Mendel**, bezelyelerde karakteristik özelliklerin kuşaktan kuşağa geçtiğini belirleyerek, genetik biliminin temelini attı
- 1900, *Drosophila*, ilk gen araştırmalarında kullanıldı.
- 1906, Genetik terimi kullanıldı.
- 1919, Biyoteknoloji terimini, ilk kez bir Macar Mühendis kullandı
- 1928, **Aleksander Fleming** ilk antibiyotik Penisilin'i keşfetti
- 1938, **Moleküler Biyoloji** terimi kullanıldı.
- 1940, **Oswald Avery**, gen yapısını DNA'nın oluşturduğunu buldu.
- 1941, Genetik Mühendisliği terimi Danimarkalı **A. Jost** tarafından kullanıldı
- 1946, İlk genetik rekombinasyon örneği
- 1953, **James Watson** ve **Francis Crick** DNA molekülünün çift sarmal yapısını keşfetti
- 1970, **Smith, Wilcon** ve **Kelly** restriksiyon enzimlerini keşfetti.
- 1973, **Boyer** ve **Kohen** *E. coli*'de ilk gen naklini gerçekleştirdi.
- 1980, DNA'nın kopyalanarak üretilmesi sağlandı (PCR tekniği)
- 1983, **Monsanto** ve **Agrigenetics** şirketleri bitki üretiminde ilk gen naklini gerçekleştirdi.
- 1994, ABD'de **Calgene** tarafından ilk ticari transgenik bitki "Flavravr domates" piyasaya sürüldü.
- 1996, Biyosensörlerin kullanılması.
- 1997, Doly'nin üretimi.
- 1998, Embriyonik kök hücre üretimi.
- 1999, Deli dana hastalığı için hızlı ve güvenilir tanı sistemi geliştirme.
- 2001: 200,000 çalışan, devlete ait \$30 milyar gelir, toplam 1450 şirket (350'si kamu şirketi)