

BİYOĞÜVENLİK

Bir canlı türüne bir başka canlı türünden gen aktarılması veya mevcut genetik yapıya müdahale edilmesi yoluyla yeni genetik özellikler kazandırılmasını sağlayan modern biyoteknoloji tekniklerine gen teknolojisi, gen teknolojisi kullanılarak doğal süreçler ile edinilmesi mümkün olmayan yeni özellikler kazandırılmış organizmalara da “Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizma, GDO (Genetically Modified Organism, GMO)” ya da kısaca “Transgenik”; transgenik organizmalar tarafından üretilen ürünlere de “Transgenik Ürün” denilmektedir.

Yüksek miktarda ve kalitede ürün almak amacıyla geleneksel kültür çeşitlerinin veya bunların yabancı akrabalarının genetik yapıları değiştirilmektedir. Tarımsal biyoteknolojide üzerinde en çok çalışılan özellikler;

- hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklılık,
- yabancı ot ilaçlarına dayanıklılık,
- meyve olgunlaşma sürecinin değiştirilmesi,
- besin öğelerince zenginleştirme ve iyileştirme,
- raf ve depolama ömrünün uzatılması,
- aromanın artırılmasıdır.

En çok üretimi yapılan transgenik bitkiler;

- mısır; hastalıklara ve yabancı ot ilaçlarına dayanıklılık,
- soya; yabancı ot ilaçlarına dayanıklı,
- patates; virüse ve patates böceğine dayanıklı,
- pamuk; zararlılara ve yabancı ot ilaçlarına dayanıklı,
- domates; daha uzun raf ömrü, artırılmış aroma

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde ekonomik olarak üretime sokulan en önemli canlı balıklar olmuştur. Değişik balık türlerinde, değişik hastalıklara dayanıklılık genleri aktarılmıştır.

Gen teknolojisi ve gen transferi çalışmalarının günümüzde ön plana çıkardığı tartışmalardan biri de transgenik ürünlerin genetik manipulasyonlar sırasında istenmeyen ve öngörülmeyen genetik özellikler kazanması konusudur. Transgenik ürünler doğadaki diğer ürünlerden farklı olarak kendi türlerine ait olmayan genleri taşımaktadırlar. Örneğin; bir bakteriden mısıra veya soyaya gen transfer edilebilmektedir.

Modern biyoteknolojinin en büyük olumsuzluğu, kullandığı materyalin doğrudan “canlı” varlıklar olmasından kaynaklanmakta, yenilikler ile gelen bazı bilinmeyenler, endişeleri de beraberinde getirmektedir. Bu endişeler yoğun bilimsel çalışmaların yanında uygulama sonuçları da görülerek zaman içinde giderilecektir.

Transgenik ürünlerin üzerinde risk oluşturma ihtimali bulunan başlıca alanlar;

- a- insan ve hayvan sağlığı
- b- çevre
- c- biyolojik çeşitlilik
- d- sosyo ekonomik yapıdır

a- İnsan ve hayvan sağlığı üzerinde oluşabilecek riskler;

- insan ve hayvanlarda allerjik ve toksik etkisi olan genlerin aktarılması,
- transfer edilen genlerin insan ve hayvan bünyesindeki mikroorganizmalarla birleşme ihtimali,
- antibiyotiğe dayanıklı genlerin kullanılması sonucu insan ve hayvanlarda antibiyotiğe dayanıklılığın artması.

b- Çevreye etkisi ile ilgili riskler;

- aktarılan genlerin ekili alanlar dışındaki doğal çevreye sıçraması,
- yabani otlara dayanıklılık geni, transgenik bitkinin yabani türlerine geçer ise bu türlerde yapılacak mücadele zorlaşır,
- virüs kaynaklı genlerin dayanıklılık genini diğer virüslere transfer etme ihtimali,
- doğal türlerde genetik çeşitliliğin kaybı,
- ekosistemde tür dağılımı ve dengenin bozulması,
- GDO' nun ortama hakim olması, böylece ortam dengesinin bozulması ve tek yönlü flora ve fauna oluşması.

c- Sosyo-ekonomik yapı

- pahalı tohum ve çiftçinin bundan zarar görmesi,
- bu teknolojiyi üreten gelişmiş ülkelerin dünya gıda ticaretine hakim olmaları,
- gıda yardımı kapsamında GDO' lu ürün kullanılmasının etik olmaması,
- organik ve diğer sürdürülebilir tarım yöntemlerine zarar vermesi.

Sonuç

GDO' lar ya da transgenik ürünlerden kaynaklanabilecek risklerin azaltılması ve beklenen azami faydanın sağlanabilmesi için gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır. Önce risk kaynakları tespit edilmelidir. Daha sonra da, risk taşıyan ürünlerde risk analiz ve değerlendirmeleri yapılarak risk yönetimi uygulanmalıdır.

Modern biyoteknoloji üzerinde yapılan tartışmaların, teknolojinin kendisine değil, bu teknoloji kullanılarak üretilen son ürünlere yönlendirilmesi, varılacak sonuçların doğruluğu açısından çok önemlidir. Bu nedenle üzerinde durulması gereken husus “Modern Biyoteknoloji” nin kullanılıp kullanılmayacağı değil, nasıl kullanılacağı” olmalıdır.

GIDA ANALİZLERİNDE BİYOTEKNOLOJİ

Monoklonal Antikor Tekniği

Gıdalarda bozulmalara neden olan organizmalar ve bunların toksinlerinin saptanmasında ve taşıyıcı'nın belirlenmesinde kullanılan klasik yöntemler her zaman doğru ve güvenilir sonuçlar vermemektedirler. Bu sakıncaların giderilmesinde en emin yol biyoteknolojik yöntemler olacaktır. Bu amaç için insan ve hayvan sağlığında olduğu gibi monoklonal antikorların giderek daha yaygın bir şekilde kullanılacağı kuşkusuzdur. Klasik yöntemlerin hiçbiri bu yeni analiz yöntemi kadar hızlı, emin, hassas ve uygulanabilir değildir. Bu yöntemin esasını immunolojik deneyler oluşturur ve özel bir antikorun oluşturabileceği herhangi bir maddenin ortaya çıkarılması sağlanır. Bu maddeler mikrobiyal patojenler, mikotoksinler, küfler, enzimler, süt proteinleri, hormonlar ve taşıyıcı maddeleri gibi geniş bir aralıkta bulunur.

Gıda ürünlerindeki mikotoksinin hızlı tespiti ve ölçümü için monoklonal antikor tekniği kullanılmaktadır. Antijenik olmayan mikotoksin proteinlerle birleştirilir. Bir hayvana enjekte edilir ve hayvanın kanında monoklonal antikor oluşur. Bu antikor daha sonra tahıl ve süt ürünleri gibi gıda maddelerindeki mikotoksinin teşhisinde kullanılır. Ayrıca gıda maddelerindeki aflatoksinin belirlenmesinde ELİSA testi, süt ürünlerindeki istenmeyen mikroorganizmaların ortaya çıkarılmasında da immunolojik metotlar kullanılmaktadır.

Ayrıca bir infeksiyöz bakteri olan Salmonella'nın gıda maddelerindeki tespiti klasik kültür yöntemlerle 4 veya daha fazla gün alırken, monoklonal antikor tekniği ile 1-2 güne kadar indirilmiştir.

Biyosensörler

Biyosensörler biyolojik materyalleri immobilize halde kullanan, yer aldıkları sistemlerde çeşitli çözülmüş veya çözünmemiş gazların, iyonların ve biyoteknolojik maddelerin tespiti, teşhisi, kantitatif analizlerinin yapılabilmesi amacıyla geliştirilmiş biyolojik problemlerdir. Bu amaçlarla kullanılan U.V ve I.R., spektrofotometre, florometre ve diğer aletlerden farklı özelliklere ve üstünlüklere sahiptirler. Gıda analizlerinde geleneksel kimyasal tekniklerin fazla zaman gereksinimleri, fiyat ve kompleks analizlerin yapılamaması açısından kullanımları sınırlıdır. Biyosensörlerde biyolojik materyal, biyolojik sinyali elektrik sinyaline dönüştürecek uygun bir düzenleyici ile yani transducer ile birleştirilmiştir.

Biyosensörlerin fonksiyonel boyutları daha küçük olmakla birlikte önemli avantajları vardır:

- Daha duyarlı, spesifik ve seçiciliklerinin daha yüksek olması
- Az miktarda numune ile iş görmeleri
- Substrat tüketimlerinin çok az olması
- Çevre ile olan etkileşimlerinin önemsiz ölçüde olması
- Geniş spektrumlu kullanıma uygun olarak yapılabilmeleri
- Örnek bir antibiyotik için seçici olarak yapılabildikleri gibi bütün antibiyotikler için tek bir biyosensör halinde de imal edilebilmeleri avantajları arasındadır.

Farklı uygulamalar için geliştirilen biyosensörler, biyolojik olarak duyarlı bir materyalin düzenleyici bir sistem yani transducer üzerine immobilize edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Burada tespit ya da tayin edilecek materyalin (analit) immobilize halindeki biyolojik materyal ile teması sonunda ortaya çıkacak biyokimyasal sinyal, düzenleyici tarafından uygun bir mekanizma ile kantitatif olarak elektrik sinyaline dönüştürülmektedir.

Biyosensörler geniş bir potansiyel uygulama alanına sahip cihazlardır:

- İnsan ve hayvan sağlığının korunmasında
- Gıda endüstrisinde
- Tarım alanında
- Çevre kirliliğinin izlenmesinde ve kontrolünde
- Çeşitli endüstriyel proseslerin kontrolünde kullanılabilme olanaklarına sahiptirler.

Biyosensörlerde pek çok biyolojik materyal biyospesifik ajan olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında:

- 1- Enzimler, enzim sistemleri
- 2- İmmunolojik faktörler
- 3- Biyolojik membranlar
- 4- Hücre organelleri (mitokondriler vb)
- 5- Bakteriler ve diğer mikroorganizmalar
- 6- Hayvansal ve bitkisel dokular bulunmaktadır.

Gıda kontaminantlarının analizi için seçici ve hassas sensörler biyoteknolojik ürünler arasında başarıyla kullanılmaktadır. Gıdalardaki komponentler ve kontaminantlar, amino asit, şekerler, alkoller, pestisit ve organik maddelerin tespitinde bu yöntem kullanılmaktadır. Örneğin nükleik asit içeren probalar gıdalardaki patojenik mikroorganizmaların tanımlanmasında kullanılmaktadır. Örneğin geleneksel metotlarla gıdalarda *Salmonella* tespiti için ortalama bir hafta zamana ihtiyaç olduğu halde ELİZA testi ile bu tespit 34-48 saat arasında yapılabilmektedir. Biyokatalist olarak kullanılan mikroorganizmalar büyük çeşitliğe sahiptirler ve rejenerasyon imkanları vardır. Ancak zayıf seçicilik ve ömürlerin sınırlı olması dezavantajlardandır. Biyosensörler gıdalarda tat ve kokudaki farklı kaliteyi tespit etmekte de kullanılmaktadırlar.

Biyosensörlerin Kullanıldığı Endüstriler

Alan	Uygulama
Hayvan sağlığı	Fertilite ve infeksiyon hastalıklarının takibi
Süt endüstrisi	Süt içeriği (protein, yağ, vitamin, hormon vb)
Meyve, sebze	Viral ve fungal teşhis
Gıda maddeleri	Toksin ve kontaminasyon tespiti
Fermantasyon ürünü içkiler	Şarap, bira üretiminde kalite kontrol

Önemli ölçüde mekanize edilmiş modern gıda üretim tesislerinde çeşitli gıda katkı maddelerinin belirlenmesinde ve düzenlenmesinde, mikrobiyal kontaminasyonun tespitinde hassas ve güvenilir metotlara ihtiyaç duyulmaktadır. Mikrobiyal ürünlerin üretilmesi aşamasında, substrat kullanma oranının belirlenmesinde, biyokütlenin kontrolü gibi biyoproses işlemlerinde biyosensörlerin geniş potansiyel uygulama alanlarına sahip olduğu bilinmektedir.